

IO.108.005 MER FASE 1 DIJKTRAJECT WELL, DEEL A

Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei

Datum: 27-02-2020

Kenmerk (SP): 9651

Versienummer: 2

Status: 100%

In opdracht van



**waterschap
limburg**

INHOUDSOPGAVE

Opbouw van dit MER en leeswijzer	3
1 Inleiding.....	5
1.1 Aanleiding	5
1.2 Project op hoofdlijnen	7
1.3 Omgevingsproces.....	8
1.4 Milieueffectrapportage.....	9
1.5 Betrokken partijen	12
1.6 Inspraak en zienswijzen	13
2 Opgave	14
2.1 Opgave Hoogwaterbeschermingsprogramma	14
2.2 Opgave Deltaprogramma Maas	15
2.3 Opgave Beekherstel	17
2.4 Opgave Ruimtelijke Kwaliteit	19
3 Referentie en alternatieven	21
3.1 Gebiedsbeschrijving	21
3.2 Ontwikkeling van de alternatieven	24
3.3 Beschrijving van de alternatieven en het versterkingstraject	29
4 Vergelijking alternatieven	35
4.1 Deelgebied Oud Well	36
4.2 Deelgebied Elsteren en natuurgebied de Baend	41
4.3 Deelgebied Kamp en recreatiepark 't Leuken/Leukermeer.....	42
4.4 Deelgebied Systeemmaatregel 'Groene rivier'	45
4.5 Beken	49
5 Aandachtspunten planuitwerkingsfase	53
5.1 Leemten in kennis	53
5.2 Aandachtspunten voor vervolg.....	54



Opbouw van dit MER en leeswijzer

De opbouw van het voor u liggende MER (milieueffectrapport) volgt de wijze waarop de planontwikkeling en het besluitvormingsproces tijdens het project Well plaatsvindt.

Voorliggend MER bestaat uit een deel A en een deel B. Deel A bevat de hoofdlijnen van het uitgevoerde onderzoek en bevat, op basis van Deel B, de milieu-informatie die nodig is om te komen tot een afgewogen besluit voor het voorkeursalternatief. In deel A zijn de opgaven (hoofdstuk 2), de mogelijke alternatieven (hoofdstuk 3) en de onderscheidende milieueffecten van de alternatieven (hoofdstuk 4) terug te lezen. Deel A eindigt met een hoofdstuk 5 waar de aandachtspunten voor de verdere planvorming worden toegelicht.

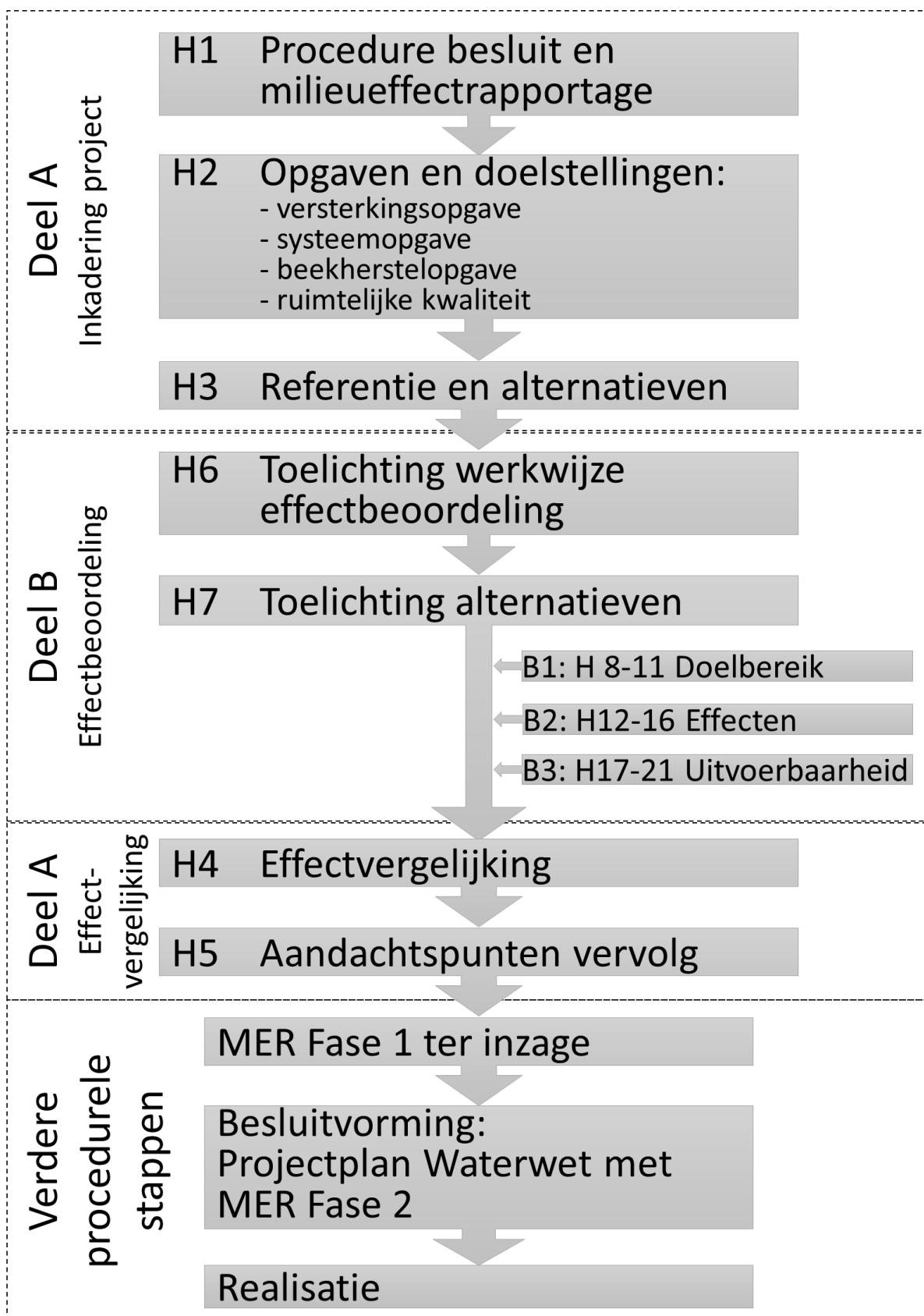
Deel B geeft een specifieke onderbouwing van de milieueffecten van de verschillende alternatieven per (milieu)thema. In hoofdstuk 6 wordt de beoordelingsmethodiek en werkwijze van de beoordeling nader toegelicht, gevolgd door een beschrijving van alle alternatieven in hoofdstuk 7. In de hoofdstukken 8 tot en met 11 wordt het doelbereik van de verschillende opgaven toegelicht. In de hoofdstukken 12 tot en met 16 is de effectbeschrijving en -beoordeling van de verschillende milieuthema's (bodem, water, landschap, cultuurhistorie en archeologie, natuur en woon- en leefomgeving) omschreven. Ook wordt in deze hoofdstukken ingegaan op leemten in kennis en aandachtspunten voor de planuitwerkingsfase (MER fase 2). Deel B sluit af met de hoofdstukken 17 tot en met 21 waarin de effectbeschrijving en -beoordeling van de verschillende thema's relevant voor de realisatie (uitvoerbaarheid, duurzaamheid, planning, beheer en onderhoud, kosten) is omschreven. Ook in deze hoofdstukken wordt ingegaan op eventuele leemten in kennis van de verschillende thema's.

Het schema op de volgende pagina leidt u door dit MER. De onderwerpen die de betreffende hoofdstukken en delen behandelen, zijn steeds blauw gekleurd. Zo is het duidelijk welke stap het hoofdstuk betreft.

De volgende bijlagen zijn onderdeel van het MER:

- | | |
|------------|---|
| Bijlage 1. | Begrippenlijst |
| Bijlage 2. | Advies van provincie Limburg over reikwijdte en detailniveau MER |
| Bijlage 3. | Waterstandseffecten op projectlocaties HWBP-Noordelijke Maasvallei vanuit dijkversterking, systeemmatregelen & koploperprojecten en lange termijn-maatregelen |
| Bijlage 4. | Effectbeoordelingstabellen MER fase 1 |
| Bijlage 5. | Deelrapport rivierkunde: MER Fase 1 |
| Bijlage 6. | Totaaloverzicht bodeminformatie |
| Bijlage 7. | Achtergrondrapport Cultuurhistorische inventarisatie en Waardering |
| Bijlage 8. | Overzichtskaarten waarnemingen veldonderzoek flora- en fauna |
| Bijlage 9. | Achtergrondrapport beekherstelopgave |





1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Waterschap Limburg heeft het voornemen om het dijktraject Well te versterken. Het versterken van de kering gaat mogelijk samen met een dijkeruglegging in het huidige winterbed tussen de kernen Oud Well en Elsteren en Papenbeek. Hiernaast wordt bekeken op welke wijze er verbetering van de natuurwaarden in de Wellse Molenbeek kan plaatsvinden.

Voor het dijktraject Well liggen er dus drie opgaven: de versterkingsopgave (vanuit het Hoogwaterbeschermingsprogramma), de systeemopgave¹ (vanuit het Deltaprogramma Maas) en de beekherstelopgave (vanuit de KRW en het WB21)². Naast deze opgaven ligt er vanuit het Hoogwaterbeschermingsopgave ook een opgave vanuit ruimtelijke kwaliteit. Deze opgaven vormen samen de aanleiding voor voorliggend project en worden hieronder kort toegelicht.

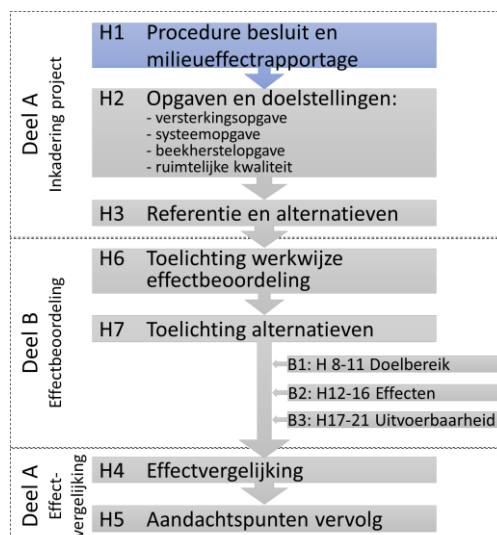
HWBP: Versterkingsopgave

Om te borgen dat Nederland nu en in de toekomst beschermd is tegen overstromingen, is wettelijk vastgelegd dat primaire keringen periodiek worden beoordeeld³. Primaire keringen die niet op orde zijn, worden versterkt. Afspraken over welke primaire keringen wanneer aangepakt worden, leggen het Rijk en de diverse waterschappen gezamenlijk vast in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (hierna HWBP). Het HWBP wordt jaarlijks geactualiseerd en steeds voor een periode van zes jaar opgesteld (te beginnen met 2014-2019), met een doorkijk van twaalf jaar. Het HWBP maakt onderdeel uit van het Deltaprogramma.

Doel van het huidige HWBP is het op orde krijgen van de primaire keringen die in de Derde Toetsing (2011) en de daaropvolgende Verlengde Derde Toetsing (2013) zijn afgekeurd. De primaire keringen moeten voldoen aan de nieuwe wettelijke norm voor hoogwaterveiligheid die per 1 januari 2017 in werking is getreden.

Waterschap Limburg (hierna WL) is verantwoordelijk voor de hoogwaterbescherming in haar beheersgebied. WL doet dit in samenwerking met partners als Rijkswaterstaat, het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat⁴, de provincie Limburg en betrokken gemeenten. Het verbeteren van de waterveiligheid in de Maasvallei is daarbij de primaire doelstelling van het dijkversterkingsprogramma van WL.

Een van de dijktrajecten in het HWBP Noordelijke Maasvallei waarvoor een versterkingsopgave geldt, is het dijktraject Well. Figuur 1-1 geeft het huidige dijktraject Well weer. De versterkingsopgave voor dijktraject Well is nader toegelicht in paragraaf 2.1.



¹ De term 'systeemopgave' in dit MER betreft de toepassing van de systeemmaatregel(en) die in het Deltaprogramma Maas zijn voorgesteld. Aangezien de maatregel zelf niet de opgave is, maar het behouden van het winterbed, is in dit MER gekozen om hiervoor de term 'systeemopgave' te hanteren.

² KRW=Kaderrichtlijn Water; WB21 = Waterbeheer 21^e eeuw.

³ Artikel 2.12 lid 4 Waterwet en Regeling veiligheid primaire waterkeringen 2017.

⁴ Naamswijziging ministerie conform het Ministerie onder Rutte III, was hiervoor ministerie van Infrastructuur en Milieu.





Figuur 1-1 Dijktraject Well (de oranje lijn geeft de huidige kering aan)

Deltaprogramma Maas: Systeemopgave

Naast de versterkingsopgave heeft het waterschap voor het dijktraject Well een extra opgave meegekregen vanuit het Nationaal Waterplan 2016-2021: de systeemopgave.

Versterking van de bestaande dijktrajecten betekent namelijk dat ruimte van de rivier verloren gaat: een aanzienlijk deel van het rivierbed komt dan achter de nieuwe primaire kering te liggen. Om zoveel mogelijk rivierbed te behouden en de stijging van de waterstand te compenseren, zijn zogeheten 'systeemmaatregelen' nodig. Hierbij kan gedacht worden aan dijkerugleggingen en retentiemaatregelen die een belangrijke bijdrage hebben in de afvoer- en bergingscapaciteit van het riviersysteem. Hiermee worden tevens keringen die niet optimaal in het rivierbed zijn gelegen alsnog op een betere locatie neergelegd. Voor het dijktraject Well wordt de mogelijkheid voor een dijkeruglegging onderzocht.

WL is de beheerder van de dijk. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is verantwoordelijk voor het hoofdwatersysteem, waaronder de Maas. Beleidskeuzes over de dijkverlegging van de Maas worden door de minister van Infrastructuur en Waterstaat gemaakt. De minister heeft in de kamerbrief van 20 november 2017 de Tweede Kamer geïnformeerd over de systeemmaatregelen voor de Maasvallei⁵. Bij de behandeling van de kamerbrief in de Tweede kamer (d.d. 27 november

⁵ Minister van Infrastructuur en Waterstaat (2017), Kamerbrief: WGO Water 20 november 2017. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.



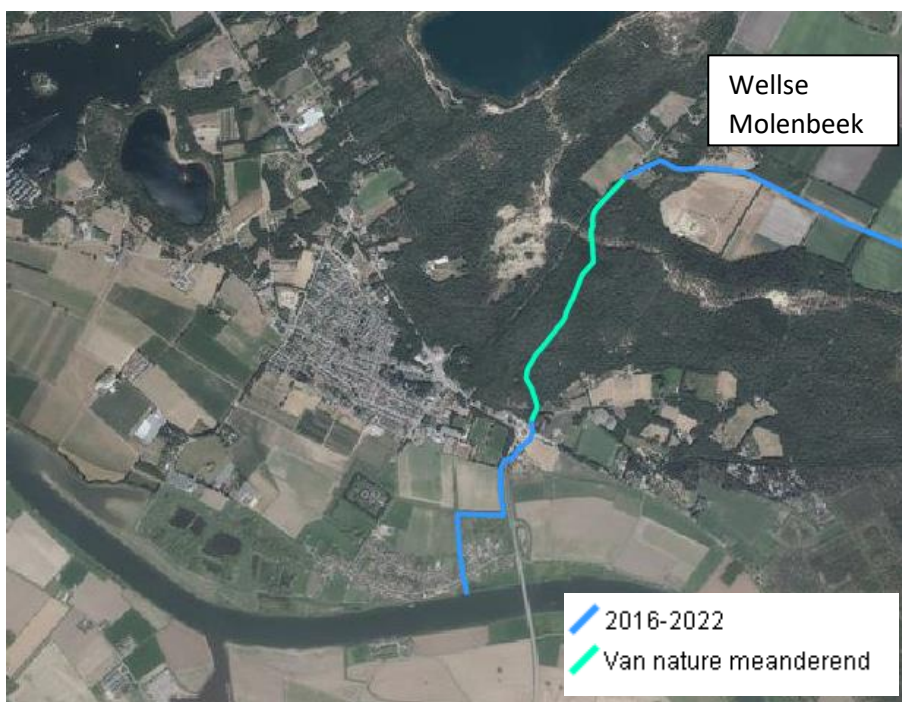
2017) is met de uitwerking van de systeemmaatregelen ingestemd, waaronder de verkenning van een dijkverlegging in de vorm van een groene rivier in het winterbed bij Well. Meer informatie over deze dijkverlegging is opgenomen in hoofdstuk 2.2.

KRW en WB21: Beekherstelopgave

In het gebied waar de dijkversterking en de mogelijke dijkverlegging gaan plaatsvinden, lopen verschillende beken, die uitmonden in de Maas. Deze beken worden bij hoogwater op de Maas afgesloten en er is veel pompcapaciteit nodig om het water vanuit de beek naar de Maas te brengen en zo wateroverlast binnendijs te voorkomen.

Aanvullend op bovengenoemde versterkings- en systeemopgave ligt er een opgave voor beekherstel, die voortkomt uit de doelstellingen uit de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). Deze doelstellingen zijn verder uitgewerkt in het Provinciaal Waterplan Limburg (2016-2021, het waterbeheerplan 2016-2021 van waterschap Limburg en het convenant herstel beekmondingen met Rijkswaterstaat.

Als gevolg van de fysieke samenhang met de dijkversterking en dijkverlegging en het beleid voor beekherstel heeft het waterschap voor vijf beektrajecten een integrale opgave gedefinieerd, waaronder voor de Wellse Molenbeek in het dijktraject Well (zie Figuur 1-2). De opgave voor de Wellse Molenbeek is nader toegelicht in paragraaf 0.



Figuur 1-2 Beekherstel Wellse Molenbeek dijktraject Well

1.2 Project op hoofdlijnen

Het HWBP werkt aan de hand van een systematiek die ontleend is aan de werkwijze uit het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT). Dit betekent dat de volgende fasen doorlopen worden: de voorverkenning, de verkenning, de planuitwerking en de realisatie (zie Figuur 1-3). Momenteel bevindt het project zich in de verkenningfase.





Figuur 1-3 De planfasen van de HWBP dijkversterkingen

De voorverkenning is gericht op het bepalen van de opgaven van het dijkversterkingsproject. De verkenningsfase richt zich op het – samen met betrokken stakeholders - verkennen van de mogelijke oplossingsrichtingen (alternatieven) en eindigt met de keuze van een voorkeursalternatief. Dit voorkeursalternatief wordt opgenomen in de Nota Voorkeursalternatief (Nota VKA).

Na de vaststelling gaat het voorkeursalternatief de planuitwerkingsfase in. In de planuitwerkingsfase wordt het voorkeursalternatief verder uitgewerkt en staat de inpassing van het voorkeursalternatief in de omgeving centraal. Het uiteindelijke ingepaste ontwerp wordt vastgelegd in het projectplan Waterwet.

MER in twee fasen

Gekoppeld aan het projectplan Waterwet wordt de m.e.r. -procedure doorlopen. Het MER is opgesteld door het waterschap en Gedeputeerde Staten zijn bevoegd gezag voor de m.e.r.-procedure. Het MER moet voldoende informatie bieden om het milieubelang volwaardig te kunnen meewegen in de besluitvorming over het projectplan Waterwet. Het MER wordt in twee fasen opgesteld, gekoppeld aan de plan- en besluitvorming in de verkenningsfase (MER Fase 1) en in de planuitwerkingsfase (MER Fase 2). De koppeling van de m.e.r.-procedure aan de planfasen van het HWBP is beschreven in paragraaf 1.4 en schematisch weergegeven in Figuur 1-4.

Het voorliggende MER Fase 1 presenteert de milieu-informatie op basis waarvan er een keuze kan worden gemaakt voor het integrale voorkeursalternatief voor de versterkingsopgave, systeemopgave en beekherstelopgave, rekening houdend met de opgave ruimtelijke kwaliteit. Hierbij gaat het om de locatie, type en mate van versterkingsopgave en beekherstelopgave en de locatie en omvang van de dijkteruglegging (systeemopgave). Het voorkeursalternatief wordt opgenomen in de ontwerp Nota VKA en met het MER Fase 1 ter inzage gelegd.

In de planuitwerkingsfase wordt het VKA uitgewerkt en ingepast in de omgeving. In het MER Fase 2 worden de mogelijke inpassingsvarianten beschreven en beoordeeld. Het MER Fase 2 wordt tegelijkertijd met het ontwerpprojectplan Waterwet ter inzage gelegd.

1.3 Omgevingsproces

Vanaf de start van de verkenning zijn zowel de verschillende overheden als de omgeving middels diverse overlegstructuren betrokken bij het project.

Betrokkenheid van de overheden is als volgt vormgegeven:

- In de driewekelijkse projectgroep vindt overleg plaats met betrokken ambtelijke vertegenwoordiging voor het gehele programma.
- Er is een periodiek overleg met de stuurgroep HWBP Noordelijke Maasvallei, waarbij WL samenwerkt met partners als Rijkswaterstaat, het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, de provincie Limburg en de gemeente Bergen.

De omgeving is middels diverse overlegstructuren betrokken bij het project:



- Op vier openbare informatiebijeenkomsten (in februari 2017, november 2017, maart 2018 en december 2018) is het project toegelicht voor alle geïnteresseerde bewoners en belanghebbenden uit Well en omgeving.
- Er hebben in 2017 en 2018 in totaal zeven integrale ontwerp sessies plaatsgevonden met betrokken ambtelijke vertegenwoordiging voor dijktraject Well.
- Er zijn in 2017 en 2018 in totaal vijf omgevingswerkgroepen gehouden. Bij de samenstelling van de omgevingswerkgroep is gestreefd naar een representatieve vertegenwoordiging van de belanghebbenden uit het gebied. De omgevingswerkgroep komt enkele keren per jaar samen en vervult een klankbordfunctie.
- In diverse bewonersbijeenkomsten (o.a. voor De Kamp/Leukermeer, de Groene Rivier en de Grotestraat) is met direct betrokkenen nagedacht over een specifieke ontwerp opgave.
- Samen met bewoners en ondernemers heeft het projectteam veldbezoeken afgelegd.
- Met diverse stakeholders (o.a. Kasteel Well, bewoners van Elsteren, bewoners van de Paad en bewoners van De Kamp) is in kleiner verband gesproken over hun specifieke situatie.

Deze overlegstructuren worden in het vervolgproces doorgezet. Naast bovengenoemde contactmomenten communiceert WL via nieuwsbrieven en de website⁶, onder andere over veldonderzoeken. Tevens worden verslagen, presentaties en kaartmateriaal van de informatieavonden op de site ter beschikking gesteld. Ook wordt er antwoord gegeven op vragen van stakeholders die per e-mail of telefonisch worden gesteld.

1.4 Milieueffectrapportage

M.e.r.-plicht

De m.e.r.-procedure is voorgeschreven in het geval dat er sprake is van activiteiten die belangrijke nadelige effecten kunnen hebben voor het milieu. Deze verplichting komt voort uit de Europese richtlijn voor m.e.r. en doorvertaling in de nationale wetgeving (Wet milieubeheer). Activiteiten die m.e.r.- of m.e.r.-beoordelingsplichtig zijn, zijn opgenomen in het Besluit milieueffectrapportage. De dijkversterking/-aanleg en systeemopgave binnen het dijktraject Well vallen onder categorie D3.2 van het Besluit milieueffectrapportage: de aanleg, wijziging of uitbreiding van werken inzake kanalisering of ter beperking van overstromingen, met inbegrip van primaire keringen en rivierdijken. Op basis hiervan is er sprake van een m.e.r. -*beoordelingsplicht* (en dus geen m.e.r.-plicht). Ook op basis van de beekherstelopgave is geen sprake van een m.e.r.-plicht. Er is echter voor het dijktraject Well gekozen om direct een m.e.r.-procedure te doorlopen, vanwege de aard van de ingreep en het voordeel van het inzetten van een objectief instrumentarium voor het meenemen van de karakteristieke gebiedskenmerken en een goed proces met de omgeving (participatie).

M.e.r.-procedure

Het doel van de m.e.r.-procedure is om het milieubelang een volwaardige plek te geven in de besluitvorming over plannen en projecten die belangrijke gevolgen voor het milieu kunnen hebben. De m.e.r.-procedure is gekoppeld aan een 'moederprocedure'. Dit is de procedure op grond waarvan de besluitvorming plaatsvindt, in dit geval de procedure voor een projectplan Waterwet. Gekoppeld aan de besluitvorming (goedkeuringsbesluit van GS) over het projectplan Waterwet wordt de m.e.r.-procedure doorlopen.

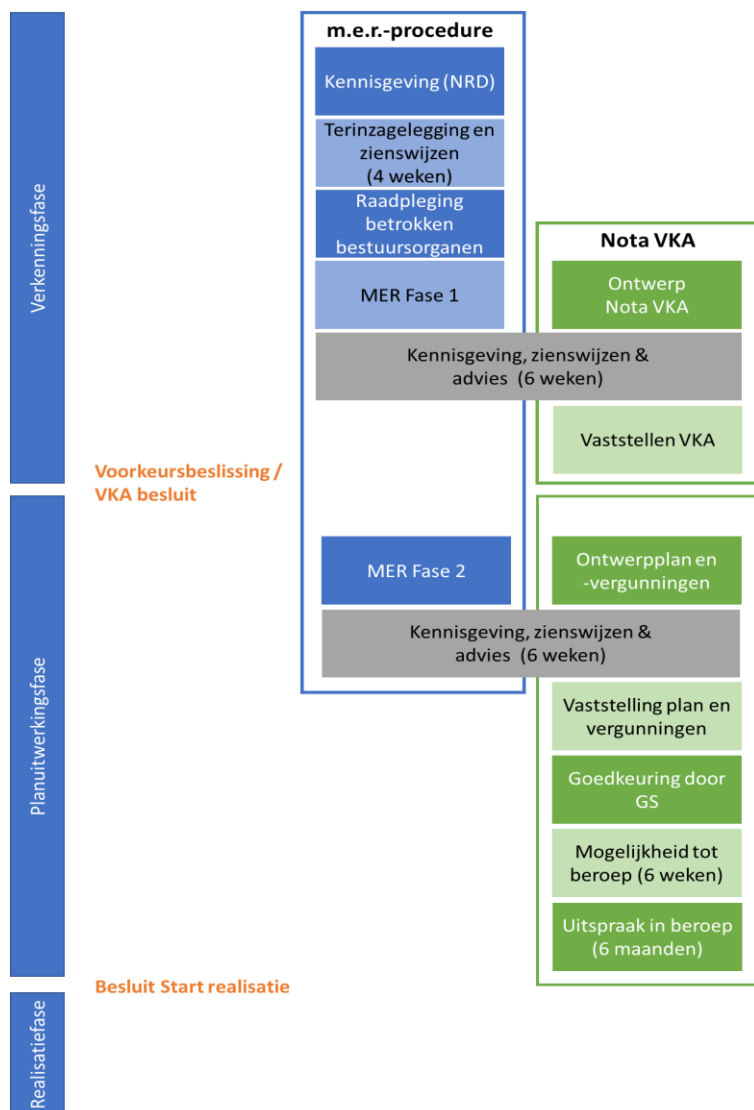
⁶ www.waterschaplimburg.nl



MER of m.e.r.?

Daar waar gesproken wordt over het rapport wordt geschreven (het) MER. Daar waar gesproken wordt over de procedure wordt geschreven (de) m.e.r.

Zoals aangegeven, wordt het MER in twee fasen opgesteld, gekoppeld aan de plan- en besluitvorming in de verkenningsfase (MER Fase 1) en planuitwerkingsfase (MER Fase 2). In onderstaande figuur is de m.e.r.-procedure weergegeven, gekoppeld aan de besluitvorming, daarbij rekening houdend met de gefaseerde planontwikkeling binnen het HWBP.



Figuur 1-4: Schema m.e.r.-procedure gekoppeld aan de planontwikkeling en besluitvorming

Stap 1: Mededeling aan het bevoegd gezag

Het voornemen om voor de dijkverbetering in Well een projectplan Waterwet op te stellen, is schriftelijk kenbaar gemaakt aan het bevoegd gezag: Gedeputeerde Staten⁷. De Notitie reikwijdte en

⁷ WL stelt het projectplan Waterwet vast, Gedeputeerde Staten zijn bevoegd gezag voor het goedkeuringsbesluit. Aan het goedkeuringsbesluit hangt de m.e.r.-plicht, daarom is de provincie bevoegd gezag in de m.e.r.-procedure. Het ministerie van Infrastructuur



detailniveau projectplan MER dijktraject Well (NRD) is in dit geval benut als de schriftelijke kennisgeving⁸. De NRD presenteert de inkadering van de onderzoeksopgave.

Stap 2: Zienswijzen en raadplegen betrokken bestuursorganen

Na ontvangst van de NRD heeft het bevoegd gezag de adviseurs en de bestuursorganen die bij de voorbereiding van het voornemen zijn betrokken in de gelegenheid gesteld te adviseren over de reikwijdte en het detailniveau van het op te stellen MER. In deze stap is tevens de Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.) gevraagd advies uit te brengen over de reikwijdte en detailniveau van het op te stellen MER.

Het bevoegd gezag heeft richtlijnen uitgebracht over de reikwijdte en het detailniveau van het MER (zie stap 3). Hierin is het advies van de Commissie m.e.r. integraal overgenomen en aangevuld met provinciale aandachtspunten. Deze richtlijnen zijn opgenomen in Bijlage 2.

Stap 3: Opstellen MER Fase 1

Op basis van de richtlijnen van het bevoegd gezag over de reikwijdte en het detailniveau is het voorliggende MER Fase 1 opgesteld. Het MER Fase 1 richt zich, zoals gezegd, op de beoordeling van de mogelijke alternatieven voor de versterkingsopgave, systeemopgave en beekherstelopgave in de verkenningsfase. Het MER moet in ieder geval de volgende onderdelen bevatten:

- Doel plan of besluit.
- Voorgenomen activiteit & redelijke alternatieven.
- Relevante andere plannen & besluiten.
- Huidige situatie & autonome ontwikkeling.
- Effecten voor de relevante milieuaspecten.
- Vergelijking van effecten voor alternatieven.
- Mitigerende & compenserende maatregelen.
- Leemten in informatie en kennis.
- Samenvatting voor een algemeen publiek.

Op basis van het MER Fase 1 wordt een voorkeursalternatief opgesteld. Deze wordt opgenomen in de ontwerp Nota VKA en na stap 4 (zie onder) ter vaststelling aan het Dagelijks Bestuur van WL voorgelegd.

Stap 4: Kennisgeving, zienswijzen en advies Commissie m.e.r.

In deze stap vindt de openbare kennisgeving plaats van het MER Fase 1 en de ontwerp Nota VKA. Tijdens de terinzagelegging (6 weken) wordt een ieder in de gelegenheid gesteld zienswijzen naar voren te brengen. De Commissie m.e.r. wordt gevraagd te toetsen of het MER Fase 1 voldoende informatie bevat om een afweging te kunnen maken over het voorkeursalternatief.

Stap 5: Keuze voorkeursalternatief

Met inachtneming van zienswijzen, adviezen en het advies van de Commissie m.e.r. stelt het waterschap het voorkeursalternatief vast.

Stap 6: Opstellen MER Fase 2

Na de vaststelling van het voorkeursalternatief wordt deze verder uitgewerkt en ingepast in de omgeving. De milieu-informatie die nodig is voor de exacte inpassing in de planuitwerkingsfase is het

en Waterstaat heeft geen juridische rol als bevoegd gezag in relatie tot de Waterwet, m.e.r., etc., maar legt wel de normen vast en is verantwoordelijk voor de financiering. Derhalve moet wel verantwoording af worden gelegd aan het ministerie.

⁸ Notitie reikwijdte en detailniveau MER projectplan dijktraject Well, 23 februari 2018.



onderwerp van het MER Fase 2 aan de hand van inpassingsvarianten. Het MER Fase 2 moet dezelfde onderdelen bevatten als hierboven onder stap 3 is opgesomd.

Stap 7: Kennisgeving, zienswijzen en advies Commissie m.e.r.

Het MER Fase 2 wordt tezamen met het ontwerp projectplan Waterwet ter inzage gelegd. Eenieder krijgt hierbij de mogelijkheid om zienswijzen naar voren te brengen. Ook het MER Fase 2 wordt ter toetsing aan de Commissie m.e.r. voorgelegd.

Stap 8: Besluit, motivering en bekendmaking

De ingebrachte zienswijzen en adviezen op het ontwerp projectplan Waterwet en het MER Fase 2 worden meegenomen en waar mogelijk verwerkt in het definitieve projectplan Waterwet.

Stap 9: Beroep

Na definitieve vaststelling van het projectplan Waterwet door het Dagelijks Bestuur van het waterschap, neemt GS – bij akkoord – een goedkeuringsbesluit. Na de bekendmaking bestaat er de mogelijkheid om beroep aan te tekenen tegen het goedkeuringsbesluit van GS en het daaraan ten grondslag liggende projectplan. Dit beroep kan aangetekend worden bij de afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State. Hierbij geldt een versnelling van procedures bij de rechter op grond van de artikelen 1.6 en 1.7 van de Crisis- en herstelwet.

Stap 10: Evaluatie

Na definitieve vaststelling van het projectplan Waterwet is het bevoegd gezag verplicht de daadwerkelijke milieugevolgen van de uitvoering van de voorgenomen activiteit te (laten) evalueren.

1.5 Betrokken partijen

Initiatiefnemer en bevoegd gezag

De voorgenomen activiteit bestaat uit drie opgaven: de versterkingsopgave, de systeemopgave en de beekherstelopgave.

De versterkings- en systeemopgave worden uitgevoerd in het kader van nationale programma's van het Rijk waarvoor het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat verantwoordelijk is. Het ministerie heeft echter voornamelijk een rol als normsteller (Waterwet) en financier (HWBP) en in die zin ook mede-beslisser, maar is geen bevoegd gezag. WL is initiatiefnemer voor de uitvoering van de versterkingsopgave in het beheerde gebied. Aangezien de systeemopgave in samenhang met de versterkingsopgave wordt opgepakt, is door de partijen overeengekomen dat WL optreedt als initiatiefnemer voor de onderhavige planontwikkeling langs de Maas. De beekherstelopgave wordt uitgevoerd in het kader van de Kaderrichtlijn Water en het WB21. Ook voor deze opgave is WL initiatiefnemer.

Uiteindelijk wordt toegewerkt naar een goedkeuringsbesluit over het projectplan Waterwet. Dit goedkeuringsbesluit is het m.e.r.-plichtige besluit en wordt genomen door het bevoegd gezag: Gedeputeerde Staten van de provincie Limburg.

Overige bestuursorganen/ betrokken overheden

Om het HWBP en de daartoe behorende versterkingsopgave en systeemopgave voor te bereiden en te realiseren, is in juni 2016 een bestuurlijke stuurgroep Noordelijke Maasvallei ingericht. In deze stuurgroep zijn WL, het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Rijkswaterstaat, de provincie Limburg en de gemeenten Beesel, Bergen, Leudal, Maasgouw, Peel en Maas, Roermond en Venlo vertegenwoordigd.



Behalve als lid van de stuurgroep is de gemeente Bergen betrokken als bevoegd gezag voor de bestemmingsplannen en omgevingsvergunningen (indien deze noodzakelijk zijn) en als beheerder van de openbare ruimte van het dijktraject Well.

Rijkswaterstaat Zuid-Nederland is tevens betrokken als vergunningverlener en rivierbeheerder van de Maas en als toetser/adviseur bij het opstellen van het projectplan Waterwet inzake inhoudelijke onderwerpen. Daarnaast is Rijkswaterstaat verantwoordelijk voor de uitvoering van de systeemmaatregel.

Overige partijen

Naast de bestuurlijke organen zijn diverse andere partijen betrokken in het proces tot het goedkeuringsbesluit over het projectplan Waterwet. Zo is de Commissie m.e.r. betrokken geweest in de m.e.r.-procedure voor de advisering over de reikwijdte en het detailniveau van het MER en zal de Commissie m.e.r. toetsen of het MER voldoende informatie bevat om een afweging te kunnen maken over het voorkeursalternatief.

Voor de totstandkoming van alternatieven is met veel bewoners en bedrijven uit het gebied overleg gevoerd. Vanuit bewoners zijn twee belangengroepen opgericht: de 'belangengroep Grotestraat e.o.' en de 'belangengroep Groene Rivier'. Beide belangengroepen zijn betrokken bij de totstandkoming van de alternatieven. Ook de dorpsraad Well is nauw betrokken geweest, net als diverse individuele stakeholders.

Om te borgen dat in de planvorming voldoende aandacht wordt besteed aan ruimtelijke kwaliteit, zijn de ontwerpen voor de te onderzoeken alternatieven ter toetsing voorgelegd aan een onafhankelijk kwaliteitsteam (Q-team). Zij rapporteren aan de stuurgroep en adviseren over de wijze waarop en in welke mate van diepgang ruimtelijke kwaliteit meegenomen moet of kan worden in het project.

1.6 Inspraak en zienswijzen

Dit MER ligt samen met de Ontwerp Nota VKA voor 6 weken ter inzage. In deze periode is het voor iedereen mogelijk om een reactie te geven op het MER en zienswijzen in te dienen op de Ontwerp Nota VKA. Daarnaast wordt het MER door de Commissie m.e.r. getoetst. De Commissie m.e.r. neemt daarbij ook de reacties op het MER mee die tijdens de inspraakperiode worden ingebracht. Mede op basis van de resultaten van de inspraak en het advies van de Commissie m.e.r. kan de Ontwerp Nota VKA worden vastgesteld.

Schriftelijke zienswijzen kunt u sturen naar de provincie Limburg:

Provincie Limburg

Contactpersoon: J. Goudriaan

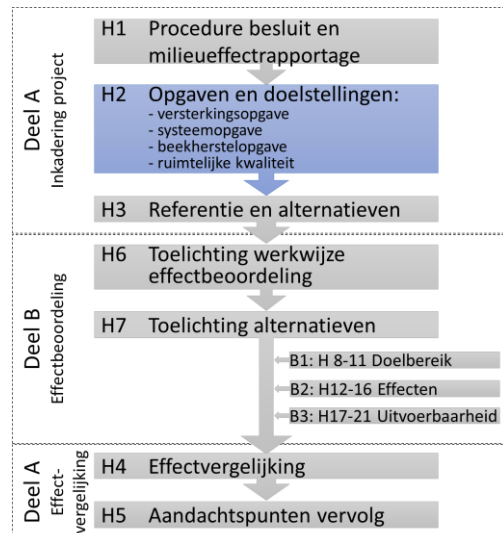
Postbus 5700

6202 MA Maastricht



2 Opgave

Zoals in het vorige hoofdstuk is aangegeven, zijn er voor dijktraject Well vier opgaven: de versterkingsopgave (vanuit het HWBP), de systeemopgave (vanuit het Deltaprogramma), de beekherstelopgave (vanuit de KRW en WB21) en de opgave ruimtelijke kwaliteit (vanuit het HWBP). Deze opgaven kunnen niet los van elkaar worden gezien en worden daarom integraal beschouwd. De opgaven worden in dit hoofdstuk nader toegelicht.



2.1 Opgave Hoogwaterbeschermingsprogramma

Het HWBP Noordelijke Maasvallei heeft als primaire doelstelling: het versterken van de huidige kering (hoogwaterveiligheid). Als secundaire doelstelling geldt het versterken van de gebiedskwaliteiten (ruimtelijke kwaliteit), waarbij ook meekoppelkansen worden beschouwd. De secundaire doelstelling is overkoepelend voor alle opgaven belangrijk. Daarom wordt deze in paragraaf 2.4 als “opgave ruimtelijke kwaliteit” behandeld.

Versterkingsopgave

Op 1 januari 2017 is de Waterwet gewijzigd. Er zijn nieuwe wettelijke normen voor hoogwaterveiligheid in werking getreden. Voor ieder dijktraject bestaan de wettelijke normen uit twee delen, beiden uitgewerkt in een overstromingskans per jaar. Ten eerste de ondergrens, de overstromingskans per jaar waarop het dijktraject gedurende de gehele levensduur ten minste berekend moet zijn. Daarnaast de signaleringswaarde, de overstromingskans per jaar die de waterkering beheerder het sein geeft dat de waterkering op termijn versterkt moet worden. Voor dijktraject Well betreft dit een ondergrens van 1/100^e per jaar en een signaleringswaarde van 1/300^e per jaar. Na dijkversterking dient de waterkering gedurende de gehele levensduur in ieder geval veiliger te zijn dan de ondergrenswaarde.

Primaire doelstelling voor de dijktrajecten in het HWBP Noordelijke Maasvallei:

“Het verbeteren van de waterveiligheid in de Maasvallei, zodanig dat deze voldoet aan de nieuwe in de Waterwet vastgestelde norm voor deze keringen”

Versterkingsopgave voor het dijktraject Well

De huidige kering in het dijktraject Well is niet sterk en hoog genoeg om nu en in de toekomst voldoende bescherming te bieden. Derhalve moet de kering worden opgehoogd en versterkt. In Tabel 2-1 is de versterkingsopgave voor het dijktraject Well samengevat.

In het kader van de ophoging en het aanleggen van de kering wordt rekening gehouden met toekomstige ontwikkelingen, zoals klimaatverandering en bodemdaling, zodat de kering ook in de toekomst voldoende bescherming biedt. Voor oplossingen met grond (dijklichaam) wordt in principe ontworpen op de omstandigheden die over 50 jaar kunnen optreden (zichtjaar 2075). Voor constructieve oplossingen (zoals een damwand) wordt ontworpen op de omstandigheden die



kunnen optreden gedurende de gehele levensduur van deze constructie. Hiervoor wordt een periode van 100 jaar aangehouden (zichtjaar 2125).

Tabel 2-1 Overzicht kenmerken huidige kering en versterkingsopgave dijktraject Well

Aanleg	1996-Deltaplan Grote Rivieren
Veiligheidsniveau (aanleg)	1/50 ^e per jaar overschrijdingskans
Lengte huidig tracé <ul style="list-style-type: none"> - Dijk - Keermuur - Demontabel 	5665 meter <ul style="list-style-type: none"> - 5024 meter (waarvan 609 meter verholten kering) - 541 meter - 99 meter
Type	Dijk/Constructie/Demontabele wand
Toetsing	5135 meter getoetst (traject wegtalud N270 is niet formeel getoetst, wel is een nadere veiligheidsanalyse uitgevoerd). Dijktraject grotendeels afgekeurd op hoogte (zie Bijlage 1 Begrippenlijst voor toelichting).
Normering	Met ingang van de nieuwe normering is sprake van een overstromingskans met een ondergrens van 1/100 ^e per jaar en een signaleringswaarde van 1/300 ^e per jaar.
Aandachtspunten versterkingsopgave	<ul style="list-style-type: none"> • Langtracé demontabele kering door achtertuinten (22 coupures). • Onderhoud en beheer van de kering problematisch ter plaatse van keermuren en coupures in de dorpskern. • Historisch en toeristisch waardevolle Waterfront Well. • Natuur, cultuur- en landschapswaarden, met onder andere de monumentale kerkhofmuur aan de Maas en kasteel Well. • Inpassing westelijk dijktraject (bescherming De Kamp) nabij Maaspark Well en recreatiepark Leukermeer. • Aansluiting naar de hoge grond in het westelijke deel.

2.2 Opgave Deltaprogramma Maas

Systeemmaatregelen Deltaprogramma Maas

Deltaprogramma Rivieren en Rijkswaterstaat hebben, in nauwe samenwerking met Provincies, Waterschappen en gemeenten, een verkennend onderzoek uitgevoerd naar het verbeteren van de systeemwerking van de Maas. Dit onderzoek is verder uitgewerkt en gepubliceerd als bijlage bij de kamerbrief van de Minister aan de Tweede Kamer in de aanloop naar het Wetgevingsoverleg van 27 november 2017. Onderzocht is op welke locaties mogelijkheden zijn om systeemmaatregelen uit te voeren⁹. Hiervoor zijn alle 42 dijktrajecten langs de Maas onderzocht. Van de 42 dijktrajecten langs de Limburgse Maas zijn er 12 dijktrajecten geselecteerd waarbij de stroomvoerende en/of bergende functie achter de kering een belangrijke bijdrage levert aan de afvoer van de rivier bij hoogwater. Naast het rivierkundig effect zijn de locaties geselecteerd op basis van de volgende selectiecriteria:

- **Ligging nabij hydraulische knelpunten:** of er sprake is van een hydraulisch knelpunt heeft onder andere te maken met de breedte van het rivierbed. Een hoge afvoer zal bij een smal rivierbed tot hogere waterstanden leiden dan bij een breed rivierbed. Een hydraulisch knelpunt kan (gedeeltelijk) opgelost worden door de doorstroom nabij dit punt, of stroomafwaarts ervan, te bevorderen door de rivier meer ruimte te geven. Een betere doorstroming resulteert namelijk in een waterstandsverlaging die terugwerkt in stroomopwaartse richting.

⁹ RWS- Zuid Nederland (2016), Verbeteren systeemwerking Maas.



- **Oppervlakte:** de beschikbare (overstroombare) grond, waar geen bebouwing staat, is een belangrijk gegeven. Dit is met name van belang bij een dijktraject waar het binnendijkse gebied geen doorstromende functie heeft, maar vooral een bergende functie. Hoe meer volume geborgen kan worden in een gebied, hoe groter het effect van retentie.
- **Hoogteligging en reliëf:** het reliëf heeft veel invloed op de hoeveelheid water die geborgen kan worden in een gebied. Een hoger gelegen gebied zal minder bijdragen aan de doorstroom en/of berging dan een lager gelegen gebied, omdat water de snelste weg zoekt.
- **Bebouwing:** de beschikbare ruimte is afhankelijk van de omvang en spreiding van de aanwezige bebouwing. Hoe minder bebouwing bij een dijktraject en hoe beter deze geclusterd is, hoe groter de mogelijkheden zijn voor de aanpassing van het dijktraject.

Een uitgebreide toelichting op de selectie van de dijktrajecten is te vinden in de NRD. Op basis van bovenstaande criteria is geconcludeerd dat dijktraject Well geschikt is om de mogelijkheden voor het toepassen van een dijkteruglegging te onderzoeken.

Samenhang tussen de systeemmaatregelen in de Noordelijke Maasvallei

In de Noordelijke Maasvallei worden vier MER'en opgesteld voor de volgende projecten met een systeemmaatregel: Thorn-Wessem, Baarlo - Hout-Blerick, Arcen en Well. Voor het project Venlo-Velden komt er waarschijnlijk ook een MER. In een verkennend onderzoek in 2017 werd geconcludeerd dat de systeemmaatregelen rivierkundig gezien onderling niet afhankelijk zijn. In de richtlijnen voor de MER'en is gevraagd om dit te onderbouwen. Er is daarom onderzocht hoe de maatregelen langs de Maas elkaar onderling beïnvloeden. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen HWBP-maatregelen, systeemmaatregelen & koploperprojecten¹⁰ en lange termijn-maatregelen¹¹. De vraag is of de uitvoering van deze maatregelen in onderlinge samenhang tot andere keuzes per dijktraject leiden (voor een uitgebreide toelichting: zie bijlage 3).

Conclusies

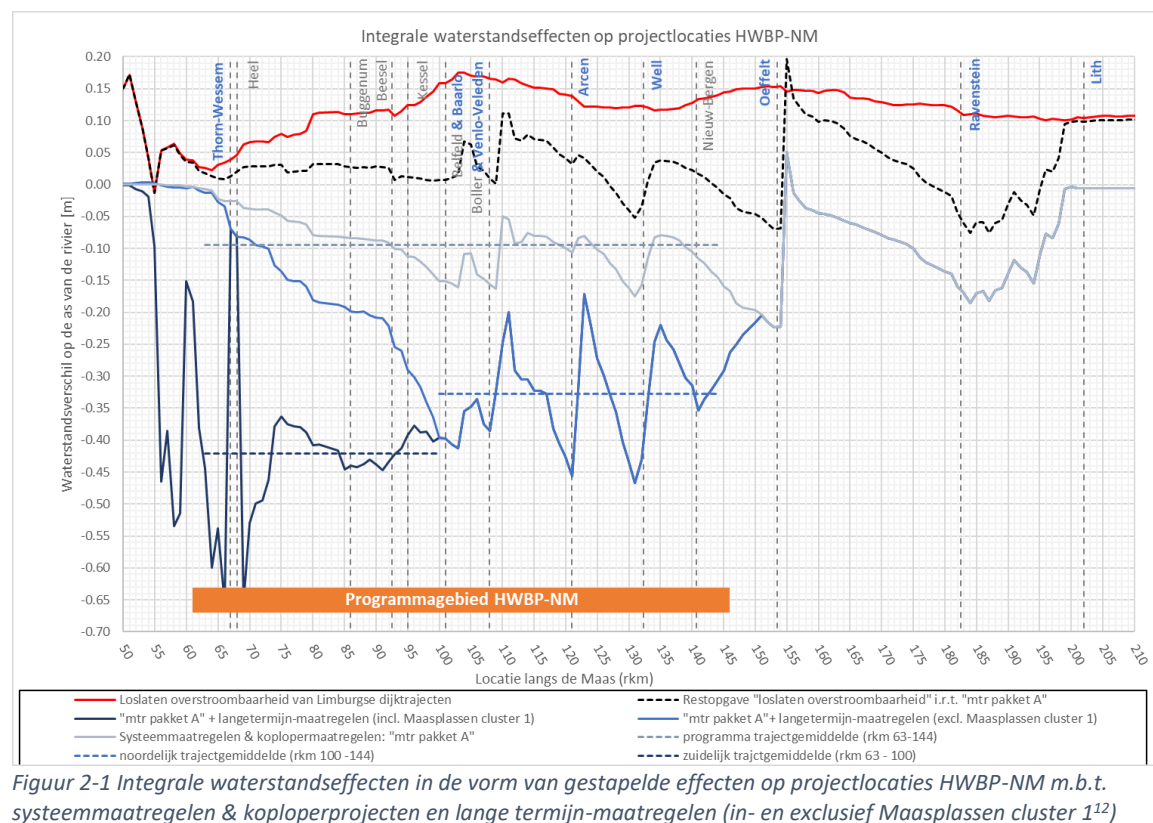
Er is onderzocht welke waterstandseffecten optreden door systeem- en koplopermaatregelen waarvoor financiering is gereserveerd (maatregelpakket A). Uitgedrukt in percentages bewerkstelligen de systeem- en koplopermaatregelen een (programma)trajectgemiddelde waterstandsdeling in orde van 9 cm. Een waterstandsdeling van 9 cm is ongeveer 8% van de dijkverhoging. In de huidige ontwerprandvoorwaarden van het HWBP-NM (nieuwe normering) is hiermee rekening gehouden. Deze orde van waterstandsdeling in het programmagebied zal de afweging van de alternatieven voor de afzonderlijke dijktrajecten binnen het programma niet beïnvloeden.

Toevoeging van lange termijn-maatregelen waarvoor nog geen financiering gereserveerd is aan de systeem- en koplopermaatregelen (maatregelpakket A) levert een (programma)trajectgemiddelde waterstandsdeling op in orde van 33 cm totaal. Dit omvat maximaal 30% van de dijkverhoging. Dit kan de tracékeuze mogelijk lokaal beïnvloeden. Met nadruk op 'lokaal', doordat er ook delen aanwezig zijn waarbij de waterstandsdeling abrupt weer afneemt, zoals bij Arcen en Well. Dit is te zien in Figuur 2-1, de pieken en dalen in de blauwe lijn geven aan dat de waterstandsdeling erg lokaal plaatsvindt. In Arcen en Well vindt de tracékeuze plaats voor een langer aaneengesloten deel doordat bijvoorbeeld de dijksecties door de tuinen niet los van elkaar gezien kunnen worden. De tracékeuze vindt hierdoor plaats op basis van de kleinste waterstandsdeling en wordt daarmee niet beïnvloedt door een verlaging als gevolg van de eventuele uitvoering van andere maatregelen.

¹⁰ Een koploperproject is een regionaal prioritair Deltaproject dat is opgenomen in het Deltaprogramma 2015 voor de Limburgse Maasvallei.

¹¹ Een lange termijn-maatregel is een verruimingsmaatregel die in het kader van het Deltaprogramma is verkend om de klimaatverandering in de toekomst op te vangen. Deze lange termijn-maatregelen hebben geen formele status en hiermee ook geen direct zicht op de hiervoor benodigde financiering, maar een aantal van deze maatregelen wordt door de overheid toch beschouwd als kansrijk voor de toekomst.





2.3 Opgave Beekherstel

Onderstaand zijn de beekopgaven voor dijktraject Well (herstel natuurbeek en gewenste verbeteringen) nader toegelicht.

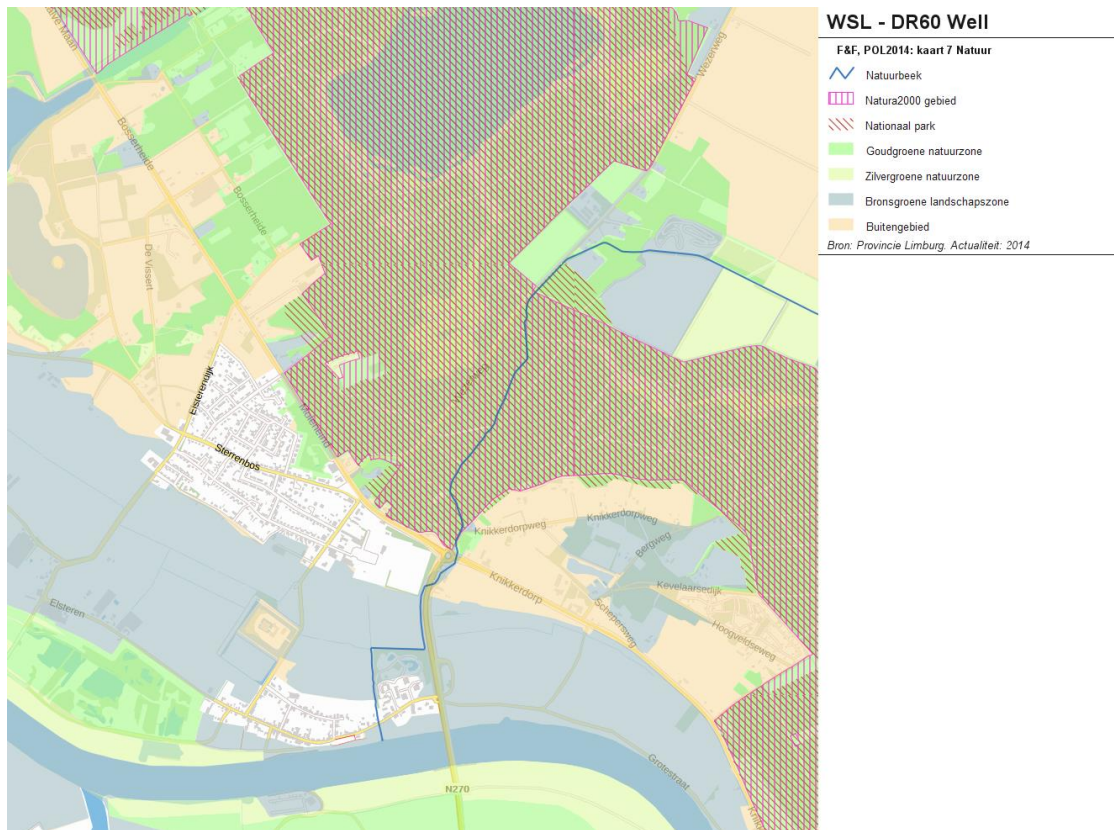
Herstel natuurbeek

De Wellse Molenbeek is niet aangewezen als waterlichaam van de KRW, omdat de omvang van het stroomgebied gering is. Vanwege de karakteristieken van de beek is deze wel te typeren als R4: permanent langzaam stromende bovenloop op zand. Voor de verdere uitwerking van de doelstellingen voor beekherstel is deze typering wel gebruikt als handvat. De ligging van de beek is weergegeven in Figuur 2-2.

Als onderdeel van de KRW opgave is met Rijkswaterstaat een convenant gesloten voor herstel en inrichting van de beekmondingen in de Maas ter bevordering van de KRW doelen (o.a. vismigratie en morfologisch herstel).

¹² De maatregelen bij de Maasplassen betreffen verbetering van de doorstroming en maken deel uit van de lange termijn-maatregelen.





Figuur 2-2 Ligging waterlichaam Wellse Molenbeek

De karakterschets (gewenst) van KRW-type R4 is: een langzaam stromende, meanderende beek met zandbanken en overhangende oevers. Vanwege ligging in een vaak bosrijke omgeving hopen zich op rustige plekken in de beek vaak bladeren, takken en boomstammen op. Bomen hebben veel invloed op hoe de beek zich ontwikkelt en vormt.

Waterlichamen die een belangrijke opgave voor ecologisch herstel hebben, zijn in het provinciaal Waterplan 2016-2021 aangemerkt als natuurbeek. De Wellse Molenbeek is aangewezen als natuurbeek en heeft deze functie gekregen, omdat deze geheel of grotendeels binnen het provinciaal natuurnetwerk (goudgroene natuur) ligt, hoge actuele of potentiële natuurwaarden bezit en vanuit de watersysteembenadering van belang is. Dit houdt in dat inrichting, beheer en onderhoud op het bereiken van de ecologische doelen gericht zijn.

Voor natuurbeken geldt het volgende streefbeeld:

- Mogelijkheden voor natuurlijke processen, zoals meanderen, natuurlijke inundaties, herstel van de sponswerking.
- Beekdalbrede benadering als het gaat om beek gebonden natuur, de focus ligt dus niet alleen op levensgemeenschappen in het water, maar ook op de oever en het aangrenzende land.
- Beschermingszone natuurbeek van 25 meter aan weerszijden gewenst.
- Hoge actuele of potentiële natuurwaarden (het gaat dus ook om ontwikkelingsmogelijkheden).



Daarnaast stroomt de Wellse Molenbeek door Natura 2000-gebied de Maasduinen. De beleidsuitgangspunten voor dit gebied zijn:

- Ecologisch belangrijke overgang van hoog- naar laagterras in het stroomdal van de Maas in stand houden en versterken, het betreft de verbinding tussen Maasduinen en Maasdal;
- Kernopgave Maasduinen: Versterken van het ruimtelijk netwerk van bos, heide- of stuifzandgebieden, waarbij tussenliggende gebieden gebruikt kunnen worden als stapstenen, met name voor soorten als reptielen en vlinders. Versterken van overgangen van droge naar natte gebieden, zoals beekdalen en herstel van vennen op landschapsschaal.

Gewenste verbeteringen Wellse Molenbeek

De Wellse Molenbeek voldoet momenteel niet aan de ecologische doelstellingen van de natuurbeek. De aanwezige stuw en bodemvallen zorgen ervoor dat de beek nu niet vrij migreerbaar is voor vissen. De strakke ligging, ingeklemd tussen bebouwing, infrastructuur en landbouw, zorgt ervoor dat hydromorfologische processen geen kans krijgen en de beek een weinig natuurlijk karakter heeft. De huidige monding ligt in een strak aangelegde loop met grindbestorting. De kruising met de dijk vindt plaats met een klepduiker, die niet vispasseerbaar is. Er wordt dan ook niet voldaan aan ecologische sleutelfactoren zoals lichtklimaat, afvoerpatroon, oever- en substraatdiversiteit, nutriëntenbelasting en visoptrekbaarheid.

De minimaal gewenste verbeteringen zijn:

- Optrekbaar maken van de beek (vispasseerbaar maken van klepduiker, stuw en bodemvallen verwijderen).
- Het verwijderen van breuksteen en puinbestorting om natuurlijke hydromorfologische processen te stimuleren.

Aanvullend gewenste verbeteringen zijn o.a.:

- Beekdalbrede herinrichting, zodat er ruimte is voor inundatie beekdal en beekbegeleidende beplanting.
- Het profiel van de beek verbreden, om meer stromingsvariatie te creëren en voor een grotere bufferende capaciteit van de watergang.
- Beschaduwung beek om meer substraatdiversiteit en stromingsvariatie te creëren, maar ook voor demping temperatuur en licht en om daarmee overmatige plantengroei te voorkomen.
- Versterking van de natuurfunctie door meer begroeiing en natuurlijker oeverzones.
- Meer meandering waar mogelijk.

2.4 Opgave Ruimtelijke Kwaliteit

Naast de versterkingsopgave geldt als secundaire doelstelling vanuit het HWBP de versterking van lokale gebiedskwaliteiten. Het document Ruimtelijke Kwaliteit Noordelijke Maasvallei, Visie & Leidende Principes¹³ vormt het voor het project vastgestelde kader voor ruimtelijke kwaliteit. In deze visie is de doelstelling als volgt verwoord: *“De technische versterkingsopgave van de dijktrajecten in de Maasvallei resulteert in forse ruimtelijke ingrepen in het landschap. Daarbij is het belangrijk dat er op hoofdlijnen overeenstemming is over welke specifieke ruimtelijke kwaliteiten resultaat worden van dit programma. Deze kwaliteiten zijn verwoord in leidende principes, die handvatten bieden voor kwalitatief goede, doelgerichte en duurzame waterveiligheidsmaatregelen voor de korte en lange*

¹³ Ruimtelijke kwaliteit noordelijke Maasvallei, Visie & Leidende Principes voor het Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei, November 2017.



termijn. Daarmee zijn deze principes noodzakelijk voor de integrale afweging van voorkeursalternatieven”.

Ruimtelijke kwaliteit

De leidende principes vormen de toetssteen voor de ruimtelijke kwaliteit van alle dijktrajecten. Er worden vijf leidende principes onderscheiden. In de leidende principes zit geen hiërarchie, ze zijn allemaal even belangrijk. Of, en in welke mate de leidende principes aan de orde zijn, is locatie specifiek. De vijf leidende principes zijn:

- Landschap leidend;
- Vanzelfsprekende dijken;
- Contact met de Maas;
- Welkom op de dijk;
- Fundament en katalysator voor ontwikkeling.

In essentie gaat het erom de bestaande ruimtelijke kwaliteit te behouden en waar mogelijk te versterken: bij de keuze van het alternatief én door een zorgvuldige inpassing. In lijn met dit uitgangspunt is de opgave voor ruimtelijke kwaliteit voor het dijktraject Well enerzijds het handhaven en versterken van de ruimtelijke samenhang en de cultuurhistorische identiteit van het gebied en anderzijds het toevoegen van nieuwe kwaliteiten. Ook de beekherstelopgave is betrokken in de beoordeling doelbereik ruimtelijke kwaliteit, waarbij alleen de leidende principes *landschap leidend* en *fundament en katalysator voor ontwikkeling* relevant zijn. Voor een overzicht van de bestaande ruimtelijke kwaliteit en een toelichting op de voor het dijktraject Well relevante leidende principes wordt verwezen naar het doelbereik hoofdstuk van de opgave ruimtelijke kwaliteit (hoofdstuk 11).

Meekoppelkansen

Voor de realisatie van de secundaire doelstelling wordt door WL, in samenwerking met de lokale, regionale en nationale partners, gezocht naar mogelijkheden hoe deze gezamenlijke ambitie kan worden vormgegeven. Er liggen hier kansen om extra kwaliteiten of nieuwe functies toe te voegen in het gebied of nabijgelegen projecten in samenhang met de versterkingsopgave op te pakken. De koppeling van projecten (van derden) aan de opgaven draagt bij aan de ruimtelijke kwaliteit van het gebied, creëert meer draagvlak, vermindert hinder voor de omgeving doordat projecten tegelijkertijd uitgevoerd kunnen worden en biedt kansen voor kostenverlaging. Deze mogelijke combinatie van projecten worden meekoppelkansen genoemd. Voor een overzicht van de meekoppelkansen voor het dijktraject Well wordt verwezen naar het doelbereik hoofdstuk van de opgave ruimtelijke kwaliteit (hoofdstuk 11).

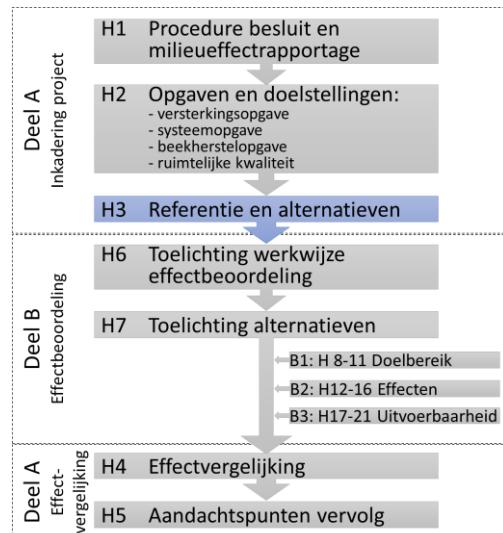
Secundaire doelstelling voor het HWBP Noordelijke Maasvallei:

“Het versterken van de gebiedskwaliteiten in de Noordelijke Maasvallei”



3 Referentie en alternatieven

Voor de versterkingsopgave, de systeemopgave en de beekherstelopgave zijn, in onderlinge samenhang met de opgave ruimtelijke kwaliteit, alternatieven ontwikkeld. Dit hoofdstuk beschrijft de alternatieven en alsook hoe (met welke ontwerpprincipes) de alternatieven tot stand zijn gekomen. Om het plangebied te duiden, wordt eerst een korte gebiedsbeschrijving gegeven, waarin de belangrijkste gebiedskenmerken (op hoofdlijnen) worden beschreven (paragraaf 3.1). Daarna volgt een toelichting op de totstandkoming en de opzet van de alternatieven (paragraaf 3.2). In de laatste paragraaf (§ 3.3) wordt ingegaan op de opbouw van de alternatieven en wordt per deelgebied aangegeven welke alternatieven zich hier bevinden.



3.1 Gebiedsbeschrijving

Gebiedskenmerken en -kwaliteiten

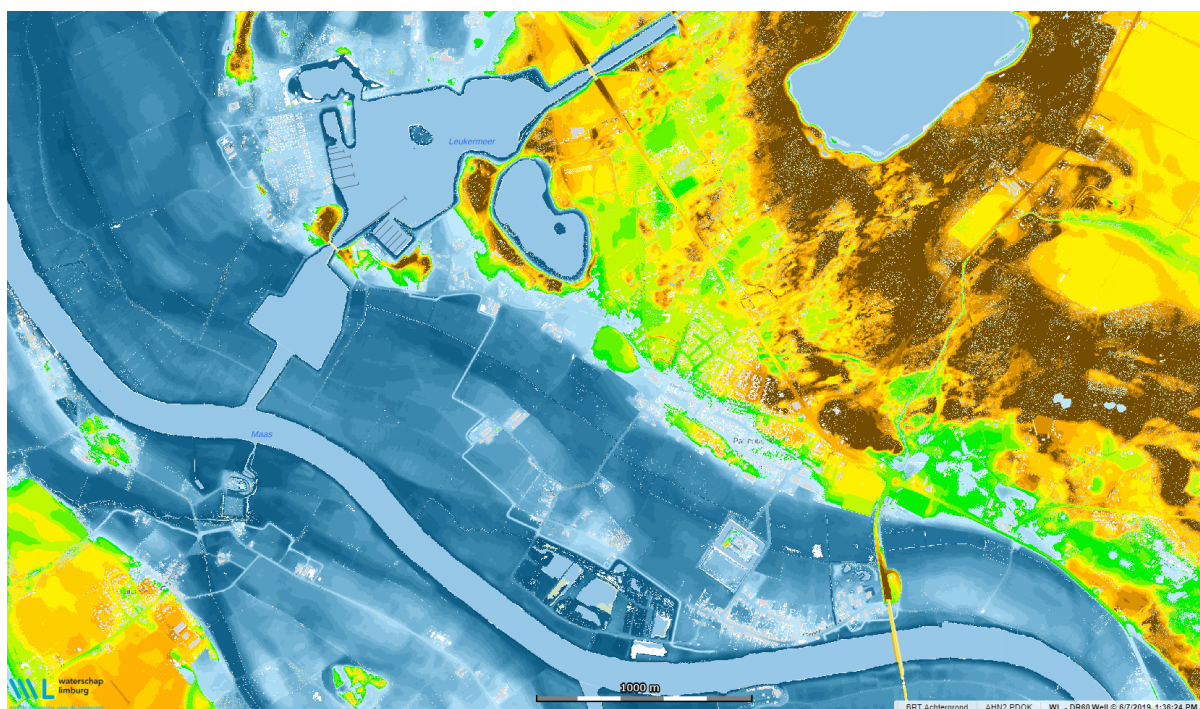
Het dijktraject Well ligt in de luwte tussen de Maas en de N271. Ter plaatse van het dijktraject liggen de kernen Oud Well, Elsteren en De Kamp op de rivierduin aan de Maas. Op het hoogterras ligt de kern Papenbeek. Well telt bijna 2.500 inwoners en is onderdeel van de gemeente Bergen. Buiten de woonkernen en het recreatieve gebied is er voornamelijk sprake van een agrarische functie. Recreatie is met name te vinden aan het Leukermeer en bij Maaspark Well.

Bij hoogwater kunnen de kernen, met name nabij de rivier, overstromen. Dit is ook terug te zien op de hoogtekarta van dit gebied (Figuur 3-1), waarbij het grootste gedeelte van de kern in het lagere (blauwe) gebied ligt. Door de aanleg van de keringen na 1995, worden de kernen beschermd tot een bepaald afvoerniveau, daarboven begint de kering over te stromen en kan de Maas de gehele breedte van het rivierbed benutten.

Well ligt in een gebied dat over grote natuurwaarden beschikt, dankzij de verscheidenheid aan landschappelijke sferen: er is sprake van onderscheid tussen hoog en laag, zand en klei, droog en nat en de toestroom van schoon kwelwater vanuit Nationaal Park de Maasduinen. Nabij de dijk ligt het natuurgebied de Baend. Dit natuurgebied is ontstaan toen men na de hoge waterstanden van 1993 en 1995 besloot de kades om de dorpen in het winterbed van de Maas te verhogen. De benodigde klei werd in kleiputten nabij Elsteren gewonnen. De afwisseling in reliëf die daardoor ontstond, zorgde voor meer natuurlijke variatie. Naast natuurgebied de Baend liggen er ook twee Natura 2000-gebieden in de nabijheid van Well: de Maasduinen en, aan de overzijde van de Maas, Boschhuizerbergen.

In het gebied zijn verschillende cultuurhistorische waarden aanwezig. Een aantal daarvan is beschermd als Rijksmonument: het kerkhof van de St. Vituskerk, de kapel, Kasteel Well, en de St. Rochuskapel. Verder zijn het oude verkavelingspatroon, de historische wegen en oude akkerranden cultuurhistorisch waardevol. Archeologische waarden zijn met name te verwachten rondom Oud Well, Kasteel Well en bij de overgang naar de hoge gronden en Maasstelling.





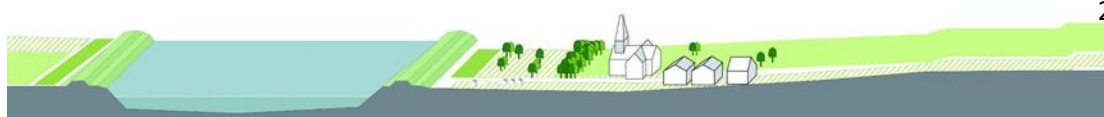
Figuur 3-1 Hoogtekaart dijktraject Well

Beken

De Wellse Molenbeek is door de provincie aangewezen als natuurbeek. Het stroomgebied is langgerekt en beslaat circa 2.300 hectare en grenst aan de noordoostzijde aan Duitsland. Aan de zuidzijde van het beekstelsel wordt het watersysteem begrensd door de Maas en het Nationaal Park de Maasduinen (Natura 2000-gebied) dat tot het westen van het stroomgebied reikt. Het bijzondere is dat de waterloop van de Wellse Molenbeek eerst het dijktraject Well binnenstroomt om er vervolgens aan de zuidkant weer uit te stromen. Tussen de kernen Papenbeek en Elsteren en Well ligt de Papenbeekse broeklossing, te midden van de beoogde systeemmaatregel Well.

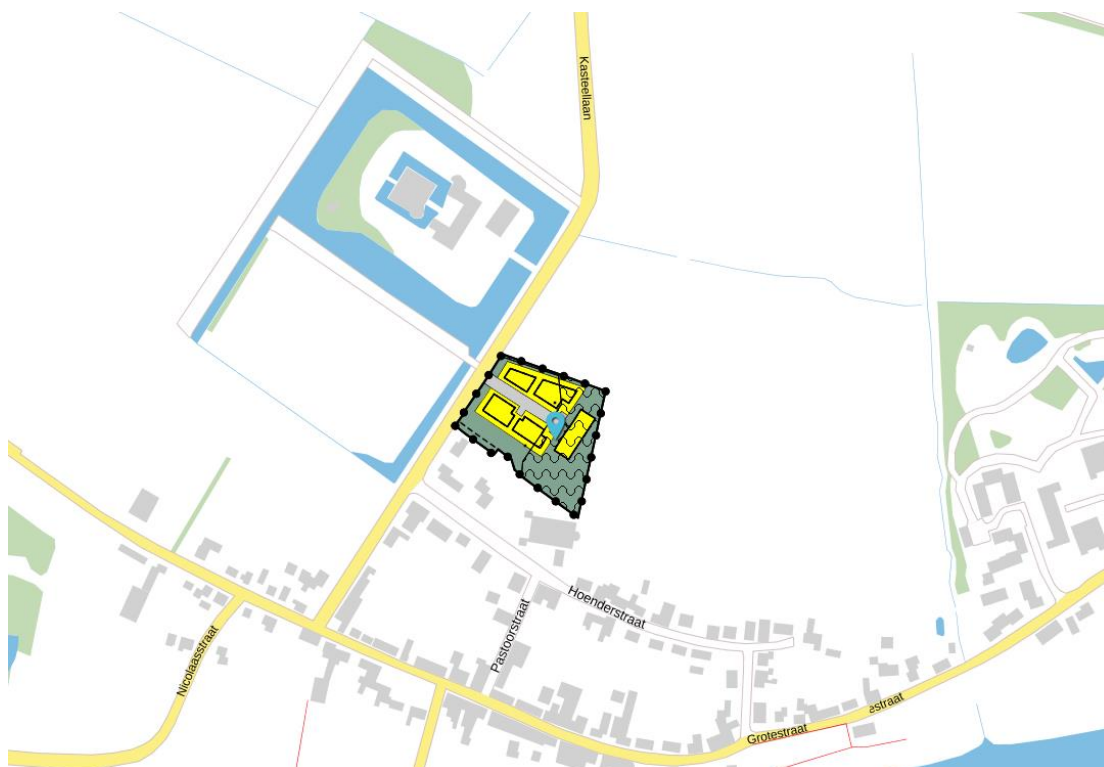
Autonome ontwikkeling

De autonome ontwikkelingen in het dijktraject Well betreffen het Maaspark Well en woningbouwlocatie 'Dorpsrandlocatie' ten oosten van kasteel Well. Maaspark Well is een initiatief van de Gemeente Bergen en combineert veiligheid, natuur, toerisme, ondernemen en infrastructuur (Figuur 3-2). De 'Dorpsrandlocatie' ligt tussen de dorpskern Oud Well en kasteel Well. Hier is kleinschalige woningbouw vastgelegd in het bestemmingsplan 'Dorpsrandlocatie' van de gemeente Bergen (Figuur 3-3).

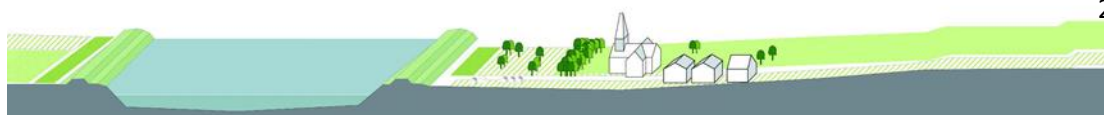




Figuur 3-2 Impressie van Maaspark Well (www.wellaandemaas.nl)



Figuur 3-3 Locatie van woningbouw dorpsrandlocatie Well nabij kasteel Well



3.2 Ontwikkeling van de alternatieven

3.2.1 Aanpak alternatieven ontwikkeling

Voor het dijktraject Well heeft een uitgebreid ontwerpproces plaatsgevonden. Zoals gezegd spelen voor het dijktraject Well 4 opgaven:

1. Versterkingsopgave
2. Systeemopgave
3. Beekherstelopgave
4. Opgave ruimtelijke kwaliteit

Per opgave zijn ontwerpprincipes opgesteld. Aan de hand van deze ontwerpprincipes zijn, waar relevant in onderlinge samenhang, alternatieven ontwikkeld, steeds redenerend vanuit de opgave. De omgeving is geconsulteerd bij de ontwikkeling van de alternatieven (zie paragraaf 1.5). In Figuur 3-4 staat dit ontwerpproces schematisch weergegeven.



Figuur 3-4 Schematische weergave van het ontwerpproces voor het dijktraject Well met links de verschillende opgaven en rechts de alternatieven.

De afzonderlijke alternatieven per dijksectie kunnen op vele verschillende manieren gecombineerd worden tot één oplossing voor het gehele dijktraject. In de NRD is aangegeven dat de verschillende alternatieven per opgave en per dijksectie samenkomen in integrale alternatieven. Ieder integraal alternatief bestaat dan uit een bepaalde aaneenschakeling van alternatieven die per dijksectie en voor de verschillende opgaven zijn ontwikkeld. In dit MER is deze aanpak op een andere wijze verder uitgewerkt. De per opgave en per dijksectie ontwikkelde alternatieven worden niet integraal, maar per opgave en per dijksectie beoordeeld.

Deze benadering heeft de volgende voordelen:

- In de omgeving wil men vooral weten welke keuzen er per dijksectie voor de verschillende opgaven (versterkingsopgave, systeemopgave of beekherstelopgave) zijn te maken en hoe deze beoordeeld worden. Het werken met integrale alternatieven sluit niet aan op de beleving van de betrokkenen, de informatiebehoefte is juist anders.
- De meeste effecten treden plaatsgebonden op en zijn onafhankelijk van de invulling van bepaalde/andere onderdelen van het plan. Werken met integrale alternatieven sluit niet aan op deze karakteristiek van effecten.
- De verwachting is dat voor de keuze van het VKA verschillende onderdelen van de alternatieven uit de NRD worden gecombineerd. Dit zal gebeuren op basis van maatwerkoverwegingen die per onderdeel van het project zijn te maken. Het werken met een effectbeoordeling die nauw aansluit op de onderdelen faciliteert de VKA-keuze beter.

De versterkingsopgave en systeemopgave (dijkeruglegging) zijn in samenhang uitgewerkt naar alternatieven per dijksectie. Daarnaast is, in samenhang, een aantal alternatieven voor de beekopgave uitgewerkt. In dit MER zijn de effecten op dijksectieniveau in beeld gebracht (versterking, dijkeruglegging) en per beekalternatief. De alternatieven zijn uitgewerkt passend bij het doel van het MER fase 1: de afweging van de alternatieven tot een voorkeursalternatief. In het



MER Fase 2 wordt het (integrale) voorkeursalternatief uitgewerkt en ingepast. De mogelijke inpassingsvarianten zijn dan onderwerp van het MER Fase 2.

Input vanuit de omgeving

Er zijn gedurende het proces verschillende contactmomenten geweest met de omgeving. Tijdens deze contactmomenten was het voor de omgeving mogelijk om input te leveren voor de te ontwikkelen alternatieven. De omgeving heeft onder andere de volgende punten aangedragen:

- Inzicht in de belangen van de bewoners van de gebieden de Kamp en Jachthaven Valckx, waarbij is gekeken welke gebieden wel en geen bescherming nodig hebben.
- Inzicht in de belangen bij eventueel (maatwerk)bescherming van het kasteel Well;
- Ideeën over hoe eventueel maatwerk vorm te geven bij het recreatiepark Leukermeer;
- Ideeën over het behoud van contact met de Maas en behoud van functionaliteit van tuinen en parkeerplaatsen vanuit de Belangengroep Grotestraat;
- Informatie over de hoge grond bij 't Leuken en inzicht in de belangen van de bewoners aan de weg 't Leuken;
- Inzicht in de belangen van bewoners van de Paad, die hebben geleid tot het alternatief waarbij een deel van de Paad wordt beschouwd als hoge grond

3.2.2 Ontwerpprincipes versterkingsopgave

Vanuit de versterkingsopgave zijn technische ontwerpprincipes gedefinieerd waarmee invulling wordt gegeven aan de doelstelling van de versterking: voldoen aan de nieuwe normering en het beschermen van het achterliggende gebied. Daarnaast zijn er bij het ontwerp technische uitgangspunten gehanteerd. De ontwerpprincipes en uitgangspunten zijn weergegeven in Tabel 3-1.

Tabel 3-1 Ontwerpprincipes en technische uitgangspunten versterkingsopgave

Ontwerpprincipes versterkingsopgave	
Ontwerpprincipes	
Versterken huidige kering	Er wordt gekeken naar de minimale versterking die nodig is om de kering te laten voldoen aan de veiligheidsnorm, met een zo klein mogelijke afname van het winterbed.
Binnendijs of buitendijs versterken	Een kering wordt binnendijs versterkt, tenzij dit redelijkerwijs niet mogelijk is. In dat geval wordt gekeken naar buitendijkse versterking (versterking rivierzijde).
Aansluiting hoge gronden en dichtzetten achterdeuren	Bij het aansluiten van de kering op hoge gronden (hoge delen die niet overstromen bij maatgevend hoogwater), wordt uitgegaan van de kortst mogelijke route en minst mogelijke afname rivierbed. Dit geldt ook voor gebieden die als zogenoemde 'achterdeuren' zijn aangewezen (natuurlijke laagtes landinwaarts die ervoor zorgen dat het dijkgebied alsnog kan overstromen).
Bescherming nieuwe gebieden	Indien een bebouwd gebied dat nu buitendijs ligt (geen onderdeel HWBP) tot 2075 bij maatgevende afvoer overstroomt, wordt overwogen dit gebied mee te nemen in de huidige verkenning.
Technische uitgangspunten	
Hoogte	Met uitzondering van het oostelijke gedeelte ter plaatse van de N270 is het gehele traject van Well circa 1,1 tot 1,4 meter te laag.



	Het uitgangspunt is dat de kering voor een groot gedeelte van het traject moet worden opgehoogd.
Stabiliteit	Voor dijken is een binnen- en buitentalud aangehouden van 1:3, met een kruinbreedte van 4,5 meter. Wanneer functies aan de dijk worden toegevoegd, zoals wegen of bomen op de dijk, is een bredere kruin gehanteerd.
Piping	Tijdens hoogwater kan er water onder de dijk doorstromen en zand onder de dijk vandaan gaan meevoeren. Dit wordt piping genoemd. Bij dijken is hierdoor mogelijk een pipingmaatregel nodig. Er worden op hoofdlijnen drie typen pipingmaatregelen onderzocht, op volgorde van voorkeur: pipingberm, voorlandverbetering of pipingscherm. Per alternatief wordt in het MER één van deze drie typen onderzocht, afhankelijk van de locatie.
Rechttrekken huidig tracé	Daar waar de kering zigzaggend door de tuinen is gepositioneerd zal dit tracé in het ontwerp worden rechtgetrokken.
Constructie varianten	<p>Er zijn vier constructie varianten in beeld:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dichte wand 2. Glazen wand 3. Demontabele kering 4. Zelfsluitende kering <p>Voor de alternatieven met een demontabele of zelfsluitende kering (punten 3 en 4), is in het ontwerp rekening gehouden met een drempelniveau voor het vaste deel van de kering. Het drempelniveau geeft aan tot waar het vaste gedeelte van de kering loopt voordat de demontabele kering of zelfsluitende kering begint. Een zogenaamde 'drempel' in het landschap. Het drempelniveau van de demontabele kering is hoger dan het drempelniveau voor de zelfsluitende kering, omdat de faalkans van de demontabele kering hoger ligt (zie bijlage 1 voor terminologielijst).</p>
Kabels en leidingen	Indien cruciale kabels en leidingen de kering kruisen, is er een vervangende waterkering (damwand) nodig. Indien cruciale kabels en leidingen parallel aan de waterkering zijn gesitueerd worden deze waar mogelijk verlegd of wordt er tevens een vervangende waterkering aangelegd.

Invloed van een ander zichtjaar (adaptief bouwen) en klimaatscenario

In het advies over de reikwijdte en detailniveau voor het MER en in enkele zienswijzen op de NRD wordt het waterschap gevraagd om de mogelijkheden en effecten te onderzoeken van een afwijkende levensduur van het ontwerp. Bijvoorbeeld 25 jaar voor oplossingen in grond en 50 jaar voor constructieve oplossingen. Daarnaast wordt gevraagd naar de mogelijkheden en effecten van een minder extreem klimaatscenario. Deze benaderingen kunnen hun weerslag hebben op de in beschouwing te nemen alternatieven.

Conclusie

De hoogteopgave van de dijktrajecten in de Noordelijke Maasvallei bedraagt ongeveer 1,5 tot 2 meter. De keuze voor een ander klimaatscenario of zichtjaar heeft een effect van 15 – 40 cm op



dijkhoogte. De keuze heeft geen effect op de noodzaak tot ophogen van dijken, deze noodzaak blijft altijd bestaan. Ook de keuze van een tracé, ofwel de ligging van de dijk, zal bij een lagere hoogteopgave niet wijzigen. Deze wordt hoofdzakelijk bepaald door andere factoren, zoals rivierkunde, bescherming van de leefomgeving, draagvlak, kosten en ruimtelijke kwaliteit. De focus in dit MER fase 1 ligt op de tracé keuze. In MER fase 2 ligt de focus op de inpassing van het gekozen tracé en de uiteindelijke benodigde hoogte van de dijk. De mogelijkheden en effecten van een ander zichtjaar of klimaatscenario worden daarom in MER fase 2 in beeld gebracht.

Toelichting

De benodigde hoogte van een dijk is afhankelijk van een aantal ontwerpuitgangspunten, waaronder het klimaatscenario en het zichtjaar. Deze twee ontwerpuitgangspunten hebben een effect op de benodigde hoogte van ongeveer 15 cm tot 40 centimeter.

Voor het klimaatscenario heeft het waterschap de keuze uit de scenario's KNMI'06 G en W+. Evenals andere waterschappen hanteert Waterschap Limburg het scenario W+, dat uitgaat van de meest extreme klimaatverandering. Andere klimaatscenario's zoals G, gaan er vanuit dat klimaatverandering minder extreem zal zijn. Een G scenario zal dan leiden tot een lagere dijkhoogte. De keuze voor een klimaatscenario heeft dus direct invloed op de benodigde dijkhoogte.

Het zichtjaar is het jaar wanneer een dijk nog net voldoet aan de norm en opnieuw versterkt moet zijn. In Nederland is het gebruikelijk om voor een dijk uit te gaan van een levensduur van 50 jaar en voor een constructie van 100 jaar. Door inzet van het principe van adaptief bouwen kan uit worden gegaan van een afwijkende levensduur van het ontwerp, bijvoorbeeld 25 jaar voor oplossingen in grond en 50 jaar voor constructieve oplossingen. Dat betekent dat in deze periode uitgegaan kan worden van een lagere dijkhoogte. Overigens zal voor de rest van het ontwerp van de dijk (bijvoorbeeld de fundering en het ruimtebeslag) uitgegaan worden van een langere levensduur (50 of 100 jaar). Bij een kortere levensduur van 25 of 50 jaar, zal het waterschap eerder opnieuw aan de slag moeten om de dijken op de juiste hoogte te brengen, dan wanneer de levensduur 50 of 100 jaar bedraagt.

De keuze voor klimaatscenario of zichtjaar heeft geen invloed op de waterveiligheid, in die zin dat de veiligheid van de dijk ten alle tijden dient te voldoen aan de norm. De afweging van klimaatscenario en zichtjaar is daardoor vooral een economisch en beleidsmatig vraagstuk en geen (water)veiligheidsvraagstuk.

3.2.3 Ontwerpprincipes systeemopgave

Het dijktraject Well is een van de locaties voor het onderzoeken van een dijkeruglegging in het noorden van het dijktraject, de zogeheten systeemmaatregel (hoofdstuk 2.2). Met deze dijkeruglegging blijft een groot deel van het winterbed van het dijktraject Well behouden. De systeemmaatregel gaat uit van het creëren van een nevengeul/bypass, waardoor in het gebied ruimte gereserveerd wordt voor de Maas bij hoogwater, waarbij deze mee stroomt met de voormalige stroomvoerende geul ter hoogte van de huidige Papenbeekse Broeklossing.

In de alternatieven worden ontwerpprincipes meegenomen die een **minimale** of **maximale** dijkeruglegging mogelijk maken om zo de bandbreedte van de systeemmaatregel inzichtelijk te maken. Voor beide ontwerpprincipes wordt onderzocht of kasteel Well binnen- of buitendijks komt te liggen. De ontwerpprincipes zijn weergegeven in Tabel 3-2.



Bij beide ontwerpprincipes geldt dat de teruggelegde kering ontworpen is volgens de ontwerpprincipes en technische uitgangspunten van de versterkingsopgave. De systeemopgave en versterkingsopgave zijn in de ontwerpen integraal uitgewerkt.

Tabel 3-2 Ontwerpprincipes systeemopgave

Ontwerpprincipes systeemopgave	
Minimale dijkteruglegging	Eén groot eiland: Een dijkkring om Oud Well en Elsteren om zo ruimte te maken in de Papenbeekse broeklossing voor de groene rivier ¹⁴ .
Maximale dijkteruglegging	Twee kleine eilanden: Twee aparte dijkringen om Oud Well en Elsteren zodat de groene rivier ook tussen Elsteren en Oud Well via de Baend kan stromen. Aandachtspunt is de ontsluiting van Elsteren bij hoogwater.

3.2.4 Ontwerpprincipes beekherstelopgave

Parallel aan de versterkingsopgave loopt in dijktraject Well ook een opgave voor beekherstel van benedenloop van de Wellse Molenbeek, zie ook paragraaf 2.3. De opgave focust op het voldoen aan de functie van natuurbek, waarbij een natuurlijke beekmonding, die migreerbaar is voor vissen en andere diersoorten, een belangrijk aspect is. Daarnaast wordt de verbinding gelegd met Natura 2000-gebied de Maasduinen.

In de alternatieven worden ontwerpprincipes meegenomen die het beekherstel integraal meenemen met de versterkingsopgave. Er zijn op hoofdlijnen vier principes onderzocht:

- Ongewijzigde ligging;
- Direct naar de Maas;
- Via oude Maasmeander;
- Via groene rivier.

Voor dijktraject Well zijn de ontwerpprincipes uit Tabel 3-3 meegenomen in de totstandkoming van de alternatieven.

Tabel 3-3 Ontwerpprincipes beekherstelopgave

Ontwerpprincipes beekherstelopgave	
Ongewijzigde ligging	De ligging van de Wellse Molenbeek blijft ongewijzigd (met beekherstel).
Direct naar de Maas	De ligging van de Wellse Molenbeek verschuift en gaat buitendijs, ten oosten van dijktraject Well, zo kort mogelijk naar de Maas.
Via oude Maasmeander	De ligging van de Wellse Molenbeek verschuift naar de oude Maasmeander: buitendijs en ten oosten van dijktraject Well.
Via groene rivier	Via groene rivier, (deels) via Papenbeekse Broeklossing, naar Maaspark Well.
	Via groene rivier, door de Baend richting Maas.
	Via groene rivier, door de Baend en hoogwatergeul richting Maas.

¹⁴ Een binnen een dijkkringgebied gelegen, aan weerszijden bedijkte strook land met agrarische en waterstaatkundige bestemming, die tijdens hoogwatersituaties dienst kan doen als waterafleidingskanaal om de wettelijke veiligheid tegen overstromen te kunnen waarborgen.



3.2.5 Ruimtelijke kwaliteit

Om invulling te geven aan de verschillende opgaven zijn er per deelgebied (zie paragraaf 3.3) en dijksectie alternatieven ontworpen voor het uitvoeren van de (integrale) versterkings- en systeemopgave. Bij de ontwikkeling van deze alternatieven zijn de leidende principes van de opgave ruimtelijke kwaliteit betrokken. De belangrijkste aspecten die hierbij voor Well een rol spelen zijn:

- De (nieuwe) keringenbouwen voort op de karakteristieke eigenschappen van het (terrassen)landschap;
- De nieuwe keringen respecteren oude geulen, laagtes en beken (systeemmaatregel);
- De nieuwe dijktracés vormen een goed fundament voor de komende eeuw. Er is een logische samenhang tussen de toekomstige inrichting en de ligging van oude en nieuwe dijktracés;
- De keringen sluiten aan bij andere functies zoals bestaande wegen;
- De karakteristieke dorps- en stadsfronten worden versterkt;
- De nieuwe keringen respecteren of versterken erfgoed, bijvoorbeeld bij het Kasteel Well;
- Publieke pleisterplaatsen houden of krijgen een helder zichtrelatie met de rivier.

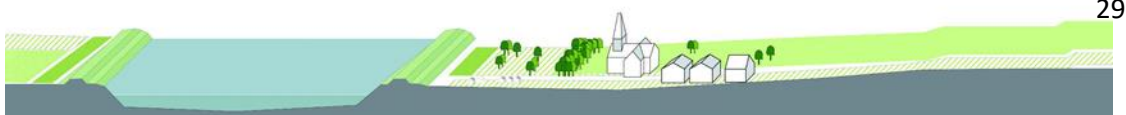
De opgave voor ruimtelijke kwaliteit voor Well speelt in het MER fase 1 een belangrijke rol bij de afweging van de alternatieven tot een voorkeursalternatief. De alternatieven worden getoetst aan de mogelijkheid die zij bieden voor invulling van een goede ruimtelijke kwaliteit, zowel per dijksectie als in onderlinge samenhang tussen de dijksecties. Door de alternatieven zowel op dijksectieniveau als in onderlinge samenhang te beschouwen, wordt ruimte geboden om vanuit ruimtelijke kwaliteit de basis voor 'het goede plan' te ontwikkelen. Voor 'het goede plan' wordt gezocht naar een optimum in de integratie van de technische opgave in de openbare ruimte en de omgevingswaarden (zie hoofdstuk 2.4). In de planuitwerkingsfase wordt het voorkeursalternatief vervolgens verder uitgewerkt en maakt ruimtelijke kwaliteit integraal onderdeel uit van de uitwerking van het ontwerp.

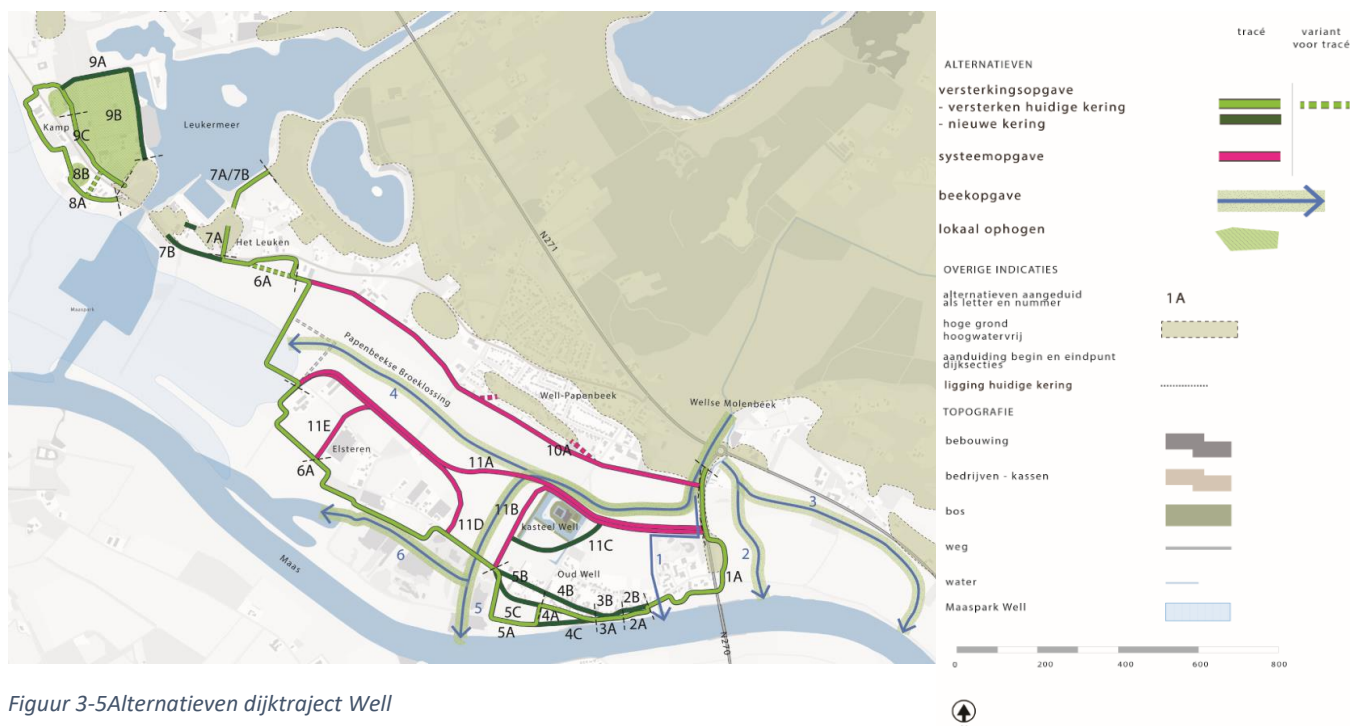
3.3 Beschrijving van de alternatieven en het versterkingstraject

De alternatievenafweging vindt voor de meeste thema's op dijksectieniveau plaats. Voor enkele thema's is de onderlinge samenhang tussen de dijksecties relevant, zoals voor ruimtelijke kwaliteit en rivierkunde. Hiervoor zijn deelgebieden opgesteld. In de volgende paragrafen worden de deelgebieden en de belangrijkste kenmerken van het huidige versterkingstraject kort behandeld. Daarnaast worden per deelgebied de verschillende alternatieven benoemd. Deze alternatieven staan in Figuur 3-5. Voor een uitgebreide omschrijving van de alternatieven wordt verwezen naar hoofdstuk 7 van dit MER.

Het dijktraject Well kan onderverdeeld worden in vier deelgebieden, waarin sprake is van samenhang tussen de verschillende dijksecties. Voor Well zijn dit de deelgebieden:

- Oud Well (dijksectie 1 tot en met 5);
- Elsteren en natuurgebied de Baend (dijksectie 6);
- Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer (dijksectie 7 tot en met 9);
- Systeemmaatregel 'Groene rivier' (dijksecties 10 en 11).



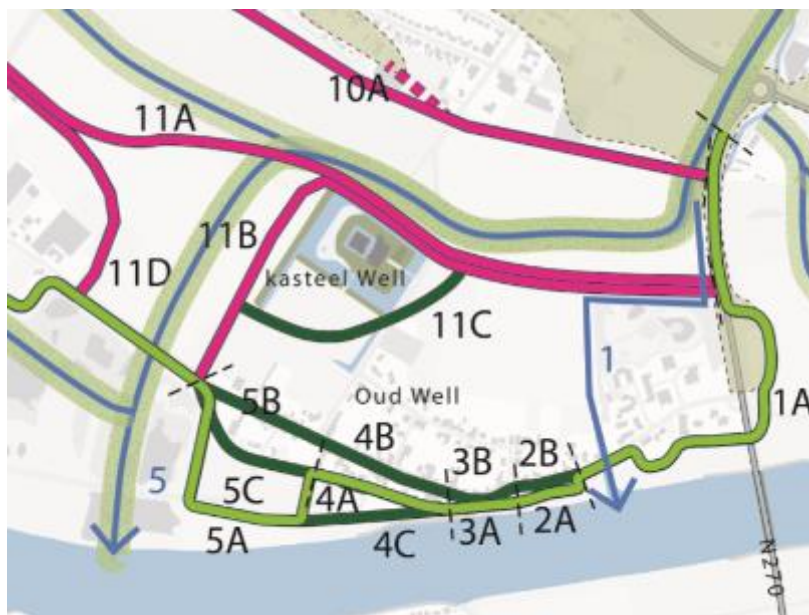


Figuur 3-5 Alternatieven dijktraject Well

3.3.1 Deelgebied Oud Well

Deelgebied Oud Well bestaat uit vijf dijksecties. Het versterkingstraject (dijksectie 1) begint ter hoogte van de rotonde waar de N271 en de N270 op elkaar aansluiten. Het deel van dijkpaal 60.030 tot en met 60.036 is een verholen kering die nooit als dijk is aangelegd. Het deel vanaf dijkpaal 60.036 is wel als dijk aangelegd. De verholen kering heeft in deze dijksectie een hoogte van 15,6 + NAP. Dijksectie 2 begint bij dijkpaal 60.040. Hier bestaat de kering uit een waterkerende constructie (historische kademuur) met een hoogte van circa NAP + 15,6 meter ter hoogte van de begraafplaats. Dijksectie 3 begint bij dijkpaal 60.041 en bestaat uit een demontabele wand met een opgebouwde hoogte van circa NAP + 15,6 meter. Onder normale omstandigheden is de wand niet opgebouwd en is de (drempel)hoogte daardoor lager, ongeveer 1,1 meter boven maaiveld. De dijksectie is circa 65 meter lang en loopt tot aan het terras Brien en aan de Maas. Bij dijkpaal 60.042 begint dijksectie 4. Deze dijksectie betreft een combinatie van waterkerende constructies: keerwanden en coupures met een (opgebouwde) hoogte van circa NAP + 15,6 meter. De dijksectie is circa 500 meter lang. De bebouwing is dicht tegen de kering gesitueerd. Veel van de coupures zijn gesitueerd in tuinen. De laatste dijksectie in dit deelgebied, dijksectie 5, loopt van dijkpaal 60.046 tot dijkpaal 60.051. Deze dijksectie betreft een dijk langs de Nicolaasstraat met een lengte van circa 450 meter. De dijk heeft een hoogte van 15,6 + NAP.





Figuur 3-6 Alternatieven deelgebied Oud Well

Alternatieven deelgebied Oud Well

Dijksectie 1

1A Huidige kering versterken

Dijksectie 2

2A Huidige kering versterken, constructie

2B Zelfsluitende kering Grotestraat

Dijksectie 3

3A1 Huidige kering versterken, constructie met zichtbehoud

3A2 Huidige kering versterken, constructie en ophogen plein

3B Zelfsluitende kering Grotestraat

Dijksectie 4

4A1 Rechttrekken huidig dijktraject, dijk

4A2 Rechttrekken huidig dijktraject, constructie zonder zichtbehoud

4A3 Rechttrekken huidig dijktraject, constructie met zichtbehoud

4B Zelfsluitende kering Grotestraat

4C Dijktraject langs de Maas

Dijksectie 5

5A Huidige kering versterken

5B Zelfsluitende kering Nicolaasstraat

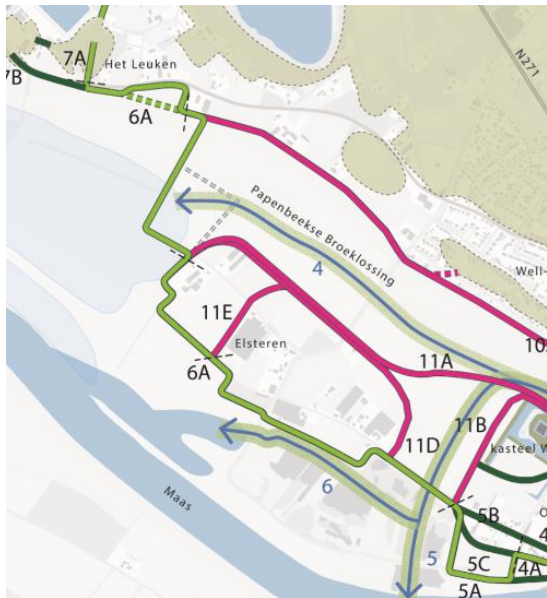
5C Rechttrekken huidig dijktraject

In hoofdstuk 7 zijn de alternatieven beknopt toegelicht.



3.3.2 Deelgebied Elsteren en natuurgebied de Baend

Deelgebied Elsteren en de Baend bestaat uit één dijksectie, dijksectie 6. Deze betreft een 2,6 kilometer lang stuk dijk in de uiterwaard. De dijksectie loopt van dijkpaal 60.051 tot dijkpaal 60.077. Het kruinniveau in deze sectie is circa NAP + 15,3 meter. De dijksectie sluit ter hoogte van 60.077 nagenoeg aan op hoge grond. Aan de binnenzijde van de kering ligt ter hoogte van Elsteren en het Leuken enkele bebouwing.



Alternatieven deelgebied Elsteren en natuurgebied de Baend

Dijksectie 6

6A1 Huidige kering versterken, binnendijks

6A2 Huidige kering versterken, buitendijks

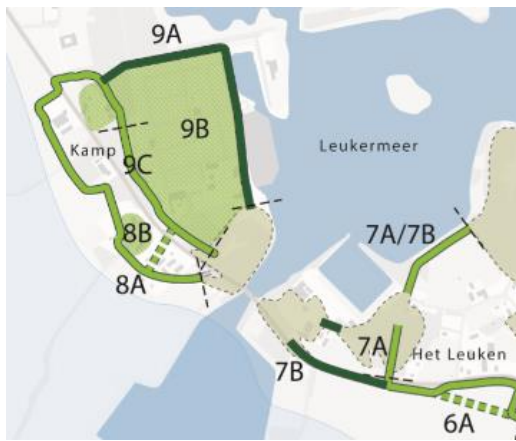
In hoofdstuk 7 is dit alternatief beknopt toegelicht.

Figuur 3-7 Alternatieven deelgebied Elsteren en natuurgebied de Baend

3.3.3 Deelgebied Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer

Deelgebied Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer bestaat uit drie dijksecties. In dijksectie 7, nabij dijkpaal 60.108 is de kering een verholen kering. Het is een weglichaam dat nooit als kering is aangelegd, maar vanwege beperkte breedte wel als kering is aangewezen in de legger. De betreffende dijk heeft een lengte van circa 90 meter en een kruinniveau van circa NAP + 15,1 meter. Dijksectie 8 begint bij dijkpaal 60.085. Het eerste gedeelte van dijksectie 8, tussen dijkpaal 60.088 en 60.092, is een dijk gelegen aan een uiterwaard. Het deel is circa 700 meter lang en heeft een kruinniveau van ongeveer NAP + 15,1 meter. Aan de zuidkant en noordkant sluit de dijk aan op hoge grond. Het tweede gedeelte van dijksectie 8 betreft een dijk die aansluiting heeft op de voormalige hoge grond, zowel aan de noordkant als de zuidkant. De sectie is circa 140 meter lang en heeft een kruinniveau van circa NAP + 15,1 meter. Dijksectie 9 beslaat een dijk met een lengte van circa 50 meter en een kruinniveau van circa NAP + 15,1 meter. De dijksectie ligt ter hoogte van dijkpaal 60.098. Aan de buitenzijde van de dijk bevindt zich een strand.





Figuur 3-8 Alternatieven deelgebied Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer

Alternatieven deelgebied Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer

Dijksectie 7

7A Huidige kering versterken, een aansluiting hoge grond

7B Ophogen weg 't Leuken en aansluiting hoge grond

Dijksectie 8

8A Huidige kering versterken

8B Lokaal ophogen Kamp

Dijksectie 9

9A Dijk aanbrengen, recreatiepark binnendijs

9B Recreatiepark integraal ophogen

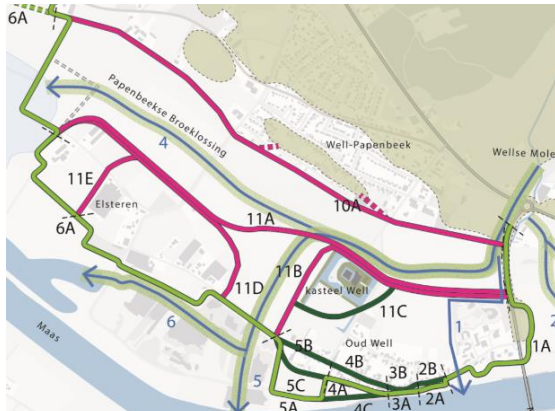
9C Dijk aanbrengen, recreatiepark buitendijs

In hoofdstuk 7 zijn de alternatieven beknopt toegelicht.

In het geval van alternatief 8B is het niet nodig om een alternatief in dijksectie 9 aan te leggen. De woningen in dijksectie 8 zijn dan al volledig beschermd. Om het recreatiepark te beschermen kan er wel gekozen worden om in deze dijksectie een kering aan te leggen.

3.3.4 Deelgebied Systeemmaatregel 'Groene rivier'

Deelgebied Systeemmaatregel 'Groene rivier' bestaat uit de dijksecties 10 en 11. Ter plaatse van deze secties is geen bestaande kering aanwezig. De dijksecties zijn benoemd ten behoeve van de te verkennen systeemmaatregel 'Groene rivier'.



Figuur 3-9 Alternatieven deelgebied Systeemmaatregel 'Groene rivier'

Alternatieven deelgebied Systeemmaatregel 'Groene rivier'

Dijksectie 10

10A1 Noordzijde systeemmaatregel, dijk

10A2 Noordzijde systeemmaatregel, via de Paad

Dijksectie 11

11A Zuidzijde systeemmaatregel, tracé voor één eiland

11B Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Oud Well, kasteel binnendijs

11C Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Oud Well, kasteel buitendijs

11D Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Elsteren

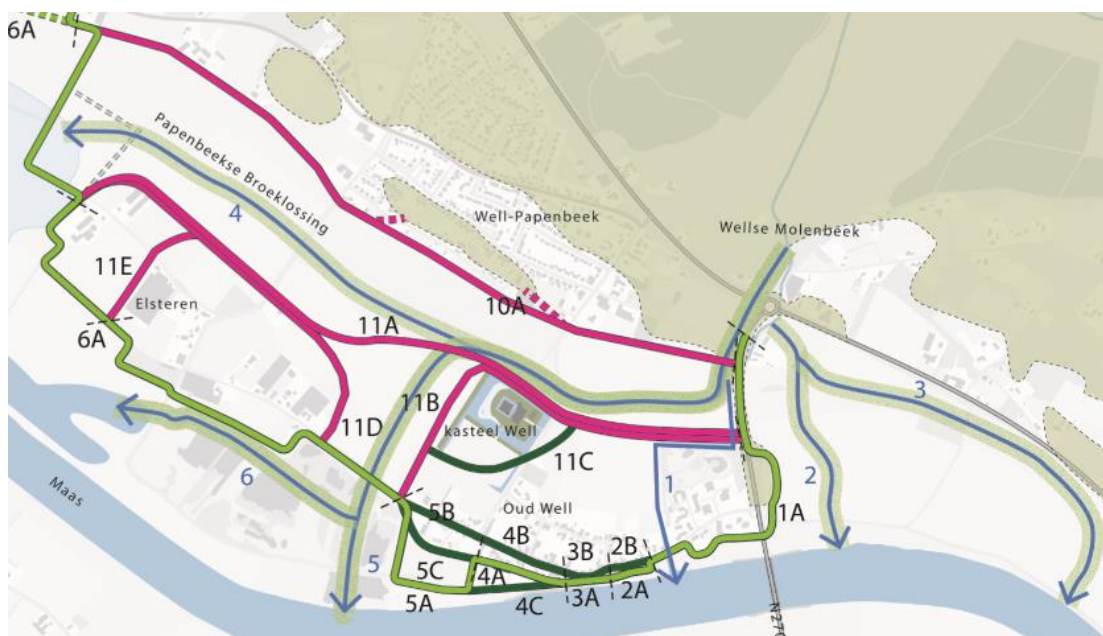
11E Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Elsteren, klein eiland

In hoofdstuk 7 zijn de alternatieven beknopt toegelicht.



3.3.5 Beken

De opgave van de Wellse Molenbeek focust hoofdzakelijk op het voldoen aan de functie van natuurbek waarbij een natuurlijke beekmonding, die migreerbaar is voor vissen en andere soorten, een belangrijk aspect is. Daarnaast wordt er gestreefd naar het creëren van een ecologisch overgang van het hoog- naar het laagterras, het versterken van het ruimtelijke netwerk van bos, heide- of stuifzandgebieden en het verbinden van Natura2000 gebied Maasduinen en de Maas.



Figuur 3-10 Overzicht van de alternatieven voor de beken voor het dijktraject Well (zie de 'blauwe' nummering 1 t/m 6)

Alternatieven beken

Beek 1 Ongewijzigde ligging

Beek 2 Direct naar de Maas

Beek 3 Via oude Maasmeander

Beek 4 Via groene rivier, naar Maaspark Well

Beek 5 Via groene rivier, door de Baend richting de Maas

Beek 6 Via groene rivier, door de Baend en hoogwatergeul richting de Maas

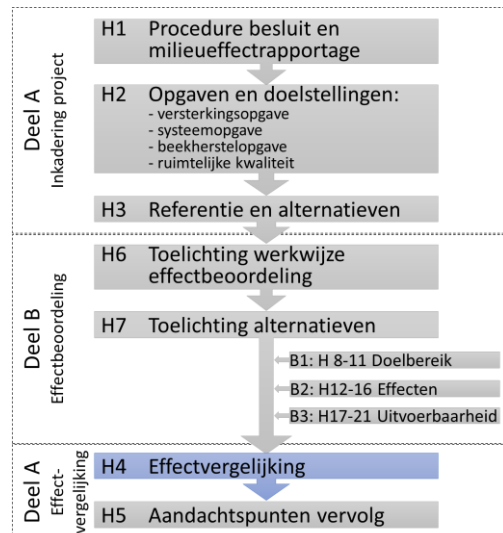
In hoofdstuk 7 zijn de alternatieven beknopt toegelicht.



4 Vergelijking alternatieven

De effectbeoordeling van de alternatieven voor de versterkings-, systeem-, en bekenopgave, rekening houdend met de opgave ruimtelijke kwaliteit, is uitgevoerd op deelgebied niveau met de daarbinnen liggende dijksecties. Hierbij is aangesloten op de in paragraaf 3.3 aangegeven gebiedsindeling.

Van de verschillende alternatieven staan in de volgende paragrafen per deelgebied en per dijksectie de belangrijkste en onderscheidende effecten in tabelvorm weergegeven. De nadruk ligt op het onderscheid, hierdoor geven de tabellen geen complete weergave van effecten. Voor de keuze van het VKA, waarvoor dit MER fase 1 dient, zijn alleen deze onderscheidende effecten van belang. Wanneer alle alternatieven binnen een dijksectie voor een bepaald aspect eenzelfde beoordeling hebben gekregen (bijvoorbeeld negatief), is dat aspect niet in de tabellen opgenomen. Alleen aspecten waar de alternatieven in een dijksectie een verschillende beoordeling hebben gekregen zijn opgenomen, waarbij een neutrale beoordeling (geen effect) met een lichte kleur tekst is beschreven. Wanneer de effectbeschrijving voor meerdere aspecten vergelijkbaar is, is deze gecombineerd. Indien er echter maar één alternatief per dijksectie voorkomt worden alleen de belangrijkste effecten weergegeven. Het gaat dan om de effecten met de meeste impact. In de effectvergelijking is nog geen rekening gehouden met inpassing en het toepassen van mitigerende maatregelen (zie voor mogelijke mitigerende maatregelen Tabel 5.2 in Hoofdstuk 5).

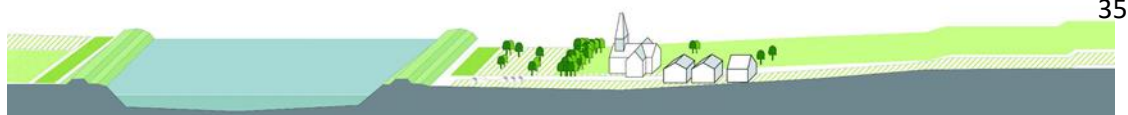


De effecten zijn vergeleken met de referentiesituatie. De referentiesituatie wordt gevormd door de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen. Voor het beoordelingscriterium maatgevende waterstanden (aspect rivierbeheer) wordt een afwijkende referentiesituatie gehanteerd. Daar is het versterken van de huidige kering de referentie. De effecten weergegeven in de volgende paragrafen zijn de effecten ten opzichte van de referentiesituatie.

De volledige effectbeoordeling staat in de effecttabellen in bijlage 4 en de synthese ervan in deel B van dit MER. In de effectvergelijking is nog geen rekening gehouden met inpassing en het toepassen van mitigerende maatregelen. In deel B zijn per thema/aspect de aandachtspunten voor de verdere planvorming benoemd, waaronder de mogelijkheden voor verdere inpassingen en mitigerende maatregelen om effecten te verzachten of te voorkomen. De verdere inpassing en optimalisatie vindt plaats in de planuitwerkingsfase.

Doelbereik

In het kader van doelbereik zijn de alternatieven getoetst aan de overkoepelende opgaven en doelstellingen van het HWBP, het Deltaprogramma Maas, de KRW en WB21 en opgave ruimtelijke kwaliteit. De alternatieven moeten invulling geven aan deze doelstellingen. Beoordeeld is of de alternatieven aan de doelstellingen voldoen en of en zo ja in welke mate er verschillen optreden in de mate van doelbereik. Voor het dijktraject Well hebben de beekalternatieven slechts beperkte overlap met de versterkingsopgave en de systeemopgave. De beekherstelopgave wordt daarom separaat behandeld in paragraaf 4.5. De overige drie opgaven worden, waar relevant, per deelgebied toegelicht. In de hoofdstukken 8 tot en met 11 in deel B van dit MER is een uitgebreide toelichting te vinden op de doelbereik opgaven.



4.1 Deelgebied Oud Well

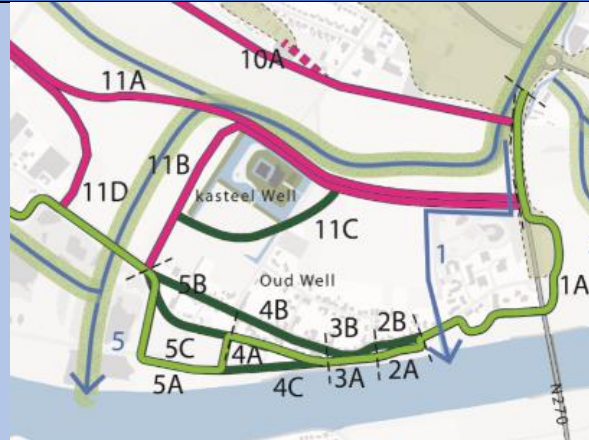
Doelbereik

Voor deelgebied Oud Well zijn alleen de versterkingsopgave en de opgave ruimtelijke kwaliteit van belang, aangezien hier geen systeemopgave ligt. In het eerste deel van Tabel 4-1 zijn de resultaten van de doelbereik analyse weergegeven.

Effecten

In het tweede deel van Tabel 4-1 zijn de onderscheidende effecten weergegeven voor de alternatieven in deelgebied Oud Well. Voor de overige effectbeoordelingen wordt verwezen naar deel B en bijlage 4 van dit MER.

Tabel 4-1: Doelbereik en belangrijke en onderscheidende effecten voor deelgebied Oud Well

Alternatieven		Tekstuele uitleg
		Alternatieven deelgebied Oud Well 1A Huidige kering versterken 2A Huidige kering versterken, constructie 2B Zelfsluitende kering Grotestraat 3A1 Huidige kering versterken, constructie met zichtbehoud 3A2 Huidige kering versterken, constructie en ophogen plein 3B Zelfsluitende kering Grotestraat 4A1 Rechttrekken huidig dijktraject, dijk 4A2 Rechttrekken huidig dijktraject, constructie zonder zichtbehoud 4A3 Rechttrekken huidig dijktraject, constructie met zichtbehoud 4B Zelfsluitende kering Grotestraat 4C Dijktraject langs de Maas 5A Huidige kering versterken 5B Zelfsluitende kering Nicolaasstraat 5C Rechttrekken huidig dijktraject
Opgave	Doelbereik	
Versterkingsopgave	<ul style="list-style-type: none"> De norm wordt in alle dijksecties bij alle alternatieven gehaald. Bij alternatieven 1A, 2A, 3A, 4A, 4C, 5A en 5C worden alle woningen en bedrijven die in de huidige situatie beschermd zijn, in de toekomstige situatie beschermd volgens de nieuwe norm. Bij alternatief 2B verliest één woning en de begraafplaats zijn huidige bescherming en bij alternatief 3B verliest één bedrijf met woning zijn huidige bescherming. Bij de alternatieven 4B en 5B verliezen verschillende woningen en bedrijven ten zuiden van de Grotestraat en Nicolaasstraat hun huidige bescherming. 	
Opgave ruimtelijke kwaliteit	<p>In het deelgebied Oud Well zijn verschillende alternatieven die in meer of mindere mate invulling geven aan de verschillende leidende principes. Bij de maximale dijkteruglegging (alternatieven 2B, 3B, 4B en 5B) kan een groot deel van de bestaande ruimtelijke kwaliteit behouden blijven. Een deel van de woningen komt echter buitendijks te liggen. Deze alternatieven voor de versterking bieden geen kansen voor het toevoegen van nieuwe kwaliteiten.</p>	



	De alternatieven 2A, 3A2, 4A3 en 5C bieden de meeste kansen voor het versterken van de ruimtelijke kwaliteit. Hierbij speelt het zichtbehoud een belangrijke rol in de dijksecties 3 en 4 (3A2 en 4A3). Het ophogen van het dorpsplein (3A2) biedt kansen voor het toevoegen van kwaliteiten in de openbare ruimte en langs de Maasoever. Alternatief 5C volgt de bestaande structuur van het landschap en neemt niet meer ruimte van het winterbed af dan nodig voor een goede inpassing. Alternatieven 4C en 5A nemen meer ruimte van het winterbed af dan noodzakelijk en volgen niet het landschap.	
	Bij alternatief 2A is het mogelijk om de meekoppelkans aanleg passanthaven bij het plein in Well mee te nemen.	
Alternatieven	1A	
Effecten		
Landschap	Door verhoging dijk aantasting visueel ruimtelijk karakter.	
Cultuurhistorie	Belangrijke oude panden aanwezig, zoals een T-boerderij en vooroorlogse woningen. Context historische bebouwing door zichthinder negatief beoordeeld.	
Archeologie	Loopt door bekende vindplaats, verder voornamelijk lage verwachting met middelhoge verwachting bij aansluiting hoge grond.	
Wonen	Zichthinder woningen Grotestraat en ventweg N270.	
Techniek		
Kosten	€9 miljoen	
Alternatieven	2A	2B
Effecten		
Rivierbeheer	Referentiesituatie.	Met de alternatieven 2B, 3B, 4B en 5B wordt een waterstandsdeling behaald van ruim 0,5 centimeter.
Cultuurhistorie	Vermindert de samenhang tussen de historische kern en de Maas. Begraafplaats wordt beschermd tegen hoogwater, echter uitvoeringswijze heeft mogelijk risico voor behoud monumentale muur. Cultuurhistorisch haalbaarheidsonderzoek nodig.	Samenhang tussen de historische kern en de Maas blijft behouden. Geen aantasting historische muur, echter begraafplaats wordt niet beschermd tegen hoogwater.
Wonen	Zichthinder woning naast kerkhof en verminderde passeerbaarheid tuinen.	Woning naast kerkhof wordt niet beschermd bij hoogwater, wel verbetering bereikbaarheid tuin en zicht door afgraven huidige kering.
Verkeer	Geen effect.	Bij hoogwater verminderde bereikbaarheid Grotestraat.
Hinder tijdens aanleg	Risico op hinder tijdens aanleg.	Risico op langdurige en ernstige hinder door opbreken straat vanwege plaatsen kering.
Techniek		
Uitvoerbaarheid	Geen effect.	Veel kabels en leidingen door de Grotestraat.
Onderhoud en beheer	Geen verandering.	Verbetering door zelfsluitende kering i.p.v. handmatig op te bouwen kering.
Kosten	€1 miljoen	€5 miljoen
Alternatieven	3A	3B
Effecten		
Rivierbeheer	Referentiesituatie.	Met de alternatieven 2B, 3B, 4B en 5B wordt een waterstandsdeling behaald van ruim 0,5 centimeter.



Landschap	Door de aanleg van dit alternatief verdwijnt een aantal karakteristieke solitaire bomen tussen het plein en de Grotestraat.	Geen effect.	
Cultuurhistorie	3A1: Geen effect 3A2: Door de ophoging van het plein ontstaat er mogelijk een rare overgang naar de St. Vituskapel.	Geen effect.	
Wonen	3A1: Geen effect 3A2: Mogelijk zichthinder woningen Grotestraat.	Hogere overstromingsfrequentie woning aan de Maas.	
Verkeer	Mogelijk verlies wandel- en voetpad.	Bij hoogwater verminderde bereikbaarheid Grotestraat.	
Bedrijvigheid	3A1: Geen effect 3A2: Mogelijk zichthinder B&B La Belle Meuse en Bienen aan de Maas.	Bij hoogwater worden B&B La Belle Meuse en restaurant Bienen aan de Maas niet beschermd en mogelijk onbereikbaar.	
Hinder tijdens aanleg	Risico op hinder tijdens aanleg.	Risico op langdurige en ernstige hinder door opbreken straat vanwege plaatsen kering.	
Techniek			
Uitvoerbaarheid en planning	Geen effect.	(Grote) risico's vanwege weinig ruimte tijdens uitvoering en veel kabels en leidingen door de Grotestraat.	
Onderhoud en beheer	Geen verandering bij demontabele kering, mogelijk verbetering bij andere varianten.	Verbetering door zelfsluitende kering i.p.v. handmatig op te bouwen kering	
Kosten	€1-4 miljoen (afhankelijk van het type kering).	€4 miljoen	
Alternatieven	4A	4B	4C
Effecten			
Rivierbeheer	Referentiesituatie.	Met de alternatieven 2B, 3B, 4B en 5B wordt een waterstands daling behaald van ruim 0,5 centimeter.	Verwacht opstuwend effect van ca. 0,1 centimeter.
Grondwater	Bij hoogwater achter de dijk zeer beperkte verhoging grondwater. Door ondergrondse constructie in dagelijkse situatie binnendijs hoger grondwater.	Bij hoogwater vernatting door dijkeruglegging. Door ondergrondse constructie in dagelijkse situatie binnendijs hoger grondwater.	Bij hoogwater afname kweldruk (positief) door dijkverlegging.
Landschap	4A1/4A2: Door rechte trekken dijktraject verdwijnt zicht op de Maas vanuit de woningen. De tuinen komen buitendijs te liggen, waardoor samenhang tussen de woningen met tuinen en omliggende landschap wordt doorsneden 4A3: Geen effect	Door aanleg zelfsluitende kering door de Grotestraat worden mogelijk enkele solitaire bomen aan de zuidwestzijde tussen de parkeervakken aangetast.	De dijk vormt een nieuwe doorsnijding van het rivierdal, maar sluit logisch aan bij de bestaande dijken ten oosten en westen op de overgang van de Maas naar de tuinen.
Cultuurhistorie	4A1/4A2: Door rechte trekken kering	Geen effect.	Kering dicht langs Maas, minste impact op



	worden perceelgrenzen doorsneden en de historische karakteristiek van lange tuinen grenzend aan de rivier aangetast en verdwijnt het zicht. 4A3: Geen effect		samenhang historische kern en de Maas. Barrièrewerking door verlies zicht op de Maas.
Archeologie	Raakt aan het AMK-terrein oude kering Well.	Constructie door AMK-terrein oude kern Well.	Geen effect.
Natuur - beschermde soorten	Risico op verstoring leefgebied steenuil.	Risico op verstoring leefgebied steenuil. Risico op verstoring vliegroules en foerageergebied vleermuizen.	Risico op verstoring leefgebied steenuil. Risico op verstoring vliegroules en foerageergebied vleermuizen.
Stikstofdepositie	Middel	Minst	Meest
Wonen & bedrijvigheid	Mogelijk zichthinder woningen ten zuiden van de Grotestraat en mogelijk ruimtebeslag op de tuinen en verminderde paseerbaarheid	Hogere overstromingsfrequentie woningen aan de Maas. Café Onder de Linden bij hoogwater mogelijk slecht bereikbaar.	Zichthinder woningen ten zuiden van de Grotestraat.
Verkeer	Geen effect.	Bij hoogwater verminderde bereikbaarheid Grotestraat.	Verminderde bereikbaarheid ventweg Maas.
Hinder tijdens aanleg	Risico op langdurige en ernstige hinder door werkzaamheden in tuinen en dichtbij woningen.	Risico op langdurige en ernstige hinder door opbreken straat vanwege plaatsen kering.	Risico op hinder tijdens aanleg.
Techniek			
Uitvoerbaarheid en planning	Beperkte ruimte beschikbaar in tuinen. Mogelijk beperkt risico voor de technische haalbaarheid.	(Grote) risico's vanwege weinig ruimte tijdens uitvoering en veel kabels en leidingen in de Grotestraat.	Kering dicht naar woningen en door tuinen, mogelijk risico voor planning.
Duurzaamheid	Dijk lastig uit te breiden door groter ruimtebeslag in tuinen. Constructies technisch lastig uit te breiden.	Zelfsluitende kering technisch lastig uit te breiden en beperkt ruimtebeslag.	Dijk aan eind van de tuinen is in de toekomst uit te breiden.
Beheer en onderhoud	Geen verandering bij demontabele kering, mogelijk verbetering bij andere varianten.	Verbetering door zelfsluitende kering i.p.v. handmatig op te bouwen kering.	Verbetering door bereikbaarheid kering via de kruin.
Kosten	€4-13 miljoen (afhankelijk van het type kering).	€8 miljoen	€5 miljoen
Alternatieven	5A	5B	5C
Effecten			
Rivierbeheer	Referentiesituatie.	Met de alternatieven 2B, 3B, 4B en 5B wordt een waterstandsaling behaald van ruim 0,5 centimeter.	Verwachte waterstandsaling van 0,25 tot 0,30 centimeter.



HWBP Noordelijke Maasvallei

Grondwater	Bij hoogwater achter de dijk zeer beperkte verhoging grondwater. Geen effect in dagelijkse situatie.	Bij hoogwater mogelijk vernatting door dijkteruglegging. Door ondergrondse constructie in dagelijkse situatie binnendijs hoger grondwater.	Bij hoogwater mogelijk vernatting door dijkteruglegging. Geen effect in dagelijkse situatie.
Landschap	Geen effect.	Door kering in Nicolaasstraat geen aantasting ruimtelijk karakter. Afgraven huidige kering positief effect. Als met de inpassing de bomen aan de zuidwestzijde van de Nicolaasstraat (buiten de bebouwde kom) behouden blijven, geen effect op groen karakter.	Dijk op een landschappelijk logische plek. Afgraven huidige kering positief effect. Voorland verbetering tast deel bos aan.
Cultuurhistorie	Geen effect.	Geen effect.	Doorsnijding "kloosterveld", verlies historisch pad en geen aansluiting op historische structuren.
Archeologie	Geen effect.	Kering deels door AMK-terrein oude kern Well.	Geen effect.
Natuur - beschermde soorten	Risico op verstoring leefgebied steenuil. Risico op verstoring vliegroutes en foerageergebied vleermuizen. Risico op vernietiging dassenburcht.	Risico op verstoring leefgebied steenuil. Risico op verstoring vliegroutes en foerageergebied vleermuizen.	Risico op verstoring leefgebied steenuil. Risico op verstoring vliegroutes en foerageergebied vleermuizen.
Stikstofdepositie	Meest	Minst	Middel
Wonen	Geen effect.	Mogelijk verbetering zicht woningen ten zuiden Nicolaasstraat door afgraven huidige kering. Echter, hogere overstromings-frequentie woningen.	Zichthinder woningen Nicolaasstraat en ruimtebeslag tuinen.
Verkeer	Geen effect.	Bij hoogwater verminderde bereikbaarheid Nicolaasstraat.	Geen effect.
Hinder tijdens aanleg	Risico op hinder tijdens aanleg.	Risico op langdurige en ernstige hinder door opbreken straat vanwege plaatsen kering.	Risico op langdurige en ernstige hinder door werkzaamheden in tuinen en dichtbij woningen.
Techniek			
Uitvoerbaarheid	Geen effect.	(Grote) risico's vanwege weinig ruimte tijdens uitvoering en veel kabels en leidingen in de Nicolaasstraat.	Beperkt risico door pompemaal dat buitendijs komt te liggen.
Duurzaamheid	Dijk aan eind van de tuinen. Kan in de toekomst	Zelfsluitende kering technisch lastig uit te	Dijk in de tuinen. In de toekomst zonder



	zonder ingrijpende maatregelen worden uitgebreid. .	breiden en beperkt ruimtebeslag.	ingrijpende maatregelen uit te breiden. .
Beheer en onderhoud	Geen effect.	Verbetering door zelfsluitende kering ipv handmatig op te bouwen kering.	Verslechtering beheer en onderhoud door kering door tuinen.
Kosten	€3 miljoen	€9 miljoen	€5 miljoen

4.2 Deelgebied Elsteren en natuurgebied de Baend


Doelbereik

Voor deelgebied Elsteren en natuurgebied de Baend zijn alleen de versterkingsopgave en de opgave ruimtelijke kwaliteit van belang, aangezien hier geen systeemopgave ligt. In het eerste deel van Tabel 4-2 zijn de resultaten van de doelbereik analyse weergegeven.

Effecten

In het tweede deel van Tabel 4-2 zijn de onderscheidende effecten weergegeven voor de verschillende alternatieven in deelgebied Elsteren en natuurgebied de Baend. Voor de overige effectbeoordelingen wordt verwezen naar bijlage 4 en deel B van dit MER.

Tabel 4-2: Doelbereik en belangrijke en onderscheidende effecten voor deelgebied Elsteren en natuurgebied de Baend

Alternatieven		Tekstuele uitleg			
		Alternatieven deelgebied Elsteren en natuurgebied de Baend 6A1 Huidige kering versterken, binnendijs 6A2 Huidige kering versterken, buitendijs			
Opgave	Doelbereik				
Versterkingsopgave	De norm wordt gehaald. Alle woningen en bedrijven die in de huidige situatie beschermd zijn, in de toekomstige situatie beschermd volgens de nieuwe norm.				
Opgave ruimtelijke kwaliteit	Vanuit ruimtelijke kwaliteit hebben de alternatieven in dijksectie 6 geen onderscheidende verschillen tussen het versterken binnen- of buitendijs. Doordat de omgeklapte kering rekening houdt met de toekomstige ontwikkeling van Maaspark Well draagt dit tracé het meeste bij aan het versterken van de ruimtelijke kwaliteit.				



	Alternatief 6A biedt kansen voor het verplaatsen of verwijderen van de kering ten noordwesten van Elsteren om zo de ontwikkeling van het Maaspark Well ruimte te bieden. Deze meekoppelkans is meegenomen in de beoordeling van dijksectie 6.
Alternatieven	6A
Effecten	
Rivierbeheer	Het verschil tussen binnendijkse (6A1) en buitendijkse (6A2) versterking van alternatief 6A is een opstuwing van ongeveer 0,3 centimeter. Het rechtstrekken van de dijk ter hoogte van het Leuken zorgt voor een afname van circa 1,1 ha rivierbed.
Oppervlaktewater	Demping en doorkruising Broeklossing en afwateringssloot.
Landschap	Aantasting visueel karakter alleen door verdwijnen Papenbeekse Broeklossing onder de pipingberm (6A1, omleggen vanwege Maaspark Well). Door dijkversterking verdwijnen bomen langs de Nicolaasstraat en bij binnendijkse versterking ook de wegbegeleidende structuur langs 't Leuken.
Wonen	Mogelijk zichthinder voor woningen Elsteren en 't Leuken.
Bedrijvigheid	Ruimtebeslag op landbouwgronden en rondom kas. Rechtstrekken van de dijk ter hoogte van het Leuken heeft ruimtebeslag op grond van Maaspark Well.
Techniek	
Uitvoerbaarheid	Parallel aan riool, waterleiding en hoge druk gasleiding en kruisend met een buisleiding gevaarlijke stoffen.
Kosten	€21-27 miljoen (afhankelijk van keuze pipingmaatregel)

4.3 Deelgebied Kamp en recreatiepark 't Leuken/Leukermeer

Doelbereik

Voor deelgebied Kamp en recreatiepark 't Leuken/Leukermeer zijn alleen de versterkingsopgave en de opgave ruimtelijke kwaliteit van belang, aangezien hier geen systeemopgave ligt. In het eerste deel van Tabel 4-3 zijn de resultaten van de doelbereik analyse weergegeven.

Effecten

In het tweede deel van Tabel 4-3 zijn de onderscheidende effecten weergegeven voor de verschillende alternatieven in deelgebied Kamp en recreatiepark 't Leuken/Leukermeer. Voor de overige effectbeoordelingen wordt verwezen naar bijlage 4 en deel B van dit MER.

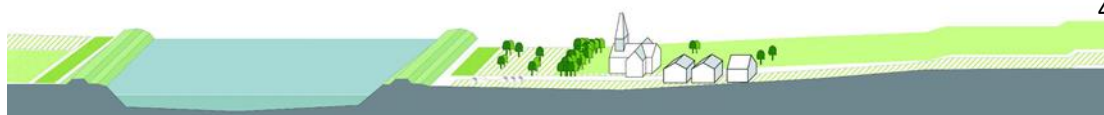
Tabel 4-3: Doelbereik en belangrijke en onderscheidende effecten voor deelgebied Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer

Alternatieven	Tekstuele uitleg
	<p>Alternatieven deelgebied Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer</p> <p>Dijksectie 7</p> <p>7A Huidige kering versterken, een aansluiting hoge grond</p> <p>7B Ophogen weg 't Leuken en aansluiting hoge grond</p> <p>Dijksectie 8</p> <p>8A Huidige kering versterken</p> <p>8B Lokaal ophogen Kamp</p> <p>Dijksectie 9</p>



	9A Dijk aanbrengen, recreatiepark binnendijs 9B Recreatiepark integraal ophogen 9C Dijk aanbrengen, recreatiepark buitendijs	
Opgave	Doelbereik	
Versterkingsopgave	<ul style="list-style-type: none"> De norm wordt in alle alternatieven gehaald. Bij alternatief 7A worden alle woningen en bedrijven die in de huidige situatie beschermd zijn, in de toekomstige situatie beschermd volgens de nieuwe norm. Bij alternatief 7B neemt de bescherming van de woning nabij de jachthaven toe. Bij alternatief 8A neemt de bescherming van de woningen aan De Kamp toe, waarbij de woningen aan de Kamp 16 en 18 aanvullend binnendijs worden gelegd.¹⁵ Bij alternatief 8B verliezen zeven woningen aan De Kamp hun huidige juridische bescherming. Twee daarvan liggen op een locatie waar door Maaspark Well een rode ontwikkeling is gepland, de overige vijf woningen (drie panden) worden opgevijseld of anderszins door maatwerk beschermd. Bij de alternatieven 9A en 9B neemt de bescherming van het recreatiepark toe. Bij alternatief 9C blijft de bescherming van het recreatiepark gelijk aan de huidige situatie. 	
Opgave ruimtelijke kwaliteit	<p>In dijksectie 7 zijn er geen onderscheidende verschillen vanuit ruimtelijke kwaliteit omdat beide alternatieven inspelen op andere leidende principes. Bij buurtschap de Kamp bieden de alternatieven 8B en 9B de meeste kansen voor het versterken van de ruimtelijke kwaliteit. Bij deze alternatieven wordt de invloed op het contact met de Maas beperkt en wordt er rekening gehouden met toekomstige ontwikkelen.</p> <p>Alternatieven 7A en 7B bieden kansen voor het meenemen van de meekoppelkansen van de waterboulevard ten noorden van de jachthaven van het Leukermeer. Ter plekke van Kamp 6a en 8 ligt vanuit Maaspark Well de opgave voor het ontwikkelen van bebouwing. Hiervoor moet de grond worden opgehoogd. Alternatief 8B biedt mogelijkheden om deze meekoppelkansen mee te nemen door de benodigde ophoging te gebruiken als kering.</p>	
Alternatieven	7A	7B
Effecten		
Landschap	Door de nieuwe dijk en de pipingberm bij de achterdeur worden landschapselementen en daarmee groene karakter aangetast.	Bomenrij langs 't Leuken verdwijnt en bosgebied aansluiting hoge grond en achterdeur wordt aangetast.
Oppervlaktewater	Geen effect.	Verleggen afwateringssloot.
Grondwater	Bij hoogwater achter de dijk zeer beperkte verhoging grondwater. Geen effect in dagelijkse situatie.	Bij hoogwater mogelijk vernatting door dijkeruglegging. Geen effect in dagelijkse situatie.
Natuur - beschermde soorten	Risico op verstoring leefgebied steenuil en bever. Risico op verstoren vliegroutes, foerageergebied en verblijfplaatsen vleermuizen.	Risico op verstoring leefgebied steenuil. Risico op verstoren vliegroutes, foerageergebied en verblijfplaatsen vleermuizen.
Stikstofdepositie	Minst	Meest
Rivierbeheer	Referentiesituatie.	Buitendijkse verlegging, afnemend inundatiepatroon en woning wordt beschermd bij hoogwater.

¹⁵ Alternatief 8A altijd in combinatie met een alternatief voor dijksectie 9 om de dijkkring Kamp/Leukermeer te sluiten



HWBP Noordelijke Maasvallei

Verkeer	Lokaal mogelijk hoge ophoging door kruising kering met weg.	Ophogen weg 't Leuken: verbetering bereikbaarheid bij hoogwater. Kan dienen als evacuatieleroute voor Kamp/Leukermeer.	
Hinder tijdens aanleg	Risico op hinder tijdens aanleg.	Risico op langdurige en ernstige hinder door ophogen weg.	
Techniek			
Beheer en onderhoud	Geen effect.	Verslechtering door weg en mogelijk bomen op /vlak langs de kering.	
Kosten	€1 miljoen	€3 miljoen ¹⁶	
Alternatieven	8A	8B	
Effecten			
Rivierbeheer	Referentiesituatie.	Beperkte waterstandsdeling van 0,1 centimeter.	
Landschap	Door het verhogen van de dijk wordt het visueel ruimtelijk karakter aangetast in een landschap dat verder geen dijken kent.	Opvijzelen woningen zorgt niet voor een aantasting van het ruimtelijk karakter. Afgraven huidige kering positief effect op visueel ruimtelijk karakter.	
Cultuurhistorie	Het nieuwe deel van de dijk doorsnijdt de Kapel Hof, veld behorend tot herenboerderij Kapelhof bij de St. Rochuskapel op De Kamp. Ophoging met ca 1,5 m is negatief door aantasting samenhang tussen bewoning en bouwland en tussen boerderij en erf/bijgebouwen (geen monumenten).	Het afgraven van de huidige dijk is positief i.v.m. versterking van de open relatie tussen het buurtschap De Kamp en bijbehorende oude bouwlanden (kampen) en tussen boerderij en erf/bijgebouwen (geen monumenten). Door uitvoering wel risico voor historische constructies.	
Stikstofdepositie	Meest	Minst	
Wonen en bedrijvigheid	Zichthinder woningen De Kamp. Ruimtebeslag op agrarische gronden.	Mogelijk verbetering zicht door afgraven huidige kering en opvijzelen woningen.	
Verkeer	Geen effect.	Hoogwatervrije ontsluiting van en naar bebouwing op De Kamp nodig.	
Hinder tijdens aanleg	Risico op hinder tijdens aanleg.	Risico op langdurige en ernstige hinder door opvijzelen woningen.	
Techniek			
Uitvoerbaarheid en planning	Geen effect.	(Grote) risico's vanwege complexiteit en betrekken stakeholders bij opvijzelen woningen.	
Duurzaamheid	Dijk. Technisch en ruimtelijk uit te breiden.	Opvijzelen alleen uit te breiden door meer opvijzelen.	
Beheer en onderhoud	Verslechtering door langer dijktraject.	Verbetering doordat er geen kering meer is.	
Kosten	€6 miljoen	€4 miljoen	
Alternatieven	9A	9B	9C
Effecten			
Landschap	Aantasting visueel karakter door verdwijnen zicht op Maasplassen en nieuwe doorsnijding. De nieuwe dijk loopt door het bosgebied langs de Halve Maanseweg.	Geen aantasting visueel karakter. Door het ophogen van het recreatiepark worden de bosgebieden aan de randen aangetast.	Aantasting visueel karakter door nieuwe doorsnijding. Door de nieuwe dijk worden de natuurwaarden en

¹⁶ In combinatie met keuze voor 8B, behoren de kosten voor ophogen van de weg (deels) opgenomen te worden onder sectie 8. Hierdoor zijn de kosten voor 7A en 7B nagenoeg vergelijkbaar.



	De beplanting aan de zuidzijde van de weg verdwijnt geheel.		landschapselementen aangetast.
Natuur - beschermde soorten	Risico op verstoring leefgebied das en steenmarter, met risico op aantasting dassenburcht. Risico op verstoren vliegroutes, foerageergebied en verblijfplaatsen vleermuizen. Risico op verstoring leefgebied vogels met jaarrond beschermd nest (nest vlakbij tracé).	Risico op verstoring leefgebied das en steenmarter. Risico op verstoren vliegroutes, foerageergebied en verblijfplaatsen vleermuizen. Risico op verstoring leefgebied vogels met jaarrond beschermd nest.	Risico op verstoring leefgebied das en steenmarter. Risico op verstoren vliegroutes, foerageergebied en verblijfplaatsen vleermuizen. Risico op verstoring leefgebied vogels met jaarrond beschermd nest.
Stikstofdepositie	Middel	Meest	Minst
Bedrijvigheid en verkeer	Mogelijk verlies contact met de Maas van het recreatiepark.	Recreatiepark veilig voor overstromingen, mogelijk verbetering zicht vanaf het park	Recreatiepark buitendijks (gelijk aan huidige situatie). Mogelijk verslechterde bereikbaarheid park bij hoogwater.
Hinder tijdens de aanleg	Risico op hinder tijdens aanleg.	Risico op ernstige en langdurige hinder door ophogen recreatiepark.	Risico op hinder tijdens aanleg.
Techniek			
Uitvoerbaarheid en planning	Geen effect.	(Grote) risico's vanwege complexiteit en betrekken stakeholders bij ophogen recreatiepark.	Geen effect.
Duurzaamheid	Dijk met damwand. Technisch en ruimtelijk uit te breiden.	Recreatiepark alleen uit te breiden door verder ophogen.	Dijk met weg op kruin. Kan in de toekomst zonder ingrijpende maatregelen worden uitgebreid.
Kosten	€9 miljoen	€21 miljoen	€8 miljoen

4.4 Deelgebied Systeemmaatregel 'Groene rivier'

Doelbereik

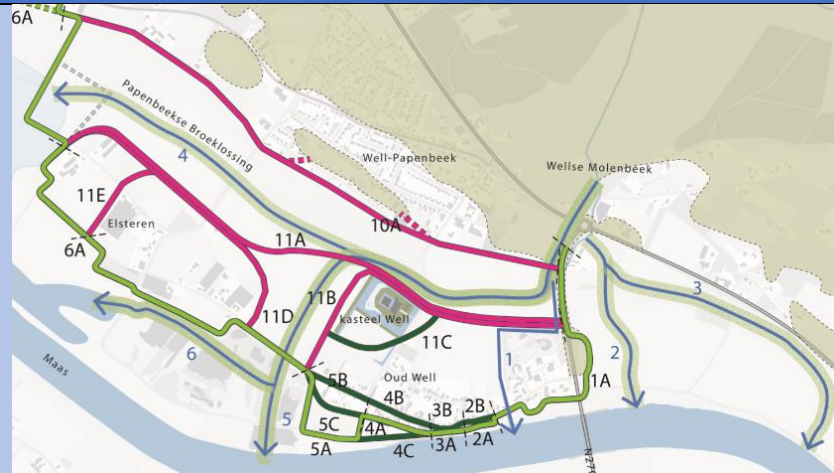
Voor deelgebied Systeemmaatregel 'Groene rivier' zijn de versterkingsopgave, de systeemopgave en de opgave ruimtelijke kwaliteit van belang. In het eerste deel van Tabel 4-3 zijn de resultaten van de doelbereik analyse weergegeven voor de versterkingsopgave en de opgave ruimtelijke kwaliteit. De doelbereikanalyse voor de systeemopgave is weergegeven per alternatief.

Effecten

In het tweede deel van Tabel 4-3 zijn de onderscheidende effecten weergegeven voor de verschillende alternatieven in deelgebied Systeemmaatregel 'Groene rivier'. Voor de overige effectbeoordelingen wordt verwezen naar bijlage 4 en deel B van dit MER.



Tabel 4-4: Doelbereik en belangrijke en onderscheidende effecten voor deelgebied Systeemmaatregel 'Groene rivier'

Alternatieven		Tekstuele uitleg		
		Alternatieven deelgebied Systeemmaatregel 'Groene rivier' 10A1 Noordzijde systeemmaatregel, dijk 10A2 Noordzijde systeemmaatregel, via de Paad 11A Zuidzijde systeemmaatregel, tracé voor één eiland 11B Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Oud Well, kasteel binnendijks 11C Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Oud Well, kasteel buitendijks 11D Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Elsteren 11E Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Elsteren, klein eiland		
Systeemmaatregel 1 Oud-Well en Elsteren vormen samen één eiland met de alternatieven uit de dijksecties 1 t/m 6 en 10A en 11A. De groene rivier stroomt tussen de dijksecties 10A en 11A door. Systeemmaatregel 2 Bestaande uit twee eilanden voor Elsteren en Oud Well, gevormd door de alternatieven uit dijksecties 1 t/m 6 en 10A, 11A, 11B en 11D. De groene rivier stroomt ook tussen de twee eilanden door. Systeemmaatregel 3 De eilanden van systeemmaatregel 2 worden verkleind met de alternatieven 11C en 11E. De gehele systeemmaatregel bestaat uit de alternatieven uit de dijksecties 1 t/m 6, 10A, 11A, 11C, 11D en 11E .				
Opgave	Doelbereik			
Versterkingsopgave	<ul style="list-style-type: none">De norm wordt gehaald.Bij geen systeemmaatregel worden alle woningen en bedrijven die in de huidige situatie beschermd zijn, in de toekomstige situatie beschermd volgens de nieuwe norm. Dat is ook bij systeemmaatregel 1 en 2, behalve bij 10A2 waarbij mogelijk 5 panden buitendijks komen (maar liggen komende 50 jaar hoger dan de maatgevende waterstand).Bij systeemmaatregel 3 komen kasteel Well en twee woningen/boerderijen in Elsteren buitendijks te liggen.			
Opgave ruimtelijke kwaliteit	De systeemmaatregel met twee eilanden (<i>Systeemmaatregel 2 en 3</i>) biedt de meeste kansen voor het behouden en versterken van de ruimtelijke kwaliteit. Door de kering bij de Paad aan te laten sluiten op de hoge grond ontstaat geen visuele barrière. Twee kleine eilanden (<i>Systeemmaatregel 3</i>) houdt het meeste rekening met de ontwikkeling van Maaspark Well en de beekherstelopgave vanuit het leidende principe <i>fundament en katalysator voor ontwikkeling</i> . Voor de keuze van de ligging van Kasteel Well binnen- of buitendijks zijn de leidende principes niet onderscheidend.			
Systeemopgave	Geen systeemmaatregel	Systeemmaatregel 1	Systeemmaatregel 2	Systeemmaatregel 3
Verandering van (maatgevende) waterstanden	Het niet overstroombaar maken van het gehele dijktraject bij Well heeft een	Levert waterstands-daling op van ongeveer 8,3 cm t.o.v. geen systeemmaatregel.	Levert een waterstands-daling op van ongeveer 9,4 cm t.o.v. geen systeemmaatregel.	Levert een waterstands-daling op van ongeveer 12,1 cm t.o.v. geen systeemmaatregel.



HWBP Noordelijke Maasvallei

	water-standsverhogend effect van 9,4 cm.			
Behoud rivierbed	Behoud van rivierbed 0 ha. Ofwel 0% behoud van rivierbed ten opzichte van de beschikbare binnendijkse ruimte achter de huidige kering (169,6 ha).	Behoud rivierbed met 58,9 ha Ofwel 34,7% behoud van rivierbed ten opzichte van de beschikbare binnendijkse ruimte achter de huidige kering (169,6 ha).	Behoud rivierbed 70,3 ha. Ofwel van 41,5% behoud van rivierbed ten opzichte van de beschikbare binnendijkse ruimte achter de huidige kering (169,6 ha).	Behoud rivierbed 86,2 ha. Ofwel 50,8% behoud van rivierbed ten opzichte van de beschikbare binnendijkse ruimte achter de huidige kering (169,6 ha).
Robuustheid	Niet robuust: grote opstuwing door dijkverhoging.	Robuust: de systeemmaatregel compenseert vrijwel alle opstuwing door de dijkverhoging en beperkt niet het functioneren van de langetermijn-maatregelen.	Robuust: de systeemmaat-regel compenseert de opstuwing door de dijkverhoging en beperkt niet het functioneren van de langetermijn-maatregelen.	Robuust: deze systeemmaatregel is zeer robuust. De maatregel compenseert ruimschoots de opstuwing door de dijkverhoging, beperkt niet het functioneren van de langetermijn-maatregelen en biedt veel mogelijkheden tot extra rivierverruiming.
Alternatieven	10A			
Effecten				
Landschap	De dijk vormt een nieuwe doorsnijding en hoog opgaand element. De huidige verschijningsvorm van het landschap verdwijnt en de beleving verandert. Ook verandert de cultuurhistorische samenhang. Langs de N270, de Kasteellaan en de Elsterendijk staan bomenrijen. Deze zullen door de nieuwe dijken verdwijnen.			
Wonen	Zichthinder woningen de Paad			
Bedrijvigheid	Door aanleg systeemmaatregel landbouwgronden buitendijks en ruimtebeslag landbouwgronden.			
Verkeer	10A1: Geen effect 10A2: De weg de Paas loopt mogelijk deels onderwater bij hoogwater. Door het aanleggen van een mogelijke systeemmaatregel wordt een deel van de kering van het tracé 6A afgegraven. Hierdoor ontstaan 1 of twee eilanden (zie deelgebied systeemmaatregel). Door de afgraving vermindert de bereikbaarheid van het gebied bij hoogwater.			
Techniek				
Uitvoerbaarheid	Bij het aanleggen van de systeemmaatregel wordt er een inlaat in dijksectie 1 geplaatst. In de N270 komt dan een hoogwatervrije brug. De inpassing van deze hoogwatervrije brug in de N270 levert mogelijk een risico voor technische haalbaarheid op.			
Beheer en onderhoud	Geen verandering, tenzij door de systeemmaatregel het traject van bijvoorbeeld 6A korter wordt. Dit vermindert het beheer en onderhoud, maar maakt de kering mogelijk tijdens hoogwater slechter bereikbaar.			
Kosten	€8 miljoen			
Alternatieven	11A (één groot eiland)	11A/11B/11C (eiland Well)	11A/11D/11E (eiland Elsteren)	
Effecten				
Oppervlaktewater	Dempen Broeklossing.	Geen effect.	Geen effect.	



Landschap	Door de nieuwe dijk verdwijnt de uiterlijke verschijningsvorm van het landschap en de beleving ervan voor de mens. Ook wordt het karakteristieke reliëf van hoge ruggen en lage meanders in het rivierdal aangetast. De bomenrijen bij Kasteel Well verdwijnen en de bomenrijen bij de N270 en de Nicolaasstraat worden aangetast.	De nieuwe dijken liggen op een logische plek omdat de bebouwing op hogere gronden is ontstaan. Echter, de nieuwe dijk vormt een aantasting van de uiterlijke verschijningsvorm van het landschap en de belevingswaarde daarvan voor de mens. Ook wordt het karakteristieke reliëf van hoge ruggen en lage meanders in het rivierdal aangetast. De bomenrijen bij Kasteel Well verdwijnen en de bomenrijen bij de N270 en de Nicolaasstraat worden aangetast.	De nieuwe dijken liggen op een logische plek omdat de bebouwing op hogere gronden is ontstaan. Echter, de nieuwe dijk vormt een aantasting van de uiterlijke verschijningsvorm van het landschap en de belevingswaarde daarvan voor de mens. Ook wordt het karakteristieke reliëf van hoge ruggen en lage meanders in het rivierdal aangetast. De bomenrijen bij Kasteel Well verdwijnen en de bomenrijen bij de N270 en de Nicolaasstraat worden aangetast.
Cultuurhistorie	Verlies historische beplantingsstructuur, bomen langs oude Kasteellaan en pad rondom het kasteel.	Bij 11C is er een negatief effect door de verminderde samenhang tussen kasteel, dorp en bouwlanden. Kasteel is een waterburcht en past daarmee buitendijks. Bij 11B blijft de historische beplantingsstructuur rondom kasteelterrein bereikbaar.	11E doorsnijdt de enkeerdgronden en buurtschap Elsteren en 11D sluit niet aan op historische akkergrenzen.
Beschermde natuurgebieden	Geen effect.	Circa 400 m ² ruimtebeslag NNN	Circa 400 m ² ruimtebeslag NNN
Natuur - beschermde soorten	Risico op verstoring leefgebied das. Risico op verstoren vliegrouetes, foerageergebied vleermuizen.	Risico op verstoring leefgebied das. Risico op verstoren vliegrouetes, foerageergebied vleermuizen. Risico op verstoring leefgebied vogels met jaarrond beschermd nest.	Risico op verstoring leefgebied das. Risico op verstoren vliegrouetes, foerageergebied vleermuizen. Risico op verstoring leefgebied vogels met jaarrond beschermd nest.
Stikstofdepositie	Meest	Meest	Middel
Wonen	Ruimtebeslag of (zicht)hinder voor woningen Elsteren en Kloosterhof.	Ruimtebeslag of (zicht)hinder voor woningen Kloosterhof en langs Kasteellaan (11C).	Ruimtebeslag of (zicht)hinder voor woningen Elsteren.
Bedrijvigheid	Ruimtebeslag landbouwgronden, risico voor de voortzetting van de bedrijvigheid.	Ruimtebeslag landbouwgronden en kasteel Well mogelijk buitendijks. Groot risico voor voortzetting	Ruimtebeslag landbouwgronden, risico voor de voortzetting van de bedrijvigheid.



		bedrijvigheid bij hoogwater.	
Verkeer	Verslechterde bereikbaarheid Oud Well en Elsteren bij hoogwater.	Verslechterde bereikbaarheid Oud Well bij hoogwater. Bij 11C kasteel bij hoogwater onbereikbaar.	Elsteren bij hoogwater niet meer ontsloten.
Techniek			
Uitvoerbaarheid en planning	Risico voor de technische haalbaarheid vanwege twee wegkruisingen. Door veel particuliere gronden en vlak langs kasteel, risico verwacht voor de planning.	Door veel particuliere gronden en vlak langs kasteel. 11C groot risico verwacht voor de technische haalbaarheid en planning vanwege de inpassing van mogelijk maatwerk, rekening houdend met cultuurhistorische waarden	Door veel particuliere gronden, risico verwacht voor de planning.
Duurzaamheid	Dijk kan in de toekomst zonder ingrijpende maatregelen worden aangepast.	Constructie langs kasteel lastig uit te breiden.	Dijk kan in de toekomst zonder ingrijpende maatregelen worden aangepast.
Kosten	€14 miljoen	€17-19 miljoen	€16-23 miljoen

4.5 Beken

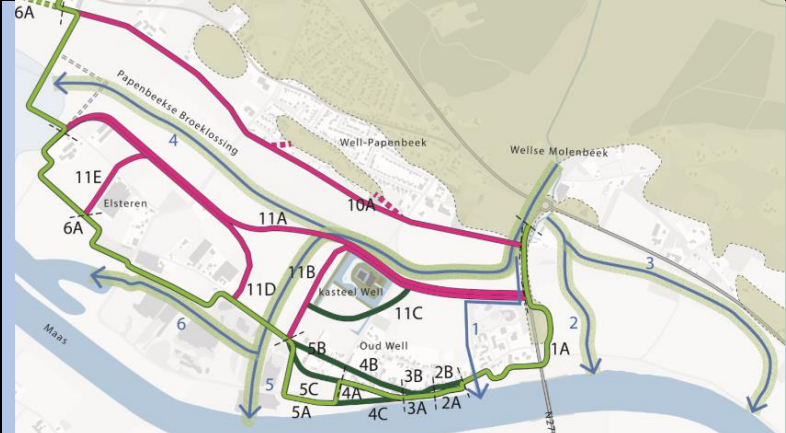
Doelbereik

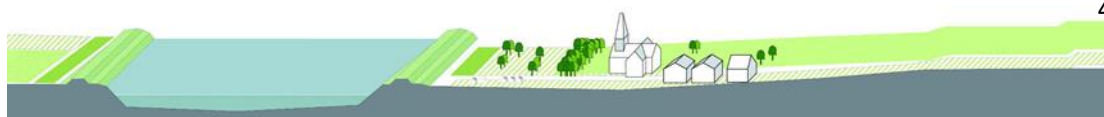
Voor de beken zijn alleen de beekherstelopgave en de opgave ruimtelijke kwaliteit van belang. In het eerste deel van Tabel 4-5 zijn de resultaten van de doelbereik analyse weergegeven voor de beekherstelopgave en de opgave ruimtelijke kwaliteit. De versterkingsopgave is in de bovenstaande paragrafen reeds behandeld.

Effecten

In het tweede deel van Tabel 4-5 zijn de onderscheidende effecten weergegeven voor de verschillende alternatieven. Voor de overige effectbeoordelingen wordt verwezen naar bijlage 4 en deel B van dit MER.

Tabel 4-5: Doelbereik en belangrijke en onderscheidende effecten voor de beken

Alternatieven	Tekstuele uitleg
	Alternatieven beken Beek 1 Ongewijzigde ligging Beek 2 Direct naar de Maas Beek 3 Via oude Maasmeander Beek 4 Via groene rivier, naar Maaspark Well Beek 5 Via groene rivier, door de Baend richting de Maas Beek 6 Via groene rivier, door de Baend en hoogwatergeul richting de Maas



Opgave	Beek 1	Beek 2	Beek 3
Beekherstelopgave	Slechts ruimte voor eenzijdige natuurlijke inrichting, beek is vismigeerbaar.	Nauwelijks ruimte voor beschaduwning, beek is vismigeerbaar.	Beek stroomt tegen de afvoerrichting van de Maas in, beek is vismigeerbaar.
Opgave ruimtelijke kwaliteit	Voor de beekherstelopgave van de Wellse Molenbeek zijn zes verschillende beeklopen onderzocht voor de aansluiting van de Wellse Molenbeek op de Maas. Belangrijke aspecten zijn het herstel van een natuurlijk beekstelsel en het creëren van een ecologische verbinding tussen de Maasduinen en het stroomdal van de Maas. Beek 1 doorsnijdt meerdere keren de waterkering en is daardoor nauwelijks leesbaar. Beek 2 loopt direct naar de Maas en doorsnijdt een hoge rug. Dit sluit niet aan bij het leidende principe <i>landschap leidend</i> en zorgt voor een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit. Beek 3 loopt via de Oude Maasarm naar de Maas. De beek benadrukt hiermee de laagte maar biedt geen meerwaarde aan de groene rivier.		
Opgave	Beek 4	Beek 5	Beek 6
Beekherstelopgave	Voldoet aan alle karakteristieken natuurbeek, beek is vismigeerbaar maar mondt niet direct uit in de Maas maar in een diepe plas.	Voldoet aan alle karakteristieken natuurbeek, beek is vismigeerbaar.	Voldoet aan alle karakteristieken natuurbeek, beek is vismigeerbaar maar mondt niet direct uit in de Maas, maar in een zijarm.
Opgave ruimtelijke kwaliteit	Beek 4 loopt via de groene rivier naar Maaspark Well. Dit alternatief biedt kansen voor natuur, landschapontwikkeling (<i>fundament en katalysator voor ontwikkeling</i>) en benadrukt de laagte en daarmee de leesbaarheid van het landschap (<i>landschap leidend</i>). Beek 5 loopt via de groene rivier en de Baend naar de Maas. Als wordt gekozen voor de systeemmaatregel met twee eilanden (<i>Systeemmaatregel 2 of Systeemmaatregel 3</i>) sluit dit alternatief aan bij het leidende principe <i>landschap leidend</i> en wordt de leesbaarheid van het landschap vergroot. Beek 6 loopt via de groene rivier door het natuurgebied de Baend en de nieuwe hoogwatergeul naar de Maas. Dit alternatief zorgt voor de meeste landschappelijke samenhang tussen de rivier, waterlopen en geulen.		
Alternatieven	Beek 1	Beek 2	Beek 3
Effecten			
Oppervlaktewater	Meer bergingscapaciteit.	Meer bergingscapaciteit.	Veel meer bergingscapaciteit.
Landschap	Verbetering uiterlijke verschijningsvorm landschap en belevingswaarde door éénzijdige natuurvriendelijke inrichting.	Beek vormt nieuwe doornsnijding dalvlakteterras en zorgt voor aantasting van het kenmerkende reliëf van het rivierdal.	De beek volgt de lagere gronden en heeft daarmee een verbetering van de uiterlijke verschijningsvorm van het landschap en de belevingswaarde daarvan voor de mens.
Cultuurhistorie	Volgt het meest van alle alternatieven de historische loop van de Molenbeek, geen verandering huidige loop wel verbetering zichtbaarheid en beleefbaarheid oude waterloop.	Volgt geen enkele historische waterloop en ligt haaks op bestaande lijnelementen.	De beek ligt op een logische plek in het landschap, want de beek volgt een oude maasmeander. Echter doorsnijdt de beek het maasterras in de aftakking naar de rivier.



Archeologie	Beek loopt deels door AMK-terrein oude kern Well.	Beek loopt door middelhoge verwachtingszone.	Lage verwachting, maar kans op water gerelateerde archeologische resten.
Beschermde natuurgebieden	Positief effect vanwege natuurvriendelijke inrichting.	Positief effect vanwege natuurvriendelijke inrichting.	Positief effect vanwege natuurvriendelijke inrichting.
Hinder tijdens de aanleg	Risico op hinder tijdens aanleg.	Geen effect.	Geen effect.
Techniek			
Uitvoerbaarheid	Aanpassen ligging huidige beek, en vispasseerbaar maken terugslagklep en stuw. Mogelijk risico voor technische haalbaarheid.	Geen effect.	Geen effect.
Duurzaamheid	Lastig uit te breiden in de toekomst.	Kan in de toekomst makkelijk worden aangepast.	Kan in de toekomst makkelijk worden aangepast.
Beheer en onderhoud	Geen effect.	In normale situatie verbetering van beheer en onderhoud t.o.v. de huidige situatie. Beek ligt echter buitendijks dus risico voor beheer en onderhoud vanwege schade na hoogwater.	In normale situatie verbetering van beheer en onderhoud t.o.v. de huidige situatie. Beek ligt echter buitendijks dus risico voor beheer en onderhoud vanwege schade na hoogwater.
Kosten	€3 miljoen	€1 miljoen	€1 miljoen
Alternatieven	Beek 4	Beek 5	Beek 6
Effecten			
Oppervlaktewater	Veel meer bergingscapaciteit.	Veel meer bergingscapaciteit.	Veel meer bergingscapaciteit.
Landschap	De beek volgt deels de bestaande Papenbeekse Broeklossing maar krijgt een meer natuurlijke vorm. De leesbaarheid van het landschap, uiterlijke verschijningsvorm en de belevingswaarde voor de mens verbeteren.	Beek door Oude Maasmeander en dalvlakteterras. De uiterlijke verschijningsvorm van het landschap wordt aangetast omdat de beek het dalvlakteterras doorsnijdt en aantasting van het kenmerkende reliëf van het rivierdal.	De beek doorsnijdt het dalvlakteterras en volgt hierna de Oude Maasmeander wat een positief effect is. Deze effecten heffen elkaar op. De uiterlijke verschijningsvorm van het landschap en de belevingswaarde voor de mens wordt neutraal beoordeeld. Wel loodrechte doorsnijding van de natuurlijke steilrand.
Cultuurhistorie	Versterking herkenbaarheid cultuurhistorische elementen door volgen deel oude beekloop (Molenbeek) en gegraven watergang (Broeklossing). Echter combineren van	In het begin t/m ongeveer kasteelterrein volgt de beek de bedding van historische waterlopen, maar het doortrekken recht naar de Maas past niet in de historische situatie van het landschap.	Versterking herkenbaarheid cultuurhistorische elementen door volgen deel oude beekloop (Molenbeek) en gegraven watergang (Broeklossing). Echter



	deze (historisch niet gekoppelde) watersystemen niet logisch vanuit cultuurhistorie. Verder aandachtspunt is de kruising met de Kasteellaan en behoud van de laanbeplanting.		combineren van deze (historisch niet gekoppelde) watersystemen niet logisch vanuit cultuurhistorie. Verder aandachtspunt is de kruising met de Kasteellaan en behoud van de laanbeplanting.
Beschermde natuurgebieden	Positief effect vanwege natuurvriendelijke inrichting.	Positief effect vanwege natuurvriendelijke inrichting en integratie in natuurgebied om natuur te versterken. Echter, wel ruimtebeslag in NNN.	Positief effect vanwege natuurvriendelijke inrichting en integratie in natuurgebied om natuur te versterken. Echter, wel ruimtebeslag in NNN.
Techniek			
Uitvoerbaarheid	Kruising met waterleiding, gasleiding en rioolleiding.	Inpassing beek door natuurgebied de Baend vraagt om maatwerk. Mogelijk risico voor de technische haalbaarheid. Kruising met waterleiding en rioolleiding.	Inpassing beek door natuurgebied de Baend vraagt om maatwerk. Mogelijk risico voor de technische haalbaarheid. Kruising met waterleiding en rioolleiding.
Beheer en onderhoud	Beek heeft een lang traject wat zorgt voor een risico voor beheer en onderhoud vanwege doorstroming. Beek ligt volledig buitendijks dus risico voor beheer en onderhoud vanwege schade na hoogwater.	Beek loopt door natuurgebied. Hierdoor risico's voor beheer en onderhoud ten aanzien van bereikbaarheid en uitvoerbaarheid. Beek ligt deels buitendijks. Kans op schade na hoogwater.	Beek loopt door natuurgebied. Hierdoor risico's voor beheer en onderhoud ten aanzien van bereikbaarheid en uitvoerbaarheid. Beek ligt deels buitendijks. Kans op schade na hoogwater.
Kosten ¹⁷	€5 miljoen	€5 miljoen	€4 miljoen

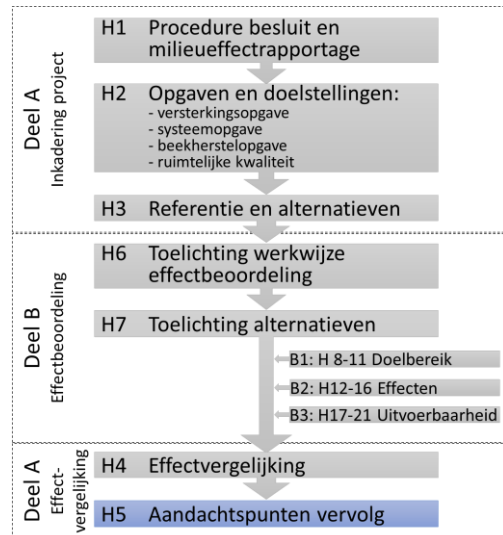
¹⁷ Kosten van alternatieven 4, 5 en 6 zijn inclusief vastgoedkosten binnen de groene rivier, en daarmee een dubbel telling in geval dat er gekozen wordt voor een groene rivier.



5 Aandachtspunten planuitwerkingsfase

5.1 Leemten in kennis

Bij het in beeld brengen van de effecten die optreden door de dijkversterking en dijkteruglegging is een aantal leemten in kennis gesignaleerd. In Tabel 5.1 is een overzicht opgenomen van deze leemten in kennis en de betekenis voor de besluitvorming over het VKA en het vervolgproces (planuitwerkingsfase).



Tabel 5.1 Leemten in kennis

Gesignaleerde leemten in kennis	Betekenis voor besluit VKA en vervolgproces
Doelbereik	
In het kader van de nieuwe normering van primaire keringen is er geen sprake meer van een eenduidige maatgevende afvoer waarop rivierkundige ingrepen getoetst moeten worden i.r.t. Waterwet en het onderliggende Rivierkundig Beoordelingskader (RBK). Dit heeft te maken met het overstappen van overschrijdingskansen (oude normering) naar overstromingskansen en overstromingsrisico's (nieuwe normeringen). Bij welke afvoeren rivierkundige ingrepen getoetst moeten worden m.b.t. de nieuwe normering is nu (nog) niet bekend. Op dit moment is het RBK 4.0 nog vigerend, deze gaat nog uit van de (oude) maatgevende afvoer van 4.000 m ³ /s.	Voor de effectbeoordeling voor het MER fase 1 is deze leemten in kennis niet relevant. Belangrijk is dat de effectbeoordeling van de alternatieven eenduidig gebeurt, zodat de alternatieven onderling vergeleken kunnen worden en dat de beoordeling representatief is voor een uitzonderlijke situatie met bijhorende waterstandseffecten.
Effecten	
De grondwatersituatie bovenstrooms van mogelijke constructies is nog niet bekend. Is relevant omdat deze kan verslechteren bij het plaatsen van constructies zonder mitigerende maatregelen. Indien noodzakelijk aanvullende peilbuizen plaatsen.	Kennisleemte heeft geen invloed op de besluitvorming in de verkenningsfase. Aanvullende informatie is relevant voor de exacte inpassing van het VKA in de planuitwerkingsfase.
Voor het aspect grondwater is de huidige geohydrologische situatie rondom de beekalternatieven 2, 4 en 5 een leemte in kennis. Deze is relevant omdat deze kan verslechteren door de wijziging in de beken. Inzicht in de huidige situatie vergroot de nauwkeurigheid van de effectstudie en eventuele mitigerende maatregelen.	Deze leemte heeft geen invloed op de besluitvorming in de verkenningsfase, maar is relevant voor de exacte inpassing van de beekalternatieven in de planuitwerkingsfase.
De archeologische waardebepaling volgt uit bureau-onderzoek. Met booronderzoek kan daaropvolgend wel een betere indicatie worden gegeven van de aan- of afwezigheid van archeologische waarden, de diepteligging van potentiële archeologische niveaus, verstoorde zones, et cetera.	Kennisleemte heeft geen invloed op de besluitvorming in de verkenningsfase. Archeologisch veldonderzoek vult de kennisleemte op in de planuitwerkingsfase, na de keuze van het voorkeursalternatief. Bij veldonderzoek komt informatie vrij over datering, omvang, et cetera. van eventuele vindplaatsen.
Nog niet alle veldonderzoeken naar de huidige situatie voor beschermde soorten (natuur) zijn afgerond. Het gehele plangebied is daarom op basis van een habitatgeschiktheidsbeoordeling meegenomen. Er is een kans dat effecten op nog aan te treffen beschermde soorten nog niet beoordeeld zijn.	Kennisleemte heeft geen invloed op de besluitvorming in de verkenningsfase. De nog lopende onderzoeken worden in de planfase betrokken bij de inpassing van het voorkeursalternatief.
Voor de effectbeoordeling van verstoring van beschermde soorten (natuur) zijn in de verkenningsfase geen geluidsgegevens (aanlegfase) beschikbaar.	Kennisleemte heeft geen invloed op de besluitvorming in de verkenningsfase. Een kwalitatieve (risico-) inschatting is voldoende voor de afweging van het voorkeursalternatief.



Techniek	
Omdat het definitieve ontwerp (het ingepaste VKA) pas wordt vastgesteld in de planuitwerkingsfase, verbetert mogelijk de technische haalbaarheid van een alternatief.	Kennisleemte heeft geen invloed op de besluitvorming in de verkenningsfase. In de planuitwerking wordt bekeken hoe het VKA het beste in de omgeving kan worden ingepast en wordt het ontwerp geoptimaliseerd.
Voor de effecten op kabels en leidingen is uitgegaan van een conservatief uitgangspunt (worst case), bijvoorbeeld ten aanzien van de benodigde breedte van een pipingberm. Hierdoor zijn de mogelijke risico's worst-case inzichtelijk gemaakt.	Kennisleemte heeft geen invloed op de besluitvorming in de verkenningsfase. In de planuitwerking wordt bekeken hoe het VKA het beste in de omgeving kan worden ingepast en wordt het ontwerp geoptimaliseerd.
Voor de alternatieven 2B tot en met 5B geldt dat er een zelfsluitende kering door de Grotestraat wordt aangelegd. Van deze zelfsluitende kering is het nog onduidelijk of de constructie in de toekomst (makkelijk) kan worden uitgebreid.	Voor de VKA keuze in MER fase 1 heeft het ontbreken van deze kennis geen gevolgen. Indien dit alternatief wordt gekozen als VKA wordt hier in de planuitwerkingsfase nader onderzoek naar gedaan.
Voor beheer en onderhoud is in dit stadium nog onduidelijk hoe maatwerkoplossingen eruit gaan zien. Effecten zijn gebaseerd op expert judgement.	Kennisleemte heeft geen invloed op de besluitvorming in de verkenningsfase. Maatwerkinvulling komt in de planuitwerkingsfase.
Voor het bepalen van de kosten zijn aannames gedaan over onder andere eenheidsprijzen. Zo is er voor het opkopen van woningen uitgegaan van een vrij hoge prijs. Ook de kosten voor de zelfsluitende kering en de demontabele kering zijn gebaseerd op aannames. De kosten kunnen hierdoor in een latere fase veranderen. Daarnaast kunnen de kosten van de alternatieven in grote mate worden bepaald door de kosten tijdens de levensduur. Voor het MER fase 1 zijn deze kosten niet in de afweging meegenomen.	Kennisleemte heeft geen invloed op de besluitvorming in de verkenningsfase, omdat de gepresenteerde kosten een goed beeld geven van de bandbreedte van de kosten voor de alternatieven waarop in het MER fase 1 een afweging kan worden gemaakt voor het VKA.
De volgende aspecten zijn niet opgenomen in de kostenraming: <ul style="list-style-type: none"> • Maatwerkbescherming kasteel Well (11C); • Maatwerkbescherming recreatiepark Leukermeer (8B); • Inpassing monumentale muur van het kerkhof (2A); • Maatwerkbescherming woningen indien 2B-3B-4B-5B; • Hoogwatervrije verbinding van en naar de Kamp (alternatief 8B) of van en naar Elsteren (SM2 of SM3). 	Deze leemten in kennis hebben in deze fase geen invloed op de besluitvoering. Wel is het goed om stil te staan dat bij de keuze van deze alternatieven mogelijk extra kosten kunnen komen. Bij de inpassing van het voorkeursalternatief worden dan de daadwerkelijke kosten bepaald, indien het alternatief is gekozen als voorkeursalternatief.

5.2 Aandachtspunten voor vervolg

In dit MER fase 1 is informatie bijeengebracht over de mogelijke invulling van de HWBP-opgave, de beekherstelopgave en de systeemmaatregel (dijkteruglegging). De hoofdkeuze voor het VKA is op basis van deze informatie te maken. De keuze voor het VKA wordt in een aparte notitie afgewogen en beschreven. Hiermee is de verkenningsfase afgerond en start de planuitwerkingsfase.

In de planuitwerkingsfase wordt het VKA verder uitgewerkt en ingepast. In deze vervolgfase worden maatwerkoplossingen in beeld gebracht en vergeleken. Deze inrichtingsvarianten zijn onderwerp van het dan op te stellen projectMER. Dit is het MER fase 2. Op basis hiervan wordt de keuze gemaakt voor het ingepaste VKA, die wordt opgenomen in een projectplan Waterwet.

In de voor het MER fase 1 uitgevoerde onderzoeken/effectbeoordelingen is per thema een aantal aandachtspunten voor de verdere planvorming en mitigatiemogelijkheden gegeven, die de negatieve effecten die samenhangen met de alternatieven kunnen beperken of voorkomen. Deze



aandachtspunten en (type) maatregelen worden, waar nodig, betrokken bij de nadere uitwerking van het VKA in de planuitwerkingsfase. Onderstaand staan de aandachtspunten en (type) mitigerende maatregelen die relevant zijn voor de nadere uitwerking van het VKA samengevat. In de planuitwerkingsfase wordt bepaald of mitigerende maatregelen nodig zijn en op welke wijze die worden uitgewerkt.

Tabel 5.2 Mogelijke mitigatiemaatregelen

Mogelijke mitigatiemaatregelen
In het geval een nieuwe dijk een huidige watergang langs de teen van de dijk overlapt, kunnen (en worden) negatieve effecten op de waterafvoer voorkomen door de watergang te verleggen. De dijkalternatieven die een dijk situeren buiten de huidige kering, zorgen veelal voor kruisingen van de reeds aanwezige beken en sloten. Afname van bergings- en/of afvoercapaciteit wordt geheel gemitigeerd door het realiseren van een nieuwe watergang en/of de aanleg van duikers door de kering. Aandachtspunt hierbij is het voldoende ruim dimensioneren van de duiker(s) om opstuwung te voorkomen en connectiviteit te behouden.
De huidige lokale geohydrologische situatie rondom de beekalternatieven 2, 4 en 5 is niet bekend. Het effect van de beekalternatieven is voor deze fase daarom op basis van expert judgement en worst case beoordeeld. Indien een van deze beekalternatieven onderdeel gaat worden van het VKA, moeten in de planuitwerkingsfase berekeningen worden uitgevoerd om het exacte effect te kunnen bepalen. Mitigatie en het daardoor voorkomen van negatieve effecten is mogelijk door bij vernatting drainage aan te leggen en bij verdroging een peilaanpassing of bekleding van de beek.
In het geval van de aanleg van ondergrondse constructies kunnen verhogingen van de grondwaterstand in het binnendijkse gebied tijdens dagelijkse omstandigheden geheel worden gemitigeerd door de aanleg van drainage. Voor het mogelijke opstuwend effect als gevolg van constructies en afgeleid effect op bovenstrooms gebied geldt dat dit in deze planfase niet specifiek beschouwd is, omdat de mitigatiemaatregel effectief is en de kosten daarvan niet onderscheidend zijn voor de keuze tussen de alternatieven. Voor de verdere planvorming in de planuitwerkingsfase wordt deze analyse wel uitgevoerd. Hierbij wordt beschouwd of er een opstuwend effect is van de beoogde constructie en zo ja of dit bijvoorbeeld natschade voor de landbouw of wateroverlast bij woningen kan geven. Wanneer er negatieve effecten kunnen optreden, wordt er een mitigerende maatregel ontworpen en getoetst op effectiviteit.
Bij het kappen van bomenrijen zullen deze bomen moeten worden herplant. Aandachtspunt bij de herplant van bomenrijen is dat er om het effect op het groene karakter te beperken, zoveel als mogelijk vergelijkbare grootte bomen worden herplant zodat direct een stevige structuur wordt gecreëerd.
Vanuit cultuurhistorisch oogpunt is een aantal specifieke mitigatiemogelijkheden en aandachtspunten meegegeven voor het kasteelterrein, de monumentale muur van de begraafplaats en de inpassing van de St. Vituskapel. Voorts is een aantal cultuurhistorische elementen benoemd waarvoor aandacht nodig is bij verder ontwerp.
Mitigatie t.a.v. archeologie is mogelijk door planaanpassing in de planuitwerkingsfase waarbij archeologische waarden die zich in de bodem bevinden in situ behouden blijven. Het gaat in deze fase in veel gevallen nog om een verwachting op het aantreffen van archeologische resten, niet om daadwerkelijk vastgestelde vindplaatsen. Planoptimalisatie is mogelijk door op basis van de huidige gegevens een alternatief en/of variant te kiezen met de minste ruimtebeslag (minste ontgraving van de bodem) ter plaatse van AMK-terreinen en zones met een (middel)hoge verwachting. Vervolgens dient er inventariserend en waarderend veldonderzoek (in de vorm van booronderzoek en/of proefsleuvenonderzoek) te worden uitgevoerd in zones met een (middel)hoge archeologische verwachting en zal bijvoorbeeld archeologische begeleiding van werkzaamheden in oude beekdalen aan de orde zijn. Indien planaanpassing en behoud van behoudenswaardige archeologische resten in de bodem niet mogelijk is, worden de archeologische resten ex situ behouden door middel van opgraven.
Als gevolg van de werkzaamheden voor de dijkversterking bij Well kunnen effecten op beschermde soorten optreden. Voor een aantal soorten zijn mitigerende en compenserende maatregelen benoemd, die betrokken kunnen worden bij de verdere planvorming en de inpassing om deze effecten op beschermde soorten zoveel mogelijk te beperken en /of te voorkomen.
Maatregelen met betrekking tot de Goudgroene natuurzone betreffen het beperken van het ruimtebeslag. Ruimtebeslag vindt plaats bij de alternatieven in de dijksecties 5, 6 en 11 en de beekalternatieven 5 en 6. Indien er in het ingepaste voorkeursalternatief sprake is van ruimtebeslag op de Goudgroene natuurzone (NNN) dient er gecompenseerd te worden (al dan niet met een kwaliteitstoelag, afhankelijk van de ontwikkelingsduur) conform de Beleidsregel natuurcompensatie 2018. De exacte compensatie-verplichting moet dan in de volgende planfase worden bepaald en uitgewerkt. Compensatie vindt in beginsel financieel plaats, maar, als dit niet mogelijk of wenselijk is, kan dat ook in natura plaatsvinden.
De effectbeoordeling ten behoeve van MER fase1 is uitgevoerd op basis van een worst case benadering voor wat betreft ruimtebeslag. In de verdere planvorming, in de planuitwerkingsfase, wordt het ontwerp van het voorkeursalternatief geoptimaliseerd en ingepast. Ruimtebeslag zal daardoor in veel gevallen kunnen worden ingeperkt.



Voor de effecten ten aanzien van zichthinder geldt dat er voor de dijksecties 3 en 4 zowel alternatieven /varianten met als zonder zichtbehoud zijn beoordeeld. De mogelijke mitigerende maatregelen ten aanzien van zichthinder zijn dus al in de beschouwde alternatieven en varianten meegenomen. In het geval er gekozen wordt voor een alternatief met zichtbehoud wordt in de volgende planfase onderzocht en afgewogen op welke wijze zichtbehoud wordt uitgevoerd (in glas, demontabel of zelfsluitend).

Bij de alternatieven waarbij een dijk wordt aangelegd, wordt op de plekken waarbij een weg wordt gekruist een dijkovergang aangelegd. Op deze plekken komt de weg hoger te liggen dan voorheen. Wanneer er een woning nabij deze dijkovergang ligt, heeft de nieuwe verhoogde weg mogelijk invloed op de privacy van deze woning. In de planuitwerkingsfase wordt per situatie gekeken naar de inpassing van de dijkovergang en waar nodig zal met maatwerk de weg en de dijk nabij de woning worden ingepast.



IO.108.005 MER FASE 1 DIJKTRAJECT WELL, DEEL B

Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei

Datum: 27-02-2020

Kenmerk (SP): 9654

Versienummer: 2

Status: 100%

In opdracht van



**waterschap
limburg**

INHOUDSOPGAVE

Opbouw van dit MER en leeswijzer	5
Deel B.0: Werkwijze en alternatieven	7
6 Werkwijze effectbeoordeling.....	8
6.1 Plan- en studiegebied	8
6.2 Referentiesituatie	8
6.3 Beoordelingsmethodiek.....	10
7 Alternatieven	15
Deel B.1: Doelbereik	34
8 Versterkingsopgave (HWBP)	35
8.1 Gestelde doel	35
8.2 Mate van doelbereik	36
9 Systeemopgave (Deltaprogramma Maas)	37
9.1 Gestelde doel	37
9.2 Mate van doelbereik	39
10 Beekherstelopgave (KRW en WB21).....	42
10.1 Gestelde doel	42
10.2 Mate van doelbereik	44
11 Opgave Ruimtelijke Kwaliteit	46
11.1 Gestelde doel	46
11.2 Bestaande ruimtelijke kwaliteit	49
11.3 Beoordeling doelbereik ruimtelijke kwaliteit	51
11.4 Beoordeling meekoppelkansen	56
11.5 Aandachtspunten voor verdere planvorming.....	57
Deel B.2: Effecten.....	58
12 Bodem	59
12.1 Beleidskader.....	59
12.2 Beoordelingskader	62
12.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling.....	67
12.4 Beoordeling en mitigatie.....	73
12.5 Leemten in kennis	74
13 Water	75
13.1 Beleidskader.....	75
13.2 Beoordelingskader	76



13.3	Huidige situatie en autonome ontwikkeling.....	78
13.4	Beoordeling en mitigatie.....	82
13.5	Leemten in kennis.....	86
14	Landschap, cultuurhistorie en archeologie.....	87
14.1	Beleidskader.....	87
14.2	Beoordelingskader.....	90
14.3	Huidige situatie en autonome ontwikkeling.....	96
14.4	Beoordeling en mitigatie.....	107
14.5	Leemten in kennis.....	117
15	Natuur.....	118
15.1	Beleidskader.....	118
15.2	Beoordelingskader.....	119
15.3	Huidige situatie en autonome ontwikkeling.....	125
15.4	Beoordeling en mitigatie.....	137
15.5	Leemten in kennis.....	144
16	Woon- en leefomgeving.....	146
16.1	Beleidskader.....	146
16.2	Beoordelingskader.....	147
16.3	Huidige situatie en autonome ontwikkeling.....	151
16.4	Beoordeling en mitigatie.....	154
16.5	Leemten in kennis.....	161
Deel B.3: Technische uitvoerbaarheid.....		162
17	Uitvoerbaarheid.....	163
17.1	Beoordelingskader.....	163
17.2	Beoordeling.....	165
17.3	Leemten in kennis.....	167
18	Duurzaamheid.....	168
18.1	Beoordelingskader.....	168
18.2	Beoordeling.....	169
18.3	Leemten in kennis.....	170
19	Planning.....	171
19.1	Beoordelingskader.....	171
19.2	Beoordeling.....	172
19.3	Leemten in kennis.....	173



20	Beheer en onderhoud	175
20.1	Beoordelingskader	175
20.2	Beoordeling	177
20.3	Leemten in kennis	181
21	Kosten	182
21.1	Beoordelingskader	182
21.2	Beoordeling	183
21.3	Leemten in kennis	186



Opbouw van dit MER en leeswijzer

De opbouw van het voor u liggende MER (milieueffectrapport) volgt de wijze waarop de planontwikkeling en het besluitvormingsproces tijdens het project Well plaatsvindt.

Voorliggend MER bestaat uit een deel A en een deel B. Deel A bevat de hoofdlijnen van het uitgevoerde onderzoek en bevat, op basis van Deel B, de milieu-informatie die nodig is om te komen tot een afgewogen besluit voor het voorkeursalternatief. In deel A zijn de opgaven (hoofdstuk 2), de mogelijke alternatieven (hoofdstuk 3) en de onderscheidende milieueffecten van de alternatieven (hoofdstuk 4) terug te lezen. Deel A eindigt met een hoofdstuk 5 waar de aandachtspunten voor de verdere planvorming worden toegelicht.

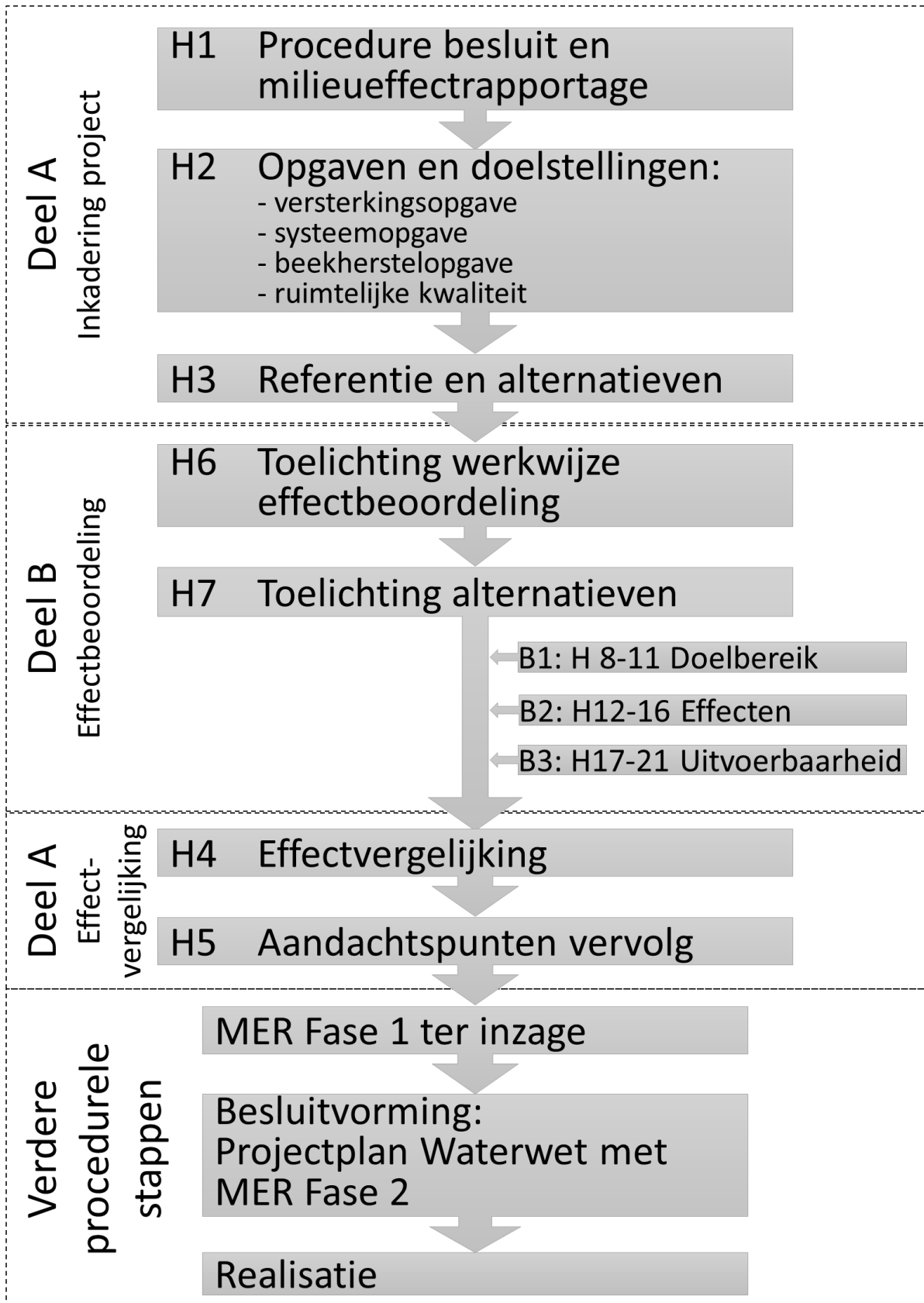
Deel B geeft een specifieke onderbouwing van de milieueffecten van de verschillende alternatieven per (milieu)thema. In hoofdstuk 6 wordt de beoordelingsmethodiek en werkwijze van de beoordeling nader toegelicht, gevolgd door een beschrijving van alle alternatieven in hoofdstuk 7. In de hoofdstukken 8 tot en met 11 wordt het doelbereik van de verschillende opgaven toegelicht. In de hoofdstukken 12 tot en met 16 is de effectbeschrijving en -beoordeling van de verschillende milieuthema's (bodem, water, landschap, cultuurhistorie en archeologie, natuur en woon- en leefomgeving) omschreven. Ook wordt in deze hoofdstukken ingegaan op leemten in kennis en aandachtspunten voor de planuitwerkingsfase (MER fase 2). Deel B sluit af met de hoofdstukken 17 tot en met 21 waarin de effectbeschrijving en -beoordeling van de verschillende thema's relevant voor de realisatie (uitvoerbaarheid, duurzaamheid, planning, beheer en onderhoud, kosten) is omschreven. Ook in deze hoofdstukken wordt ingegaan op eventuele leemten in kennis van de verschillende thema's.

Het schema op de volgende pagina leidt u door dit MER. De onderwerpen die de betreffende hoofdstukken en delen behandelen, zijn steeds blauw gekleurd. Zo is het duidelijk welke stap het hoofdstuk betreft.

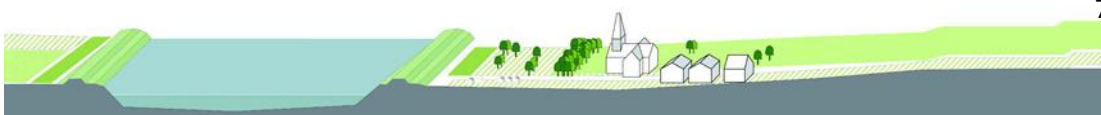
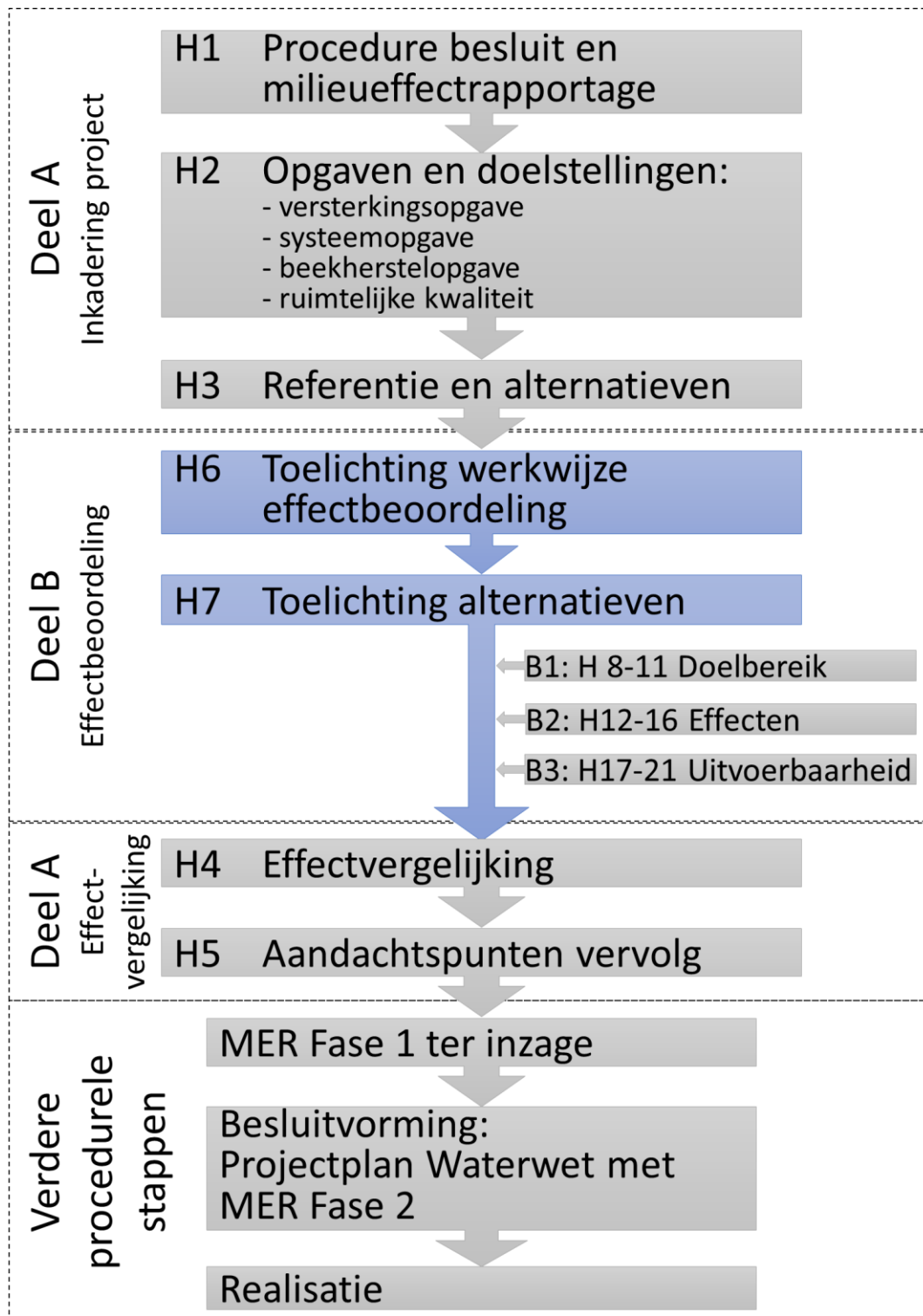
De volgende bijlagen zijn onderdeel van het MER:

- | | |
|------------|---|
| Bijlage 1. | Begrippenlijst |
| Bijlage 2. | Advies van provincie Limburg over reikwijdte en detailniveau MER |
| Bijlage 3. | Waterstandseffecten op projectlocaties HWBP-Noordelijke Maasvallei vanuit dijkversterking, systeemmatregelen & koploperprojecten en lange termijn-maatregelen |
| Bijlage 4. | Effectbeoordelingstabellen MER fase 1 |
| Bijlage 5. | Deelrapport rivierkunde: MER Fase 1 |
| Bijlage 6. | Totaaloverzicht bodeminformatie |
| Bijlage 7. | Achtergrondrapport Cultuurhistorische inventarisatie en Waardering |
| Bijlage 8. | Overzichtskaarten waarnemingen veldonderzoek flora- en fauna |
| Bijlage 9. | Achtergrondrapport beekherstelopgave |





DEEL B.0: WERKWIJZE EN ALTERNATIEVEN



6 Werkwijze effectbeoordeling

Dit hoofdstuk beschrijft de werkwijze voor de effectbeoordeling aan de hand van het plan- en studiegebied, de referentiesituatie, de beoordelingsmethodiek en het beoordelingskader.

6.1 Plan- en studiegebied

Het plangebied is het gebied waarbinnen maatregelen aan de kering of beken worden getroffen en waar een systeemmaatregel wordt toegepast en waarover in het projectplan Waterwet wordt besloten. In formele zin is het plangebied het gebied waar het formele besluit (goedkeuringsbesluit van GS van het projectplan Waterwet) betrekking op heeft. Vanwege de reikwijdte van het MER Fase 1 kan het plangebied afwijken van het plangebied van MER Fase 2. In het MER Fase 1 worden immers verschillende alternatieven beschouwd, die kunnen verschillen in dijkligging (verschillende locaties) en type dijk aanpassingen en de locaties en omvang van de systeemmaatregel. MER Fase 2 heeft betrekking op de uitwerking en inpassing van het voorkeursalternatief (VKA). Het plangebied is in dat geval toegespitst op de inpassing van het VKA.

Het studiegebied is het gebied waarbinnen de milieugevolgen worden beschouwd. De omvang van het studiegebied kan per aspect verschillen. Ter illustratie: het studiegebied voor archeologie is gelijk aan het plangebied, terwijl het studiegebied voor grondwater zich verder uitstrekt tot waar grondwatereffecten te verwachten zijn. Het studiegebied is voor de meeste aspecten groter dan het plangebied. In dit MER wordt in de navolgende hoofdstukken per aspect aangeduid wat het studiegebied is.

6.2 Referentiesituatie

In dit MER worden de milieueffecten van de alternatieven voor de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituatie in beeld gebracht. In MER Fase 1 zijn dat de effecten van de alternatieven en in het MER Fase 2 zijn dat de effecten van de inpassingsvarianten voor het voorkeursalternatief. De referentiesituatie wordt daarbij gevormd door de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen.

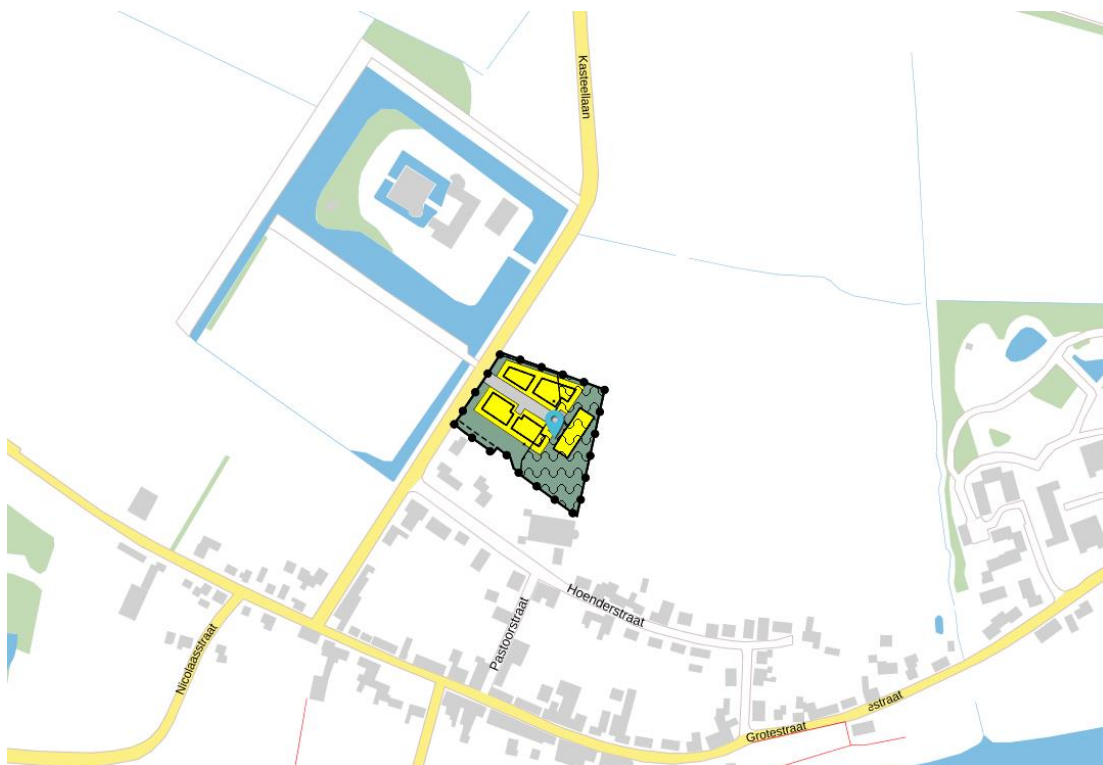
Autonome ontwikkelingen bestaan uit de toekomstige ruimtelijke ontwikkeling in het gebied zonder de realisatie van de voorgenomen activiteit. Het gaat daarbij om ontwikkelingen waarover al besluitvorming heeft plaatsgevonden (vergunde activiteiten). In het studiegebied van Well is sprake van twee autonome ontwikkelingen.

De autonome ontwikkelingen in het dijktraject Well betreffen het Maaspark Well en woningbouwlocatie 'Dorpsrandlocatie' ten oosten van kasteel Well. Maaspark Well is onderdeel van het landelijke project Ruimte voor de Rivier en combineert veiligheid, natuur, toerisme, ondernemen en infrastructuur (Figuur 6-1). De 'Dorpsrandlocatie' ligt tussen de dorpskern Oud Well en kasteel Well. Hier is kleinschalige woningbouw vastgelegd in het bestemmingsplan 'Dorpsrandlocatie' van de gemeente Bergen (Figuur 6-2).

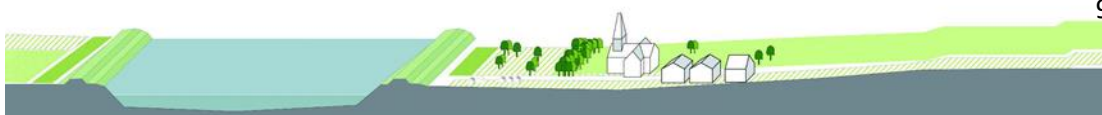




Figuur 6-1 Impressie van Maaspark Well (www.wellaandemaas.nl)



Figuur 6-2 Locatie van woningbouw dorpsrandlocatie Well nabij kasteel Well



Voor het beoordelingscriterium maatgevende waterstanden (aspect rivierbeheer) wordt een afwijkende referentiesituatie gehanteerd. Daar is het versterken van de huidige kering de referentie. Dit wordt toegelicht in paragraaf 13.3.

6.3 Beoordelingsmethodiek

Deze paragraaf geeft een toelichting op de wijze waarop de effectbeoordeling in het MER wordt uitgevoerd. De alternatieven, zoals beschreven in hoofdstuk 3 van deel A, worden getoetst conform een vooraf vastgesteld beoordelingskader (paragraaf 6.3.1) en gescoord conform een beoordelingsschaal (paragraaf 6.3.2).

6.3.1 Beoordelingskader

Het beoordelingskader, zoals opgenomen in de NRD, is opgebouwd uit thema's, aspecten en criteria op basis waarvan de alternatieven worden beoordeeld. Het beoordelingskader wordt nader ingekaderd door de randvoorwaarden die internationale, nationale en regionale beleidskaders en wetten stellen aan de voorgenomen activiteit. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om kaders vanuit het Nationaal Waterplan of de adaptieve uitvoeringsstrategie Maas, maar ook randvoorwaarden uit specifieke wetten, kaders en richtlijnen voor milieuthema's, zoals de Wet natuurbescherming of de Monumentenwet. Deze kaders zullen in de navolgende hoofdstukken nader worden uitgewerkt.

Het beoordelingskader is van toepassing op de gehele opgave (HWBP, Deltaprogramma Maas, KRW en WB21). In het beoordelingskader wordt daarbij onderscheid gemaakt in de beoordeling van doelbereik, effecten en technische uitvoerbaarheid. Deze indeling wordt na Tabel 6-1 toegelicht. Dit beoordelingskader is in lijn met de inhoudelijke vereisten uit de Europese richtlijn m.e.r., verankerd in de Wet milieubeheer en de Implementatiewet m.e.r.¹. Ook wordt in het beoordelingskader, waar zinvol, alvast aangesloten op de thema's en terminologie uit de Omgevingswet ten aanzien van de fysieke leefomgeving².

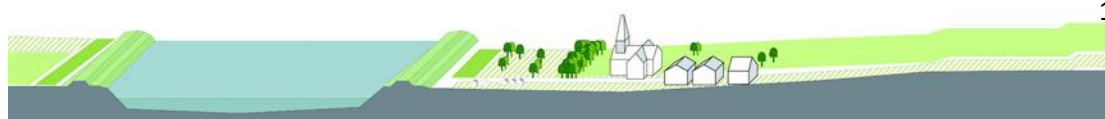
Het beoordelingskader voor het MER Fase 1 en MER Fase 2 is hetzelfde, maar er kan wel onderscheid worden gemaakt. In het MER Fase 1 worden de effecten overwegend kwalitatief bepaald en beschreven. Dat is passend bij het niveau van de te nemen voorkeursbeslissing. Waar nodig worden effecten gekwantificeerd op basis van (aanvullende) onderzoeken en globale (model)berekeningen. In het MER Fase 2 zal, waar nodig, nadrukkelijker in worden gegaan op kwantitatieve analyses en (model)berekeningen, passend bij het detailniveau van de besluitvorming die dan voorligt: het bepalen van het ingepaste voorkeursalternatief. Het beoordelingskader is opgenomen in onderstaande tabel 6.1. In de tabel is aangeduid welke thema's, aspecten en criteria relevant zijn in de realisatie- en in de eindsituatie (aangeduid met respectievelijk 'Real' en 'Eind').

Tabel 6-1 Beoordelingskader MER

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium	Real.	Eind.
Doelbereik				
Versterkingsopgave (HWBP)	Norm hoogwaterveiligheid	Haalbaarheid van de norm		X
		Beschermingsniveau op functies		X
Systeemopgave (Deltaprogramma Maas)	Systeemmaatregel	Verandering meestromend en bergend regime		X

¹ De Implementatiewet 'herziening m.e.r.-richtlijn' (16 mei 2017) is de Nederlandse vertaling van de herziene Europese m.e.r.-richtlijn.

² De Omgevingswet wordt naar verwachting vanaf 2021 van kracht; de planning is dat het projectplan voor die tijd al is vastgesteld.



Beekherstelopgave (KRW en WB21)	Natuurbeek	Chemische en ecologische doelstelling		X
		Vismigratie		X
	Waterbeheer 21 ^e eeuw	Wateroverlast regionaal watersysteem		X
		Bijdrage aan klimaatbestendig, robuust watersysteem en aansluiting op het watersysteem		X
Opgave ruimtelijke kwaliteit	Ruimtelijke kwaliteit	Visie ruimtelijke kwaliteit en Leidende principes Noordelijke Maasvallei		X
		Mogelijkheid tot integreren meekoppelkansen		X
Effecten				
Bodem	Bodemkwaliteit	Milieuhygiënische bodemkwaliteit	X	X
Water	Rivierbeheer	Verandering van (maatgevende) waterstanden		X
		Behoud van rivierbed		X
	Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewatersysteem	X	
	Grondwater	Beïnvloeding kwelstromen en/of grondwaterstand		X
Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Landschap	Effecten op het visueel ruimtelijk karakter		X
		Effecten op het groene karakter		X
		Effecten op aardkundige waarden		X
	Cultuurhistorie	Effecten op historische geografie		X
		Effecten op historische (steden) bouwkunde		X
	Archeologie	Aantasting van bekende of verwachte waarden	X	
Natuur	Beschermde gebieden	Natura 2000-gebieden en Natuur Netwerk Nederland (NNN)	X	X
	Beschermde soorten	Beschermde flora en fauna	X	X
	Natuurnetwerk Nederland	Goudgroene natuurzone en Zilvergroene natuurzone	X	X
Woon- en leefomgeving	Rivierbeheer	Verandering van de inundatiefrequentie in de uiterwaard		X
	Wonen	Woningen: zichthinder, ruimtebeslag en passeerbaarheid van tuinen		X
	Verkeer	Bereikbaarheid van het gebied (afsluitingen van wegen, dichtzetten van coupures et cetera)		X
	Bedrijvigheid	Overige gebruiksfuncties in het gebied (bedrijventerreinen, landbouw en recreatie)		X
	Hinder tijdens de aanleg	Luchtkwaliteit, geluidhinder, trillingen en verkeer	X	



Technische uitvoerbaarheid				
Uitvoerbaarheid	Technische haalbaarheid	Mate van technische maakbaarheid	X	
	Kabels en leidingen	Beïnvloeding kabels en leidingen	X	
Duurzaamheid	Toekomstvastheid en flexibiliteit	Mate van uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid		X
Planning	Planning	Haalbaarheid opleverdatum	X	
Beheer en onderhoud	Onderhoud, beheer en inspectie bij normale omstandigheden	Praktische uitvoerbaarheid		X
	Operationeel beheer bij hoogwater	Praktische uitvoerbaarheid		X
Kosten	Investeringskosten	Eenmalige investeringskosten	X	
	Beheer- en onderhoudskosten	Beheer- en onderhoudskosten		X

Doelbereik

In het kader van doelbereik worden de alternatieven (MER Fase 1) en de inpassingsvarianten (MER Fase 2) getoetst aan de overkoepelende opgaven en doelstellingen van het HWBP, het Deltaprogramma Maas, de KRW en WB21 en opgave ruimtelijke kwaliteit. De alternatieven moeten invulling geven aan deze doelstellingen. Beoordeeld wordt of de alternatieven aan de doelstellingen voldoen en of en zo ja in welke mate er verschillen optreden in de mate van doelbereik. De aspecten die onder doelbereik beoordeeld worden, sluiten aan bij de kernopgaven en de urgentie van het project: norm hoogwaterveiligheid, systeemmaatregel, natuurbek en WB21 en ruimtelijke kwaliteit en meekoppelkansen.

Effecten

In het kader van effecten wordt gekeken naar de impact (het effect) van de alternatieven (MER Fase 1) en de inpassingsvarianten (MER Fase 2) op omgevingswaarden. De omgevingswaarden houden verband met het milieu en/of de fysieke leefomgeving. De thema's die onder deze categorie beschouwd worden, sluiten aan bij de mogelijke effecten die bepalen of de plannen/maatregelen haalbaar zijn. Er wordt tevens aandacht besteed aan cumulatieve effecten, waarbij gekeken wordt naar (autonome) ontwikkelingen in de omgeving die milieueffecten veroorzaken die de effecten van de voorgenomen activiteit kunnen versterken (cumulatie).



Effecten stikstof op Natura 2000 zonder Programma Aanpak Stikstof

De projecten in het Programma HWBP Noordelijke Maasvallei leiden tot een eenmalige stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden die gevoelig zijn voor de verzurende en vermestende effecten van stikstof. Om deze eenmalige depositie te kunnen toestaan kon het HWBP tot voor kort een beroep doen op de ontwikkelingsruimte die in het Programma Aanpak Stikstof (PAS) gereserveerd is.

Op 29 mei 2019 heeft de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State uitspraak gedaan in een aantal zaken waarin beroep was ingesteld tegen onder het PAS verleende vergunningen Wet natuurbescherming. In deze uitspraak is vastgesteld dat de passende beoordeling van het PAS zodanige gebreken kent, dat deze niet gebruikt kan worden om op grond van het PAS een vergunning Wet natuurbescherming te verlenen. Alle HWBP projecten leiden tot depositie van stikstof op overbelaste Natura 2000-gebieden en uit de uitspraak van de Raad van State volgt dat voor deze projecten een Passende Beoordeling opgesteld moet worden en een vergunning Wet natuurbescherming noodzakelijk is. Dat geldt ook wanneer de depositie zeer laag is.

In de planuitwerkingsfase voor het voorkeursalternatief wordt een effectbeoordeling uitgevoerd zoals gebruikelijk was in de periode voor de inwerkingtreding van het PAS. In dit MER fase 1 is hier daarom nog geen Passende Beoordeling uitgevoerd. Wel is in voorliggend MER een onderlinge vergelijking gemaakt tussen de alternatieven op basis van het verwachte grondverzet, zie paragraaf 15.4.1.

Technische uitvoerbaarheid

De technische uitvoerbaarheid wordt beoordeeld aan de hand van zes thema's, waarbij de effecten bepaald worden voor zowel de realisatie als de eindsituatie (zie Tabel 6-1). Een van deze thema's betreft de investeringskosten. In het MER wordt beschouwd in hoeverre de investeringskosten van de alternatieven (MER Fase 1) en de inpassingsvarianten (MER Fase 2) in verhouding staan tot de ingreep. In de NRD is voorgesteld om de kosten van de opgaven af te zetten tegen de baten (zoals bescherming van woningen/bedrijven/gebieden tegen hoogwater en behoud van winterbed). Doordat de meeste baten echter niet-economisch van aard zijn en al beoordeeld worden bij de andere thema's in het MER, is gekozen om de economische waarde van de baten niet te bepalen en de economische kosten-baten verhouding achterwege te laten.

6.3.2 Beoordelingsschaal

De alternatieven (MER fase 1) en inpassingsvarianten (MER fase 2) voor het VKA worden aan de hand van de hiervoor genoemde thema's, aspecten en criteria beoordeeld. Met uitzondering van het thema 'kosten' wordt voor het scoren van de effecten gebruik gemaakt van een vijfpuntschaal. Voor sommige aspecten geldt dat een positieve score niet van toepassing is, omdat een ingreep per definitie gelijk staat aan (een bepaalde mate van) aantasting. Dit zal in het MER worden toegelicht bij de aspecten waarvoor dit geldt.

Voor doelbereik is een aparte beoordelingsmethodiek. Bij de beoordeling van doelbereik (hoofdstuk 8 t/m 11) is aangegeven hoe er invulling wordt gegeven aan de toetsing. Dit is per opgave apart bepaald.

Tabel 6-2: Beoordelingsmethodiek

Effectscore	Toelichting
++	(Kans op) zeer positief effect t.o.v. de referentiesituatie
+	(Kans op) positief effect t.o.v. de referentiesituatie
0	(Kans op) neutraal effect t.o.v. de referentiesituatie
-	(Kans op) negatief effect t.o.v. de referentiesituatie

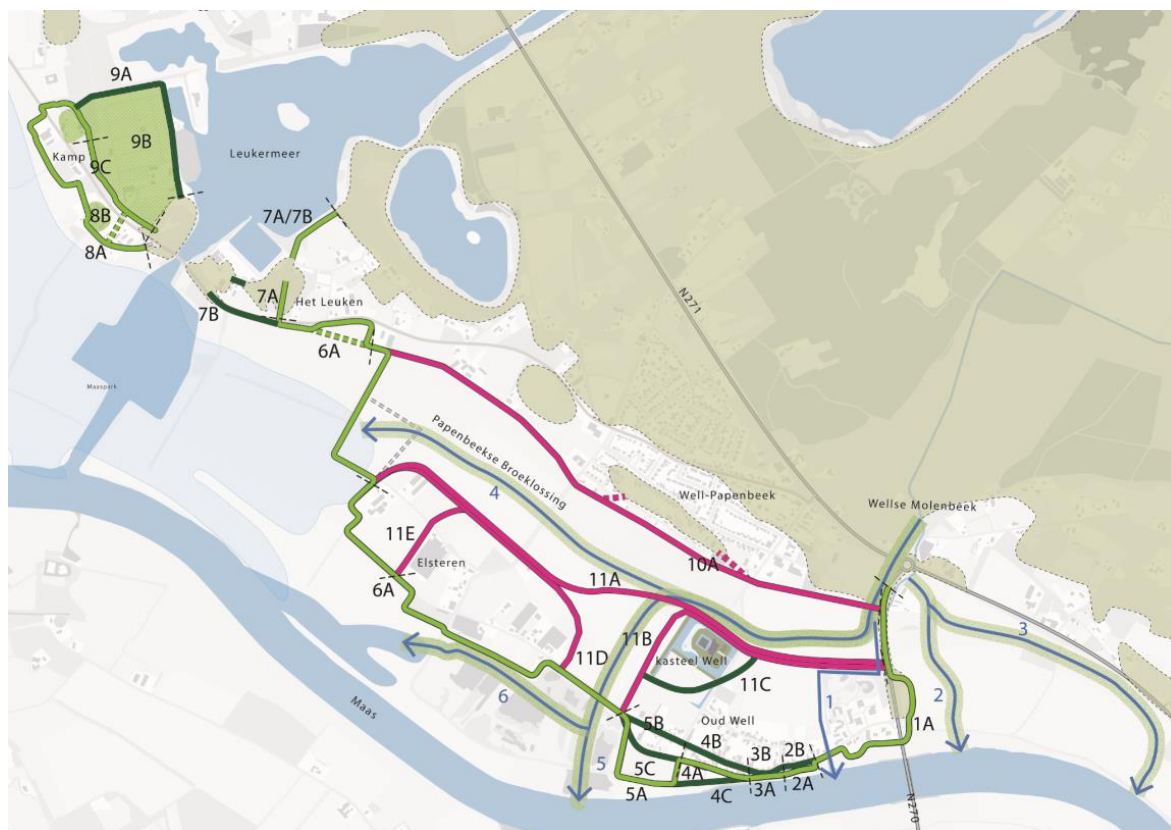


--	(Kans op) zeer negatief effect t.o.v. de referentiesituatie
----	---



7 Alternatieven

Het dijktraject Well kan onderverdeeld worden in verschillende dijksecties met verschillende alternatieven, zoals beschreven in deel A. In dit hoofdstuk is een beschrijving van de alternatieven gegeven, inclusief een indicatief dwarsprofiel. In onderstaande figuur zijn de verschillende alternatieven per dijksectie op kaart weergegeven.



Figuur 7-1 Alternatieven dijktraject Well

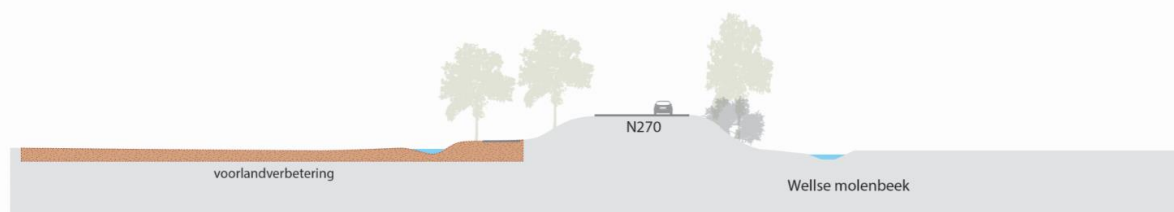


Dijksectie 1

Alternatief 1A Huidige kering versterken

Type kering: Dijk	Aanleghoogte: NAP + 16,9 meter	Pipingmaatregel: Pipingscherm Voorlandverbetering (circa 55 en 35 meter)
-----------------------------	--	---

Nadere toelichting Alternatief 1A kan opgedeeld worden in twee delen. Het eerste deel sluit aan op hoge grond ter plaatse van de rotonde 'Knikkerdorp' en loopt door tot de zuidelijk gelegen afrit van de N270. De huidige kering heeft hier voldoende hoogte, maar hier geldt mogelijk een opgave voor piping en macrostabiliteit. Het tweede gedeelte loopt vanaf de zuidelijke afrit langs de Grotestraat. Dit gedeelte van de huidige kering heeft onvoldoende hoogte en een pipingmaatregel is noodzakelijk. De tuinen achter de nieuwe kering worden aangeheeld en opnieuw ingericht. Er moet voor dit alternatief in totaal circa 9.000 m³ zand en circa 56.000 m³ klei worden aangevoerd. Er wordt circa 50.000 m³ afgevoerd.



Figuur 7.2 Indicatief dwarsprofiel dijksectie 1A (deel 1)



Figuur 7.3 Indicatief dwarsprofiel dijksectie 1A (deel 2)




Dijksectie 2

Alternatief 2A Huidige kering versterken, constructie

Type kering:	Aanleghoogte:	Pipingmaatregel:
Keermuur	NAP + 16,8 meter	Heavescherm
<p>Nadere toelichting Vanaf het huis op de Grotestraat 7a en stroomafwaarts langs het kerkhof is sprake van een keermuur. Deze keermuur dient ook als waterkering. De keermuur is een oude historische muur met cultuurhistorische waarde. De muur sluit aan op de dijk uit dijksectie 1. Er wordt vanuit gegaan dat de bestaande keermuur volledig moet worden vervangen, aangezien het onduidelijk is of deze muur deze ophoging van 1,2 meter kan dragen. Binnen het tracé is een coupure aanwezig. Voor het ontwerp is er vanuit gegaan dat deze coupure niet wordt teruggeplaatst. Er hoeft voor dit alternatief geen zand en klei te worden aangevoerd. Ook hoeft er geen grond te worden afgevoerd.</p>		
		
<p><i>Figuur 7.4 Indicatief dwarsprofiel 2A</i></p>		

Alternatief 2B Zelfsluitende kering Grotestraat

Type kering:	Aanleghoogte:	Pipingmaatregel:
Zelfsluitende kering	NAP + 16,8 meter	Pipingscherm
<p>Nadere toelichting Wanneer het tracé wordt verlegd richting de Grotestraat, komt het kerkhof buitendijks te liggen. In dit alternatief is een zelfsluitende kering voorzien door de Grotestraat. De kelder voor het keermiddel en de daaronder benodigde pipingmaatregel moeten in relatief beperkte ruimte gerealiseerd worden. De Grotestraat heeft ter plaatse een breedte van circa 7 tot 9 meter. Binnen dit tracé liggen veel kabels en leidingen die ervoor zorgen dat het uitvoeringstechnisch een grote opgave wordt. Door de aanwezigheid van vele kabels en leidingen is er een risico op het falen van een leiding waardoor de constructie instabiel raakt. Om dit te voorkomen, wordt aan één zijde een vervangende waterkering opgenomen, parallel aan de zelfsluitende kering. Er hoeft voor dit alternatief geen zand en klei te worden aangevoerd. Ook hoeft er geen grond te worden afgevoerd.</p>		
		
<p><i>Figuur 7.5 Indicatief dwarsprofiel 2B</i></p>		



Dijksectie 3**Alternatief 3A Huidige kering versterken**

Type kering: Keermuur	Aanleghoogte: NAP + 16,8 meter	Pipingmaatregel: Pipingscherm
---------------------------------	--	---

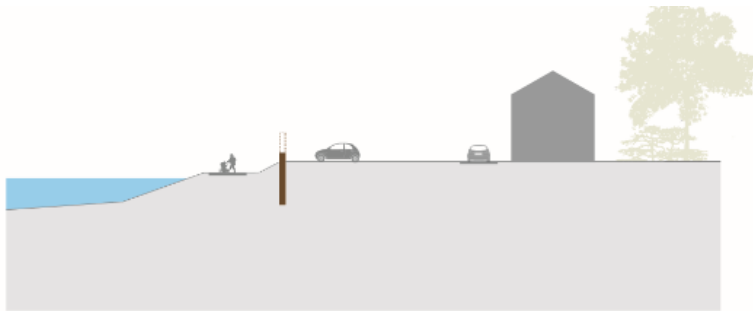
Nadere toelichting Twee varianten, constructie met zichtbehoud en constructie met ophogen plein.

3A1 Constructie met zichtbehoud

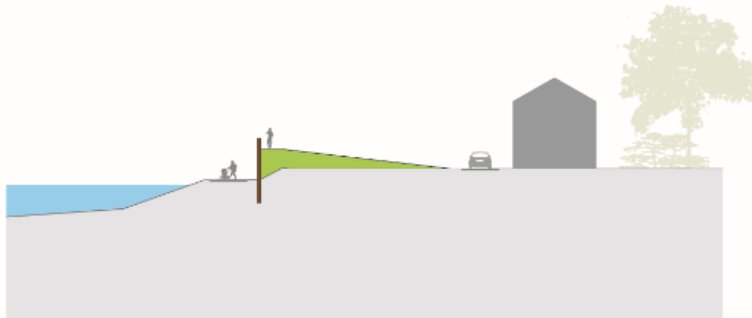
Voor het aanleggen van een constructie met zichtbehoud zijn er drie varianten mogelijk die beschouwd worden, namelijk: demontabele kering, glazen kering en zelfsluitende kering. Voor het systeem in Well is een faalkansanalyse uitgevoerd en is een tool ontwikkeld waarmee drempelhoogtes kunnen worden bepaald. Hieruit volgt dat met name voor de demontabele kering de drempel verhoogd moet worden. Voor de glazen en zelfsluitende kering is dit niet noodzakelijk en wordt de constructie opgebouwd op het niveau van de huidige drempel van de huidige demontabele kering. Er hoeft voor dit alternatief geen zand en klei te worden aangevoerd. Ook hoeft er geen grond te worden afgevoerd.

3A2 Constructie en ophogen plein

Als optimalisatie van de constructie is een alternatief aangedragen waarin het plein wordt verhoogd en waarin er achter de verticale kering een pad met een getrapte overgang wordt geprojecteerd. Bij dit alternatief wordt het plein opnieuw ingericht. De ophoging van het plein komt 1,1 meter lager te liggen dan de hoogte van de kering. Aanvullend is een pipingmaatregel noodzakelijk. Er moet voor dit alternatief in totaal circa 2.000 m³ zand worden aangevoerd. Er hoeft geen klei te worden aangevoerd. Er hoeft geen grond te worden afgevoerd.




Figuur 7.6 Indicatief dwarsprofiel 3A1



Figuur 7.7 Indicatief dwarsprofiel 3A2



Alternatief 3B Zelfsluitende kering Grotestraat

Type kering:	Aanleghoogte:	Pipingmaatregel:
Zelfsluitende kering	NAP + 16,8 meter	Pipingscherm
<p>Nadere toelichting Wanneer het tracé wordt verlegd richting de Grotestraat komt voor deze dijksectie het plein buitendijks te liggen. In dit alternatief is een zelfsluitende kering voorzien door de Grotestraat. De kelder voor het keermiddel en de daaronder benodigde pipingmaatregel moeten in een relatief beperkte ruimte gerealiseerd worden. De Grotestraat heeft ter plaatse een breedte van circa 5 meter. Binnen dit tracé liggen vele kabels en leidingen die ervoor zorgen dat het uitvoeringstechnisch een grote opgave wordt. Door de aanwezigheid van vele kabels en leidingen is er een risico op het falen van een leiding waardoor de constructie instabiel raakt. Om dit te voorkomen, wordt aan één zijde een vervangende waterkering parallel aan de zelfsluitende kering opgenomen. Er hoeft voor dit alternatief geen zand en klei te worden aangevoerd. Ook hoeft er geen grond te worden afgevoerd.</p>		
		
<p><i>Figuur 7.8 Indicatief dwarsprofiel 3B</i></p>		



Dijksectie 4**Alternatief 4A Rechttrekken huidig dijktraject**

Type kering:	Aanleghoogte:	Pipingmaatregel:
Dijk/constructie	NAP + 16,5 – 16,8 meter	Pipingscherm

Nadere toelichting Drie varianten: dijk, constructie zonder zichtbehoud en constructie met zichtbehoud.

4A1 Dijk
 Bij dit alternatief wordt er een dijk aangelegd aan het einde van de tuinen van de woningen aan de Grotestraat. De tuinen worden aangeheeld. Het aanleggen van een dijk in combinatie met het ophogen van de tuinen wordt gezien als een optimalisatie van een dijk met pipingberm. Een aantal tuinen en garages wordt vanaf een buitendijks gelegen pad ontsloten. Dit pad wordt op de kruin van de dijk gelegd en door de gelijkmatige ophoging is daarmee tevens de basis aanwezig voor afritten vanaf de dijk naar de tuinen. In de volgende fase wordt mogelijk maatwerk uitgezocht voor de tuinen meest bovenstrooms gelegen. Hier is de ruimte voor een dijk beperkt. Er moet voor dit alternatief circa 9.000 m³ zand en circa 7.000 m³ klei worden aangevoerd. Er wordt circa 2.000 m³ grond afgevoerd

4A2 Constructie zonder zichtbehoud
 Binnen het huidige tracé zijn 19 coupures aanwezig in de achtertuinen van de woningen aan de Grotestraat. De private coupures worden geamoveerd. De twee publieke coupures worden vervangen door een zelfsluitende kering. Verder zal de kering bestaan uit een dichte keermuur. Aanvullend worden de tuinen opnieuw ingericht. Hiervoor moet gedacht worden aan parkeerplaatsen, sloop en terugbrengen van schuurtjes en beplanting. Aan binnendijkse zijde van de keermuur wordt ruimte gereserveerd voor een beheerstrook van 4 meter. Er hoeft voor dit alternatief geen zand en klei te worden aangevoerd. Ook hoeft er geen grond te worden afgevoerd.

4A3 Constructie met zichtbehoud
 Voor dit alternatief geldt hetzelfde als voor alternatief 4A2, alleen wordt hier gekeken naar zichtbehoud. Er zijn 3 varianten mogelijk: glazen kering, demontabele kering en zelfsluitende kering. Alle drie de varianten worden over de gehele lengte van het tracé toegepast. Aanvullend worden de tuinen opnieuw ingericht. Hiervoor moet gedacht worden aan parkeerplaatsen, sloop en terugbrengen van schuurtjes en beplanting. Er hoeft voor dit alternatief geen zand en klei te worden aangevoerd. Ook hoeft er geen grond te worden afgevoerd.


Figuur 7.9 Indicatief dwarsprofiel 4A1

Figuur 7.10 Indicatief dwarsprofiel 4A2

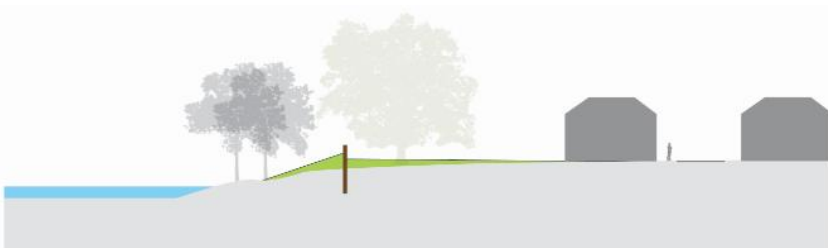
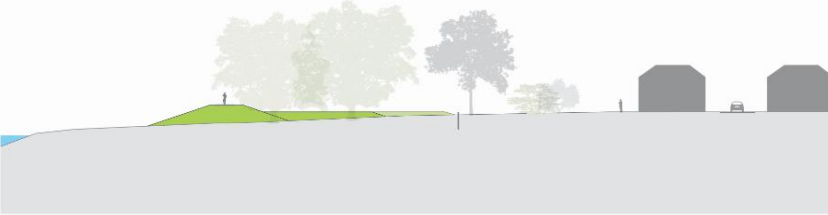
Figuur 7.11 Indicatief dwarsprofiel 4A3

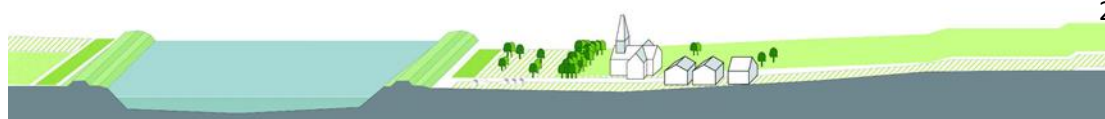


Alternatief 4B Zelfsluitende kering Grotestraat

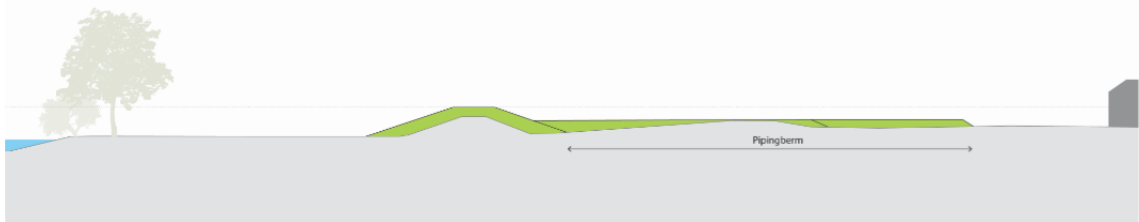
Type kering:	Aanleghoogte:	Pipingmaatregel:
Zelfsluitende kering	NAP + 16,8 meter	Pipingscherm
<p>Nadere toelichting Wanneer het tracé wordt verlegd richting de Grotestraat zullen daarmee circa 20 huizen buitendijks komen te liggen. In dit alternatief is een zelfsluitende kering voorzien in de Grotestraat. De kelder voor het keermiddel en de daaronder benodigde pipingmaatregel moeten in een relatief beperkte ruimte gerealiseerd worden. De Grotestraat heeft ter plaatse een breedte van circa 9 meter. Binnen dit tracé liggen vele kabels en leidingen die ervoor zorgen dat het uitvoering technisch een grote opgave wordt. Door de aanwezigheid van vele kabels en leidingen is er een risico op het falen van een leiding waardoor de constructie instabiel raakt. Om dit te voorkomen, wordt aan één zijde een vervangende waterkering parallel aan de zelfsluitende kering opgenomen. Er hoeft voor dit alternatief geen zand en klei te worden aangevoerd. Ook hoeft er geen grond te worden afgevoerd.</p>		
		
<p><i>Figuur 7.12 Indicatief dwarsprofiel 4B</i></p>		

Alternatief 4C Dijktraject langs de Maas

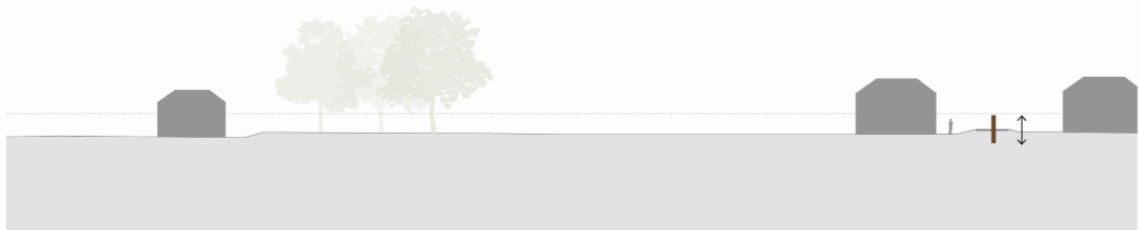
Type kering:	Aanleghoogte:	Pipingmaatregel:
Dijk/constructie	NAP + 16,5 meter	Pipingberm (circa 20 meter)
<p>Nadere toelichting In het eerste deel van alternatief 4C liggen de woningen dicht op het dijktracé. Hier wordt maatwerk toegepast. Dit wordt gedaan door middel van een constructie aan het einde van de tuinen en de tuinen aan te helen tot een niveau van 1,1 meter onder de bovenkant van de constructie. Ook aan de rivierzijde wordt grond aangebracht langs de damwand. In het tweede gedeelte wordt het huidige tracé van de kering afgesneden en wordt deze rechtdoor getrokken richting de Maas. In dit gedeelte dient een pipingmaatregel te worden toegepast. Er moet voor dit alternatief in totaal circa 14.000 m³ zand en circa 8.000 m³ klei worden aangevoerd. Er wordt circa 3.000 m³ grond afgevoerd.</p>		
		
<p><i>Figuur 7.13 Indicatief dwarsprofiel 4C, deel 1</i></p>		
		
<p><i>Figuur 7.14 Indicatief dwarsprofiel 4C, deel 2</i></p>		



Dijksectie 5**Alternatief 5A Nicolaasstraat - Huidige kering versterken**

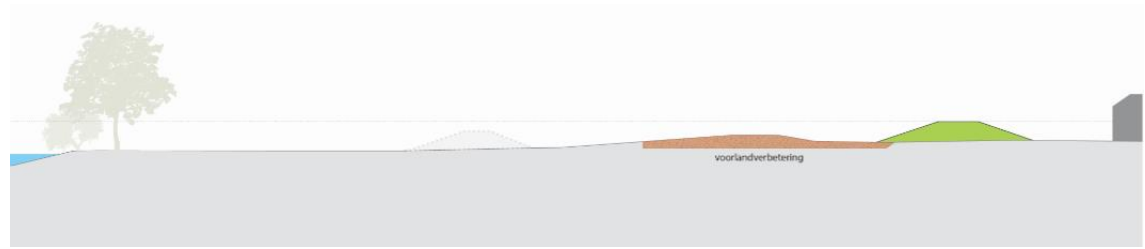
Type kering:	Aanleghoogte:	Pipingmaatregel:
Dijk	NAP +16,5 meter	Pipingberm (circa 30 meter)
<p>Nadere toelichting De huidige dijk wordt versterkt. Zowel aan de binnen- als aan de buitenzijde is voldoende ruimte voor versterking. De bestaande coupure aan het begin van de dijksectie wordt vervangen door een grondlichaam met een wegovertgang. Aanvullend is een pipingmaatregel benodigd in de vorm van een pipingberm. Er moet voor dit alternatief in totaal circa 14.000 m³ zand en circa 24.000 m³ klei worden aangevoerd. Er wordt circa 4.000 m³ grond afgevoerd.</p>		
		
<p><i>Figuur 7.15 Indicatief dwarsprofiel 5A</i></p>		

Alternatief 5B Zelfsluitende kering Nicolaasstraat

Type kering:	Aanleghoogte:	Pipingmaatregel:
Zelfsluitende kering	NAP +16,8 meter	Pipingscherm
<p>Nadere toelichting In dit alternatief is een zelfsluitende kering voorzien door de Nicolaasstraat (conform 3B). De kelder voor het keermiddel en de daaronder benodigde pipingmaatregel moeten in een relatief beperkte ruimte gerealiseerd worden. Binnen dit tracé liggen vele kabels en leidingen die ervoor zorgen dat het uitvoering technisch een grote opgave wordt. Door de aanwezigheid van vele kabels en leidingen is er een risico op het falen van een leiding waardoor de constructie instabiel raakt. Om dit te voorkomen, wordt aan één zijde een vervangende waterkering parallel aan de zelfsluitende kering opgenomen. Er hoeft voor dit alternatief geen zand en klei te worden aangevoerd. Ook hoeft er geen grond te worden afgevoerd.</p>		
		
<p><i>Figuur 7.16 Indicatief dwarsprofiel 5B</i></p>		



Alternatief 5C Rechttrekken huidig dijktraject

Type kering: Dijk	Aanleghoogte: NAP +16,5 meter	Pipingmaatregel: Voorlandverbetering (circa 35 meter)
<p>Nadere toelichting Bij dit alternatief wordt de huidige kering rechtgetrokken en als rivierverruimende maatregel landinwaarts geprojecteerd. Het tracé ligt in het verlengde van de constructieve kering door de tuinen van het tracé Grotestraat (4A). Dit alternatief is vooral logisch in combinatie met een keuze voor het handhaven (en rechttrekken) van het huidige tracé door de tuinen. Aandachtspunt bij deze dijkverplaatsing is dat het gemaal ook verplaatst moet worden. Een pipingmaatregel in de vorm van een voorlandverbetering is voorzien. Er moet voor dit alternatief in totaal circa 23.000 m³ zand en circa 15.000 m³ klei worden aangevoerd. Er wordt circa 11.000 m³ grond afgevoerd.</p>		
		
<p><i>Figuur 7.17 Indicatief dwarsprofiel 5B</i></p>		



Dijksectie 6

Alternatief 6A Huidige kering versterken, binnendijks of buitendijks

Type kering: Dijk	Aanleghoogte: NAP +16,5 meter	Pipingmaatregel: 6A1: Pipingberm (circa 40 meter) 6A2: Voorlandverbetering (circa 40 meter).
-----------------------------	---	---

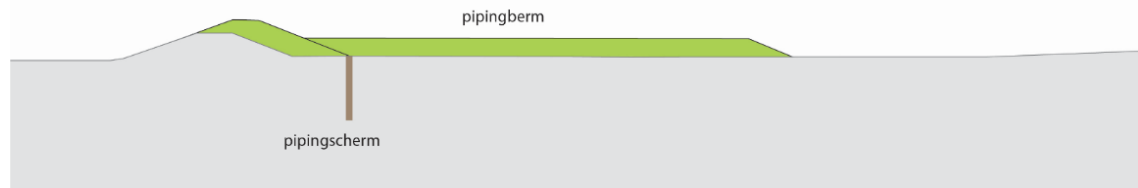
Nadere toelichting De dijksectie Elsteren is een relatief lang traject waarin versterking in grond is geïdentificeerd als alternatief. Binnen dijksectie 6 is sprake van 2 varianten: het binnen- of buitendijks versterken van de huidige kering.

6A1 Huidige dijk versterken, binnendijks

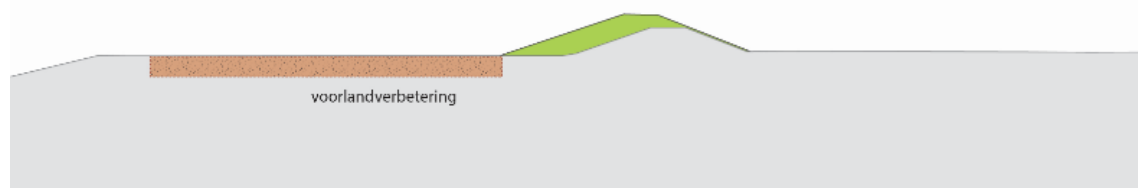
Ter plaatse van het Leuken maakt de huidige kering de aansluiting met weg De Kamp en aansluitend op de hoge grond. Iets ten westen ligt de weg lager. Daar is dus een verhoging vereist. Dit deel van de weg ligt nu buitendijks maar is als meekoppels door de gemeente geïdentificeerd. Binnendijks is veel ruimte aanwezig, waardoor als pipingmaatregel wordt gekozen voor een pipingberm. Ter hoogte van Elsteren staat een aantal woningen dicht op de dijk waardoor daar een pipingberm niet is in te passen. Op deze locaties wordt een pipingscherm toegepast. Er moet voor dit alternatief in totaal circa 162.000 m³ zand en circa 115.000 m³ klei worden aangevoerd. Er wordt circa 47.000 m³ grond afgevoerd.

6A2 Huidige kering versterken, buitendijks

Los gezien van de pipingmaatregel is alternatief 6A2 gelijk aan 6A1. Bij dit alternatief wordt de dijk echter naar buiten toe versterkt vanuit de huidige binnentoe en wordt als pipingmaatregel gekozen voor voorlandverbetering. Er moet voor dit alternatief in totaal circa 236.000 m³ zand en circa 144.000 m³ klei worden aangevoerd. Er wordt circa 116.000 m³ grond afgevoerd.



Figuur 7.18 Indicatief dwarsprofiel 6A1



Figuur 7.19 Indicatief dwarsprofiel 6A2



Dijksectie 7**Alternatief 7A Huidige kering versterken, en aansluiting hoge grond**

Type kering: Dijk	Aanleghoogte: NAP +16,3 meter	Pipingmaatregel: n.v.t.
-----------------------------	---	-----------------------------------

Nadere toelichting De kering sluit via een korte route aan op de hoge grond, deels via de weg 't Leuken. Hiermee komt de bebouwing nabij de haven buitendijks te liggen. Binnendijks ligt het terrein hoger dan de waterstand, waardoor geen pipingmaatregel nodig is. Er is een achterdeur nodig om overstromingen vanuit het Leukermeer te voorkomen. De kleine dijksectie aan de overzijde van het Leukermeer blijft een dijk. Deze moet opgehoogd worden. Er moet voor dit alternatief in totaal circa 4.000 m³ zand en circa 5.000 m³ klei worden aangevoerd. Er wordt circa 1.000 m³ grond afgevoerd.



Figuur 7.20 Indicatief dwarsprofiel 7A



Figuur 7.21 Indicatief dwarsprofiel achterdeur (7A en 7B)

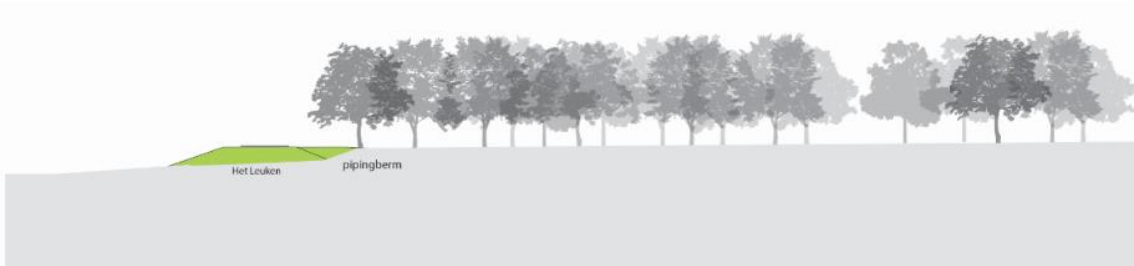


Alternatief 7B Ophogen weg 't Leuken en aansluiting hoge grond


Type kering:	Aanleg hoogte:	Pipingmaatregel:
Dijk	NAP +16,3 meter	n.v.t.

Nadere toelichting De kering wordt via de weg gelegd, die daarmee opgehoogd moet worden. Binnendijs ligt het terrein hoog, waardoor geen pipingmaatregel noodzakelijk is. De dijk krijgt een bredere kruin zodat de weg 't Leuken hierop teruggebracht kan worden. Op deze manier is voor de jachthaven de evacuatieroute hoogwatervrij.

Er is een achterdeur nodig om overstromingen vanuit het Leukermeer te voorkomen. De kleine dijksectie aan de overzijde van het Leukermeer blijft een dijk. Deze moet opgehoogd worden. Er moet voor dit alternatief in totaal circa 13.000 m³ zand en circa 10.000 m³ klei worden aangevoerd. Er wordt circa 3.000 m³ grond afgevoerd.



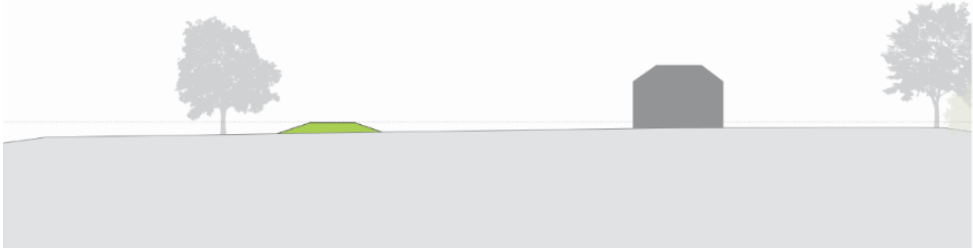

Figuur 7.22 Indicatief dwarsprofiel 7B



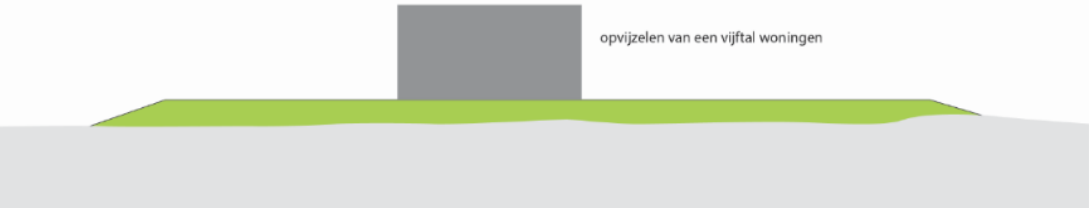
Figuur 7.23 Indicatief dwarsprofiel achterdeur (7A en 7B)



Dijksectie 8**Alternatief 8A Huidige kering versterken**

Type kering: Dijk	Aanleghoogte: NAP +16,3 meter	Pipingmaatregel: Voorlandverbetering (circa 25 meter - lage gedeelte)
<p>Nadere toelichting De huidige kering wordt versterkt, maar het maaiveld rond de kering varieert in hoogte. In het hoge gedeelte ligt het maaiveld rondom de kering hoog genoeg zodat geen pipingmaatregel nodig is. Bij het lage gedeelte is wel een pipingmaatregel noodzakelijk. Binnendijs staan woningen waardoor er wordt gekozen voor een voorlandverbetering. Er moet voor dit alternatief in totaal circa 27.000 m³ zand en circa 22.000 m³ klei worden aangevoerd. Er wordt circa 15.000 m³ grond afgevoerd.</p>		
 <p><i>Figuur 7.24 Indicatief dwarsprofiel 8A (hoog)</i></p>		
 <p><i>Figuur 7.25 Indicatief dwarsprofiel 8A (laag)</i></p>		

Alternatief 8B Lokaal ophogen Kamp

Type kering: Integraal ophogen	Aanleghoogte: NAP +16,3 meter	Pipingmaatregel: n.v.t.
<p>Nadere toelichting Bij dit alternatief worden zoveel mogelijk woningen bij de Kamp beschermd, maar wordt zo min mogelijk dijk aangelegd. Een aantal woningen in de Kamp ligt al hoog genoeg en van een tweetal woningen is bekend dat deze al opgekocht zijn door Maaspark Well. Deze hoeven niet beschermd te worden. Dit maakt dat er nog een vijftal woningen overblijft die bescherming dienen te krijgen. In dit alternatief worden lokaal 2 ophogingen gecreëerd waar de woningen op terugkomen door middel van opvijzelen. In totaal wordt circa 15000 m² integraal opgehoogd. Aanvullend op het integraal ophogen wordt de weg 'De Kamp' opgehoogd zodat deze kan fungeren als evacuatie route. Er moet voor dit alternatief in totaal circa 15.000 m³ zand en circa 17.000 m³ klei worden aangevoerd. Er hoeft geen grond te worden afgevoerd.</p>		
 <p><i>Figuur 7.26 Indicatief dwarsprofiel 8B</i></p>		



Dijksectie 9**Alternatief 9A Dijk aanbrengen, recreatiepark binnendijks**

Type kering:	Aanleghoogte:	Pipingmaatregel:
Dijk	NAP +16,0 meter	n.v.t.
<p>Nadere toelichting Rondom het recreatiepark wordt een kering aangelegd. De versterking rondom het recreatiepark kan grotendeels uitgevoerd worden als dijk. Bij het gedeelte langs het Leukermeer kan het ruimtegebruik niet groter worden door de aanwezigheid van steigers. Op dit deel van het tracé wordt buitendijks een damwand met grondkerende functie toegepast. Er moet voor dit alternatief in totaal circa 14.000 m³ zand en circa 14.000 m³ klei worden aangevoerd. Er wordt circa 3.000 m³ grond afgevoerd.</p>		
 <p><i>Figuur 7.27 Indicatief dwarsprofiel 9A</i></p>		

Alternatief 9B Recreatiepark integraal ophogen

Type kering:	Aanleghoogte:	Pipingmaatregel:
Integraal ophogen	NAP +16,0 meter	n.v.t.
<p>Nadere toelichting In het licht van zichtbehoud is integraal ophogen van het terrein over een breedte van 30 tot 50 meter (in het stramien van de huidige campingplaatsen) als alternatief geïdentificeerd. Wanneer het gehele terrein wordt opgehoogd is er geen pipingmaatregel nodig. Bij het gedeelte langs het Leukermeer kan het ruimtegebruik niet groter worden door de aanwezigheid van steigers. Op dit deel van het tracé wordt buitendijks een damwand met grondkerende functie toegepast. Er moet voor dit alternatief in totaal circa 116.000 m³ zand en circa 19.000 m³ klei worden aangevoerd. Er wordt circa 6.000 m³ grond afgevoerd.</p>		
 <p><i>Figuur 7.28 Indicatief dwarsprofiel 9B</i></p>		

Alternatief 9C Dijk aanbrengen, recreatiepark buitendijks

Type kering:	Aanleghoogte:	Pipingmaatregel:
Dijk	NAP +16,0 meter	Pipingscherm
<p>Nadere toelichting Indien een dijktracé over of langs de weg de Kamp wordt gekozen, komt het recreatiepark buitendijks te liggen. Bij dit tracé is beperkt ruimte voor het toepassen van een pipingberm en voorlandverbetering. Daarom wordt hier gekozen voor een pipingscherm als maatregel. Er moet voor dit alternatief in totaal circa 6.000 m³ zand en circa 6.000 m³ klei worden aangevoerd. Er wordt circa 2.000 m³ grond afgevoerd.</p>		
 <p><i>Figuur 7.29 Indicatief dwarsprofiel 9C</i></p>		



Dijksectie 10**Alternatief 10A Noordzijde systeemmaatregel, dijk of via de Paad**

Type kering: Dijk	Aanleghoogte: NAP +16,5 meter	Pipingmaatregel: n.v.t.
-----------------------------	---	-----------------------------------

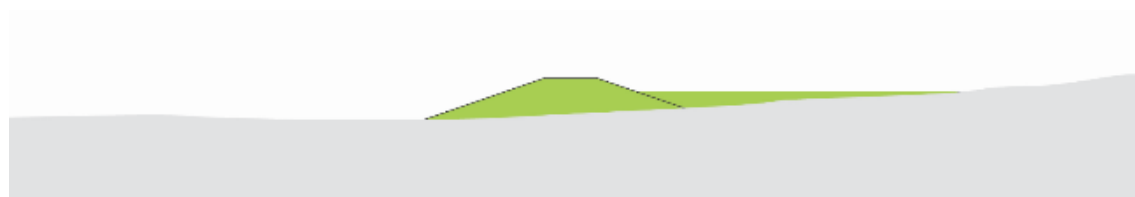
Nadere toelichting Dit alternatief is een nadere uitwerking van een deel van de systeemmaatregel dijkteruglegging. Dit betreft het eerste deel van het alternatief van de noordelijke dijk die benodigd is voor de systeemmaatregel om Well te beschermen. Binnen deze sectie is sprake van 2 varianten:

10A1 Noordzijde systeemmaatregel, dijk

Bij deze variant wordt Well maximaal beschermd door over de gehele lengte een dijk aan te leggen (tot aan dijksectie 6). In verband met het hoger gelegen achterland is geen aanvullende pipingmaatregel nodig. Er moet voor dit alternatief in totaal circa 66.000 m³ zand en circa 39.000 m³ klei worden aangevoerd. Er wordt circa 9.000 m³ grond afgevoerd.

10A2 Noordzijde systeemmaatregel, via de Paad

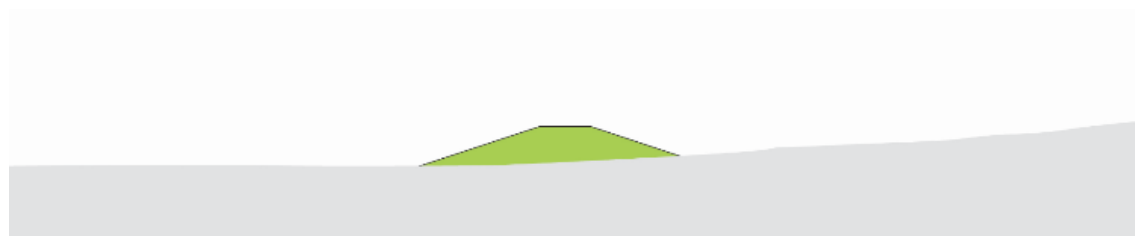
Bij deze variant wordt Well maximaal beschermd, maar wordt aangesloten op hoge grond bij de Paad. Op deze manier krijgen bewoners die aan de Paad wonen geen fysieke dijk voor de neus. De weg de Paad ligt hoog genoeg en biedt bescherming aan het achterliggende gebied. Wel geldt voor deze variant dat bij de Paad de mogelijkheid bestaat van het optreden van erosie. Tijdens hoogwater moet hier goede inspectie plaatsvinden. Het talud vanaf de Paad naar de geul is flauw, en daardoor is de verwachting dat het risico op erosie beperkt is. Net als bij 10A1 is er geen pipingmaatregel nodig. Er moet voor dit alternatief in totaal circa 47.000 m³ zand en circa 29.000 m³ klei worden aangevoerd. Er wordt circa 8.000 m³ grond afgevoerd.



Figuur 7.30 Indicatief dwarsprofiel 10A1




Figuur 7.31 Indicatief dwarsprofiel 10A2 (deel 1)



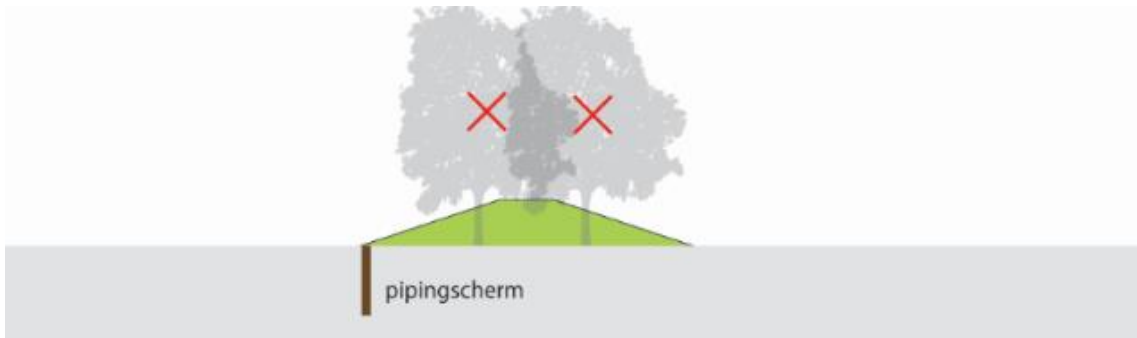
Figuur 7.32 Indicatief dwarsprofiel 10A2 (deel 2)



Dijksectie 11**Alternatief 11A Zuidzijde systeemmaatregel, tracé voor één eiland**

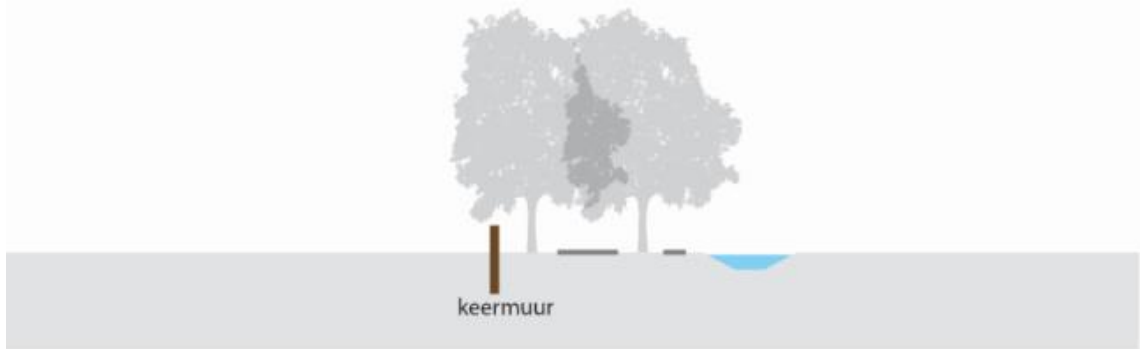
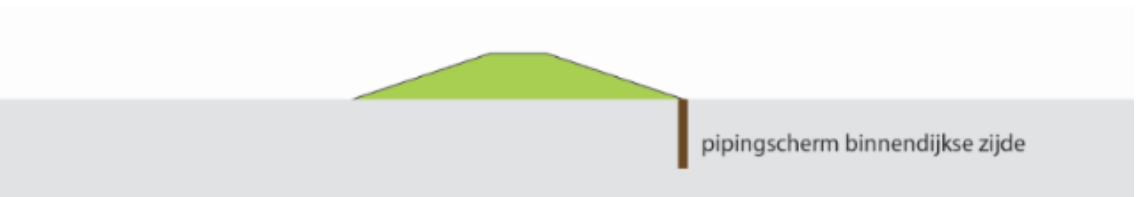
Type kering:	Aanleghoogte:	Pipingmaatregel:
Dijk	NAP 16,5 meter	Pipingscherm
<p>Nadere toelichting Dit alternatief is een nadere uitwerking van een deel van de systeemmaatregel dijkteruglegging. Dit betreft het deel dat benodigd is voor het zuidelijk deel wanneer gekozen wordt voor één groot eiland. Op basis van binnendijkse maaiveld is een pipingmaatregel benodigd. Aangezien binnendijkse bebouwing aanwezig is en buitendijks de geul ligt, wordt hier gekozen voor een verticale pipingmaatregel. Er moet voor dit alternatief in totaal circa 101.000 m³ zand en circa 50.000 m³ klei worden aangevoerd. Er wordt circa 8.000 m³ grond afgevoerd.</p>		
		
<p><i>Figuur 7.33 Indicatief dwarsprofiel 11A</i></p>		

Alternatief 11B Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Oud Well, kasteel binnendijks


Type kering:	Aanleghoogte:	Pipingmaatregel:
Dijk	NAP +16,5 meter	Pipingscherm
<p>Nadere toelichting Dit alternatief is een nadere uitwerking van een deel van de systeemmaatregel dijkteruglegging. Dit betreft een deel dat benodigd is voor het zuidelijk deel wanneer gekozen wordt voor twee kleine eilanden, met het kasteel binnendijks. Op basis van binnendijkse maaiveld is een pipingmaatregel benodigd. Aangezien binnendijkse bebouwing aanwezig is en buitendijks de geul ligt, wordt hier gekozen voor een verticale pipingmaatregel. Er moet voor dit alternatief in totaal circa 22.000 m³ zand en circa 11.000 m³ klei worden aangevoerd. Er wordt circa 2.000 m³ grond afgevoerd.</p>		
		
<p><i>Figuur 7.34 Indicatief dwarsprofiel 11B</i></p>		



Alternatief 11C Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Oud Well, kasteel buitendijks


Type kering:	Aanleghoogte:	Pipingmaatregel:
Dijk	NAP +16,5/ +16,8 meter	Pipingscherm
<p>Nadere toelichting Dit alternatief is een nadere uitwerking van een deel van de systeemmaatregel dijkeruglegging. Dit betreft een deel dat benodigd is voor het zuidelijk deel wanneer gekozen wordt voor twee kleine eilanden, met het kasteel buitendijks. Alternatief 11C bestaat uit 2 ontwerpprofielen. Het eerste deel langs de Kasteellaan is een keermuur (NAP +16,8 meter). Het tweede deel is een dijk (NAP +16,5 meter). Bij de overgang van constructie naar dijk wordt de Kasteellaan gekruist en dient deze opgehoogd te worden. Op basis van binnendijkse maaiveld is een pipingmaatregel benodigd. Aangezien binnendijkse bebouwing aanwezig is en buitendijks de geul ligt, wordt hier gekozen voor een verticale pipingmaatregel. Er moet voor dit alternatief in totaal circa 25.000 m³ zand en circa 13.000 m³ klei worden aangevoerd. Er wordt circa 2.000 m³ grond afgevoerd.</p>		
		
<p><i>Figuur 7.35 Indicatief dwarsprofiel 11C (deel 1)</i></p>		
		
<p><i>Figuur 7.36 Indicatief dwarsprofiel 11C (deel 2)</i></p>		

Alternatief 11D Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Elsteren

Type kering:	Aanleghoogte:	Pipingmaatregel:
Dijk	NAP +16,5 meter	Pipingscherm
<p>Nadere toelichting Dit alternatief is een nadere uitwerking van een deel van de systeemmaatregel dijkeruglegging. Dit betreft een deel dat benodigd is voor het zuidelijk deel wanneer gekozen wordt voor twee kleine eilanden. Op basis van binnendijkse maaiveld is een pipingmaatregel benodigd. Aangezien binnendijkse bebouwing aanwezig is en buitendijks de geul ligt, wordt hier gekozen voor een verticale pipingmaatregel. Er moet voor dit alternatief in totaal circa 12.000 m³ zand en circa 7.000 m³ klei worden aangevoerd. Er hoeft geen grond te worden afgevoerd.</p>		
		
<p><i>Figuur 7.37 Indicatief dwarsprofiel 11D</i></p>		



Alternatief 11E Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Elsteren, klein eiland

Type kering: Dijk	Aanleghoogte: NAP +16,5 meter	Pipingmaatregel: Pipingscherm
<p>Nadere toelichting Dit alternatief is een nadere uitwerking van een deel van de systeemmaatregel dijkeruglegging. Dit betreft een deel dat benodigd is voor het zuidelijk deel wanneer gekozen wordt voor twee kleine eilanden. Op basis van binnendijkse maaiveld is een pipingmaatregel benodigd. Aangezien binnendijkse bebouwing aanwezig is en buitendijks de geul ligt, wordt hier gekozen voor een verticale pipingmaatregel. Er moet voor dit alternatief in totaal circa 9.000 m³ zand en circa 6.000 m³ klei worden aangevoerd. Er hoeft geen grond te worden afgevoerd.</p>		
		
<p><i>Figuur 7.38 Indicatief dwarsprofiel 11E</i></p>		

Beken

Er zijn meerdere alternatieven voor de Wellse Molenbeek aangedragen om de ecologische doelstelling voor een natuurbeek te kunnen behalen. Hieronder worden deze zes alternatieven kort toegelicht.



Figuur 7.39 Alternatieven voor de Wellse Molenbeek

Alternatief 1

Bij dit alternatief wordt de huidige ligging gehandhaafd, maar wordt deze wel zoveel als mogelijk 'natuurbeek-proof' gemaakt. De klepduiker in de monding, de stuw direct bovenstrooms van de monding en de aanwezige bodemvallen worden vispasseerbaar gemaakt. In de monding worden breuksteen en puinbestorting verwijderd om natuurlijke hydromorfologische processen te stimuleren. Waar in de benedenloop mogelijkheden zijn voor een natuurvriendelijke inrichting, worden deze benut. Er hoeft voor dit alternatief geen zand of klei te worden aangevoerd. Er wordt circa 8.000 m³ grond afgevoerd.



Alternatief 2

Bij dit alternatief vervolgt de beek na het passeren van de N271 de kortste weg richting de Maas. Dit alternatief kenmerkt zich door een relatief kort tracé richting de Maas. Bij dit alternatief doorkruist de beek nog een stroomrug in het landschap, waardoor er het nodige grondverzet plaats moet vinden. Hierdoor is bij dit alternatief het grondverzet groot om het bodemverhang te behalen. Dit alternatief doorkruist tevens de 'groene rivier'. Dit alternatief blijft volledig buitendijks. Er hoeft voor dit alternatief geen zand of klei te worden aangevoerd. Er wordt circa 27.000 m³ grond afgevoerd.

Alternatief 3

Bij alternatief 3 zal de beek na het passeren van de N271 via de oude Maasmeander richting de Maas stromen. Deels maakt dit alternatief gebruik van het bestaande tracé van de Kleine Broekgraaf. Er wordt een verbinding gerealiseerd met de Maas in het verlengde van de Kleine Broekgraaf. Er is genoeg ruimte om dit alternatief te realiseren middels een natuurlijke meander. Dit alternatief maakt gebruik van de 'groene rivier' (oude maasmeander ten oosten van de N270), waarbij hij deels van west naar oost stroomt (tegen de richting van de Maas in). Ook dit alternatief blijft volledig buitendijks. Er hoeft voor dit alternatief geen zand of klei te worden aangevoerd. Er wordt circa 34.000 m³ grond afgevoerd.

Alternatief 4

Bij dit alternatief vindt afwatering plaats richting de zandwinning. Daarvoor wordt hoofdzakelijk het bestaande traject van de Papenbeekse Broeklossing gevolgd. Hierbij wordt een combinatie gemaakt met de groene rivier en volgt de beek de oude, laag gelegen Maasmeander. De beek mondt uit in de zandwinning (welke in directe verbinding staat met de Maas). Er is voldoende ruimte om de beek te voorzien van een natuurvriendelijke inrichting van het oevertalud aan weerszijden. Er hoeft voor dit alternatief geen zand of klei te worden aangevoerd. Er wordt circa 60.000 m³ grond afgevoerd.

Alternatief 5

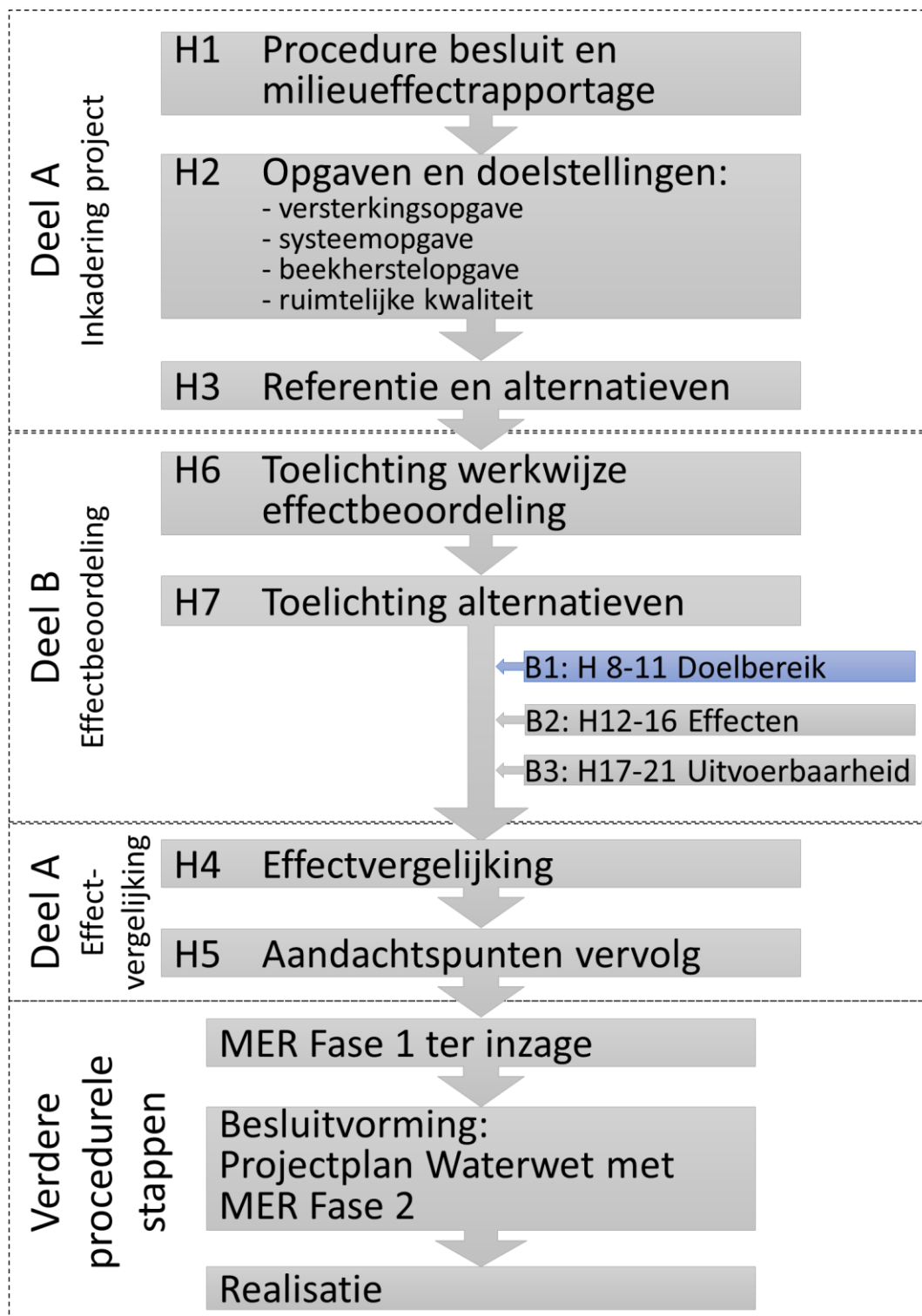
De beek volgt deels het tracé van de laag gelegen Papenbeekse Broeklossing. Ter hoogte van kasteel Well buigt de beek af richting de Baend, waarna de beek ten zuiden van de Baend (loodrecht) uitmondt op de Maas. Daarmee maakt dit alternatief ook een verbinding tussen de Baend en de Maasduinen. Er is voldoende ruimte voor tweezijdig natuurvriendelijke inrichting. De inpassing nabij de Baend betreft maatwerk, omdat hier rekening moet worden gehouden met bestaande natuurwaarden. Er hoeft voor dit alternatief geen zand of klei te worden aangevoerd. Er wordt circa 66.000 m³ grond afgevoerd.

Alternatief 6

Dit alternatief volgt voor het overgrote deel het traject van alternatief 5, waarbij de beek alleen ter hoogte van de Baend een ander tracé volgt. Daar stroomt de beek richting de Zuid-Geul van RWS, waarbij gebruik wordt gemaakt van een historische beekloop. Daarmee maakt dit alternatief ook een verbinding tussen de Baend en de Maasduinen. Er is voldoende ruimte voor tweezijdig natuurvriendelijke inrichting. De inpassing nabij de Baend betreft maatwerk, omdat hier rekening moet worden gehouden met bestaande natuurwaarden. Er hoeft voor dit alternatief geen zand of klei te worden aangevoerd. Er wordt circa 40.000 m³ grond afgevoerd.



DEEL B.1: DOELBEREIK



8 Versterkingsopgave (HWBP)

In dit hoofdstuk is de mate van doelbereik voor de versterkingsopgave van de voorgenomen activiteit beschreven. In voorliggend hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op het gestelde doel en de uitwerking hiervan in de beoordelingscriteria (paragraaf 8.1). In paragraaf 8.2 wordt de mate van doelbereik van de alternatieven beschreven.

8.1 Gestelde doel

De mate van doelbereik voor de versterkingsopgave wordt bepaald op basis van de beoordelingscriteria uit Tabel 8-1. Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode. Een uitgebreide beschrijving van de doelstellingen van het project is te vinden in hoofdstuk 2.

Tabel 8-1 Beoordelingskader versterkingsopgave

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium
Versterkingsopgave (HWBP)	Norm hoogwaterveiligheid	Haalbaarheid van de norm
		Beschermingsniveau op functies

Norm hoogwaterveiligheid

Het aspect norm hoogwaterveiligheid kan worden opgedeeld in twee beoordelingscriteria: Haalbaarheid van de norm en beschermingsniveau op functies.

Haalbaarheid van de norm

Onder haalbaarheid van de norm wordt beoordeeld of met het ontwerp van de alternatieven de wettelijke norm voor veiligheid wordt gehaald. Er zijn twee mogelijke beoordelingen: de norm wordt gehaald of de norm wordt niet gehaald. Indien de norm wordt gehaald krijgt het alternatief een score van 100%. Indien de norm niet wordt gehaald krijgt het alternatief een score van 0%.

Tabel 8-2 Beoordelingsschaal haalbaarheid van de norm

Score	Omschrijving
100%	Norm veiligheid wordt gehaald
0%	Norm wordt niet gehaald

Beschermingsniveau op functies

Onder beschermingsniveau op functies wordt beoordeeld of woningen en bedrijven in het plangebied worden beschermd. Er zijn vijf verschillende beoordelingen mogelijk: zeer positief, positief, neutraal, negatief en zeer negatief.

Wanneer alle woningen en bedrijven die achter de huidige kering liggen bescherming krijgen volgens de gestelde normering wordt het alternatief beoordeeld als neutraal. Hetzelfde aantal woningen en bedrijven blijft binnen of buiten de primaire kering liggen. Indien er extra woningen achter de primaire kering komen te liggen en er dus extra functies worden beschermd, krijgt het alternatief een positieve score (+). Wanneer er meer dan 5 woningen en/of bedrijven extra beschermd worden krijgt het alternatief een zeer positieve score (++). Indien er meer woningen en bedrijven buitendijks komen te liggen, krijgt een alternatief een negatieve score (-). Wanneer er meer dan 5 woningen en/of bedrijven buitendijks komen te liggen, krijgt een alternatief een zeer negatieve score (--).



Tabel 8-3 Beoordelingsschaal bescherming op functies

Score	Omschrijving
++	Meer dan 5 woningen/bedrijven komen extra binnen de primaire kering te liggen
+	Tot en met 5 woningen/bedrijven komen extra binnen de primaire kering te liggen
0	Hetzelfde aantal woningen/bedrijven blijft binnen en buiten de primaire kering liggen
-	Tot en met 5 woningen/bedrijven komt buiten de primaire kering te liggen
--	Meer dan 5 woningen/bedrijven komt buiten de primaire kering te liggen

8.2 Mate van doelbereik

In de tabel in bijlage 4 zijn de resultaten van de alternatieven voor het doelbereik van de versterkingsopgave beschreven. De beoordeling is uitgevoerd ten opzichte van de referentiesituatie, dat is de huidige situatie en autonome ontwikkeling zonder de realisatie van de voorgenomen activiteit. In deze tabel wordt het doelbereik per dijksectie en vervolgens per beoordelingscriterium toegelicht.

Norm hoogwaterveiligheid

Haalbaarheid van de norm

Alle alternatieven voor alle dijksecties in Well zijn zodanig ontworpen dat de norm gehaald wordt. Alle alternatieven behalen 100% de versterkingsopgave.

Beschermingsniveau op functies

Het beschermingsniveau op functies is verschillend per alternatief en per dijksectie. De meeste alternatieven scoren neutraal (0). In deze gevallen blijft het aantal woningen en bedrijven achter de primaire kering gelijk aan de huidige situatie.

De alternatieven 2B, 3B, 8B, 11C en 11E scoren negatief (-). Bij alternatief 2B komen een woning en een begraafplaats buitendijks te liggen. Bij alternatief 3B gaat het om een bedrijf met een naast gelegen woning. Bij alternatief 8B verliezen twee woningen aan het Kamp hun huidige bescherming en bij alternatief 11C komt het kasteel Well met daarin het Emmerton college buitendijks te liggen. Bij alternatief 11E komen twee boerderijen buitendijks te liggen.

De alternatieven 4B en 5B scoren beide zeer negatief (--). Door het verplaatsen van de kering richting de Grotestraat komt een aanzienlijk aantal woningen buitendijks te liggen.

De alternatieven 7B, 8A, 9A en 9B scoren positief (+). In alle vier de gevallen, wordt een extra woning achter de primaire kering gelegd. Er zijn geen alternatieven die zeer positief scoren. De overige alternatieven (1A, 2A, 3A, 4A, 5A, 5C, 6A, 7A, 9C, 10A) scoren neutraal (0). Bij alternatief 10A2 komen echter wel 5 panden mogelijk buitendijks te liggen. Deze liggen de komende 50 jaar hoog genoeg. Hierdoor scoort dit alternatief neutraal.



9 Systeemopgave (Deltaprogramma Maas)

In dit hoofdstuk is de mate van doelbereik voor de systeemopgave van de voorgenomen activiteit beschreven. In voorliggend hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op het gestelde doel en de uitwerking hiervan in de beoordelingscriteria (paragraaf 9.1). In paragraaf 9.2 wordt de mate van doelbereik van de alternatieven beschreven.

9.1 Gestelde doel

De mate van doelbereik voor de systeemopgave wordt bepaald op basis van de beoordelingscriteria uit hoofdstuk 6. In Tabel 9-1 is een uitsnede opgenomen voor het thema systeemopgave. Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode. Een uitgebreide beschrijving van de doelstellingen van het project is te vinden in hoofdstuk 2. In bijlage 5 is het deelrapport rivierkunde te vinden, waarin de berekeningen, uitgevoerd voor het bepalen van het doelbereik, nader zijn toegelicht.

Tabel 9-1 Beoordelingskader systeemopgave

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium
Systeemopgave (Deltaprogramma Maas)	Systeemmaatregel	Verandering van (maatgevende) waterstanden
		Behoud van rivierbed
		Robuustheid

Verandering van (maatgevende) waterstanden

Voor de beoordeling van de (maatgevende) waterstanden gelden de volgende uitgangspunten:

- De effectbeoordeling op waterstanden vindt hoofdzakelijk plaats op basis van expert judgement (kwalitatieve beoordeling), waarbij zoveel mogelijk gebruik wordt gemaakt van eerdere uitgevoerde rivierkundige berekeningen. Waar expert judgement niet goed mogelijk is, zijn aanvullende rivierkundige berekeningen uitgevoerd t.a.v. een aantal alternatieven. Voor meer informatie over de opzet van de rivierkundige berekeningen wordt verwezen naar het deelrapport rivierkunde. Voor dit MER zijn 6 aanvullende varianten en de referentiesituatie rivierkundig doorgerekend met een dynamische maatgevende afvoergolf van 4.000 m³/s.
- Bij het beoordelen van de waterstandseffecten is alleen gekeken naar het maximale effect op de as van de rivier in de vorm van waterstandsverhoging en/of waterstandsval. Hierbij is (nog) geen nader onderscheid gemaakt in effecten die worden veroorzaakt op het stromend regime en/of op het bergend regime
- Bij de beoordeling van de rivierkundige effecten bij Well is het uitgangspunt dat de in- en uitlaat van de groene rivier afgegraven wordt tot op de hoogte van omliggend maaiveld. Er vindt in deze alternatieven geen verdere afgraving van de groene rivier plaats.

Voor de systeemopgave wordt de verandering van maatgevende waterstanden uitgedrukt in het aantal centimeters waterstandsverhoging of waterstandsval ten opzichte van het versterken van de huidige kering (de referentiesituatie).



Behoud van rivierbed

Het rivierbed van de rivier is door RWS juridisch vastgelegd in (detail)kaarten toepassingsgebied van de Beleidslijn Grote Rivieren (BGR). In deze kaarten wordt onderscheid gemaakt tussen stromend en bergend regime van de rivier en bijzondere gebieden (artikel 2a-gebieden). Het doel van de systeemmaatregel is om de bergende of stroomvoerende functie binnendijks van het dijktraject zoveel mogelijk te behouden ten opzichte van de oorspronkelijke rivierbedding. Met alle systeemmaatregelen tezamen wordt de verhoogde waterstand die wordt veroorzaakt door het niet meer overstromen van de keringen op de Limburgse Maas zoveel mogelijk gecompenseerd. Voor de systeemmaatregelen zijn echter geen individuele taakstellingen afgeleid voor de mate waarin minimaal waterstandsdeling gerealiseerd moet worden. Om deze reden wordt naast het waterstandseffect ook gekeken naar de mate waarin rivierbed in oppervlak behouden blijft. Het criterium “behoud rivierbed” wordt in het MER fase 1 kwantitatief beoordeeld in vorm van een quotiënt van oppervlaktes zoals onderstaand weergegeven:

$$\text{Behoud rivierbed} = \frac{\text{Oppervlakte systeemmaatregel}}{\text{Oppervlakte beschikbare binnendijkse ruimte}_{(\text{stromend- en bergend regime})}} \cdot 100\%$$

De totale beschikbare ruimte binnendijks van het dijktraject is bepaald aan de hand van de formele BGR-indeling (Beleidslijn Grote Rivieren). Met behulp van een GIS-analyse is dit oppervlak aanvullend gecorrigeerd op ligging van hoge gronden en artikel 2a-gebieden (deelgebieden die geen onderdeel uitmaken van het juridisch rivierbed). De oppervlakte van de systeemmaatregel is het gebied dat door het uitvoeren van de systeemmaatregel buitendijks komt te liggen, waarbij indien nodig dezelfde correctie is gemaakt voor hoge gronden en artikel 2a-gebieden. Op basis van beide oppervlaktes is vervolgens het doelbereik uitgedrukt in het percentage van het totale gebied dat wordt ingezet voor de systeemmaatregel.

Robuustheid

Bij een systeemmaatregel speelt naast de criteria “waterstandseffect” en “behoud van rivierbed” ook het criterium “robustheid” een rol. Een robuust riviersysteem is een systeem dat veranderingen (zowel door mens als natuur) makkelijk kan opvangen. Vanwege de klimaatverandering zullen de afvoeren en waterstanden op de rivier toenemen, wat ruimte vraagt voor de rivier. Anderzijds zijn er steeds meer vraagstukken in het kader van (gebieds)ontwikkelingen in het rivierengebied die ruimte van de rivier juist doen afnemen. Beide ontwikkelingen vragen afzonderlijk om een robuust riviersysteem, waarin de ligging en reserveringen van rivierkundige ingrepen steeds belangrijker worden om wijzigingen in het systeem te kunnen blijven opvangen. Het is hiervoor van belang dat het riviersysteem altijd blijft functioneren zoals dit bedoeld is. De verschillende (systeem)maatregelen dragen bij aan:

- Beperking van de waterstandstijging in de Maas die wordt veroorzaakt door het vervallen van de overstroombaarheidseis van de Limburgse keringen;
- Behoud van rivierbed wat tevens een dempende en vertragende werking heeft op de hoogwatergolf;
- Het niet verslechteren en/of het zelfs voorkomen van hydraulische knelpunten (flessenhalzen), die tevens de effectiviteit van nabijgelegen systeemmaatregelen en rivierverruiming negatief kunnen beïnvloeden;
- Het vergroten van de betrouwbaarheid van de waterveiligheidssituatie doordat de zekerheid van instromen van bergingsgebieden wordt vergroot;
- Het behoud van ruimte en flexibiliteit voor toekomstige maatregelen ten behoeve van waterveiligheid en andere functies.



In aanvulling op het laatste punt is in het kader van o.a. het Deltaprogramma een groot aantal rivierkundige verruimingsmaatregelen op de rivier nader verkend om de klimaatverandering in de toekomst op te vangen.

Bij de beoordeling van de robuustheid wordt in deze fase, MER fase 1, gekeken in hoeverre de uitwerking van de systeemmaatregel aan bovenstaande punten voldoet door voornamelijk te kijken naar of de maatregel toekomstbestendig is en mogelijk een knelpunt vormt voor het hydraulisch functioneren van een aantal langetermijn-maatregelen als gevolg van verandering in het stromingspatroon in de rivier. In sommige gevallen zal het versterken van de huidige kering (alternatief 1) een nieuw hydraulisch knelpunt vormen. Als werkhypothese wordt hiervoor de volgende definitie gehanteerd: er is sprake van een knelpunt wanneer het doorstroomprofiel van de rivier relatief klein is en/of wordt na dijkversterking en -verhoging in het kader van het HWBP (zeg doorstroomprofiel rivier ca. ≤ 400 meter breed op de Maas) en waar beperkte mogelijkheden zijn om de waterstanden te verlagen met rivierverruimende maatregelen (KRW en/of LTAR). Het aspect robuustheid wordt kwalitatief beoordeeld in een integrale context, waarbij de volgende redeneerlijn wordt gehanteerd:

- Een systeemmaatregel wordt als robuust beoordeeld als het doorstroomprofiel van de rivier zo goed mogelijk wordt gehandhaafd binnen het dijktraject en hiermee een bijdrage levert in het compenseren van de verhoging van overige keringen en tevens kansen oplevert om andere wijzigingen in het systeem op te vangen al dan niet in combinatie met toekomstige verruimingsmaatregelen.
- De robuustheid van een systeemmaatregel wordt als neutraal beoordeeld als het doorstroomprofiel van de rivier wordt verkleind binnen het dijktraject en hiermee een beperkte bijdrage levert in het compenseren van de verhoging van overige keringen en beperkt kansen oplevert om andere wijzigingen in het systeem op te vangen al dan niet in combinatie met toekomstige verruimingsmaatregelen.
- Het niet uitvoeren van een systeemmaatregel is niet robuust als het ophogen en versterken van overige keringen binnen het dijktraject tot een aanzienlijke waterstandsverhoging leidt en geen andere wijzigingen in het systeem kan opvangen, waarbij zelfs mogelijk een hydraulisch knelpunt ontstaat of een verslechtering levert op een bestaande flessenhals, dat lokaal niet tot zeer lastig is op te lossen met toekomstige verruimingsmaatregelen.

In deze beoordeling worden alleen die lange termijn maatregelen beoordeeld die zijn ingebracht in het “GS advies NRD van 19 juni 2018” door Provincie Limburg voor Thorn-Wessem, Arcen en Well. Een groot aantal van deze maatregelen zijn langetermijn-reserveringen uit het Deltaprogramma. Voor systeemmaatregel Well betreft dit de maatregelen “Zuidgeul Well”, “hoogwatergeul Afferden”, “dijkverlegging Wanssum-west (systeemmaatregel Geijsteren)” en “rivierverruiming aan de westzijde van de Maas (zoals o.a. hoogwatergeul Vierlingsbeek en groene rivier Vortum)”, zoals aangedragen door de gemeente Bergen. Deze lange termijn maatregelen hebben geen formele status, maar een aantal van deze maatregelen wordt door de overheid toch beschouwd als kansrijk en noodzakelijk voor de toekomst. Deze maatregelen zijn globaal aangegeven op een ingrepenkaart die in het jaar 2013 door de Provincie Limburg tot stand is gekomen in het kader van het Regioproces Deltaprogramma Limburg fase 2 m.b.t. voorkeursstrategie rivierkundige maatregelen [ref 5]. Op basis van deze kaart kan een indruk worden verkregen over de omvang en ligging van deze maatregelen (zie deelrapport rivierkunde, bijlage 5).

9.2 Mate van doelbereik

In Tabel 9-2 staan de resultaten van de beoordeling van de mate van doelbereik van de systeemmaatregel opgenomen. Het doelbereik van de systeemmaatregelen zijn beoordeeld ten op



zichtte van de situatie waarin geen systeemmaatregel wordt toegepast (zie de eerste kolom in Tabel 9-2).

Tabel 9-2 Effectbeoordeling criterium behoud winterbed aspect rivierbeheer

Criterium	Geen systeemmaatregel	Systeemmaatregel 1; één groot eiland, kasteel binnendijks	Systeemmaatregel 2; twee kleinere eilanden, kasteel binnendijks	Systeemmaatregel 3; twee kleine eilanden, kasteel buitendijks
Verandering van (maatgevende) waterstanden ³	Het niet overstroombaar maken van het gehele dijktraject bij Well heeft een waterstandsverhogend effect van 9,4 cm. Dit is gebaseerd op het verschil in waterstanden tussen de referentiesituatie (huidige kering overstroombaar) en het versterken van de huidige kering. Dit effect zal zoveel mogelijk gecompenseerd moeten worden door de systeemmaatregel.	Systeemmaatregel 1 levert een waterstandsval van ongeveer 8,3 cm tot geen systeemmaatregel. Met deze uitwerking van de systeemmaatregel resteert er nog een opstuwing van 1,1 cm ten gevolge van het niet overstroombaar maken van het gehele dijktraject bij Well.	Voor systeemmaatregel 2 is geen berekening uitgevoerd, maar is het effect ingeschat op basis van expert judgement. Op basis van berekeningen uit de verkenning en de berekening voor systeemmaatregel 3 voor dit MER fase 1, zijn voor de verschillen t.o.v. systeemmaatregel 1 de volgende deeleffecten afgeleid in vorm van waterstandsval: <ul style="list-style-type: none"> • 0,8 cm door opening tussen de eilanden; • 0,3 cm door dijkteruglegging Oud Well; • geen waterstandseffect voor wijzigingen bij de Paad. Op basis van deze deeleffecten wordt de waterstandsval van systeemmaatregel 2 geschat op 9,4 cm tot geen systeemmaatregel. Met deze uitwerking van de systeemmaatregel wordt de opstuwing volledig gecompenseerd ten gevolge van het niet overstroombaar maken van het gehele dijktraject bij Well.	Voor systeemmaatregel 3 is een berekening uitgevoerd. Deze berekening laat een waterstandsval van 12,1 cm zien. Het verschil met systeemmaatregel 1 wordt o.b.v. expert judgement verklaard met de volgende deeleffecten in vorm van waterstandsval <ul style="list-style-type: none"> • 0,8 cm door opening tussen de eilanden; • 0,5 cm door dijkteruglegging Oud Well; • 2,2 cm door kasteel buitendijks; • 0,3 cm door kleiner eiland Elsteren. Met deze uitwerking van de systeemmaatregel wordt de opstuwing volledig gecompenseerd ten gevolge van het niet overstroombaar maken van het gehele dijktraject bij Well.
Behoud rivierbed	Er is geen dijkteruglegging in vorm van een systeemmaatregel. Hierdoor is het behoud van rivierbed 0 ha. Dit komt neer op een beoordeling van 0% behoud van rivierbed ten opzichte van de beschikbare binnendijkse ruimte achter	Met deze systeemmaatregel wordt 58,9 ha rivierbed behouden. Dit komt neer op een beoordeling van 34,7% behoud van rivierbed ten opzichte van de beschikbare binnendijkse ruimte achter	Met deze systeemmaatregel wordt 70,3 ha rivierbed behouden. Dit komt neer op een beoordeling van 41,5% behoud van rivierbed ten opzichte van de beschikbare binnendijkse ruimte achter	Met deze systeemmaatregel wordt 86,2 ha rivierbed behouden. Dit komt neer op een beoordeling van 50,8% behoud van rivierbed ten opzichte van de beschikbare binnendijkse ruimte achter

³ Effectbeoordeling naar de systeemmaatregel in MER Fase 1 (verkenning) is uitgevoerd op een grof rekenrooster. Dit betekent dat er bij aanpassingen in de schematisatie – meer dan bij een fijner rekenrooster – details verloren kunnen gaan. Voor de alternatievenafweging in deze fase 1 van het MER levert een grof rekenrooster voldoende (beslis)informatie.



HWBP Noordelijke Maasvallei

	de huidige kering (169,6 ha).	de huidige kering (169,6 ha).	de huidige kering (169,6 ha).	de huidige kering (169,6 ha).
Robuustheid	Niet robuust: grote opstuwing door dijkverhoging.	Robuust: de systeemmaatregel compenseert vrijwel alle opstuwing door de dijkverhoging en beperkt niet het functioneren van de langetermijn-maatregelen.	Robuust: de systeemmaatregel compenseert de opstuwing door de dijkverhoging en beperkt niet het functioneren van de langetermijn-maatregelen	Robuust: deze systeemmaatregel is zeer robuust. De maatregel compenseert ruimschoots de opstuwing door de dijkverhoging, beperkt niet het functioneren van de langetermijn-maatregelen en biedt veel mogelijkheden tot extra rivierverruiming.



10 Beekherstelopgave (KRW en WB21)

In dit hoofdstuk is de mate van doelbereik voor de beekherstelopgave van de voorgenomen activiteit beschreven. In voorliggend hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op het gestelde doel en de uitwerking hiervan in de beoordelingscriteria (paragraaf 10.1). In paragraaf 10.2 wordt de mate van doelbereik van de alternatieven beschreven.

10.1 Gestelde doel

De mate van doelbereik voor de beekherstelopgave wordt bepaald op basis van de beoordelingscriteria uit hoofdstuk 6. In Tabel 10-1 is een uitsnede opgenomen voor het thema beekherstel. Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode. Een uitgebreide beschrijving van de doelstellingen van het project is te vinden in hoofdstuk 2.

Tabel 10-1 Beoordelingskader Beekherstel

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium
Beekherstelopgave (KRW en WB21)	Natuurbeek	Chemische en ecologische doelstelling
		Vismigratie
	Waterbeheer 21 ^e eeuw	Wateroverlast regionale watersysteem
		Bijdrage aan klimaatbestendig, robuust watersysteem en aansluiting op het watersysteem

Natuurbeek (KRW)

Met dit aspect wordt aangegeven in welke mate de beekalternatief bijdraagt aan de doelen van de Natuurbeek (KRW). De alternatieven worden beoordeeld op karakteristieken die bepalend zijn voor de doelrealisatie én die niet tijdens de aanleg kunnen worden bepaald. Er is daarbij onderscheid gemaakt in de beoordelingscriteria 'chemie en ecologie' en 'vismigratie'. De gestelde eisen zijn een praktische vertaling van de karakteristieken van een KRW-doeltype (R4 – Permanent stromende middenloop op zand en R5 – langzaam stromende midden/bovenloop op zand) in de Limburgse situatie op basis van expert judgement.

Uitgangspunten:

- Chemische knelpunten (verontreinigende bronnen) worden via andere sporen opgelost (middels verbetering riolering en zuivering).
- De eisen ten aanzien van vismigratie gelden alleen voor de benedenloop.

Tabel 10-2 Beoordelingsschaal Natuurbeek (KRW) - Chemie en ecologie

Percentage doelbereik	Toelichting
100%	Het alternatief voldoet aan alle voorwaarden van een natuurbeek
75%	Het alternatief voldoet aan 4 voorwaarden van een natuurbeek
50%	Het alternatief voldoet aan 3 voorwaarden van een natuurbeek
25%	Het alternatief voldoet aan 2 voorwaarden van een natuurbeek
0%	Het alternatief voldoet aan minder dan 2 voorwaarden van een natuurbeek



Tabel 10-3 Voorwaarden doelrealisatie chemie en ecologie

Karakteristiek	Eis
Verhang	Minimaal 0,5 m/km
Stroomsnelheid	Bij voorjaarsafvoer 0,1-0,5 m/s
Beschaduwing	Minimaal 50% van het traject
Natuurlijke inrichting	100% van het traject geschikt voor natuurlijke inrichting - Minimaal 100% eenzijdig ruimte voor natte natuurlijke oeverzone (5-10 meter) én minimaal 80% van het traject geschikt voor brede natuurlijke zone (50 meter)
Hydromorfologie	Alternatief geeft invulling aan de natuurlijke afvoerrichting van het systeem

Tabel 10-4 Beoordelingsschaal Natuurbeek (KRW) – Vismigratie

Percentage doelbereik	Toelichting
110%	Er wordt maximaal invulling gegeven aan de visoptrekbaarheid. Daarnaast verbindt het alternatief een natuurgebied met het achterland.
100%	Er wordt maximaal invulling gegeven aan de visoptrekbaarheid
50%	Er wordt slechts ten dele invulling gegeven aan de visoptrekbaarheid
0%	Er wordt geen invulling gegeven aan de visoptrekbaarheid

Tabel 10-5 Voorwaarden doelrealisatie vismigratie

Karakteristiek	Eis
Lokstroom	Directe monding in de stromende Maas
Visoptrekbaarheid	Vrij optrekbaar zonder kunstwerken en/of middels vispasseerbare kunstwerken
Ecologische verbinding	De beek vormt een verbinding tussen (natte) natuurgebieden

Waterbeheer 21^e eeuw (WB21)

Dit aspect is onderverdeeld in twee beoordelingscriteria, waarbij het eerste criterium specifiek is gericht op het oplossen van wateroverlast (NBW-knelpunten). Het tweede criterium is gericht op de bijdrage die het alternatief levert aan een klimaatbestendig en robuust watersysteem. Een watersysteem waarbij wordt ingezet op het terugdringen van wateroverlast en watertekort.

Tabel 10-6 Beoordelingsschaal WB21 – Wateroverlast vanuit het regionale watersysteem

Percentage doelbereik	Toelichting
100%	Het alternatief lost alle aanwezige NBW-knelpunten op.
50%	Het alternatief lost een deel van de aanwezige NBW-knelpunten op.
0%	Het alternatief lost geen aanwezige NBW-knelpunten op.
Nvt	Geen NBW-knelpunten aanwezig



Tabel 10-7 Beoordelingsschaal WB21 – Bijdrage aan klimaatbestendig en robuust systeem

Percentage doelbereik	Toelichting
100%	Het alternatief draagt sterk bij aan een klimaatbestendig en robuust watersysteem
75%	Het alternatief draagt bij aan een klimaatbestendig en robuust watersysteem
50%	Het alternatief heeft geen invloed op de klimaatbestendigheid en robuustheid van het watersysteem.
0%	Het alternatief zorgt voor een afname van de klimaatbestendigheid en robuustheid van het watersysteem.

10.2 Mate van doelbereik

Natuurbeek

Chemische en ecologische doelstelling

Bij alternatief 1 is er buiten de kern oud-Well slechts ruimte voor een eenzijdige natuurlijke inrichting en binnen de kern is er geen ruimte voor natuurlijke inrichting. Onder de huidige omstandigheden is er tevens sprake van onvoldoende verhang. Door de stuwen te verwijderen en het verhang te egaliseren wordt toch voldaan aan de voorwaarden ten aanzien van een natuurbeek. Bij alternatief 2 is er als gevolg van de volledig noord-zuid georiënteerde ligging nauwelijks ruimte voor beschaduwing, waardoor de vereiste 50% niet kan worden gehaald. De berekende stroomsnelheid van de alternatieven bedraagt ca 0,1 tot 0,3 m/s, voor respectievelijk een begroeide en schone beek. De stroomsnelheden van de alternatieven 1 (te laag als gevolg van de verstuwings) en 2 (te hoog als gevolg van een kort traject en in combinatie van een groot verhang) vallen buiten de gestelde range. Alternatieven 2 en 3 sluiten niet aan op de natuurlijke afvoerrichting van het systeem. Zowel alternatief 2 als 3 stromen door een hoge rug, waarbij alternatief 3 tevens tegen de afvoerrichting van de Maas in stroomt.

Alternatieven 4 t/m 6 voldoen aan alle karakteristieken van een natuurbeek en hebben dan ook een maximale beoordeling gekregen.

Doelstelling vismigratie

Alle alternatieven zijn vrij optrekbaar. De aanwezige kunstwerken van alternatief 1 (stuw en terugslagklep) komen te vervallen of worden vispasseerbaar gemaakt. Alternatieven 1, 2, 3 en 5 monden direct uit in de Maas waardoor deze alternatieven de maximale score behalen. Alternatief 5 krijgt een extra hoge beoordeling, omdat dit alternatief ook natuurgebied de Baend verbindt met het achterland. Alternatieven 4 en 6 monden niet direct uit in de stromende Maas en scoren daarom 50%.

Tabel 10-8 Beoordeling voor natuurbeek

Beoordelingscriterium	Beek 1	Beek 2	Beek 3	Beek 4	Beek 5	Beek 6
Chemische en ecologische doelstelling	75%	25%	75%	100%	100%	100%
Doelstelling vismigratie	100%	100%	100%	50%	110%	50%

Waterbeheer 21^e eeuw (WB21)

In het systeem van de Wellse molenbeek zijn geen NBW-knelpunten bekend. Daarnaast is uitgangspunt voor het toekomstig ontwerp dat er geen NBW-knelpunten worden gecreëerd. Vanuit die optiek is besloten om het criterium 'wateroverlast' niet van toepassing te verklaren. Ten aanzien van klimaatbestendigheid en robuustheid van het watersysteem moet worden vermeld dat alle alternatieven een meer natuurvriendelijke inrichting krijgen, waardoor er sprake is van een grotere bergingscapaciteit ten opzichte van de huidige situatie. Specifiek voor de alternatieven 3 t/m 6 geldt



dat ook de lengte significant toeneemt, waar door deze alternatieven een grotere bijdrage leveren dan de alternatieven 1 en 2. Alternatief 2 is zelfs korter dan alternatief 1, maar het gebrek aan lengte wordt gecompenseerd door meer ruimte voor natuurvriendelijke inrichting dan beschikbaar is voor alternatief 1, waardoor de eindscore van alternatieven 1 en 2 gelijk zijn.

Tabel 10-9 Beoordeling voor waterbeheer 21^e eeuw

Beoordelingscriterium	Beek 1	Beek 2	Beek 3	Beek 4	Beek 5	Beek 6
Wateroverlast regionale watersysteem	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
Bijdrage aan klimaatbestendig en robuust watersysteem en aansluiting op het regionale watersysteem	75%	75%	100%	100%	100%	100%



11 Opgave Ruimtelijke Kwaliteit

In dit hoofdstuk is de mate van doelbereik voor ruimtelijke kwaliteit van het voorgenomen project beschreven. In voorliggend hoofdstuk wordt allereerst in paragraaf 11.1 ingegaan op het gestelde doel en de uitwerking hiervan in de beoordelingscriteria voor ruimtelijke kwaliteit. In paragraaf 11.2 volgt een beschrijving van de bestaande ruimtelijke kwaliteit van Well. Paragraaf 11.3 en 11.4 bevatten respectievelijk de beoordeling van de mate van doelbereik ruimtelijke kwaliteit en de mate waarin meekoppelkansen geïntegreerd kunnen worden in het project. Het hoofdstuk sluit af met paragraaf 11.5 waarin diverse aandachtspunten vanuit ruimtelijke kwaliteit voor de verdere planvorming aan bod komen.

11.1 Gestelde doel

De mate van doelbereik ruimtelijke kwaliteit wordt bepaald aan de hand van de beoordelingscriteria uit hoofdstuk 6. In Tabel 11-1 is een uitsnede opgenomen van het beoordelingskader voor het thema ruimtelijke kwaliteit. Onder de tabel volgt per beoordelingscriterium een toelichting op de gehanteerde methode. Een uitgebreide beschrijving van de doelstellingen van het project is te vinden in hoofdstuk 2.

Tabel 11-1 Beoordelingskader ruimtelijke kwaliteit

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium
Opgave ruimtelijke kwaliteit	Ruimtelijke kwaliteit	Visie ruimtelijke kwaliteit en leidende principes Noordelijke Maasvallei
		Mogelijkheid tot integreren meekoppelkansen

Visie ruimtelijke kwaliteit en leidende principes

Naast de versterkingsopgave geldt als secundaire doelstelling van het project het versterken van de lokale gebiedskwaliteiten. Het document Ruimtelijke Kwaliteit Noordelijke Maasvallei, Visie & Leidende Principes⁴ vormt het voor het project vastgestelde kader voor ruimtelijke kwaliteit. In de visie is de doelstelling als volgt verwoord: *“De technische versterkingsopgave van de dijktrajecten in de Maasvallei resulteert in forse ruimtelijke ingrepen in het landschap. Daarbij is het belangrijk dat er op hoofdlijnen overeenstemming is over welke specifieke ruimtelijke kwaliteiten resultaat worden van dit programma. Deze kwaliteiten zijn verwoord in leidende principes, die handvatten bieden voor kwalitatief goede, doelgerichte en duurzame waterveiligheidsmaatregelen voor de korte en lange termijn. Daarmee zijn deze principes noodzakelijk voor de integrale afweging van voorkeursalternatieven”*. De leidende principes vormen de toetssteen voor de ruimtelijke kwaliteit van alle dijktrajecten. Er worden vijf leidende principes onderscheiden. In de leidende principes zit geen hiërarchie, ze zijn allemaal even belangrijk. Of, en in welke mate de leidende principes aan de orde zijn, is locatiespecifiek. De vijf leidende principes zijn:

- Landschap leidend;
- Vanzelfsprekende dijken;
- Contact met de Maas;
- Welkom op de dijk;

⁴ Ruimtelijke Kwaliteit Noordelijke Maasvallei, Visie & Leidende Principes voor het Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei, November 2017.



- Fundament en katalysator voor ontwikkeling.

In essentie gaat het erom de bestaande ruimtelijke kwaliteit te behouden en waar mogelijk te versterken: bij de keuze van het dijkversterkingsalternatief én door een zorgvuldige inpassing. In lijn met dit uitgangspunt is de opgave voor ruimtelijke kwaliteit voor het dijktraject Well de dijk als structurerend element beter herkenbaar en toegankelijk maken. Ook de beekherstelopave is betrokken in de beoordeling doelbereik ruimtelijke kwaliteit, waarbij alleen de leidende principes *landschap leidend* en *fundament en katalysator voor ontwikkeling* relevant zijn. De opgave voor beekherstel in Well is om te komen tot een vanzelfsprekende ligging en inpassing van de Wellse Molenbeek.

Per leidend principe zijn in Tabel 11-2 de aspecten geformuleerd waaraan wordt getoetst in hoeverre de alternatieven en samenhangende alternatieven hier invulling aan geven en daarmee de ruimtelijke kwaliteit versterken, behouden of verminderen. De beoordeling is gebaseerd op expert judgement aan de hand van bureaustudie en locatiebezoek.

Tabel 11-2 Toelichting effectbeoordeling doelbereik ruimtelijke kwaliteit

Leidende Principes	Criteria
1. Landschap leidend	<ul style="list-style-type: none"> • De dijktracés bouwen voort op de karakteristieke eigenschappen van het (terrassen)landschap en versterken karakteristieke dorps- en stadsfronten • Nieuwe keringen behouden of versterken de kernkwaliteiten van het gebied waarin zij liggen, vormen een nieuwe vanzelfsprekende laag en leiden tot een leesbaar landschap • Bij zichtbare dijken of waterkeringen worden consistente keuzes gemaakt door voor vergelijkbare situaties steeds vergelijkbare oplossingen te kiezen • Nieuwe keringen respecteren oude geulen en laagten. Ze versterken de samenhang in beekdalen, verbeteren beekmondingen en respecteren karakteristieke terrasranden • Tracés van de waterkeringen nemen niet meer ruimte van het winterbed af dan nodig voor een goede inpassing • De nieuwe dijken en dijktracés respecteren of versterken erfgoed zoals monumenten en cultuurhistorische ensembles, waardevolle groenstructuren en karakteristieke bomen
2. Vanzelfsprekende dijken	<ul style="list-style-type: none"> • Het landschap bepaalt niet alleen de ligging van de kering maar ook het gekozen dijkprofiel • Overgangen tussen verschillende dijktypen liggen op landschappelijk logische plekken • Er is sprake van ingetogen dijken die zich voegen naar het onderliggend gebruik en ander gebruik toestaan zonder aan de waterkerende functie af te doen • In dorps- en stadsfronten maakt de waterkering vanzelfsprekend onderdeel uit van de bebouwde leefomgeving zonder als zodanig herkenbaar te zijn • Wanneer multifunctioneel gebruik niet aan de orde is wordt gestreefd naar minimaal ruimtebeslag



	<ul style="list-style-type: none"> • Er wordt met de dijk aanleg aangesloten bij andere functies zoals bestaande wegen of er wordt een combinatie gezocht met nieuwe wegen en paden op logische plekken • Bij de inpassing van een nieuwe waterkering wordt gekozen voor materialen die aansluiten bij de omgeving
3. Contact met de Maas	<ul style="list-style-type: none"> • Publieke pleisterplaatsen houden of krijgen een heldere zichtrelatie met de Maas • Kansen om bestaande pleisterplaatsen een kwaliteitsverbetering te geven en nieuwe plekken creëren worden met de dijkversterking benut • Wonen met uitzicht op de Maas. Bij afwegingen en dilemma's tussen individueel en gezamenlijk belang prevaleert het gezamenlijk belang
4. Welkom op de dijk!	<ul style="list-style-type: none"> • Recreatief medegebruik van de dijk is uitgangspunt daar waar dit tot een verrijking voor de toeristische routestructuur of belevingswaarde leidt
5. Fundament en katalysator voor ontwikkeling	<ul style="list-style-type: none"> • Bij de keuze voor de tracés wordt rekening gehouden met de ruimere omgeving en met toekomstige ontwikkelingen • De dijkversterking vormt een katalysator voor natuur- en landschapontwikkeling, beekherstel, stedenbouwkundige ambities of bij herstel van 'fouten' uit het verleden • De dijkversterking vormt een katalysator voor toeristisch-recreatieve initiatieven die met de dijk en dijktracés samenhangen • Wat overblijft moet van zichzelf meerwaarde of functie hebben. Daar waar achterblijvende keringen ruimtelijke kwaliteit 'in de weg' zitten worden deze verwijderd

Meekoppelkansen

In aanvulling op het versterken van de lokale gebiedskwaliteiten als onderdeel van de versterkingsopgave wordt door Waterschap Limburg, in samenwerking met de lokale, regionale en nationale partners ook gezocht naar mogelijkheden hoe het versterken van de ruimtelijke kwaliteit verder kan worden vormgegeven. Er liggen kansen om aanvullende extra kwaliteiten en nieuwe functies toe te voegen aan het gebied of nabijgelegen projecten in samenhang met de versterkingsopgave of systeemmaatregel op te pakken. De koppeling van projecten van derden aan de versterkingsopgave of systeemmaatregel draagt bij aan het vergroten van de ruimtelijke kwaliteit van het gebied, creëert meer draagvlak en vermindert hinder voor de omgeving omdat projecten tegelijkertijd uitgevoerd kunnen worden. Deze mogelijke combinatie van projecten worden meekoppelkansen genoemd. Het kunnen uitvoeren van deze meekoppelkansen is mede afhankelijk van de financiële bijdrage van de verschillende samenwerkingspartners. Zonder financiële bijdrage van één of meerdere samenwerkende partners ontstaat er geen meekoppelkans.

In het gebied rondom het dijktraject Well spelen verschillende ontwikkelingen die als meekoppelkans betrokken kunnen worden bij de dijkversterking of systeemmaatregel, met partijen die bereid zijn te investeren. De mogelijkheden om bij de dijkversterking in te spelen op deze meekoppelkansen verschillen per alternatief. Onderstaand volgt een korte beschrijving van de in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) van Well opgenomen meekoppelkansen:

1. Aanleg van een passantenhaven bij het plein in Well.



2. Gebiedsontwikkeling Maaspark Well. Op een aantal plekken raakt de opgave van Well aan deze gebiedsontwikkeling en zijn er mogelijke meekoppelkansen:

- Waterboulevard. Ten noorden van de jachthaven wordt een waterboulevard gerealiseerd, waarin wandel- en fietsroutes worden aangelegd en horeca wordt gerealiseerd. Het stukje waterboulevard ten oosten van het Leukermeer ligt op de locatie waar de huidige kering moet worden versterkt. Het combineren van de aanleg van dit gedeelte van de waterboulevard met het versterking van de kering is als meekoppelkans gedefinieerd.
- Het verplaatsen of verwijderen van de kering ten noordwesten van Elsteren. Voor de uitvoering van het oostelijk deel van het plan van Maaspark Well, zal de huidige kering verplaatst moeten worden. Afhankelijk van de uitwerking van de dijkversterkingsopgave en systeemmaatregel, moet deze dijk op een andere manier teruggebracht worden of verwijderd worden voor de uitlaat van de groene rivier.
- Rondom Elsteren en ten zuiden van de Kamp worden daarnaast vanuit Maaspark Well kabels en leidingen verlegd en geluidswallen aangelegd. Wanneer het dijkprofiel wordt aangelegd, met daar bovenop extra grond, kan dit als geluidswal dienen.
- Ter plekke van de Kamp 6a en 8 ligt vanuit Maaspark Well de opgave voor een zogeheten 'rode ontwikkeling'. Vanuit Maaspark Well is aangegeven dat bij het realiseren van deze ontwikkeling, de grond daar opgehoogd kan worden. Mogelijk kan deze ophoging worden gebruikt als kering.

De beoordeling van de mogelijkheid tot het integreren van de in de NRD van Well opgenomen meekoppelkansen vindt plaats door per meekoppelkans te duiden of, – en zo ja bij welke dijksecties en daarbinnen mogelijke alternatieven de meekoppelkans relevant is en in hoeverre de alternatieven kunnen in spelen op de gesignaleerde meekoppelkans. Er wordt geen kwalitatieve beoordelingsschaal gehanteerd maar alleen aangegeven voor welke alternatieven de meekoppelkansen kansrijk zijn om te worden meegenomen in de verdere planuitwerking.

11.2 Bestaande ruimtelijke kwaliteit

Vanwege de ruimtelijke samenhang tussen de verschillende dijksecties kan het plangebied voor de dijkversterkingsopgave bij Well worden ingedeeld in verschillende deelgebieden. Voor de beoordeling van doelbereik ruimtelijke kwaliteit is, aan de hand van de visie ruimtelijke kwaliteit en leidende principes, een indeling in vier deelgebieden gehanteerd. De vier deelgebieden, zoals aangegeven in hoofdstuk 3, zijn:

- Oud Well (dijksectie 1 t/m 5)
- Elsteren en natuurgebied de Baend (dijksectie 6)
- De Kamp en recreatiegebied 't Leuken / Leukermeer (dijksectie 7 t/m 9)
- Systeemmaatregel 'De Groene Rivier' (dijksectie 10 en 11)

Well kent een groot aantal kwaliteiten. Deze paragraaf beschrijft per deelgebied de bestaande ruimtelijke kwaliteit. Uitgangspunt vormt het Programma van Kansen Dijkversterking – Dijktraject 60 Well⁵. In de beschrijving zijn, waar relevant, bestaande kenmerken geduid, die in de huidige situatie al invulling geven aan de visie op ruimtelijke kwaliteit en de leidende principes. Niet alle leidende principes zijn voor de dijktrajecten even relevant. Per deelgebied wordt daarom aangeduid welke leidende principes relevant zijn en worden betrokken in de beoordeling. Deze leidende principes zijn cursief weergegeven.

⁵ H+N+S Landschapsarchitecten. (2017). Programma van Kansen Dijkversterking - Dijktraject 60 Well.



Oud Well

Het deelgebied Oud Well omvat de historische dorpskern van het dorp Oud Well, direct aan de Maas evenals de omgeving en Kasteel Well. Het deelgebied heeft een aantal karakteristieke plekken en kwaliteiten die een rol spelen bij de bestaande ruimtelijke kwaliteit. De huidige kering volgt de N270 die wordt begeleid door waardevolle groenstructuren in de vorm van bos en bomenrijen (*landschap leidend*). Vanaf de N270 loopt de waterkering als groene kering om de tuinen van de woningen aan de Grotestraat heen en kruist de Wellse Molenbeek. De achtererven van de bebouwing aan de Grotestraat lopen tot vlakbij het water. De gebruikswaarde en belevingswaarde van de woningen en achtertuinen en de relatie met de Maas vormen hier een belangrijke bestaande kwaliteit (*contact met de Maas*). Een karakteristieke en cultuurhistorisch waardevolle plek in het dorp wordt gevormd door het kerkhof met Mariakapel (*landschap leidend*), direct gelegen aan de Maas met daarnaast het dorpsplein. Bij het dorpsplein wordt de huidige kering gevormd door een demontabele kering (*vanzelfsprekende dijken*) en is er uitzicht op de Maas. De Maasoever is openbaar toegankelijk en ingericht met een wandelpad. De dijkversterking biedt kansen om de verblijfskwaliteit van de openbare ruimte te verbeteren (*contact met de Maas*). De historische dorpskern van Oud Well heeft zowel cultuurhistorische als recreatieve waarde. Langs de Grotestraat loopt een groot deel van de kering zigzaggend door de achtertuinen van de woningen. De kering bestaat op dit traject uit demontabele delen en coupures. Vanuit de woningen aan de Grotestraat en de achtertuinen direct aan de rivier is er uitzicht op de Maas (*contact met de Maas*). Kasteel Well vormt een verbindende schakel tussen Oud en Nieuw Well en ligt op een zodanige locatie dat de grachten permanent watervoerend konden zijn. De cultuurhistorische waarde van het gehele ensemble van kasteel, bomenlanen, slotgracht, zichtlijnen en lage ligging in een Oude Maasarm vormen een belangrijk onderdeel van de bestaande ruimtelijke kwaliteit (*landschap leidend*). Voor de beoordeling doelbereik ruimtelijke kwaliteit van het deelgebied Oud Well zijn de volgende leidende principes van belang:

- Landschap leidend;
- Vanzelfsprekende dijken;
- Contact met de Maas;
- Welkom op de dijk;
- Fundament en katalysator voor ontwikkeling.

Elsteren en natuurgebied de Baend

Ten westen van Oud Well ligt natuurgebied de Baend en de verspreide erven van Elsteren. De kering loop langs de rand van natuurgebied de Baend via de Nicolaasstraat die wordt begeleid door een waardevolle groenstructuur (*landschap leidend*) in de vorm van een bomenrij. De kering heeft hier geen vanzelfsprekende ligging maar loopt zigzaggend met veel knikken in het tracé om de percelen heen tot aan 't Leuken (*landschap leidend*). De waterkering bestaat uit een groene kering maar is niet toegankelijk (*vanzelfsprekende dijken*). Bij natuurgebied de Baend liggen kansen voor verbetering van de routes en toegankelijkheid van het gebied. Op een hoger gelegen rug in het Maasdal is het historische buurtschap Elsteren ontstaan (*landschap leidend*). Voor de beoordeling doelbereik ruimtelijke kwaliteit van het deelgebied Elsteren en natuurgebied de Baend zijn de volgende leidende principes van belang:

- Landschap leidend;
- Vanzelfsprekende dijken;
- Fundament en katalysator voor ontwikkeling.



De Kamp en recreatiegebied 't Leuken / Leukermeer

Het historische buurtschap de Kamp en als accent de cultuurhistorisch waardevolle Rochuskapel (*landschap leidend*) ligt samen met de van oorsprong agrarische nederzetting 't Leuken op meer afstand van de Maas. Beide buurtschappen zijn ontstaan op hoger gelegen ruggen in het Maasdal. Door de aanleg van grote zandwinplassen en recreatieve ontwikkelingen van het Leukermeer en Maaspark Well wordt het gebied nu vooral gekenmerkt door de waterrecreatie op het Leukermeer en recreatieve voorzieningen. Langs de weg 't Leuken staan waardevolle groenstructuren (*landschap leidend*). De waterkering bestaat hier uit een aantal korte dijkstukken tussen de natuurlijke hoogtes bij de Kamp en het verblijfsrecreatieterrein (*landschap leidend* en *vanzelfsprekende dijken*). In dit deelgebied liggen kansen om de dijkversterking te koppelen aan recreatieve ontwikkelingen (*fundament en katalysator voor ontwikkeling*). De opgave ligt met name in het leesbaar maken en behouden van het landschap en het zoeken naar combinaties met de recreatieve ontwikkelingen van onder andere Maaspark Well. Voor de beoordeling doelbereik ruimtelijke kwaliteit van het deelgebied De Kamp en recreatiegebied 't Leuken / Leukermeer zijn de volgende leidende principes van belang:

- Landschap leidend;
- Vanzelfsprekende dijken;
- Fundament en katalysator voor ontwikkeling.

Systeemmaatregel 'De Groene Rivier'

Tussen Oud Well en Nieuw Well, gelegen op de rand van het hoogterras met daarachter het natuurgebied de Maasduinen, loopt een Oude Maasarm (*vanzelfsprekende dijken*). Het gebied heeft een agrarisch en open karakter met weinig tot geen opgaande beplanting (*landschap leidend*). Vanaf het hoogterras stroomt de Wellse Molenbeek die bij Oud Well uitmondt in de Maas. Om dit natte gebied te ontwateren, is de Papenbeekse Broeklossing gegraven. Aan de rand van de Oude Maasarm ligt het cultuurhistorisch waardevolle ensemble van Kasteel Well. Het kasteellandschap wordt gekenmerkt door waardevolle groenstructuren in de vorm van bomenlanen en de historische zichtrelatie tussen Kasteel Well en de voormalige molen langs de Kasteellaan die Oud Well en Nieuw Well met elkaar verbindt (*landschap leidend*). Dwars door het gebied lopen de Kasteellaan en de weg Elsteren die beide zijn beplant met waardevolle groenstructuren in de vorm van bomenrijen of laanbeplanting. Bij de systeemopgave spelen het leesbaar maken van het landschap en een vanzelfsprekende ligging van de Wellse Molenbeek en Kasteel Well. De dijkversterkingsopgave en de opgave voor beekherstel bieden kansen voor natuurontwikkeling en recreatie (*fundament en katalysator voor ontwikkeling*). Voor de beoordeling doelbereik ruimtelijke kwaliteit van het deelgebied Systeemmaatregel 'De Groene Rivier' zijn de volgende leidende principes van belang:

- Landschap leidend;
- Vanzelfsprekende dijken;
- Fundament en katalysator voor ontwikkeling.

11.3 Beoordeling doelbereik ruimtelijke kwaliteit

Deze paragraaf beschrijft de beoordeling van de mate van doelbereik ruimtelijke kwaliteit per deelgebied aan de hand van de leidende principes. Er vindt een integrale beoordeling plaats van de alternatieven ten aanzien van de versterkingsopgave en de systeemmaatregel. Naast een beoordeling van de versterkingsopgave is separaat een beoordeling van de beekalternatieven uitgevoerd. Deze Kaderrichtlijn-maatregelen voor beekherstel zijn algemeen voor het gehele plangebied geformuleerd en niet onderscheidend per deelgebied. Daarom is geen beoordeling per deelgebied uitgevoerd.



Oud Well (dijksectie 1 t/m 5)

In het deelgebied Oud Well draait het vooral om de manier waarop de nieuwe dijktracés het cultuurhistorisch erfgoed respecteren of versterken (het kerkhof, de Mariakapel en Kasteel Well) en de invloed van de dijkversterking op waardevolle groenstructuren (bomenrijen langs de N270) en het zicht op de Maas vanaf het dorpsplein en de woningen met tuinen langs de Grotestraat.

Dijksectie 1

In dijksectie 1 bestaat de versterking uit voorlandverbetering en het deels ophogen van de bestaande kering. Door het ophogen van de dijk verdwijnt het zicht vanuit de woningen en tuinen aan de Grotestraat en daarmee het *contact met de Maas*. De tuinen worden aangeheeld zodat vanuit achter in de tuin het zicht op de Maas en het medegebruik van de tuinen behouden blijft. De dijkversterking biedt geen mogelijkheden voor multifunctioneel gebruik (*vanzelfsprekende dijken*) en daarmee geen kansen voor het versterken van de ruimtelijke kwaliteit.

Alternatieven 2B, 3B, 4B en 5B

De alternatieven 2B, 3B, 4B en 5B bestaan uit een zelfsluitende kering in de Grotestraat en de Nicolaasstraat. Hiermee wordt als onderdeel van het leidende principe *vanzelfsprekende dijken* met de dijk aanleg aangesloten bij bestaande wegen. De gebruikswaarde en belevingswaarde vanuit de woningen en achtertuinen aan de Grotestraat en het *contact met de Maas* kan hiermee worden behouden. Evenals het *contact met de Maas* vanaf het dorpsplein. De kering respecteert hiermee ook het cultuurhistorisch ensemble van de Mariakapel en het kerkhof. Door het verleggen van de kering wordt vanuit het leidende principe *landschap leidend* niet aangesloten bij het versterken van het karakteristieke dorpsfront van Well. Bij dijksecties 3B, 4B en 5B wordt de huidige kering verwijderd. Bij dijksectie 2B wordt de huidige keermuur behouden. De keuze voor maximale teruglegging behoudt een groot deel van de bestaande kwaliteiten maar biedt geen kansen voor het versterken van de huidige ruimtelijke kwaliteit.

Dijksectie 2

In dijksectie 2 gaat alternatief 2A uit van het versterken van de huidige kering met constructie. Hierbij wordt zorgvuldig omgegaan met het cultuurhistorisch erfgoed van het kerkhof en de Mariakapel door eerst de historische muur te verwijderen en later terug te plaatsen vanuit het leidende principe *landschap leidend*. De waterkering maakt in het dorpsfront van Well onderdeel uit van de bebouwde omgeving en sluit daarmee aan bij het leidende principe *vanzelfsprekende dijken*. De bestaande ruimtelijke kwaliteiten blijven behouden.

Dijksectie 3

In dijksectie 3 zijn er voor alternatief 3A twee varianten. Het versterken van de huidige kering met zichtbehoud, waarbij drie typen worden onderscheiden: demontabel, opdrijvend en glas (3A1). En het versterken van de huidige kering door het ophogen van het dorpsplein (3A2). Bij beide alternatieven (3A1 en 3A2) kan het *contact met de Maas* worden behouden. De variant met zichtbehoud met glas bij alternatief 3A1 zorgt voor een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit vanuit het leidende principe *vanzelfsprekende dijken* omdat de kering hiermee geen vanzelfsprekend onderdeel uitmaakt van de bebouwde omgeving en het materiaal niet aansluit bij de historische dorpskern van Well. Door ophogen van het dorpsplein bij alternatief 3A2 behoud de publieke pleisterplaats haar zichtrelatie met de Maas (*contact met de Maas*). Ook biedt de versterkingsopgave zowel bij alternatief 3A1 als alternatief 3A2 kansen voor een



qualiteitsverbetering van de openbare ruimte. Beide alternatieven bieden kansen voor het versterken van de ruimtelijke kwaliteit. Met uitzondering van de variant met glas bij alternatief 3A1 zorgt voor een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit.

Dijksectie 4

De huidige kering in dijksectie 4 bestaat uit een keermuur en demontabele opzetstukken en coupures in particuliere tuinen. Naast alternatief 4B zijn nog drie alternatieven beschouwd: het rechte trekken van de huidige dijk (4A1), het versterken met een constructie met zonder zichtbehoud (4A2), het versterken met een constructie met zichtbehoud (4A3) en een dijk langs de Maas (4C). Alternatief 4A volgt de hogere gronden op de overgang naar het Maasdal (*landschap leidend*). Vanuit het leidende principe *vanzelfsprekende dijken* is er sprake van ingetogen dijken die ander gebruik toestaan. Bij alternatief 4A1 heeft de dijk een groot ruimtebeslag maar kan het gebruik van de tuinen worden behouden. Door de dijk verdwijnt wel het *contact met de Maas*. Door het toepassen van een constructie (4A1 en 4A2) heeft de dijk een minder groot ruimtebeslag en kunnen de tuinen worden aangeheeld zodat het gebruik kan worden behouden. Vanuit het leidende principe *contact met de Maas* biedt het alternatief met zichtbehoud de meeste mogelijkheden voor het behouden van de bestaande ruimtelijke kwaliteit. Door de nieuwe dijk richting de Maas te verleggen (4C) kunnen de functies van de tuinen worden behouden. Wel neemt de dijk dan een deel van het winterbed af ten opzichte van alternatief 4A1 (*landschap leidend*).

Dijksectie 5

In dijksectie 5 zijn er naast alternatief 5B nog twee alternatieven beschouwd, namelijk het versterken van de huidige kering (5A) en het rechte trekken van de huidige kering (5C). Alternatief 5C volgt de hoge grond en sluit daarmee aan bij het leidende principe *landschap leidend*. Door het verdwijnen van de tuindersbedrijven zorgt de ligging van de huidige kering (5A) niet voor een leesbaar landschap. Alternatief 5C biedt de meeste kansen voor het versterken van de ruimtelijke kwaliteit omdat de nieuwe dijk dichter langs de woningen loopt en daarmee de overgang en steilrand tussen het rivierdal en dalvlakteterras (*landschap leidend*). Ook neemt alternatief 5C ten opzichte van alternatief 5A minder ruimte van het winterbed af voor een goede inpassing.

Overgangen dijksecties

Indien wordt gekozen voor alternatief 2B dan sluit deze logisch aan op de alternatieven 3B, 4B en 5B. Wordt er gekozen voor alternatief 2A dan sluit deze in dijksectie 3 logisch aan op alternatief 3A. Alternatief 3A kan zowel aansluiten op alternatief 4A en vervolgens 5A of 5C als op alternatief 4C en vervolgens 5A.

Synthese

In het deelgebied Oud Well zijn verschillende alternatieven die in meer of mindere mate invulling geven aan de verschillende leidende principes. Bij de maximale dijkeruglegging (alternatieven 2B, 3B, 4B en 5B) kan een groot deel van de bestaande ruimtelijke kwaliteit behouden blijven. Een deel van de woningen komt echter buitendijks te liggen. Deze alternatieven voor de versterking bieden geen kansen voor het toevoegen van nieuwe kwaliteiten.

De alternatieven 2A, 3A2, 4A3 en 5C bieden de meeste kansen voor het versterken van de ruimtelijke kwaliteit. Hierbij speelt het zichtbehoud een belangrijke rol in de dijksecties 3 en 4 (3A2 en 4A3). Het ophogen van het dorpsplein biedt kansen voor het toevoegen van kwaliteiten in de



openbare ruimte en langs de Maasoever. Alternatief 5C volgt de bestaande structuur van het landschap en neemt niet meer ruimte van het winterbed af dan nodig voor een goede inpassing.

Elsteren en natuurgebied de Baend (dijksectie 6)

In het deelgebied Elsteren en natuurgebied de Baend gaat het om de keuze tussen het binnen- of buitendijks versterken van de huidige kering (*landschap leidend*) en de autonome ontwikkeling van Maaspark Well (*fundament en katalysator voor ontwikkeling*). Binnen het deelgebied Elsteren en natuurgebied de Baend worden twee alternatieven onderscheiden: het binnendijks versterken van de dijk (6A1) en het buitendijks versterken van de dijk (6A2).

Alternatief 6A1 heeft ruimtebeslag op waardevolle groenstructuren (*landschap leidend*) en mogelijk een negatief effect op de kavelstructuur. Bij alternatief 6A2 kunnen de huispercelen worden gehandhaafd en heeft de dijk een logische ligging. Door de voorlandverbetering heeft de dijkversterking wel een groot ruimtebeslag op waardevolle groenstructuren en het natuurgebied de Baend.

Door de ontwikkeling van Maaspark Well worden twee tracés beoordeeld. De huidige kering en een omgeklapte kering in verband met de ontwikkeling van Maaspark Well. Het versterken van de huidige kering zorgt voor behoud van de bestaande ruimtelijke kwaliteit. De omgeklapte kering heeft ruimtebeslag en vermindert de herkenbaarheid van het beekdal van de Papenbeekse Broeklossing terwijl het leidende principe *landschap leidend* uitgaat van het versterken van de samenhang in beekdalen. Het leidende principe *fundament en katalysator voor ontwikkeling* omvat dat bij de keuze voor het tracé rekening gehouden wordt met toekomstige ontwikkeling. Vanuit dit perspectief heeft de omgeklapte kering meer kansen vanuit ruimtelijke kwaliteit.

Synthese

Vanuit ruimtelijke kwaliteit hebben de alternatieven in dijksectie 6 geen onderscheidende verschillen tussen het versterken binnen- of buitendijks. Doordat de omgeklapte kering rekening houdt met de toekomstige ontwikkeling van Maaspark Well draagt dit tracé het meeste bij aan het versterken van de ruimtelijke kwaliteit.

De Kamp en recreatiegebied 't Leuken / Leukermeer (dijksectie 7 t/m 9)

In het deelgebied De Kamp en recreatiegebied 't Leuken / Leukermeer gaat het om de keuze tussen de huidige kering versterken en lokaal ophogen of recreatiepark 't Leuken buitendijks leggen en de leidende principes *landschap leidend* en *vanzelfsprekende dijken*. Hierbij speelt het recreatiepark 't Leuken een belangrijke rol en het leidende principe *fundament en katalysator voor ontwikkeling*. In dijksecties 7 en 8 worden twee alternatieven beschouwd. Namelijk het versterken van de huidige kering (7A en 8A), via de weg 't Leuken (7B) en het lokaal ophogen van de Kamp (8B). Voor dijksectie 9 worden drie alternatieven onderscheiden: een dijk aanbrengen, waarmee het recreatiepark binnendijks komt te liggen (9A), het recreatiepark integraal ophogen (9B) en een dijk aanbrengen waarmee het recreatiepark buitendijks komt te liggen (9C).

Dijksectie 7

Alternatief 7A vormt een logische aansluiting op hoge grond en bouwt daarmee voort op de karakteristieke eigenschappen van het landschap (*landschap leidend*). Wel tast de dijkversterking een deel van de waardevolle groenstructuur aan. Bij alternatief 7B wordt aangesloten bij bestaande functies door de weg 't Leuken op te hogen (*vanzelfsprekende dijken*).



Dijksectie 8 en 9

Voor de Kamp zijn vier opties beschouwd. Het beschermen middels een dijk, middels maatwerk of door ophogen. Door te kiezen voor de alternatieven 8A en 9A of 9C vermindert het *contact met de Maas* en de Maasplassen. Alternatief 8B en het ophogen van het recreatiegebied bij 9B heeft beperkte invloed op het *contact met de Maas* en biedt kansen voor gebiedsontwikkeling. Bij de keuze voor deze alternatieven wordt er vanuit het leidende principe *fundament en katalysator voor ontwikkeling* rekening gehouden met toekomstige ontwikkelingen en biedt kansen voor het versterken van de ruimtelijke kwaliteit.

Synthese

In dijksectie 7 zijn er geen onderscheidende verschillen vanuit ruimtelijke kwaliteit omdat beide alternatieven inspelen op andere leidende principes. Bij buurtschap de Kamp bieden alternatieven 8B en 9B de meeste kansen voor het versterken van de ruimtelijke kwaliteit.

Systeemmaatregel 'De Groene Rivier' (dijksectie 10 en 11)

Tussen Oud Well en Nieuw Well worden nieuwe dijken aangelegd ten behoeve van de systeemmaatregel. De leidende principes *landschap leidend*, *vanzelfsprekende dijken* en *fundament en katalysator voor ontwikkeling* spelen hierbij een belangrijke rol. De systeemmaatregel gaat over de ontwikkeling van een groene geul in het stroom voerend deel van het rivierbed van de Maasvallei die tijdens hoogwater kan meestromen met de rivier. Voor het realiseren van de systeemmaatregel worden drie opties beschouwd: één groot eiland (Systeemmaatregel 1), twee eilanden (Systeemmaatregel 2) of twee kleine eilanden (Systeemmaatregel 3). Naast de systeemmaatregelen wordt onderscheidt gemaakt in de ligging van het kasteel binnen- of buitendijks en de bescherming van de Paad.

Systeemmaatregel 1 (10A en 11A)

Vanuit het leidende principe *landschap leidend* vermindert alternatief 10A1 leesbaarheid van het landschap omdat de nieuwe dijk voor de hoge grond wordt aangelegd. Door de kering bij de Paad voorlangs te leggen ontstaat een visuele barrière. Alternatief 10A2 ligt op een landschappelijk meer logische plek en volgt de hoge grond. Kasteel Well was oorspronkelijk een waterburcht en lag daarmee buitendijks om de gracht watervoerend te houden. Door alternatief 11A komt het kasteel binnendijks te liggen en gaat de zichtrelatie tussen Kasteel Well en Nieuw Well verloren. De keuze voor één groot eiland volgt de Oude Maasarm en het leidende principe *landschap leidend* maar doorsnijdt wel een laagte in het terras terwijl nieuwe keringen vanuit het leidende principe oude geulen en laagten respecteren. De ontwikkeling van de systeemmaatregelen is een *fundament en katalysator voor ontwikkeling* en biedt kansen voor natuur- en landschapsontwikkeling evenals beekherstel.

Systeemmaatregel 2 (10A, 11A, 11B en 11D)

De systeemmaatregel met twee eilanden volgt vanuit het leidende principe *landschap leidend* de Oude Maasarm en hogere ruggen in het gebied. De dijken liggen op een logische plek in het landschap, beschermen de hoger gelegen gronden van Well en Elsteren en zorgen voor een leesbaar landschap. Door alternatief 11A komt het kasteel binnendijks te liggen en gaat de zichtrelatie tussen Kasteel Well en Nieuw Well verloren. De ontwikkeling van de systeemmaatregelen is een *fundament en katalysator voor ontwikkeling* en biedt kansen voor natuur- en landschapsontwikkeling evenals beekherstel.



Systeemmaatregel 3 (10A, 11A, 11C, 11D en 11E)

De systeemmaatregel met twee kleine eilanden volgt vanuit het leidende principe *landschap leidend* de Oude Maasarm en hogere ruggen in het gebied. De dijken liggen op een logische plek in het landschap, beschermen de hoger gelegen gronden van Well en Elsteren en zorgen voor een leesbaar landschap. Door te kiezen voor twee kleine eilanden ontstaat de meeste ruimte voor de ontwikkeling van Maaspark Well. Vanuit het leidende principe *fundament en katalysator voor ontwikkeling*. Door te kiezen voor dijksectie 11C komt Kasteel Well buitendijks te liggen. Hiermee kunnen de karakteristieke bomenrijen aan de noordkant van het kasteel worden behouden. Kasteel Well is van oorsprong een waterburcht en lag buitendijks om de gracht watervoerend te houden. Deze ligging blijft in dit alternatief gehandhaafd, maar de buitendijkse ligging zorgt wel voor risico's op aantasting van het Rijksmonument (*landschap leidend*). De ontwikkeling van de systeemmaatregelen biedt kansen voor natuur- en landschapsontwikkeling evenals beekherstel.

Synthese

De systeemmaatregel met twee eilanden (*Systeemmaatregel 2 en Systeemmaatregel 3*) biedt de meeste kansen voor het behouden en versterken van de ruimtelijke kwaliteit. Door de kering bij de Paad aan te laten sluiten op de hoge grond ontstaat geen visuele barrière. Twee kleine eilanden (*Systeemmaatregel 3*) houdt het meeste rekening met de ontwikkeling van Maaspark Well en de beekherstelopgave vanuit het leidende principe *fundament en katalysator voor ontwikkeling*. Voor de keuze van de ligging van Kasteel Well binnen- of buitendijks zijn de leidende principes niet onderscheidend.

Beken

Voor de beekherstelopgave van de Wellse Molenbeek worden zes verschillende beeklopen onderzocht voor de aansluiting van de Wellse Molenbeek op de Maas. Belangrijke aspecten zijn het herstel van een natuurlijk beekstelsel en het creëren van een ecologische verbinding tussen de Maasduinen en het stroomdal van de Maas. Beek 1 doorsnijdt meerdere keren de waterkering en is daardoor nauwelijks leesbaar. Beek 2 loopt direct naar de Maas en doorsnijdt een hoge rug. Dit sluit niet aan bij het leidende principe *landschap leidend* en zorgt voor een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit. Beek 3 loopt via de Oude Maasarm naar de Maas. De beek benadrukt hiermee de laagte maar biedt geen meerwaarde aan de groene rivier. Beek 4 loopt via de groene rivier naar Maaspark Well. Dit alternatief biedt kansen voor natuur, landschapsontwikkeling (*fundament en katalysator voor ontwikkeling*) en benadrukt de laagte en daarmee de leesbaarheid van het landschap (*landschap leidend*). Beek 5 loopt via de groene rivier en de Baend naar de Paad. Als wordt gekozen voor de systeemmaatregel met twee eilanden (*Systeemmaatregel 2 of Systeemmaatregel 3*) sluit dit alternatief aan bij het leidende principe *landschap leidend* en vergroot de leesbaarheid van het landschap. Beek 6 loopt via de groene rivier door het natuurgebied de Baend en de nieuwe hoogwatergeul naar de Maas. Dit alternatief zorgt voor de meeste landschappelijke samenhang tussen de rivier, waterlopen en geulen.

11.4 Beoordeling meekoppelkansen

In de beoordeling van de meekoppelkansen wordt gekeken naar mogelijkheden voor koppeling met de dijkversterking. Het koppelen van meekoppelkansen met de dijkversterking kan leiden tot synergie en versterking van de ruimtelijke kwaliteit. In Tabel 11-3 is per meekoppelkans aangegeven wat de mogelijkheden bij de alternatieven zijn. Hierbij zijn alleen de relevante dijksecties met



bijbehorende alternatieven benoemd waarbij de meekoppelkans mogelijk is. Na de tabel is per meekoppelkans een beknopte toelichting opgenomen.

Tabel 11-3 Beoordeling meekoppelkansen dijktraject Well

Meekoppelkans	Mogelijkheid alternatieven
1 Passantenhaven bij het plein	2A
2 Gebiedsontwikkeling Maaspark Well	6A, 7A, 7B en 8B

1. Aanleg passantenhaven bij het plein in Well

Het dorpsplein van Well bevindt zich tussen de begraafplaats met Mariakapel en de historische dorpskern van Oud Well. Bij alternatief 2A ontstaan mogelijkheden om deze meekoppelkans mee te nemen bij de dijkversterking.

2. Gebiedsontwikkeling Maaspark Well

Alternatief 6A biedt kansen voor het verplaatsen of verwijderen van de kering ten noordwesten van Elsteren. Deze meekoppelkans is meegenomen in de beoordeling van het deelgebied Elsteren en natuurgebied de Baend (dijksectie 6). Alternatieven 7A en 7B bieden kansen voor het meenemen van de meekoppelkans van de waterboulevard ten noorden van de jachthaven van het Leukermeer. Ter plekke van Kamp 6a en 8 ligt vanuit Maaspark Well de opgave voor een rode ontwikkeling. Alternatief 8B biedt mogelijkheden om deze meekoppelkans mee te nemen door de benodigde ophoging te gebruiken als kering.

11.5 Aandachtspunten voor verdere planvorming

Op basis van de beoordeling mate van doelbereik ruimtelijke kwaliteit zijn er aandachtspunten voor de verdere planvorming geformuleerd. Deze aandachtspunten zijn hieronder algemeen en specifiek, voor zover relevant, per alternatief in een dijksectie beschreven.

Algemene aandachtspunten

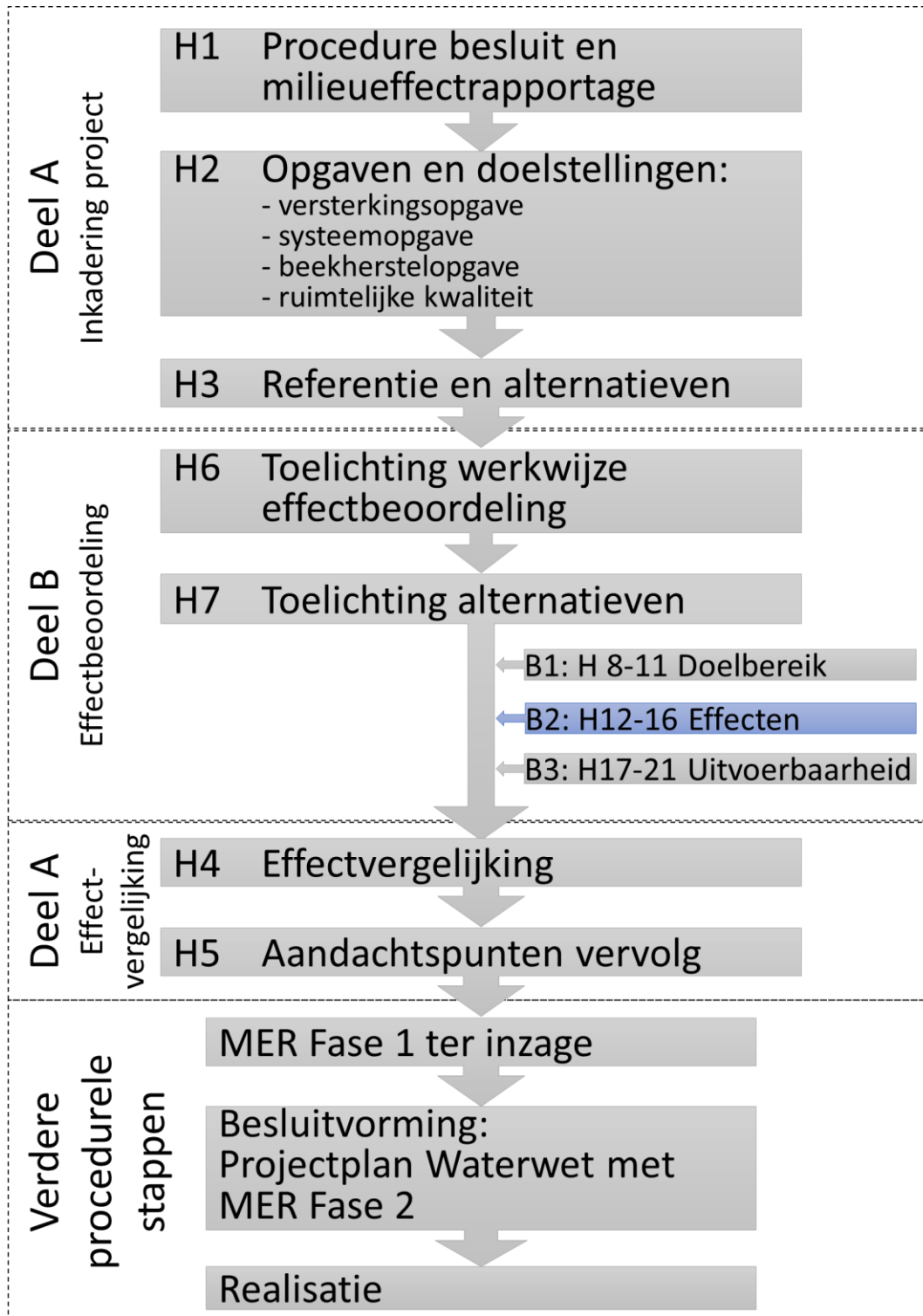
Diverse aandachtspunten uit de leidende principes zijn ook om in de verdere planvorming invulling te geven o.a.:

- Overgangen tussen verschillende dijktypen liggen op landschappelijk logische plekken;
- Er is sprake van ingetogen dijken die zich voegen naar het onderliggend gebruik en ander gebruik toestaan zonder aan de waterkerende functie af te doen;
- In dorps- en stadsfronten maakt de waterkering vanzelfsprekend onderdeel uit van de bebouwde leefomgeving zonder als zodanig herkenbaar te zijn;
- Wanneer multifunctioneel gebruik niet aan de orde is wordt gestreefd naar minimaal ruimtebeslag;
- Er wordt met de dijk aanleg aangesloten bij andere functies zoals bestaande wegen of er wordt een combinatie gezocht met nieuwe wegen en paden op logische plekken;
- Bij de inpassing van een nieuwe waterkering wordt gekozen voor materialen die aansluiten bij de omgeving;
- Sluit bij de aansluiting op hoge grond aan bij het aanwezige reliëf of andere landschappelijke structuurdragers;

Kansen om bestaande pleisterplaatsen een kwaliteitsverbetering te geven en nieuwe plekken te creëren, worden met de dijkversterking benut.



DEEL B.2: EFFECTEN



12 Bodem

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op Bodem beschreven. Het doel van het onderzoek is het in beeld brengen van de effecten op de milieuhygiënische bodem- en waterbodemkwaliteit en het uitwerken en onderbouwen van eventuele maatregelen die in het ontwerp moeten worden opgenomen.

Er wordt allereerst ingegaan op het beleidskader (§12.1). Hierna worden het beoordelingskader en de beoordelingscriteria geïntroduceerd (§12.2), die in de effectbeoordeling worden gehanteerd. In paragraaf 12.3 worden de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen beschreven. In paragraaf 12.4 worden de effecten van de alternatieven in een overzichtstabel weergegeven. Ook is in paragraaf 12.4 een conclusie opgenomen waarvoor een vergelijking van alternatieven is uitgevoerd. Tot slot wordt in paragraaf 12.5 ingegaan op leemten in kennis.

12.1 Beleidskader

Deze paragraaf gaat in op de wet- en regelgeving en het beleidskader van het thema Bodem, en de relevantie daarvan voor het project. Het gaat daarbij om bestaande en vastgestelde plannen en om van kracht zijnde wet- en regelgeving die kaders en/of voorwaarden kunnen stellen aan de alternatieven. Analyse van het wettelijk- en beleidskader is daarmee een belangrijk onderdeel van de effectbeoordeling. Het beleid is ook van belang voor de vaststelling van de autonome ontwikkeling. De beleidskaders zijn vertaald naar de beoordelingsmethodiek.

In Tabel 12-1 is het relevante beleid en regelgeving weergegeven voor het thema Bodem.

Tabel 12-1 Regelgeving en Beleidskader Bodem

Beleid of regelgeving	Inhoud & relevantie
<i>Nationale wet- en regelgeving</i>	
Wet bodembescherming (Wbb) (3 juli 1987)	De Wbb is bepalend voor benodigde vervolgacties (bepalen noodzaak vervolgactie en zo ja, invulling daarvan) met betrekking tot eventuele aanwezige bodemverontreinigingen.
Besluit bodemkwaliteit (Bbk) (22 november 2007)	De wet- en regelgeving voor het ontgraven en toepassen van grond en baggerspecie is geregeld in het Besluit bodemkwaliteit.
Waterwet (22 december 2009)	Sinds 22 december 2009 maken waterbodems deel uit van de waterwet.
<i>Nationaal beleid</i>	
'Circulaire bodemsanering' (1 juli 2013) en het 'Convenant bodemontwikkelingsbeleid en aanpak speedlocaties' (17 maart 2015)	Spoedeisende saneringen zijn onderdeel van een autonoom (onderzoeks)traject.
<i>Lokaal beleid</i>	
Regionale Bodemkwaliteitskaart gemeenten Bergen (Limburg), Gennep en Mook & Middelaar, MWH, 9 december 2011	Ontgraven en toepassen van grond en baggerspecie (tijdens realisatie).
<i>Normen</i>	



NEN5725:2017	Aanvullend uit te voeren vooronderzoeken dienen conform deze NEN-norm uitgevoerd te worden.
NEN5740:2009 + A1:2016	Aanvullend uit te voeren verkennende bodemonderzoeken dienen conform deze NEN-norm uitgevoerd te worden.
NEN5707 + C1:2016	Aanvullend uit te voeren verkennende asbestonderzoeken in grond dienen conform deze NEN-norm uitgevoerd te worden.
NEN5717:2009	Aanvullend uit te voeren vooronderzoek waterbodemonderzoeken dienen conform deze NEN-norm uitgevoerd te worden.
NEN5720:2009	Aanvullend uit te voeren verkennende waterbodemonderzoeken dienen conform deze NEN-norm uitgevoerd te worden.
NEN5897 + C1:2016	Aanvullend uit te voeren onderzoek naar asbest in aanwezige bouw- en sloopafval en/of puingranulaat dient conform deze NEN-norm uitgevoerd te worden.

12.1.1 Nationale Wet- en regelgeving

Wet bodembescherming (1986)

De Wet bodembescherming (Wbb) is geschreven met het oogmerk de bodem te beschermen. In de Wbb is een regeling opgenomen voor ernstig verontreinigde bodems. Op grond van de Wbb is grondverzet ter plaatse van ernstig verontreinigde locaties alleen toegestaan als hiervoor een melding ingevolge artikel 28 of een melding ingevolge het Besluit uniforme saneringen wordt verricht aan het bevoegd gezag. Ook geldt als voorwaarde dat wanneer sprake is van een ernstige bodemverontreiniging het grondverzet moet passen binnen een van tevoren opgesteld en door het bevoegd gezag goedgekeurd (raam)saneringsplan.

Daarom moet voorafgaand aan het grondverzet worden geverifieerd of de leverende en/of de ontvangende bodem ernstig verontreinigd is. Bij ingrepen in of op een ernstig verontreinigde bodem is de gemeente Venlo het bevoegd gezag Wbb.

Nadat het saneringsresultaat is behaald, mag grond op deze locatie weer nuttig worden toegepast. Daarbij moet worden nagegaan of dit niet in strijd is met de opgelegde gebruiksbeperkingen en/of nazorgverplichtingen.

De wet heeft alleen betrekking op landbodems. Waterbodems vallen onder de op 22 december 2009 in werking getreden Waterwet.

Besluit bodemkwaliteit (22 november 2007)

Het Besluit bodemkwaliteit biedt het beleidskader voor het toepassen van grond en baggerspecie op of in de bodem en in het oppervlaktewater.

In het Besluit bodemkwaliteit wordt voor grond en landbodemonderzoek onderscheid gemaakt in vier kwaliteitsklassen (van schoon naar vies): vrij toepasbaar, klasse wonen, klasse industrie en niet toepasbaar. Voor baggerspecie en waterbodemonderzoek wordt onderscheid gemaakt in: vrij toepasbaar, klasse A, klasse B en niet toepasbaar. Voor de indeling van een partij toe te passen grond/baggerspecie of de ontvangende bodem in een bepaalde klasse, moeten de rekenkundige gemiddelden van alle stoffen voldoen aan de maximale waarden die horen bij de klassegrens. Het Besluit bodemkwaliteit stelt ook producteisen aan de samenstellings- en emissiewaarden van steenachtige bouwstoffen (niet zijnde grond en baggerspecie). Bouwstoffen mogen worden



toegepast in nuttige werken, zoals gebouwen, wegen en bruggen. Bouwstoffen moeten voldoen aan maximale emissiewaarden en samenstellingswaarden. Voldoen ze daaraan dan mogen ze gewoon in de bodem worden toegepast. Voldoet de bouwstof niet aan deze waarden, dan is er sprake van een afvalstof. Door breken, zeven, scheiden of reinigen kan een deel van deze 'afvalstof' mogelijk alsnog voldoen aan de waarden die aan bouwstoffen worden gesteld.

Waterwet 2009

Sinds 22 december 2009 maken waterbodems deel uit van de waterwet. Sindsdien is saneren van waterbodems gerelateerd aan het functioneren of verbeteren van het watersysteem en de gebiedskwaliteit.

12.1.2 Beleidskader

Circulaire bodemsanering (2013) en Convenant bodemontwikkelingsbeleid en aanpak spoedlocaties (2015)

De circulaire en het convenant zijn toegespitst op het saneringscriterium, waarmee wordt vastgesteld of een spoedige sanering noodzakelijk is. Aan het eind van de convenantsperiode dienen alle gevallen van ernstige bodemverontreiniging met onaanvaardbare humane, ecologische of verspreidingsrisico's (spoedlocaties) te zijn gesaneerd of dienen de risico's in ieder geval beheerst te zijn.

Regionale Bodemkwaliteitskaart gemeenten Bergen (Limburg), Gennep en Mook & Middelaar

Bij graafwerkzaamheden en bij het baggeren van watergangen komt grond en/of baggerspecie vrij. In de nota bodembeheer is het gemeentelijke beleid weergegeven voor de daarbij vrijkomende grondstromen, en zijn regels en procedures voor dit beleid geformuleerd. De gemeente volgt het landelijke, generieke kader van het Besluit bodemkwaliteit. Op 21 juni 2016 heeft B&W ingestemd met het opstellen van een nieuwe Bodemkwaliteitskaart via de Regionale Uitvoeringsdienst Limburg Noord. Deze kaart is – voor zover bekend – nog niet beschikbaar.

In de bodemkwaliteitskaart zijn de gebieden waar arseen als probleemparameter aanwezig kan zijn als witte vlekken opgenomen. Deze gebieden bevinden zich niet in Well.

12.1.3 Normen

NEN5725:2017

Deze norm beschrijft de werkwijze voor het uitvoeren van het vooronderzoek naar de kwaliteit van de bodem, voorafgaand aan het feitelijke veld- en laboratoriumonderzoek. Het doel van het vooronderzoek is het verzamelen van relevante informatie over de locatie van het bodemonderzoek.

NEN5740:2009 + A1:2016

De NEN5740 beschrijft de werkwijze voor het opstellen van de onderzoeksstrategie bij verkennend bodemonderzoek naar de (mogelijke) aanwezigheid van bodemverontreiniging en de werkwijze voor het bepalen van de milieuhygiënische kwaliteit van de landbodem (in de rest van het document 'bodem' genoemd) en eventueel daaruit vrijkomende grond. De norm is van toepassing voor zowel verdachte als onverdachte locaties. De norm bestaat uit een verzameling van onderzoeksstrategieën met elk een specifiek toepassingsgebied.

NEN5707 + C1:2016

De NEN5707 beschrijft de werkwijze voor het opstellen van de onderzoeksstrategie bij verkennend en nader onderzoek en de inspectie en monsterneming ten behoeve van de bepaling van asbest in de bodem en partijen grond. De voorgeschreven werkwijze is geschikt voor het bepalen van het



gehalte aan asbest, onafhankelijk van de vraag in welke vorm en samenstelling het asbest aanwezig is.

NEN5717:2009

De NEN5717 beschrijft de werkwijze voor het uitvoeren van een vooronderzoek van een waterbodembodem. Met de NEN5717 kan het doel van het verkennend onderzoek (NEN5720) worden vastgesteld en voorbereid. De resultaten van het vooronderzoek worden gebruikt bij de interpretatie van de resultaten van het verkennend onderzoek.

NEN5720:2009

Deze norm beschrijft de werkwijze voor het opstellen van de onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek naar de aanwezigheid van verontreinigende stoffen in de waterbodembodem en de werkwijze voor het bepalen van de milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodembodem en eventueel daaruit vrijkomende baggerspecie.

NEN5897 + C1:2016

De NEN5897 beschrijft de werkwijze voor het opstellen van de onderzoeksstrategie bij verkennend, nader en partijonderzoek, en de inspectie en monsterneming ten behoeve van de bepaling van asbest in onbewerkt bouw- en sloopafval, bewerkt bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat. De norm is in principe alleen van toepassing op asbest in bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat met een volumepercentage van minder dan 50 % grond, bodem en/of baggerspecie.

12.2 Beoordelingskader

Deze paragraaf gaat in op het beoordelingskader dat gebruikt wordt om de effecten op Bodem te bepalen. Het beoordelingskader is gericht op de te verwachten effecten van de voorgenomen ingrepen en de toetsingsnormen die volgen uit de in hoofdstuk 12.1 beschreven wettelijke en beleidskaders. Ook de onderzoeksmethodiek en gehanteerde uitgangspunten worden beschreven. Hierbij wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van aanwezige informatie en algemeen aanvaardbare methodieken.

De effecten van de toekomstige aanpassingen worden beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Dit is de situatie die in 2030 ontstaat als het voorgenomen project niet zou worden gerealiseerd, ofwel de huidige situatie inclusief de autonome ontwikkelingen. De referentiesituatie heeft daarmee score '0'. De effecten worden beoordeeld op basis van een vijfpuntschaal, zie onderstaande tabel.

Tabel 12-2 Vijfpuntschaal effectbeoordeling

Score	Omschrijving
++	Zeer positief effect als gevolg van de ingrepen t.o.v. de referentiesituatie
+	Positief effect als gevolg van de ingrepen t.o.v. de referentiesituatie
0	Neutraal effect t.o.v. de referentiesituatie, er is geen invloed als gevolg van de ingrepen
-	Negatief effect als gevolg van de ingrepen t.o.v. de referentiesituatie
--	Zeer negatief effect als gevolg van de ingrepen t.o.v. de referentiesituatie

12.2.1 Beoordelingskader MER

In Tabel 12-3 staat het beoordelingskader dat gebruikt is om de effecten van de alternatieven op bodem in beeld te brengen. In paragraaf 12.2.2 en 12.2.3 wordt beschreven met welke informatie (input) de effectbeoordeling plaatsvindt. Vervolgens volgt in paragraaf 12.2.4 een toelichting op de



wijze waarop deze informatie zal worden beoordeeld voor de aspecten landbodem, grondwater en waterbodem.

Tabel 12-3 Beoordelingskader bodem

Aspect	Criterium	Methode	Toelichting
Kwaliteit Landbodem	Verandering van aanwezige verontreinigingen (boven interventiewaarde)	Kwalitatief	Toetsing aan beleid en normen waar mogelijk en beoordeling op basis van expert judgement
Kwaliteit grondwater	Verandering van aanwezige verontreinigingen (boven interventiewaarde) in grondwater	Kwalitatief	Toetsing aan beleid en normen waar mogelijk en beoordeling op basis van expert judgement
	Effecten op grondwaterverontreinigingen in de omgeving	Kwalitatief	
Kwaliteit waterbodem	Verandering van aanwezige verontreinigingen (boven interventiewaarde)	Kwalitatief	Toetsing aan beleid en normen waar mogelijk en beoordeling op basis van expert judgement

12.2.2 Bodeminformatie

In opdracht van Waterschap Limburg heeft Ingenieursbureau Maasvallei (IBM) een historisch land- en waterbodemonderzoek uitgevoerd.

- CB.01.004-1.0-1 BUREAUSTUDIE (WATER)BODEM KWALITEIT, Datum: 11-12-2017. Kenmerk (SP): 4751. Versienummer: 4.0 Status: Definitief 100%

Tijdens het onderzoek is uitgebreid archief- en dossieronderzoek uitgevoerd, waarbij Hinderwetvergunningen, Wm-vergunningen en Bouwvergunningen zijn geraadpleegd voor het inventariseren van potentieel verdachte locaties. Bij de bevoegde gezagen Provincie Limburg en Gemeente Bergen, maar ook bij de diverse (kleinere) programmameenten zijn tevens de beschikbare bodemonderzoeken geraadpleegd voor het inventariseren van reeds aangetoonde bodemverontreinigingen.

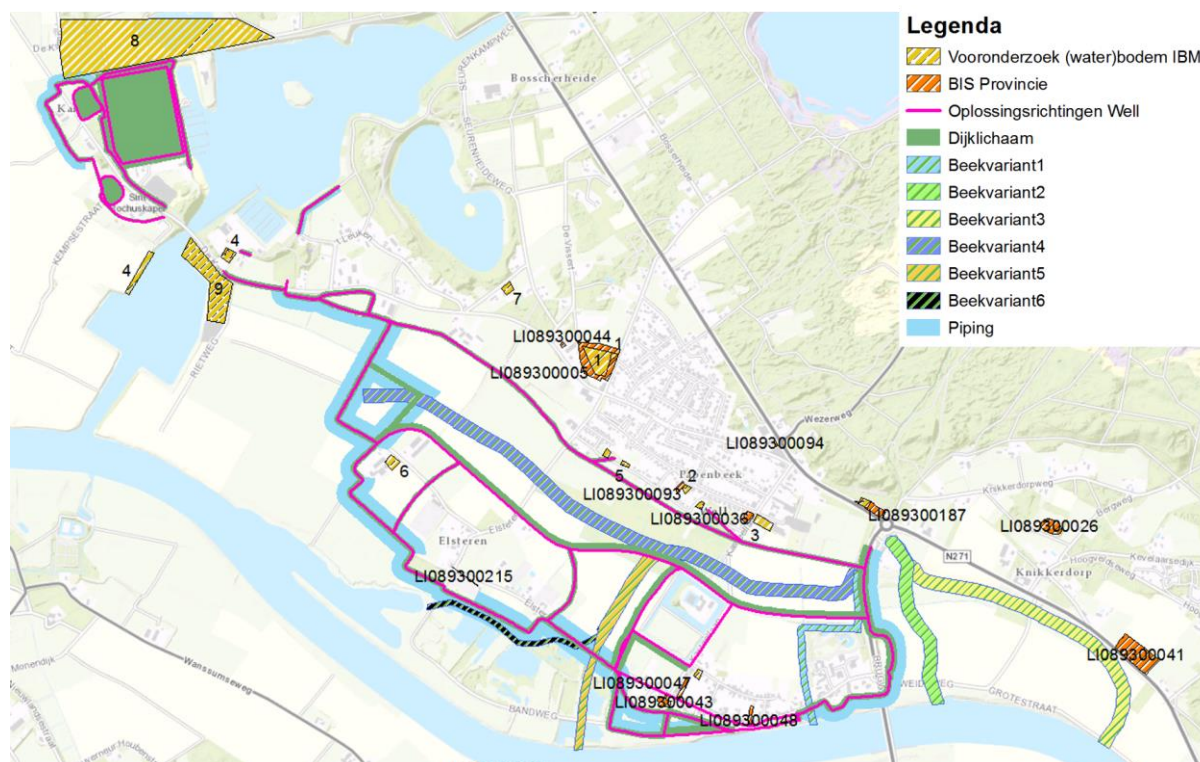
Vanuit alle beschikbare bodeminformatie uit de inventarisaties, is vervolgens een overzichtskaart gegenereerd, met daarop alle relevante bodemlocaties. Deze kaart vormt input voor deze effectbeoordeling (zie Figuur 12.1 en Bijlage 6).

12.2.3 Extra aanvullende controle

Tijdens het historisch onderzoek werd een inhaal- en kwaliteitsslag uitgevoerd op het bodemarchief van de Provincie Limburg. Ruim 5.500 dossiers zijn uit het archief gehaald, (opnieuw) beoordeeld en verwerkt in het bodeminformatiesysteem (BIS). Na afloop van deze inhaal- en kwaliteitsslag is bij de Provincie een datadump van het bijgewerkte bodeminformatiesysteem opgevraagd, waarvan de GIS-laag - ter controle en als aanvulling - eveneens is gebruikt als input voor deze effectbeoordeling. Vanuit de beschikbare bodeminformatie zijn alle bodemlocaties – op basis van de bodemkwaliteit - geclassificeerd om op basis daarvan een effectbeoordeling te kunnen uitvoeren (zie paragraaf



12.2.4). Stelregel hierbij is dat het verwijderen of beheren van eventueel aanwezige verontreinigingen (sanerende maatregelen), ertoe leiden dat de bodemkwaliteit verbetert.



Figuur 12.1 Totaaloverzicht bodeminformatie (zie bijlage 6) voor een A3-overzicht)

12.2.4 Bodemkwaliteit: aanwezige verontreinigingen

Vanuit de resultaten van de uitgevoerde vooronderzoeken en bodemonderzoeken is het plangebied ingedeeld in verschillende bodemkwaliteitsclassificaties, zie Tabel 12-4. Afhankelijk van de bodemkwaliteit kan er als gevolg van het project sprake zijn van positieve effecten of neutrale/geen effecten. Voor spoedeisende verontreinigingen geldt dat deze beleidsmatig gesaneerd moeten worden. Deze sanering wordt als een autonome ontwikkeling beschouwd, waardoor een eventuele sanering als gevolg van het project hier niet tot positieve effecten leidt. Na de tabel volgt een verdere toelichting.

Tabel 12-4 Classificaties bodemkwaliteit en relatie met het voornemen

Bodemkwaliteitsclassificatie	Relatie met het voornemen
Spoedeisend, saneren binnen 4 jaar	Referentiesituatie
Monitoring	Referentiesituatie
Restverontreiniging met actieve nazorg	Referentiesituatie
Ernstig, niet spoedeisend	Positieve effecten
Potentieel spoedeisend	Positieve effecten
Potentieel ernstig	Positieve effecten
Niet verontreinigd	Geen effecten
Potentieel verontreinigd	Geen effecten
Niet ernstig	Geen effecten
Voldoende gesaneerd	Geen effecten
Onbekend (niet ingevuld)	Geen effecten



12.2.5 Onderdeel referentiesituatie (autonome ontwikkeling)

Op 10 juli 2009 is het 'Convenant Bodemontwikkelingsbeleid en aanpak speedlocaties' ondertekend. Een belangrijke afspraak uit het bodemconvenant is dat de bevoegde overheden de speedlocaties in 2015 hebben gesaneerd of tenminste de risico's hebben beheerst. Op 17 maart 2015 is het vervolg Convenant Bodem en Ondergrond voor de periode 2016-2020 ondertekend. De aanpak van speedlocaties kan daarom beschouwd worden als een autonome ontwikkeling.

Voor lopende saneringen geldt per definitie dat sprake is van een autonome ontwikkeling. Er zijn (aannemers)contracten ondertekend en financiën gereserveerd om de sanering of monitoring (van restverontreiniging) uit te voeren.

12.2.6 Kwaliteit waterbodem

Waar de Wet bodembescherming (Wbb) een saneringsplicht kent voor verontreinigde landbodems, kent de Waterwet een dergelijke plicht niet voor verontreinigde waterbodems. Het saneren van een waterbodem heeft lang niet altijd zin, zeker niet als op voorhand eigenlijk al duidelijk is dat de waterbodem binnen de kortste tijd weer verontreinigd zal zijn door de blijvende aanvoer van (diffuse) verontreinigingen. Daarbij is in de regel ook niet te achterhalen wie de veroorzaker is van de waterbodemverontreiniging.

Er is speciale wet- en regelgeving voor werkzaamheden in de waterbodem. Voor baggerwerk en ontgravingen is een meldplicht van toepassing conform het Besluit lozen buiten inrichtingen. De milieuhygiënische 'spelregels' voor het toepassen en verspreiden van grond en bagger in de rijkswateren zijn opgenomen in het Besluit Bodemkwaliteit. Bij aanbesteding van baggerwerk houdt Waterschap Limburg rekening met eventueel aanwezige verontreinigingen in de waterbodem. Hiervoor dient de waterbodemimmissietoets.

Inzicht in de mogelijke aanwezigheid van verontreinigde waterbodem/bagger is van belang indien ter plaatse (graaf)werkzaamheden zullen plaatsvinden. Het verwijderen van eventueel aanwezige verontreinigde waterbodems zal de waterbodemkwaliteit in het gebied plaatselijk verbeteren, maar niet op 'systeemniveau' zoals omschreven in de Waterwet. Eventuele sanering van (verontreinigde) waterbodems heeft daarom geen of verwaarloosbare effecten op het functioneren van het watersysteem of de gebiedskwaliteit. Effecten op dit criterium zullen dan ook altijd neutraal beoordeeld worden. Effecten op de kwaliteit van de waterbodem worden om deze reden niet meegenomen in de effectbeschrijving- en beoordeling in dit MER.

12.2.7 Beoordelingsmethodiek

De beoordelingsmethodiek (maatlat) die wordt gebruikt voor de effectbeoordeling van het thema Bodem is weergegeven in Tabel 12-5. Het saneren van eventueel aanwezige grond- of grondwaterverontreinigingen zal de bodemkwaliteit in het gebied verbeteren. Na de tabel is een achtereenvolgens een toelichting op de 'positieve' en 'neutrale' effecten opgenomen.



Tabel 12-5 Toelichting effectscores Bodemkwaliteit

Score	Omschrijving
++	Sanering van meerdere ernstig verontreinigde locaties (of 10 of meer potentieel ernstig verontreinigde locaties).
+	Sanering van één ernstig verontreinigde locatie (of 5 of meer potentieel ernstig verontreinigde locaties).
0	Geen ernstige verontreinigingen.
-	n.v.t.
--	n.v.t.

Positieve effecten

Uit Tabel 12-5 blijkt dat positieve effecten voortkomen uit *daadwerkelijke* ernstige gevallen van bodemverontreiniging en *mogelijke* ernstige gevallen van bodemverontreiniging (potentieel spoedeisend en potentieel ernstig):

Ernstige gevallen

Voor gevallen van ernstige bodemverontreiniging - van voor 1 januari 1987 en niet spoedeisend - geldt een saneringsplicht, maar geen directe saneringsnoodzaak. Werkzaamheden op of in de bodem (bijvoorbeeld bouwen, graven of het onttrekken van grondwater) zijn echter pas toegestaan nadat het bevoegd gezag heeft ingestemd met een saneringsplan.

Verondersteld wordt dat wanneer het uitgewerkte voorkeursalternatief over/door locaties loopt met ernstige bodemverontreiniging, directe sanering zal plaatsvinden van de verontreiniging. Het saneren van ernstige gevallen van bodemverontreinigingen, heeft een positief effect op de bodemkwaliteit.

Overigens betekent saneren niet per definitie het verwijderen van sterk verontreinigde grond. Bij immobiele grondverontreinigingen is het voorkomen van blootstelling vaak reeds voldoende als saneringsmaatregel.

Potentieel spoedeisend

Voor potentieel spoedeisende locaties geldt dat nog niet is vastgesteld of er daadwerkelijk sprake is van spoedeisendheid. Dat wordt nog onderzocht. Wanneer blijkt dat er daadwerkelijk sprake is van een spoedlocatie, dan wordt de locatie middels autonome ontwikkeling opgepakt.

Wanneer de locatie uiteindelijk geen spoed blijkt te zijn, is er een grote kans dat er op de locatie wel een forse (ernstige) verontreiniging aanwezig is, die niet vanuit het Convenant Bodem en Ondergrond wordt opgepakt. Omdat de kans op een ernstig geval groter wordt ingeschat dan de kans op een spoedeisend geval, wordt een potentieel spoedeisende locatie gelijkgesteld met een ernstig geval en eventuele sanering daarvan beoordeeld als een positief effect.

Potentieel ernstig

Voor potentieel ernstige locaties geldt dat er op basis van (historische) activiteiten of de resultaten van een verkennend bodemonderzoek, een kans/vermoeden bestaat op een daadwerkelijk ernstig geval van bodemverontreiniging. Op de locaties zijn echter nog geen nadere bodemonderzoeken uitgevoerd, om vast te stellen of daadwerkelijk sprake is van wel/geen ernstig geval van bodemverontreiniging. In veel gevallen blijkt uiteindelijk (in de nadere onderzoeksfase) geen sprake te zijn van een ernstig geval. Daarom worden 5 potentieel ernstige locaties gelijkgesteld met 1 daadwerkelijk ernstig geval (doorstroom van 20%). Dus pas bij 5 (of meer) potentieel ernstige locaties wordt uitgegaan van een positief effect.



Geen effecten (neutraal)

Er resteert een aantal categorieën 'bodemplacaties' waarbij geen sprake zal zijn van (een verplichting tot) verbetering van de actuele bodemkwaliteit als gevolg van de toekomstige ruimte ingrepen. Deze worden daarom neutraal (0) beoordeeld. Het gaat om de volgende categorieën bodemplacaties:

- Gevallen van niet-ernstige bodemverontreiniging - ontstaan voor 1 januari 1987 -hoeven niet te worden gesaneerd, tenzij dat vanwege een functiewijziging noodzakelijk wordt. Bij functiewijzigingen dient te worden bekeken of de bodemkwaliteit voldoende is voor de beoogde functie. Voor de functie 'infrastructuur' is dit eigenlijk altijd het geval. Dit betekent dat niet-ernstige bodemverontreinigingen, normaliter niet gesaneerd hoeven te worden en er dus ook geen sprake is van effecten (0).
- Voor locaties met als verontreinigingsstatus 'potentieel verontreinigd' of 'onbekend' kan ervan worden uitgegaan dat er geen sprake is van een ernstig geval van bodemverontreiniging.
- Bij volledig gesaneerde locaties zijn geen (sanerings)maatregelen meer noodzakelijk en treden dus geen effecten (0) op.
- Voor actuele locaties waar bodembedreigende activiteiten plaatsvinden (bijvoorbeeld een tankstation), geldt de Zorgplicht (een verplichting tot het direct saneren van enige verontreiniging). Hierdoor is voor dergelijke locaties ook geen sprake van effecten (0).

12.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Deze paragraaf gaat in op de huidige situatie en relevante autonome ontwikkelingen voor bodem, voor zover deze beïnvloed worden door de voorgenomen activiteiten. Deze beschrijving is uitgevoerd aan de hand van de beoordelingscriteria zoals opgenomen in het beoordelingskader (zie hoofdstuk 12.2). De huidige situatie en autonome ontwikkeling worden samen beschouwd als de referentiesituatie. Dit is de situatie in 2030 voor bodem waarbij het Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei niet is uitgevoerd, maar andere vastgestelde ontwikkelingen wel.

De effecten van de alternatieven (de plansituatie) worden in paragraaf 12.4 beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

12.3.1 Huidige situatie puntbronnen grond en grondwater (2018)

Binnen het plangebied + een bufferzone van 25 meter, bevinden zich 8 puntbronnen die alternatieven bij Well 'raken'. Voor de dijksecties 1, 2, 6, 10 en 11 geldt dat er geen sprake is van puntbronnen.

Dijksectie 3

Grotestraat 40 (LI089300048)

Oriënterend bodemonderzoek, Grotestraat 40, CBB, januari 1999, rapport 109000107. Onderzoek naar aanleiding van reparatiewerkplaats van naaimachines (1959- 1983). Besluit Provincie (99/14856. 23 maart 1999), geen vervolg noodzakelijk.

Status bodemverontreiniging: **Niet ernstig (0).**



Grotestraat 42 (LI089300517)

Meldingsformulier BUS-evaluatieverslag, Econsultancy, 5 oktober 2017 (BUS 2017-045 2017/33520).

Status bodemverontreiniging: **Ernstig, niet spoedeisend (0).**

De bodemlocatie is echter niet relevant, gezien de aard van de verontreiniging (immobiel) en de afstand (ruim 20 meter) tot de beoogde ontwikkelingen.



Figuur 12.2 LI089300048 en LI089300517

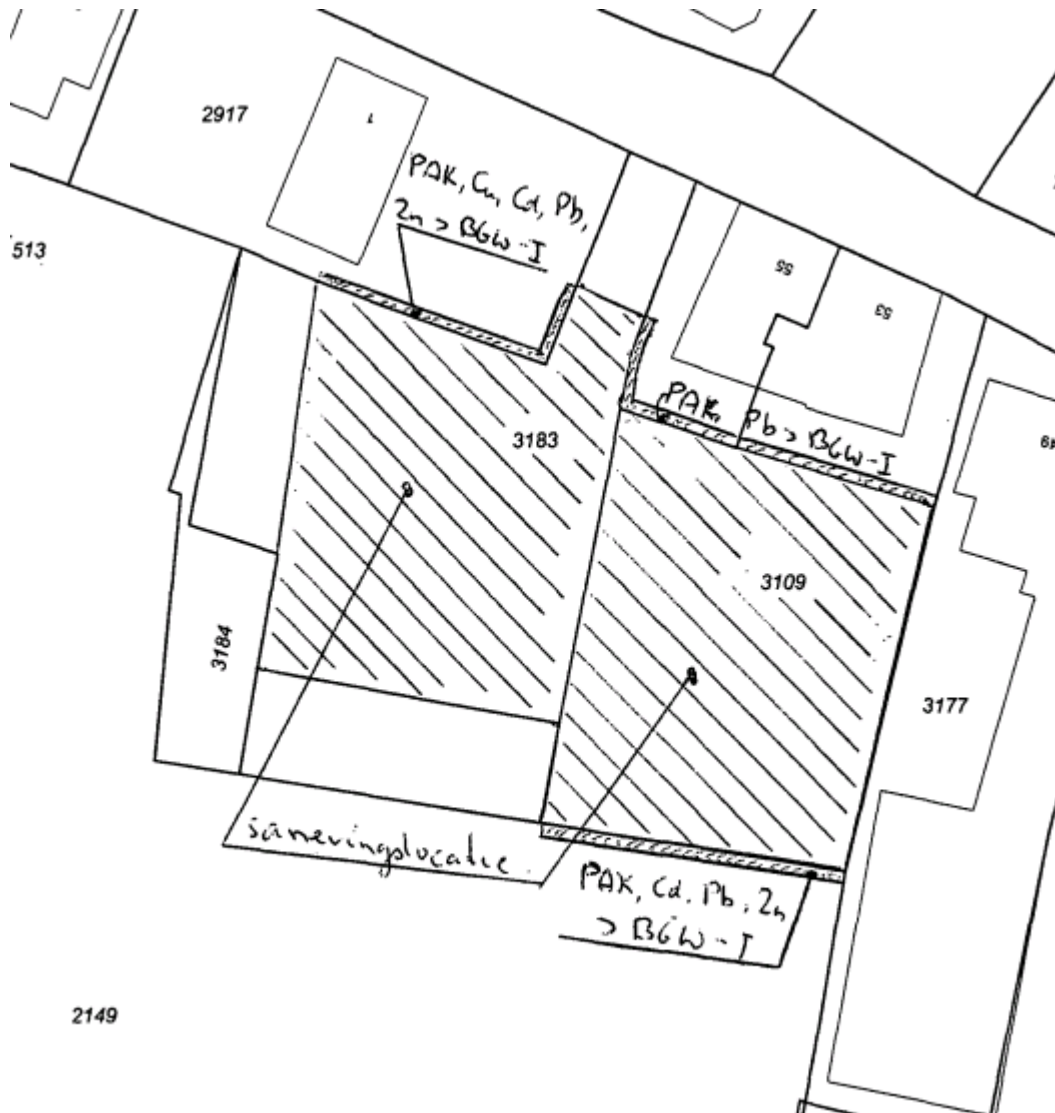
Dijksecties 4 en 5

Grotestraat 53-55 (transportbedrijf) (LI089300043)

In de periode 2007 – 2009 is een deelsanering uitgevoerd van een ernstig geval van bodemverontreiniging. In drie putwanden van de saneringslocaties zijn sterk verhoogde gehalten aan PAK en zware metalen achtergebleven. Gezien de plaats en diepte van de restverontreinigingen in de wanden N3, NI en ZI worden actieve nazorg maatregelen niet noodzakelijk geacht [Bron: BKK, 7135.BKK 17 december 2007: Evaluatierapport bodemsanering Grotestraat 53-55 te Well].

Status bodemverontreiniging: **Niet ernstig (plaatselijk sterk verontreinigd) (0).**





Figuur 12.3 Saneringslocatie en restverontreiniging LI089300043.

Grotestraat 94 LI089300047

Oriënterend bodemonderzoek, Grotestraat 94, CBB, januari 1999, rapport 109000106. Onderzoek naar aanleiding van een schilderwerkplaats (1969- 1970). Besluit Provincie (99/14856. 23 maart 1999), geen vervolg noodzakelijk.

Status bodemverontreiniging: **Niet ernstig (0).**





Figuur 12.4 Grotestraat 53-55 en Grotestraat 94 (LI089300043 en LI089300047.)

Dijksectie 7

De Kamp 7a (contour 4)

- “Verkennd bodemonderzoek Jachthaven ‘t Leuken De Kamp 7a”, In Bodem, kenmerk: WELLEUK, d.d. 14-4-1994;
- “Saneringsplan Jachthaven ‘t Leuken De Kamp 7a”, In Bodem, kenmerk: WELLEUK, d.d. 20-4-1995;
- “Evaluatie bodemsanering Jachthaven ‘t Leuken De Kamp 7a”, In Bodem, kenmerk: WELLEUK, d.d. 28-12-1995.

In 1994 is ter plaatse van een nieuw te bouwen loods een sterke arseenverontreiniging in de bovengrond geconstateerd. Verder is de bovengrond licht verontreinigd met cadmium, EOX en minerale olie. De ondergrond is niet verontreinigd. De met arseen sterk verontreinigde grond is ontgraven (350 m³) en afgevoerd naar een nabijgelegen dijk. Vervolgens is daar de sterk verontreinigde grond toegepast. De situering is op basis van de voor dit MER gebruikte informatie niet bekend.

De omvang van de oorspronkelijke sterke arseenverontreiniging is onbekend.

Status bodemverontreiniging: **Potentieel ernstig (0)**.

Toekomstige passantenhaven (contour 9)

- “Verkennd bodemonderzoek voor de locatie Kampweg (“toekomstige passantenhaven”)”, Oeko Care Adviesbureau voor milieu-management, kenmerk: 98/S1491A/1RS/WA, d.d. 2-4-1998.



De aanleiding van het onderzoek is de aanleg van een passantenhaven aan de Kampweg. Plaatselijk is de grond matig verontreinigd met minerale olie. In het algemeen is de grond licht verontreinigd met minerale olie, zink, cadmium en nikkel. Het grondwater is sterk verontreinigd met nikkel en licht verontreinigd met cadmium, chroom, zink, trichlooretheen en xylenen. De matige minerale olieverontreiniging is vermoedelijk te wijten aan de aanwezigheid van (natuurlijke) humus(zuren)

Status bodemverontreiniging: **Niet ernstig (0).**



Figuur 12.5 De Kamp 7a (contour 4) en toekomstige passantenhaven (contour 9)

Dijksecties 8 en 9

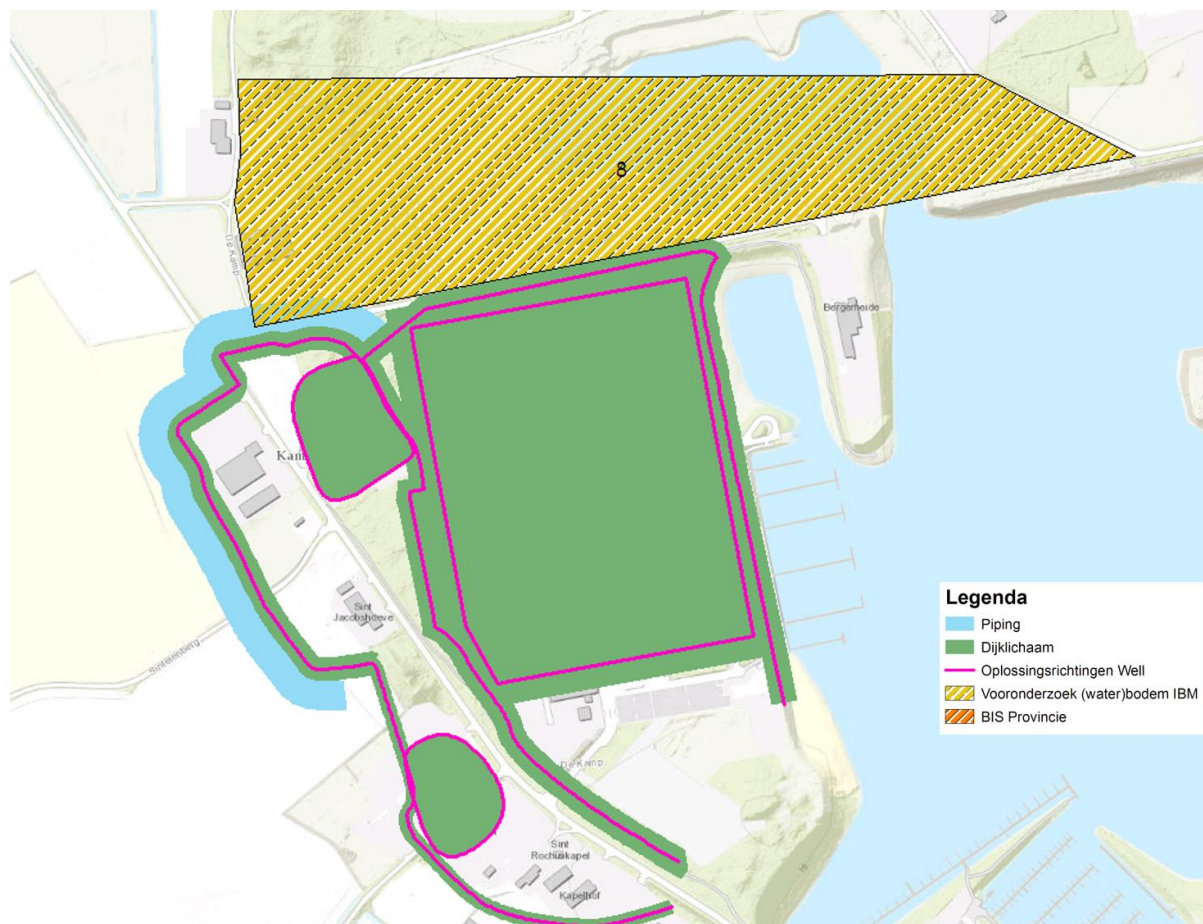
Halvemaanseweg (contour 8)

- “Verkennd bodemonderzoek voor de locatie Halvemaanseweg”, Oko Care Adviesbureau voor milieu-management, kenmerk: 98/S1494A/1RS/WA, d.d. 2-4-1998;
- “Verkennd bodemonderzoek Halvemaanseweg te Well”, Econsultancy B.V., kenmerk: 02091426, d.d. 30-9-2002.



Ter plaatse van de Halvemaanseweg zijn twee onderzoeken uitgevoerd. Uit beide onderzoeken blijkt dat de grond maximaal licht verontreinigd is met minerale olie en PAK. Plaatselijk is het grondwater sterk verontreinigd met koper, nikkel, zink en cadmium, matig verontreinigd met chroom en licht verontreinigd met lood en naftaleen. Vermoedelijk zijn deze verontreinigingen van natuurlijke oorsprong. Op basis van een brief van provincie Limburg (95/36199V, d.d. 12-9-1995) is er geen bezwaar voor een eventuele bouw aanvraag.

Status bodemverontreiniging: **Niet ernstig (0).**



Figuur 12.6 Halvemaanseweg (contour 8)

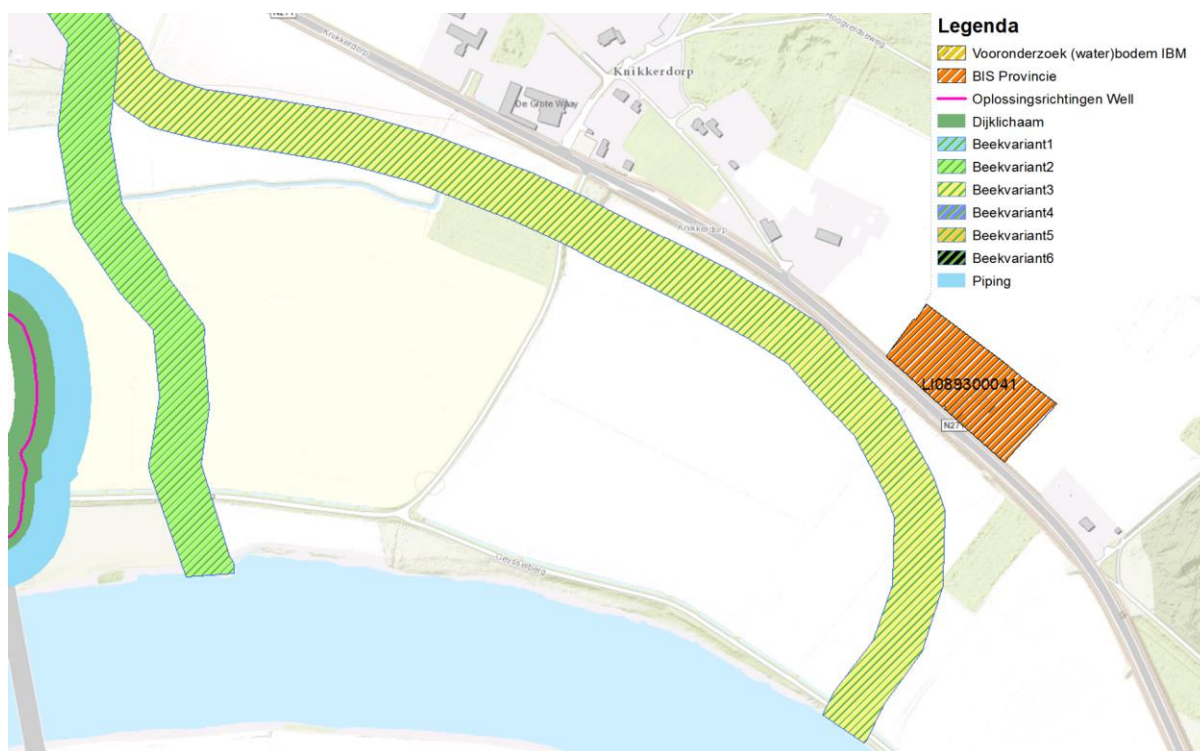
Beekvariant3

Knikkerdorp 9 Well (LI089300041)

Oriënterend bodemonderzoek, Knikkerdorp 9, CBB, januari 1999, rapport 10900098. Onderzoek naar aanleiding van een handel in brandstoffen, een lichtpetroleuminstallatie (3000 liter) en een HBO-tank. (1967- 1981). Besluit Provincie (99/26924, 8 juni 1999), geen vervolg noodzakelijk.

Status bodemverontreiniging: **Niet ernstig (0).**





Figuur 12.7 Knikkerdorp 9 (LI089300041)

12.3.2 Autonome ontwikkeling

Voor zover bekend zijn er geen autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor het thema Bodem.

12.4 Beoordeling en mitigatie

12.4.1 Effectbeoordeling

In de tabel in bijlage 4 zijn de effecten van de alternatieven voor het thema bodem beschreven en beoordeeld. De beoordeling is uitgevoerd ten opzichte van de referentiesituatie, dat is de huidige situatie en autonome ontwikkeling zonder de realisatie van de voorgenomen activiteit. In deze tabel wordt de effectbeschrijving en -beoordeling per dijksectie en vervolgens per beoordelingscriterium toegelicht. Waar zinvol zijn tevens mitigerende maatregelen benoemd.

12.4.2 Conclusie

De milieuhygiënische bodemkwaliteit is niet relevant voor de afweging van alternatieven tot voorkeursalternatief:

1. Er zijn slechts 8 'bodemlocaties' (6x Niet Ernstig, 1x niet relevant en 1x Potentieel Ernstig), die beoordeeld dienen te worden. Conform de beoordelingssystematiek is er geen sprake van effecten (0).
2. Door het ontbreken van negatieve effecten op de bodemkwaliteit hoeven er geen aanvullende mitigerende maatregelen getroffen te worden.
3. Op basis van de beschikbare informatie kan worden gesteld dat er geen sprake is van (potentieel) grootschalige gevallen van bodemverontreiniging, die zouden kunnen leiden tot exorbitant (onverwachte) hoge kosten en/of een significante vertraging bij toekomstige uitvoeringswerkzaamheden.
4. Tijdens (voorbereiding van de) grondwerkzaamheden kan blijken dat potentieel verontreinigde locaties - of zelfs onverdachte locaties - toch (sterk) verontreinigd zijn en dienen te worden



gesaneerd. Dit impliceert dat de huidige effectbeoordeling dan zouden kunnen wijzigen. Bij eventuele sanering treedt een positief effect (+) op.

12.5 Leemten in kennis

Leemten in kennis en informatie kunnen deels ontstaan door het ontbreken van kennis en informatie op dit moment, maar ook door onzekerheid over ontwikkelingen in de toekomst. Het doel van de beschrijving van de leemten in kennis en informatie is om besluitvormers inzicht te geven in de volledigheid van de informatie op basis waarvan zij het besluit nemen.

Er zijn met betrekking tot bodemkwaliteit geen relevante leemten in kennis geconstateerd.



13 Water

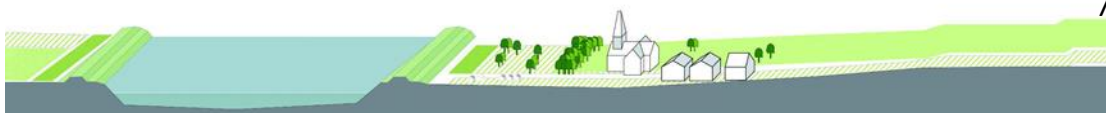
In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op water beschreven. In voorliggend hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op het beleidskader (§13.1). Hierna worden het beoordelingskader en de beoordelingscriteria geïntroduceerd (§13.2), die in de effectbeoordeling worden gehanteerd. In paragraaf 13.3 worden de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen beschreven. In paragraaf 13.4 worden de effecten van de alternatieven en de mitigerende maatregelen weergegeven. Ook is in paragraaf 13.4 een conclusie opgenomen waarvoor een vergelijking van alternatieven is uitgevoerd en wordt er ingegaan op mogelijke mitigerende maatregelen en aandachtspunten voor de verdere planvorming. Tot slot wordt in paragraaf 13.5 ingegaan op leemten in kennis.

13.1 Beleidskader

In Tabel 13-1 is het relevante beleid en regelgeving weergegeven voor het thema water. De beleidskaders zijn vertaald naar de beoordelingsmethodiek.

Tabel 13-1 Beleidskader water

Beleid of regelgeving	Inhoud & relevantie
Waterwet, 2009	De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. De Waterwet heeft verschillende wetten uit het verleden vervangen, waaronder de Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr).
Beleidslijn Grote Rivieren (BGR), 2006	De beleidslijn heeft als doel de beschikbare afvoer- en bergingscapaciteit van het rivierbed van de grote rivieren te behouden en ontwikkelingen tegen te gaan die de mogelijkheid tot rivierverruiming door verbreding en verlaging feitelijk onmogelijk maken. In de Beleidslijn Grote Rivieren (BGR) staat benoemd welke activiteiten (soort ingrepen) er mogen plaatsvinden in het zomer- en winterbed van de rivier en onder welke voorwaarden.
Rivierkundig Beoordelingskader (RBK) 4.0, 2017	Het RBK wordt in de praktijk door RWS benut om tot een eenduidige toetsing te komen (m.b.t. artikel 7 uit de BGR) en beschrijft hoe rivierkundige effecten van voorgenomen ingrepen in de rivier bepaalt, beoordeelt en eventueel gecompenseerd moeten worden. In deze versie van het RBK is de nieuwe normering voor waterkeringen nog niet verwerkt, dit wordt op dit moment nog nader uitgewerkt door RWS. De afspraak met RWS is dat het RBK 4.0 vigerend is zolang er geen recentere versie beschikbaar is.
Zorgplicht (als onderdeel van de Waterwet)	Buitendijkse (rivierwaartse) dijkversterking betreft een activiteit in het rivierbed waarvoor een algemene zorgplicht van toepassing is (Artikel 6.15 Waterbesluit). De zorgplicht houdt (o.a.) in dat de beheerder zorg draagt voor 'een zo gering mogelijke waterstandsverhoging of afname van het bergend vermogen van het oppervlaktewaterlichaam ten gevolge van het gebruik, alsmede het compenseren van resterende onvermijdbare waterstandseffecten'.
Redeneerlijn buitendijks versterken, 2018	De redeneerlijn geeft aan hoe omgegaan moet worden met dijkversterkingen en de rivierkundige compensatie hiervan.



Provinciaal Waterplan Limburg 2016-2021, Provincie Limburg	In dit plan zijn de Limburgse natuurbeken en bijbehorende doelstellingen beschreven.
Waterbeheerplan 2016-2021, Waterschap Limburg	In dit beheerplan zijn de doelstellingen van Waterschap Limburg op het gebied van beekherstel beschreven.

13.2 Beoordelingskader

De effecten voor het thema water worden bepaald op basis van de beoordelingscriteria uit Tabel 13-2. Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode.

Tabel 13-2 Beoordelingskader water

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid
Rivierbeheer	Verandering van (maatgevende) waterstanden	Cm
	Behoud van rivierbed	ha ⁶
Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewatersysteem	Kruisingen oppervlaktewater
Grondwater	Beïnvloeding kwelstromen en/of grondwaterstand	Kwalitatief

RIVIERBEHEER

Voor het onderdeel rivierbeheer is een separate studie uitgevoerd die is vastgelegd in het deelrapport rivierkunde (zie bijlage 5). In dit hoofdstuk zijn de belangrijkste analyses en conclusies uit dat rapport samengevat voor de verandering van maatgevende waterstanden en het behoud van rivierbed voor de versterkingsopgave. In het hoofdstuk doelbereik systeemopgave (hoofdstuk 11) wordt ingegaan op de effecten van de systeemmaatregel. Voor meer informatie wordt verwezen naar het deelrapport rivierkunde.

Verandering van (maatgevende) waterstanden

De alternatieven voor de versterkingsopgave worden beoordeeld aan de hand van een vijfpuntschaal. Deze vijfpuntschaal wordt weergegeven in Tabel 13-3.

Tabel 13-3 Beoordelingskader verandering van (maatgevende) waterstanden op de as van de rivier - versterkingsopgave

Score	Omschrijving
++	Waterstandsverandering van meer dan -0,5 cm
+	Waterstandsverandering tussen -0,1 cm en -0,5 cm
0	Waterstandsverandering tussen -0,1 cm en +0,1 cm
-	Waterstandsverandering tussen +0,1 cm en +0,5 cm
--	Waterstandsverandering van meer dan +0,5 cm

⁶ Doordat er geen eenduidige maatgevende afvoer/ waterstand aan de nieuwe normering ten grondslag ligt is behoud van rivierbed nu gemakshalve uitgedrukt in een oppervlak (ha) in plaats van in volume (m³).



De verandering van waterstanden zijn zowel kwalitatief als kwantitatief bepaald:

- De effectbeoordeling van de alternatieven per dijksectie vindt hoofdzakelijk plaats op basis van expert judgement (kwalitatieve beoordeling), waarbij zoveel mogelijk gebruik wordt gemaakt van eerdere uitgevoerde rivierkundige berekeningen. Waar expert judgement niet goed mogelijk is, zijn aanvullende rivierkundige berekeningen uitgevoerd t.a.v. een aantal alternatieven. Voor meer informatie over de opzet van de rivierkundige berekeningen wordt verwezen naar het deelrapport rivierkunde. Voor dit MER zijn 6 aanvullende varianten en de referentiesituatie rivierkundig doorgerekend met een dynamische maatgevende afvoergolf van 4.000 m³/s.
- Bij het beoordelen van de waterstandseffecten is alleen gekeken naar het maximale effect op de as van de rivier in de vorm van waterstandverhoging en/of waterstanddaling. Hierbij is (nog) geen nader onderscheid gemaakt in effecten die worden veroorzaakt op het stromend regime en/of op het bergend regime.
- De verandering van (maatgevende) waterstanden is bepaald aan de hand van een referentiesituatie. De referentiesituatie die voor dit criterium is gehanteerd, is het versterken van de huidige kering (de alternatieven A).
- Bij de beoordeling van de rivierkundige effecten bij Well is het uitgangspunt dat de in- en uitlaat van de groene rivier afgegraven wordt tot op de hoogte van omliggend maaiveld. Er vindt in deze alternatieven geen verdere afgraving van de groene rivier plaats.

Behoud van het winterbed

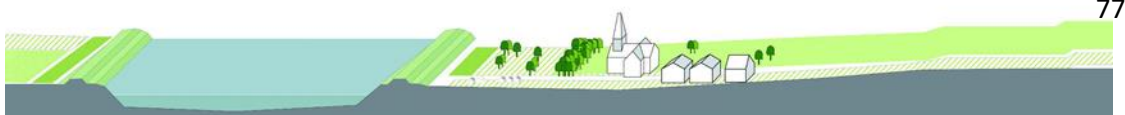
Voor de dijkversterkingsopgave is op het niveau van de dijksecties een GIS-analyse uitgevoerd om de toename of afname van de beschikbare ruimte voor het rivierbed te bepalen. Deze toename of afname is alleen uitgedrukt in een oppervlakte (in hectares). Binnen de versterkingsopgave gaat het primair om het waterstandseffect als gevolg van een (rivierwaartse) ingreep. In sommige gevallen zijn deze ingrepen te kleinschalig en/of zijn gelegen in stroomluwe lage gebieden, waardoor deze ingrepen geen waterstandseffect leveren bij een maatgevend hoogwater. Ondanks dat er geen waterstandseffecten zijn neemt het rivierbed wel af. In dit soort gevallen vindt een beoordeling en/of compensatie plaats op basis van het oppervlak van de ingreep.

Voor het behoud van het winterbed is geen beoordelingskader opgenomen. Alleen de getallen worden weergegeven. De resultaten zijn te vinden in paragraaf 13.4.

OPPERVLAKTEWATER

De aanleg van een dijk kan ingrijpende gevolgen hebben wanneer deze over of door een watergang wordt gesitueerd. De hydrologische en ecologische verbinding wordt doorsneden, bergingscapaciteit en/of habitat neemt af of verdwijnt volledig. Voor de beken die zijn aangewezen als natuurbek, is besloten de aanleg van de dijken te zien als aanleiding om ook invulling te geven aan de provinciale doelstellingen. Voor Well betekent dit dat kruisingen van de dijk met de Wellse Molenbeek (tevens KRW-waterlichaam) niet worden beoordeeld, omdat de maatregelen voor de Wellse Molenbeek deel uit maken van de totale opgave (zie 'doelbereik Beekherstelopgave'). Voor het overige binnendijkse oppervlaktewater zijn geen aanvullende doelen vastgesteld. Daarom zijn hiervoor geen maatregelen ter verbetering van de huidige situatie opgenomen. Vanuit die optiek kan de kruising met een dijk uitsluitend negatief worden beoordeeld.

Specifiek voor de Maas is ook de KRW-opgave meegenomen in de effectbeoordeling. Daarbij is beoordeeld op het ruimtebeslag. Wanneer een dijkalternatief is gesitueerd over een toekomstige locatie voor een KRW-maatregel wordt deze als negatief (-) beoordeeld.



Tabel 13-4 Beoordelingskader beïnvloeding oppervlaktewatersysteem

Score	Omschrijving
++	Kansen voor gehele oppervlaktewatersysteem
+	Lokale kansen voor oppervlaktewatersysteem (bijv. verwijderen van overkluizing/vispasseerbaar maken)
0	Geen oppervlaktewater in/nabij dijktraject
-	Alternatief grijpt mogelijk negatief in op oppervlaktewatersysteem (o.a.) beken
--	N.v.t.

GRONDWATER

Aanpassingen aan de waterkering zoals het versterken van de huidige kering, verschuiven van de kering en/of het toepassen van constructies kan leiden tot verandering van de grondwaterstroming. Deze verandering kan leiden tot een verandering van de grondwaterstand. Een wijziging van de grondwaterstand kan positieve en/of negatieve effecten hebben op het huidige landgebruik. De effecten op grondwater zijn kwalitatief beoordeeld. Onderstaande tabel geeft het beoordelingskader. De beoordeling is positief (+) als knelpunten zoals hoge grondwaterstanden worden opgelost. De beoordeling is negatief (-) wanneer geohydrologische randvoorwaarden voor huidige functies mogelijk worden aangetast.

Tabel 13-5 Beoordelingskader beïnvloeding kwelstromen en/of grondwaterstand

Score	Omschrijving
++	Sprake van een ingreep, waardoor de grondwaterstroming/kwel de geohydrologische randvoorwaarden voor huidige functies sterk verbetert.
+	Sprake van een ingreep, waardoor de grondwaterstroming/kwel de geohydrologische randvoorwaarden voor huidige functies verbetert.
0	Geen impact op grondwaterstroming/kwelweg.
-	Sprake van een ingreep, waardoor risico ontstaat op het beïnvloeden van grondwaterstroming/kwel die de geohydrologische randvoorwaarden voor huidige functies aantast en wellicht mitigerende maatregelen nodig zijn.
--	Sprake van een ingreep, waardoor risico ontstaat op het beïnvloeden van grondwaterstroming/kwel die de geohydrologische randvoorwaarden voor huidige functies aantast en waarvoor wellicht mitigerende maatregelen moeilijk of zeer kostbaar zijn.

13.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

RIVIERBEHEER**Huidige situatie**

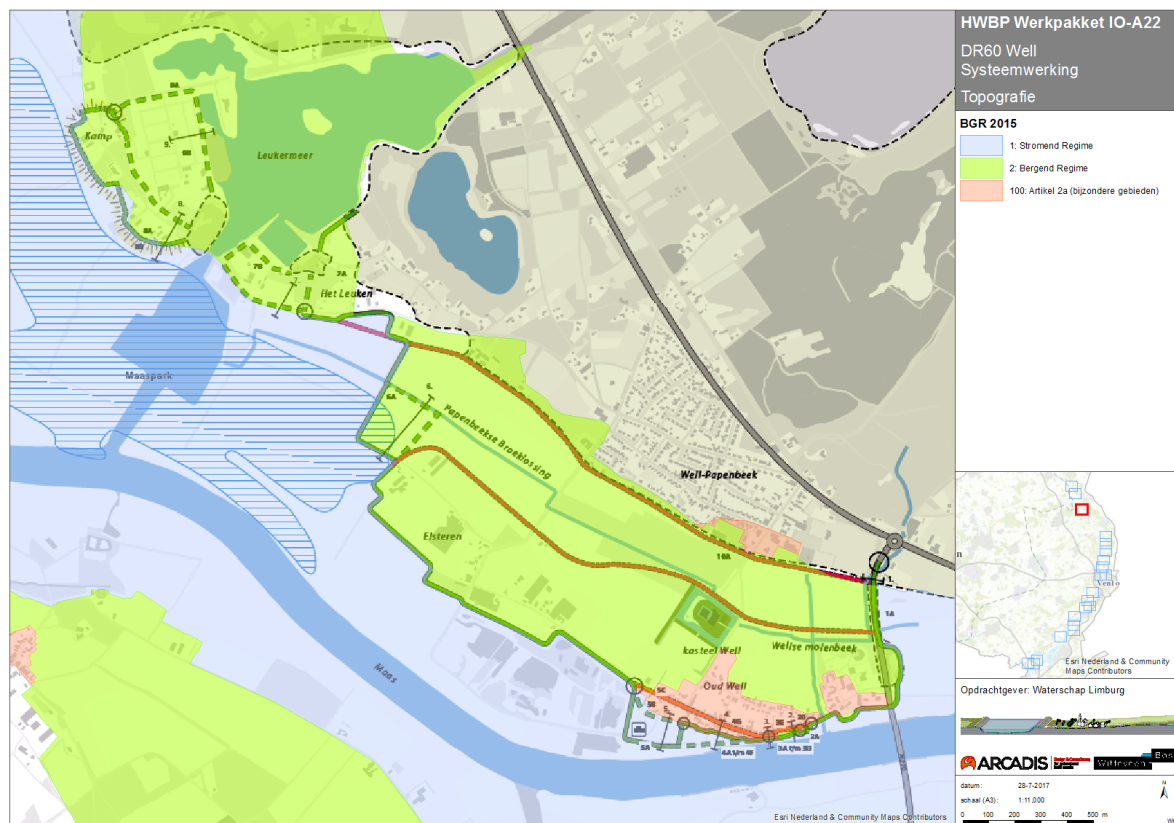
Het projectgebied van Well (dijktraject 60) ligt in het stuwband (boven) van het stuwcomplex Sambeek. In dit stuwband wordt het waterpeil gestuurd op 11,10 meter +NAP tot aan afvoeren van 1.000 m³/s. Onder deze omstandigheden stroomt er een beperkt debiet door het stuwcomplex om enige doorstroming op de Maas te hebben. Pas bij afvoeren boven de 1.000 m³/s wordt de Maas een vrij afstromende rivier en staan de stuwen volledig open. Op basis van Betrekkingslijnen Maas 2016/2017 komt deze situatie 8 dagen per jaar voor. Pas bij afvoeren boven de 1.000 m³/s ontstaan in het algemeen stroomsnelheden op de Maas die voor scheepvaartbewegingen (o.a. dwarsstromingen) en voor de vaardiepte (morfologie) relevant kunnen zijn.

De huidige kering bij Well is aangelegd naar aanleiding van de overstromingen van 1993 en 1995. De gemiddelde kruinhoogte van de huidige kering is 15,7 meter +NAP. Het initiële instroompunt ligt bij



rieverkilometer 131,9, waar de kering vlak naast de Grotestraat ligt. De minimale hoogte van de kering is hier 15,4 meter +NAP. Op basis van betrekkinglijnen Maas 2016 / 2017 levert deze hoogte een overstromingsfrequentie op van ongeveer 1/75^e per jaar bij een afvoer van nabij 3.000 m³/s (ter indicatie o.b.v. overloop). Rondom deze afvoeren functioneert de uiterwaard achter de kering als een bergingsgebied zolang het dijktraject nog niet gevuld is met water. Bij nog hogere afvoeren, als het dijktraject wel gevuld is met water, zal de uiterwaard achter de kering grotendeels gaan meestromen. NB: De N270 ligt in het rivierkundig model op een hoogte van minimaal 17 meter + NAP. Dit betekent dat de N270 niet overstroomt in de rivierkundige berekeningen. Door bovengenoemde stromingspatronen behoort het binnendijkse gebied achter de huidige kering formeel tot het rivierbed.

In het kader van de Beleidslijn Grote Rivieren (BGR) is het projectgebied Well ingedeeld in stromend en bergend regime van de rivier en is hiermee vergunningsplichtig in kader van de Waterwet (zie Figuur 13-1). De bijzondere gebieden (artikel 2a) zijn vergunningsvrij in het kader van de Waterwet. In het algemeen bevindt het gebied binnen de huidige dijk zich hoofdzakelijk in het bergend regime van de BGR en het gebied buiten de huidige dijk in het stromend regime. Bij Oud Well ligt ook een deel dat onder artikel 2a valt.



Figuur 13-1 Indeling van stromend- en bergend regime in kader van de Beleidslijn Grote Rivieren (BGR) rondom het dijktraject van Well

Autonome ontwikkeling

In deze paragraaf wordt per beoordelingscriterium toegelicht hoe autonome ontwikkelingen in het gebied zijn meegenomen in de effectbeoordeling. De volgende ontwikkelingen worden beschouwd als autonome ontwikkelingen:

- Klimaatverandering met toenemende waterstanden en afvoeren.



- Projecten die op (lange) termijn uitgevoerd worden.

Verandering van (maatgevende) hoogwaterstanden

De effectbeoordeling van dit criterium vindt plaats bij een 1/1250^{ste} maatgevende afvoer van 4.000 m³/s. Dit is een extreme afvoer waarmee de effecten op de omgeving goed inzichtelijk kunnen worden gemaakt. Dit is op dit moment nog de juridische maatgevende afvoer. Indien wenselijk kan deze afvoer in elk zichtjaar geplaatst worden. In de huidige situatie heeft deze een frequentie van voorkomen (herhalingstijd T) van eens in de 1250 jaar. In zichtjaar 2075 (GRADE-afvoerstatistiek klimaatscenario W+) heeft deze afvoer een herhalingstijd om nabij T250.

De projecten die op termijn uitgevoerd worden, zijn meegenomen doordat een schematisatie is gebruikt waarbij alle vergunde rivierkundige ingrepen zijn meegenomen en/of ingrepen waarvan met enige zekerheid gesteld kan worden dat deze op termijn uitgevoerd gaan worden. Dit betreft onder andere de Koploperprojecten Venlo, Oeffelt en Ravenstein-Lith maar ook Maaspark Well (zie deelrapport rivierkunde). Er wordt bij de effectbeoordeling van maatgevende hoogwaterstanden geen rekening gehouden met langetermijn-maatregelen waarvan nog niet zeker is of deze uitgevoerd gaan worden, zoals de maatregelen in het kader van het Regioproces Deltaprogramma Limburg fase 2. De samenhang met deze maatregelen wordt apart beoordeeld onder het criterium “robuustheid”, in het hoofdstuk doelbereik systeemopgave (hoofdstuk 9).

Behoud van rivierbed

De beoordeling van het criterium “behoud van rivierbed” vindt plaats aan de hand van oppervlaktes. Deze wijze van beoordelen is vrijwel onafhankelijk van bovenstaande genoemde autonome ontwikkelingen. Alleen bij de correctie van de oppervlaktes, in relatie tot ligging van hoge gronden, is rekening gehouden met klimaatverandering. Bij de bepaling en ligging van hoge gronden is namelijk gebruik gemaakt van waterstanden (incl. onzekerheidstoets) behorend bij het zichtjaar van 2075. De waterstanden zijn gebaseerd op uitkomsten van het rivierkundig model “Plausibele Middenwaarden” waarmee de hydraulische ontwerpbelastingen (HOB) voor de Maasvallei zijn bepaald. Dit model gaat uit van de nieuwe normering bij alle keringen (loslaten van de overstroombaarheid). Ook is er in dit model rekening gehouden met de koploperprojecten Venlo, Oeffelt en Ravenstein-Lith en de systeemmaatregelen bij Thorn-Wessem, Venlo-Velden, Baarlo, Arcen en Well. Er wordt geen rekening gehouden met langetermijn-maatregelen waarvan nog niet zeker is of deze uitgevoerd gaan worden, zoals de maatregelen in het kader van het Regioproces Deltaprogramma Limburg fase 2.

Afwijkende referentiesituatie voor beoordelingscriterium maatgevende waterstanden

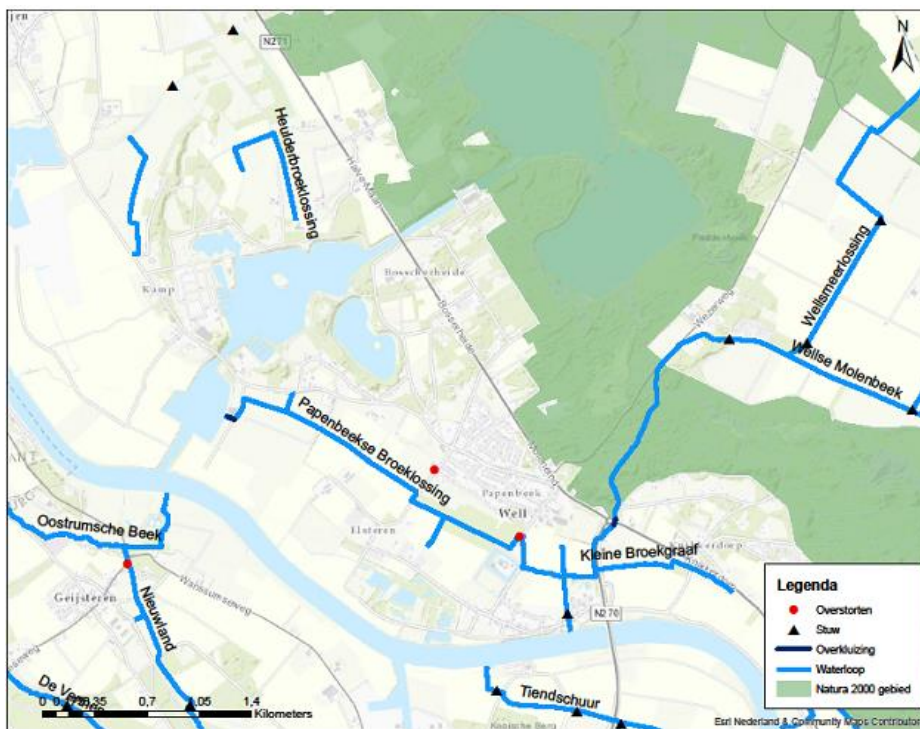
De huidige situatie en de autonome ontwikkeling vormen samen de referentiesituatie (zie ook paragraaf 6.2). Voor het criterium maatgevende waterstanden geldt echter dat het versterken van de huidige kering is gebruikt als referentiesituatie. Rivierkundige berekeningen kunnen niet voor losse dijksecties worden uitgevoerd, omdat er dan geen sluitende kering is. De berekening worden daarom uitgevoerd voor het hele tracé. Als een rivierkundige berekening zowel een dijkverhoging als dijkverlegging bevat, is het niet mogelijk om te bepalen welk deel van het waterstandseffect door de dijkverhoging en welk deel door de dijkverlegging veroorzaakt wordt. De dijkverhoging, oftewel het versterken van de huidige kering, is daarom bepaald en vergeleken met de huidige hoogten. Zo wordt het effect van een dijkverhoging inzichtelijk. Vervolgens zijn berekeningen gemaakt waarbij de dijk versterkt en ook verlegd wordt. Dit is vergeleken met het alternatief versterken huidige kering, hierdoor wordt alleen het effect van de dijkverlegging inzichtelijk.



OPPERVLAKTEWATER

Huidige situatie

Het dijktraject Well kent 1 beekstelsel in beheer van het waterschap. Het betreft de Wellse Molenbeek, inclusief de aftakkingen Papenbeekse Broeklossing en Kleine Broekgraaf (zie onderstaande figuur). Dit zijn primaire waterlopen, met uitzondering van de Kleine Broekgraaf en een zijtak van de Papenbeekse Broeklossing. Naast deze waterlopen zijn er ook meerdere kleinere afwateringssloten in het gebied gelegen, die hoofdzakelijk in beheer zijn van de gemeente Nieuw-Bergen of de aangeleggen agrariërs. Deze veelal droogvallende sloten vormen de 'haarvaten' van de Wellse Molenbeek. De Wellse Molenbeek watert uitsluitend af onder vrij verval. Buitendijks is reeds een aantal maatregelen genomen met het oog op de KRW-opgave van de Maas. Zo is er een hoogwatergeul (Zuid-Geul) aangelegd door Rijkswaterstaat ten westen van natuurgebied de Baend.



Figuur 13-2 Kaart beken dijktraject Well

De Wellse Molenbeek is aangewezen als natuurbeek. Dat betekent dat:

- Er vanuit het Provinciaal Omgevingsplan een opgave ligt voor beekherstel. Voor de invulling van deze opgave worden de doelstellingen van de KRW gehanteerd. Daarnaast wordt er gestreefd naar het creëren van een ecologische overgang van het hoog- naar het laagterras, het versterken van het ruimtelijke netwerk van bos, heide- of stuifzandgebieden en het verbinden van Natura 2000-gebied Maasduinen en de Maas.
- Er als onderdeel van de opgave voor beekherstel met Rijkswaterstaat een convenant is gesloten voor herstel en inrichting van de beekmondingen in de Maas ter bevordering van de realisering van de KRW doelen (o.a. vismigratie en morfologisch herstel).

Autonome ontwikkeling

In het kader van de KRW-opgave van de Maas worden in natuurgebied de Baend enkele dammen verwijderd om de uitwisseling binnen dit natuurgebied en tussen het natuurgebied en de Maas te vergroten.



GRONDWATER**Huidige situatie**

De grondwaterstand wordt langjarig waargenomen door peilbuizen. De waarnemingen laten zien dat de regionale grondwaterstroming tijdens dagelijkse omstandigheden richting de Maas is.

Autonome ontwikkeling

Er zijn geen autonome ontwikkelingen.

13.4 Beoordeling en mitigatie**13.4.1 Effectbeoordeling**

In de tabel in bijlage 4 zijn de effecten van de alternatieven voor het thema Water beschreven en beoordeeld. De beoordeling is uitgevoerd ten opzichte van de referentiesituatie. Voor rivierbeheer is dit het versterken van de huidige kering. Voor de overige aspecten (oppervlaktewater en grondwater) is de referentiesituatie de huidige situatie en autonome ontwikkeling zonder de realisatie van de voorgenomen activiteit. In de tabel wordt de effectbeschrijving en -beoordeling per dijksectie en vervolgens per beoordelingscriterium toegelicht. De effectbeoordeling is uitgevoerd zonder de toepassing van mitigerende maatregelen.

Behoud rivierbed

Zoals in paragraaf 13.2 benoemd is er voor het criterium behoud winterbed van het aspect rivierbeheer geen beoordeling uitgevoerd, maar zijn de oppervlaktes van het behoud van het winterbed bepaald. De resultaten zijn in Tabel 13-6 weergegeven.

Tabel 13-6 Effectbeoordeling criterium behoud winterbed aspect rivierbeheer

	Alternatief A	Alternatief B	Alternatief C
Dijksectie 1	1A Dit alternatief betreft geen dijkverlegging. Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha.		
Dijksectie 2	2A Dit alternatief betreft geen dijkverlegging. Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha.	2B Met de alternatieven 2B, 3B, 4B en 5B wordt circa 5,5 ha rivierbed behouden.	
Dijksectie 3	3A1/3A2 Dit alternatief betreft geen dijkverlegging. Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha.	3B Zie 2B	
Dijksectie 4	4A1/4A2/4A3 Dit alternatief betreft geen dijkverlegging. Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha.	4B Zie 2B	4C Met dit alternatief wordt circa 1,2 ha rivierbed afgenomen.
Dijksectie 5	5A Dit alternatief betreft geen dijkverlegging. Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha.	5B Zie 2B	5C Met dit alternatief wordt circa 2,2 ha rivierbed behouden.
Dijksectie 6	6A1/6A2 Dit alternatief betreft geen dijkverlegging. Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha.		
Dijksectie 7	7A Dit alternatief betreft geen dijkverlegging. Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha.	7B Met dit alternatief wordt circa 1,3 ha rivierbed afgenomen.	
Dijksectie 8	8A Dit alternatief betreft geen dijkverlegging. Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha.	8B Met dit alternatief wordt de kering verwijderd en worden in twee deelgebieden de woningen opgevijseld (hier worden de	



		deelgebieden beschouwd als terpen). Dit levert circa 12,0 ha behoud van rivierbed op.	
Dijksectie 9	9A Het volledig beschermen van het recreatiepark met tracé 9A is een rivierwaartse verlegging (dit t.o.v. huidig beschermingsniveau). Met dit alternatief wordt circa 6,9 ha rivierbed afgenomen.	9B Het volledig beschermen van het recreatiepark door het maaiveld integraal op te hogen tot hoge grond (tot aan tracé 9A) levert een afname van het rivierbed op. Met dit alternatief wordt circa 6,9 ha rivierbed afgenomen (zie ook 9A)	9C Met dit alternatief wordt circa 5,7 ha rivierbed behouden.
Dijksectie 10	Zie doelbereik systeemopgave (hoofdstuk 9)		
Dijksectie 11	Zie doelbereik systeemopgave (hoofdstuk 9)		

13.4.2 Conclusie

In deze conclusie worden de effecten voor het thema Water samengevat en vergeleken. Hierin zijn zowel de effecten uit bijlage 4 als de effecten uit tabel Tabel 13-6 behandeld. De effecten zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Achtereenvolgens wordt ingegaan op de effecten voor rivierbeheer, oppervlaktewater en grondwater.

Voor het samenvatten en vergelijken van de effecten kan Well worden opgedeeld in vier deelgebieden, te weten Oud Well, Elsteren en natuurgebied de Baend, Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer en systeemmaatregel 'De Groene rivier'.

RIVIERBEHEER

Als gevolg van de alternatieven van de versterkingsopgave is er mogelijk een verandering in (maatgevende) waterstanden. De alternatieven 2B, 3B, 4B en 5B leveren gezamenlijk een waterstandsval op van ruim 0,5 centimeter (++) op. Alternatief 4C heeft een verwacht opstuwend effect van iets meer dan 0,1 centimeter (-). Alternatief 5C heeft een waterstandsverlaging van 0,25 tot 0,30 centimeter (+). Voor alternatief 7B wordt verwacht dat de waterstandsverhoging verwaarloosbaar is (0). Bij alternatief 8B is er sprake van een relatief beperkte waterstandsval van 0,1 centimeter (+). De ophoging van het recreatiepark heeft vrijwel geen rivierkundig effect. Bij alternatief 9C is er sprake van een waterstandsval kleiner dan 0,1 centimeter (0). De alternatieven 1A t/m 9A, het versterken van de huidige situatie, zijn gebruikt als referentiesituatie.

Het behoud van het rivierbed geeft ongeveer dezelfde resultaten als de verandering in maatgevende waterstanden. De alternatieven 1A t/m 8A zijn weer gebruikt als referentiesituatie. De alternatieven 2B, 3B, 4B en 5B leveren gezamenlijk een behoud rivierbed op van circa 5,5 ha. Bij alternatief 4C is er sprake van een verlies van winterbed van circa 1,2 ha. Bij alternatief 5C is er sprake van een behoud rivierbed van circa 2,2 ha. Bij alternatief 7B wordt er circa 1,3 ha rivierbed van de rivier afgenomen. Bij alternatief 8B wordt circa 12,0 ha rivierbed behouden. Bij de alternatieven 9A en 9B wordt het recreatiepark beschermt. Dit zorgt voor een afname rivierbed van 6,9 ha. Bij alternatief 9C ligt het recreatiepark buitendijks en wordt er 5,7 ha winterbed behouden.

OPPERVLAKTEWATER

Het versterken van de huidige kering wordt hoofdzakelijk als neutraal (0) beoordeeld (1A, 2A, 3A, 4A, 5A, 7A, 8A, 8B, 9A, 9B, 9C). Dit leidt namelijk nooit tot extra kruisingen. Wel kan het zijn dat de nieuwe dijk de huidige sloot langs de teen van de dijk overlapt (6A). Negatieve effecten op de waterafvoer kunnen eenvoudig worden opgelost door de sloot te verleggen. De dijkalternatieven die



een dijk situëren buiten de huidige kering (7B, 10A, 11A, 11B, 11C, 11D, 11E), zorgen veelal voor kruisingen van het reeds aanwezige slotenpatroon. Afname van bergings- en/of afvoercapaciteit wordt gemitigeerd door het realiseren van een nieuwe watergang en/of de aanleg van duikers door de kering. Het aanleggen van een nieuwe kering door de Grotestraat en de Nicolaasstraat heeft geen invloed (0) op het reeds aanwezige slotenpatroon (2B, 3B, 4B, 5B).

De dijkalternatieven en beekalternatieven hebben geen invloed (0) op de KRW-maatregel die is voorzien ter hoogte van de Baend.

Beken

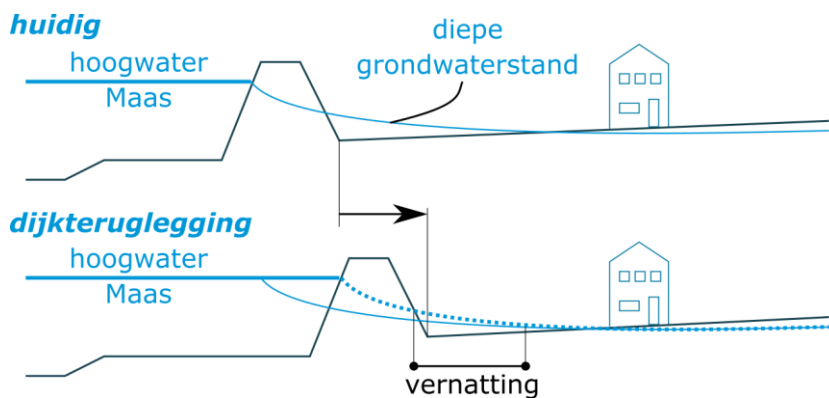
Het herstel van de Wellse Molenbeek maakt deel uit van de opgave. De hoofdeffecten van de alternatieven op de Wellse Molenbeek en de beoordeling daarvan zijn zodoende al beschreven in het hoofdstuk doelbereik beekherstelopgave (KRW en WB21). Om dezelfde effecten niet dubbel te beoordelen, wordt verwezen naar de beoordeling van het doelbereik KRW en WB21.

GRONDWATER

Dijksecties

De alternatieven hebben geen impact op de grondwaterstroming tijdens dagelijkse omstandigheden. In de alternatieven 2B, 3B, 4B, 5B en 5C, 6A1/6A2 met omklappen (stukje omleggen kering vanwege aanleg Maaspark), 8B, 9B, 9C, 10A1/10A2, 11A/B/C/D/E en de systeemmaatregelen kan door de dijkteruglegging of verschuiving in buitenwaartse richting een verhoging van de grondwaterstand ontstaan in het achterland tijdens hoogwater op de Maas. Dit is voor een dijkteruglegging schematisch weergegeven in onderstaande doorsneden. De mogelijke vernatting tijdens hoogwater wordt niet gemitigeerd, omdat dit geen permanent effect is en omdat zonder de versterking het gebied ook al overstroomt. Alleen verslechtingen in de dagelijkse situatie worden gemitigeerd.

Alternatief 4C is positief (+) voor grondwater tijdens hoogwater, omdat de rivier verder van de bebouwing af komt te liggen. De kweldruk tijdens hoogwater vermindert.



Figuur 13-3 Schematische doorsnede effect dijkteruglegging op grondwaterstand

De aanleg van ondergrondse constructies bij de alternatieven 2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B, 5B, 6A, 9A, 9B, 9C en 11A/B/C/D/E kunnen leiden tot een verhoging van de grondwaterstand in het binnendijkse gebied tijdens dagelijkse omstandigheden doordat de regionale grondwaterstroming (deels) geblokkeerd wordt. Dit effect kan worden gemitigeerd door de aanleg van drainage.



Beken

Voor de beekalternatieven waar de beek op een nieuwe locatie komt te liggen, kan de geohydrologische situatie rondom de nieuwe beekloop wijzigen. Afhankelijk van de huidige situatie en het ontwerp kan dit een positief of negatief effect hebben op de omliggende percelen. Voor de effectbeoordeling is elk alternatief voor de beek als (-) gescoord, omdat de verwachting is dat eventuele negatieve effecten makkelijk zijn te voorkomen door bij vernatting drainage aan te leggen en bij verdroging een peilaanpassing of bekleding van de beek.

13.4.3 Aandachtspunten voor de verdere planvorming

Op basis van het effectenoverzicht zijn er, waar nodig, mitigerende maatregelen en aandachtspunten voor de verdere planvorming geformuleerd voor het thema water. Deze mitigerende maatregelen en aandachtspunten zijn hieronder beschreven evenals de mate van mitigatie van effecten.

RIVIERBEHEER

- Voor het dijktraject Well zijn ten aanzien van rivierkunde de volgende aandachtspunten van belang voor de planuitwerkingsfase: Buitendijkse (rivierwaartse) dijkversterking betreft een activiteit in het rivierbed waarvoor een algemene zorgplicht van toepassing is (Artikel 6.15 Waterbesluit). De beoordeling van een buitendijkse versterking vindt plaats conform de methodiek uit de redeneerlijn buitendijs versterken. De redeneerlijn buitendijs versterken biedt afwegingsruimte voor de dijkbeheerder om binnen het wettelijk kader de compensatie van waterstandseffecten plaats- en tijdsafhankelijk en op verschillende niveaus te realiseren.
- De afweging beoordeling of er buitendijs versterkt mag worden (volgens de zorgplicht Waterwet) is breder dan alleen rivierkunde. Een buitendijkse versterking met een waterstandsverhoging groter dan 1 mm op de as van de rivier en/of een verlies aan bergend vermogen van de rivier zal gecompenseerd moeten worden.
- Een uitzondering vormen (waterstands)effecten van (nieuwe) keringen die voor aansluiting op hoge gronden moeten zorgen. Het loslaten van de overstroombaarheid van de dijken (het ophogen van de dijken in de dijkversterkingsopgave) heeft geen separate compensatieplicht, maar wordt gecompenseert door middel van de aanleg van systeemmaatregelen.

OPPERVLAKTEWATER

In het geval een nieuwe dijk een huidige sloot langs de teen van de dijk overlapt, kunnen (en worden) negatieve effecten op de waterafvoer voorkomen door de sloot te verleggen. De dijkalternatieven die een dijk situeren buiten de huidige kering, zorgen veelal voor kruisingen van het reeds aanwezige slotenpatroon. Afname van bergings- en/of afvoercapaciteit wordt geheel gemitigeerd door het realiseren van een nieuwe watergang en/of de aanleg van duikers door de kering. Aandachtspunt hierbij is het voldoende ruim dimensioneren van de duiker(s) om opstuwing te voorkomen en connectiviteit te behouden.

GRONDWATER

De huidige lokale geohydrologische situatie rondom de beekalternatieven 2, 4 en 5 is niet bekend. Het effect van de beekalternatieven is voor deze fase daarom op basis van expert judgement en worst case beoordeeld. Indien een van deze beekalternatieven onderdeel gaat worden van het VKA, moeten in de planuitwerkingsfase berekeningen worden uitgevoerd om het exacte effect te kunnen



bepalen. Mitigatie en het daardoor voorkomen van negatieve effecten is mogelijk door bij vernatting drainage aan te leggen en bij verdroging een peilaanpassing of bekleding van de beek.

13.5 Leemten in kennis

Leemten in kennis en informatie kunnen deels ontstaan door het ontbreken van kennis en informatie op dit moment, maar ook door onzekerheid over ontwikkelingen in de toekomst. Het doel van de beschrijving van de leemten in kennis en informatie is om besluitvormers inzicht te geven in de volledigheid van de informatie op basis waarvan zij het besluit nemen.

In het kader van de nieuwe normering van primaire keringen is er geen sprake meer van een eenduidige maatgevende afvoer waarop rivierkundige ingrepen getoetst moeten worden i.r.t. Waterwet en het onderliggende rivierkundig beoordelingskader (RBK). Dit heeft te maken met de overstap van overschrijdingskansen (oude normering) naar overstromingskansen en overstromingsrisico's (nieuwe normeringen). Bij welke afvoeren rivierkundige ingrepen getoetst moeten worden m.b.t. de nieuwe normering is nu (nog) niet bekend. Op dit moment is het RBK 4.0 nog vigerend en gaat nog uit van de (oude) maatgevende afvoer van 4.000 m³/s. Voor de effectbeoordeling voor het MER fase 1 is deze leemten in kennis niet erg. Belangrijk is dat de effectbeoordeling van alternatieven eenduidig gebeurt en representatief is voor een uitzonderlijke situatie met bijhorende waterstandseffecten.

Voor het aspect oppervlaktewater zijn geen leemten in kennis geconstateerd.

Voor het aspect grondwater is de huidige geohydrologische situatie rondom de beekalternatieven 2, 4 en 5 een leemte in kennis. Deze is relevant omdat deze kan verslechteren door de wijziging in de beken. Inzicht in de huidige situatie vergroot de nauwkeurigheid van de effectstudie en eventuele mitigerende maatregelen. Zoals beschreven onder 'aandachtspunten voor de verdere planvorming' heeft deze leemte geen invloed op de besluitvorming in de verkenningsfase, maar is de aanvullende informatie relevant voor de exacte inpassing van de beekalternatieven in de planuitwerkingsfase.



14 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op landschap, cultuurhistorie en archeologie beschreven. In voorliggend hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op het beleidskader (§14.1). Hierna worden het beoordelingskader en de beoordelingscriteria geïntroduceerd (§14.2), die in de effectbeoordeling worden gehanteerd. In paragraaf 14.3 worden de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen beschreven. In paragraaf 14.4 worden de effecten van de alternatieven en de mitigerende maatregelen weergegeven. Ook is in paragraaf 14.4 een conclusie opgenomen waarvoor een vergelijking van alternatieven is uitgevoerd en wordt er ingegaan op mogelijke mitigerende maatregelen en aandachtspunten voor de verdere planvorming. Tot slot wordt in paragraaf 14.5 ingegaan op leemten in kennis.

14.1 Beleidskader

In Tabel 14-1 is het relevante beleid en regelgeving weergegeven voor het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie. De beleidskaders zijn vertaald naar de beoordelingsmethodiek.

Tabel 14-1 Beleidskader landschap, cultuurhistorie en archeologie

Beleid of regelgeving	Inhoud & relevantie
Europese Landschapsconventie, 2000	Het Europese Landschapsverdrag (Conventie van Florence, 2000) is een verdrag van de Raad van Europa. Nederland heeft het verdrag in 2005 ondertekend en geratificeerd. Met de ondertekening erkennen lidstaten de grote culturele en identiteitsbepalende waarde van landschap op zowel lokaal als Europees niveau. Het verdrag strekt zich uit tot alle landschappen en beschrijft de maatregelen die Nederland zal nemen om landschap te behouden, te beheren en te ontwikkelen.
Erfgoedwet, 2016	De Erfgoedwet harmoniseert wet- en regelgeving omtrent roerend en onroerend erfgoed en vormt één integrale Erfgoedwet voor het beheer en behoud van cultureel erfgoed, waaronder rijksmonumenten, rijkscollecties, archeologische monumenten, stads- en dorpsgezichten en UNESCO Werelderfgoederen. Ook de Monumentenwet (1988) is opgenomen in de Erfgoedwet. Voor archeologie geldt dat in de Erfgoedwet de regels voor archeologische monumentenzorg aan de orde komen, terwijl de omgang met archeologie in de fysieke leefomgeving onderdeel wordt van de Omgevingswet die naar verwachting in 2021 in werking zal treden.
Monumentenwet, 1988	Tot de Omgevingswet (gepland voor 1 januari 2021) ingaat, blijven de artikelen uit de Monumentenwet (1988), die niet terugkomen in de Erfgoedwet, onder overgangsrecht van kracht. Het gaat hierbij met name om regelingen omtrent omgevingsvergunningen en bestemmingsplannen.
Provinciaal Omgevingsplan Limburg, 2014	Het Provinciaal Omgevingsplan (POL) is de omgevingsvisie waarin centraal staat wat er nodig is om de kwaliteit van de fysieke omgeving te verbeteren in een periode van tien jaar. De ambitie voor cultuurhistorie en landschap is de kenmerkende kwaliteiten en afwisseling van het landschap te



	<p>behouden en te versterken en daarin de geschiedenis van Limburg samenhangend in de ruimte zichtbaar te houden om daarmee een aantrekkelijk woon-, leef- en vestigingsklimaat te bieden. Cultuurhistorie wordt beschouwd als onderdeel van de identiteit van het landschap en draagt bij aan ruimtelijke kwaliteit. De provincie streeft naar duurzaam gebruik van erfgoed in samenhang met de ruimte.</p> <p>In het Provinciaal Omgevingsplan worden in het landelijk gebied vier zones onderscheiden. Dit zijn: de Goudgroene natuurzone, de Zilvergroene natuurzone, de Bronsgroene landschapszone en het buitengebied. Voor het thema landschap zijn de Bronsgroene landschapszone en de Zilvergroene natuurzone relevant. De Goudgroene natuurzone (Natuurnetwerk Nederland) is relevant voor het thema natuur.</p>
Omgevingsverordening Limburg, 2014	<p>In de Omgevingsverordening Limburg heeft de Provincie regels vastgelegd en worden de kernkwaliteiten van de Bronsgroene landschapszone en de Zilvergroene natuurzone beschreven. Dit zijn: het groene karakter, het visueel-ruimtelijk karakter, het cultuurhistorisch erfgoed en het reliëf. De Bronsgroene landschapszone wordt voor een kwart gevormd door het winterbed van de Maas. Een groot deel van het plangebied ligt in de Bronsgroene landschapszone en een kleiner deel rond het natuurgebied de Baend in de Zilvergroene en Goudgroene natuurzone.</p>
Landschapskader Noord- en Midden-Limburg, 2009	<p>In het Landschapskader Noord- en Midden-Limburg worden handvatten gegeven ter verhoging van de verschillende in Limburg aanwezige landschappelijke kwaliteiten om daarmee de dagelijkse leefomgeving van mensen, planten en dieren een kwaliteitsimpuls te geven. Per landschapstype zijn de specifieke kernkwaliteiten in het Landschapskader beschreven. Het plangebied ligt in het landschapstype rivierdal.</p>
Provinciaal archeologiebeleid	<p>Op grond van artikel 5.8 van de Erfgoedwet houdt de provincie Limburg een depot in stand waarin archeologische vondsten worden opgeslagen die zijn gevonden bij archeologisch onderzoek. De opslag dient zodanig plaats te vinden dat dit uit een oogpunt van behoud en toegankelijkheid verantwoord is. Bij eventuele beslissingen over archeologische vondsten dient de depothouder te worden betrokken.</p> <p>Daarnaast heeft de provincie Limburg archeologische aandachtsgebieden in haar ruimtelijke plannen en beleidsnota's (bijvoorbeeld het Provinciaal Omgevingsplan, 2014) aangewezen. Dit zijn representatieve en relatief gave delen van de verschillende Limburgse cultuurlandschappen met een groot potentieel aan archeologische waarden. Het plangebied ligt in het provinciaal aandachtsgebied Maasdal-Bergen.</p> <p>Bij ontwikkelingen binnen aandachtsgebieden zullen Plannen van Aanpak (PvA's), Programma's van Eisen (PvE's) en</p>



	<p>rapporten van archeologisch onderzoek getoetst worden door de provincie, hoewel deze geen formele bevoegdheid heeft. Met de gemeenten zijn afspraken gemaakt over de te volgen procedure. De provincie Limburg wil hiermee bevorderen dat het archeologisch onderzoek in een vroegtijdig stadium wordt opgepakt.</p>
Structuurvisie+ Gemeente Bergen, 2013	<p>In de structuurvisie wordt de visie op het ruimtelijk beleid door de gemeente Bergen beschreven met als hoofddoel de leefbaarheid een impuls te geven en om natuur, landschap, cultuurhistorie en veiligheid verder te ontwikkelen. In de structuurvisie wordt aangegeven welke geïntegreerde en elkaar versterkende ontwikkelingsmogelijkheden er in de gemeente zijn. De groene component is een belangrijke kwaliteit voor recreatie en toerisme en wordt gedragen door de natuur, de beekdalen en het Maasdal.</p>
Structuurvisie Maaspark Well, 2011	<p>De gemeente Bergen en Kampergeul B.V. ontwikkelen sinds 1992 samen met andere partijen plannen voor de integrale gebiedsontwikkeling 'Maaspark Well'. Het integrale plan voor Maaspark Well is door de gemeente verwerkt in de Structuurvisie Maaspark Well.</p>
Landschapsplan Gemeente Bergen, 2013	<p>Vanuit provinciaal en regionaal beleid komt de wens naar voren het karakteristieke landschap van de gemeente Bergen te behouden en te bewaren. Het landschapsplan biedt ook meer praktische en onderbouwde criteria bij landschappelijke inpassingen van ruimtelijke plannen. In de Structuurvisie+ wordt verwezen naar het Landschapsplan als zijnde het plan dat dient als leidraad bij het opstellen van een landschappelijk inpassingsplan en als toetsingsinstrument.</p>
Algemene Plaatselijke Verordening Bergen, 2012	<p>In de Algemene Plaatselijke Verordening (APV) staat de gemeentelijke regelgeving van de gemeente Bergen. De gemeente Bergen heeft geen lijst met beschermde bomen en houtopstanden vastgelegd. Wel is het verboden om zonder vergunning een houtopstand te vellen. De Algemene Plaatselijke Verordening beschermt bomen en houtopstanden die binnen de bebouwde komgrens vallen en buiten de bebouwde komgrens indien een houtopstand groter dan 10 are beslaat of rijbeplanting uit meer dan 20 bomen bestaat. Houtopstanden binnen de bebouwde kom tot 80 cm stamomtrek gemeten op 130 cm boven maaiveld vereisen geen vergunning. De verordening speelt een rol bij de beoordeling van het groene karakter bij het thema landschap. De Wet natuurbescherming beschermt houtopstanden buiten de komgrens.</p>
Erfgoedverordening Gemeente Bergen, 2012	<p>De erfgoedverordening van de gemeente Bergen bevat regelingen voor de bescherming en het beheer van rijks- en gemeentelijke monumenten, stads- en dorpsgezichten, groen- en landschapsmonumenten en archeologie in de gemeente. In de erfgoedverordening staan ook de taken en werkwijze van de Commissie Ruimtelijke Kwaliteit beschreven.</p>



Archeologiebeleid, Gemeente Bergen, 2012	De gemeente Bergen heeft het archeologiebeleid vastgelegd in de erfgoedverordening uit 2012 (zie hiervoor). Het beleid is vertaald naar een archeologische gemeentelijke beleidsadvieskaart ⁷ , waarop de algemene beleidsuitgangspunten staan weergegeven.
Bestemmingsplannen 'Vakantiepark Leukermeer' (2012), 'Bestemmingsplan Well' (2013), 'Maaspark Well, deel rivierverruiming' (2013), 'Dorpsrandlocatie Well' (2014), 'Buitengebied 2018' (2018), Maaspark Well (in ontwikkeling)	<p>In de vigerende bestemmingsplannen is de waarde archeologie als dubbelbestemming benoemd voor gebieden met een archeologische verwachting. Er zijn regels voor de omgang met archeologie opgenomen. In het bestemmingsplan Well (2013) is dit een doorvertaling van de beleidsadvieskaart (2012). In het bestemmingsplan is een regeling opgenomen om een fout in deze doorvertaling te corrigeren. Het gaat er daarbij om dat er onderzoeksplicht geldt voor gebieden met een bepaalde oppervlakte in combinatie met een verstoringsdiepte, niet voor gebieden waarin aan één van de twee voorwaarden wordt voldaan.</p> <p>De bestemmingsplannen zijn betrokken in het bureauonderzoek⁸ om te komen tot een advieskaart archeologie, zie verder bij de toelichting van het beoordelingskader in paragraaf 14.2.</p>

14.2 Beoordelingskader

De effecten voor het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie worden bepaald op basis van de beoordelingscriteria uit Tabel 14-2. Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode. De alternatieven zijn ook beoordeeld vanuit het oogpunt van Ruimtelijke Kwaliteit. Deze beoordeling vindt plaats aan de hand van de vijf Leidende Principes. Deze beoordeling is uitgewerkt in het Hoofdstuk Doelbereik Ruimtelijke Kwaliteit (zie hoofdstuk 11).

Tabel 14-2 Beoordelingskader landschap, cultuurhistorie en archeologie

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid
Landschap	Effecten op het visueel ruimtelijk karakter	Kwalitatief
	Effecten op het groene karakter	Kwalitatief
	Effecten op aardkundige waarden en reliëf	Kwalitatief
Cultuurhistorie	Effecten op historische geografie	Kwalitatief
	Effecten op historische (steden-)bouwkunde	Kwalitatief
Archeologie	Aantasting van bekende of verwachte waarden	Kwalitatief

LANDSCHAP

Een groot deel van het plangebied voor de dijkversterking bij Well is in het Provinciaal Omgevingsplan Limburg (2014) aangewezen als Bronsgroene landschapszone en een deel rond natuurgebied de Baend als Zilvergroene en Goudgroene natuurzone, zie Landschap. Het beleid binnen de Bronsgroene landschapszone en Zilvergroene natuurzone is erop gericht om de

⁷ Van de Water, A.E.M. en F.P. Kortlang, 2012. *Nota Archeologiebeleid Bergen; De implementatie van de Wet op de archeologische monumentenzorg in het gemeentelijke beleid*. ArchAeO-rapport 1204. ArchAeO, Archeologische Advisering en Ondersteuning.

⁸ Van Oosterhout, F. K. Mol en E. Amsing, 2017. *CB 01-RP-03 Bureaustudie Archeologie en Cultuurhistorie inclusief Advies. Studie naar 12 dijkringingen*. IBM Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei



landschappelijke kernkwaliteiten te behouden, te beheren, te ontwikkelen en te beleven. De kernkwaliteiten van de Bronsgroene landschapszone en de Zilvergroene natuurzone zijn, het:

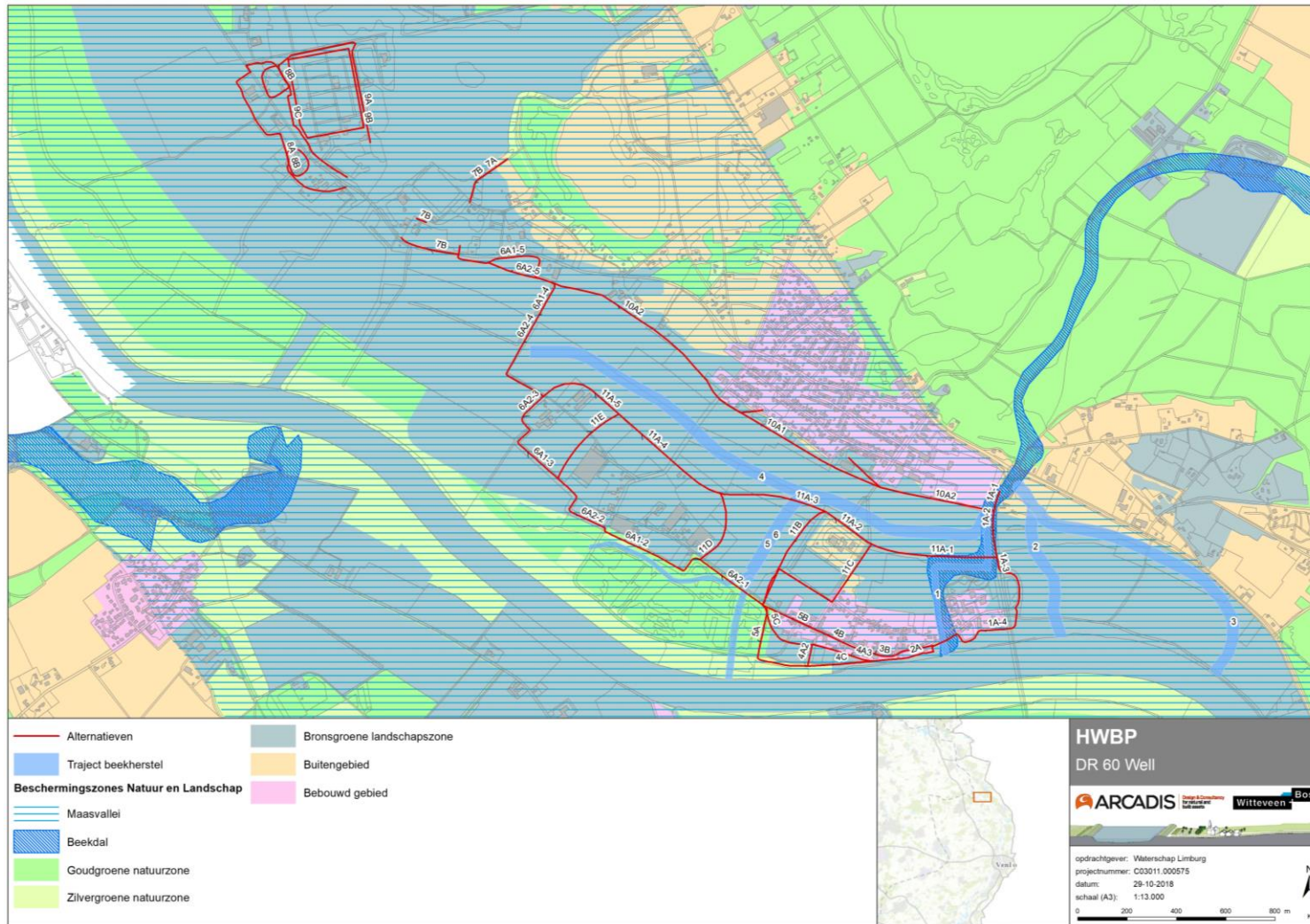
- Visueel-ruimtelijk karakter;
- Groene karakter;
- Cultuurhistorisch erfgoed;
- Reliëf.

De kernkwaliteiten van de Bronsgroene landschapszone en de Zilvergroene natuurzone zijn per landschapstype nader beschreven in het Landschapskader Noord- en Midden-Limburg⁹. De effecten van de voorgenomen activiteit worden beoordeeld aan de hand van drie criteria, te weten: *het visueel-ruimtelijk karakter, het groene karakter en aardkundige waarden en reliëf*. De effecten op cultuurhistorisch erfgoed worden beoordeeld in de paragraaf cultuurhistorie. De effectbeoordeling heeft plaatsgevonden op basis van expert judgement, aan de hand van bureaustudie en veldbezoek.

⁹ Provincie Limburg, 2009. *Landschapskader Noord- en Midden-Limburg*. Maastricht: Provincie Limburg



HWBP Noordelijke Maasvallei



Figuur 14-1 Beschermingszones Natuur- en Landschap



Visueel-ruimtelijk karakter

Het criterium visueel-ruimtelijk karakter, heeft betrekking op de uiterlijke verschijningsvorm van het landschap en de belevingswaarde daarvan voor de mens. Het gaat daarbij om de ruimtelijke opbouw van het landschap en de aantasting van de huidige beleving van gebruikers. Beleving omvat de zichtbare kenmerken van het landschap, zoals deze door de gebruiker worden ervaren. Beleving is subjectief en verschilt per persoon. Wel kunnen de effecten op visueel-ruimtelijke kenmerken, die beleving bepalen, worden beoordeeld. Het gaat hierbij om de mate van open- of beslotenheid, contrast, zichtlijnen en oriëntatiepunten. De leesbaarheid van het landschap is de mate waarin een landschap samenhang vertoont die oriëntatie in tijd en ruimte mogelijk maken. De beoordelingsmethodiek voor het criterium visueel-ruimtelijk karakter is in onderstaande Tabel 14-3 verder toegelicht.

Tabel 14-3 Beoordelingskader effecten op het visueel-ruimtelijk karakter

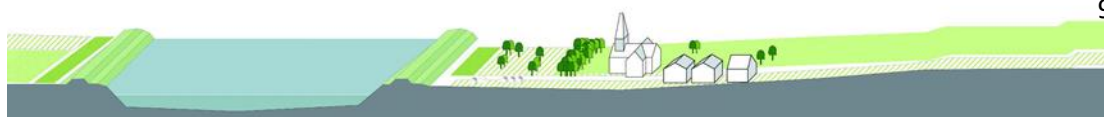
Score	Omschrijving
++	Sterke verbetering van de uiterlijke verschijningsvorm van het landschap en de belevingswaarde daarvan voor de mens
+	Verbetering van de uiterlijke verschijningsvorm van het landschap en de belevingswaarde daarvan voor de mens
0	Geen wijziging ten opzichte van de referentiesituatie
-	Aantasting van de uiterlijke verschijningsvorm van het landschap en de belevingswaarde daarvan voor de mens
--	Grotendeels of geheel verdwijnen van de uiterlijke verschijningsvorm van het landschap en de belevingswaarde daarvan voor de mens

Groene karakter

Het groene karakter heeft betrekking op de verschijningsvorm van het landschap, meer specifiek de opgaande bos- en landschapselementen in een gebied. Het groene karakter van een gebied wordt bepaald door opgaande landschapselementen. Het gaat bij het groene karakter niet alleen om de elementen op zichzelf maar ook om de onderlinge samenhang zoals bomenrijen en lanen. Landschapselementen vormen karakteristieke kenmerken van het landschap. Het groene karakter vertoont grote verschillen tussen verschillende landschapstypen. Omdat het beeld van het landschap mede bepaald wordt door de landschapselementen, gaat de kwaliteit van het landschap achteruit bij het aantasten of geheel verdwijnen van landschapselementen en de onderlinge samenhang. De beoordelingsmethodiek voor het criterium groene karakter is in onderstaande Tabel 14-4 verder toegelicht.

Tabel 14-4 Beoordelingskader effecten op het groene karakter

Score	Omschrijving
++	Sterke verbetering van karakteristieke opgaande landschapselementen en onderlinge samenhang.
+	Verbetering van karakteristieke opgaande landschapselementen en onderlinge samenhang.
0	Geen wijziging ten opzichte van de referentiesituatie.
-	Aantasting van karakteristieke opgaande landschapselementen en onderlinge samenhang.
--	Grotendeels of geheel verdwijnen van karakteristieke opgaande landschapselementen en onderlinge samenhang.



Aardkundige waarden en reliëf

Aardkundige waarden zijn gave en representatieve geomorfologische patronen die aan het aardoppervlak zichtbaar zijn, zoals het reliëf. Het zijn onderdelen van het landschap die inzicht geven in de natuurlijke ontstaanswijze van een gebied. De Provincie Limburg heeft aardkundige monumenten en aardkundig waardevolle gebieden aangewezen in het POL. Met het criterium aardkundige waarden en reliëf is bepaald in hoeverre waardevolle patronen in de ondergrond door de alternatieven worden verstoord. Bij het toekennen van een score voor aardkundige waarden en reliëf, wordt iedere aantasting negatief beoordeeld. Een aantasting is namelijk altijd permanent en onomkeerbaar, omdat de onderliggende landschapsvormende processen niet meer actief zijn. Als landschapsvormende processen, zoals erosie en sedimentatie worden hersteld, kan er sprake zijn van een positief effect. De beoordelingsmethodiek voor het criterium aardkundige waarden en reliëf is in onderstaande Tabel 14-5 verder toegelicht.

Tabel 14-5 Beoordelingskader effecten op aardkundige waarden en reliëf

Score	Omschrijving
++	Grootschalig herstel natuurlijke landschapsvormende processen (erosie en sedimentatie).
+	Kleinschalig herstel natuurlijke landschapsvormende processen (erosie en sedimentatie).
0	Geen wijziging ten opzichte van de referentiesituatie.
-	Aardkundige waarden en reliëf worden aangetast (herkenbaarheid, samenhang of conservering) of als er aantasting over een klein deel van het oppervlak van het aardkundig waardevolle element plaatsvindt.
--	Aardkundige waarden en reliëf worden sterk aangetast en/of vernietigd (herkenbaarheid, samenhang en conservering gaan verloren) of als een gebied met aardkundige waarden van internationaal belang wordt aangetast.

CULTUURHISTORIE

De aanleg van dijken kan negatieve impact hebben op de herkenbaarheid van dit cultuurlandschap en de elementen die in samenhang met elkaar aanwezig zijn. Om een goed beeld te krijgen van de cultuurhistorische waarden in het plangebied, is een cultuurhistorische inventarisatie en waardering opgesteld met bijbehorende inventarisatie- en waardenkaart (zie bijlage 7) in Figuur 14-6 en Figuur 14-7. De rapportage dient als achtergrondrapport bij het MER en als basis voor de uitwerking van het ontwerp.

Historische geografie

Historisch geografische elementen zijn van grote waarde voor het gebied omdat ze een belangrijke rol spelen in de zichtbaarheid van de ontwikkelingsgeschiedenis van het landschap. Historische geografie omvat cultuurhistorische punten, lijnen en vlakken, zoals cultuurhistorische landschappen, historische wegen, sloten, erven, beplantingen et cetera als ook historische zichtlijnen en historische wegen-, verkavelings- en beplantingspatronen. De beoordelingsmethodiek voor het criterium historische geografie is in onderstaande tabel toegelicht.



Tabel 14-6 Beoordelingskader effecten op historische geografie

Score	Omschrijving
++	Sterke verbetering beleefbaarheid of zichtbaarheid van historisch geografische waarde(n).
+	Verbetering beleefbaarheid of zichtbaarheid van historisch geografische waarde(n).
0	Geen wijziging ten opzichte van de referentiesituatie.
-	Aantasting van historisch geografische waarde(n).
--	Grotendeels of geheel verdwijnen van historisch geografische waarde(n).

Historische (steden-) bouwkunde

Historische stedenbouwkundige waarden en monumentaal erfgoed dragen bij aan de zichtbaarheid van de historische gelaagdheid. Niet alleen de monumenten zelf maar ook de directe omgeving ervan zijn van invloed op de kwaliteit van het cultuurlandschap. De historische stedenbouwkunde bestaat uit beschermde stads- en dorpsgezichten, Rijksmonumenten, gemeentelijke monumenten en waardevolle bouwkundige objecten (molens, boerderijen, landhuizen, etc.) en ensembles (erven, dorpen, linten, landgoederen, etc.). De beoordelingsmethodiek voor het criterium historische (steden-) bouwkunde is in onderstaande tabel toegelicht.

Tabel 14-7 Beoordelingskader effecten op historische (steden-) bouwkunde

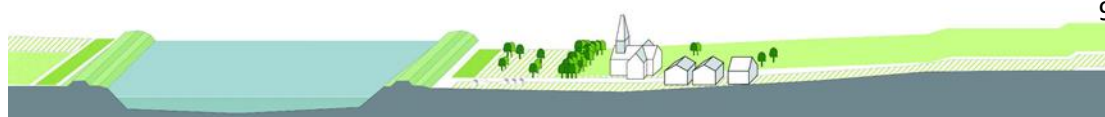
Score	Omschrijving
++	Sterke verbetering van beleefbaarheid of zichtbaarheid van object met historisch bouwkundige waarden.
+	Verbetering van beleefbaarheid of zichtbaarheid van object met historisch bouwkundige waarden.
0	Geen wijziging ten opzichte van de referentiesituatie.
-	Aantasting van een object met historisch bouwkundige waarden.
--	Grotendeels of geheel verdwijnen van een object met historisch bouwkundige waarden.

ARCHEOLOGIE

Archeologie is de studie naar menselijk handelen in het verleden aan de hand van materiële cultuur die is achtergebleven in de bodem. In het onderzoek naar archeologische resten in het kader van de archeologische monumentenzorg wordt onderscheid gemaakt tussen de criteria bekende archeologische waarden en verwachte archeologische waarden. Bekende waarden zijn terreinen die op de Archeologische Monumentenkaart (AMK) zijn weergegeven, vondsten en waarnemingen uit archeologisch informatiesysteem Archis en andere bekende vindplaatsen zoals (pre)historische erven, historische dijken en militaire elementen. De archeologische verwachtingswaarde van een gebied geeft de verwachting op de aan- en afwezigheid van archeologische waarden aan.

Op basis van bureauonderzoek¹⁰ is een archeologiekaart gemaakt. De archeologische verwachting van een gebied is gebaseerd op de Archeologische Verwachtingskaart Maasdal, de gemeentelijke archeologische verwachtings- en beleidskaart (2015), de landschappelijke ligging van het gebied en informatie over bekende archeologische vindplaatsen en historische kaarten. De archeologiekaart is de basis voor de effectbeoordeling (Tabel 14-8). De beoordelingsmethodiek voor het criterium bekende of verwachte waarden is in onderstaande tabel toegelicht.

¹⁰ Van Oosterhout, F. K. Mol en E. Amsing, 2017. CB 01-RP-03 Bureaustudie Archeologie en Cultuurhistorie inclusief Advies. Studie naar 12 dijkkringen. IBM Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei



Tabel 14-8 Beoordelingskader aantasting van bekende of verwachte waarden

Score	Omschrijving
++	n.v.t.
+	n.v.t.
0	Geen effect op gebieden met bekende of verwachte archeologische waarden Geen bekende waarden en geen of nauwelijks ruimtebeslag in zone met (middel)hoge verwachting.
-	Aantasting van archeologische waarden Enkele bekende vindplaatsen, echter geen AMK-terreinen van (zeer) hoge archeologische waarde of ruimtebeslag in zone met (middel)hoge verwachting.
--	Invloed met groot negatief effect of vernietiging Meerdere bekende vindplaatsen of (beschermde) AMK-terreinen van zeer hoge archeologische waarde of ruimtebeslag vrijwel geheel gelegen in zone met een (middel)hoge verwachting.

14.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In deze paragraaf is een beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkelingen gegeven voor de thema's landschap, cultuurhistorie en archeologie. Deze beschrijving vormt de referentiesituatie, waarmee de effecten van de alternatieven (zie paragraaf 14.4) worden vergeleken.

Bij de effectbeoordeling van Well worden vier deelgebieden onderscheiden. Deelgebied Oud Well (dijksectie 1 t/m 5) ligt aan de oostzijde van het studiegebied en omvat het dorp Oud Well en de woningen langs de Grotestraat met zicht op de Maas, de Wellse Molenbeek en Kasteel Well. Deelgebied Elsteren en natuurgebied de Baend (dijksectie 6) wordt gevormd door het buurtschap Elsteren, het natuurgebied de Baend en de Papenbeekse Broeklossing. Deelgebied Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer (dijksectie 7 t/m 9) omvat het gebied rondom het Leukermeer, De Kamp en buurtschap 't Leuken. Deelgebied systeemmaatregel 'De Groene rivier' (dijksectie 10 en 11) omvat de nieuw aan te leggen kering ten behoeve van het aanleggen van de systeemmaatregel.

LANDSCHAP

Huidige situatie

Visueel-ruimtelijk karakter

Oud Well is ontstaan aan een buitenbocht van de Maas. Het rivierdal is de belangrijkste structuurdrager van het landschap direct grenzend aan de Maas. Het rivierdal wordt gekenmerkt door verschillende Maasterrassen met steilranden parallel aan de rivier met de daar doorheen lopende Oude Maasarmen. Het dorp is ontstaan op een hoger gelegen rivierduin, met de historische dorpskern direct aan de Maas. Vanaf het plein naast de Mariakapel met kerkhof en vanuit de woningen langs de Grotestraat met achtertuinten aan de rivier is er uitzicht op de Maas en is de Maasoever openbaar toegankelijk voor wandelaars (Figuur 14-2). De achtererven van de bebouwing aan de Grotestraat lopen tot vlakbij het water. Bij het dorpsplein wordt de huidige kering gevormd door een demontabele kering. Langs de Grotestraat loopt een groot deel van de kering door de achtertuinten van de woningen.





Figuur 14-2 Openbaar toegankelijke Maasoever (links) en demontabele kering bij de Mariakapel (rechts) (2018)

Voor de Maas in Limburg worden drie deelgebieden onderscheiden, elk met een eigen karakter: de Grindmaas, de Peelhorstmaas en de Venloslenkmaas. Well is gelegen binnen de landschappelijke driedeling van de Venloslenkmaas. Hier wordt het Maasdal breder en gaat de Maas meer meanderen. De rivier snijdt door de Venloslenk, een geologisch dalingsgebied heen. Het terrassenlandschap is hier zeer goed afleesbaar. Langs de Maasoever loopt een openbaar wandelpad. Ten westen van Oud Well liggen de verspreide erven van het buurtschap Elsteren. De huidige dijk kenmerkt zich door een sterk geknikt dijktracé. Vanaf de jaren vijftig heeft Well een sprong gemaakt naar hogere grond en is een nieuwe dorpskern (Papenbeek) ontstaan op de rand van het hoogterras met daarachter het natuurgebied de Maasduinen. Vanaf het hoogterras stroomt de Wellse Molenbeek die bij Oud Well uitmondt in de Maas. Ten noorden van Elsteren en Oud Well loopt een Oude Maasarm. Om dit natte gebied te ontwateren, is de Papenbeekse Broeklossing gegraven in het Maasdal.

Op de overgang van het rivierdal naar het dalvlakteterras en de Oude Maasarm naar de rivierduinen en het hoogterras zijn de overgangen tussen de terrassen herkenbaar door steilranden (Figuur 14-4).

Ten westen van Oud Well op de rand van het dalvlakteterras en de Oude Maasarm ligt Kasteel Well, op een zodanige locatie dat de grachten permanent watervoerend zijn. Het kasteellandschap wordt gekenmerkt door bomenlanen en de historische zichtrelatie tussen Kasteel Well en de voormalige molen langs de Kasteellaan (Figuur 14-3) die Oud Well en Papenbeek met elkaar verbindt.



Figuur 14-3 Kasteel Well (links) en de Kasteellaan (rechts) (2018)

De van oorsprong agrarische nederzettingen De Kamp en 't Leuken liggen op meer afstand van de Maas. Door de aanleg van grote zandwindplassen is in de jaren zestig het Leukermeer ontstaan. Het



gebied rondom De Kamp en 't Leuken wordt naast het landschappelijke, natuurlijke en cultuurhistorische karakter nu gekenmerkt door toeristisch-recreatieve voorzieningen. Dit karakter zal verder worden versterkt door de realisatie van Maaspark Well, waarin alle aspecten van veiligheid, natuur, toerisme, ondernemen en infrastructuur aan bod komen. Deze ontwikkeling wordt verder beschreven in de paragraaf autonome ontwikkelingen.

Groene karakter

Het rivierdal van de Maas wordt gekenmerkt door singels, hagen en bosgebieden (Figuur 14-5). Langs de N271, ten noorden van de Maas, staan bomenrijen. Deze zorgen voor een geleidende structuur langs de weg. Langs de Maas staan enkele solitaire bomen en bomenrijen. Langs de Nicolaasstraat en de weg Elsteren die Oud Well en het buurtschap Elsteren met elkaar verbindt, staat wisselend aan de zuid- of noordzijde van de weg een enkele bomenrij. Het gebied tussen Elsteren en Oud Well en Papenbroek heeft een agrarisch en open karakter met weinig tot geen opgaande beplanting met uitzondering van een aantal solitaire bomen en heggen. De Kasteellaan en de weg Elsteren daarentegen, die dit gebied dwars doorsnijden, zijn beide beplant met bomenrijen of laanbeplanting. Ook het kasteelterrein van Kasteel Well is aan alle vier de zijden omgeven door bomenlanen. Bij 't Leuken wordt het groene karakter bepaald door de bomenrij ten zuiden van de weg Het Leuken en de bosgebieden rondom het Leukermeer. Het groene karakter bij De Kamp bestaat voornamelijk uit solitaire bomen, struwelen en bosgebiedjes rondom de weg De Kamp en het recreatieterrein van Vakantiepark Leukermeer.

Aardkundige waarden en reliëf

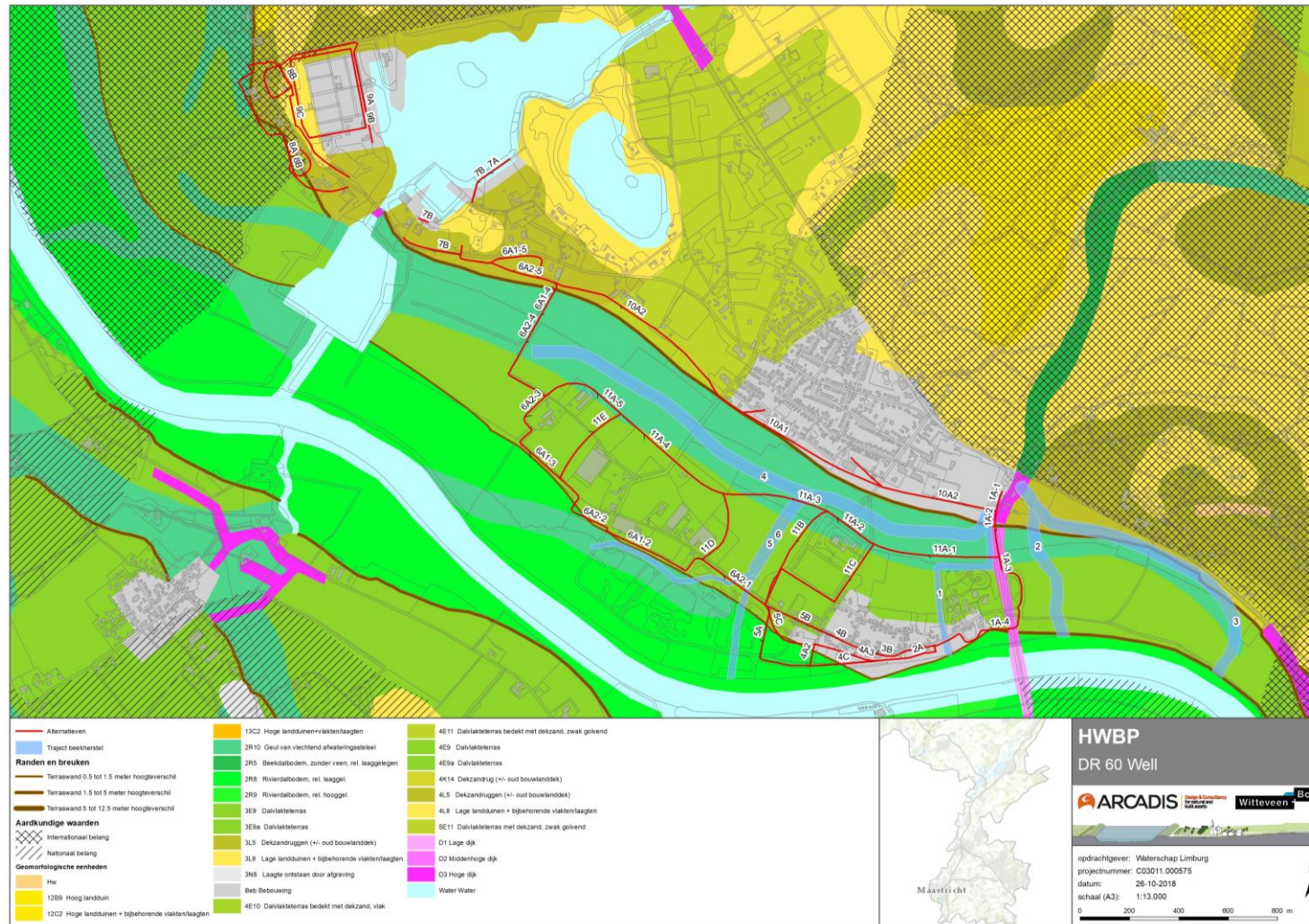
In de loop van duizenden jaren heeft de Maas in verschillende fasen een bedding uitgesleten in het landschap. Daardoor zijn de terrassen aan de oostzijde van de Maas ontstaan met de daardoorheen lopende Oude Maasarmen. Deze zijn vaak nog herkenbaar door hun lagere ligging. De overgang tussen de terrassen is op veel plekken nog herkenbaar als steilrand in het landschap. Op de overgang van het rivierdal naar het eerste Maasterras zijn rivierduinen opgestoven. De rivierduinen die ten oosten van de Maas voorkomen, zijn grotendeels bijzonder gaaf en representatief en als geheel is het gebied zeer zeldzaam¹¹.

In het plangebied, bij buurtschap De Kamp en ten noordoosten van Papenbeek liggen paraboolvormige rivierduincomplexen. Het object Heijen – Velden is vanwege de zeldzaamheid, gaafheid en representativiteit aangewezen als aardkundig waardevol gebied van internationaal belang. Het object bestaat uit een uitgestrekte reeks van windafzettingen in de vorm van duincomplexen. Deze duinen liggen op oude terrassen van de Maas en ten noorden van de Maas. Als geheel is het gebied zeer zeldzaam en heeft het een grote educatieve en wetenschappelijke waarde. Figuur 14-4 bevat een kaart met de aanduiding van aardkundige waarden en het reliëf in het plangebied.

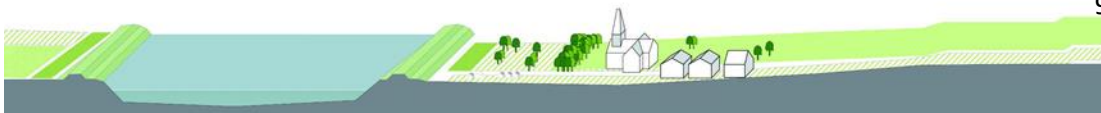
¹¹ Gonggrijp G.P. (red.), 1986. *GEA-Objecten van Limburg (RIN-rapport 86/21)*. Leersum: Rijksinstituut voor Natuurbeheer.



HWBP Noordelijke Maasvallei



Figuur 14-4 Aardkundige waarden en reliëf



HWBP Noordelijke Maasvallei



Figuur 14-5 Groene karakter



Autonome ontwikkeling

Autonome ontwikkelingen bestaan uit de toekomstige ontwikkelingen van het gebied zonder de realisatie van de voorgenomen activiteit. Het gaat daarbij om ontwikkelingen waarover al besluitvorming heeft plaatsgevonden. In het studiegebied van het dijktraject Well is er sprake van twee autonome ontwikkelingen: *Maaspark Well* en *woningbouwlocatie 'Dorpsrandlocatie'*.

Voor het thema landschap is vooral de autonome ontwikkeling Maaspark Well relevant. Deze gebiedsontwikkeling vormt een belangrijke schakel in het grote landelijke project 'Ruimte voor de Rivier' en combineert waterveiligheid, natuur, toerisme, ondernemen en infrastructuur. Door middel van delfstofwinning wordt een groot natuur- en waterrecreatiegebied aangelegd tussen de Maas, de Maasduinen, de N271 en de dorpen Aijen en Well. De ruimtelijke opbouw van het landschap verandert sterk door deze ontwikkeling. Eventuele landschappelijke en aardkundige waarden zoals reliëf, beken en beplanting verdwijnen door afgraving ten behoeve van het Maaspark. Rond 2030 zal de aanleg van Maaspark Well klaar zijn.

De dorpsrandlocatie betreft een kleinschalige woningbouwlocatie ten oosten van Kasteel Well. De locatie is goed ingepast. Deze ontwikkeling heeft geen invloed op de landschappelijke karakteristiek.

De Gemeente Bergen wil in 2030 energieonafhankelijk zijn. Dit betekent dat de volledige energieopwekking plaatsvindt binnen de gemeentegrenzen. Daarbij speelt het project Energielandgoed Wells Meer een grote rol. De Structuurvisie Energielandgoed Wells Meer heeft betrekking op het gebied Wells Meer tussen de Duitse grens en Nationaal Park De Maasduinen en tussen de Wezerweg en de Venweg. Op 12 december 2018 is de Structuurvisie Energielandgoed Wells Meer vastgesteld. De ontwikkeling valt buiten het plangebied van de dijkversterkingsopgave voor het dijktraject Well.

CULTUURHISTORIE

Huidige situatie

In het plangebied Well is de driedeling van de Maasvallei goed herkenbaar. De Maas en overstromingsvlakte (laagterras), de akkers en weilanden met bewoningskernen (midenterras) en de scherpe overgang naar de hoge zandgronden (hoogterras).

Well is ontstaan bij een oversteekplaats in een bocht van de Maas en kruispunt van wegen. Tenminste vanaf de IJzertijd was hier al een oversteekplaats. Ook de Romeinen staken hier de Maas over. Ter bescherming van het kruispunt werd in de middeleeuwen een Donjon (verdedigingstoren) gebouwd langs de Molenbeek die in de Maas uitmondt. Deze verdedigingstoren groeide in de loop der eeuwen uit tot het huidige kasteel van Well. In de 11^e eeuw viel het dorp Well onder een eigen kasteelheer met eigen rechtsgebied, de Wellse Heerlijkheid.

De historische kern van Well bestaat uit twee bewoninglinten die de oeverwal volgen parallel aan de Maas (Grotestraat/ Nicolaasstraat en de Hoenderstraat). In 974 zou sprake zijn geweest van een eerste kerkje aan de Maas bij de Wellse veer. De in de 15^e eeuw gebouwde St. Vituskerk aan de Maas is onherstelbaar beschadigd in 1944 en daarna afgebroken. De St. Vituskerk is gebouwd ter herinnering aan de kerk. Alleen het kerkhof en kerkhofmuur (rijksmonument) zijn nog behouden. Hier werden in de middeleeuwen de kasteelheren en vrouwen van Well begraven.

Op een hogere zandrug ligt buurtschap Elsteren, ontstaan bij de historische boerderij 'de Gulickshof'. Op de steilrand van het hoogterras liggen van oost naar west de buurtschappen De Kamp, Leuken en Papenbeek. Rondom de historische kernen lagen de akkers (velden en kampen) en graslanden (weiden). De oude Maasgeul ten noorden van Well en het kasteel was het 'Groot Gemeente Broek'.



Well heeft zoals veel Maasdorpen altijd last gehad van overstromingen van de rivier. Afgelopen eeuw is de kern van Well in ieder geval in 1910, 1916, 1926, 1980, 1984, 1993 en 1995 overstroomd.

Op basis van de cultuurhistorische inventarisatie en waardering zijn de volgende cultuurhistorische waarden in het plangebied te onderscheiden:

- Historisch kern van Well op een oeverwal aan de Maas. Er is een sterke historische en ruimtelijke samenhang tussen het dorp en de Maas. Het voormalige veerhuis is nu restaurant Brien en aan de Maas, met daarnaast restanten van de St. Vituskerk en het middeleeuwse kerkhof. Samen vormen deze elementen het historisch hart van het dorp Well. In de Grotestraat zijn meerdere woningen tot gemeentelijk monument aangewezen (zie hieronder). Helemaal naar het oosten (Grotestraat 3) staat ook nog een oude 18^e - eeuwse boerderij 'de Guddenhof'.
- Kasteel Well, gebouwd als waterburcht en gelegen aan de Molenbeek in de laaggelegen oude Maasarm. Het kasteel is ontstaan als een 14^e eeuwse donjon in de middeleeuwen om de oversteek over de Maas te bewaken, en is in de 17^e eeuw uitgegroeid tot het huidige Kasteel. De laanbeplanting langs de Kasteellaan is ook onderdeel van het kasteelterrein.
- Buurtschappen Elsteren (met boerderij de Gulickshof, Elsteren 6), De Kamp (met meerdere monumentale boerderijen en kapellen), Leuken en Papenbeek (met boerderij Brouwershof, Elsterendijk 28). Rondom de kernen liggen nog enkele kampen waarvan de begrenzing sinds de 19^e eeuw ongewijzigd is. Door langdurige plaggenbemesting zijn op de oude bouwlanden enkeerdgronden ontstaan. De context van de buurtschappen en akkers is verder sterk gewijzigd door de zandafgravingen en aanleg van het recreatiepark (Leukermeer) en woningbouw in de jaren 1980 (bij Papenbeek).
- Aantal historische wegen (oude zandpaden) door de bouwlanden en op de steilrand van de hogere zandgronden. Belangrijke landwegen rondom Well en de buurtschappen Elsteren, Papenbeek, De Kamp en Leuken waren de Papenbeekse Straat, Kamper voetpad, Land Straat (nu Rijksweg), Roet Land weg, Elsteren Dijk, Leuken en de Kemp. In Well zijn de huidige Grotestraat, St. Nicolaasstraat en de Kasteellaan in het bijzonder waardevol.
- Ensemble van veldkruis en boom aan de Kempestraat nabij De Kamp.

Rijksmonumenten:

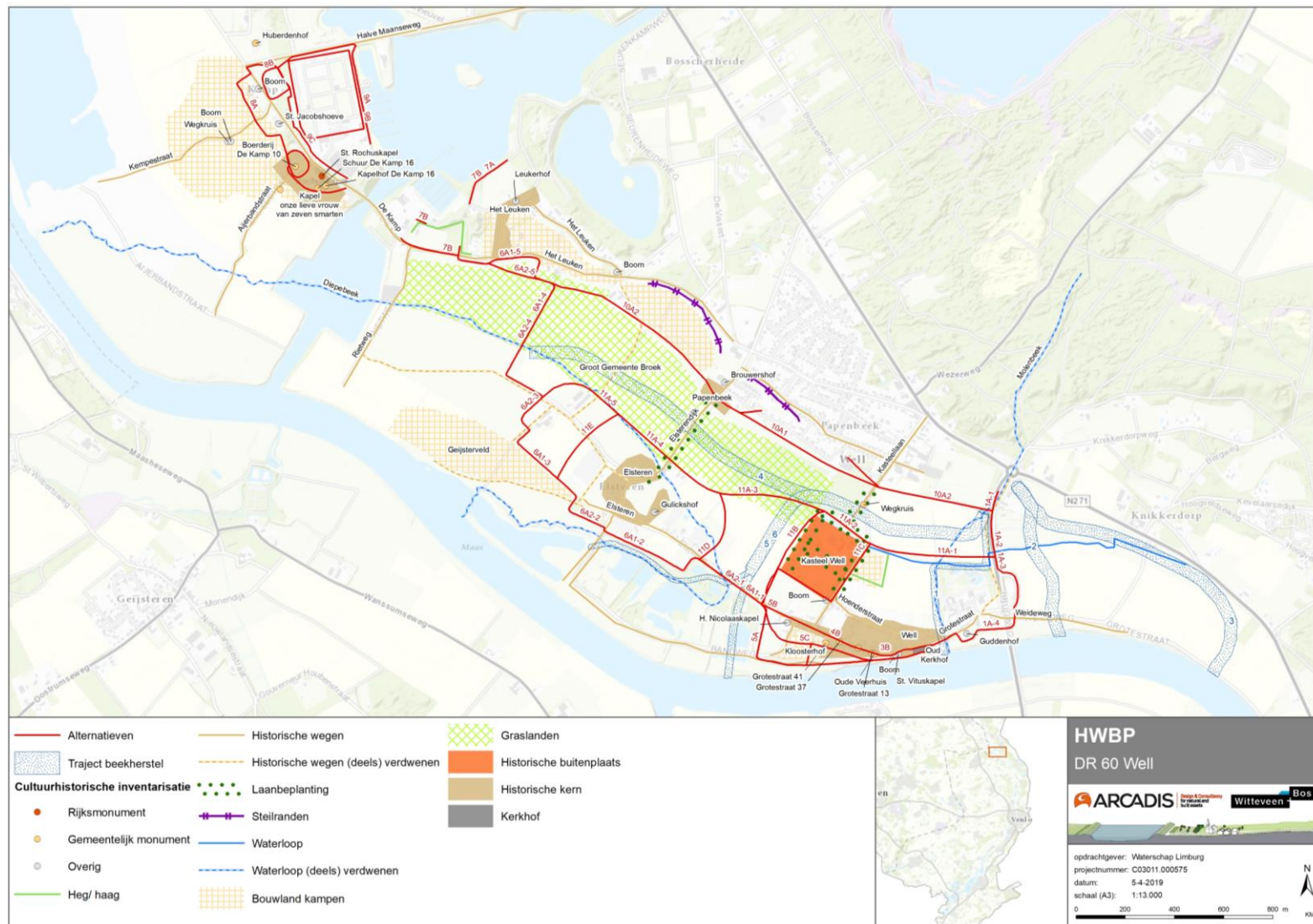
- Kasteel Well met het historische tuin- en parkaanleg, toegangsbruggen en bijgebouwen;
- Kerkhof met restanten van de voormalige St. Vituskerk en enkele middeleeuwse grafkruizen in de historische kern van Well aan de Maas;
- De St. Rochuskapel op De Kamp (De Kamp 14).

Gemeentelijke monumenten:

- Woonhuizen aan de Maaszijde van de Grotestraat in de historische kern van Well (Grotestraat 7, Grotestraat 13, Grotestraat 21-23, Grotestraat 41);
- Voormalig Veerhuis, nu restaurant Brien en aan de Maas (Grotestraat 11);
- Voormalig Pruisisch Tolkantoor (Grotestraat 37);
- Boerderijen op De Kamp: Huberdenhof (De Kamp 1), voormalige boerderij nu woonhuis (De Kamp 5), St. Jacobshoeve (De Kamp 8), voormalige boerderij nu woonhuis (De Kamp 10), Kapelhof (De Kamp 16) en vrijstaande schuur (bij De Kamp 16);
- Kapel *Onze Lieve Vrouw van zeven smarten* aan de Aijerbandstraat (bij De Kamp 12);
- Veldkruis aan de Kasteellaan bij het Kasteel Well.



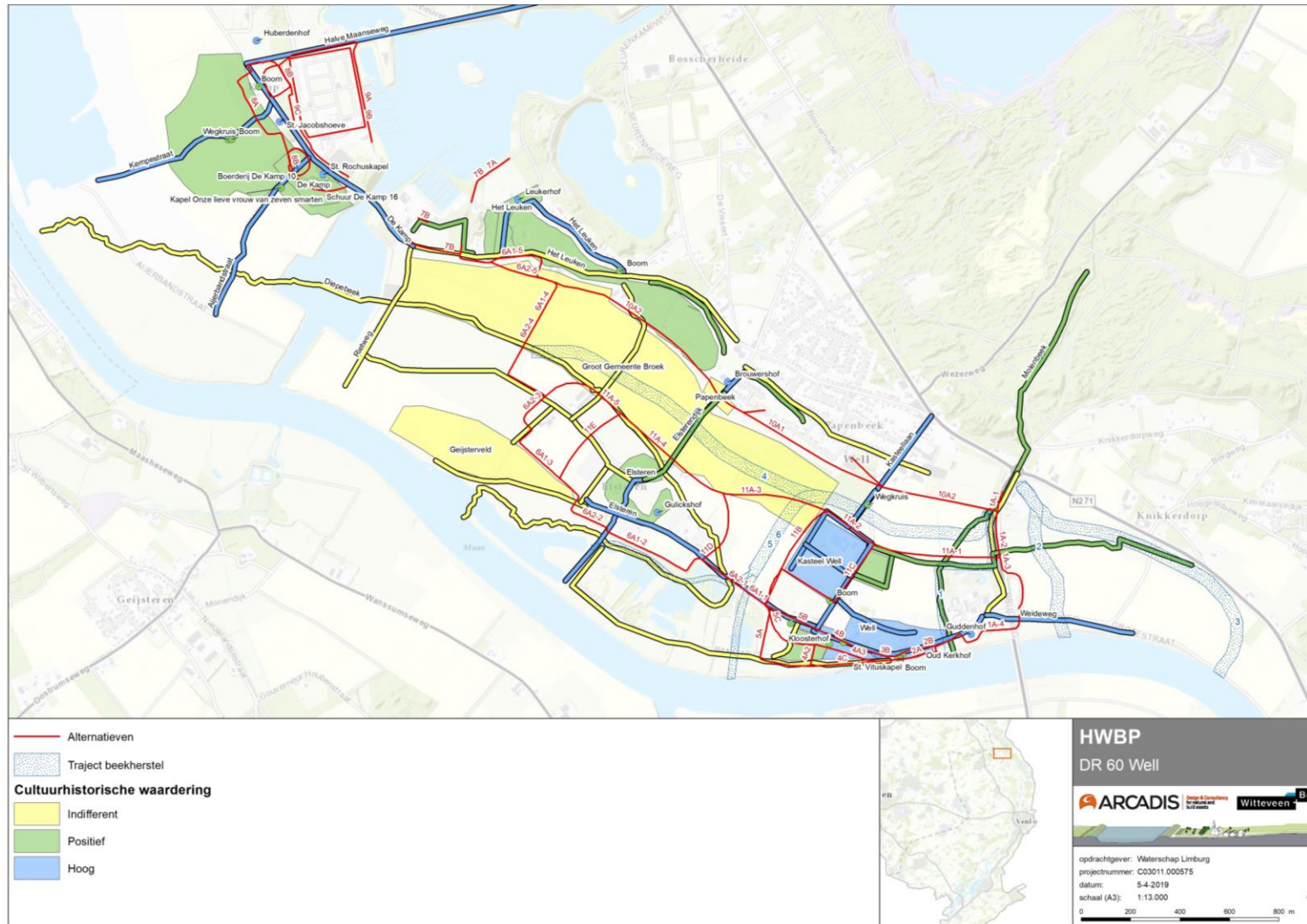
HWBP Noordelijke Maasvallei



Figuur 14-6 Cultuurhistorische inventarisatiekaart



HWBP Noordelijke Maasvallei



Figuur 14-7 Cultuurhistorische waardenkaart





Figuur 14-8 Archeologiekartaat (bureaustudie 2017; actualisatie maart 2019)



Autonome ontwikkeling

In het studiegebied van het dijktraject Well is sprake van twee autonome ontwikkelingen: woningbouwlocatie 'Dorpsrandlocatie' ten oosten van Kasteel Well en het Maaspark Well. Voor het thema cultuurhistorie zijn beide ontwikkelingen van belang.

De gebiedsontwikkeling Maaspark Well maakt onderdeel uit van het landelijke project Ruimte voor de Rivier en combineert waterveiligheid, natuur, toerisme, ondernemen en infrastructuur. Door middel van delfstofwinning wordt een groot natuur- en waterrecreatiegebied aangelegd ten westen van het buurtschap Elsteren. Eventuele historisch landschappelijke waarden zoals beken en perceelgrenzen verdwijnen door afgraving ten behoeve van het Maaspark.

De woningbouwlocatie 'Dorpsrandlocatie' ligt ten oosten tegenover kasteel Well. Volgens het ontwerp¹², wordt het woningcluster vormgegeven als een 'dorpsbos': een houtwal rondom het hoger gelegen plangebied onttrekt de woningen aan het zicht waardoor het wordt geïntegreerd in de landelijke omgeving. De erfontsluiting wordt uitgevoerd als statige laan, begeleid door lindes. Deze laan staat haaks op de Kasteellaan met laanbeplanting en wordt als het ware onderdeel van de laanbeplantingsstructuur van het kasteel.

ARCHEOLOGIE

Huidige situatie

Op de archeologiekartaal in Figuur 14-8 zijn de bekende en verwachte waarden weergegeven. In het gebied liggen twee AMK-terreinen (archeologische monumenten). De historische kern en verdediging van Well is een AMK-terrein van hoge archeologische waarde (nr. 16627). Hier valt onder de bewoning aan de Maas alsmede het terrein van Kasteel Well. Aanwezige archeologische resten dateren vanaf de Late Middeleeuwen. Aan de voet van de steilrand van de hoge gronden ligt een AMK-terrein van hoge archeologische waarde (nr. 16626). Het gaat om de oude dorpskern van Papenbeek en de archeologische resten zijn te dateren vanaf de Late Middeleeuwen.

De archeologische verwachting van het plangebied is gebaseerd op de Archeologische Verwachtingskaart Maasdal (AVM) en de archeologische verwachtings- en beleidskaart van de gemeente Bergen. Op de kaart van de gemeente heeft het grootste deel van het Maasdal een hoge verwachting, die met name is gebaseerd op de rijke bewoningsgeschiedenis van het gebied. De AVM kan worden gezien als een actualisatie en verfijning van het verwachtingsmodel dat gebruikt is voor de gemeente Bergen. Het is mede gebaseerd op de recente onderzoeksresultaten binnen de hoogwatergeul Well-Aijen, waaruit blijkt dat er in het Maasdal nuancerings zijn aan te brengen in de gebieden met een hoge verwachting.

Uit het booronderzoek Maaspark Well van RAAP in 2008 blijkt dat vooral in de hoger gelegen gebieden (zandruggen en hoge zandgronden) de dichtheid aan archeologische vindplaatsen zeer hoog is, maar dat ook in de iets lageregelegen gebieden vindplaatsen voorkomen, zij het in lagere dichtheden. Bovendien kunnen in de lage terrasvlakte langs de Maas, die een lagere archeologische verwachtingswaarde heeft, plaatselijk ondergrondse opduikingen voorkomen, waarop bewoning kan hebben plaatsgevonden. Ook voor deze gebieden met een relatief lagere archeologische verwachtingswaarde, geldt dat er verkennend booronderzoek noodzakelijk zal blijven om de verwachting te toetsen en de opduikingen te kunnen traceren.

¹² Buro Lubbers, 2012. *Woningbouw Dorpsrand Well. Landschappelijk wonen in een dorpsbos*. Buro Lubbers landschapsarchitectuur en stedenbouw.



De alternatieven bevinden zich op de terrasrand met een hoge verwachting, in het Maasdal met een middelhoge verwachting vanwege mogelijke opduikingen, en aan de rand van oude beekdalen en de Maasoever met een specifieke verwachting voor resten van water gerelateerde activiteiten.

Autonome ontwikkeling

De eerder benoemde autonome ontwikkelingen zijn niet van belang voor de effectbeoordeling van archeologie. De ontwikkelingen hebben geen invloed op het behoud van archeologische waarden in het plangebied van de dijkversterking.

14.4 Beoordeling en mitigatie

14.4.1 Effectbeoordeling

In de tabel in Bijlage 4 zijn de effecten van de alternatieven voor het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie beschreven en beoordeeld. De beoordeling is uitgevoerd ten opzichte van de referentiesituatie: de huidige situatie en autonome ontwikkelingen zonder de realisatie van de voorgenomen activiteit. In de tabel wordt de effectbeschrijving- en beoordeling per dijksectie en vervolgens per beoordelingscriterium toegelicht. De effectbeoordeling is uitgevoerd zonder de toepassing van mitigerende maatregelen.

In paragraaf 14.4.2 is een conclusie opgenomen op basis van de vergelijking van alternatieven. In paragraaf 14.4.3 zijn mogelijke mitigerende maatregelen en aandachtspunten voor de verdere planvorming opgenomen. De referentiesituatie heeft hierbij de score neutraal (score 0) meegekregen.

14.4.2 Conclusie

In deze paragraaf worden de effecten per deelgebied samengevat en vergeleken. Well wordt hierbij verdeeld in vier deelgebieden, te weten Oud Well, Elsteren en natuurgebied de Baend, Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer en systeemmaatregel 'De Groene rivier'. Tenslotte worden de effecten van de beken beschreven.

LANDSCHAP

Oud Well (dijksectie 1 t/m 5)

Voor de alternatieven 2A, 2B, 3B, 4B en 5A zijn in deelgebied Oud Well voor het thema landschap geen effecten (0) te verwachten. Aandachtspunt bij alternatief 4B zijn wel de bomen langs de Grotestraat. Bij dijksectie 5 worden de alternatieven 5B en 5C positief (+) beoordeeld voor het criterium visueel-ruimtelijk karakter. Door het afgraven van de huidige dijk verdwijnt de visuele barrière tussen het dorp en de Maas en wordt de samenhang versterkt.

De effecten in het deelgebied bij Oud Well hebben voornamelijk betrekking op het verdwijnen van zicht vanuit de tuinen en woningen langs de Grotestraat en de aantasting van het groene karakter. Alternatief 1A scoort alleen negatief (-) voor het visueel-ruimtelijk karakter. Alternatief 3A heeft alleen effect op het groene karakter vanwege de aantasting van de karakteristieke bomen tussen het dorpsplein en de Grotestraat. Van de drie type constructies met zichtbehoud die binnen alternatief 3A1 worden onderzocht (demontabel, opdrijvend en glas) heeft de variant met een demontabele kering het minste effect op het visueel-ruimtelijk karakter.

De varianten zonder zichtbehoud (4A1 en 4A2) van alternatief 4A in dijksectie 4 scoren zeer negatief (--) voor het visueel-ruimtelijk karakter. Vanwege het verdwijnen van het zicht op de Maas (4A1 en 4A2) en het doorsnijden van de samenhang tussen de woningen met tuin en het omliggende landschap (4A1). De variant constructie met zichtbehoud (4A3) scoort neutraal (0) voor dit criterium.



Afhankelijk van de uitvoering kan door het wegvallen van private coupures een beperkte verslechtering van het zicht optreden. Ook bij alternatief 4C verdwijnt het zicht vanuit de woningen en tuinen. De aanleg van een nieuwe dijk langs de Maas wordt hier daarom negatief (-) beoordeeld voor het criterium visueel-ruimtelijk karakter. Door voorlandverbetering wordt bij alternatief 5C het groene karakter aangetast. Voor het hele deelgebied zijn geen effecten (0) op aardkundige waarden en reliëf.

Elsteren en natuurgebied de Baend (dijksectie 6)

In deelgebied Elsteren is er geen onderscheidend effect tussen de alternatieven 6A1 en 6A2. Beide alternatieven hebben geen effect op het visueel-ruimtelijk karakter, maar scoren wel zeer negatief (--) voor het criterium groene karakter omdat meerdere bomenrijen langs 't Leuken en de Nicolaasstraat verdwijnen. Bij het Maaspark Well wordt de dijk omgeklapt (variant 6A1_Maaspark). Hierbij verdwijnt de Papenbeekse Broeklossing geheel onder de pipingberm van de dijk en wordt het visueel-ruimtelijke karakter aangetast en daarmee negatief (-) beoordeeld.

De Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer (dijksectie 7 t/m 9)

In deelgebied 't Leuken/ Leukermeer scoren zowel alternatief 7A als alternatief 7B zeer negatief (--) voor het criterium groene karakter. Bij alternatief 7A verdwijnt het bosgebied tussen het Leukermeer en de weg Het Leuken grotendeels door de nieuwe dijken voor de aansluiting op hoge grond. Alternatief 7B scoort zeer negatief (--) omdat de bomenrij langs de weg Het Leuken hier in zijn geheel verdwijnt.

Alternatief 8B onderscheidt zich van alternatief 8A in dijksectie 8, omdat bij alternatief 8B de huidige dijk kan worden afgegraven. De ruimtelijke barrière van de huidige dijk verdwijnt hiermee, wat resulteert in een positieve beoordeling (+) voor het visueel-ruimtelijk karakter. Alternatief 8A scoort hier negatief (-). Door het verhogen van de dijk wordt het visueel ruimtelijk karakter verder aangetast in een landschap dat verder geen dijken kent. Voor de overige beoordelingscriteria groene karakter en aardkundige waarden en reliëf scoren beide alternatieven negatief (-). De bestaande beplanting langs De Kamp verdwijnt in alternatief 8A en door de aansluiting op de hoge grond worden landschapselementen aangetast. Door het grote ruimtebeslag van de dijk in alternatief 8A worden aardkundige waarden en reliëf aangetast. Bij beide alternatieven treden effecten op aardkundige waarden en reliëf op, omdat het plangebied onderdeel uitmaakt van de rivierduinen Heijen-Velden dat is aangewezen als aardkundig waardevol gebied van internationaal belang. Alternatief 9B onderscheidt zich in positieve zin van de alternatieven 9A en 9C, omdat het visueel-ruimtelijk karakter bij alternatief 9B niet wordt aangetast (0) door het ophogen van het recreatiepark. Bij alternatief 9A en 9C treedt een negatief effect (-) op visueel ruimtelijk karakter op doordat met de nieuwe dijk het zicht vanuit het recreatiepark op de Maasplassen verdwijnt en een nieuwe doorsnijding in het landschap vormt. Alternatief 9A scoort daarnaast zeer negatief (--) voor het criterium groene karakter omdat de beplanting langs de Halve Maanseweg verdwijnt.

Systeemmaatregel 'De Groene rivier' (dijksectie 10 en 11)

Systeemmaatregel

Tussen de alternatieven van de systeemmaatregel zijn er voor het thema landschap geen onderscheidende effecten. Alle drie de systeemmaatregelalternatieven scoren positief (+) op het visueel-ruimtelijk karakter omdat met het overstroombaar maken van de Oude Maasarm, het visueel ruimtelijk karakter van het gebied verbetert. Het landschap wordt beter leesbaar en beleefbaar. De alternatieven scoren negatief (-) voor het criterium groene karakter, vanwege aantasting van de bomenrijen door de Oude Maasarm als het gebied onder water komt te staan. De alternatieven scoren neutraal (0) op aardkundige waarden en reliëf.



Nieuwe dijken

Tussen de alternatieven voor de dijken van de systeemmaatregel zijn wel onderscheidende effecten. Voor het visueel-ruimtelijk karakter scoort alternatief 10A1 ten opzichte van de referentiesituatie negatief (-) door het aansluiten van de nieuwe dijk op de natuurlijke hoogte. Alternatief 10A2 scoort zeer negatief (--) door het aanleggen van een hoge nieuwe dijk voor de Paad langs. Beide alternatieven scoren zeer negatief (--) voor het criterium groene karakter omdat langs de N270, de Kasteellaan en de Elsterendijk bomenrijen verdwijnen.

Bij dijksectie 11 scoren de alternatieven met de twee eilanden negatief (-) (11B t/m 11E) en alternatief 11A voor één eiland zeer negatief (--) voor het visueel-ruimtelijk karakter. De nieuwe dijk doorsnijdt de Oude Maasarm en het Dalvlakteterras en vormt een hoog nieuw opgaand element, waardoor de uiterlijke verschijningsvorm verdwijnt en de belevingswaarde en leesbaarheid sterk vermindert. Twee eilanden zijn vanuit landschap meer logisch omdat de twee kernen op hoger gelegen gebieden zijn ontstaan. Ook dijksectie 11 scoort voor alle alternatieven zeer negatief (--) op het criterium groene karakter omdat verschillende bomenrijen verdwijnen. Omdat de nieuwe dijk van dijksectie 11 (alle alternatieven 11A/11B/11C/11D/11E) deels door de Oude Maasarm loopt wordt het karakteristieke reliëf van hoge ruggen en lage meanders in het rivierdal aangetast. De alternatieven zijn niet onderscheidend voor het effect op aardkundige waarden en reliëf.

Beken

Bij Well speelt ook een opgave voor beekherstel en zijn zes verschillende beekalternatieven beoordeeld. De beekalternatieven 1, 3 en 4 scoren positief (+) voor het visueel-ruimtelijk karakter omdat deze de huidige ligging (beek 1) of een Oude Maasarm (beek 4) volgt. De natuurvriendelijke inrichting leidt tot verbetering van de verschijningsvorm en leesbaarheid van het landschap en de belevingswaarde. De beekalternatieven 2 en 5 scoren negatief (-) voor dit criterium. Beekalternatief 6 scoort neutraal (0). De beekalternatieven 2 en 5 doorsnijden namelijk het dalvlakteterras en komen daardoor dieper ingesneden in het landschap te liggen. Dit effect werkt ook door in het criterium aardkundige waarden en reliëf. De beekalternatieven 2, 5 en 6 doorsnijden de landschappelijke structuur loodrecht en tasten daarmee het kenmerkende reliëf van het rivierdal aan. De beekalternatieven 1, 3 en 4 lopen niet door een aardkundig waardevol gebied en scoren neutraal (0). Alle beekalternatieven scoren positief (+) voor het criterium groene karakter.

CULTUURHISTORIE

Oud Well (dijksectie 1 t/m 5)

Het versterken van de huidige dijk ten zuiden van Oud Well in dijksectie 1 (alternatief 1A) scoort negatief (-) op het criterium historische bouwkundige waarden en neutraal (0) op historisch geografische waarden. Aan de dijk staan enkele oude panden, waaronder een T-boerderij uit 1727 en vooroorlogse woningen uit 1900-1930. Door de nieuwe hoogte verdwijnt het zicht op de Maas vanuit de woningen, waardoor de context van de historische bebouwing verslechtert. De beoordeling is negatief (-) en niet zeer negatief, omdat het gebied al diverse veranderingen heeft doorgemaakt door de aanleg van de brug over de Maas, de huidige dijk en de nieuwe Kloosterhof.

Ook voor de naar het westen gelegen dijksectie 2 geldt een (zeer) negatief effect op het criterium historische bouwkundige waarden. Alternatief 2B (zelfsluitende kering Grotestraat) is negatief (-) beoordeeld omdat de Rijksmonumentale begraafplaats niet beschermd is tegen hoogwater. Alternatief 2A (huidige kering versterken met constructie) is zeer negatief (--) beoordeeld op historische bouwkunde en negatief (-) op historische geografie. Door de hoogte van de constructie vermindert de samenhang tussen de historische kern en de Maas. Om de constructie te funderen wordt de muur van de begraafplaats mogelijk losgezaagd en de oude fundering gesloopt en vervangen. In principe is positief dat het rijksmonument tegen hoogwater beschermd wordt, maar de uitvoeringswijze vormt een groot risico voor het behoud van de muur.



Doordat het zicht op de Maas behouden blijft en de St. Vituskerk en het oude veerhuis (nu restaurant Brien en aan de Maas) behouden blijven, treedt er voor alternatief 3A1 geen effect op cultuurhistorische waarden op (0). Een variant met een demontabele/ zelfsluitende constructie scoort beter dan een variant van glas, omdat glas enige barrièrewerking heeft. Ook voor alternatief 3A2 geldt dat door het ophogen van het plein het zicht op de Maas behouden blijft en er daardoor geen effect is op historisch geografische waarden (0). Op het criterium historisch bouwkundige waarden scoort alternatief 3A2 negatief (-), omdat door de ophoging van het plein er een vreemde overgang naar de St. Vituskerk en het oude veerhuis ontstaat. De ophoging vraagt om zorgvuldige inpassing. Alternatief 3B heeft geen effect op cultuurhistorie (0). Er is geen sprake van wijzigingen in het historisch stratenpatroon en de monumenten aan de Maaszijde van de Grotestraat blijven zoals in de huidige situatie buitendijks liggen.

Het recht trekken en met circa 2 meter ophogen van de dijk bij alternatief 4A1 verstoort het zicht op de Maas vanuit de bewoning aan de Grotestraat. Door het recht trekken van de dijk worden daarnaast perceelsgrenzen doorsneden en de historische karakteristiek van lange tuinen grenzend aan de rivier aangetast. Dit alternatief heeft om deze redenen een zeer negatief effect op de cultuurhistorische waarden (--). Alternatief 4A2, waarbij een constructie zonder zichtbehoud wordt geplaatst, heeft om dezelfde reden een negatief effect (-), maar omdat er minder ruimtebeslag op tuinen en de groene strook langs de Maas is dan bij alternatief 4A1 is het effect negatief (-). Bij alternatief 4A3, een constructie met zichtbehoud is het ruimtebeslag beperkt, en is er sprake van behoud van de samenhang en zichtrelatie tussen bewoning, Maasoever en rivier (0). Afhankelijk van de uitvoering kan door wegvallen van private coupures mogelijke een beperkte verslechtering van zicht optreden. Een variant die demontabel is en zelfsluitend heeft scoort beter dan een variant met glas vanwege de barrièrewerking.

Voor de historische bouwkundige waarden geldt voor de alternatieven 4A1/4A2/4A3, 4B en voor 4C dat de panden aan de Grotestraat behouden blijven en er geen effect optreedt (0). In het oosten van de dijksectie is maatwerk nodig, hier staan de oudste gebouwen met een geschiedenis die teruggaat tot de 17e eeuw (hoewel de meeste panden van rond 1900 zijn). Het pand aan de Grotestraat 37 en 41 zijn gemeentelijke monumenten. Andere panden zijn niet monumentaal, maar aandacht voor de bouwhistorische waarden is van belang bij de inpassing.

Alternatief 4B is het westelijk vervolg op alternatief 3B. Voor wat betreft historische geografie is het effect neutraal (0), omdat er geen sprake is van wijzigingen in het historisch stratenpatroon. Alternatief 4C bevindt zich dicht langs de Maas. Dit alternatief heeft de minste impact op de samenhang tussen de historische kern en de Maas en de tuinen worden niet doorsneden, maar het zicht op de Maas verdwijnt wel wat leidt tot een negatief effect (-) op historische geografische waarden (-).

Voor dijksectie 5 geldt dat er bij alternatief 5A geen effecten (0) optreden op beide criteria, omdat de huidige dijk de weiden aan de Maas reeds doorsneden heeft en het zicht op de Maas heeft beperkt. Er zijn geen cultuurhistorische elementen aanwezig (0). Dat geldt niet voor alternatief 5C, waarbij de dijk dicht langs de bewoning gelegd wordt en 2,5 meter wordt opgehoogd. De weiden aan de Maas worden doorsneden en de Nicolaasstraat verliest waarde als historisch pad langs de Maas. Bovendien sluit dit alternatief niet aan op historische structuren. Dit is negatief beoordeeld bij het criterium historische geografie (-). Het afgraven van de huidige dijk heeft geen effect. Alternatief 5C heeft geen effect op historisch bouwkundige waarden (0).



Voor alternatief 5B geldt dat de effecten vergelijkbaar zijn met de alternatieven 3B en 4B. Er zijn geen effecten te benoemen (0). Er is geen verandering van het historisch stratenpatroon. De panden aan de Nicolaasstraat zijn niet beschermd tegen hoogwater, maar zijn echter relatief recent: ze komen voor het merendeel uit de jaren 1960, op twee panden uit de jaren 1930 na. Ook de afgraving van de huidige dijk heeft geen effect.

Elsteren en natuurgebied de Baend (dijksectie 6)

Alternatief 6A (huidige dijk) doorsnijdt enkele historische paden en het 'Groot Gemeente Broek', waardoor Elsteren niet meer als eilandje in het landschap ligt. De versterking van de huidige dijk brengt hierin geen verandering en heeft geen verder negatief effect op historisch geografische en historisch bouwkundige waarde (0). Er is geen onderscheid tussen alternatief 6A1 en 6A2, de binnen- of buitendijkse versterking.

De Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer (dijksectie 7 t/m 9)

Alternatief 7A is neutraal (0) beoordeeld op cultuurhistorische waarden. Het gebied is reeds sterk veranderd door de zandafgravingen. De intacte kampen (oude bouwlanden) bevinden zich buiten, ten oosten van het plangebied. Daarom is er geen effect op historisch geografische waarden (0). De historisch kern van Het Leuken (bestaande uit enkele boerderijen) blijft ook behouden. Daarom is er ook geen effect op historisch bouwkundige waarden (0). Alternatief 7B is ook neutraal beoordeeld op beide criteria (0). Het ophogen van de weg Het Leuken verandert niets aan de historische structuur van de doorgaande weg op de steilrand. Het vormt de grens tussen bewoning op de hogere grond en de velden in het lage graslanden, het 'Groot Gemeente broek'. De dijk accentueert deze overgang en het effect is neutraal. Er treden bij de alternatieven in dijksectie 7 geen effecten op historische bouwkunde op (0).

Alternatief 8A is voor zowel historische geografie als historische bouwkunde zeer negatief beoordeeld (--). Het nieuwe deel van de dijk doorsnijdt de kampen behorend tot herenboerderij Kapelhof bij de St. Rochuskapel op De Kamp. In de huidige situatie is de historische perceelscheiding hier nog redelijk intact. De percelering verandert negatief door de aanleg en ophoging van de dijk. De huidige dijk ligt dicht op een boerderij uit 1712 (De Kamp 10), 1901 (De Kamp 12) en 1912 met schuur (Kapelhof) (De Kamp 16), allen gemeentelijk monument. De aanleg van een nieuw dijkdeel en ophoging van de huidige dijk met circa 1,5 meter betekent (verder) verlies aan contextuele waarde en samenhang tussen het erf en bouwland. Ook liggen het ensemble van veldkruis en boom aan de Kempestraat en een kapel aan de Aijerbandstraat (gemeentelijk monument) binnen het ruimtebeslag. Mogelijk kunnen deze niet behouden blijven op dezelfde locatie.

Het afgraven van de huidige dijk in alternatief 8B is positief (+) beoordeeld in verband met versterking van de open relatie tussen de buurtschap De Kamp en bijbehorende oude bouwlanden (kampen). De panden die worden opgevijseld zijn gemeentelijke monumenten en dateren uit 1901 (De Kamp 12), 1712 (De Kamp 10), 1920 (bij De Kamp 10), 1900 (boerderij/schuur bij De Kamp 3). Opvijseling is in principe positief vanwege de bescherming van de monumenten tegen hoogwater. Echter brengt de uitvoering risico's met zich mee voor behoud van de historische constructies. Afgraving van de huidige dijk is positief in verband met herstel van de contextuele waarde en samenhang tussen de boerderij en erf/bijgebouwen.

Voor alternatief 9A zijn geen effecten te verwachten op cultuurhistorische waarden (0). Bij de haven zijn geen cultuurhistorische waarden aanwezig. De Halve Maanseweg, een overgebleven historisch lijnelement in verder afgegraven gebied, blijft behouden. Ook alternatief 9B is neutraal beoordeeld (0). Er zijn geen cultuurhistorische waarden aanwezig. Bij alternatief 9C volgt de dijk de terrasrand, dat is een goed uitgangspunt voor behoud van historische structuren, daardoor wordt ook in dit



alternatief geen effect verwacht (0). Het gebied is recent sterk aangepast, heeft geen historische samenhang en er is geen historische zichtrelatie tussen het recreatiepark en buurtschap De Kamp.

Systeemmaatregel 'De Groene rivier' (dijksectie 10 en 11)

Er is geen onderscheid tussen de alternatieven 10A1 en 10A2. Beide alternatieven zijn negatief beoordeeld op het criterium historische geografie (-). Er wordt een nieuwe 3 meter hoge dijk aangelegd aan de rand van de oude bouwlanden (tevens enkeerdgronden). De dijk ligt op de grens van het natuurlijk hoogteverschil tussen de lagere gronden (Oude Maasarm, 'Groot Gemeente Broek') en de hogere gronden (hoogterras, bouwlanden). Het volgt hiermee een historische structuur, maar door de hoogte van de dijk en nieuwe element verandert de samenhang. Aandachtspunt in de optimalisatie van het ontwerp is ook de doorsnijding van de Kasteellaan en behoud van de zichtlijn. Er zijn geen effecten op historische bouwkunde (0). Papenbeek bestond vroeger uit enkele huizen en is in de jaren 1960 uitgebreid. Enkele historische panden uit 1901 (Elsterendijk 28), 1900 ('t Leuken 20) en 1900 (De Paad 3) liggen nu binnendijks. De context van de historische bebouwing is reeds sterk aangepast.

Voor dijksectie 11 gelden duidelijke verschillen ten aanzien van de effecten voor historische geografie. De alternatieven met de twee eilanden (11A/11B/11D en 11A/11C/11D/11E) scoren negatief (-) en het alternatief voor één eiland (11A) zeer negatief (--). Twee eilanden zijn vanuit cultuurhistorie meer logisch omdat het twee verhoogde locaties in het landschap betreffen. Elsteren is op een natuurlijke verhoging ontstaan, kasteel Well ligt in een laagte maar is door de mens opgehoogd. De dijk door de laaggelegen Oude Maasarm (alternatief 11A) is zeer negatief (--) beoordeeld voor cultuurhistorie want heeft een zeer versturende werking op het cultuurlandschap als een nieuw hoog opgaand element (circa 4 meter). Tevens is er verlies van de historische beplantingsstructuur van de Kasteellaan en rondom het kasteelterrein, en verstoring van zichtlijnen. De alternatieven 11B en 11C zijn ook negatief (-) beoordeeld vanwege de doorsnijding van oude bouwlanden en verminderde samenhang tussen kasteel en dorp. De historische beplantingsstructuur rondom het kasteelterrein blijft echter behouden bij deze alternatieven. Bij alternatief 11D past de ronde vorm niet in het cultuurlandschap (-) en alternatief 11E doorsnijdt de enkeerdgronden en buurtschap Elsteren (-).

Ten aanzien van historische bouwkunde scoort het alternatief waarbij het kasteel buitendijks ligt (11A/11C/11D/11E) negatief (-) en waar het kasteel binnendijks ligt (11A en 11A/11B/11D) zeer negatief (--). Het kasteel is gebouwd als een waterburcht, het buitendijks liggen van het kasteel is daarmee logisch in het historisch landschap en in relatie tot de historische opzet van het complex. Een aandachtspunt is het behoud van het van rijkswege beschermde complex tegen hoogwater. Aan de zuid en oostzijde van het kasteel komt een keermuur van circa 2,0 meter hoog. Door de keermuur verandert de contextuele waarde, vandaar een negatief effect (-) bij 11A/11C/11D/11E. Bij 11A en 11A/11B/11D is er verlies aan contextuele waarde van de historische buitenplaats (rijksmonument) als gevolg van aantasting van het zicht op het kasteelterrein vanuit de oude Kasteellaan en doorsnijding van de oude toegangsweg. Dit is zeer negatief beoordeeld (--).

Beken

Beekalternatief 1 is positief (+) beoordeeld op het criterium historische geografie. Het alternatief volgt grotendeels de historische loop van de Molenbeek en sluit daarmee aan op cultuurhistorische waarden. Er is sprake van een verbetering van de zichtbaarheid en beleefbaarheid van de oude waterloop. Dit in tegenstelling tot beekalternatief 2, die geen enkele historische waterloop volgt en haaks ligt op bestaande lijnelementen. Beekalternatief 2 scoort dan ook negatief (-).



Beekalternatief 3 is neutraal (0) beoordeeld. De beek ligt op een logische plek want volgt voor een deel een natuurlijke laagte, tevens relict van een Oude Maasarm. Echter doorsnijdt de beek het maasterras in de aftakking naar de rivier.

Beekalternatieven 4 en 6 zijn neutraal (0) beoordeeld. Beide beken volgen voor een deel oude beeklopen en gegraven watergangen en versterken daarmee de herkenbaarheid van cultuurhistorische elementen in het landschap. Beek 4 volgt de Molenbeek en Broeklossing door het 'Groot Gemeentebroek', beek 6 de Molenbeek en Diepebeek. Echter combineren beide alternatieven twee watersystemen die historisch gezien niet gekoppeld waren. Dat is vanuit cultuurhistorisch oogpunt niet logisch. Ander aandachtspunt is de kruising met de Kasteellaan en behoud van de laanbeplanting.

Beekalternatief 5 volgt voor een deel, tot en met het kasteelterrein, de bedding van historische waterlopen, maar het doortrekken recht naar de Maas sluit niet aan op de historische situatie, zoals te zien is op de topografische kaart van 1900. De benedenloop van de oorspronkelijke Diepebeek volgde min of meer het traject van beekalternatief 6.

De beekalternatieven hebben geen effecten (0) op historische bebouwing in het gebied.

ARCHEOLOGIE

Oud Well (dijksectie 1 t/m 5)

Bij Oud Well loopt alternatief 1A deels door het AMK-terrein de oude kern van Well, een bekende vindplaats. De voorlandverbetering vindt plaats in een zone met een specifieke verwachting op watergerelateerde resten, een zone met kans op opduikingen met een hogere verwachting en bij de aansluiting op de hoge gronden in een middelhoge verwachtingszone. Door de voorlandverbetering en bijbehorend grondverzet kunnen mogelijk aanwezige resten verstoord raken. Dit is negatief beoordeeld (-).

De constructie van de alternatieven 2A/2B, 3A1/3A2, 3B, 4B en 5B wordt grotendeels aangebracht door het AMK-terrein van de oude kern van Well. Daarnaast is er kans op opduikingen met een hogere verwachting in dit gebied. Door de onderhoudsstrook is er kans op bodemverstoring in de eerste 0,5 meter -Mv, mede door vervoer van zwaar materieel. Hierdoor kunnen resten van middeleeuwse bewoning en begravingen verstoord raken. Dit effect is zeer negatief beoordeeld (--).

Ook de alternatieven 4A1/4A2/4A3 raken aan het AMK-terrein van de oude kern van Well. De dijk of constructie liggen echter grotendeels in een zone met kans op opduikingen met een plaatselijk hogere verwachting op prehistorische resten. Door de onderhoudsstrook is er kans op bodemverstoring in de eerste 0,5 meter -Mv. Dit effect is negatief beoordeeld (-). De alternatieven 4C en 5A ligt vrijwel geheel in een lage archeologische verwachtingszone (0).

Elsteren en natuurgebied de Baend (dijksectie 6)

De alternatieven liggen in een lage verwachtingszone, echter is er wel met kans op zowel opduikingen met een hogere verwachtingen als water gerelateerde archeologische resten. Door de aanleg van de pipingberm en bijbehorend grondverzet kunnen mogelijk aanwezige resten verstoord raken. Dit effect is negatief beoordeeld (-).

De Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer (dijksectie 7 t/m 9)

De alternatieven in dijksectie 7 liggen in een hoge verwachtingszone met enkeerdgronden. Door de aansluiting op de hoge gronden (7A) en het ophogen van de weg Het Leuken (7B) kunnen resten van vroegere bewoning en infrastructuur verstoord raken. Dit effect is beoordeeld als negatief (-).



De alternatieven in dijksectie 8 liggen rondom de historische kern van De Kamp in een hoge verwachtingszone met enkeerdgronden en mogelijke resten van bewoning uit de middeleeuwen en dieper gelegen uit de prehistorie. Door de voorlandverbetering (8A) en het opvijzelen van woningen (8B) kunnen deze resten verstoord raken. Dit effect is zeer negatief beoordeeld (--).

In dijksectie 9 is sprake van een lage archeologische verwachting als gevolg van eerdere verstoringen door de aanleg van het vakantiepark Leukermeer. Er worden hier daarom geen effecten (0) verwacht.

Systeemmaatregel 'De Groene rivier' (dijksectie 10 en 11)

De alternatieven 10A1/10A2 liggen in een gebied met een hoge verwachting, in verband met de ligging op de terrasrand met enkeerdgronden. Ook raken de alternatieven aan het AMK-terrein historische kern Papenbeek. Door de aanleg van de nieuwe dijken kunnen mogelijk aanwezige resten verstoord raken. Dit effect is negatief beoordeeld (-).

Alternatief 11A raakt aan het AMK-terrein van het kasteel Well met een hoge verwachting, maar ligt verder in een gebied met lage verwachting met kans op water gerelateerde archeologie. Door de aanleg van nieuwe dijken kunnen mogelijk aanwezige resten verstoord raken. Dit effect is negatief beoordeeld (-). Het onder water raken van het gebied in geval van werking van de groene rivier, heeft geen effect op archeologische waarden (0).

Beken

Beekalternatief 1 loopt deels door het AMK-terrein van de oude kern Well, verder door een gebied waar opduikingen kunnen voorkomen met een hogere verwachting. Beekalternatief 1 is daarom negatief beoordeeld (-). Beekalternatief 2 loopt door middelhoge verwachtingszones (hoge gronden/ruggen) en zones waar opduikingen kunnen voorkomen. Vanuit archeologie heeft beekalternatief 2 een zeer negatief effect (--).

De beekalternatieven 3, 4, 5 en 6 liggen in een gebied met grotendeels een lage verwachting, maar er is wel kans op water gerelateerde archeologische resten, zeker als oude beken opnieuw worden ontgraven. Bovendien doorsnijden de beekalternatieven 5 en 6 zones met hogere verwachting in verband met mogelijke opduikingen. Dit effect is negatief beoordeeld (-).

14.4.3 Aandachtspunten voor verdere planvorming

Op basis van het effectenoverzicht zijn er, waar nodig, mitigerende maatregelen en aandachtspunten voor de verdere planvorming geformuleerd voor het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie. Deze mitigerende maatregelen en aandachtspunten zijn hieronder per thema algemeen en specifiek per alternatief in een dijksectie, voor zover relevant, beschreven evenals de mate van mitigatie van effecten. Deze mitigerende maatregelen zijn beschreven op een detailniveau passend bij MER Fase 1. Exact wat en hoe gemitigeerd zal worden, hangt af van het uiteindelijke ontwerp van de kering en zal daarom in Fase 2 nader uitgewerkt worden.

LANDSCHAP

Solitaire bomen

Aandachtspunt voor de alternatieven 3A1 en 3A2 is behoud van de karakteristieke bomen tussen het dorpsplein en de Grotestraat naast de Mariakapel door maatwerk. Indien dit niet mogelijk is moeten de bomen worden herplant. Aandachtspunt bij de herplant van bomen is dat om het effect op het



groene karakter te beperken vergelijkbare grootte bomen worden herplant. Door behoud met maatwerk wordt het effect neutraal (0) beoordeeld. Indien de bomen worden herplant wordt het effect negatief (-) beoordeeld.

Bomenrijen

Bij het kappen van bomenrijen zullen deze bomen moeten worden herplant. Aandachtspunt bij de herplant van bomenrijen is dat er om het effect op het groene karakter te beperken zo veel mogelijk vergelijkbare grootte bomen worden herplant, zodat direct een stevige structuur wordt gecreëerd. Deze maatregel is relevant voor de hierna genoemde alternatieven:

- Alternatief 4B: behoud bomen langs de Grotestraat, indien niet mogelijk herplant. De beoordeling wordt hiermee neutraal (0).
- Alternatieven 6A1 en 6A2: behouden bomen langs de Nicolaasstraat en Het Leuken, indien niet mogelijk herplant. Het effect wordt daarmee neutraal (0) of negatief (-).
- Alternatief 7B: behoud bomen of indien niet mogelijk herplant. Het effect wordt hiermee neutraal (0) of negatief (-).
- Alternatief 8A: behoud bomen langs De Kamp, indien niet mogelijk herplant. Hiermee wordt het effect neutraal (0) beoordeeld.
- Alternatieven dijksecties 9A en 9B en 9C : herplanten beplanting langs het recreatiepark en de Halve Maanseweg. Het effect wordt hiermee neutraal (0).
- Alternatieven 10A1 en 10A2: behoud van bomenrijen indien niet mogelijk herplant. Het effect wordt hiermee neutraal (0) of negatief (-).
- Alternatieven dijksecties 11A en 11A/11B/11D en 11A/11C/11D/11F: behoud bomenrijen of indien niet mogelijk herplant langs de N270, de Nicolaasstraat, Elsteren en bij Kasteel Well. Het effect wordt neutraal (0) of negatief (-).

Pipingscherm

Voor alternatief 6A1 bij het Maaspark Well geldt dat door de toepassing van een pipingscherm in plaats van pipingberm de Papenbeekse Broeklossing kan worden behouden. Na mitigatie wordt het effect neutraal (0) beoordeeld.

Zichtlijnen Kasteellaan

Aandachtspunt voor de alternatieven in dijksectie 10A1 en 10A2 is het behouden van de zichtlijn langs de Kasteellaan door plaatselijke onderbreking in de kering. Door mitigatie wordt het effect op de zichtlijn kleiner, de score voor het visueel-ruimtelijk karakter blijft gelijk.

Optimalisatie

In het dijktraject zijn verder de volgende optimalisaties benoemd:

- Bij de alternatieven in dijksectie 10A1 en 10A2 is optimalisatie van de dijk mogelijk door deze op de natuurlijke terrasrand aan te leggen. Door mitigatie wordt het effect op reliëf kleiner, de score voor aardkundige waarden en reliëf blijft gelijk. In de planuitwerkingsfase kan dit inpassingsvraagstuk nader worden onderzocht, waarbij ook naar de inpassingsmogelijkheden van een verholten waterkering of terrasranddijk kan worden gekeken.
- Voor de beekalternatieven geldt dat er in de planuitwerkingsfase optimalisatie mogelijk is in de vorm van de beek en inrichting van de oevers in aansluiting op landschap.



CULTUURHISTORIE

Haalbaarheidsonderzoek monumentale muur begraafplaats

Voor alternatief 2A is een cultuurhistorisch haalbaarheidsonderzoek nodig in de planuitwerkingsfase voor de bouw van de constructie bij de Rijksmonumentale muur van de begraafplaats. Voor het behoud van de monumentale waarden dient onderzoek plaats te vinden naar de uitvoeringswijze en impact op de historische constructie alsook onderzoek naar de mogelijkheid van het plaatsen van een demontabele keermuur aan de buitenzijde van de muur en niet op de begraafplaats zelf.

Nader onderzoek kasteelterrein

Bij alternatief 11C (onderdeel van de systeemmaatregel) komt het kasteel buitendijks te liggen. Dit past bij de historisch landschappelijke situatie en historische opzet van het complex, gebouwd als 'waterburcht'. Echter is het complex van rijkswege beschermd. Waterschade bij hoogwater is een risico voor het behoud van het complex en de gaafheid van de individuele gebouwen. Om de grootte van het risico van waterschade te kunnen bepalen – en dus het buitendijks leggen van het kasteel mogelijk te maken – is nader onderzoek nodig naar de bouwtechnische staat. Op basis van het onderzoek kan worden bepaald wat de kwetsbare punten zijn in het geval van hoogwater, kan een advies opgesteld worden voor eventuele restauratie- of conserveringsmaatregelen en voor maatwerk oplossingen (lokale hoogwater beschermingsmaatregelen). Hierbij is overleg nodig met de eigenaar, de gemeente en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

Zichtlijnen Kasteellaan

Zie onder landschap.

Behoud kapel Aijerbandweg en veldkruis met boom Kempestraat

Indien de kapel *Onze Lieve Vrouw van zeven smarten* aan de Aijerbandweg (achter De Kamp 12) en het ensemble van veldkruis met boom aan de Kempestraat niet behouden kunnen blijven op de huidige locatie bij de voorlandverbetering en dijkophoging bij alternatief 8A, moet gezocht worden naar een nieuwe passende locatie, bij voorkeur aan dezelfde landwegen.

Inpassing St. Vituskapel

Voor alternatief 3A2 is de inpassing van de St. Vituskapel een aandachtspunt voor de verdere planvorming, specifiek de overgang tussen de kapel en het opgehoogde plein. Wellicht kan het opgehoogde plein mooi uitzicht bieden op de contour van de voormalige kerk en monumentale begraafplaats (meekoppelkans).

Aansluiten bij historische perceelgrenzen De Kamp

Voor alternatief 8A is de doorsnijding van De Kamp bij de Kapelhof een aandachtspunt voor de verdere planuitwerking. In plaats van met een ronde bocht De Kamp te doorsnijden, kan aan de hand van een analyse van historisch kaartmateriaal beter aangesloten worden op de rechthoekige vormen van de historische verkaveling. Voor 8B is een cultuurhistorisch haalbaarheidsonderzoek nodig voor het opvijzelen van de historische panden (monumenten).

Optimalisatie beken

Beek 1, 3, 4, 5 en 6 volgen voor een deel oude beeklopen of gegraven watergangen. Optimalisatie van het ontwerp is mogelijk door het tracé beter aan te laten sluiten op de historische situatie door middel van een kaartanalyse en analyse naar het historisch watersysteem. Belangrijk aandachtspunt hierbij is dat kasteel Well wel of niet aangesloten wordt op het watersysteem. Dit is vanuit cultuurhistorie wenselijk, vanuit de waterkwaliteit van beken onwenselijk.



ARCHEOLOGIE

Op basis van de resultaten van de effectbeoordeling en het archeologisch bureauonderzoek dient archeologisch vervolgonderzoek plaats te vinden. In het HWBP Noordelijke Maasvallei is ervoor gekozen het vervolgonderzoek (veldonderzoek) uit te voeren na de keuze voor het voorkeursalternatief.

Mitigatie is mogelijk door planaanpassing waarbij archeologische waarden die zich in de bodem bevinden in situ behouden blijven. Het gaat in deze fase in veel gevallen nog om een verwachting op het aantreffen van archeologische resten, niet om daadwerkelijk vastgestelde vindplaatsen. Planaanpassing is mogelijk door op basis van de huidige gegevens een alternatief en/of variant te kiezen met de minste ruimtebeslag (minste ontgraving van de bodem) ter plaatse van AMK-terreinen en zones met een (middel)hoge verwachting. Vervolgens dient er inventariserend en waarderend veldonderzoek (in de vorm van booronderzoek en/of proefsleuvenonderzoek) te worden uitgevoerd in zones met een (middel)hoge archeologische verwachting en zal bijvoorbeeld archeologische begeleiding van werkzaamheden in oude beekdalen aan de orde zijn. Indien planaanpassing en behoud van behoudenswaardige archeologische resten in de bodem niet mogelijk is, worden de archeologische resten ex situ behouden door middel van opgraven.

14.5 Leemten in kennis

Leemten in kennis en informatie kunnen deels ontstaan door het ontbreken van kennis en informatie op dit moment, maar ook door onzekerheid over ontwikkelingen in de toekomst. Het doel van beschrijving van de leemten in kennis en informatie is om besluitvormers inzicht te geven in volledigheid van de informatie op basis waarvan zij het besluit nemen.

LANDSCHAP

Er zijn met betrekking tot het thema landschap geen leemten in kennis geconstateerd.

CULTUURHISTORIE

Er zijn met betrekking tot het thema cultuurhistorie geen leemten in kennis geconstateerd.

ARCHEOLOGIE

De effectbeoordeling is gedeeltelijk gebaseerd op aannamen en informatie beschikbaar uit bureauonderzoek. Er wordt daarom expliciet gesproken over verwachtingen. Het is in de meeste gevallen niet bekend of er daadwerkelijk vindplaatsen aanwezig zijn, hoe groot de vindplaatsen zijn en hoe deze zijn geconserveerd. Dit is inherent aan het archeologisch onderzoek en voldoende voor het afwegen van de mogelijke alternatieven in deze fase. Totdat veldonderzoek wordt uitgevoerd, en met name op het moment dat er gravend onderzoek wordt uitgevoerd, kan niet worden vastgesteld wat de precieze datering, omvang, et cetera van een eventuele vindplaats is. Op basis van booronderzoek kan vooruitlopend daarop wel een betere indicatie worden gegeven van de aan- of afwezigheid van archeologische waarden, de diepteligging van potentiële archeologische niveaus, verstoorde zones, etc. Archeologisch veldonderzoek vult de kennisleemte op en wordt uitgevoerd in de planuitwerkingsfase, na de keuze van het voorkeursalternatief.



15 Natuur

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op natuur beschreven. In voorliggend hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op het beleidskader (§15.1). Hierna worden het beoordelingskader en de beoordelingscriteria geïntroduceerd (§15.2), die in de effectbeoordeling worden gehanteerd. In paragraaf 15.3 worden de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen beschreven. In paragraaf 15.4 worden de effecten van de alternatieven en de mitigerende maatregelen weergegeven. Ook is in paragraaf 15.4 een conclusie opgenomen waarvoor een vergelijking van alternatieven is uitgevoerd en wordt er ingegaan op mogelijke mitigerende maatregelen en aandachtspunten voor de verdere planvorming. Tot slot wordt in paragraaf 15.5 ingegaan op leemten in kennis.

15.1 Beleidskader

In Tabel 15-1 is het relevante beleid en regelgeving weergegeven voor het thema natuur. De beleidskaders zijn vertaald naar de beoordelingsmethodiek.

Tabel 15-1 Beleidskader natuur

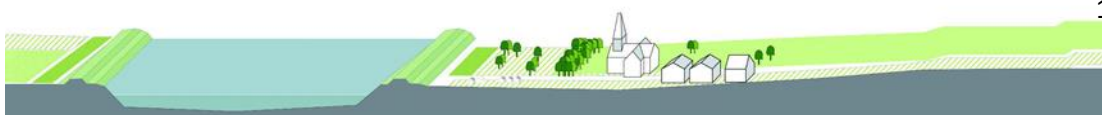
Beleid of regelgeving	Vastgestelde datum	Inhoud & relevantie
Wet natuurbescherming	1 januari 2017	De Wet natuurbescherming (hierna: Wnb) biedt de juridische basis voor de aanwijzing van te beschermen gebieden, beschermde soorten, vergunningverlening, schadevergoeding, toezicht en beroep. Internationale verplichtingen uit de Vogelrichtlijn (ook wel: VR) en Habitatrichtlijn (ook wel: HR), maar ook verdragen als bijvoorbeeld het Verdrag van Ramsar zijn hiermee in nationale regelgeving verankerd. De Wnb heeft als doel het beschermen en in stand houden van Natura 2000-gebieden, bijzondere soorten en houtopstanden.
Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro)	22 augustus 2011	De juridische borging van het NatuurNetwerk Nederland (NNN) vindt deels plaats via dit besluit.
Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte	13 maart 2012	In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) schetst het Rijk ambities van het ruimtelijk en mobiliteitsbeleid voor Nederland in 2040. Hierin is tevens het rijksbeleid ten aanzien van het NatuurNetwerk Nederland (NNN) opgenomen.
Provinciaal Omgevingsplan Limburg	12 december 2014 (geconsolideerde versie van 12 december 2017)	Het Provinciaal Omgevingsplan Limburg 2014 (POL) heeft de wettelijke status als Structuurvisie en is een visie op hoofdlijnen. In het POL beschrijft de provincie haar



		ruimtelijke doelstellingen en provinciale belangen. Het POL beschrijft de beleidskaders en ambities van de provincie waarbinnen de inpassing van het NNN (Goudgroene natuurzone) een plaats heeft.
Omgevingsverordening Limburg	12 december 2014 (geconsolideerde versie van 23 februari 2018)	In de Omgevingsverordening heeft de Provincie regels vastgelegd op het gebied van (onder andere) natuur. Er staan regels in waarmee een gemeente rekening moet houden bij het ontwikkelen van bestemmingsplannen, waaronder over de omgang met het NNN (Goudgroene natuurzone).
Natuurvisie Limburg	10 februari 2017	De Natuurvisie beschrijft de uitgangspunten voor het natuurbeleid in de provincie voor de komende jaren.
Beleidsregel natuurcompensatie 2018	14 februari 2018	De beleidsregel regelt de compensatieverplichtingen in Limburg.
Natuurbeheerplan 2018	19 september 2017	Het natuurbeheerplan vormt het beleidskader voor de realisatie van het Europese, rijks- en provinciale natuur- en landschapsbeleid, waaronder het NNN. Dit plan vormt tevens het kader voor subsidieverlening vanuit het Subsidiestelsel Natuur- en Landschapsbeheer en enkele natuur-landschaps-, milieu- en wateronderdelen van de Subsidieverordening Inrichting Landelijk Gebied.

15.2 Beoordelingskader

De effecten voor het thema natuur worden bepaald op basis van de beoordelingscriteria Tabel 15-2. Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode. Voor sommige beschermde soorten van de Wnb zijn ook instandhoudingsdoelen in het kader van Natura 2000 gesteld. In het geval dat een soort ook een instandhoudingsdoel voor Natura 2000 heeft, worden de effecten op die soort in een Natura 2000-gebied ook in het kader van de Wnb-gebiedsbescherming Natura 2000 beoordeeld, omdat aan beide regimes getoetst moet worden.



Tabel 15-2 Beoordelingskader Natuur

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid
Beschermde gebieden (Wnb) Natura 2000-gebieden	Effecten op instandhoudingsdoelen (R, E)	Kwalitatief en, waar nodig voor een juiste effectbeoordeling, kwantitatief: oppervlak voorkomen structuur en functie (kwaliteit), vindplaatsen aantal individueen/paren relatieve zeldzaamheid op lokaal, regionaal en nationaal niveau (o.b.v. verspreidingsatlassen en andere bestaande informatie). Dosis-effectrelaties zijn o.a. oppervlakteverlies, versnippering, verstoring (geluid, licht, optiek, trilling), verdroging/vernatting, sterfte.
Beschermde soorten (Wnb)	Aantasting functionaliteit van leefgebied en instandhouding soort (R, E)	Kwalitatief en waar nodig voor een juiste effectbeoordeling, kwantitatief: oppervlak voorkomen structuur en functie (kwaliteit), vindplaatsen aantal individueen/paren relatieve zeldzaamheid op lokaal, regionaal en nationaal niveau (o.b.v. verspreidingsatlassen en andere bestaande informatie). Dosis-effectrelaties zijn o.a. vernietiging/beschadiging leefgebied, sterfte en verstoring door geluid, licht, optiek en trillingen.
Goudgroene natuurzone (NNN) en Zilvergroene natuurzone	Effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden (op basis van beheertypenkaart en ambitiekaart) van de Goudgroene Natuurzone en op de kernkwaliteiten van de Zilvergroene Natuurzone.(R, E)	Kwalitatief en, waar nodig voor een juiste effectbeoordeling, kwantitatief: oppervlak; voorkomen; samenhang; structuur en functie (kwaliteit). Dosis-effectrelaties die zijn beschouwd zijn: oppervlakteverlies, versnippering en verlies van ecologische verbindingsfunctie (voor de Zilvergroene Natuurzone)

R = realisatie , E = eindsituatie

OVERIGE ASPECTEN

De effectbeoordeling in MER fase 1 richt zich op die aspecten die bepalend zijn voor de afweging van



het VKA. Het beoordelingskader is om deze reden toespitst op beschermde gebieden (Natura 2000-gebied, Goudgroene en Zilvergroene natuurzone) en beschermde soorten (Wet natuurbescherming). Beoordeling in het kader van de Rode lijst soorten en houtopstanden wordt in de planuitwerkingsfase en het dan op te stellen MER fase 2 uitgewerkt. In het MER fase 1 worden de risico's op effecten beoordeeld. De exacte effecten op natuur en eventuele compensatieplicht zijn en worden bepaald in de planuitwerkingsfase in het dan op te stellen MER fase 2. Voor de effectbeoordeling op de bronsgroene landschapszone alsook de effecten op bomen wordt verwezen naar het thema landschap.

BESCHERMDE GEBIEDEN (WNB) - NATURA 2000

Bij Natura 2000-gebieden vormen de instandhoudingsdoelen die voor een gebied in een aanwijzingsbesluit zijn geformuleerd of uit de aanmelding volgen, het toetsingskader voor de bescherming van de habitattypen en habitat- en vogelrichtlijnsoorten in een gebied.

Nederland past een vergunningstelsel toe bij de bescherming van Natura 2000-gebieden. Projecten of andere handelingen, die gelet op de instandhoudingdoelen, verslechterende of significant verstorende gevolgen kunnen hebben op de beschermde natuur in een Natura 2000-gebied, zijn volgens artikel 2.7, lid 2 van de Wnb vergunningplichtig. Voor elke ontwikkeling in of nabij een Natura 2000-gebied dient te worden beoordeeld of kan worden uitgesloten dat de werkzaamheden/ontwikkeling een significant negatief effect hebben op de beschermde natuurwaarden in het betreffende gebied. In een voortoets wordt bepaald of (significant) negatieve effecten op voorhand kunnen worden uitgesloten. Indien significant negatieve effecten niet op voorhand kunnen worden uitgesloten, dient een 'passende beoordeling' te worden uitgevoerd. Kunnen dergelijke significante effecten wel worden uitgesloten, maar kan er wel enige verslechtering plaatsvinden, dan is een verslechterings-toets vereist.

In het geval de passende beoordeling niet de zekerheid verschaft dat er geen sprake is van een aantasting van de natuurlijke kenmerken van het betrokken Natura 2000-gebied, moet de vergunning, c.q. de instemming, worden geweigerd, tenzij aan de 'ADC-criteria' voldaan wordt. Dit betekent dat er geen alternatieven zijn (A), er sprake is van bij de wet genoemd belang (D) en dat door compensatie de algehele samenhang van het Natura 2000-netwerk gewaarborgd blijft (C).

Prioritaire habitats en soorten

Volgens de definitie in de HR heeft de Europese Unie voor de instandhouding van een aantal habitattypen en -soorten een bijzondere verantwoordelijkheid, omdat een belangrijk deel van hun natuurlijke verspreidingsgebied binnen de Europese Unie ligt. Deze prioritaire status speelt allereerst een rol in de procedures tussen de Europese Commissie en de Lidstaat ten aanzien van de selectie van HR-gebieden. In de bijlagen van de HR en in de aanwijzingsbesluiten zijn prioritaire habitattypen en soorten aangeduid met een sterretje (*).

Voor prioritaire typen en soorten geldt een zwaarder beschermingsregime. Dit zwaardere beschermingsregime komt tot uiting in de geldende ADC-criteria. De Minister van LNV kan voor Natura 2000-gebieden waar geen prioritaire habitattypen of -soorten voorkomen, bij afwezigheid van alternatieven, instemming verlenen vanwege dwingende redenen van groot openbaar belang. De Minister van LNV kan voor Natura 2000-gebieden waar wel prioritaire typen of soorten voorkomen, bij afwezigheid van alternatieven, slechts instemming verlenen: op argumenten die verband houden met de menselijke gezondheid, de openbare veiligheid of voor het milieu wezenlijke gunstige effecten; of, na advies van de Europese Commissie, om andere dwingende redenen van groot openbaar belang.



Voor prioritaire habitattypen en -soorten gelden dus andere criteria bij de selectie van Natura 2000-gebieden en een zwaarder beschermingsregime ten opzichte van non-prioritaire habitattypen en -soorten.

Wettelijk kader stikstofdepositie

De Nederlandse wet- en regelgeving voor stikstofdepositie vloeit eveneens voort uit de Wnb. In de wet is vastgesteld dat met het oog op een evenwichtige, duurzame economische ontwikkeling bij of krachtens een algemene maatregel van bestuur een programma kan worden opgesteld dat tot doel heeft de belasting van natuurwaarden te verminderen en de staat van instandhouding te verbeteren. In het Besluit natuurbescherming Hoofdstuk 2.1 is voor de factor stikstof hier invulling aan gegeven met het Programma Aanpak Stikstof (PAS). In de uitspraak van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State op 29 mei 2019 is vastgesteld dat de passende beoordeling van het PAS zodanige gebreken kent, dat deze niet gebruikt kan worden om op grond van het PAS een vergunning Wet natuurbescherming te verlenen. In het tekstkader in paragraaf 6.3.1 is toegelicht wat dit betekent voor dijktraject Well.

Tabel 15-3 geeft de maatlat voor de beoordeling van de effecten voor het criterium Natura 2000-instandhoudingsdoelen.

Tabel 15-3 Beoordelingskader Natura 2000 gebieden

Score	Omschrijving
++	Zeer positief effect op kwaliteit en/of omvang habitatype/populatie/leefgebied
+	Positief effect op kwaliteit en/of omvang habitatype/populatie/leefgebied
0	Geen effecten en daarmee geen risico's voor beschermde gebieden
-	Risico vanwege ruimtebeslag (oppervlakteverlies/versnippering), verdroging/vernatting Natura 2000 gebieden buiten aangewezen habitattypen of leefgebieden van aangewezen soorten
--	Groot risico, vanwege ruimtebeslag (oppervlakteverlies/versnippering), verdroging/vernatting, mechanische verstoring (sterfte) op Natura 2000-gebied binnen aangewezen habitattypen of leefgebieden van aangewezen soorten en/of vanwege externe werking Natura 2000-gebied

BESCHERMDE SOORTEN (WNB)

Onder de Wnb bestaat de soortenbescherming uit 3 beschermingsregimes: een beschermingsregime voor Vogelrichtlijnsoorten (artikel 3.1), Habitatrichtlijnsoorten (artikel 3.5) en 'Andere soorten' (artikel 3.10).

De verbodsbepalingen uit de Wnb houden ruwweg in dat voor beschermde soorten wordt getoetst of er sprake is van het opzettelijk doden, vangen, vernielen, beschadigen of opzettelijk verstoren van individuen of oppervlak leefgebied, waarbij de functionaliteit van het leefgebied of de staat van instandhouding van de soort of het leefgebied in het geding kan komen. Er wordt beoordeeld of er sprake is van overtreding van de verbodsbepalingen van de Wnb- soortenbescherming, en of een ontheffing kan worden verkregen.

Naast de verbodsbepalingen uit de Wnb geldt altijd de zorgplicht. In artikel 1.11 lid 1 en lid 2 van de Wnb is de zorgplicht beschreven: *'Een ieder neemt voldoende zorg in acht voor in het wild levende dieren en hun directe leefomgeving. Een ieder laat handelingen na, waarvan redelijkerwijs te vermoeden is, dat ze nadelig zijn voor in het wild levende dieren. Als dat nalaten in redelijkheid niet*



gevergd kan worden, dienen de gevolgen van dat handelen voor die dieren zoveel mogelijk voorkomen, beperkt of ongedaan gemaakt te worden’.

Tabel 15-4 geeft de maatlat voor de beoordeling van de effecten voor het criterium Aantasting functionaliteit leefgebieden en instandhouding van de soort.

Tabel 15-4 Beoordelingskader aantasting functionaliteit leefgebieden en instandhouding van de soort

Score	Omschrijving
++	Positief effect op kwaliteit leefgebied en/of omvang populatie voor soorten van de Vogel- en/of Habitatrichtlijn
+	Positief effect op kwaliteit leefgebied en/of omvang populatie soorten uit bijlage A of B van de Wnb
0	Geen verandering
-	Kans op overtreden van verbodsbepaling(en) voor soorten uit bijlage A of B van de Wnb
--	Kans op overtreden verbodsbepaling(en) voor soorten van de Vogelrichtlijn en/of Habitatrichtlijn

GOUDGROENE NATUURZONE (NNN)

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is een netwerk van grote en kleine beschermde natuurgebieden en verbindingzones waarin de natuur voorrang heeft en wordt beschermd. Door natuur te verbinden blijft diversiteit behouden en verkleint de kans op uitsterven van soorten. In de SVIR wordt het rijksbeleid ten aanzien van het NNN kort uiteengezet. De juridische borging van het NNN vindt deels plaats via het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro). Hierin worden regels gegeven met betrekking tot de begrenzing, het beschermingsregime en de wezenlijke kenmerken en waarden van een NNN-gebied. De invulling van de regels uit het Barro is echter gedecentraliseerd en ligt in de handen van de verschillende provincies. De provincie Limburg heeft de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN neergelegd in de beheertypenkaart en de ambitiekaart van het Provinciaal Natuurbeheerplan. In het Provinciaal Natuurbeheerplan heeft de provincie tevens aanvullende gebieden aangewezen die samen met de gebieden die door het Rijk zijn aangewezen de Goudgroene Natuurzone vormen. De Goudgroene Natuurzone maakt dan weer deel uit van het NNN. De juridische uitwerking van het beleid in het kader van het NNN is opgenomen in paragraaf 2.6 van de Omgevingsverordening Limburg.

Ingrepen met negatieve effecten voor de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN zijn verboden, maar daarbij geldt het ‘nee, tenzij’- principe. Ingrepen zijn verboden tenzij er geen reële alternatieven zijn en sprake is van groot openbaar belang; in dat geval dient mitigatie plaats te vinden, resterende effecten moeten worden gecompenseerd. Deze compensatie vindt in beginsel financieel plaats. Indien dit niet mogelijk of wenselijk is, kan compensatie in natura plaatsvinden. De voorwaarden die gelden bij verplichte compensatie zijn te vinden in de Beleidsregel natuurcompensatie van de Provincie Limburg.

Tabel 15-5 geeft de maatlat voor de beoordeling van de effecten voor het criterium NatuurNetwerk Nederland.

Tabel 15-5 Beoordelingskader aantasting NNN

Score	Omschrijving
++	Zeer positieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden
+	Positieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden



0	Geen verandering
-	Negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden
--	Zeer negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden

ZILVERGROENE NATUURZONE

Naast het NNN heeft de Provincie Limburg gebieden aangewezen als Zilvergroene natuurzone. Het beleid hierover staat in paragraaf 2.13 van de Omgevingsverordening Limburg. Hier staan ook de kernkwaliteiten genoemd.

Binnen de zilvergroene natuurzone staat het benutten van kansen voor natuur en landschap centraal. De zilvergroene natuurzone maakt geen onderdeel uit van het Natuurnetwerk Nederland, maar ondersteunt wel de functionaliteit en effectiviteit van de Goudgroene natuurzone. De provincie stimuleert de ontwikkeling van natuur en landschap binnen de Zilvergroene zones met subsidies en natuurcompensaties. Op grond van artikel 2.13.2 Omgevingsverordening Limburg bevat de toelichting bij een ruimtelijk plan dat betrekking heeft op een gebied in de Zilvergroene natuurzone een beschrijving van de waarde van het gebied als ecologische verbinding met het oog op habitattypen van Natura 2000-gebieden en natuurdoeltypen van de Goudgroene natuurzone. Tevens bevat de toelichting een beschrijving van de kernkwaliteiten en de omgang daarmee. De kernkwaliteiten van de zilvergroene natuurzone staan gedefinieerd in art. 2.13.2 lid 3 en 4 van de Omgevingsverordening Limburg en worden hieronder benoemd.

Kernkwaliteiten

In artikel 2.13.2 lid 3 van de Omgevingsverordening Limburg (2014) staan de kernkwaliteiten voor de Zilvergroene natuurzone omschreven. Deze zijn als volgt:

1. Het groene karakter
2. Het visueel-ruimtelijk karakter
3. Het cultuurhistorisch erfgoed
4. Het reliëf

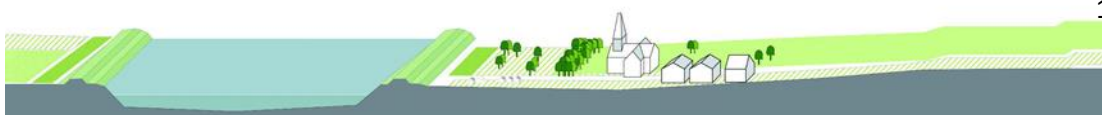
In het Landschapskader Noord- en Midden-Limburg staat vervolgens beschreven wat onder deze begrippen verstaan wordt en waar deze aanwezig zijn. Dit verschilt per landschapstype. Voor het landschapstype 'rivierdal', waar het plangebied in ligt, zijn de kernwaarden uitgewerkt [Landschapskader Noord- en Midden-Limburg, Provincie Limburg, 10 juli 2009].

Deze kernwaarden behelzen geen ecologisch-toetsbare waarden. De kernwaarden worden getoetst bij de aspecten Landschap (het visueel-ruimtelijk karakter, het groene karakter en aardkundige waarden (reliëf)) en Cultuurhistorie (cultuurhistorische waarden). Voor de beschrijving van de kernbeoordeling van de effecten op de zilvergroene natuurzone wordt derhalve verwezen naar deze hoofdstukken.

De effectbeoordeling voor het thema Natuur richt zich dus op de functie als ecologische verbinding met het oog op Natura 2000-gebieden en de Goudgroene Natuurzone. Tabel 15-6 geeft de maatlat voor beoordeling van de effecten voor het criterium effecten op de Zilvergroene natuurzone.

Tabel 15-6 Beoordelingskader aantasting Zilvergroene natuurzone

Score	Omschrijving
++	Zeer positieve effecten op de kernkwaliteiten
+	Positieve effecten op de kernkwaliteiten
0	Geen verandering



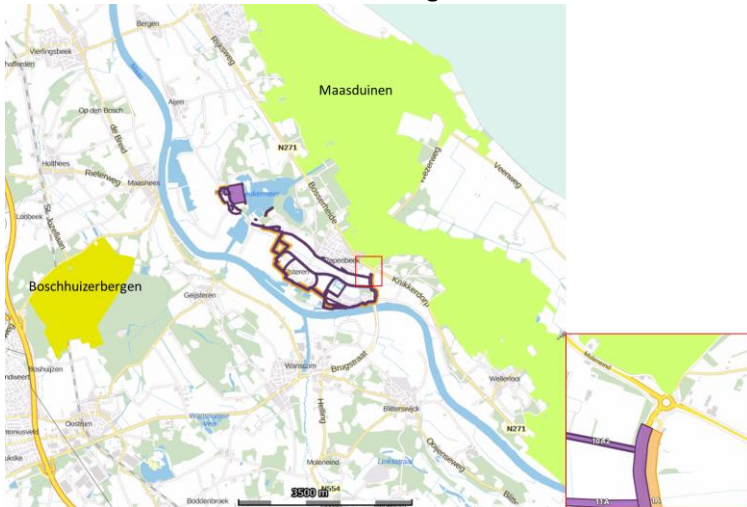
-	Negatieve effecten op de kernkwaliteiten
---	Zeer negatieve effecten op de kernkwaliteiten

15.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

BESCHERMDE GEBIEDEN NATURA 2000

Huidige situatie

In Figuur 15-1 is de ligging van het dijktraject Well weergegeven ten opzichte van Natura 2000-gebieden in de omgeving, te weten het Natura 2000-gebied Bosscherhuizerbergen nabij Geijsteren aan de westzijde van de Maas en Natura 2000-gebied Maasduinen aan de oostzijde van de Maas. Uit het figuur valt op te maken dat het dijktraject Well geen overlap heeft met Natura 2000-gebied. Hieronder worden de Natura 2000-gebieden nader beschreven.



Figuur 15-1 Ligging van de alternatieven van dijktraject Well (paarse en oranje lijnen) ten opzichte van het Natura 2000-gebied Maasduinen ten oosten van de Maas en Boschhuizerbergen ten westen van de Maas (geel: Habitatrichtlijngebied; groen: Vogel- en Habitatrichtlijngebied).

Status en gebiedsomschrijving – Maasduinen

Natura 2000-gebied Maasduinen is op 23 mei 2013 door de Minister van Economische Zaken definitief aangewezen als Natura 2000-gebied op grond van zowel de Habitat- als de Vogelrichtlijn. Verder ligt er een ontwerpwijzigingsbesluit van 23 februari 2018 om enkele instandhoudingsdoelen toe te voegen. Dit besluit is echter nog niet definitief. Hieronder worden de instandhoudingsdoelstellingen uiteengezet. Hierbij is het ontwerpwijzigingsbesluit vanuit het voorzorgsbeginsel meegenomen.

De Maasduinen is een groot, langgerekt natuurgebied in Noord-Limburg, gelegen op het terrassenlandschap tussen de Maas en de Duitse grens. Het gebied strekt zich uit van Heijen (bij Gennepe) tot Schandelo (bij Venlo).

Door de geïsoleerde ligging van de Maasduinen is het gebied niet intensief ontwikkeld. Mede hierdoor is de ecologisch belangrijke overgang van hoog- naar laagterras in het stroomdal in stand gebleven. Her en der bleven grotere en kleine stukken heide en stuifzand gespaard, waarvan de Berger Heide en de Hamert de grootste gebieden zijn. In de open heide liggen veel vennen, waarin deels hoogveenvegetaties aanwezig zijn. In de lagere terreindelen, tussen het eigenlijke duingebied en de oostelijk gelegen hoge rand van de Rijnterrassen in Duitsland, liggen natte heidevelden en grotere ven complexen. Naast de uitgestrekte heidevelden en vennen, omvat het gebied jonge



bebossingen en stuifzanden. Het Maasdal zelf valt grotendeels buiten de begrenzing van het gebied. Uitzonderingen zijn enkele fragmenten hardhoutooibos en stroomdalgrasland in het zuiden.

Instandhoudingsdoelen

In het aanwijzingsbesluit en ontwerp-wijzigingsbesluit Natura 2000-gebied Maasduinen zijn habitattypen, habitatsoorten en broedvogels opgenomen waarvoor een instandhoudingsdoel geldt. In Tabel 15-7 zijn de habitattypen, -soorten en vogels met hun bijbehorende instandhoudingsdoelen vermeld voor dit Natura 2000-gebied.

Tabel 15-7 Instandhoudingsdoelen habitattypen Natura 2000-gebied Maasduinen

Instandhoudingsdoelen		SVI landelijk	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit	Doelstelling populatie
Habitattypen					
H2310	Stuifzandheiden met struikhei	--	>	>	
H2330	Zandverstuivingen	--	>	>	
H3130	Zwakgebufferde vennen	-	>	>	
H3160	Zure vennen	-	>	>	
H4010A	Vochtige heiden (hogere zandgronden)	-	>	>	
H4030	Droge heiden	--	>	>	
H6120	*Stroomdalgraslanden	--	=	=	
H6430A	<i>Ruigten en zomen (moerasspirea)</i>	+	=	=	
H6430C	<i>Ruigten en zomen (droge bosranden)</i>	-	=	=	
H7110B	*Actieve hoogvenen (heideveentjes)	--	>	>	
H7150	Pioniervegetaties met snavelbiezen	-	=	=	
H9120	<i>Beuken-eikenbossen met hulst</i>	-	=	=	
H9190	<i>Oude eikenbossen</i>	-	=	=	
H91D0	*Hoogveenbossen	-	=	>	
H91E0C	*Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	-	=	=	
H91F0	<i>Droge hardhoutooibossen</i>	--	=	=	
Habitatsoorten					
H1042	<i>Gevlekte witsnuitlibel</i>	--	>	>	>
H1149	<i>Kleine modderkruiper</i>	+	=	=	=
H1163	<i>Rivierdonderpad</i>	-	=	=	=
H1166	<i>Kamsalamander</i>	-	>	>	>
H1337	Bever	-	=	=	>
H1831	Drijvende waterweegbree	-	=	=	=
Broedvogels					
A004	Dodaars	+	=	=	50
A008	Geoorde fuut	+	=	=	7



A224	Nachtzwaluw	-	=	=	30
A236	Zwarte Specht	+	=	=	35
A246	Boomleeuwerik	+	=	=	100
A249	Oeverzwaluw	+	=	=	120
A276	Roodborsttapuit	+	=	=	85
A338	Grauwe Klauwier	--	>	>	3

SVI landelijk: Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig; + gunstig)

= behoudsdoelstelling

> verbeter- of uitbreidingsdoelstelling

* prioritair habitatype

Italic habitatype of -soort opgenomen in het ontwerp-wijzigingsbesluit

Status en gebiedsomschrijving – Boschhuizerbergen

Natura 2000-gebied Boschhuizerbergen is op 23 mei 2013 door de Minister van Economische Zaken definitief aangewezen als Natura 2000-gebied op grond van de Habitatrichtlijn. Verder ligt er een ontwerp-wijzigingsbesluit van 23 februari 2018 om een instandhoudingsdoel toe te voegen. Dit besluit is echter nog niet definitief. Hieronder worden de instandhoudingsdoelstellingen uiteengezet. Hierbij is het ontwerp-wijzigingsbesluit vanuit het voorzorgbeginsel meegenomen.

De Boschhuizerbergen vormen een stuifzandgebied in Noord-Limburg, gelegen tussen de Peel en de Maas. De stuifduinen van de Boschhuizerbergen zijn na de laatste ijstijd ontstaan als onderdeel van een uitgestrekt zandgebied in Noord-Limburg en Oost-Brabant. Op deze arme gronden werden weinig begroeide zandverstuivingen en droge heiden aangetroffen, waarin de Jeneverbes lange tijd een algemene verschijning was. Tegen het einde van de 19e eeuw werden in het gebied op grote schaal dennenbossen aangeplant, ten behoeve van houtproductie en vastlegging van de open zandgronden. Sindsdien bestaat het gebied uit een complex van naaldbossen, droge heideterreinen, jeneverbesstruwelen en open stuifzand. In het noordwestelijk deel van het gebied bevindt zich een voedselarm ven.

Tabel 15-8 Instandhoudingsdoelen habitattypen Natura 2000-gebied Boschhuizerbergen

Instandhoudingsdoelen		SVI landelijk	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit
H2310	Stuifzandheiden met struikhei	--	>	>
H2330	Zandverstuivingen	--	>	=
H3130	Zwakgebufferde vennen	-	=	=
H5130	Jeneverbesstruwelen	-	=	>
<i>H91D0</i>	<i>*Hoogveenbossen</i>	-	=	=

SVI landelijk: Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig; + gunstig)

= behoudsdoelstelling

> verbeter- of uitbreidingsdoelstelling

* prioritair habitatype

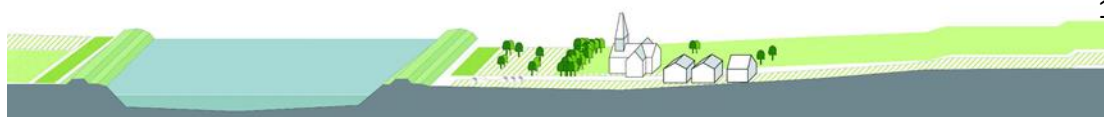
Italic habitatype of -soort opgenomen in het ontwerp-wijzigingsbesluit

Autonome ontwikkeling

Op dit moment (7 november 2018) is een Structuurvisie in voorbereiding (ontwerp lag tot 24 oktober 2018 ter inzage) voor het Energielandgoed Wellsmeer. Dit is een ontwikkeling met mogelijke effecten op het Natura 2000-gebied Maasduinen. Deze ontwikkeling is echter nog niet vastgelegd in een bestemmingsplan. Verder is er geen informatie bekend over relevante autonome ontwikkelingen voor het aspect Natura 2000 in het thema natuur.

BESCHERME SOORTEN

Huidige situatie



In 2016-2017 is op basis van een bureaustudie en een veldbezoek onderzocht of er in het plangebied van dijktraject Well beschermde soorten voor (kunnen) komen of er potentieel leefgebied hebben. Er is ook beoordeeld of er meer (soortgericht) onderzoek noodzakelijk is ter beoordeling van de noodzaak tot een ontheffing Wnb. De resultaten zijn beschreven in het rapport “Bureaustudie flora en fauna/ecologie inclusief plan van aanpak voor vervolg Hoogwaterbeschermingsprogramma. Noordelijke Maasvallei. Waterschap Limburg/ Ingenieursbureau Maasvallei, rapportnummer CB 01.005” uit 2017 (hierna genoemd Bureaustudie flora en fauna).

Op basis van de Bureaustudie flora en fauna is een aantal aanvullende soortgerichte onderzoeken uitgevoerd. De scope voor de flora- en fauna-onderzoeken voor het dijktraject Well was als volgt:

- Soortgericht onderzoek vleermuizen en steenmarter indien bomen met potentieel geschikte verblijfplaatsen (holten en scheuren) worden gekapt (vleermuizen) of gebouwen worden gesloopt (vleermuizen en steenmarter);
- Soortgericht onderzoek naar eekhoorn, indien bomen waarin (mogelijke) eekhoornnesten worden gekapt;
- Soortgericht onderzoek naar das met name ter plaatse van bosschages langs het Leukermeer;
- Soortgericht onderzoek naar levendbarende hagedis en hazelworm indien het tracé door geschikt leefgebied voor deze soorten loopt;
- Soortgericht onderzoek naar broedende, algemeen voorkomende vogels is alleen noodzakelijk indien gedurende het broedseizoen wordt gestart met werkzaamheden;
- Inventarisatie van jaarrond beschermde nesten is nodig binnen de (nader te bepalen) verstoringscontour van de werkzaamheden.

Aanvullend op de scope in de bureaustudie zijn onderzocht:

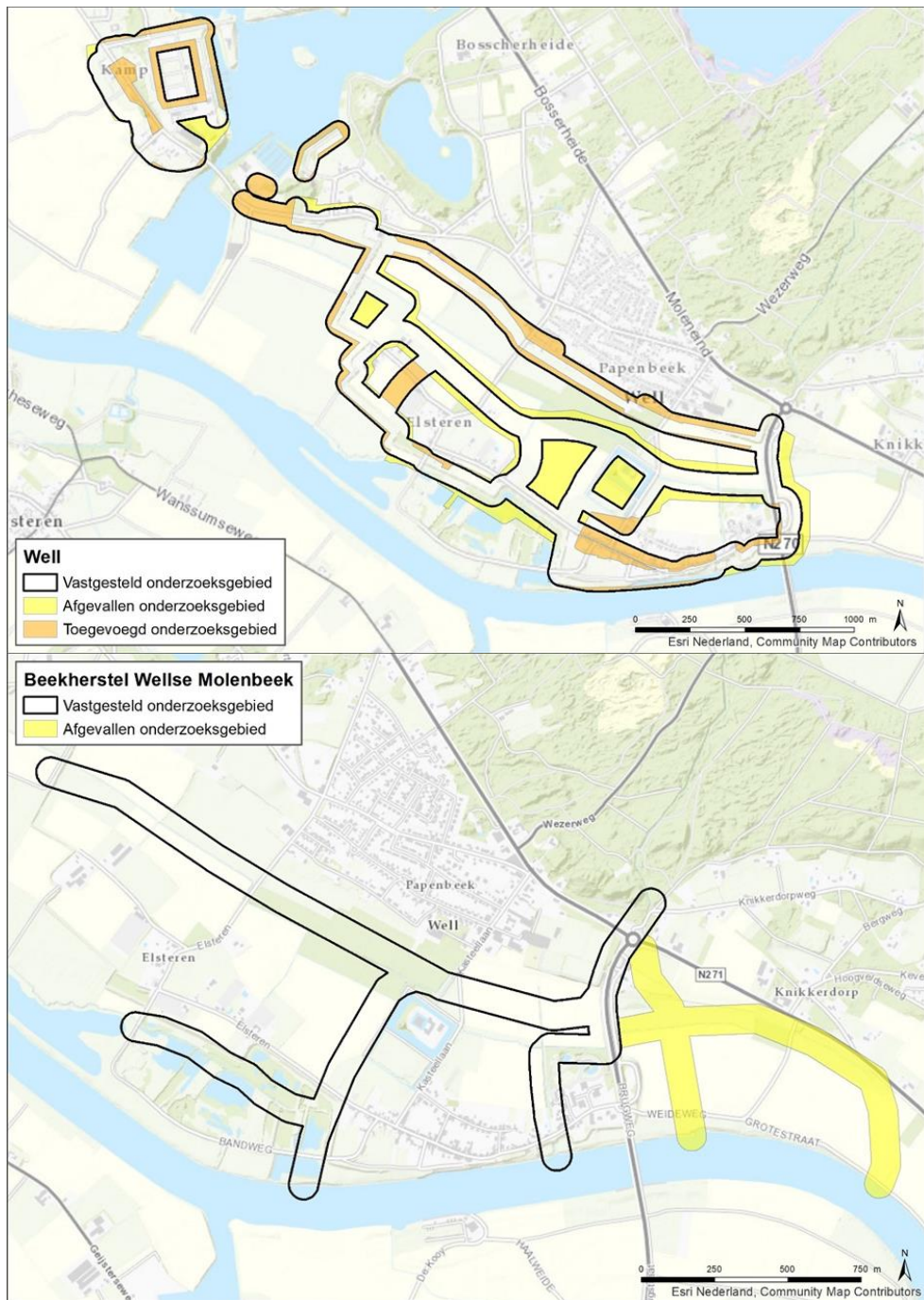
- Beschermde plantensoorten, mn. grote leeuwenklauw;
- Alpenwatersalamander en kamsalamander;
- Levendbarende hagedis;
- Waterspitsmuis.

Onderstaand zijn de (voorlopige) resultaten opgenomen tot en met het onderzoek in het najaar van 2018. De volledige resultaten van het onderzoek worden in MER fase 2 meegenomen. In bijlage 8 zijn overzichtskaarten van de voorlopige resultaten van de soortgerichte onderzoeken opgenomen.

In Figuur 15-2 is de ligging van het studiegebied voor de dijkversterking en het beekherstel in de omgeving van Well weergegeven. De zwarte omlijning geeft het uiteindelijke studiegebied weer. De gele en oranje arceringen geven aan welke gebieden door veranderingen in het ontwerp van de dijkversterking in de loop van het onderzoek zijn bijgevoegd of juist afgefallen. In maart en juni 2018 zijn namelijk enkele wijzigingen doorgevoerd in de studiegebieden voor zowel de dijkversterking als het beekherstel. Ten aanzien van deze wijzigingen geldt, dat deze vanaf juli 2018 zijn meegenomen bij het veldwerk. Dit betekent dat voor nieuw opgenomen delen en gewijzigde grenzen niet altijd alle geplande rondes hebben kunnen plaatsvinden. Op basis van de resterende veldbezoeken en expert judgement is bepaald, in hoeverre dit leidt tot omissies in de flora- en fauna-onderzoeken. Deze zijn opgenomen in paragraaf 15.5.

De resultaten van het veldonderzoek voor de beekalternatieven en de dijkversterkingsalternatieven zijn vanwege de grotendeels overlappende onderzoeksgebieden samen weergegeven en beoordeeld in deze effectbeoordeling.





Figuur 15-2 Ligging studiegebied bij Well



Tabel 15-9 Resultaten veldonderzoek beschermde soorten.

Soortgroep	Bureaustudie	Veldonderzoek
Vaatplanten	Geen waarnemingen.	Geen beschermde soorten, wel Japanse duizendknoop (invasieve exoot).
Grondgebonden zoogdieren	Algemene soorten: muizen, mol en haas; Minder algemeen voorkomende soorten aangetroffen: eekhoorn, steenmarter, das en bever. Onder de Wnb zijn de eekhoorn, steenmarter en das opgenomen in de lijst van nationaal beschermde soorten (Bijlage A). De bever betreft een HR-soort en is daarmee Europees beschermd.	<ul style="list-style-type: none"> • Bever: 1x beversporen binnen het studiegebied, 5x net daarbuiten. Geen beverburchten binnen het studiegebied. • Das: in totaal 48 waarnemingen. Duidelijk is dat er diverse burchten in of direct langs het studiegebied aanwezig zijn, voor een groot deel zijn deze belopen. Vaak zijn verse graafsporen gevonden. Daarnaast veel sporen als wissels, dassenhaar, latrines, prenten. De locaties van de waarnemingen zijn vooral in het noordwestelijk en noordoostelijk deel van het studiegebied, enkele waarnemingen zijn aan de zuidkant langs de Maas. • Ree, 1 zichtwaarneming nabij alternatieven 7A en 7B. • Steenmarter: 1 verblijfplaats nabij alternatief 7B. • Wild zwijn: 3x sporen van wissels en ligplekken in hoog gras (niet relevant voor effectenbeoordeling; niet op de resultatenkaart opgenomen) • Vos en konijn: poren op 21 maart en 24 mei 2018.
Vleermuizen	In de omgeving van Well is in de afgelopen vijf jaar het voorkomen van meerdere vleermuissoorten vastgesteld. Het betreft de soorten: gewone dwergvleermuis, franjestaart, gewone grootoorvleermuis, watervleermuis en laatvlieger. Deze soorten zijn allen HR-soorten en vallen daarmee onder het Europese beschermingsregime.	<ul style="list-style-type: none"> • Op 29 februari en 23 maart 2018 zijn potentiële verblijfplaatsen van nader te bepalen vleermuissoorten in bomen gekarteerd. Op 18 locaties zijn 35 potentiële verblijfplaatsen gevonden. Deze worden vanaf 15 mei gecontroleerd op aanwezigheid. • Tijdens de vleermuisrondes van 29 mei t/m 29 juni 2018 zijn waargenomen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Gewone dwergvleermuis: 100 waarnemingen van foeragerende dieren en



		<p>dieren op vliegroute. Geen verblijfplaatsen.</p> <ul style="list-style-type: none"> o Laatvlieger: 19 waarnemingen van foeragerende en overvliegende dieren. o Meervleermuis: 1 waarneming van foeragerende dieren. o Rosse vleermuis: 5 waarnemingen van overvliegende dieren. o Ruige dwergvleermuis: 18 waarnemingen van foeragerende en overvliegende dieren. o Watervleermuis: 26 waarnemingen van foeragerende en overvliegende dieren. Tevens 3 verblijfplaatsen in bomen nabij alternatieven 1A, 11A, 11B en 11C. o Gewone grootoorvleermuis: 3 waarnemingen, bij een verblijfplaats in boom nabij alternatieven 11A, 11B en 11C.
Vogels	<p>In het plangebied zijn verschillende algemeen voorkomende broedvogels aangetroffen. Deze soorten kunnen op of nabij een alternatief broeden. Naast algemeen voorkomende broedvogels is de aanwezigheid van soorten waarvan het nest jaarrond beschermd is (bijvoorbeeld buizerd, havik, sperwer) in het plangebied.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bosuil: 26 maart 2018: 2x baltsend, 1x latrine, net buiten studiegebied. Nabij alternatieven 8A, 8B, 9A, 9B en 9C. • Buizerd: 21 maart 2018 1x roepend, 24 mei 2018 3 waarnemingen: bezette horst, cirkelend paartje en twee roepende ouderdieren. Horst net buiten studiegebied, nabij alternatieven 8A, 8B, 9A, 9B en 9C. • Steenuil: 2-3 territoria in het westelijk deel (alternatieven 8A, 8B, 6A1, 6A2 en 7A) en 1 in het zuidoostelijk deel (3A1, 3B, 4A3, 4B en 4C) van het studiegebied. • Roofvogel: onbekend 4 potentiële nesten, maar zonder



		<p>vervolgwaarnemingen van aanwezige dieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> Gierzwaluw: verblijfplaats aan de Grotestraat, bij alternatieven 4A3 en 4C. IJsvogel: territorium aanwezig ten zuiden van Elsteren. Nabij alternatieven 6A1, 6A2 en 11D Overig: houtsnip 21 maart 2018; in totaal 9 nestplekken specht, maar geen broedgevallen; op 21 maart zowel overvliegende als baltsende zwarte specht buiten het studiegebied.
Amfibieën en reptielen	In de omgeving van Well zijn algemeen voorkomende amfibiesoorten aangetroffen. Het zijn soorten van bijlage A, waarvoor binnen de provincie Limburg een vrijstelling geldt. Andere minder algemeen voorkomende amfibiesoorten zijn in het plangebied niet aangetroffen.	<ul style="list-style-type: none"> Alpenwatersalamander: niet aanwezig. Bruine kikker: verschillende levensstadia waargenomen bij kasteelwateren en langs zuidrand studiegebied. Groene kikker spec. en bastaardkikker: verschillende levensstadia waargenomen langs zuidrand studiegebied.
Vissen	Uit de soortgroep vissen is in de afgelopen jaren alleen de rivierdonderpad aangetroffen in een in de Maas afwaterende beek. Deze soort heeft onder de Wnb echter geen beschermde status. Andere beschermde vissoorten zijn in de omgeving van Well niet aangetroffen.	n.v.t.
Ongewervelden	Geen waarnemingen en geen geschikt biotoop.	n.v.t.

Autonome ontwikkeling

In het dijktraject Well spelen drie autonome ontwikkelingen die invloed kunnen hebben op het aspect beschermde soorten in het thema Natuur. Dit zijn 'Van Mook tot Maastricht', 'Maaspark Well' en woningbouwlocatie 'Dorpsrandlocatie'.

Middels het project 'Van Mook tot Maastricht' wordt een integrale, gebiedsgerichte, landschappelijke aanpak met betrekking tot de migratiefunctie van het landschap voor vleermuizen gerealiseerd. Het landschap tussen Noord- en Zuid-Limburg verbindt de voor vleermuizen belangrijke gebieden in noordwest en midden Nederland met de grotten in Zuid-Limburg, waar vleermuizen overwinteren. Onder deze vleermuissoorten vallen ook vleermuissoorten waarvoor zowel de groeves als de zomerverblijfplaatsen, als Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Verschillende vleermuissoorten gebruiken verschillende delen van dit landschap als migratiestructuur. Met name waterwegen, oevers, uiterwaarden en steilranden zijn hierin



essentieel. Lintvormige beplantingen als lanen en struwelen zijn belangrijke verbindende groenstructuren. Knelpunten worden vooral gevormd door nachtelijke verlichting, kruisende (snel-) wegen, dicht bebouwde gebieden en het ontbreken van opgaande verbindende groenstructuren. Oplossingen om knelpunten op te lossen en kansen te creëren zijn vaak relatief eenvoudig en kosten niet veel geld, met name als de verschillende gebiedspartijen samenwerken. De samenwerking tussen de verschillende gebiedspartijen is zelfs cruciaal in het beheer van dit migratielandschap. Enkele oplossingen zijn: aangepaste verlichting bij nieuwe ontwikkelingen of bij vervanging van verlichting, aanleg van hopovers (opgaand groen) waar snelwegen en migratieroutes (o.a. beken, steilranden) elkaar kruisen. Het is essentieel om risico's (Wet natuurbescherming) en oplossingen vroegtijdig in projecten te signaleren. Hierbij wordt gestuurd op gericht behoud en aanleg van groenstructuren. Door maatregelen te nemen op het moment dat kansen zich voordoen (werk met werk maken), kan zodanig vooruit worden gewerkt dat de migratiefunctie al is versterkt voordat een nieuwe ontwikkeling hier mogelijk een negatieve invloed op kan hebben.

Ter hoogte van de voorhaven van het Leukermeer wordt middels de ontwikkeling 'Maaspark Well' een integrale optie geboden in het project 'Ruimte voor de rivier'. Maaspark Well is onderdeel van dit landelijke project en combineert veiligheid, natuur, toerisme, ondernemen en infrastructuur. Kenmerk hiervan is dat de Maas de ruimte krijgt om tot ver in het agrarisch gebied te stromen.



Figuur 15-3 Ligging Maaspark Well (uitgelicht) ten opzichte van alternatieven 6, 7, 8 en 9 (gele lijnen).

De derde autonome ontwikkeling die van invloed kan zijn op het aspect soortenbescherming in het thema natuur, is de woningbouwlocatie 'Dorpsrandlocatie'. De 'Dorpsrandlocatie' ligt tussen de dorpskern Oud Well en kasteel Well. Hier is sprake van kleinschalige woningbouw, vastgelegd in het



bestemmingsplan 'Dorpsrandlocatie' van de gemeente Bergen (21 oktober 2014). Deze locatie ligt langs één van de alternatieven voor Well.



Figuur 15-4 Ligging woningbouwlocatie 'Dorpsrandlocatie' (binnen de zwarte stippellijn) ten opzichte van de alternatieven 3B, 4B, 5B, 11A en 11B (gele lijnen) en 11C (rode lijn).

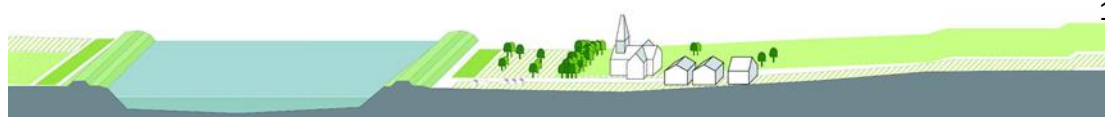
BESCHERMDE GEBIEDEN GOUDGROENE NATUURZONE (NNN)

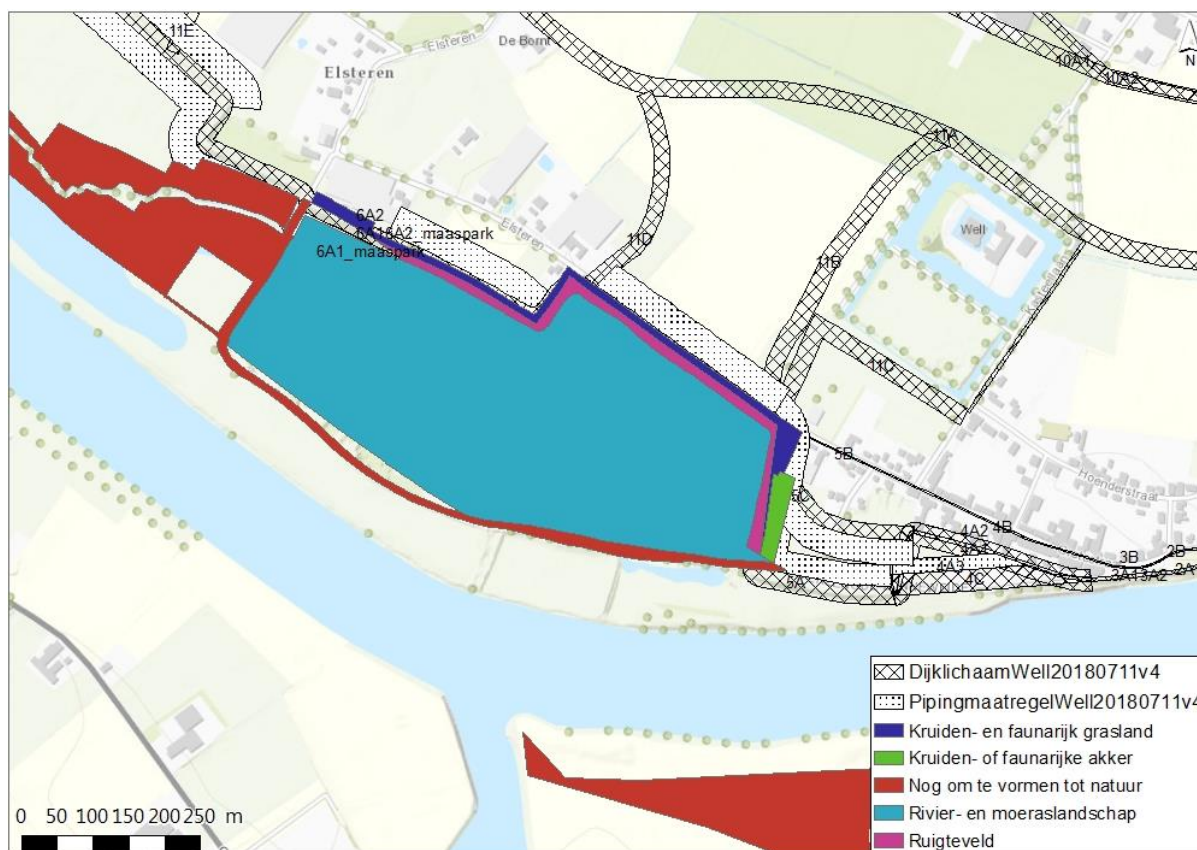
Huidige situatie

De alternatieven in het dijktraject hebben in een aantal gevallen ruimtebeslag op beheertypen van het NNN. In onderstaande tabel zijn de beheertypen opgenomen waar ruimtebeslag op plaatsvindt. Na de tabel is een figuur opgenomen met daarop de locaties van de beheertypen in het plangebied.

Tabel 15-10 Beheertypen waar potentieel effecten in optreden

Beheertypen	
N00.01	Gebied nog om te vormen tot natuur
N01.03	Rivier- en moeraslandschap
N12.02	Kruiden- en faunarijk grasland
N12.05	Kruiden- of faunarijke akker
N12.06	Ruigteveld





Figuur 15-5 Beheertypenkaart – ter plaatse van ruimtebeslag door dijkversterkingsalternatieven bij Well

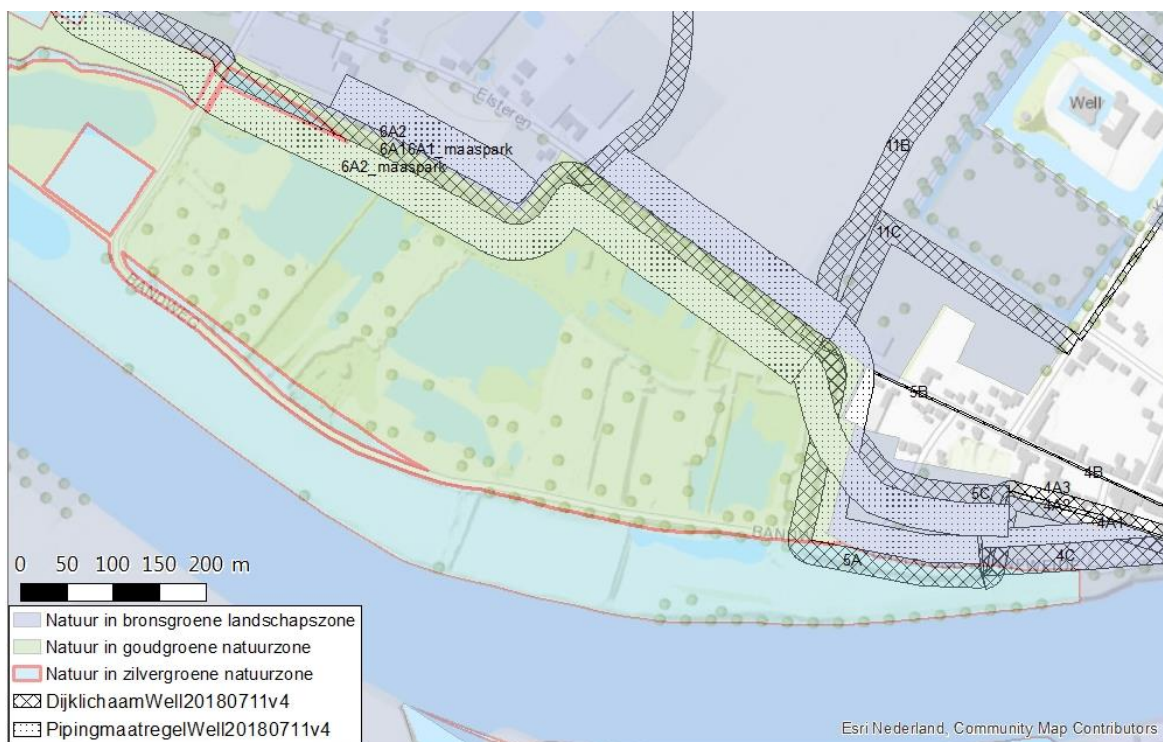
Autonome ontwikkeling

Er zijn geen relevante autonome ontwikkelingen die van invloed kunnen zijn op het aspect NNN binnen het thema natuur. Eerder beschreven ontwikkeling Maaspark Well vindt weliswaar deels plaats binnen het NNN, maar niet waar de alternatieven voor de dijkversterking bij Well liggen. Maaspark Well heeft bovendien betrekking op beheertype N000.01 'nog om te vormen natuur' dat niet aaneengesloten ligt aan NNN-gebieden waar de alternatieven voor de dijkversterking invloed op kunnen hebben. Cumulatie door ruimtebeslag of andere effecten van beide projecten is daarom niet aan de orde.

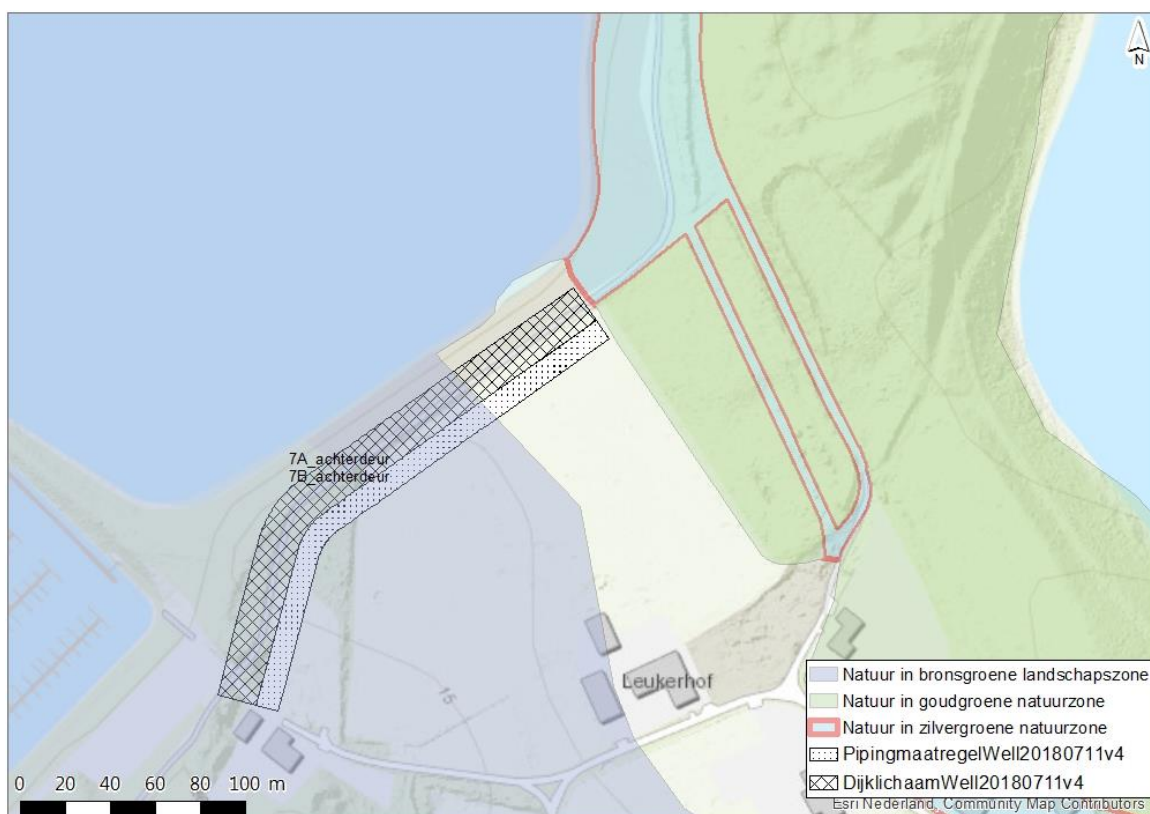
ZILVERGROENE NATUURZONE

Huidige situatie

De alternatieven voor de dijkversterking bij Well liggen op twee plaatsen op of gren



Figuur 15-6 Ligging Zilvergroene Natuurzone (blauwe arcering met rode rand) ten opzichte van de alternatieven 6A1/6A2, 5A en 4C.



Figuur 15-7 Ligging Zilvergroene Natuurzone (blauwe arcering) ten opzichte van alternatief 7A en 7B.



Autonome ontwikkeling

Eerder beschreven autonome ontwikkeling Maaspark Well beslaat ook de Zilvergroene zone die grenst aan alternatief 7A. Alternatief 7A heeft zelf echter geen ruimtebeslag op dit deel van de Zilvergroene Natuurzone, een cumulatie van effecten is daarom niet aan de orde.

15.4 Beoordeling en mitigatie

15.4.1 Effectbeoordeling

In de tabel in bijlage 4 zijn de effecten van de alternatieven voor het thema natuur beschreven en beoordeeld. De beoordeling is uitgevoerd ten opzichte van de referentiesituatie, dat is de huidige situatie en autonome ontwikkeling zonder de realisatie van de voorgenomen activiteit. In deze tabel wordt de effectbeschrijving en -beoordeling per dijksectie en vervolgens per beoordelingscriterium toegelicht.

15.4.2 Conclusies

In deze paragraaf worden de effecten per deelgebied samengevat en vergeleken. Well wordt hierbij verdeeld in vier deelgebieden, te weten Oud Well, Elsteren en natuurgebied de Baend, Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer en systeemmaatregel 'De Groene rivier'. Tenslotte worden de effecten van de beken beschreven.

Het aanleggen van een mogelijke systeemmaatregel, een dijkteruglegging, heeft effecten op de dijksecties 1, 6, 10 en 11. In de dijksecties 10 en 11 worden nieuwe keringen aangelegd en in de dijksecties 1 en 6 wordt, waar relevant, de huidige kering aangepast. De effecten zijn per deelgebied en dijksectie omschreven. Onder dijksecties 1 en 6 zijn alleen de effecten voor de veranderingen aan de huidige kering in beeld gebracht. Het aanleggen van de nieuwe keringen wordt alleen beoordeeld in de dijksecties 10 en 11.

BESCHERMDE GEBIEDEN NATURA 2000

Effecten Stikstofdepositie

Indirecte effecten op Natura 2000-gebieden kunnen optreden als gevolg van stikstofdepositie die ontstaat tijdens de aanlegfase van de dijken. Het gaat hier in alle gevallen om hoofdzakelijk tijdelijke stikstofdepositie in de aanlegfase die kan leiden tot effecten op Natura 2000-gebieden. De hoeveelheid stikstofdepositie in de gebruiksfase (eindsituatie) is gelijk aan de huidige situatie, enkele beperkte wijzigingen in beheer en onderhoud nagelaten. Het meest bepalend voor deze stikstofdepositie is de hoeveelheid grondverzet. Aangezien de verschillende alternatieven die zijn beschouwd ongeveer op dezelfde afstand van Natura 2000-gebieden liggen, speelt afstand een ondergeschikte rol bij de bepaling van de onderlinge verschillen in stikstofdepositie.

In onderstaande tabel is per dijksectie én voor elk van de dijkteruglegging alternatieven, de stikstofdepositie op een kwalitatieve manier in beeld gebracht, gebaseerd op de (in deze fase verwachte) hoeveelheid grondverzet die voor elke dijksectie of alternatief nodig zal zijn. De alternatieven zijn onderling met elkaar vergeleken, en niet met de huidige situatie, aangezien in deze laatste situatie geen werkzaamheden plaatsvinden en dus geen stikstofdepositie ontstaat.

Tabel 15-11 Inschatting stikstofdepositie van de alternatieven onderling

Alternatief	Stikstofdepositie (meest, middel, minst) o.b.v grondverzet
1A	n.v.t.: er is slechts 1 alternatief
2A	niet onderscheidend
2B	niet onderscheidend



3A	niet onderscheidend
3B	niet onderscheidend
4A	Middel
4B	Minst
4C	Meest
5A	Meest
5B	Minst
5C	Middel
6A1	Minst
6A2	Meest
7A	Minst
7B	Meest
8A	Meest
8B	Minst
9A	Middel
9B	Meest
9C	Minst
MER alternatieven (incl. systeemmaatregel)	
Versterken huidige kering	Minst
Dijkverlegging met maximale bescherming - 1 grote nieuwe dijkkring	Meest
Dijkverlegging met bescherming bebouwing - 2 nieuwe dijkkringen	Meest
Maximale dijkteruglegging - 2 kleinere nieuwe dijkkringen	Middel

Oud Well (dijksecties 1 t/m 5)

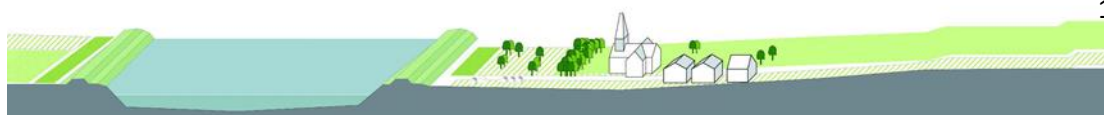
De dijksecties in Oud Well liggen niet in Natura 2000-gebied. Daarnaast liggen ze op dusdanige afstand, dat directe effecten en externe werking niet optreden (0). Indirecte effecten als gevolg van stikstofdepositie treden mogelijk in alle dijksecties op. Voor de secties 1, 2 en 3 zijn de alternatieven niet onderscheidend. Voor sectie 4 en 5 treden wel verschillen op en veroorzaken 4B en 5B de minste -, en 4C en 5A de meeste stikstofdepositie.

Elsteren en natuurgebied de Baend (dijksectie 6)

De dijksecties in Elsteren en natuurgebied de Baend liggen niet in Natura 2000-gebied. Daarnaast liggen ze op dusdanige afstand, dat directe effecten en externe werking niet optreden (0). Externe werking treedt mogelijk wel op als gevolg van stikstofdepositie. De verschillen in stikstofdepositie tussen 6A1 (minst) of 6A2 (meest) zijn echter gering.

Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer (dijksecties 7 t/m 9)

De dijksecties in Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer liggen niet in Natura 2000-gebied. Daarnaast liggen ze op dusdanige afstand, dat directe effecten en externe werking niet optreden (0). Externe werking treedt mogelijk wel op als gevolg van stikstofdepositie, dit speelt in elke dijksectie. De alternatieven 7A, 8B, 9C leiden tot de minste stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden.



Systeemmaatregel 'De Groene rivier' (dijksecties 10 en 11)

De dijksecties die worden aangelegd voor de systeemmaatregel lopen niet door Natura-2000 gebied. Daarnaast liggen ze op dusdanige afstand, dat directe effecten en externe werking niet optreden (0). Externe werking zal wel optreden, als gevolg van stikstofdepositie. De minste stikstofdepositie is te verwachten bij het alternatief maximale dijkeruglegging met twee kleinere nieuwe dijkringen om Elsteren en Oud Well. Eén grote nieuwe dijkring of twee nieuwe dijkringen om de beide kernen, leidt tot de meeste stikstofdepositie. Overigens, het versterken van de huidige kering leidt tot minder stikstofdepositie dan wanneer er wel een systeemmaatregel wordt uitgevoerd.

Beken

De opgaven voor beekherstel lopen niet door Natura 2000-gebied. Daarnaast liggen ze op dusdanige afstand, dat directe (negatieve) effecten en externe werking niet optreden (0). Wel zijn positieve effecten (voor tenminste bever) mogelijk door het verbinden van het Natura 2000-gebied Maasduinen met de Maas. Bij alle beken wordt een natuurlijke inrichting voorzien, wat potentieel positieve effecten met zich mee brengt voor de instandhoudingsdoelen voor kleine modderkruiper, rivierdonderpad, bever en drijvende waterweegbree. De beekalternatieven 5 en 6 hebben echter de meeste potentie op positieve effecten. Voor deze beide alternatieven is het streven om de beek zoveel mogelijk te laten inpassen in de huidige natuur van natuurgebied de Baend om zo deze natuur te versterken. De zeer positieve effecten van de alternatieven beek 5 en 6 zijn gelijkwaardig (++).

BESCHERMDE SOORTEN

Oud Well (dijksecties 1 t/m 5)

Alle alternatieven in deelgebied Oud Well resulteren in risico's op zeer negatieve effecten (--) op Habitatrichtlijnsoorten (bever, vleermuizen) en vogels met een jaarrond beschermd nest (met name steenuil). Het gaat dan met name om verstoring van vliegroutes, foerageergebied en verblijfplaatsen van vleermuizen en het verstoren van essentieel leefgebied van steenuil. Alleen tussen de alternatieven van dijksectie 4 en 5 bestaat een verschil in de risico's. De alternatieven van de overige dijksecties zijn op dit punt niet onderscheidend.

Voor dijksectie 4 geldt dat de set alternatieven 4A1/4A2/4A3 minder risico's met zich mee brengt dan de alternatieven 4C en 4B. Bij alle alternatieven bestaat het risico op verstoring van essentieel leefgebied van steenuil. Echter, bij de alternatieven 4B en 4C speelt ook het risico op het overtreden van verbodsbepalingen voor vleermuizen vanwege het verstoren of (tijdelijk) ongeschikt maken van vliegroutes, waar dat voor de set alternatieven 4A1/4A2/4A3 niet het geval is. Derhalve zijn de risico's, hoewel voor alle alternatieven met -- beoordeeld, voor de set alternatieven 4A1/4A2/4A3 kleiner dan voor de overige alternatieven.

Voor dijksectie 5 geldt dat bij alternatief 5A het risico bestaat om een dassenburcht te vernietigen. De andere alternatieven in dijksectie 5 raken de dassenburcht niet. Derhalve zijn de risico's, hoewel voor alle alternatieven met -- beoordeeld, voor alternatieven 5B en 5C kleiner dan voor 5A.

Elsteren en natuurgebied de Baend (dijksectie 6)

Alle alternatieven voor dijksectie 6 resulteren in risico's op zeer negatieve effecten (--) op Habitatrichtlijnsoorten (vleermuizen) en vogels met een jaarrond beschermd nest (steenuil). Het gaat dan om effecten door verstoring van vliegroutes, foerageergebied en verblijfplaatsen van



vleermuizen en het verstoren van essentieel leefgebied van steenuil. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer (dijksecties 7 t/m 9)

Alle alternatieven in deze dijksecties resulteren in risico's op zeer negatieve effecten (--) op Habitatrichtlijnsoorten (bever, vleermuizen) en vogels met een jaarrond beschermd nest. Voor dijksectie 7 geldt dat alternatief 7B geen ruimtebeslag heeft op leefgebied van bever en verblijfplaatsen in bomen van vleermuizen, terwijl alternatief 7A dit wel heeft. Derhalve zijn de risico's van alternatief 7B kleiner dan die van 7A. Voor dijksectie 8 geldt dat de risico's voor beide alternatieven even groot zijn en dat de alternatieven niet onderscheidend zijn. Voor dijksectie 9 geldt dat alle alternatieven risico's voor dezelfde soorten met zich mee brengen, echter tracé 9A bevindt zich nabij een dassenburcht en buizerdnest, 9B en 9C bevinden zich op grotere afstand waardoor de verstoring beperkter is.

Systeemmaatregel 'De Groene rivier' (dijksecties 10 en 11)

Alternatief 10A (--) brengt risico's met zich mee voor das en vleermuizen. Voor dijksectie 11 geldt dat de alternatieven (11A, 11A/11B/11D en 11A/11C/11D/11E) risico's met zich mee brengen voor meerdere Habitatrichtlijnsoorten. Alternatief 11A resulteert in risico's (--) voor vleermuizen en das terwijl de andere alternatieven risico's met zich meebrengen voor vleermuizen, das en vogels met een jaarrond beschermd nest.

Beken

Bij een beekmaatregel zijn positieve effecten te verwachten door de ontwikkeling van een dynamisch landschap. Bij alle beekalternatieven is een natuurvriendelijke inrichting met natuurvriendelijke oevers voorzien. Bij de beekalternatieven 5 en 6 is echter het streven om de beek maximaal te laten integreren in het natuurgebied de Baend om de huidige natuur te versterken. Dit maakt dat bij de beekalternatieven 5 en 6 de grootste positieve effecten (++) te verwachten zijn. De positieve effecten van beide beken zijn gelijkwaardig.

Naast dat de ontwikkeling van een beek positief kan zijn voor beschermde soorten vanwege de ontwikkeling van foerageergebied en dynamiek in het landschap, geldt dat alle beekalternatieven ook resulteren in risico's voor beschermde soorten. Risico's die met name kunnen optreden in de realisatie en die aandacht vergen in de verdere inpassing in de planuitwerkingsfase en de uitvoering in de realisatiefase (zie 'Aandachtspunten voor de verdere planvorming'). Voor beekalternatieven 2 en 3 geldt dat ter plaatse van de beekloop geen onderzoek naar beschermde soorten is uitgevoerd. Derhalve is het worst-case uitgangspunt voor dit alternatief dat hier ook risico's met betrekking tot beschermde soorten (HR en VR) zijn. Voor de overige beekalternatieven geldt dat beekalternatieven 1 en 4 enkel risico's met zich meebrengen met betrekking tot vleermuizen (Habitatrichtlijnsoorten). De beekalternatieven 5 en 6 resulteren in risico's voor zowel vleermuizen als vogels met een jaarrond beschermd nest. Hieruit volgt dat de beekalternatieven 1 en 4 met de huidige kennis de minste risico's (voor de verdere inpassing en de realisatie) met zich meebrengen. Beekalternatieven 5 en 6 hebben echter de grootste potentie op positieve effecten in de eindfase.

GOUDGROENE ZONE (NNN)

Oud Well (dijksecties 1 t/m 5)

Voor de dijksecties 1 t/m 4 geldt dat de alternatieven geen risico's (0) met zich meebrengen met betrekking tot aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden van de Goudgroene Zone.

Voor dijksecties 5 geldt dat de alternatieven resulteren in risico's met betrekking tot de Goudgroene natuurzone. Hierbij heeft alternatief 5B ruim minder ruimtebeslag op natuurbeheertypen (circa 500



m²) dan de alternatieven 5A en 5C (respectievelijk circa 9.000 en 1.000m²). Vanwege het geringe oppervlak en/of de haalbaarheid van eventuele compensatie in natura zijn de 'alternatieven in dijksectie 5 met - beoordeeld.

Elsteren en natuurgebied de Baend (dijksectie 6)

Voor dijksectie 6 geldt dat de alternatieven resulteren in risico's met betrekking tot de Goudgroene zone. Tussen de alternatieven voor dijksectie 6 bestaat geen onderscheid. De alternatieven hebben evenveel ruimtebeslag op dezelfde natuurbeheertypen (circa 63.000m²). Het ruimtebeslag is zodanig, dat de risico's met - - zijn beoordeeld.

Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer (dijksecties 7 t/m 9)

Voor de dijksecties 7 t/m 9 geldt dat de alternatieven geen risico's (0) met zich meebrengen met betrekking tot aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden van de Goudgroene Zone.

Systeemmaatregel 'De Groene rivier' (dijksecties 10 en 11)

Voor dijksectie 10 geldt dat de alternatieven geen risico's (0) met zich meebrengen met betrekking tot aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden van de Goudgroene Zone.

Voor dijksectie 11 geldt dat de alternatief 11A niet resulteert in risico's (0) met betrekking tot de Goudgroene zone. 11A heeft namelijk geen ruimtebeslag en daardoor geen negatieve effecten op de Goudgroene zone. De overige alternatieven (11A/11B/11D en 11A/11C/11D/11E) resulteren in niet onderscheidende risico's met betrekking tot de Goudgroene zone vanwege ruimtebeslag op kruiden- en faunairijk grasland (circa 400m²).

Beken

Voor de beken geldt dat alleen de beekalternatieven 5 en 6 risico's voor de Goudgroene zone hebben vanwege ruimtebeslag op natuurbeheertypen. De overige beekalternatieven hebben geen effecten (0). De risico's van beekalternatief 5 zijn kleiner dan die van beekalternatief 6, omdat beekalternatief 6 een langer traject heeft. Ruimtebeslag op de Goudgroene zone is voor beekalternatief 6 ongeveer 2 keer zo groot als voor beekalternatief 5. Bij een beekmaatregel zijn echter ook positieve effecten te verwachten. Bij alle beekalternatieven zijn natuurvriendelijke oevers voorzien. Bij de beekalternatieven 5 en 6 is het streven om de beek maximaal te laten integreren in het natuurgebied de Baend om de huidige natuur te versterken. Dit maakt dat bij de beekalternatieven 5 en 6 ook de grootste positieve effecten (++) op langere termijn (na de eindsituatie) te verwachten zijn.

ZILVERGROENE NATUURZONE

Dijkversterkingsalternatieven 4C, 5A, 6A1/6A2 en beekherstelalternatief 5 hebben ruimtebeslag op gebieden van de Zilvergroene Natuurzone. Beekherstelalternatief 6 heeft geen ruimtebeslag op de Zilvergroene Natuurzone, maar grenst eraan. Voor deze alternatieven moet het effect op de waarde van de Zilvergroene Natuurzone beoordeeld worden. De waarde van de Zilvergroene Natuurzone is tweeledig. Namelijk de waarde als ecologische verbinding tussen gebieden van de Goudgroene Natuurzone met het oog op habitattypen van Natura 2000-gebieden en de waarde met het oog op beheertypen van de Goudgroene Natuurzone. Hieronder worden beide aspecten van deze waarde nader beschouwd.

Ecologische verbindingsfunctie voor Natura 2000

Het gebied van de Zilvergroene Natuurzone waar ruimtebeslag op plaatsvindt, heeft geen waarde als ecologische verbinding tussen gebieden van de Goudgroene Natuurzone met het oog op de impact voor de habitattypen in de omliggende Natura 2000-gebieden. De redenen hiervoor zijn de



aanwezige natuurwaarden op de dijk en de relatieve grootte van het gebied waar ruimtebeslag op plaats vindt. De dijk bestaat nu uit een verhoging in grond met een grasbekleding en een asfaltweg op de kruin. Het Natura 2000-gebied waar externe werking niet op voorhand is uitgesloten, is Maasduinen. Aangewezen habitattypen voor Maasduinen zijn onder andere heide, vennen, ruigten en zomen, pioniersvegetaties, hoogvenen en verschillende typen bos. De Zilvergroene Natuurzone ter plaatse van de alternatieven voor de dijkversterking heeft geen impact op deze habitattypen omdat deze habitattypen niet voorkomen en ook niet kunnen ontwikkelen in dit deel van de Zilvergroene natuurzone (dijk met asfaltweg en grastalud). Plantensoorten die van belang zijn voor de habitattypen kunnen potentieel wel voorkomen in het gebied waar ruimtebeslag door de dijkversterking of het beekherstel op de Zilvergroene Natuurzone plaatsvindt, echter is het belang van dit specifieke gebied voor de ecologische verbindingfunctie te verwaarlozen. Het ruimtebeslag op de Zilvergroene Natuurzone is namelijk zeer klein ten opzichte van de totale Zilvergroene Natuurzone ter plaatse. Daarnaast is de afstand tussen de Zilvergroene Natuurzone en het Natura 2000-gebied groot en is ertussen ruimschoots betere groeigelegenheid voor dezelfde soorten. Ruimtebeslag van zowel de dijkversterking als het beekherstel op de Zilvergroene Natuurzone leidt derhalve ook niet tot effecten op de ecologische verbinding tussen gebieden gelegen binnen de Goudgroene natuurzone met het oog op habitattypen in Natura 2000-gebieden.

Bij een beekmaatregel zijn echter ook positieve effecten te verwachten. Bij alle beekalternatieven zijn natuurvriendelijke oevers voorzien. Bij de beekalternatieven 5 en 6 is het streven om de beek maximaal te laten integreren in het natuurgebied de Baend om de huidige natuur te versterken. Door het versterken van de huidige natuur heeft beekherstelalternatief 5 (wat betrekking heeft op de Zilvergroene Natuurzone) dus in potentie wel positieve effecten op de functie als ecologische verbinding. Ook beekherstelalternatief 6 heeft in potentie positieve gevolgen, ondanks dat deze ingreep niet direct in de Zilvergroene Natuurzone plaatsvindt. Omdat het zeer dicht bij de Zilvergroene Natuurzone ligt, wordt verwacht dat de versterking van de natuur rondom de beek ook tot in de Zilvergroene Natuurzone reikt.

Ecologische verbindingfunctie voor de Goudgroene Natuurzone

De natuurdoeltypen in de aangrenzende gebieden van de Goudgroene natuurzone zijn kruiden- en faunairijk grasland of akker, ruigteveld, rivier- en moeraslandschap en gebied 'nog om te vormen tot natuur'. De dijk zelf heeft in de huidige situatie een grasbekleding op de taluds en een asfaltweg op de kruin. De dijk is deels ook onderdeel van de Goudgroene natuurzone met genoemde beheertypen. Voor de beoordeling van het ruimtebeslag op de Goudgroene zone zie de effectbeoordeling van de Goudgroene Natuurzone in de paragraaf hiervoor onder de kop 'Goudgroene Natuurzone'. Door de dijkversterking zal de bekleding van de dijk op de lange termijn niet veranderen. De werkzaamheden zorgen derhalve slechts voor een tijdelijke verandering van de begroeiing ter plaatse. De bestaande grasbekleding op de dijk kan zich relatief snel herstellen (1 à 2 jaar), waardoor de huidige situatie relatief snel weer terugkeert. Bovendien is het ruimtebeslag van zowel de dijkversterking als het beekherstel op de zilvergroene Natuurzone relatief klein ten opzichte van de totale Zilvergroene Natuurzone ter plaatse. De functie als ecologische verbinding tussen gebieden van de Goudgroene Natuurzone wordt niet aangetast.

Net als bij Natura 2000-gebieden, geldt voor beekherstelalternatieven 5 en 6 dat er wel positieve effecten te verwachten zijn door het versterken van de huidige natuur.

Conclusie dijkversterkingsalternatieven

Ruimtebeslag op de Zilvergroene Natuurzone heeft geen lange termijn effecten op de waarde als ecologische verbinding. Het effect van dijkversterkingsalternatieven 4C, 5A en 6A1/6A2 wordt als 0 beoordeeld. Het is echter wel zo dat de dijkversterkingsalternatieven die geen ruimtebeslag hebben



op de Zilvergroene Natuurzone wel de voorkeur hebben, ook al is de beoordeling voor alle alternatieven gelijk. Dit komt omdat de alternatieven zonder ruimtebeslag ook geen tijdelijke effecten hebben op de Zilvergroene Natuurzone.

Voor de beekherstelalternatieven geldt dat alleen alternatief 5 ruimtebeslag heeft op de Zilvergroene Natuurzone. Er zijn echter geen negatieve lange termijn effecten op de waarde van de Zilvergroene Natuurzone te verwachten. Wel heeft beekherstelalternatief 5 potentieel positieve gevolgen op de Zilvergroene Natuurzone vanwege de integratie in het natuurgebied en de versterking van de huidige natuur. Beekherstelalternatief 5 wordt daarom met ++ beoordeeld omdat dit direct in de Zilvergroene Natuurzone plaatsvindt. Beekherstelalternatief 6 wordt met + beoordeeld, vanwege de indirecte positieve gevolgen op de Zilvergroene Natuurzone. De overige beekherstelalternatieven worden neutraal (0) beoordeeld omdat deze geen betrekking hebben op de Zilvergroene Natuurzone.

15.4.3 Aandachtspunten voor de verdere planvorming

Op basis van het effectenoverzicht zijn er, waar nodig, mitigerende en compenserende maatregelen en aandachtspunten voor de verdere planvorming geformuleerd voor het thema natuur.

Mitigatie en compensatie voor natuur betreft altijd maatwerk. De mate waarin mitigerende maatregelen en compensatie effecten volledig kunnen voorkomen, kan pas worden bepaald zodra het voorkeursalternatief in de planuitwerkingsfase verder is uitgewerkt en ingepast.

In Tabel 15-12 is in grote lijnen weergegeven welke mitigerende en compenserende maatregelen betrokken kunnen worden bij de verdere planvorming en de inpassing om effecten op beschermde soorten zoveel mogelijk te beperken en /of te voorkomen.

Maatregelen met betrekking tot de Goudgroene natuurzone (NNN) betreffen het beperken van het ruimtebeslag. Ruimtebeslag vindt plaats bij de alternatieven in de dijksecties 5, 6 en 11 en de beekalternatieven 5 en 6. Indien er in het (ingepaste) voorkeursalternatief sprake is van ruimtebeslag op de Goudgroene natuurzone (NNN) dient er gecompenseerd te worden (al dan niet met een kwaliteitstoetslag, afhankelijk van de ontwikkelingsduur) conform de Beleidsregel natuurcompensatie 2018. Deze compensatie vindt in beginsel financieel plaats. Indien dit niet mogelijk of wenselijk is, kan compensatie in natura plaatsvinden. De exacte compensatieverplichting moet (en wordt) in de volgende planfase bepaald en uitgewerkt.

Tabel 15-12 Overzicht mogelijke mitigerende (M) en compenserende (C) maatregelen soortenbescherming

Soort(groep)	Maatregel	Beschrijving	Maatregel voorkomt
Bever	M: aangepaste werkperioden- en tijden	Werken buiten gevoelige periode	Verstoring van individuen
	C: aanbieden alternatieve verblijfplaatsen	Bij verloren gaan verblijfplaats alternatieve verblijfplaatsen aanbieden	n.v.t
Vleermuizen	M: aangepaste werkperioden- en tijden	Werken buiten actieve periode (maart tot en met november, na	Verstoring van individuen



		zonsondergang tot voor zonsopgang)	
	M: Licht- en geluidbeheer	Kiezen voor geluidsarme alternatieven, plaatsen van geluidsschermen, gericht licht, speciaal licht et cetera	Verstoring van individuen
Eekhoorn, steenmarter, waterspitsmuis, das	M: aangepaste werkperioden- en tijden	Werken buiten gevoelige periode	Doden van individuen
	C: aanbieden alternatieve verblijfplaatsen	Bij verloren gaan verblijfplaats alternatieve verblijfplaatsen aanbieden	n.v.t
Broedvogels (algemeen)	M: aangepaste werkperioden- en tijden	Werken buiten broedseizoen (globaal maart - juli)	Doden en verstoring van individuen
	M: werkgebied ongeschikt maken	Voorafgaand aan de werkzaamheden en vóór het broedseizoen werkgebied ongeschikt maken voor broedende vogels	Doden en verstoring van individuen
Jaarrond beschermde nesten Reptielen en amfibieën	M: aangepaste werkperioden- en tijden	Werken buiten broedseizoen	Verstoring van individuen
	C: aanbieden alternatieve verblijfplaatsen/territoria	Bij verloren gaan verblijfplaats alternatieve verblijfplaatsen aanbieden	n.v.t
	M: aangepaste werkperioden en -tijden	Werken buiten kwetsbare seizoen	Doden en verstoring van individuen
	M: wegvangen	Wegvangen individuen en eiklonpen	Doden van individuen
	C: aanbieden alternatieve verblijfplaatsen	Bij verloren gaan verblijfplaats alternatieve verblijfplaatsen aanbieden	n.v.t

15.5 Leemten in kennis

Leemten in kennis en informatie kunnen deels ontstaan door het ontbreken van kennis en informatie op dit moment, maar ook door onzekerheid over ontwikkelingen in de toekomst. Het



doel van de beschrijving van de leemten in kennis en informatie is om besluitvormers inzicht te geven in de volledigheid van de informatie op basis waarvan zij het besluit nemen.

Op het moment van opstellen van dit rapport (februari 2019) zijn voor de toegevoegde delen van het studiegebied (Figuur 15-1) nog niet alle soortspecifieke onderzoeken naar de huidige situatie voor beschermde soorten afgerond. Dit kan een leemte in kennis veroorzaken, indien beschermde soorten toch aanwezig zijn of functies voor die soorten in het plangebied aanwezig zijn. Hierdoor is de kans aanwezig dat effecten op eventueel nog aan te treffen beschermde soorten of functies nu nog niet beoordeeld zijn. Het betreft onderzoek naar balts-, paar- en zwermverblijven van vleermuizen en vogels waar een alternatievenafweging voor nodig is op grond van het gewijzigde beleid van de provincie Limburg. De onderzoeken worden momenteel uitgevoerd en betrokken bij de afweging van het voorkeursalternatief. Er is geen belemmering voor de besluitvorming.

Voor de effectbeoordeling van verstoring zijn in deze fase van de planvorming geen geluidsgegevens (realisatie) beschikbaar. De effectbeoordeling van de effecten door verstoring is kwalitatief uitgevoerd (risico-inschatting) en voldoende voor de afweging van het voorkeursalternatief. Er is geen belemmering voor de besluitvorming.



16 Woon- en leefomgeving

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op woon- en leefomgeving beschreven. In voorliggend hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op het beleidskader (§16.1). Hierna worden het beoordelingskader en de beoordelingscriteria geïntroduceerd (§16.2), die in de effectbeoordeling worden gehanteerd. In paragraaf 16.3 worden de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen beschreven. In paragraaf 16.4 worden de effecten van de alternatieven en de mitigerende maatregelen weergegeven. Ook is in paragraaf 16.4 een conclusie opgenomen waarvoor een vergelijking van alternatieven is uitgevoerd en wordt er ingegaan op mogelijke mitigerende maatregelen en aandachtspunten voor de verdere planvorming. Tot slot wordt in paragraaf 16.5 ingegaan op leemten in kennis.

16.1 Beleidskader

In Tabel 16-1 is het relevante beleid en regelgeving weergegeven voor het thema woon- en leefomgeving. Voor het beleidskader relevant voor het aspect rivierbeheer wordt verwezen naar het thema water, hoofdstuk 13. De beleidskaders zijn vertaald naar de beoordelingsmethodiek.

Tabel 16-1 Beleidskader woon- en leefomgeving

Beleid of regelgeving	Inhoud & relevantie
Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)	In de SVIR heeft het rijk haar ruimtelijke beleid vastgelegd. Voor de Noordelijke Maasvallei is de gebiedsgerichte opgave voor Brabant en Limburg relevant: <i>‘Versterking van de primaire waterkeringen (hoogwaterbeschermingsprogramma) en het samen met decentrale overheden uitvoeren van de gebiedsgerichte deelprogramma’s Zuidwestelijke Delta, Rijnmond-Drechtsteden en Rivieren van het Deltaprogramma’</i> .
Besluit algemene regels en ruimtelijke ordening (Amvb Ruimte)	De Amvb Ruimte wordt in juridische termen aangeduid als het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro). In de SVIR heeft de Rijksoverheid de nationale belangen gedefinieerd waarvoor het Rijk verantwoordelijkheid draagt. Een aantal van deze nationale belangen wordt juridisch geborgd via het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro).
Provinciaal Omgevingsplan Limburg (POL) 2014	Het Provinciaal Omgevingsplan (POL) is de omgevingsvisie waarin centraal staat wat er nodig is om de kwaliteit van de fysieke omgeving te verbeteren in een periode van tien jaar. In het POL is een opgave opgenomen voor de Limburgse Maasvallei om in de vallei te voldoen aan het wettelijke veiligheidsniveau. Hiervoor moet tot en met 2024 een groot aantal projecten worden gerealiseerd en dijkverbeteringen worden uitgevoerd.
Omgevingsverordening Limburg, 2014	In de Omgevingsverordening Limburg heeft de Provincie regels vastgelegd op het gebied van (onder andere) woon- en leefomgeving, waaronder duurzame verstedelijking, bewoning van recreatieverblijven, intensieve veehouderij, glastuinbouw en provinciale wegen. Er staan regels in waarmee een gemeente rekening moet houden bij het ontwikkelen van bestemmingsplannen.
Strategische Regiovisie Bergen, Gennep, Mook en Middelaar (2010)	Met deze strategische regiovisie willen de betrokken gemeenten de regio beter tot haar recht laten komen en een



	bestendig perspectief voor het geheel bieden. De visie is opgedeeld in 4 hoofdprogramma's: <ol style="list-style-type: none"> 1. Wonen 2. Zorg 3. Recreatie en toerisme 4. Landbouw
Ontwerp Woonvisie Gemeente Bergen 2017-2021	In de woonvisie 2017-2021 legt de Gemeente Bergen haar woonvisie voor de komende jaren vast. De woonvisie vormt de basis voor het woningbouwprogramma in de komende jaren, afstemming met de buurgemeenten en prestatieafspraken met Destion (wooncorporatie).
Bestemmingsplannen 'Buitengebied 2018', 'Bestemmingsplan Well 2013', 'Dorpsrandlocatie Well (2014)', 'Maaspark Well (in ontwikkeling)' en 'Maaspark Well, deel rivierverruiming (2013)'	Het plangebied bestaat uit de bestemmingsplannen 'Buitengebied 2018', 'Bestemmingsplan Well 2013', 'Dorpsrandlocatie Well (2014)', 'Maaspark Well (in ontwikkeling)' en 'Maaspark Well, deel rivierverruiming (2013)'. In deze bestemmingsplannen is de kering aangegeven als waterkering (dubbelbestemming).
Structuurvisie Maaspark Well (2011)	De gemeente Bergen en Kampergeul B.V. ontwikkelen sinds 1992 samen met andere partijen plannen voor de integrale gebiedsontwikkeling 'Maaspark Well'. Het integrale plan voor Maaspark Well is door de gemeente verwerkt in de Structuurvisie Maaspark Well.

16.2 Beoordelingskader

De effecten voor het thema woon- en leefomgeving worden bepaald op basis van de beoordelingscriteria uit Tabel 16-2. Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode.

Tabel 16-2 Beoordelingskader woon- en leefomgeving

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid
Rivierbeheer	Verandering inundatiefrequentie van de uiterwaard	Kwalitatief
Wonen	Woningen: zichthinder, ruimtebeslag en passeerbaarheid van tuinen	Kwalitatief
Verkeer	Bereikbaarheid van het gebied (afsluitingen van wegen, dichtzetten coupures et cetera)	Kwalitatief
Bedrijvigheid	Overige gebruiksfuncties in het gebied (bedrijventerreinen, landbouw en recreatie)	Kwalitatief
Hinder tijdens aanleg	Luchtkwaliteit, geluidhinder, trillingen en verkeer	Kwalitatief

RIVIERBEHEER

Het versterken en verleggen van dijken kan leiden tot een verandering van de frequentie van onderlopen van bepaalde gebieden. De verschillende alternatieven kunnen zowel een positief effect (afname van de inundatiefrequentie) als een negatief effect (toename van de inundatiefrequentie) hebben. Het scoren van de effecten voor de alternatieven vindt plaats aan de hand van een vijfpuntschaal (zie Tabel 16-3).



Tabel 16-3 Beoordelingskader verandering van de inundatiefrequentie van de uiterwaard

Score	Omschrijving
++	Inundatiefrequentie neemt af met meer dan één klasse of met één klasse in een gebied met bebouwing
+	Inundatiefrequentie neemt af met één klasse
0	Inundatiefrequentie blijft gelijk
-	Inundatiefrequentie neemt toe met één klasse
--	Inundatiefrequentie neemt toe met meer dan één klasse of met één klasse in een gebied met bebouwing

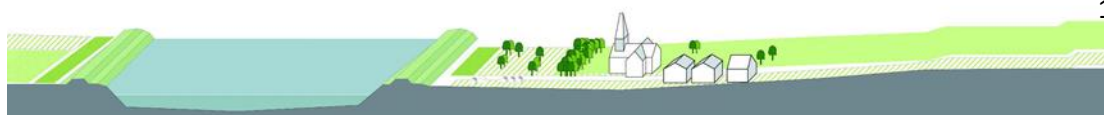
Voor de beoordeling van de verandering van de inundatiefrequentie wordt gekeken naar de situatie met waterstanden behorend bij zichtjaar 2075 met en zonder huidige keringen (zie deelrapport rivierkunde, bijlage 5). De inundatiefrequentie met de huidige overstroombare kering is de referentie voor de verandering van de inundatiefrequentie. In de analyse wordt alleen gekeken naar het mechanisme overloop, waarbij de waterstand gelijk of hoger is dan de kruinhoogte.

Op basis van de twee kaarten met inundatiefrequenties (met en zonder huidige kering) is de verandering van inundatiefrequentie bepaald voor zowel de dijkverhoging als dijkverleggingen. Bij het versterken van de huidige kering heeft de verandering van inundatiefrequentie betrekking op het hele gebied binnen het dijktraject. Bij een dijkverlegging vindt alleen een verandering van inundatiefrequentie plaats in het gebied van de dijkverlegging. Hierbij wordt wel verondersteld dat de huidige kering in de betreffende dijksectie wordt verwijderd. Met andere woorden:

- Bij het versterken van de huidige kering neemt de inundatiefrequentie binnen het hele dijktraject af. De frequentie neemt af als gevolg van de transitie van de situatie met de huidige kering (die overstroombaar is) naar een situatie waarbij de keringen niet meer overstroombaar zijn.
- Bij een buitendijkse verlegging van een dijksectie, neemt de inundatiefrequentie binnen het gebied van de verlegging af. De frequentie neemt af als gevolg van de transitie van de situatie waarbij het deelgebied buitendijs ligt naar een situatie waarbij het gebied niet langer overstroomt, aangezien de keringen in dit geval niet overstroombaar zijn.
- Bij een binnendijkse verlegging van een dijksectie, neemt de inundatiefrequentie binnen het gebied van de verlegging toe. De frequentie neemt toe als gevolg van de transitie van de situatie met de huidige, overstroombare kering naar een situatie zonder kering, aangezien dit gebied dan buitendijs komt te liggen.
- Als een dijksectie op de huidige locatie blijft liggen, vindt er geen verandering van de inundatiefrequentie plaats. Bij de dijksecties worden namelijk alleen dijkverleggingen beoordeeld; de verandering van de inundatiefrequentie als gevolg van dijkverhoging wordt beoordeeld onder het versterken van de huidige kering.

Naast de verandering in inundatiefrequentie wordt ook de aanwezigheid van bebouwing meegenomen in de effectbeoordeling. Dit bepaalt de mate van relevantie voor het thema woon- en leefomgeving. Wanneer de inundatiefrequentie verandert in een gebied met bebouwing zijn de gevolgen van deze verandering groter (zowel positief als negatief) dan dezelfde verandering in een gebied zonder bebouwing (zie Tabel 16-3). Voor de ligging van bebouwing is uitgegaan van het bestand Basisregistratie Adressen en Gebouwen.

Bij de inundatiefrequentie wordt alleen gekeken naar het mechanisme overloop, waarbij de waterstand gelijk of hoger is dan de kruinhoogte. Voor de beoordeling van de verandering van de



inundatiefrequentie wordt gekeken naar de situatie met waterstanden (incl. onzekerheidstoets) behorend bij het zichtjaar van 2075. De waterstanden zijn gebaseerd op uitkomsten van het rivierkundig model “Plausibele Middenwaarden” waarmee de hydraulische ontwerpbelastingen (HOB) voor de Maasvallei zijn bepaald (zie deelrapport rivierkunde, bijlage 2). Dit model gaat uit van de nieuwe normering bij alle keringen (loslaten van de overstroombaarheid). Ook is er in dit model rekening gehouden met de koploperprojecten Venlo, Oeffelt en Ravenstein-Lith en de systeemmaatregelen bij Thorn-Wessem, Venlo-Velden, Baarlo, Arcen en Well. Er wordt geen rekening gehouden met langetermijnmaatregelen waarvan nog niet zeker is of deze uitgevoerd gaan worden, zoals de maatregelen in het kader van het Regioproces Deltaprogramma Limburg fase 2.

WONEN

Voor het aspect wonen wordt gekeken naar de invloed van de ligging van de kering op bestaande woningen. Er wordt beoordeeld op drie verschillende aspecten: zichthinder, ruimtebeslag en passeerbaarheid van tuinen.

Zichthinder: Bij zichthinder wordt beoordeeld in hoeverre woningen het zicht behouden op belangrijke kenmerken. Naast zicht op de Maas kan hierbij gedacht worden aan weids uitzicht over weilanden, zicht op monumenten of zicht op een bosrijke omgeving dat met de komst van een kering wordt verstoord.

Ruimtebeslag: Bij ruimtebeslag wordt gekeken naar de oppervlakte van tuinen die door het aanleggen of verbeteren van de kering niet langer onderdeel zijn van de tuinen. Het ophogen van de tuinen of het aanhelen van tuinen wordt niet gezien als ruimtebeslag. Het gebruik van de tuinen blijft, na aanleg van de kering, onveranderd. Ondanks de forse ingreep kan de tuin na de werkzaamheden volledig weer naar eigen inzicht worden ingericht.

Passeerbaarheid van tuinen: Bij passeerbaarheid van tuinen wordt beoordeeld of tuinen door de kering in stukken wordt gesplitst, waarbij een gedeelte van de tuin minder goed bereikbaar wordt. In het geval dat de tuinen achter de kering worden opgekocht, wordt dit alleen als ruimtebeslag beoordeeld.

In het geval van het afgraven van een kering is er mogelijk sprake van een verbetering van zicht, zijn tuinen beter passeerbaar en/of is er verminderd ruimtebeslag op de tuinen. In dat geval wordt een alternatief positief beoordeeld. Indien 1 of 2 van de drie aspecten optreden wordt een alternatief negatief beoordeeld. Indien alle drie de aspecten optreden wordt een alternatief zeer negatief beoordeeld.

Tabel 4 Beoordelingskader woningen: zichthinder, ruimtebeslag en passeerbaarheid van tuinen

Score	Omschrijving
++	N.v.t.
+	Kansen vanwege verbetering zicht, verminderd ruimtebeslag of verbetering passeerbaarheid tuinen
0	Geen
-	Risico vanwege zichthinder, ruimtebeslag of beperking passeerbaarheid tuinen (richting Maas) (1 of 2 van de drie aspecten treden op)
--	Groot risico vanwege zichthinder, ruimtebeslag en beperking passeerbaarheid tuinen (alle drie de aspecten treden op)



VERKEER

Onder verkeer wordt de verandering in bereikbaarheid in de eindsituatie beoordeeld. Hiermee wordt bedoeld: wanneer de kering is aangelegd of versterkt en de werkzaamheden zijn afgerond. De gevolgen voor de bereikbaarheid tijdens de aanleg worden onder het aspect hinder tijdens de aanleg beoordeeld.

Bij een verbetering van de bereikbaarheid worden wegen opgehoogd, of worden wegen die buitendijks lagen binnendijks gebracht. Bij een beperkte verslechtering van de bereikbaarheid worden mogelijk wegen afgesloten door bijvoorbeeld het verdwijnen van coupures. Een verslechtering van de bereikbaarheid treedt op wanneer door dijkeruglegging verbindingen verdwijnen of doorgaande wegen worden afgesloten.

Tabel 16-5 Beoordelingskader bereikbaarheid van het gebied (afsluitingen van wegen, dichtzetten coupures et cetera)

Score	Omschrijving
++	N.v.t.
+	Verbetering bereikbaarheid
0	Geen impact op bereikbaarheid
-	Beperkte verslechtering bereikbaarheid (o.a. stremming door zelfsluitende waterkering)
--	Verslechtering bereikbaarheid door vervallen verkeersverbindingen

BEDRIJVIGHEID

Bij bedrijvigheid zijn de kansen en risico's op agrarische functies, bedrijven en recreatie beoordeeld. Er wordt onder andere gekeken naar boerderijen, landbouwgronden, horecagelegenheden en bedrijven waar overnachtingen mogelijk zijn. Er treden kansen op voor de bedrijvigheid als er sprake is van zichtbehoud of verbetering van zicht voor horeca en indien er meer landbouwgrond binnendijks komt te liggen. Er treden risico's op voor bedrijvigheid wanneer sprake is van zichthinder, verslechterde bereikbaarheid en ruimtebeslag. Indien een bedrijf buitendijks wordt gelegd, is er sprake van een ernstig risico en kan de functie van het bedrijf mogelijk niet behouden blijven.

Tabel 16-6 Beoordelingskader overige gebruiksfuncties in het gebied (bedrijventerreinen, landbouw en recreatie)

Score	Omschrijving
++	N.v.t.
+	Mogelijk kansen voor verbeteren van bedrijvigheid of uitbreiden functies
0	Geen impact op bedrijvigheid
-	Beperkt risico voor bedrijvigheid op agrarische functie, bedrijfsfunctie of recreatie (functie kan waarschijnlijk behouden worden)
--	Risico voor bedrijvigheid op agrarische functie, bedrijfsfunctie of recreatie (functie kan mogelijk niet behouden worden)

HINDER TIJDENS DE AANLEG

Bij hinder tijdens de aanleg wordt gekeken naar de gevolgen van de werkzaamheden voor luchtkwaliteit, geluidhinder, trillingen en verkeer. Wanneer de werkzaamheden nabij woningen plaatsvinden, is er een risico op hinder tijdens de aanleg. Indien er wegen moeten worden opengebroken of verlegd, is er kans op langdurige en ernstige hinder door activiteiten tijdens de



aanleg. Als bovenstaande niet optreedt, worden er geen risico's verwacht door activiteiten tijdens de aanlegfase.

Tabel 16-7 Beoordelingskader luchtkwaliteit, geluidhinder, trillingen en verkeer

Score	Omschrijving
++	N.v.t.
+	N.v.t.
0	Geen hinder verwacht door activiteiten tijdens de aanlegfase
-	Risico's op hinder door activiteiten tijdens de aanlegfase
--	Risico's op langdurige en ernstige hinder door activiteiten tijdens de aanlegfase

16.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Deze paragraaf gaat in op de huidige situatie en de relevante autonome ontwikkelingen voor woon- en leefomgeving, voor zover deze beïnvloed worden door de voorgenomen activiteit. De situatie wordt per aspect toegelicht.

RIVIERBEHEER

Huidige situatie

De huidige inundatiefrequenties zijn weergegeven op de Inundatiekaart voor de huidige (overstroombare) keringen voor het zichtjaar 2075 in Bijlage 5 van het deelrapport rivierkunde (bijlage 5). Hieruit blijkt dat het overgrote deel van het gebied achter de keringen in de huidige situatie een inundatiepatroon tussen T10 en T30 heeft. Dit betekent dat, zonder versterking van de kering, het gebied in 2075 statistisch gezien tussen de 1 keer in de 10 jaar en 1 keer in de 30 jaar zal overstromen.

Autonome ontwikkeling

Zoals aangegeven bij het beoordelingskader is gebruik gemaakt van het rivierkundig model "Plausibele Middenwaarden" waarmee de hydraulische ontwerpbelastingen (HOB) voor de Maasvallei zijn bepaald (zie deelrapport rivierkunde, bijlage 2). Hierin is rekening gehouden met een aantal projecten buiten het HWBP programma.

WONEN

Huidige situatie

Ter plaatste van het dijktraject liggen de kernen Oud Well, Elsteren en De Kamp op de rivierduin aan de Maas. Op het hoogterras ligt de kern Papenbeek. Well telt bijna 2.500 inwoners en is onderdeel van de gemeente Bergen.

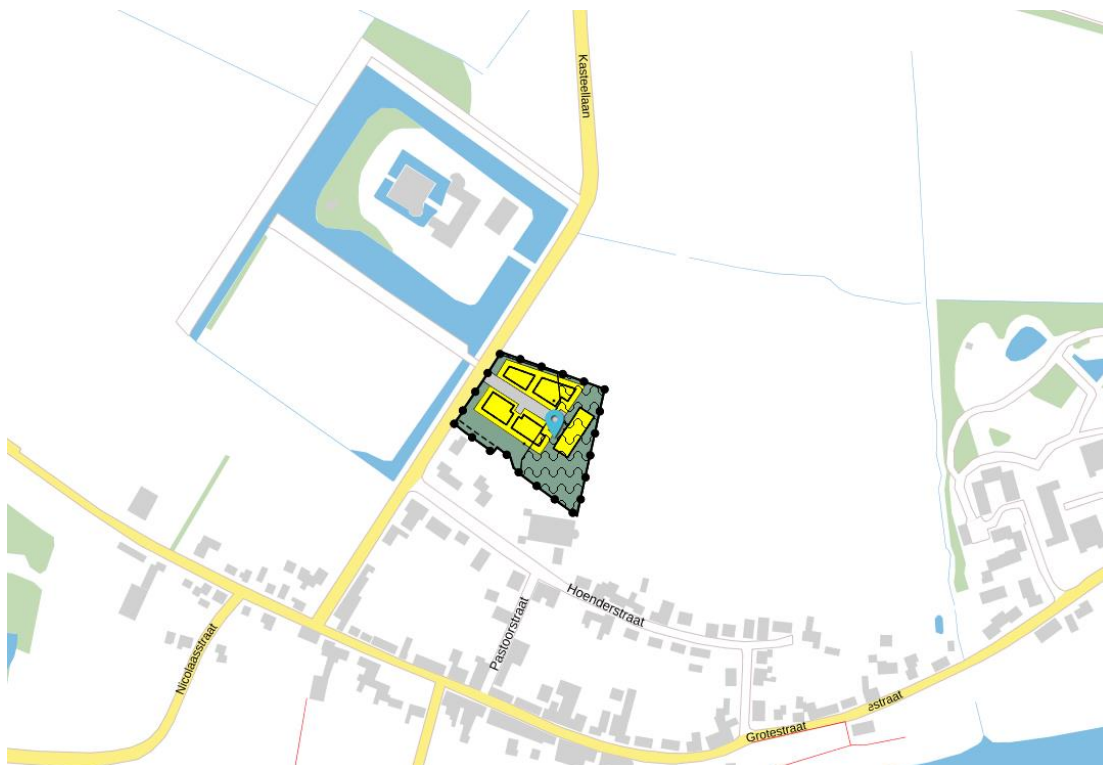
Autonome ontwikkeling

In het dijktraject Well spelen twee autonome ontwikkelingen die betrekking hebben op het thema wonen: Maaspark Well en de woningbouwlocatie 'Dorpsrandlocatie'. Maaspark Well is onderdeel van het landelijke project Ruimte voor de Rivier en combineert veiligheid, natuur, toerisme, ondernemen en infrastructuur (Figuur 16-1). De eerste werkzaamheden voor het aanleggen van dit park zijn inmiddels begonnen. De 'Dorpsrandlocatie' ligt tussen de dorpskern Oud Well en kasteel Well. Hier is kleinschalige woningbouw vastgelegd in het bestemmingsplan 'Dorpsrandlocatie' van de gemeente Bergen (21 oktober 2014) (Figuur 16-2).

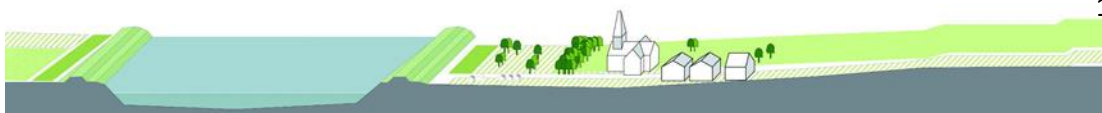




Figuur 16-1 Impressie van Maaspark Well (www.maasparkwell.nl).



Figuur 16-2 Locatie van woningbouw dorpsrandlocatie Well nabij kasteel Well



VERKEER

Huidige situatie

In het oostelijk deel van dijktraject Well loopt de N270. Deze provinciale weg is een belangrijke ontsluitingsroute voor het dorp Well. Deze provinciale weg verbindt de N271 met de A73. De N271 is de provinciale weg die langs de Maas loopt tussen Nijmegen en Venlo. Deze weg loopt ten noorden van Well. Naast het dorp Well is de N271 ook de ontsluiting voor andere dorpen langs de Maas en wordt deze route gebruikt door streekbussen.

Door Oud Well loopt de Grotestraat die later overgaat in de Nicolaasstraat. Via de Kasteellaan en de Elsterendijk zijn deze wegen verbonden met Papenbeek en de weg 't Leuken. De weg 't Leuken loopt parallel aan de N271 en loopt via Papenbeek en De Kamp richting Bergen. Ook deze regionale wegen hebben een belangrijke ontsluitingsfunctie. De weg 't Leuken is op delen te laag waardoor deze met hoogwater niet toegankelijk is.

Autonome ontwikkeling

Net als bij het thema wonen is het Maaspark Well een relevante autonome ontwikkeling voor het thema verkeer. Als onderdeel van het plan loopt er een onderzoek naar het verbreden van de weg De Kamp. Deze weg is vrij smal waardoor fietsers zich mogelijk niet altijd veilig voelen. Er wordt gekeken of er mogelijk fietsstroken of vrij liggende fietspaden aangelegd kunnen worden om de veiligheid te vergroten.

Voor het Maaspark Well speelt verder een vastgoedopgave in relatie tot enkele boerderijen in Elsteren. Over deze vastgoedopgave is nog veel onduidelijk, waardoor deze niet is meegenomen in de beoordeling van de alternatieven voor het dijktraject Well.

BEDRIJFVIGHEID

Huidige situatie

Voor recreatie is het recreatiepark Leukermeer in het westen van Well een belangrijke toeristische trekpleister. Er is een jachthaven, een camping en verhuur van huisjes en chalets. Tevens lopen er verschillende fiets- en wandelroutes door het gebied.

In de kernen Papenbeek en Oud Well liggen verschillende horecagelegenheden waaronder het restaurant Bienen Aan De Maas en B&B La Belle Meuse. Daarnaast is kasteel Well een belangrijke bezienswaardigheid, maar niet openbaar toegankelijk doordat het gebruikt wordt door het Emerson college, een Amerikaanse particuliere universiteit. Vanaf de steiger tegenover het plein langs de Grotestaat beginnen rondvaarten over de Maas.

Binnen dijktraject Well liggen veel landbouwgronden, van weilanden tot akkerbouw. Ook staan er op verschillende plekken kassen zoals in Elsteren en bij de bessenkweker aan de rand van Papenbeek. Langs de Maas bevindt zich natuurgebied De Baend.

Autonome ontwikkeling

Bij de aanleg van het Maaspark Well wordt het recreatiepark Leukermeer uitgebreid. Ook wordt de omgeving aangepakt, waardoor er meer mogelijkheden zijn voor recreatievaart, en de jachthaven wordt uitgebreid. Er wordt een natuurgebied aangelegd wat mogelijk meer toeristen aantrekt.



16.4 Beoordeling en mitigatie

16.4.1 Effectbeoordeling

In de tabel in bijlage 4 zijn de effecten van de alternatieven voor het thema woon- en leefomgeving beschreven en beoordeeld. De beoordeling is uitgevoerd ten opzichte van de referentiesituatie, dat is de huidige situatie en autonome ontwikkeling zonder de realisatie van de voorgenomen activiteit. In deze tabel wordt de effectbeschrijving en -beoordeling per dijksectie en vervolgens per beoordelingscriterium toegelicht. De effectbeoordeling is uitgevoerd zonder de toepassing van mitigerende maatregelen.

16.4.2 Conclusie

In deze paragraaf worden de effecten per deelgebied samengevat en vergeleken. Well wordt hierbij verdeeld in vier deelgebieden, te weten Oud Well, Elsteren en natuurgebied de Baend, Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer en systeemmaatregel 'De Groene rivier'. Tenslotte worden de effecten van de beken beschreven.

Het aanleggen van een mogelijke systeemmaatregel, een dijkteruglegging, heeft effecten op de dijksecties 1, 6, 10 en 11. In de dijksecties 10 en 11 worden nieuwe keringen aangelegd en in de dijksecties 1 en 6 wordt, waar relevant, de huidige kering aangepast. De effecten zijn per dijksectie en deelgebied omschreven. Onder dijksecties 1 en 6 zijn alleen de effecten voor de veranderingen aan de huidige kering in beeld gebracht. Het aanleggen van de nieuwe keringen wordt alleen beoordeeld in de dijksecties 10 en 11. Bij het aspect rivierbeheer is er sprake van samenhang van de dijksecties. Dit is niet op te delen in deelgebieden. Bij rivierbeheer is de conclusie daarom niet opgedeeld in deelgebieden.

RIVIERBEHEER

Bij de alternatieven versterken huidige kering (1A t/m 9A) neemt de inundatiefrequentie van het gebied achter de dijken af, doordat de dijken niet meer overstroombaar zijn. Ondanks dit zijn de alternatieven neutraal beoordeeld (0), zoals toegelicht in het beoordelingskader. Op deze manier kan een eventuele dijkverlegging worden beoordeeld ten opzichte van het versterken van de huidige kering. Bij de alternatieven 2B, 3B, 4B en 5B verandert de inundatie klasse van T10-T30 naar <T10, voor de woningen ten zuiden van de Grotestraat en de Nicolaasstraat. Dit betekent dat daar de inundatiefrequentie toeneemt (--). Ook bij de alternatieven 5C (-) en 8B (--) verschuift de inundatie klasse van T10-T30 naar <T10 voor de gebieden die als gevolg van de dijkverlegging buitendijks komen. In het geval van alternatief 8B, net als bij de dijkverlegging richting de Grotestraat (2B-5B), is er sprake van bebouwing in het gebied. Bij alternatief 4C is sprake van een buitendijkse verlegging, wat resulteert in een afnemende inundatiefrequentie van <T10 naar niet-overstroombaar. In dit gebied is geen bebouwing aanwezig. Ook bij de alternatieven 7B en 9B (++) is er sprake van een afnemend inundatiepatroon van T10-T30 naar niet-overstroombaar. In het beschermde gebied is wel bebouwing aanwezig. In het geval van alternatief 9C verandert de inundatiefrequentie niet (0). In een tekstkader bij het aspect bedrijvigheid is duiding gegeven aan de mogelijke effecten van (vervuild) Maaswater op gebieden die overstroomden.

WONEN

Oud Well (dijksecties 1 t/m 5)

Bij alternatief 1A levert het versterken van de huidige kering zichthinder (-) op voor de woningen langs de Grotestraat. Daarnaast is er sprake van ruimtebeslag in de tuinen van deze woningen. Ook bij alternatief 2A is er sprake van zichthinder (-), voor de woning gelegen naast het kerkhof. Daarnaast verdwijnt de coupure uit de tuin, waardoor er sprake is van verminderde bereikbaarheid van de tuin. Bij alternatief 2B (+) wordt de kering richting de Grotestraat verplaatst en wordt de



huidige kering verwijderd. Hierdoor krijgt de woning meer uitzicht over de Maas. Ook de bereikbaarheid van de tuin verbetert. Bij de alternatieven 3B en 4B wordt de kering ook verplaatst richting de Grotestraat. Bij deze alternatieven blijft de fundering en drempel van de huidige demontabele kering echter behouden. Hierdoor is er geen verandering (0) ten opzichte van de huidige situatie. Bij alternatief 5B wordt de huidige kering afgegraven, waardoor hier verbetering (+) van zicht plaatsvindt. Hier wordt de kering teruggelegd naar de Nicolaasstraat.

Alternatief 3A loopt niet over particuliere gronden, waardoor er geen sprake is van ruimtebeslag op particuliere grond of verminderende passeerbaarheid van tuinen. Bij alternatief 3A2 wordt een kering zonder zichtbehoud geplaatst, waardoor de woningen aan de Grotestraat achter het plein het zicht op de Maas verliezen (-). Bij alternatief 3A1 wordt een kering met zichtbehoud geplaatst en blijft dit zicht behouden (0).

Alternatief 4A loopt door de tuinen van de bewoners van de woningen ten zuiden van de Grotestraat. Hierdoor is er sprake van ruimtebeslag in de tuinen. Bij de alternatieven 4A1 (-) en 4A2 (--) is daarnaast sprake van zichthinder. Bij alternatief 4A1 wordt een dijk door de tuinen aangelegd, waardoor de tuinen passeerbaar blijven. Bij alternatief 4A2 wordt een keermuur aangelegd, waardoor de tuinen (inclusief parkeermogelijkheid) aan de achterzijde van de kering onbereikbaar worden. Ook bij alternatief 4A3 is deze onbereikbaarheid mogelijk het geval (bij glas), echter is er bij dit alternatief geen sprake van zichthinder. Bij het aanleggen van een demontabele kering of een zelfsluitende kering kan bij alternatief 4A3 (-) door het wegvallen van private coupures mogelijk alsnog een verslechtering van zicht en bereikbaarheid optreden.

Bij alternatief 5A wordt de huidige kering versterkt. Deze ligt ver van de woningen aan de Nicolaasstraat af, waardoor er niet of nauwelijks sprake is van zichthinder of ruimtebeslag (0). Ook de passeerbaarheid van tuinen speelt hier geen rol, aangezien de kering zich aan het einde van deze tuinen bevindt of niet op particuliere grond ligt. Bij alternatief 5C (-) wordt de kering teruggelegd en komt deze in de tuinen te liggen, dicht bij de woningen. In dat geval is er sprake van zichthinder en ruimtebeslag in de tuinen van de woningen aan de Nicolaasstraat. De huidige kering wordt afgegraven.

Alternatief 4C komt grotendeels overeen met alternatief 5A. Bij alternatief 4C (-) wordt de kering richting het einde van de tuinen verplaatst, waardoor deze aansluit op het traject van alternatief 5A. Vanwege de kering aan het einde van de tuinen en blijven de tuinen bereikbaar. De kering ligt echter minder ver van de woningen af dan bij alternatief 5A en vanuit de woningen langs sectie 4 is er in de huidige situatie zicht op de Maas, waardoor er wel sprake is van zichthinder.

Elsteren en natuurgebied de Baend (dijksectie 6)

Het tracé van alternatief 6A is lang en loopt langs zowel Elsteren als 't Leuken. In beide gebieden is hierdoor sprake van mogelijke zichthinder (-). Er is geen sprake van ruimtebeslag op tuinen of verminderde passeerbaarheid. De kering loopt buiten de tuinen om door landbouwgronden.

Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer (dijksectie 7 t/m 9)

De alternatieven 7A en 7B lopen beiden langs de woningen in 't Leuken. Hierdoor veroorzaken beide alternatieven zichthinder (-). De alternatieven hebben geen ruimtebeslag op tuinen. Alternatief 8A veroorzaakt zichthinder bij de woningen op De Kamp. Deze kering loopt tevens door tuinen, waardoor er sprake is van ruimtebeslag. Bij alternatief 8B (+) worden de woningen op De Kamp opgevijseld, waardoor er geen sprake is van zichthinder. Met het afgraven van de huidige kering is er mogelijk zelfs sprake van een verbetering van zicht. Alternatieven 9B (ophogen recreatiepark) en 9C (recreatiepark buitendijks) hebben geen effect (0) op het zicht op/vanaf bebouwing. Bij alternatief



9A (0) wordt er een kering om het recreatiepark heen gelegd. Op dit recreatiepark staat 1 woning. Deze woning ligt op enige afstand van de kering en er staan gebouwen rondom deze woning, waardoor er bij de alternatieven 9A, 9B en 9C geen sprake is van zichthinder.

Systeemmaatregel 'Groene rivier' (dijksectie 10 en 11)

De alternatieven 10A1 en 10A2 lopen langs de woningen aan de Paad en Papenbeek. Daarnaast loopt de kering door een gedeelte van de (over)tuinen waardoor er sprake is van ruimtebeslag. De functie van de tuin blijft echter behouden waardoor er geen sprake is van verminderde passeerbaarheid. Doordat alternatief 10A2 aansluit op en gebruik maakt van de aanwezige hoge grond is er voor het merendeel van de woningen aan de Paad geen sprake van zichthinder. Bij alternatief 10A1 is er wel sprake van zichthinder. Wel worden mogelijk beperkingen opgelegd aan de bewoners ten aanzien van grondwerkzaamheden doordat de hoge grond op de legger van het waterschap wordt opgenomen.

De alternatieven in dijksectie 11 lopen langs de woningen in Elsteren en Oud Well, inclusief de nieuwe bebouwing op de Dorpsrandlocatie. Hierdoor is er voor alle alternatieven sprake van zichthinder (-). Tevens lopen de keringen 11A en 11D door tuinen, waardoor sprake is van ruimtebeslag. De keringen 11B, 11C en 11E lopen door landbouwgronden. Alternatief 11E (0) loopt niet nabij woningen, waardoor dit het enige alternatief is waarbij er geen sprake is van zichthinder.

Beken

Voor wat betreft de beekalternatieven loopt alleen beek 1 nabij bebouwing. Beek 2 tot en met 6 lopen niet langs woningen, waardoor deze geen invloed (0) hebben op de woonomgeving. Beek 1 loopt langs de woonwijk Kloosterhof. Dit is de locatie van de huidige beek. Het aanpassen van de beek heeft geen gevolgen voor het zicht, ruimtebeslag of passeerbaarheid van tuinen (0).

VERKEER

Oud Well (dijksecties 1 t/m 5)

Bij alternatief 1A wordt de huidige kering versterkt. Dit heeft geen gevolgen (0) voor de bereikbaarheid van het gebied. Bij hoogwater is ontsluiting mogelijk via de ventweg langs de N270 en de brug over de Maas. Door het aanleggen van een hoogwatervrije brug in de N270 bij het aanleggen van de systeemmaatregel, blijft de N270 bij hoogwater verbonden met de N271.

Bij de alternatieven 2A en 5A zijn er geen bijzonderheden en blijft de wegenstructuur ongewijzigd (0). Ook bij alternatief 4A is dit het geval (0). De ventweg ten zuiden van de woningen langs de Maas kan behouden blijven en behoudt zijn connectie met de hoofdweg. Bij alternatief 3A wordt het voet- en fietspad dat vanaf de Grotestraat richting de Maas loopt en daar aansluit op de ventweg mogelijk afgesloten. Hierdoor verslechtert (-) de bereikbaarheid van de woningen en de steiger onderaan het plein waarvandaan de rondvaartboot vertrekt. Bij het plein liggen parkeerplaatsen welke mogelijk door gasten van de rondvaart worden gebruikt.

Bij de alternatieven 2B/3B/4B/5B wordt er een zelfsluitende kering door de Grotestraat en de Nicolaasstraat aangelegd. Bij hoogwater zorgt dit voor verminderde bereikbaarheid door ontoegankelijkheid van deze wegen. Door de kering in het midden van de straat is deze straat voor gemotoriseerde voertuigen tijdens hoogwater niet toegankelijk (--).

Bij alternatief 4C (-) wordt de kering richting het einde van de tuinen verplaatst, waar op dit moment een ventweg ligt. Deze ventweg verdwijnt hierdoor mogelijk, of de toegankelijkheid van deze weg ten opzichte van de tuinen verslechtert door het verplaatsen van de weg op de kering. Als de ventweg verdwijnt, kunnen bewoners niet meer met de auto bij de achterzijde van hun woning



komen. Aan de voorzijde van de woningen is geen parkeerruimte. Bij alternatief 5C komt de kering in de tuinen te liggen. Hierdoor zijn er geen wijzigingen in de wegenstructuur en zijn er geen gevolgen (0) voor de bereikbaarheid.

Elsteren en natuurgebied de Baend (dijksectie 6)

Bij het versterken van de huidige kering in dijksectie 6 zijn er geen gevolgen voor het wegennet. De wegen liggen aan de binnenzijde van het traject van alternatief 6A. Bij het aanleggen van de systeemmaatregel wordt een deel van de huidige kering in deze dijksectie afgegraven. Dit heeft wel gevolgen voor de bereikbaarheid, aangezien een deel van de wegen hierdoor buitendijks komen te liggen. Bij het aanleggen van één eiland met een dijk rondom Elsteren en Oud Well behoudt het gebied zijn ontsluiting bij hoogwater, maar moet men wel omrijden om het gebied te verlaten (-). Bij het aanleggen van twee eilanden, met een dijk rondom Elsteren en een dijk rondom Oud Well, is het eiland Elsteren onbereikbaar bij hoogwater (--).

Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer (dijksectie 7 t/m 9)

Bij alternatief 7A wordt de huidige kering versterkt en wordt er aangesloten op hoge grond. Bij deze aansluiting op hoge grond wordt de weg 't Leuken gekruist. Hierdoor moet deze weg lokaal worden opgehoogd. De grote ophoging kan voor een onveilige en onoverzichtelijke situatie zorgen. Alternatief 7A heeft hierdoor een negatief effect (-) op verkeer. Bij alternatief 7B wordt de weg 't Leuken opgehoogd. Deze ophoging zorgt ervoor dat het gebied beter bereikbaar (+) wordt bij hoogwater doordat de weg 't Leuken niet langer onder water loopt. Alternatief 8A heeft geen invloed op de wegenstructuur. Bij alternatief 8B (-) worden woningen lokaal opgehoogd door middel van opvijzelen. Dit heeft gevolgen voor de bereikbaarheid van de percelen en de woningen. Er moeten nieuwe aansluitingen voor de woningen gemaakt worden. Deze hebben mogelijk een andere helling en profiel dan de bestaande aansluitingen. Daarnaast komt door het afgraven van de huidige kering een deel van de weg de Kamp buitendijks te liggen. Hierdoor is de Kamp bij hoogwater niet goed ontsloten. In dijksectie 9 heeft alleen alternatief 9C negatieve gevolgen (-) voor de bereikbaarheid. Door het buitendijks leggen van het recreatiepark komen de verbindingswegen richting het park bij hoogwater mogelijk onder water te staan, waardoor het recreatiepark onbereikbaar wordt. De alternatieven 9A en 9B hebben geen invloed (0) op de bereikbaarheid van het recreatiepark.

Systeemmaatregel 'Groene rivier' (dijksectie 10 en 11)

Alternatief 10A1 loopt voor de Paad langs. Hierdoor heeft dit alternatief geen gevolgen (0) voor de bereikbaarheid van het gebied. Bij alternatief 10A2 (-) wordt de Paad deels buitendijks gelegd. Deze komt bij hoogwater mogelijk onder water te staan. Bij de alternatieven in dijksectie 11 worden één of twee eilanden aangelegd rondom Elsteren en Oud well, waardoor de bereikbaarheid verslechtert. Bij de aanleg van alternatief 11A ontstaat één eiland en blijft Elsteren, met omrijden via Oud Well, bij hoogwater bereikbaar. Bij de combinaties van de alternatieven 11A/11B, 11A/11C, 11A/11D en 11A/11E ontstaan twee eilanden, waardoor Elsteren bij hoogwater onbereikbaar is. Bij alternatief 11C komt kasteel Well buitendijks te liggen. Bij hoogwater is dit kasteel onbereikbaar.

Beken

De 6 beekalternatieven hebben geen invloed (0) op de bereikbaarheid van het gebied. De beken kunnen middels duikers de wegen kruisen. Ditzelfde geldt voor de keringen.

BEDRIJVIGHEID

Oud Well (dijksecties 1 t/m 5)

Het versterken van de huidige kering bij alternatief 1A heeft geen gevolgen (0) voor bedrijvigheid. Er liggen geen bedrijven in de nabijheid van de kering en er is geen sprake van ruimtebeslag op



agrarische gronden. Ook de alternatieven 2A en 2B hebben geen gevolgen (0) voor bedrijvigheid. Er zitten geen bedrijven langs dit stuk van de Grotestraat. Ook is er bij alternatief 2A geen sprake van ruimtebeslag op agrarische gronden.

In dijksectie 3 is er wel sprake van negatieve effecten (-) op bedrijvigheid. Langs het traject van de alternatieven 3A en 3B liggen onder andere het restaurant Brienens Aan De Maas en de B&B La Belle Meuse. Bij het alternatief 3A2 is er voor beide bedrijven sprake van zichthinder. Dit kan de bedrijfsvoering van beide bedrijven beïnvloeden. Bij alternatief 3A1 blijft het zicht behouden. Het alternatief 3B, zelfsluitende kering door de Grotestraat, zorgt voor mogelijke onbereikbaarheid van beide bedrijven bij hoogwater.

De alternatieven in de dijksecties 4 en 5 lopen voornamelijk door tuinen, waardoor de alternatieven 4A, 4C, 5A, 5B en 5C geen invloed (0) hebben op bedrijvigheid. Aan het tracé van alternatief 4B zit het café Onder de Linden aan de Grotestraat. Door de zelfsluitende kering door de Grotestraat is dit café bij hoogwater mogelijk onbereikbaar (-).

Elsteren en natuurgebied de Baend (dijksectie 6)

De huidige kering in dijksectie 6 loopt over verschillende agrarische gronden. Het versterken van deze huidige kering, alternatief 6A, zorgt daardoor voor ruimtebeslag op deze gronden. Dit is een risico voor de bedrijvigheid van de eigenaren van deze gronden. Daarnaast heeft het binnendijs versterken (6A1) mogelijk ruimtebeslag op percelen rondom kassen, waardoor de bereikbaarheid rondom de percelen vermindert (-).

Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer (dijksectie 7 t/m 9)

De alternatieven 7A en 7B hebben geen directe gevolgen (0) voor bedrijvigheid. Beide keringen lopen vooral over gemeentegrond. De jachthaven blijft goed bereikbaar, maar krijgt bij alternatief 7B wel beperkingen opgelegd ten aanzien van grondwerkzaamheden doordat de kering wordt opgenomen op de legger van het waterschap. Bij alternatief 8A (-) wordt de huidige kering versterkt, maar wordt er vanwege een nieuwe aansluiting op hoge gronden ook deels een nieuwe kering aangelegd. Deze nieuwe kering heeft ruimtebeslag op agrarische gronden en loopt soms dicht langs boerderijen. Dit is een risico voor bedrijvigheid. Bij alternatief 8B worden de woningen en boerderijen op De Kamp lokaal opgehoogd. Dit heeft geen gevolgen (0) voor bedrijvigheid. Bij alternatief 9A wordt het recreatiepark binnendijs gelegd. Hierdoor is het park veilig voor overstromingen, maar raakt het recreatiepark mogelijk wel de verbinding met het water kwijt. Dit kan een risico zijn voor de bedrijvigheid (-). Bij alternatief 9B wordt het recreatiepark integraal opgehoogd. Hierdoor is het park veilig voor overstromingen en verbetert mogelijk het uitzicht. Dit wordt gezien als een kans voor een verbetering (+) van de bedrijvigheid van het recreatiepark. Bij alternatief 9C wordt het recreatiepark buitendijs gelegd. Op dit moment ligt het recreatiepark voor het grootste gedeelte ook al buitendijs. Er wordt daarom geen verandering verwacht ten opzichte van de huidige situatie. Er worden geen risico's of kansen (0) voor bedrijvigheid verwacht.



Verontreinigingen in Maaswater en landbouwgebruik

Bij inundatie, zoals beschreven onder het aspect rivierbeheer binnen het thema woon- en leefomgeving, komt er Maaswater op landbouwpercelen terecht. Het Maaswater brengt verontreinigingen met zich mee. Deels is dit zwerfvuil en deels is dit chemisch.

Zwerfvuil

Wat betreft zwerfvuil geldt het volgende: Terreineigenaren zijn zelf verantwoordelijk voor het schoonhouden van hun terreinen. Rijkswaterstaat hecht echter waarde aan een mooie, schone en veilige Maas en is beheerder van de Maas. Zodoende heeft Rijkswaterstaat een ophaalregeling ingesteld, de zwerfophaalregeling (ZOR). De zwerfafvalophaalregeling houdt in dat Rijkswaterstaat afval, dat door derden langs oevers is ingezameld, kosteloos afvoert en verwerkt. Meer informatie is te vinden op internet: <https://www.afvalcirculair.nl/onderwerpen/afvalscheiding/zwerfafval/landingspagina/>.

Chemische verontreiniging

Voor het landgebruik is een belangrijke vraag of inundatie met Maaswater van invloed zou kunnen zijn op de landbouwproductie en op de afzet van landbouwproducten, vanwege contaminatie in landbouwproducten en overschrijding van normen. In het kader van Ruimte voor de Rivier (RvdR) speelde deze vraagstelling in het verleden ook. Bij een inundatiefrequentie van eens per 25 jaar of minder, met een gemiddelde duur van drie weken, bleek:

- het effect op voedselveiligheid van geproduceerde landbouwproducten is gering,
- de kans dat producten door fysische, chemische of microbiologische verontreinigingen geweerd worden door afnemers is gering.

Voor HWBP-Noordelijke Maasvallei is de situatie anders dan bij de RvdR -projecten:

- Bepaalde landbouwgronden inunderen al geregeld met Maaswater. In de gangbare landbouwpraktijk (referentiesituatie) is dus al sprake van het mogelijk meekomen van chemische verontreinigingen.
- De grondslag langs de Maas is divers. De omgeving van de Maas verschilt van de plangebieden langs de rivieren bij de RvdR. Er komt met name veel minder klei in de bodem voor. Van klei is bekend dat deze verontreinigingen kan binden. Dit geldt in veel mindere mate voor zand en/of grind, die frequent voorkomen in en rondom de Maas.
- De chemische kwaliteit van het Maaswater verschilt van de meetgegevens bij de Rijn bij Lobith die bij RvdR langs Waal, Rijn en IJssel gebruikt zijn. De kritische stoffen die destijds relevant waren, overschrijden in de Maas de normen van de Kaderrichtlijn niet, met uitzondering van som a-, b-, c- en d-HCH. Echter, de prognose is dat deze stofgroep vanaf 2021 wél voldoet.

Conclusie:

Voor het HWBP-project Well gelden de volgende constatering over het effect van chemische verontreiniging door Maaswater op landbouw:

- Momenteel bevindt zich bij dijksecties 4, 5, 7 en 8 landbouwgrond zowel binnen- als buitendijks. Delen van de binnendijkse landbouwgronden bij deze secties komen bij een aantal alternatieven buitendijks te liggen. Daarnaast bevindt zich een groot landbouwgebied tussen Elsteren/Oud-Well en Well met onder andere een fruitkwekerij. Dit gebied ligt momenteel binnendijks en maakt onderdeel uit van het alternatief Groene Rivier, waarbij dit gebied buitendijks komt.
- De frequentie waarmee landbouwgronden zullen inunderen varieert tussen de alternatieven. Bij het versterken huidige dijk inundeert straks het binnendijkse gebied minder frequent dan in de referentiesituatie, voor het buitendijkse gebied geldt dat dit even frequent inundeert als in de referentiesituatie. Bij alternatieven waarbij sprake is van dijkeruglegging, inundeert nu achter de dijk gelegen gebied mogelijk vaker. Ook het gebied van de Groene Rivier zal vaker inunderen. Hoe vaak inundaties kunnen optreden, hangt af van hoe met de huidige kering wordt omgegaan.
- Als inundatie plaatsvindt, dan mag verwacht worden dat op dat moment de bodems verzadigd zijn. Afhankelijk van de specifieke situatie per alternatief, stroomt na iedere overstroming het gebied vlot leeg onder gebruikmaking van het natuurlijke steile maaiveldverloop. Mogelijk blijven in diepere gelegen delen nog poelen over. Vorming van poelen kan deels voorkomen worden door bewerking van de grond in de afwateringsrichting. Wanneer dit niet voldoende is kunnen de poelen worden leeggepompt. In de Groene Rivier zal een beek aanwezig zijn die bijdraagt aan de afwatering. Enige vermenging van Maaswater met aanwezig grondwater mag verwacht worden, maar dit zal beperkt zijn omdat de bodem al verzadigd was. In het plangebied is sprake van kwel, dus wordt het Maaswater 'weggedrukt'.
- Er slaat ook slib neer, dat met het Maaswater meekomt. De verontreinigingen die achterblijven worden naar verwachting beperkt gebonden aan klei in de bodem.
- De relevante stoffen die in een eerdere studie voor Ruimte voor de Rivier zijn beschouwd, overschrijden vanaf 2021 allemaal niet de KRW-normen in de Maas.

Voor de effectbeoordeling betekent dit alles het volgende:

- Voor alternatief waarbij de huidige dijk versterkt wordt zal de chemische verontreiniging door Maaswater op landbouw minder zijn dan in de referentiesituatie. Het effect is dus positief.
- Bij dijkeruglegging en in de Groene Rivier is sprake van frequentere inundaties. Landbouwgronden zullen frequenter overstromen en dit is ten opzichte van de huidige situatie negatief, zij het dat de verwachting is dat de verontreiniging beperkt is, gezien de gemeten en verwachte gehalten van stoffen in het Maaswater. Als de inundatie frequenter optreedt dan eens per 25 jaar, dan verdient het echter aanbeveling om nader te kijken naar de effecten op de landbouw, zoals de gebruiksmogelijkheden en mogelijke verontreinigingen. Waterschap Limburg zal voor gebieden waar frequente overstromingen plaatsvinden moeten of daar nog acceptabel is om landbouw te bedrijven, vanwege de beperkingen van frequente overstromingen op de bedrijfsvoering.



Systeemmaatregel 'Groene rivier' (dijksectie 10 en 11)

Bij de alternatieven 10A1 en 10A2 is er sprake van ruimtebeslag op agrarische gronden. De kering loopt onder andere over de gronden van een bessenkweker. Deze gronden komen (deels) buitendijks te liggen. Dit is een risico voor de bedrijvigheid (-). De alternatieven 11A, 11B, 11D en 11E hebben ruimtebeslag op agrarische gronden, waardoor er risico's optreden voor bedrijvigheid. Ook worden de landbouwgronden tussen de twee keringen buitendijks gelegd. Bij alternatief 11C speelt naast ruimtebeslag op agrarische gronden ook het buitendijks leggen van het kasteel. Door het buitendijks leggen van het kasteel kan de bedrijfsvoering van het Emerson college mogelijk niet voortgezet worden tijdens (en een periode na) hoogwater. Er treden grote risico's voor de bedrijvigheid op.

Beken

Alle 6 beekalternatieven hebben ruimtebeslag op agrarische gronden en hebben hierdoor een risico voor bedrijvigheid (-).

HINDER TIJDENS DE AANLEG

Oud Well (dijksecties 1 t/m 5)

Bij alternatief 1A wordt de huidige kering versterkt. Deze kering loopt langs verscheidene woningen. Hierdoor wordt er hinder (-) tijdens de aanleg verwacht. Indien er een systeemmaatregel wordt aangelegd, wordt er, naast het versterken van de huidige kering, ook een hoogwatervrije burg in de N270 aangelegd. De werkzaamheden aan deze brug kunnen het verkeer op deze provinciale weg belemmeren, waardoor er ernstige hinder (--) tijdens de aanleg van deze brug wordt verwacht.

Ook bij de alternatieven 2A, 3A en 5A geldt dat de huidige kering wordt versterkt en deze in de nabijheid van woningen gelegen is. Hierdoor wordt er ook bij deze alternatieven hinder (-) tijdens de uitvoering verwacht. Bij alternatief 4A wordt de huidige kering versterkt, maar ligt deze kering in de tuinen van bewoners dicht tegen de huizen aan. Hierdoor wordt er bij dit alternatief ernstige en langdurige hinder verwacht tijdens de aanleg. Bij alternatief 4C wordt de kering richting het einde van de tuinen verplaatst, waardoor er bij dit alternatief minder hinder wordt verwacht. Bij alternatief 5C wordt de kering juist richting de woningen verplaatst, waardoor de hinder juist toeneemt. Net als bij alternatief 4A wordt hier ernstige en langdurige hinder (--) verwacht.

De alternatieven 2B tot en met 5B lopen door de Grotestraat en Nicolaasstraat. De kering ligt dicht op woningen en de straat is tijdens de werkzaamheden niet toegankelijk. Hierdoor wordt tijdens de aanleg ernstige en langdurige hinder (--) verwacht.

Elsteren en natuurgebied de Baend (dijksectie 6)

Bij alternatief 6A wordt tevens de huidige kering versterkt. Ook hier ligt de kering nabij woningen, waardoor er tijdens de versterking hinder (-) voor omwonenden verwacht wordt.

Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer (dijksectie 7 t/m 9)

Het tracé van alternatief 7A loopt nabij woningen en de jachthaven. Hierdoor wordt er hinder (-) verwacht tijdens de aanleg van de kering. Bij alternatief 7B wordt tevens de weg 't Leuken opgehoogd. Het ophogen van de weg zorgt voor ernstige en langdurige hinder (--). De weg is tijdens de werkzaamheden mogelijk ontoegankelijk.

Bij alternatief 8A wordt de huidige kering versterkt en wordt deze aangesloten op de hoge grond. De kering loopt langs woningen, waardoor er kans is op hinder (-) tijdens de aanleg. Bij alternatief 8B worden woningen op De Kamp opgevijseld. Dit zorgt mogelijk voor ernstige en langdurige hinder (--).



Bij de alternatieven 9A en 9C wordt er een kering rondom het recreatiepark aangelegd. Hierdoor kan het recreatiepark hinder (-) ondervinden tijdens de werkzaamheden. Bij alternatief 9B wordt het recreatiepark integraal opgehoogd. Dit kan zorgen voor ernstige en langdurige hinder (--) tijdens de aanleg.

Systeemmaatregel 'Groene rivier' (dijksectie 10 en 11)

De alternatieven 10A1 en 10A2 zijn vlak bij woningen gelegen. Hierdoor is er kans op hinder (-) tijdens de uitvoeringsfase. De alternatieven 11A en 11B liggen nabij boerderijen en kasteel Well. Alternatief 11C ligt daarnaast ook nabij woningen aan de Kasteellaan. Hierdoor veroorzaken deze drie alternatieven mogelijk hinder tijdens de uitvoering. De alternatieven 11D en 11E liggen nabij een kassencomplex. Ook hier is mogelijk sprake van hinder (-) tijdens de uitvoering.

Beken

Beek 1 ligt nabij de woonwijk Kloosterhof. Mogelijk kunnen werkzaamheden aan de beek hinder veroorzaken aan de woningen aan de rand van deze woonwijk. De beken 2 tot en met 6 liggen niet in de nabijheid van woningen. Werkzaamheden aan deze beken veroorzaken daardoor waarschijnlijk geen hinder (0).

16.4.3 Aandachtspunten voor de verdere planvorming

Op basis van het effectenoverzicht zijn er, waar nodig, mitigerende maatregelen en aandachtspunten voor de verdere planvorming geformuleerd voor het thema woon- en leefomgeving. Deze mitigerende maatregelen en aandachtspunten zijn hieronder beschreven.

In algemene zin geldt dat de effectbeoordeling ten behoeve van MER fase1 is uitgevoerd op basis van een worst case benadering voor wat betreft ruimtebeslag. In de verdere planvorming, in de planuitwerkingsfase, wordt het ontwerp van het voorkeursalternatief geoptimaliseerd en ingepast. Ruimtebeslag zal daardoor in veel gevallen kunnen worden ingeperkt.

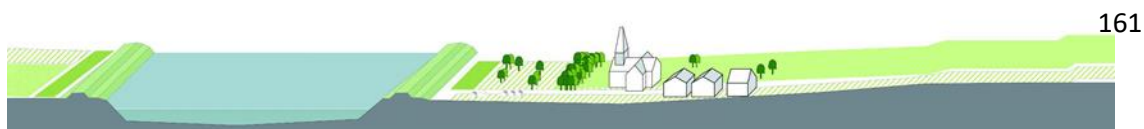
Voor de effecten ten aanzien van zichthinder geldt dat er voor de dijksecties 3 en 4 zowel alternatieven /varianten met als zonder zichtbehoud zijn beoordeeld. De mogelijke mitigerende maatregelen ten aanzien van zichthinder zijn dus al in de beschouwde alternatieven en varianten meegenomen. In het geval er gekozen wordt voor een alternatief met zichtbehoud wordt in de volgende planfase onderzocht en afgewogen op welke wijze zichtbehoud wordt uitgevoerd (in glas, demontabel of zelfsluitend).

Bij de alternatieven waarbij een dijk wordt aangelegd, wordt op de plekken waarbij een weg wordt gekruist een dijkovergang aangelegd. Op deze plekken komt de weg hoger te liggen dan voorheen. Wanneer er een woning nabij deze dijkovergang ligt, heeft de nieuwe verhoogde weg mogelijk invloed op de privacy van deze woning. In de planuitwerkingsfase zal per situatie worden gekeken naar de inpassing van de dijkovergang en, waar nodig, zal met maatwerk de weg en de dijk nabij de woning worden ingepast.

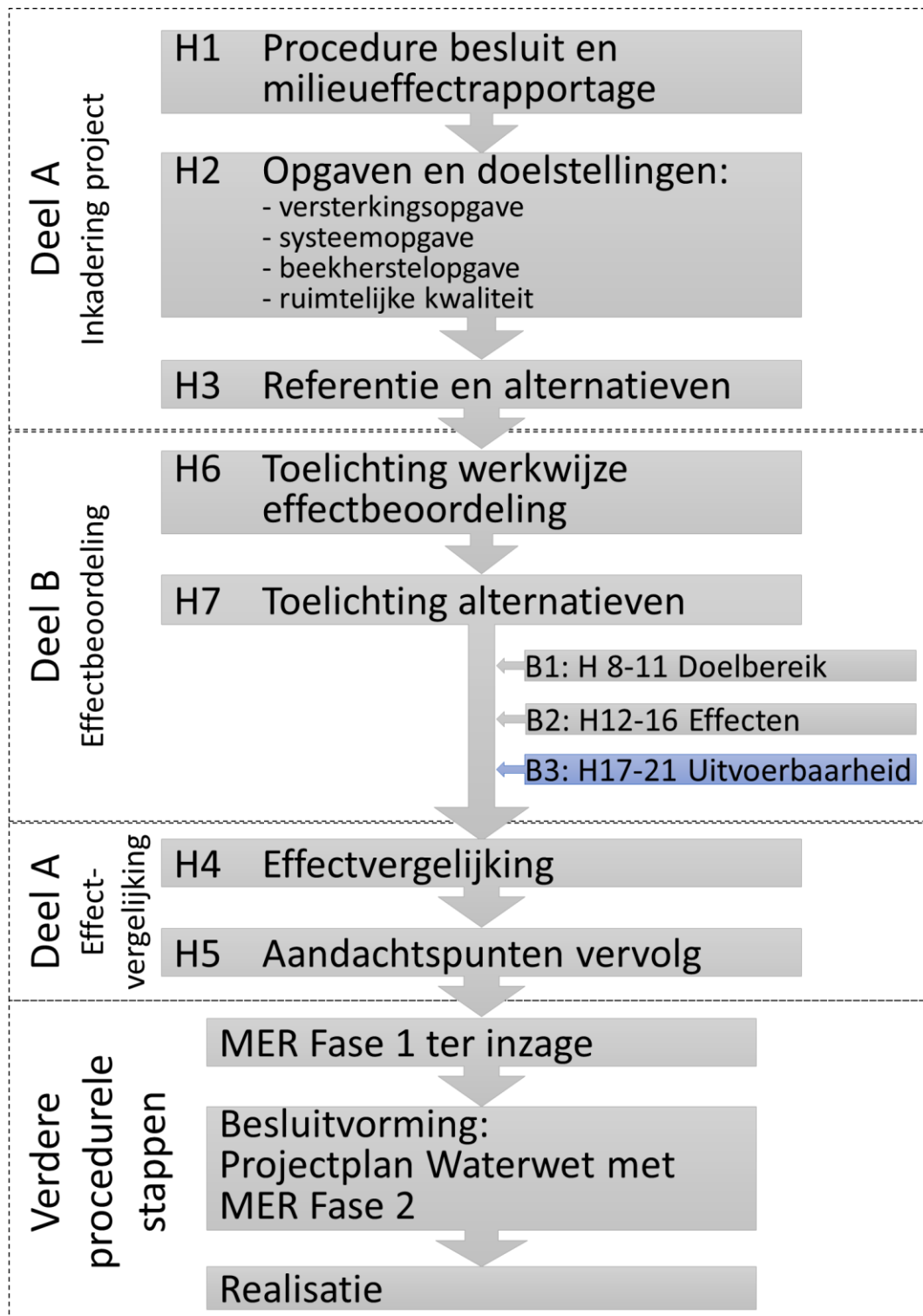
16.5 Leemten in kennis

Leemten in kennis en informatie kunnen deels ontstaan door het ontbreken van kennis en informatie op dit moment, maar ook door onzekerheid over ontwikkelingen in de toekomst. Het doel van de beschrijving van de leemten in kennis en informatie is om besluitvormers inzicht te geven in de volledigheid van de informatie op basis waarvan zij het besluit nemen.

Er zijn met betrekking tot woon- en leefomgeving geen relevante leemten in kennis geconstateerd.



DEEL B.3: TECHNISCHE UITVOERBAARHEID



17 Uitvoerbaarheid

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op uitvoerbaarheid beschreven. In voorliggend hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op het beoordelingskader (paragraaf 17.1). In paragraaf 17.2 worden de effecten van de alternatieven in een overzichtstabel weergegeven. Ook is in paragraaf 17.2 een conclusie opgenomen waarvoor een vergelijking van alternatieven is uitgevoerd. Tot slot wordt in paragraaf 17.3 ingegaan op leemten in kennis.

17.1 Beoordelingskader

De effecten voor het thema uitvoerbaarheid worden bepaald op basis van de beoordelingscriteria uit Tabel 17-1. Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode.

Tabel 17-1 Beoordelingskader uitvoerbaarheid

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid
Technische haalbaarheid	Mate van technische maakbaarheid	Kwalitatief
Kabels en leidingen	Beïnvloeding kabels en leidingen	Kwalitatief

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Bij technische haalbaarheid wordt beoordeeld in hoeverre een alternatief technisch uitvoerbaar is. Dit gebeurt op basis van het technisch ontwerp. Er wordt geen vergelijking gemaakt met de huidige situatie. Voor technische haalbaarheid zijn er twee verschillende beoordelingen mogelijk: negatief effect of neutraal effect. Als er geen risico's worden verwacht ten aanzien van technische haalbaarheid, krijgt het alternatief een neutrale score. Indien er wel risico's worden verwacht ten aanzien van technische haalbaarheid wordt een negatieve score toegekend. Een positieve score voor technische haalbaarheid is niet mogelijk. Wanneer een alternatief goed technisch haalbaar is, zijn er geen risico's en krijgt het alternatief een neutrale score.

Een risico voor de technische haalbaarheid treedt op als een alternatief technisch lastig uit te voeren is of als het ontwerp tegen het beleid van het waterschap in gaat, waardoor er risico's zijn voor (juridische) haalbaarheid van het technische ontwerp. Er is sprake van een risico voor de technische haalbaarheid wanneer bijvoorbeeld:

- Er weinig ruimte is om de kering te realiseren (vanwege aanwezige bebouwing of natuurgebied);
- Er maatwerk wordt toegepast of er sprake is van een bijzonder technisch ontwerp (zoals opvijzelen woningen);
- Er bomen of een coupure op of in de kering worden geplaatst (dit sluit niet aan bij het beleid van het waterschap).

Bij dit aspect is niet gekeken naar overlast bij de uitvoering zoals door trillingen en de mogelijke aanpassingen aan uitvoeringsmethode als gevolg hiervan. Hinder tijdens de uitvoering is meegenomen onder het thema woon- en leefomgeving, hoofdstuk 16. Het mogelijk aanpassen van de uitvoeringsmethode wordt in MER fase 2 beoordeeld bij de inpassing van het VKA.



Beheerplan Waterkeringen 2017-2022

Het waterschap streeft naar een waterkering zonder bomen of struiken op of nabij de kering. Dit geldt ook voor bestaande beplanting. Bomen en beplanting in de kernzone van de waterkering worden niet toegestaan, tenzij de beplanting is opgenomen in een robuust ontwerp van de waterkering. Maatwerk is alleen mogelijk voor bestaande en monumentale of landschappelijk zeer waardevolle beplanting. Voor bestaande en nieuwe bomen nabij de waterkering geldt dat deze de veiligheid van de waterkering volgens de geldende beoordelingsvoorschriften niet negatief mogen beïnvloeden.

In de beschermingszone kan beplanting toegestaan zijn, bijvoorbeeld tuinbeplanting die geen gevaar oplevert voor (het beheer van) de waterkering. Dit is afhankelijk van het dijkontwerp, de afstand tot de waterkering en het type beplanting. Bomen hoger dan 5 meter zijn over een grotere afstand tot de waterkering niet toegestaan. Ook een aantal woekerende soorten zoals sleedoorn zal niet worden toegestaan.

Tabel 17-2 Beoordelingskader mate van technische maakbaarheid

Score	Omschrijving
++	Nvt
+	Nvt
0	Geen risico's met betrekking tot technische haalbaarheid
-	Risico's voor haalbaarheid realiseren alternatief (bijvoorbeeld te weinig werkruimte tussen twee panden)
--	Nvt

KABELS EN LEIDINGEN

Onder kabels en leidingen wordt beoordeeld of de keringen en/of beken kruisingen hebben met cruciale kabels en leidingen. Ook wordt gekeken naar de nabijheid van deze cruciale kabels en leidingen. Onder cruciale kabels en leidingen worden verstaan: hogedruk gasleidingen, waterleidingen, vrij verval riool, riooldrukleiding en een buisleiding met gevaarlijke inhoud. Kabels en leidingen die zich in de nabijheid van keringen bevinden, hebben mogelijk invloed op de kering, dusdanig dat dit invloed heeft op het ontwerp van de kering. Zo kan het nodig zijn om een vervangende kering, damwand, aan te leggen in een dijk als bescherming voor het mogelijk ontploffen van een hogedruk gasleiding. Voor beken wordt ook gekeken naar mogelijke kruisingen of nabijheid van kabels. Hier kan spelen dat, mocht de beek te dicht bij de kabels komen te liggen, de benodigde grond niet mag worden afgegraven.

Indien een kering of beek geen kruising of nabijheid met kabels en leidingen heeft, krijgt het alternatief een neutrale beoordeling. Indien er enkele kabels en leidingen in de nabijheid van het alternatief liggen of deze kruisen, krijgt het alternatief een negatieve beoordeling. In dit geval is de aanwezigheid van kabels en leidingen een aandachtspunt bij het ontwerp. Indien er mogelijk ook hoge kosten zijn verbonden aan het verplaatsen van kabels en leidingen of een alternatief ontwerp krijgt het alternatief een zeer negatieve score. Dit is bijvoorbeeld het geval bij keringen door een straat, waar vaak veel kabels en leidingen aanwezig zijn.



Tabel 17-3 Beoordelingskader mate van beïnvloeding kabels en leidingen

Score	Omschrijving
++	Nvt
+	Nvt
0	Geen kruising of nabijheid cruciale kabels of leidingen.
-	Kruisen/nabijheid cruciale kabel/leiding is aandachtspunt.
--	Kruisen/nabijheid cruciale kabel/leiding is aandachtspunt én leidt mogelijk tot hoge kosten.

17.2 Beoordeling

17.2.1 Effectbeoordeling

In de tabel in bijlage 4 zijn de effecten van de alternatieven voor het thema uitvoerbaarheid beschreven en beoordeeld. In deze tabel wordt de effectbeschrijving en -beoordeling per dijksectie en vervolgens per beoordelingscriterium toegelicht.

17.2.2 Conclusie

In deze paragraaf worden de effecten per deelgebied samengevat en vergeleken. Well wordt hierbij verdeeld in vier deelgebieden, te weten Oud Well, Elsteren en natuurgebied de Baend, Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer en systeemmaatregel 'De Groene rivier'. Tenslotte worden de effecten van de beken beschreven.

Het aanleggen van een mogelijke systeemmaatregel, een dijkteruglegging, heeft effecten op de dijksecties 1, 6, 10 en 11. In de dijksecties 10 en 11 worden nieuwe keringen aangelegd en in de dijksecties 1 en 6 wordt, waar relevant, de huidige kering aangepast. De effecten zijn per deelgebied en dijksectie omschreven. Onder dijksecties 1 en 6 zijn alleen de effecten voor de veranderingen aan de huidige kering in beeld gebracht. Het aanleggen van de nieuwe keringen wordt alleen beoordeeld in de dijksecties 10 en 11.

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Oud Well (dijksecties 1 t/m 5)

Bij de alternatieven 1A en 5A wordt de huidige kering versterkt. Er worden geen risico's (0) voor technische haalbaarheid verwacht. Echter wordt bij alternatief 1A bij het aanleggen van een systeemmaatregel een hoogwatervrije brug in de N270 aangelegd. De inpassing van deze brug zorgt voor een risico (-) voor de technische haalbaarheid. Bij alternatief 2A moet een historische muur worden afgebroken en weer opnieuw worden opgebouwd. Dit technische ontwerp brengt de nodige risico's (-) met zich mee. Bij alternatief 3A1 wordt de huidige kering versterkt door middel van een constructie met zichtbehoud. Op dit moment loopt er vanaf het plein een pad richting de Maas. Dit pad wordt bij de uitvoeringsvariant met glas afgesloten. Ook bij alternatief 3A2 wordt dit pad afgesloten. Echter wordt ook het plein opgehoogd, waardoor het pad mogelijk met een kleine opgang bereikbaar kan blijven. Bij alternatief 4A moet de kering in de tuinen worden ingepast. Hier is beperkte ruimte beschikbaar, waardoor dit een risico (-) is voor de technische haalbaarheid van het alternatief. Alternatief 4C bevindt zich aan het einde van de tuinen. Hierdoor is er voor dit alternatief geen risico (0) voor technische haalbaarheid. De kering ligt verder van de woningen af, waardoor er meer ruimte beschikbaar is. Bij alternatief 5C wordt de kering juist richting de tuinen verplaatst. Hierdoor komt een pompemaal buitendijks te liggen en moet er maatwerk worden toegepast om dit gemaal te beschermen. Hierdoor is er een risico (-) voor technische haalbaarheid.



Bij de alternatieven 2B tot en met 5B wordt er een zelfsluitende kering door de Grotestraat aangelegd. Dit brengt risico's (-) mee voor de technische haalbaarheid van het alternatief vanwege de inpassing dicht tussen de gebouwen en de vele kabels en leidingen die zich onder de straat bevinden.

Elsteren en natuurgebied de Baend (dijksectie 6)

Bij alternatief 6A wordt de huidige kering versterkt. Dit levert geen risico's (0) op voor de technische haalbaarheid van het alternatief. Bij het aanleggen van de systeemmaatregel wordt een deel van de huidige kering afgegraven waardoor er één of twee eilanden ontstaan. Ook bij het aanleggen van een systeemmaatregel worden geen risico's (0) voor technische haalbaarheid verwacht.

Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer (dijksectie 7 t/m 9)

Voor dijksectie 7 worden geen risico's (0) verwacht voor technische haalbaarheid. De alternatieven 7A en 7B zijn goed in te passen en hebben geen bijzonder technisch ontwerp. Dit geldt ook voor de alternatieven 8A, 9A en 9C (0). Bij alternatief 8B worden woningen op het Kamp opgevijseld en bij alternatief 9B wordt het recreatiepark integraal opgehoogd. Dit zijn beide bijzonder technische ontwerpen, wat risico's (-) met zich meebrengt voor de technische haalbaarheid van het ontwerp.

Systeemmaatregel 'Groene rivier' (dijksectie 10 en 11)

Bij de alternatieven 10A1, 10A2 en 11A is er sprake van een wegkruising. Het technisch goed inpassen van deze wegkruisingen levert een risico (-) op voor de uitvoerbaarheid van deze alternatieven, vanwege de ruimte die voor de dijkeruglegging nodig is. Indien de alternatieven niet goed technisch worden ingepast, wordt het stroomprofiel van de groene rivier mogelijk smaller, waardoor het rivierkundig effect verkleind wordt. Dit is niet wenselijk.

Bij de alternatieven 11B, 11D en 11E worden geen risico's (0) verwacht voor technische haalbaarheid. Bij alternatief 11C wordt een keermuur ingepast en kruist de kering de Kasteellaan. Vanwege de beperkte ruimte rondom het kasteel heeft dit alternatief een risico (-) voor de technische haalbaarheid van het alternatief.

Beken

Bij beek 1 is er weinig ruimte om de huidige beekloop aan te passen. Hierdoor heeft dit alternatief een risico (-) voor technische haalbaarheid. De beken 2 en 3 lopen buiten het dijktraject door landerijen, waar genoeg ruimte (0) is voor inpassing. Ook bij beek 4 is er voldoende ruimte (0) voor inpassing. Dit alternatief volgt de loop van de systeemmaatregel 'Groene rivier'. De beken 5 en 6 lopen door het natuurgebied de Baend en vragen daarom om maatwerk. Dit is een risico (-) voor de technische haalbaarheid van het ontwerp.

KABELS EN LEIDINGEN

Oud Well (dijksecties 1 t/m 5)

Bij de alternatieven 1A tot en met 5A wordt de huidige kering versterkt. Het alternatief 1A (-) ligt parallel aan een gasleiding en een waterleiding. De alternatieven 2A en 3A liggen niet in de nabijheid van cruciale kabels en leidingen (0). Het alternatief 4A (-) heeft verschillende kruisingen met een vrij verval riool. Bij alternatief 5A (-) is de kruising met een druk persriool een aandachtspunt. Mogelijk ligt deze op diepte en heeft deze slechts beperkte invloed op de kering.

Bij alternatief 4C (--) wordt de kering richting het einde van de tuinen verplaatst. Het tracé van deze nieuwe kering ligt parallel aan een vrij verval rioolleiding en kruist deze ook. Bij alternatief 5C (-) wordt de kering juist dicht bij de woningen gelegd en loopt deze door tuinen. Dit nieuwe tracé kruist een vrij verval rioolleiding en een waterleiding.



Bij de alternatieven 2B tot en met 5B (--) wordt een zelfsluitende kering door de Grotestraat en de Nicolaasstraat geplaatst. In de Grotestraat en de Nicolaasstraat liggen veel kabels en leidingen, waaronder een waterleiding en een vrij verval riool. Vanwege de vele cruciale kabels en leidingen in de straat en het inpassen van de kering tussen deze cruciale kabels en leidingen kan het plaatsen van de kering en het derhalve verplaatsen van cruciale kabels en leidingen veel kosten met zich mee brengen.

Elsteren en natuurgebied de Baend (dijksectie 6)

De kering in dijktraject 6 (alternatief 6A) ligt parallel aan een riool, waterleiding en hogedruk gasleiding (--). Daarnaast kruist de kering een buisleiding met gevaarlijke stoffen. Ook bij het deels afgraven van de huidige kering vanwege het aanleggen van de systeemmaatregel moet rekening worden gehouden met deze kabels en leidingen.

Kamp en recreatiegebied het 't Leuken/Leukermeer (dijksectie 7 t/m 9)

Alternatief 7A (-) heeft kruisingen met een rioolleiding, waterleiding en een hogedruk gasleiding. Alternatief 7B (-) kruist een waterleiding, een hogedruk gasleiding en rioolleidingen. De kering ligt tevens deels parallel aan deze leidingen. Alternatief 8A (-) kruist rioolleidingen, een waterleiding en een hogedruk gasleiding. Bij alternatief 8B (-) worden woningen opgehoogd, waardoor de aansluitingen van gas, water en riool op de woningen moet worden aangepast. Alternatief 9A (-) ligt parallel aan een waterleiding en een persdruk riool en kruist dit persdruk riool ook. Bij alternatief 9B (-) wordt het recreatiepark integraal opgehoogd, waarbij kabels en leidingen opnieuw moeten worden aangesloten. Alternatief 9C (-) kruist een hogedruk gasleiding en een waterleiding.

Systeemmaatregel 'Groene rivier' (dijksectie 10 en 11)

Alternatief 10A kruist een waterleiding, een rioolleiding en een hogedruk gasleiding. Er zit geen verschil tussen de tracés van de alternatieven 10A1 en 10A2 (-). De alternatieven 11A, 11B, 11C, 11D en 11E (-) kruisen een rioolleiding, een waterleiding en een hogedruk gasleiding.

Beken

De beken 1 tot en met 3 hebben geen kruisingen (0) met kabels en leidingen en er liggen ook geen kabels en leidingen in de nabijheid van de beek. Beek 5 en 6 kruisen een waterleiding en een rioolleiding (-). Beek 4 kruist een waterleiding, een gasleiding en een rioolleiding (-).

17.3 Leemten in kennis

Leemten in kennis en informatie kunnen deels ontstaan door het ontbreken van kennis en informatie op dit moment, maar ook door onzekerheid over ontwikkelingen in de toekomst. Het doel van de beschrijving van de leemten in kennis en informatie is om besluitvormers inzicht te geven in de volledigheid van de informatie op basis waarvan zij het besluit nemen.

Van de onderzochte alternatieven wordt het definitieve ontwerp (het ingepaste VKA) pas vastgesteld in de planuitwerkingsfase. Hierdoor kan (en gaat) het ontwerp nog veranderen. Dit zorgt ervoor dat de technische haalbaarheid van een alternatief mogelijk verbetert. In de planuitwerkingsfase wordt bekeken hoe het VKA het beste in de omgeving kan worden ingepast en wordt het ontwerp geoptimaliseerd. Voor de effecten op kabels en leidingen geldt dat er in de effectbeoordeling is uitgegaan van een conservatief uitgangspunt (worst case), bijvoorbeeld ten aanzien van de benodigde breedte van een pipingberm. Hierdoor zijn de mogelijke risico's worst case inzichtelijk gemaakt.



18 Duurzaamheid

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op duurzaamheid beschreven. In voorliggend hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op het beoordelingskader (§18.1). In paragraaf 18.2 worden de effecten van de alternatieven in een overzichtstabel weergegeven. Ook is in paragraaf 18.2 een conclusie opgenomen waarvoor een vergelijking van alternatieven is uitgevoerd. Tot slot wordt in paragraaf 18.3 ingegaan op leemten in kennis.

18.1 Beoordelingskader

De effecten voor het thema duurzaamheid worden bepaald op basis van het beoordelingscriterium uit Tabel 18-1. Onder de tabel volgt een toelichting op het beoordelingscriterium en de gehanteerde methode.

Tabel 18-1 Beoordelingskader duurzaamheid

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid
Toekomstvastheid en flexibiliteit	Mate van uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid	Kwalitatief

TOEKOMSTVASTHEID EN FLEXIBILITEIT

Voor het aspect toekomstvastheid en flexibiliteit is gekeken naar de mogelijkheid om een alternatief (kering of beek) in de toekomst te kunnen uitbreiden en /of aanpassen. Een kering of beek is makkelijk uit te breiden en aan te passen als er geen ingrijpende maatregelen nodig zijn en er genoeg ruimte is voor uitbreiding of inpassing. Bij een dijk vallen onder ingrijpende maatregelen onder andere het verwijderen en terugplaatsen van bomen en het verwijderen en terugplaatsen van een weg. Er wordt in de beoordeling telkens uitgegaan van een-worst-case scenario. Bij de inpassing van het VKA in de planuitwerking kan hier mogelijk een andere keuze worden gemaakt. Een constructie is in de meeste gevallen lastig uit te breiden vanwege constructieve belemmeringen zoals de fundering. Bij beken zijn geen ingrijpende maatregelen nodig als er voldoende ruimte is om een beek aan te leggen of uit te breiden. Bebouwing of een natuurgebied kan bij beken de mogelijkheden voor toekomstige uitbreiding beperken (beperkte beschikbare ruimte).

Bij de beoordeling van de mate van uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid zijn twee uitkomsten mogelijk. Indien een kering of beek in de toekomst kan worden uitgebreid, is sprake van een positieve score. Indien een kering of beek in de toekomst alleen met ingrijpende maatregelen kan worden uitgebreid, is sprake van een negatieve score. De kering is dan niet ingericht om in de toekomst te worden uitgebreid.

Tabel 18-2 Beoordelingskader mate van uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid

Score	Omschrijving
++	Nvt
+	Alternatief met voldoende ruimte en ingericht om in de toekomst uit te breiden
0	Nvt
-	Alternatief met onvoldoende ruimte en/of niet ingericht om uitgebreid te worden
--	Nvt



18.2 Beoordeling

18.2.1 Effectbeoordeling

In de tabel in bijlage 4 zijn de effecten van de alternatieven voor het thema duurzaamheid beschreven en beoordeeld. In deze tabel wordt de effectbeschrijving en -beoordeling per dijksectie en vervolgens per beoordelingscriterium toegelicht

18.2.2 Conclusie

In deze paragraaf worden de effecten per deelgebied samengevat en vergeleken. Well wordt hierbij verdeeld in vier deelgebieden, te weten Oud Well, Elsteren en natuurgebied de Baend, Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer en systeemmaatregel 'De Groene rivier'. Tenslotte worden de effecten van de beken beschreven.

Het aanleggen van een mogelijke systeemmaatregel, een dijkteruglegging, heeft effecten op de dijksecties 1, 6, 10 en 11. In de dijksecties 10 en 11 worden nieuwe keringen aangelegd en in de dijksecties 1 en 6 wordt, waar relevant, de huidige kering aangepast. De effecten zijn per deelgebied en dijksectie omschreven. Onder dijksecties 1 en 6 zijn alleen de effecten voor de veranderingen aan de huidige kering in beeld gebracht. Het aanleggen van de nieuwe keringen wordt alleen beoordeeld in de dijksecties 10 en 11.

TOEKOMSTVASTHEID EN FLEXIBILITEIT

Oud Well (dijksecties 1 t/m 5)

In dijksectie 1 wordt bij alternatief 1A een dijk aangelegd. Deze is in de toekomst uit te breiden. Indien er een systeemmaatregel wordt aangelegd, wordt er in alternatief 1A een hoogwatervrije brug in de N270 geplaatst. Door deze brug is alternatief 1A bij het aanleggen van een systeemmaatregel niet ingericht (-) om in de toekomst te worden uitgebreid. Bij uitbreiding moet de hele brug mogelijk vervangen worden, omdat deze dan hoger moet komen te liggen. Ook de alternatieven 5A, 5C en 4A1 bestaan uit een dijk. Alternatief 4A1 loopt echter door en langs tuinen waar bebouwing zoals schuren een mogelijke toekomstige uitbreiding kan belemmeren (-). Rivierwaartse versterking gaat tegen het beleid van Rijkswaterstaat in. Alternatief 4A1 is daarom niet ingericht om in de toekomst te worden uitgebreid. Bij de alternatieven 5A en 5C is voldoende ruimte beschikbaar en is er geen belemmering (+) om de dijk in de toekomst uit te breiden.

De alternatieven 2A, 3A1, 3A2, 4A1 en 4A2 bestaan uit een constructie. Deze keringen zijn vanwege hun fundering lastig uit te breiden (-) in de toekomst. Daarnaast bestaat alternatief 2A (-) deels uit een historische muur die bij toekomstige versterking eerst moet worden verwijderd.

Bij de alternatieven 2B, 3B, 4B en 5B wordt een zelfsluitende kering door de Grotestraat aangelegd. Deze zelfsluitende kering bestaat uit een constructie waarbij de kering in de grond wordt ingegraven. De bak waarin de kering zich bevindt is niet ingericht op uitbreiding in de toekomst (-).

Elsteren en natuurgebied de Baend (dijksectie 6)

In dijksectie 6 wordt bij alternatief 6A een dijk aangelegd. Deze dijk kan in de toekomst zonder ingrijpende maatregelen (+) worden aangepast. De kering ligt nu naast de weg. Er wordt vanuit gegaan dat dit in de toekomstige situatie zo blijft. Ook bij het aanleggen van de systeemmaatregel blijft de kering in de toekomst goed uit te breiden.

Kamp en recreatiegebied het Leuken/Leukermeer (dijksectie 7 t/m 9)

De alternatieven 7A en 7B bestaan beiden uit een dijk. Echter staan er bij alternatief 7A bomen op en nabij de kering en bij alternatief 7B ligt er een weg op de dijk. Hierdoor zijn er bij beide



alternatieven maatregelen nodig voordat deze kunnen worden opgehoogd. Hierdoor zijn ze niet ingericht om in de toekomst uit te breiden (-).

Alternatief 8A bestaat uit een kering zonder weg of bomen op de kruin en ook bebouwing in de nabijheid van de kering levert geen belemmering op voor uitbreiding (+). Alternatief 8B bestaat uit het opvijzelen van woningen op de Kamp. Bij een verdere versterking moeten deze woningen mogelijk opnieuw opgevijseld worden. Dit zijn ingrijpende maatregelen, waardoor het alternatief niet is ingericht om versterking in de toekomst (-).

De alternatieven 9A en 9C bestaan uit een dijk zonder bomen of weg op de kering die het recreatiepark binnendijs (9A) of buitendijs (9C) legt. Ondanks de nabijheid van het recreatiepark kunnen deze alternatieven in de toekomst worden uitgebreid (+). Bij alternatief 9B wordt het recreatiepark integraal opgehoogd. Bij een versterking in de toekomst zal dit recreatiepark mogelijk opnieuw moeten worden opgehoogd. Hier zijn ingrijpende maatregelen voor nodig. Zeker voor het stenen toiletgebouw. Alternatief 9B is daarom niet ingericht om in de toekomst uit te breiden (-).

Systeemmaatregel 'Groene rivier' (dijksectie 10 en 11)

De nieuwe keringen die ten behoeve van de systeemmaatregel worden aangelegd bestaan uit een dijk zonder bomen op de kruin. De dijksecties kruisen wel enkele wegen, waardoor een beperkt weggedeelte op de kruin komt te liggen. Bij alternatief 11C wordt een constructie aangelegd langs het kasteel, bestaande uit een keermuur. Hierdoor is dit alternatief niet ingericht om in de toekomst uit te breiden (-). De overige alternatieven (10A1, 10A2, 11A, 11B, 11D en 11E) zijn in de toekomst zonder ingrijpende maatregelen uit te breiden (+).

Beken

De huidige beek wordt bij alternatief beek 1 aangepast. Op dit moment is het op bepaalde plaatsen langs de beekloop lastig om aanpassingen uit te voeren, omdat er te weinig ruimte is. Ook in de toekomst is dit het geval. Dit alternatief is daarom niet ingericht om in de toekomst uit te breiden (-). De beken 2 tot en met 6 zijn in de toekomst wel uit te breiden (+). Bij de beken 2 en 3 lopen de beken buiten het dijktraject waar voldoende ruimte is. Beek 4 loopt via de aan te leggen systeemmaatregel 'Groene rivier'. Ook hier is voldoende ruimte om de beekloop in de toekomst aan te passen. De beken 5 en 6 lopen door het natuurgebied de Baend. De beken kunnen in de toekomst worden aangepast voor een hogere afvoer. Er is geen ruimte voor de aanleg van een brede natuurlijke zone, maar natuurvriendelijke oevers kunnen in het natuurgebied wel worden aangelegd.

18.3 Leemten in kennis

Leemten in kennis en informatie kunnen deels ontstaan door het ontbreken van kennis en informatie op dit moment, maar ook door onzekerheid over ontwikkelingen in de toekomst. Het doel van de beschrijving van de leemten in kennis en informatie is om besluitvormers inzicht te geven in de volledigheid van de informatie op basis waarvan zij het besluit nemen.

Voor de alternatieven 2B tot en met 5B geldt dat er een zelfsluitende kering door de Grotestraat wordt aangelegd. Van deze zelfsluitende kering is het nog onduidelijk of de constructie in de toekomst (makkelijk) kan worden uitgebreid. Indien dit alternatief wordt gekozen als VKA wordt hier in de planuitwerkingsfase nader onderzoek naar gedaan. Voor de VKA keuze in MER fase 1 heeft het ontbreken van deze kennis echter geen gevolgen.



19 Planning

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op planning beschreven. In voorliggend hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op het beoordelingskader (§19.1). In paragraaf 19.2 worden de effecten van de alternatieven in een overzichtstabel weergegeven. Ook is in paragraaf 19.2 een conclusie opgenomen waarvoor een vergelijking van alternatieven is uitgevoerd. Tot slot wordt in paragraaf 19.3 ingegaan op leemten in kennis.

19.1 Beoordelingskader

De effecten voor het thema planning worden bepaald op basis van het beoordelingscriterium uit Tabel 19-1. Onder de tabel volgt een toelichting op het beoordelingscriterium en gehanteerde methode.

Tabel 19-1 Beoordelingskader planning

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid
Planning	Haalbaarheid opleverdatum	Kwalitatief

PLANNING

Bij planning wordt beoordeeld of een alternatief invloed heeft op de ambitie voor de opleverdatum voor de waterveiligheidsdoelstelling. Zowel de doorlooptijd voor het vervolg van de verkenning als de doorlooptijd voor de planuitwerking en realisatie zijn beoordeeld. De volgende onderwerpen zijn betrokken bij de beoordeling:

- Hoeveelheid particulier eigendom dat mogelijk verworven moet worden.
- Risico op hinder door een alternatief.
- Hoeveelheid betrokken stakeholders.
- Complexiteit van de realisatie van een alternatief.
- Mogelijke tegenstrijdigheid van een alternatief met beleid Waterschap (bijv. bomen op de kering).

De beoordelingsschaal voor het thema planning bestaat uit een 5 puntschaal: zeer positief, positief, neutraal, negatief en zeer negatief. Indien er factoren zijn die de haalbaarheid van de opleverdatum in positieve zin kunnen beïnvloeden dan wordt er in de beoordeling gesproken over een kans voor de planning. Er zijn kansen voor de planning indien er geen werkzaamheden hoeven te worden uitgevoerd, of als de verwachting is dat de werkzaamheden sneller kunnen worden uitgevoerd dan gepland. Bij grote kansen wordt er gesproken van een zeer positief effect.

Indien er factoren zijn die de haalbaarheid van de opleverdatum in negatieve zin kunnen beïnvloeden, is er sprake van een risico voor de planning (negatief effect). Er treden risico's op voor de planning als een kering bijvoorbeeld door tuinen loopt. Er zijn dan veel stakeholders en gronden in particulier eigendom die mogelijk verworven moeten worden. Het inpassen van een kering in de Grotestraat is een voorbeeld van een complexe situatie voor de realisatie van een alternatief, vanwege de vele kabels en leidingen in de straat en de beperkte ruimte. Het plaatsen van bomen op de kering of het aanleggen van een coupure gaat tegen het beleid van het waterschap in (zie tekstkader in paragraaf 17.1, Uitvoerbaarheid). Hierdoor is er een mogelijkheid dat er geen vergunning voor de werkzaamheden wordt afgegeven. Al deze punten vergroten de kans op een Raad van State procedure, waardoor de werkzaamheden voor de realisatie later van start kunnen gaan. Bij grote risico's voor de planning wordt er gesproken van een zeer negatief effect.



Wanneer er geen kansen of risico's in relatie tot de opleverdatum worden verwacht, wordt een neutrale score toegekend. Deze situatie treedt op wanneer de huidige kering wordt versterkt en het type kering onveranderd blijft. Ook in de situatie waarbij op de bovenstaande 5 onderwerpen (zie bullets) geen effecten worden verwacht, wordt een neutrale score toegekend.

Ook de beekalternatieven worden volgens bovenstaand beoordelingskader beoordeeld. In Tabel 19-2 is het beoordelingskader weergegeven.

Tabel 19-2 Beoordelingskader mate van uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid

Score	Omschrijving
++	Er worden grote kansen verwacht in relatie tot de opleverdatum
+	Er worden kansen verwacht in relatie tot de opleverdatum
0	Er worden geen kansen of risico's verwacht in relatie tot de opleverdatum
-	Er worden risico's verwacht in relatie tot de opleverdatum
--	Er worden grote risico's verwacht in relatie tot de opleverdatum

19.2 Beoordeling

19.2.1 Effectbeoordeling

In de tabel in bijlage 4 zijn de effecten van de alternatieven voor het thema planning beschreven en beoordeeld. In deze tabel wordt de effectbeschrijving en -beoordeling per dijksectie en vervolgens per beoordelingscriterium toegelicht.

19.2.2 Conclusie

In deze paragraaf worden de effecten per deelgebied samengevat en vergeleken. Well wordt hierbij verdeeld in vier deelgebieden, te weten Oud Well, Elsteren en natuurgebied de Baend, Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer en systeemmaatregel 'De Groene rivier'. Tenslotte worden de effecten van de beken beschreven.

Het aanleggen van een mogelijke systeemmaatregel, een dijkteruglegging, heeft effecten op de dijksecties 1, 6, 10 en 11. In de dijksecties 10 en 11 worden nieuwe keringen aangelegd en in de dijksecties 1 en 6 wordt, waar relevant, de huidige kering aangepast. De effecten zijn per deelgebied en dijksectie omschreven. Onder dijksecties 1 en 6 zijn alleen de effecten voor de veranderingen aan de huidige kering in beeld gebracht. Het aanleggen van de nieuwe keringen wordt alleen beoordeeld in de dijksecties 10 en 11.

PLANNING

Oud Well (dijksecties 1 t/m 5)

Voor de alternatieven 1A, 3A en 5A worden geen kansen of risico's (0) verwacht voor de planning. Hier wordt de huidige kering versterkt. Bij alternatief 1A wordt er, indien er een systeemmaatregel wordt aangelegd, een hoogwatervrije brug aangebracht in de N270. De aanleg van deze brug zorgt voor een groot risico (--) voor de planning vanwege de complexiteit van het alternatief. Bij de alternatieven 2A en 4A wordt ook de huidige kering versterkt, maar hier worden wel risico's (--) voor de planning verwacht. Bij alternatief 2A bestaat de huidige kering uit een historische muur. Deze muur heeft een archeologische waarde en achter deze muur bevinden zich verscheidene kindergraven. Aanpassingen aan deze muur kunnen hierdoor grote risico's voor de planning opleveren vanwege mogelijke verschuivingen van de grond achter deze muur indien deze wordt verwijderd. Bij alternatief 4A loopt de kering door tuinen, waardoor er veel betrokken stakeholders zijn. Afhankelijk van het type kering (keermuur en glazen kering) dient rekening gehouden te worden



met het opkopen van een deel van de tuinen. Ook bij alternatief 4C, waar de kering aan het einde van de tuinen wordt geplaatst, brengen de vele betrokken stakeholders risico's (--) met zich mee. Bij alternatief 5C wordt de kering richting de tuinen verplaatst door het rechte trekken van de huidige kering. Ook dit brengt risico's (-) voor de planning met zich mee vanwege de betrokken stakeholders.

De alternatieven 2B tot en met 5B bestaan uit een zelfsluitende kering door de Grotestraat. Dit alternatief brengt grote risico's (--) met zich mee vanwege de complexe uitvoering. Er is weinig ruimte en onder de Grotestraat liggen veel kabels en leidingen waar rekening mee moet worden gehouden.

Elsteren en natuurgebied de Baend (dijksectie 6)

In dijksectie 6 wordt bij alternatief 6A de huidige kering versterkt. Er wordt bij deze versterking geen risico (0) voor de planning verwacht. Bij het aanleggen van de systeemmaatregel wordt een deel van de huidige kering in dijksectie 6 afgegraven. Afhankelijk van het type systeemmaatregel (één of twee eilanden) verschilt de hoeveelheid aan meters af te graven dijk. Zeker bij de aanleg van twee eilanden kan dit risico's (-) opleveren voor de planning, omdat het eiland rondom Elsteren bij hoogwater onbereikbaar is. Hierdoor is er voor dit alternatief mogelijk weinig draagvlak.

Kamp en recreatiegebied het Leuken/Leukermeer (dijksectie 7 t/m 9)

Bij de alternatieven 7A en 7B worden geen risico's (0) voor de planning verwacht. Bij alternatief 7A wordt de huidige kering versterkt, en bij alternatief 7B wordt de weg het 't Leuken opgehoogd. Bij beide alternatieven spelen geen factoren die invloed kunnen hebben op de planning.

In dijksectie 8 worden alleen bij alternatief 8B risico's (--) verwacht voor de planning. Hier worden woningen in de Kamp lokaal opgehoogd middels opvijzelen. Dit is een complex alternatief met veel betrokken stakeholders. Bij alternatief 8A wordt de huidige kering versterkt. Hierdoor worden er geen risico's (0) voor de planning verwacht.

Bij de alternatieven 9A en 9C wordt een kering langs het recreatiepark Leukermeer gelegd. Bij alternatief 9A komt deze kering aan de buitenzijde van het park te liggen, waardoor het park beschermd is. Bij 9C komt deze aan de binnenzijde te liggen, waardoor het park buitendijks ligt en dus niet beschermd is. Bij beide alternatieven spelen geen factoren die een risico (0) kunnen opleveren voor de planning. Bij alternatief 9B wordt het recreatiepark integraal opgehoogd. Dit levert risico's (-) voor de planning op vanwege het complexe ontwerp.

Systeemmaatregel 'Groene rivier' (dijksectie 10 en 11)

De alternatieven 10A1 en 10A2 lopen vlak langs huizen en lopen over veel particuliere gronden. Hierdoor zijn er veel betrokken stakeholders. Dit zorgt voor risico's (-) voor de planning. De keringen in dijksectie 11 (11A t/m 11E) lopen ook allemaal over veel particuliere gronden en enkele lopen vlak langs het kasteel (11A/11B). Dit zorgt voor risico's (-) voor de planning. Het buitendijks leggen van het kasteel (11C) zorgt voor grote risico's (--) voor de planning. De inpassing van deze variant en het mogelijke maatwerk is lastig vanwege de archeologische waarden ter hoogte van het kasteel.

Beken

Voor de 6 beekalternatieven worden geen risico's of kansen (0) voor de planning verwacht.

19.3 Leemten in kennis

Leemten in kennis en informatie kunnen deels ontstaan door het ontbreken van kennis en informatie op dit moment, maar ook door onzekerheid over ontwikkelingen in de toekomst. Het



doel van de beschrijving van de leemten in kennis en informatie is om besluitvormers inzicht te geven in de volledigheid van de informatie op basis waarvan zij het besluit nemen.

Er zijn met betrekking tot planning geen relevante leemten in kennis.



20 Beheer en onderhoud

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenen activiteit op beheer en onderhoud beschreven. In voorliggend hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op het beoordelingskader (§20.1). In paragraaf 20.2 worden de effecten van de alternatieven in een overzichtstabel weergegeven. Ook is in paragraaf 20.2 een conclusie opgenomen waarvoor een vergelijking van alternatieven is uitgevoerd. Tot slot wordt in paragraaf 20.3 ingegaan op leemten in kennis.

20.1 Beoordelingskader

De effecten voor het thema beheer en onderhoud worden bepaald op basis van de beoordelingscriteria uit Tabel 20-1. Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode.

Tabel 20-1 Beoordelingskader beheer en onderhoud

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid
Onderhoud, beheer en inspectie bij normale omstandigheden	Praktische uitvoerbaarheid	Kwalitatief
Operationeel beheer bij hoogwater	Praktische uitvoerbaarheid	Kwalitatief

ONDERHOUD, BEHEER EN INSPECTIE BIJ NORMALE OMSTANDIGHEDEN

Het beheer en onderhoud van de nieuwe kering of beek wordt beoordeeld ten opzichte van de huidige situatie. Met de huidige situatie worden de huidige keringen of beken bedoeld die nu versterkt of aangepast worden. Bij de beoordeling wordt ook meegenomen of de huidige kering wordt afgegraven en of hier een nieuwe kering voor in de plaats komt of dat er in deze dijksectie geen kering meer komt te liggen.

Beheer en onderhoud wordt beoordeeld op twee verschillende aspecten, beheer en onderhoud onder normale omstandigheden en beheer en onderhoud bij hoogwater. Bij normale omstandigheden is de kering goed te bereiken. De Maas heeft een normaal waterpeil, waardoor de kering ook vanaf de buitenteen te bereiken is. Hierdoor kan inspectie en onderhoud plaatsvinden zonder belemmerd te worden door mogelijk hoogwater. Ook voor de beken is dit geval. Bij een normaal waterpeil in de Maas zijn de beken goed te bereiken voor onderhoud en inspectie, ook buitendijks.

Bij beheer en onderhoud worden alle aspecten van het beheer en onderhoud meegenomen, die het waterschap uitvoert aan de keringen. Het kan gaan om reguliere inspectie, groot onderhoud en dagelijkse onderhoudsinspanningen zoals bijvoorbeeld het maaien van de grasmat op de dijk. Deze aspecten worden gezamenlijk beoordeeld en leiden tot één score per alternatief in een dijksectie of beek. De beoordeling wordt uitgevoerd aan de hand van een driepuntschaal (zie Tabel 20-2) met de volgende verdeling: een positieve score, een neutrale score en een negatieve score. De invloed van externe factoren, zoals de aanwezigheid van voetgangers, het rijden van verkeer, geparkeerde auto's in de nabijheid van de kering, worden niet meegenomen in de beoordeling. Alleen de verandering in inspanning van het beheer en onderhoud wordt beoordeeld.

Voor de beoordeling van beheer en onderhoud bij normale omstandigheden wordt een positieve score toegekend als een verbetering of een vermindering van de beheers- en onderhoudsinspanning plaatsvindt. Een vermindering van de beheers- en onderhoudsinspanning vindt plaats wanneer een kering of beek uit beheer van het waterschap wordt gehaald en hiervoor geen andere kering of beek in de plaats komt. Een verbetering van de beheers- en onderhoudsinspanning komt voor wanneer bijvoorbeeld een coupure wordt veranderd in een dichte wand als kering. Dit maakt het beheer en



onderhoud van de kering beter uit te voeren, omdat geen inspanning benodigd is voor het opbouwen van de coupure voor inspectie.

Er wordt een negatieve score toegekend indien de beheers- en onderhoudsinspanning wordt vergroot of als de beheer- en onderhoudbaarheid van de kering verslechtert. Een verslechtering van de beheer- en onderhoudbaarheid vindt plaats wanneer er bijvoorbeeld een coupure in de kering wordt geplaatst of indien er bomen op een dijk komen te staan. Bomen op de kering betekent mogelijk beschadiging van de grasmat met extra beheer en onderhoud als gevolg. Een vergroting van de beheers- en onderhoudsinspanning vindt plaats wanneer een extra kering in beheer moet worden genomen, bijvoorbeeld wanneer er op dit moment in dat dijktraject geen kering ligt en er nu wel een kering moet worden geplaatst. Ook in het geval van beken is mogelijk sprake van een extra beheers- en onderhoudsinspanning door het uitbreiden van het beken areaal.

Wanneer geen wijziging is te verwachten in de beheers- en onderhoudsinspanning wordt een neutrale score toegekend. Dit is het geval wanneer de fysieke opbouw van de kering hetzelfde blijft. Een dijk blijft bijvoorbeeld een dijk maar dan verhoogd, en een keerwand blijft bijvoorbeeld een keerwand. Ook voor beken geldt dat wanneer de huidige beek wordt aangepast of verlegt, er geen wijziging in beheer- en onderhoud is te verwachten. Het verlengen van de beek kan wel een extra beheers- en onderhoudsinspanning veroorzaken.

Voor een kering met zichtbehoud zijn drie varianten mogelijk: een glazen wand, een demontabele kering (coupure) of een zelfsluitende kering. Waar relevant is in de beoordeling het verschil tussen deze drie varianten aangegeven. In de effectscore is dit echter niet meegenomen, omdat de keuze voor het VKA in de verkenningsfase betrekking heeft op een constructie (al dan niet met zichtbehoud) versus een dijk. Het type constructie ten aanzien van zichtbehoud (glas, demontabel, zelfsluitend) wordt, indien onderdeel van het VKA, in de volgende fase uitgewerkt en is om deze reden onderwerp van MER fase 2.

Tabel 20-2 Beoordelingskader praktische uitvoerbaarheid bij normale omstandigheden

Score	Omschrijving
++	Nvt
+	Verbetering van beheer- en onderhoudbaarheid van een variant of vermindering beheers- of onderhoudsinspanning
0	Geen wijziging in beheer- en onderhoudbaarheid t.o.v. huidige situatie
-	Risico's voor de beheer- en onderhoudbaarheid van een variant of een vergrote beheers- en onderhoudsinspanning
--	Nvt

OPERATIONEEL BEHEER BIJ HOOGWATER

Net als bij onderhoud, beheer en inspectie bij normale omstandigheden wordt het operationeel beheer bij hoogwater beoordeeld ten opzichte van de huidige situatie. Bij operationeel beheer bij hoogwater wordt het beheer- en onderhoud tijdens hoogwater beoordeeld. Hieronder vallen het op tijd sluiten van coupures en duikers, het inspecteren van de kering en beken bij hoogwater en het uitvoeren van eventuele onderhoudswerkzaamheden tijdens hoogwater. Bij hoogwater zijn de keringen mogelijk slechter bereikbaar doordat deze alleen vanaf de binnentoe of de kruin kunnen worden benaderd. Ook voor de beken is dit het geval. Alleen de gedeeltes die binnendijks liggen kunnen worden geïnspecteerd.



Ook de beoordeling voor operationeel beheer bij hoogwater wordt uitgevoerd aan de hand van een driepuntschaal (Zie Tabel 20-3): positief, neutraal en negatief.

Een positieve score wordt toegekend wanneer een verbetering van de beheers- of onderhoudsinspanning plaats vindt of als een vermindering van de beheers- of onderhoudbaarheid plaatsvindt. Een verbetering van de beheers- en onderhoudsinspanning vindt plaats wanneer bijvoorbeeld een coupure wordt vervangen voor een dichte muur of als er minder beekkruisingen nodig zijn met de kering. Een vermindering van de beheers- en onderhoudsinspanning vindt ook plaats wanneer een kering of beek uit het beheer van het waterschap wordt gehaald en hiervoor geen andere kering of beek voor in de plaats komt.

Een negatieve score wordt toegekend indien de beheers- en onderhoudsinspanning wordt vergroot of als de beheer- en onderhoudbaarheid van de kering verslechtert. Een verslechtering van de beheer- en onderhoudbaarheid vindt plaats wanneer er bijvoorbeeld een coupure in de kering wordt geplaatst of indien er bomen op een dijk komen. Ook extra beekkruisingen leiden mogelijk tot een verslechtering van de beheer- en onderhoudbaarheid. Een vergroting van de beheers- en onderhoudsinspanning vindt plaats wanneer er een extra kering of beek in beheer moet worden genomen. Bijvoorbeeld wanneer op dit moment in dat dijktraject geen kering ligt en nu wel een kering moet worden geplaatst.

Wanneer geen wijziging is te verwachten in de beheers- en onderhoudsinspanning wordt een neutrale score toegekend. Dit is het geval wanneer de fysieke opbouw van de kering hetzelfde blijft. Een dijk blijft bijvoorbeeld een dijk maar dan verhoogd, en een keerwand blijft bijvoorbeeld een keerwand. Ook voor beken geldt dat wanneer de huidige beek wordt aangepast of verlegt, er geen wijziging in beheer- en onderhoud is te verwachten. Het verlengen van de beek kan wel een extra beheers- en onderhoudsinspanning veroorzaken.

Tabel 20-3 Beoordelingskader praktische uitvoerbaarheid bij hoogwater

Score	Omschrijving
++	Nvt
+	Verbetering van beheer- en onderhoudbaarheid van een variant of vermindering beheers- of onderhoudsinspanning
0	Geen wijziging in beheer- en onderhoudbaarheid t.o.v. huidige situatie
-	Risico's voor de beheer- en onderhoudbaarheid van een variant of een vergrote beheers- en onderhoudsinspanning
--	Nvt

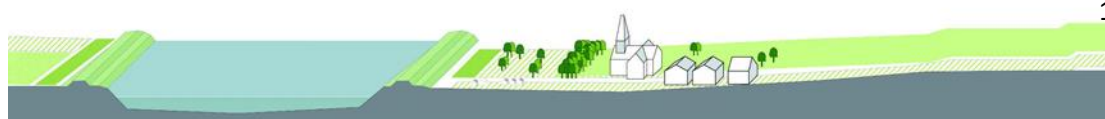
20.2 Beoordeling

20.2.1 Effectbeoordeling

In de tabel in bijlage 4 zijn de effecten van de alternatieven voor het thema beheer en onderhoud beschreven en beoordeeld. De beoordeling is uitgevoerd ten opzichte van de referentiesituatie, dat is de huidige situatie en autonome ontwikkeling zonder de realisatie van de voorgenomen activiteit. In deze tabel wordt de effectbeschrijving en -beoordeling per dijksectie en vervolgens per beoordelingscriterium toegelicht.

20.2.2 Conclusie

In deze paragraaf worden de effecten per deelgebied samengevat en vergeleken. Well wordt hierbij verdeeld in vier deelgebieden, te weten Oud Well, Elsteren en natuurgebied de Baend, Kamp en



recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer en systeemmaatregel 'De Groene rivier'. Tenslotte worden de effecten van de beken beschreven.

Het aanleggen van een mogelijke systeemmaatregel, een dijkteruglegging, heeft effecten op de dijksecties 1, 6, 10 en 11. In de dijksecties 10 en 11 worden nieuwe keringen aangelegd en in de dijksecties 1 en 6 wordt, waar relevant, de huidige kering aangepast. De effecten zijn per deelgebied en dijksectie omschreven. Onder dijksecties 1 en 6 zijn alleen de effecten voor de veranderingen aan de huidige kering in beeld gebracht. Het aanleggen van de nieuwe keringen wordt alleen beoordeeld in de dijksecties 10 en 11.

ONDERHOUD, BEHEER EN INSPECTIE BIJ NORMALE OMSTANDIGHEDEN

Oud Well (dijksecties 1 t/m 5)

Bij de alternatieven 1A tot en met 5A wordt de huidige kering versterkt. Voor de alternatieven 1A, 2A en 5A betekent dit dat er geen verandering (0) optreedt in beheer en onderhoud. Ook wanneer er vanwege de aanleg van de systeemmaatregel een hoogwatervrije brug in de N270 wordt aangelegd, wordt er geen verandering (0) in de beheers- en onderhoudsinspanning van WL verwacht. De brug komt in beheer van Rijkswaterstaat. Bij de alternatieven 3A en 4A geldt dat er meerdere varianten mogelijk zijn. Bij een kering met zichtbehoud (3A1 en 4A3) geldt dat de varianten glas en opdrijvend een verbetering (+) van het beheer en onderhoud opleveren, omdat het handmatig opbouwen van de coupure vervalst. Voor het plaatsen van een demontabele kering (coupure) (4A3) wordt vanuit gegaan dat er geen verandering (0) plaatsvindt ten opzichte van de huidige situatie. Dit is echter afhankelijk van het uiteindelijke ontwerp en de beheersinspanning kan mogelijk toenemen. Bij de alternatieven 3A1 en 4A2 wordt er een dichte wand geplaatst als kering en bij alternatief 4A1 wordt er een dijk aangelegd. Ook bij deze varianten geldt dat er een verbetering (+) optreedt van het beheer en onderhoud door het wegvallen van de coupure.

Bij de alternatieven 2B tot en met 5B wordt een zelfsluitende kering aangelegd door de Grotestraat. Door het aanleggen van een zelfsluitende kering (zelfopdrijvend) hoeven bij inspectie geen coupures meer handmatig te worden opgebouwd. Hierdoor is er sprake van een vermindering (+) van de beheers- en onderhoudsinspanning.

Bij alternatief 4C wordt de kering richting het einde van de tuinen verplaatst. De kering bestaat uit zowel een constructie als een dijk. Vanwege het verplaatsen van de kering richting de Maas is de kering bij normale omstandigheden beter bereikbaar (+) voor beheer en onderhoud, want de buitenteen ligt niet meer op particulier terrein. Bij alternatief 5C wordt de kering juist richting de huizen verplaatst door het rechte trekken van de huidige kering. Vanwege het terugplaatsen van de kering richting de tuinen, wordt er een verslechtering (-) van het beheer en onderhoud verwacht. De kering is vanuit de binnenteen niet meer vanuit waterschapsgronden te bereiken.

Elsteren en natuurgebied de Baend (dijksectie 6)

Bij alternatief 6A wordt de huidige kering versterkt. Hierdoor wordt er geen verandering (0) in de beheers- en onderhoudsinspanning verwacht. Bij het aanleggen van de systeemmaatregel wordt een deel van de huidige kering afgegraven. Hierdoor is er mogelijk sprake van een vermindering (+) van de beheers- en onderhoudsinspanning in deze dijksectie, doordat de te beheren kering korter wordt.

Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer (dijksectie 7 t/m 9)

Bij de alternatieven 7A, 8A en 9A wordt (een deel van de) huidige kering versterkt. Voor de alternatieven 8A en 9A geldt dat de huidige kering maar een klein deel van het traject van de nieuwe kering beslaat, waardoor er een vergroting (-) van de beheers- en onderhoudsinspanning nodig is. De nieuwe kering is langer dan de oude. Bij alternatief 7B wordt de weg 't Leuken opgehoogd. Er is een



bomenrij aanwezig langs deze weg. Dit zorgt voor een verslechtering (-) van het beheer en onderhoud. Bij alternatief 8B worden de woningen op de Kamp opgevijseld. De huidige kering wordt afgegraven. Er treedt verbetering (+) op van het beheer en onderhoud door het uit beheer nemen van de huidige kering. Bij alternatief 9B wordt het recreatiepark integraal opgehoogd met een kering langs de buitenzijde van het park. Er is sprake van een vergroting (-) van het beheer en onderhoud door een extra kering die beheerd moet worden. Bij alternatief 9C wordt het recreatiepark buitendijks gelegd en komt er een kering langs de weg 't Leuken. Er staan bomen op of nabij de kering wat een verslechtering (-) van het beheer en onderhoud oplevert.

Systeemmaatregel 'Groene rivier' (dijksectie 10 en 11)

Door het aanleggen van een Groene rivier tussen Elsteren, Oud Well en Papenbeek worden er in de dijksecties 10 en 11 nieuwe keringen aangebracht. Al deze keringen zorgen voor een vergroting (-) van het beheer en onderhoud voor het Waterschap, omdat al deze nieuwe keringen beheerd moeten worden.

Beken

In Well zijn er 6 beekalternatieven. Bij beek 1 wordt de huidige beek aangepast. De ligging van de beek verandert niet. Hierdoor wordt geen verandering (0) in het beheer en onderhoud van de beek verwacht. Bij beek 2 is het tracé van de beek korter en is er meer ruimte voor beheer en onderhoud. Hierdoor is er sprake van een verbetering (+) van het beheer en onderhoud. Bij beek 3 is er ook sprake van een verbetering (+) van beheer en onderhoud. De beek loopt door een oude Maasarm en ook hier is er meer ruimte voor beheer en onderhoud.

Bij de beekalternatieven 4 tot en 6 is er sprake van een verslechtering (-) van het beheer en onderhoud van de beken ten opzichte van de huidige beek. Bij beek 4 heeft de beek een lang traject voordat deze de Maas bereikt. Dit is een risico ten aanzien van de doorstroming van de beek, waardoor mogelijk meer beheer en onderhoud nodig is. Bij de beken 5 en 6 loopt de beek door een natuurgebied waardoor de beek mogelijk slecht bereikbaar is voor beheer en onderhoud. Echter is het mogelijk om in dit natuurgebied een onderhoudsvrije beek aan te leggen. In dat geval verandert de beoordeling naar neutraal en worden er geen verandering in beheer en onderhoud verwacht ten opzichte van de huidige situatie.

OPERATIONEEL BEHEER BIJ HOOGWATER

Oud Well (dijksecties 1 t/m 5)

Voor de alternatieven 1A, 2A en 5A geldt, net zoals onder 'normale omstandigheden', dat de huidige kering wordt versterkt en er geen verandering (0) in beheer en onderhoud wordt verwacht. Ook niet voor de hoogwatervrije brug. Bij alternatief 3A1 en alternatief 4A3 wordt een kering met zichtbehoud aangelegd. Bij de varianten glas en opdrijvend zijn geen handmatige handelingen nodig om de kering bij hoogwater te sluiten. Hierdoor is er een verbetering (+) van het beheer en onderhoud. Bij de variant demontabel wordt ervan uitgegaan dat er geen verandering (0) plaatsvindt ten opzichte van de huidige situatie. Dit is echter afhankelijk van het uiteindelijke ontwerp en de beheersinspanning kan mogelijk toenemen. Bij de alternatieven 3A2 en 4A2 wordt er een dichte muur als kering geplaatst. Net als bij glas en opdrijvend zijn hier geen handmatige acties meer nodig bij hoogwater, wat resulteert in een verbetering (+) van beheer en onderhoud. Bij alternatief 4A1 wordt een dijk aangelegd, wat ook een verbetering (+) van beheer en onderhoud oplevert.

Bij de alternatieven 2B tot en met 5B wordt een zelfsluitende kering aangelegd door de Grotestraat. Deze zelfsluitende kering komt bij hoogwater automatisch omhoog. Hierdoor zijn er geen handmatige acties nodig. Dit leidt tot een verbetering (+) van het beheer en onderhoud.



Bij alternatief 4C wordt de kering teruggelegd richting de Maas in de vorm van een dijk, met mogelijk maatwerk rondom woningen. Door het sluiten van de kering en het verwijderen van de coupures verbetert (+) het beheer en onderhoud. Ook het plaatsen van een dijk heeft voordelen, omdat de kering nu via de kruin bereikbaar is. Dit maakt inspecties bij hoogwater beter uitvoerbaar.

Elsteren en natuurgebied de Baend (dijksectie 6)

Bij alternatief 6A wordt de huidige kering versterkt. Er wordt geen verandering (0) in beheer en onderhoud verwacht. Door het aanleggen van een systeemmaatregel kunnen er één of twee eilanden ontstaan rondom Oud Well en Elsteren. Hierdoor wordt de kering in deze dijksectie korter, maar is deze bij hoogwater mogelijk slechter te bereiken. Hierdoor wordt er een verslechtering (-) van het beheer en onderhoud verwacht.

Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer (dijksectie 7 t/m 9)

Bij alternatief 7A wordt de huidige kering versterkt. Hierdoor wordt er geen verandering (0) in beheer en onderhoud verwacht. Bij alternatief 7B wordt de weg 't Leuken opgehoogd. Dit traject is niet langer dan de huidige kering, maar er staan bomen in de nabijheid van de kering wat het onderhoud kan belemmeren. Hierdoor wordt er bij alternatief 7B een verhoogde (-) beheersinspanning verwacht.

Bij alternatief 8A wordt de huidige kering versterkt. De nieuwe kering is echter een stuk langer dan de huidige kering door nieuwe aansluitingen op de hoge grond, waardoor er een vergrote (-) beheersinspanning wordt verwacht. Bij alternatief 8B worden woningen op het Kamp lokaal opgehoogd door opvijzelen. De huidige kering wordt afgegraven. In deze dijksectie is er dan geen kering meer die door het waterschap moet worden onderhouden, waardoor de beheers- en onderhoudsinspanning wordt verkleind (+).

Voor de alternatieven in dijksectie 9 geldt dat ze allemaal zorgen voor een vergrote (-) beheersinspanning. Bij de alternatieven 9A en 9B komt er een kering aan de buitenzijde van het recreatiepark. Hier ligt op dit moment slechts een klein stukje kering, waardoor deze kering voor het grootste gedeelte een nieuwe kering zal omvatten. Bij alternatief 9C komt de kering langs De Kamp te liggen. Hier geldt, naast dat de kering langer is dan de huidige kering, dat bomen in de nabijheid van de kering zorgen voor een vergrote beheersinspanning.

Systeemmaatregel 'Groene rivier' (dijksectie 10 en 11)

Vanwege het mogelijk aanleggen van een systeemmaatregel in het dijktraject Well worden er in de dijksecties 10 en 11 nieuwe keringen aangelegd. Omdat er op dit moment in deze dijksecties geen keringen liggen, zorgen de nieuwe keringen voor een vergroting (-) van het beheer en onderhoud. Daarnaast geldt dat bij hoogwater de kering mogelijk niet goed te bereiken is. Door de systeemmaatregel worden er één (11A in combinatie met 10A)) of twee eilanden (11A t/m 11E in combinatie met 10A) gevormd rondom Elsteren en Oud Well. Het eiland Elsteren is bij hoogwater onbereikbaar. Dit geldt ook voor het inspecteren van de kering. Ook komen er verschillende beekkruisingen in de nieuwe kering, wat ook een extra beheersinspanning met zich meebrengt. Bij de beekkruisingen moeten de duikers bij hoogwater worden afgesloten.

Beken

Bij hoogwater hoeven geen inspecties te worden uitgevoerd, maar er zijn wel mogelijke effecten na hoogwater die het beheer en onderhoud kunnen beïnvloeden. Bij beek 1 wordt de huidige beekloop aangepast en wordt er, bij hoogwater, geen verandering (0) in beheer en onderhoud verwacht. De locatie van de beek verandert niet. De beken 2, 3 en 4 liggen volledig buitendijks. Hierdoor raken de beeklopen bij hoogwater mogelijk beschadigd en moeten deze na hoogwater hersteld worden. Dit



brengt extra werkzaamheden (-) met zich mee. De lengte van de buitendijkse stukken zijn groter dan het gedeelte van de huidige beek. De beken 5 en 6 liggen deels buitendijks. Ook hier geldt dat de beekloop mogelijk beschadigd raakt bij hoogwater en dat dit gebied groter is dan bij de huidige beek. Ook dit brengt mogelijk extra werkzaamheden (-) met zich mee na hoogwater.

20.3 Leemten in kennis

Leemten in kennis en informatie kunnen deels ontstaan door het ontbreken van kennis en informatie op dit moment, maar ook door onzekerheid over ontwikkelingen in de toekomst. Het doel van de beschrijving van de leemten in kennis en informatie is om besluitvormers inzicht te geven in de volledigheid van de informatie op basis waarvan zij het besluit nemen.

Er zijn met betrekking tot beheer en onderhoud geen relevante leemten in kennis geconstateerd.



21 Kosten

In dit hoofdstuk zijn de kosten van de voorgenomen activiteit weergegeven. In voorliggend hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op het beoordelingskader (§21.1). In paragraaf 21.2 worden de kosten van de alternatieven in een overzichtstabel weergegeven. Ook is in paragraaf 21.2 een conclusie opgenomen waarvoor een vergelijking van alternatieven is uitgevoerd. Tot slot wordt in paragraaf 21.3 ingegaan op leemten in kennis.

21.1 Beoordelingskader

De effecten voor het thema kosten worden bepaald op basis van de beoordelingscriteria uit Tabel 21-1. Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode¹³.

Tabel 21-1 Beoordelingskader kosten

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid
Investeringskosten	Eenmalige investeringskosten	Kwantitatief
Beheer- en onderhoudskosten	Beheer- en onderhoudskosten	Kwantitatief

INVESTERINGSKOSTEN

Voor de alternatieven van het dijktraject Well zijn de investeringskosten bepaald. Deze investeringskosten zijn bepaald op basis van de investeringen die nodig zijn om de kering aan te leggen. Denk hierbij aan de plan- en onderzoekskosten, materiaal zoals damwanden of grond, kosten voor het opkopen van grond (tuinen/weilanden) of het opkopen van bedrijven en woningen (de panden zelf).

Voor elk alternatief zijn de kosten afzonderlijk bepaald. Er wordt aan deze kosten geen beoordeling gehangen. Voor het aspect kosten is er dan ook geen beoordelingskader. De kosten zijn bepaald als 1 afgerond getal en als zodanig per dijksectie en daarbinnen te onderscheiden alternatieven opgenomen in paragraaf 21.2. Voor de uitgevoerde kostenberekeningen geldt een risicomarge van 30%.

Bij een kering met zichtbehoud zijn drie verschillende varianten mogelijk: glas, demontabel en zelfsluitend. Voor al deze drie varianten zijn de kosten bepaald. Deze kosten zijn als bandbreedte opgenomen voor een kering met zichtbehoud. Er is geen onderscheid gemaakt in de verschillende varianten.

BEHEER- EN ONDERHOUDSKOSTEN

Bij beheer- en onderhoudskosten gaat het om de structurele jaarlijkse kosten van beheer- en onderhoud en afschrijving (vervangingsinvesteringen op termijn). In de afweging voor het VKA in de verkenningsfase worden de beheer- en onderhoudskosten niet betrokken, behalve bij een kering door de tuinen in de dijksecties 3 en 4. Beheer- en onderhoudskosten maken verder geen onderdeel uit van het MER fase 1, omdat deze niet van belang zijn voor de VKA keuze. Beheer- onderhoudskosten worden wel in de planuitwerkingsfase betrokken en in het MER fase 2 opgenomen.

Voor de dijksecties 3 en 4 hebben de beheer- en onderhoudskosten mogelijk invloed op de VKA keuze bij een kering door de tuinen. Voor deze alternatieven zijn daarom de beheers- en onderhoudskosten in beeld gebracht om bij te dragen aan de beslisinformatie in deze dijksecties.

¹³De kosten zijn gebaseerd op de inzichten d.d. 06-12-2018.



Voor de afweging is alleen gekeken naar het de levensduurkosten van de alternatieven (LCC). Het gaat dan om het totaal aantal kosten, de investeringskosten plus de beheer- en onderhoudskosten. De resultaten van de analyse naar de beheers- en onderhoudskosten is weergegeven in paragraaf 21.2.2.

21.2 Beoordeling

21.2.1 Effectbeoordeling

In Tabel 21-2 zijn de investeringskosten van de alternatieven voor het dijktraject Well opgenomen. Voor de beheers- en onderhoudskosten worden geen absolute getallen weergegeven. De uitkomst van de analyse naar de levensduurkosten in de dijksecties 3 en 4 is te lezen in de conclusie in paragraaf 21.2.2. Ook een toelichting op de getallen in de tabel is in de conclusie te vinden.

Tabel 21-2 Investeringskosten Well

Kosten Well	A (één eiland)	B (eiland Oud Well)	C (Eiland Elsteren)
Dijksectie 1	1A €9 miljoen		
Dijksectie 2	2A €1 miljoen	2B €5 miljoen	
Dijksectie 3	3A1 €1 miljoen - 4 miljoen 3A2 €2 miljoen	3B €4 miljoen	
Dijksectie 4	4A1 €5 miljoen 4A2 €11 miljoen 4A3 €4 miljoen - 13 miljoen	4B €8 miljoen	4C €5 miljoen
Dijksectie 5	5A €3 miljoen	5B €9 miljoen	5C €5 miljoen
Dijksectie 6	6A1/6A2 €21-27 miljoen		
Dijksectie 7	7A €1 miljoen	7B €3 miljoen ¹⁴	
Dijksectie 8	8A €6 miljoen	8B €4 miljoen	
Dijksectie 9	9A €9 miljoen	9B €21 miljoen	9C €8 miljoen
Dijksectie 10	10A1 €8 miljoen 10A2 €8 miljoen		
Dijksectie 11	11A €14 miljoen	11A+11B €17 miljoen 11A+11C €19 miljoen	11A+11D €16 miljoen 11A+11D+11E €23 miljoen
Systeemmaatregel	SM1 €39 miljoen	SM2 €38 miljoen	SM3 €39 miljoen
Beken (regel 1)	Beek 1 €3 miljoen	Beek 2 €1 miljoen	Beek 3 €1 miljoen
Beken (regel 2)	Beek 4 €5 miljoen	Beek 5 €5 miljoen	Beek 6 €4 miljoen

21.2.2 Conclusie

In deze paragraaf worden de effecten per deelgebied samengevat en vergeleken. Well wordt hierbij verdeeld in vier deelgebieden, te weten Oud Well, Elsteren en natuurgebied de Baend, Kamp en recreatiegebied 't Leuken/Leukermeer en systeemmaatregel 'De Groene rivier'. Tenslotte worden de effecten van de beken beschreven.

¹⁴ In combinatie met keuze voor 8B, behoren de kosten voor ophogen van de weg (deels) opgenomen te worden onder sectie 8. Hierdoor zijn de kosten voor 7A en 7B nagenoeg vergelijkbaar



Het aanleggen van een mogelijke systeemmaatregel, een dijkteruglegging, heeft effecten op de dijksecties 1, 6, 10 en 11. In de dijksecties 10 en 11 worden nieuwe keringen aangelegd en in de dijksecties 1 en 6 wordt, waar relevant, de huidige kering aangepast. De effecten zijn per dijksectie en deelgebied omschreven. Onder dijksecties 1 en 6 zijn alleen de effecten voor de veranderingen aan de huidige kering in beeld gebracht. Het aanleggen van de nieuwe keringen wordt alleen beoordeeld in de dijksecties 10 en 11.

INVESTERINGSKOSTEN

Oud Well (dijksecties 1 t/m 5)

In dijksectie 1 is er één alternatief, het versterken van de huidige kering (1A). Indien er een systeemmaatregel wordt aangelegd nemen de kosten voor dit alternatief toe, omdat er in dat geval een hoogwatervrije burg in de N270 wordt aangelegd. In dijksectie 2 is het versterken van de huidige kering (2A) meer dan 3 keer zo goedkoop als het aanleggen van een zelfsluitende kering door de Grotestraat (2B). Wel zitten er mogelijk (kostenverhogende) risico's aan de versterking van de huidige (monumentale) muur. In dijksectie 3 zijn bij alternatief 3A1, versterken huidige kering met zichtbehoud, 3 varianten mogelijk (demontabel, glas en zelfsluitend). Hierbij is de zelfsluitende kering de duurste variant en een glazen wand de goedkoopste. Demontabel is circa 1 ton duurder dan glas. In vergelijking met de alternatieven 3A2 en 3B blijft de glazen wand het goedkoopst en is de zelfsluitende kering langs het plein het duurst. De zelfsluitende kering door de Grotestraat (3B) is circa 2 ton goedkoper dan de zelfsluitende kering langs het plein en het aanleggen van een vaste wand langs het plein (3A2) is een half miljoen duurder dan het aanleggen van een glazen wand.

In dijksectie 4 is het aanleggen van een zelfsluitende kering door de tuinen het duurst (4A3). Deze wordt gevolgd door het aanleggen van een vaste wand (4A2) en het aanleggen van een glazen wand (4A3). Deze twee varianten zijn ongeveer een miljoen goedkoper. Het aanleggen van een demontabele kering (4A3) is het goedkoopste alternatief. Het aanleggen van een dijk door de tuinen (4A1) is zo'n 8 ton duurder dan de demontabele kering. Het aanleggen van een dijk aan het einde van de tuinen (4C) is zo'n 5 ton duurder dan het aanleggen van een demontabele kering. Alternatief 4B, het aanleggen van een zelfsluitende kering door de Grotestraat, ligt qua kosten ongeveer tussen de demontabele kering en de zelfsluitende kering door de tuinen in (4A3).

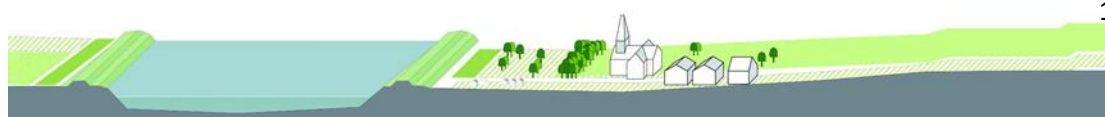
In dijksectie 5 is alternatief 5A, versterken huidige kering het goedkoopst. Het rechte trekken van het huidige dijktraject (5C) zit hier circa een miljoen euro boven. Het aanleggen van een zelfsluitende kering in de Grotestraat (5B) is het duurste alternatief. Dit alternatief is meer dan twee keer zo duur als alternatief 5A.

Elsteren en natuurgebied de Baend (dijksectie 6)

In dijksectie 6 is er, net als in dijksectie 1, één alternatief: het versterken van de huidige kering. Deze versterking kan echter op twee manieren worden uitgevoerd, waardoor er twee varianten ontstaan: binnendijkse versterking (6A1) en buitendijkse versterking (6A2). De alternatieven zijn qua kosten vergelijkbaar. De keuze van type pipingmaatregel (scherm of berm/voorlandverbetering) bepaalt een verschil in investeringskosten van ongeveer 7 miljoen euro.

Kamp en recreatiegebied het Leuken/Leukermeer (dijksectie 7 t/m 9)

In dijksectie 7 is alternatief 7A het goedkoopste alternatief. Hierbij wordt de huidige kering versterkt. Bij alternatief 7B wordt een nieuwe aansluiting gezocht op de hoge grond en wordt de weg 't Leuken opgehoogd. Dit alternatief is meer dan 2 keer zo duur als alternatief 7A. Kanttekening: indien in sectie 8 voor 8B (lokaal ophogen) gekozen wordt, is de verwachting dat de weg 't Leuken opgehoogd moet worden. Dit is bij 7A dan reeds gedaan, bij 7B nog niet.



In dijksectie 8 is alternatief 8B, het lokaal ophogen van het Kamp, het goedkoopste alternatief. Een evacuatieleroute bij hoogwater is nog niet in de kosten meegenomen. Alternatief 8A, waarbij de huidige kering wordt versterkt en uitgebreid is zo'n 2 miljoen euro duurder. Er moet hier deels een nieuwe kering worden aangelegd. Daarnaast geldt dat alternatief 8A altijd in combinatie met 9A, 9B of 9C uitgevoerd moet worden om de dijkkring te sluiten.

In dijksectie 9 is het aanbrengen van een kering waarbij het recreatiepark buitendijks komt te liggen het goedkoopst (9C). Maatwerk voor bescherming van (een deel) van het recreatiepark is hier niet in meegenomen. Het geheel binnendijks brengen van het recreatiepark (9A) is circa 1 miljoen duurder. Het integraal ophogen van het recreatiepark (9B) is ruim twee keer zo duur als de andere twee alternatieven.

Systeemmaatregel 'Groene rivier' (dijksectie 10 en 11)

De kosten voor de verschillende systeemmaatregelen zijn opgebouwd uit de combinatie van dijksecties 10 en 11, maatregelen bij de in- en uitlaat van de systeemmaatregel (sectie 1 en 6) en vastgoedkosten binnen de groene rivier.

In dijksectie 10 zijn twee varianten mogelijk voor de nieuwe kering, via de Paad (10A2) en aansluiten hoge grond (10A1). Het aanleggen van een kering via de Paad is een kleine 1 miljoen euro goedkoper dan 'aansluiten hoge grond'.

Ook in dijksectie 11 komen nieuwe keringen. Er kunnen één (11A) of twee eilanden (11B, 11C, 11D 11E) worden aangelegd met de systeemmaatregel. De kosten voor één of twee eilanden verschillen niet veel van elkaar. Er zit maximaal 5 ton euro verschil tussen de verschillende combinaties van alternatieven.

De kosten van de verschillende systeemmaatregelen liggen daarmee dicht bij elkaar in de buurt: 38 - 39 miljoen euro. De kosten voor maatwerkbescherming van kasteel Well en een hoogwatervrije verbinding van en naar Elsteren niet meegenomen.

Beken

Vanwege grondwerving kost het aanleggen van de beken in Well (voornamelijk alternatieven 4, 5 en 6) relatief veel geld. Het duurste alternatief is beek 4, via de groene rivier, kort gevolgd door beek 5 en 6 (via natuurgebied de Baend). Deze drie alternatieven liggen in de mogelijke systeemmaatregel. Voor deze drie alternatieven geldt dan ook dat er sprake is van dubbeltelling van vastgoedkosten indien er gekozen wordt voor een systeemmaatregel. Beek 2 is het goedkoopst met een miljoen euro aan kosten. Beek 3 is zo'n half miljoen duurder en het aanpassen van de huidige beek, beek 1, is al snel drie keer zo duur als beek 2.

BEHEER- EN ONDERHOUDSKOSTEN

Oud Well (dijksecties 1 t/m 5)

Voor de dijksecties 1, 2 en 5 zijn in deze fase van het MER geen beheer- en onderhoudskosten bepaald.

De mate van beheer en onderhoud per alternatief verschilt voornamelijk in de achtertuinen in oud Well in secties 3 en 4. Op deze locaties zijn verschillende alternatieven onderzocht in de vorm van een grondlichaam of een constructie (vast, demontabel, zelfsluitend). Voor deze dijksecties zijn daarom de levensduurkosten bepaald: de investeringskosten plus de beheer- en onderhoudskosten. Voor de alternatieven 3B, 4B, 5B en 6B zijn geen beheers- en onderhoudskosten bepaald.

In de tuinen zijn 5 varianten mogelijk:

1. Harde kering (vaste wand);
2. Glazen wand;



3. Demontabele kering;
4. Zelfsluitende kering door de tuinen;
5. Dijk door/aan het einde van de tuinen.

Voor alle varianten behalve de zelfsluitende kering komen de totale levensduurkosten ongeveer gelijk uit. De zelfsluitende kering is over een periode van 100 jaar circa 50% duurder dan een vaste constructie, demontabel of dijk.

Een harde kering of een glazen wand hebben relatief hoge investeringskosten, maar lage beheer- en onderhoudskosten. Bij deze twee typen keringen moet het gedeelte van de tuinen achter de kering worden opgekocht, omdat dit gedeelte onbereikbaar wordt. Dit zorgt voor de relatief hoge investeringskosten.

Een demontabele kering heeft relatief lage investeringskosten, maar hoge beheer- en onderhoudskosten. Doordat de tuinen achter de demontabele wand niet per definitie opgekocht hoeven worden, zijn de investeringskosten lager dan bij een harde kering of glazen wand. De beheer- en onderhoudskosten zijn hoger vanwege de benodigde opslagloods en het handmatig moeten opbouwen van de kering.

Het alternatief zelfsluitende kering heeft substantieel hogere investeringskosten dan de andere alternatieven. Ondanks dat dit alternatief lage beheer- en onderhoudskosten heeft, blijven de levensduurkosten door de hoge investeringskosten hoger dan die van de andere alternatieven.

Een dijk aan het einde van de tuinen heeft relatief hoge investeringskosten, maar lage beheer- en onderhoudskosten. Bij het aanleggen van een dijk langs het einde van de tuin hoeven deze niet opgekocht te worden, maar worden deze wel aangepast (aanhelen en opnieuw inrichten van de tuinen). Dit zorgt voor relatief hoge investeringskosten.

Elsteren, Kamp en het Leuken, Systeemmaatregel en beken (dijksecties 6 t/m 11)

Voor de deelgebieden Elsteren, Kamp en het Leuken, Systeemmaatregel en beken zijn in deze fase van het MER geen beheer- en onderhoudskosten bepaald.

21.3 Leemten in kennis

Leemten in kennis en informatie kunnen deels ontstaan door het ontbreken van kennis en informatie op dit moment, maar ook door onzekerheid over ontwikkelingen in de toekomst. Het doel van de beschrijving van de leemten in kennis en informatie is om besluitvormers inzicht te geven in de volledigheid van de informatie op basis waarvan zij het besluit nemen.

Voor het bepalen van de kosten zijn aannames gedaan over onder andere eenheidsprijzen. Zo is er voor het opkopen van woningen uitgegaan van een vrij hoge prijs. Ook de kosten voor de zelfsluitende kering en de demontabele kering zijn gebaseerd op aannames. De kosten kunnen hierdoor in een latere fase veranderen.

De volgende aspecten zijn niet opgenomen in de kostenraming:

- Maatwerkbescherming kasteel Well (11C);
- Maatwerkbescherming recreatiepark Leukermeer (8B);
- Inpassing monumentale muur van het kerkhof (2A);
- Maatwerkbescherming woningen indien 2B-3B-4B-5B;



- Hoogwatervrije verbinding van en naar de Kamp (alternatief 8B) of van en naar Elsteren (SM2 of SM3).

Daarnaast kunnen de kosten van de alternatieven in grote mate worden bepaald door de kosten tijdens de levensduur. Voor het MER fase 1 worden deze kosten, op de dijksecties 4 en 5 na, niet in de afweging meegenomen (zie paragraaf 21.1). De in dit hoofdstuk gepresenteerde kosten geven een goed beeld van de bandbreedte van de kosten voor de alternatieven waarop in het MER fase 1 een afweging kan worden gemaakt voor het VKA.



MER FASE 1 DIJKTRAJECT WELL BIJLAGEN

Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei

Datum: 27-02-2020

Kenmerk (SP): 9657

Versienummer: 2

Status: 100%

In opdracht van



**waterschap
limburg**

INHOUDSOPGAVE

Bijlage 1 Begrippenlijst.....	3
Bijlage 2 Advies Provincie Limburg over reikwijdte en detailniveau MER.....	7
Bijlage 3 Waterstandseffecten op projectlocaties HWBP-NM vanuit dijkversterkingsopgave en de systeemopgave	8
Bijlage 4 Effecttabellen MER fase 1	9
Bijlage 5 Deelrapport Rivierkunde	10
Bijlage 6 Totaaloverzicht bodeminformatie.....	11
Bijlage 7 Achtergrondrapport Cultuurhistorie MER Arcen	12
Bijlage 8 Overzichtskaarten waarnemingen veldonderzoek flora- en fauna.....	13
Bijlage 9 Achtergrondrapport beekherstelopgave	14



Bijlage 1 Begrippenlijst

Begrip	Uitleg
Bevoegd gezag	De overheidsinstantie die bevoegd is het m.e.r.-plichtige besluit te nemen (bij dijkversterking is dat de Provincie). In dit geval gaat het om het goedkeuringsbesluit voor het projectplan Waterwet.
Binnendijks	Gebied landwaarts van de waterkering waarvoor een wettelijke veiligheidsnorm is gedefinieerd. De landwaartse grens van de waterkering is de grens met het achterliggende maaiveld.
Binnentalud	Het schuin aflopende deel aan de landzijde van de dijk.
Buitentalud	Het schuin aflopende deel aan de rivierzijde van de dijk.
Buitendijks	Gebied rivierwaarts van de waterkering waarvoor geen wettelijke veiligheidsnorm is gedefinieerd.
Commissie m.e.r.	Onafhankelijke commissie die het bevoegd gezag adviseert over de reikwijdte en detailniveau voor een op te stellen MER en die een opgesteld MER toetst op juistheid en volledigheid (niet verplicht).
Coupure	Onderbreking in de waterkering voor de doorvoer van een weg of spoorweg die bij hoge waterstanden afsluitbaar is.
Erosie	Afslipen, verweren, achteruitgaan door onder andere zandverlies
Faalkans	De kans waarbij de waterkering (voor een dijktraject) niet meer mag voldoen aan vastgestelde criteria (mag falen).
Gevolgen van overstroming	De effecten die een overstroming teweegbrengt: slachtoffers, materiële schade, sociale ontwrichting, effect op gezondheid en welbevinden of effecten op natuur-, landschap- en cultuurhistorische waarden.
Hoge gronden	De hoog gelegen grond die niet overstroomt bij hoogwater
Kaderrichtlijn Water	Een Europese richtlijn die voorschrijft dat de kwaliteit van Europees grond- en oppervlaktewater aan bepaalde eisen moet voldoen.
Kruin	Het hoogste punt van het dijklichaam.
Kwel	Het uittreden van grondwater aan de binnenzijde van de kering onder invloed van een waterstandverschil over een kering.
Maaswerken	Omvangrijk infrastructureel project om de veiligheid in het stroomgebied van de Maas in Limburg, Noord-Brabant en Gelderland te verbeteren. Het project, gestart in 2006, bestaat uit 2 delen: Zandmaas en Grensmaas.



Maatgevende afvoer	De rivierafvoer die bepalend is voor de maatgevende hoogwaterstanden.
Maatgevende waterstand	De waterstand die maatgevend is voor het bepalen van de lokaal vereiste hoogte van de waterkering. Dit begrip is onderdeel van de normering die in de afgelopen jaren in Nederland van kracht was.
m.e.r.-procedure	Procedure milieueffectrapportage
MER	Milieueffectrapport
Overschrijdingskans	Gemiddeld aantal keren dat in een bepaalde tijd een verschijnsel een zekere waarde overschrijdt.
Overstromingskans	Kans op verlies van waterkerend vermogen van een dijktraject waardoor het door het dijktraject beschermde gebied zodanig overstroomt dat dit leidt tot dodelijke slachtoffers of substantiële economische schade.
Piping	De stroming van water via een zandlaag onder een dijk door. Het water komt achter de dijk weer omhoog. Hierdoor kan een wel ontstaan. Na verloop van tijd kan het water zand meevoeren en begint er een kanaal (pipe) onder de dijk te ontstaan. Dit leidt tot een proces van terugschrijdende erosie (groeien van de pipes). De dijk verliest hierdoor stabiliteit.
Primaire waterkering	Waterkering die beveiliging biedt tegen overstroming door buitenwater.
Stroomgebied (van een rivier)	Een gebied dat het water via een rivier afvoert naar zee of naar een meer.
Talud	De schuin aflopende zijden aan de binnen- en buitenkant van een dijk
Uiterwaard	Deel van de rivierbedding tussen zomerdijk en winterdijk.
Veiligheidsnorm	Normering gebaseerd op overstromingskansen. In dit geval betreft het een overstromingskans met een ondergrens van 1/100 ^e per jaar.
Voorland	Ondiepe bodem die voor een dijk ligt.
Waterbeheer 21 ^e eeuw	Beleid voor waterhuishoudkundige inrichting van Nederland in de 21 ^e eeuw
Waterkering	Een verhoging in het landschap om het achterliggende gebied te beschermen tegen overstroming.
Waterwet	Op 22 december 2009 is de Waterwet in werking getreden. Een achttal wetten is samengevoegd tot één wet, de Waterwet. De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Daarnaast levert de Waterwet een belangrijke bijdrage aan kabinetsdoelstellingen zoals vermindering van



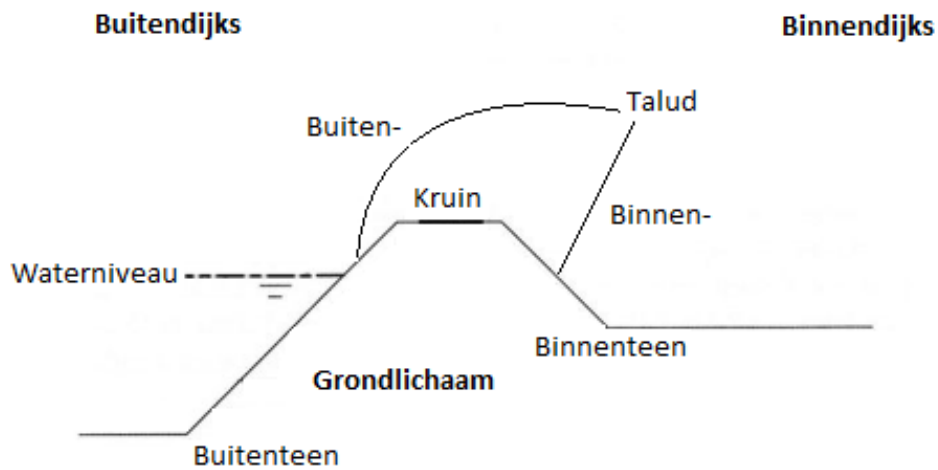
	regels, vergunningstelsels en administratieve lasten. Totdat de Omgevingswet in werking treedt- voorzien vanaf 2021 - blijft de Waterwet van kracht.
Winterbed	Dwarsprofiel van de rivier tussen het zomerbed en de waterkering.
Zomerbed	Dwarsprofiel van de rivier waar bij normale en lagere waterstanden de rivierafvoer plaatsvindt.



Ter verduidelijking van de bovenstaande begrippen zijn er onderstaand nog enkele verduidelijkende plaatjes opgenomen.



Figuur 0-1 Werking van de verschillende faalmechanismen



Figuur 0-2 Overzicht van de opbouw van een dijk



Bijlage 2 Advies Provincie Limburg over reikwijdte en detailniveau MER



BIJLAGE 2. ADVIES VAN PROVINCIE LIMBURG OVER REIKWIJDTE EN DETAILNIVEAU MER

BIJLAGE Well ADVIES PROVINCIE LIMBURG inclusief het advies van Commissie m.e.r., adviezen van gemeente Bergen en veiligheidsregio Limburg Noord.		
Essentie onderdeel advies	Wat mee gedaan in het MER?	Locatie in MER
Commissie m.e.r.		
Inzicht in de samenhang tussen de doelen voor hoogwaterbescherming en behoud van de waterbergingscapaciteit, zowel voor het dijktraject Well als voor de gehele Noor-delijke Maasvallei [...] Voor het geheel aan maatregelen is in 2017 een verkennend onderzoek verricht, dat als bijlage bij de NRD is gevoegd. In dit onderzoek wordt gesteld dat de verschillende maatregelen geen onderlinge rivierkundige afhankelijkheid hebben. Dat wil zeggen dat een gekozen maatregel op het ene dijktraject geen invloed zou hebben op de keuzes die voor andere dijktrajecten worden gemaakt. De Commissie adviseert deze conclusies in het MER nader te onderbouwen. Aangezien alle dijktrajecten onderdeel uitmaken van hetzelfde watersysteem ligt het voor de hand dat maatregelen met een waterstandsverlagend of juist -verhogend effect mede bepalend kunnen zijn voor de opgave op andere locaties. Een maatregel met een groot waterstandsverlagend effect op de ene locatie kan bijvoorbeeld betekenen dat op andere locaties minder ingrijpende maatregelen nodig zijn.	De maximaal mogelijke waterstandseffecten van de HWBP-projecten zijn cumulatief aangegeven. Hieruit blijkt dat er in de ordegrrootte van cm's effect optreedt bovenstrooms voor alle HWBP-projecten, maar ook binnen enkele km's 'uitdempt'. De conclusie kan getrokken worden dat rivierkundige effecten van deze ordegrrootte de hoofdkeuzen in de verschillende dijktrajecten niet wezenlijk beïnvloeden.	§2.2 Opgave Deltaprogramma Maas
Een verkenning van de speelruimte die de nieuwe, meerlaagse, veiligheidsnormering biedt om in specifieke situaties – bijvoorbeeld bij grote gevolgen voor de woon- en leefomgeving of cultuurhistorische waarden– af te wijken van standaard ontwerpnormen voor de dijk. [...] De Commissie wijst er op dat de nieuwe veiligheidsbenadering, via de filosofie van meerlaagsveiligheid, meer ruimte biedt voor afwijking dan de vroegere veiligheidsbenadering. [...] De Commissie adviseert om bij de ontwikkeling van alternatieven de ruimte die de nieuwe veiligheidsbenadering biedt zo veel	Adaptief ontwerpen krijgt aandacht bij het projectplan Waterwet. In het MER Fase 1 is aangegeven hoe in principe Waterschap Limburg hiermee om wil gaan. Bij de hoofdkeuze voor Well is de door de Commissie aangegeven benadering (ook wel 'adaptief bouwen' genoemd) nog niet toegepast, omdat de ligging van de dijk hierdoor niet beïnvloed zal worden, omdat deze locatie voor vele decennia gaat gelden. In de volgende fase naar VO/DO en projectplan Waterwet, en een daaraan gekoppeld MER Fase 2, komt een eventuele	§3.2.2 Ontwerpprincipes versterkingsopgave

<p>mogelijk te gebruiken om de bandbreedte aan mogelijke oplossingen te verkennen. Dit geldt in ieder geval voor kwetsbare locaties waar de ingrepen grote consequenties kunnen hebben, bijvoorbeeld op locaties waar dicht langs de Maas bebouwing of specifieke landschappelijke, cultuurhistorische en/of natuurwaarden aanwezig zijn. De Commissie adviseert te onderzoeken of er mogelijkheden zijn om in specifieke situaties, en onder nader te bepalen voorwaarden, uit te gaan van aangepaste uitgangspunten. Volgens de NRD wordt, als ontwerp-opgave voor de overstromingskans per jaar, uitgegaan van een ondergrens van 1/100 en een 'signaleringswaarde' 1/300. De Commissie adviseert om in het MER de rol van zowel de ondergrenswaarde als de signaleringswaarde voor het ontwerpproces te verduidelijken en te motiveren dat een verlaging van de signaleringswaarde niet zal leiden tot een lagere ontwerp-opgave. Ook adviseert de Commissie, bijvoorbeeld voor intensief bebouwde gebieden, de mogelijkheden en effecten te onderzoeken van een afwijkende levensduur van het ontwerp, bijvoorbeeld 25 jaar voor oplossingen in grond en 50 jaar voor constructieve oplossingen. Bij nader te bepalen voorwaarden kan worden gedacht aan aanvullende beheer- en onderhoudsplannen, schaderegelingen en/of evacuatieplannen. Deze benadering kan zijn weerslag hebben op de in beschouwing te nemen alternatieven (ligging en dimensies van de dijk, voorzieningen voor de bereikbaarheid en ontsluiting van geïsoleerde gebieden en andere maatregelen).</p>	<p>maatwerkuitwerking van adaptief bouwen.</p> <p>Over dit onderwerp is inmiddels meer discussie ontstaan. Wout de Fijter maakt een notitie waarin alle knoppen behandeld worden. AB gaat beleid vaststellen. Voorstel om dat op te nemen in het MER of ernaar te verwijzen.</p>	
<p>Een onderbouwing en beschrijving van te onderzoeken alternatieven, op basis van de doelen voor hoogwaterbescherming, behoud van de waterbergingscapaciteit en beekherstel en de visie op de ruimtelijke kwaliteit. Maak bij deze beschrijving gebruik van duidelijk kaartmateriaal en tekeningen die de opbouw van de dijk en omgeving verhelderen (lengte- en dwarsprofielen). [...] De Commissie is van mening dat de alternatieven op hoofdlijnen de juiste bouwstenen bevatten om de volledige</p>	<p>In de NRD is aangegeven dat de verschillende alternatieven per opgave en per dijksectie samenkomen in integrale alternatieven. Ieder integraal alternatief bestaat dan uit een bepaalde aaneenschakeling van alternatieven die per dijksectie en voor de verschillende opgaven zijn ontwikkeld. In dit MER is bij nader inzien een andere aanpak gekozen. Per opgave en per dijksectie zijn alternatieven ontwikkeld. Deze alternatieven</p>	<p>§3.2 Ontwikkeling van de alternatieven §3.3 Beschrijving van de alternatieven H7 Alternatieven</p>

<p>bandbreedte aan mogelijke oplossingen in beeld te brengen. De alternatieven zijn in de NRD nog vooral als “lijnen op de kaart” gepresenteerd. De hoogteligging is echter voor delen van het plangebied van groot belang, zeker op kwetsbare locaties. Om een goed beeld te kunnen krijgen van de problematiek, de benodigde maatregelen en de consequenties daarvan is het nodig om, in samenhang met het gestelde in § 2.1.2 van dit advies, het oplossingsprincipe (in grond of constructief) te beschouwen en om ontwerpschetsen te presenteren. Deze moeten inzicht geven in de ruimtelijke verschijning van de oplossingen in hun omgeving, zoals hoogteverschillen in de huidige en toekomstige situatie (per alternatief). In § 2.1.2 heeft de Commissie geadviseerd de speelruimte die de nieuwe veiligheidsbenadering biedt zoveel mogelijk te gebruiken en te overwegen voor specifieke locaties uit te gaan van een verbijzondering van de algemene normsystematiek. Indien hiervoor mogelijkheden bestaan, kan dit aanleiding zijn om alternatieven (op onderdelen) te heroverwegen, bijvoorbeeld als blijkt dat op kwetsbare locaties minder ingrijpende maatregelen nodig zijn.</p> <p>De Commissie adviseert om de verdere uitwerking van de alternatieven ten behoeve van het MER fase 1 vooral te richten op de hoofdkeuzes, die de belangrijkste dilemma's voor de besluitvorming vertegenwoordigen. Dat wil zeggen dat in de alternatieven vooral maatregelen worden opgenomen die andere maatregelen uitsluiten. Maatregelen/bouwstenen die in elk van de alternatieven kunnen worden opgenomen kunnen in het MER fase 2 worden uitgewerkt.</p>	<p>zijn ieder vervolgens per opgave en per dijksectie beoordeeld. Ook zijn dwarsprofielen van de alternatieven per dijksectie toegevoegd, wat informatie geeft over de hoogteligging. Er is een beperkt aantal alternatieven ontwikkeld, maar wel zodanig dat de bandbreedte voor alle mogelijke hoofdkeuzen wordt afgedekt. Optimalisatie worden in de volgende fase toegevoegd en afgewogen.</p>	
<p>Inzicht in de mate waarin de verschillende alternatieven een bijdrage leveren aan de doelstellingen van het project (het doelbereik).</p>	<p>Het doelbereik is beoordeeld in vier hoofdstukken in Deel B</p>	<p>Deel B.1 Doelbereik H8 Versterkingsopgave (HWBP) H9 Systeemopgave (Deltaprogramma Maas) H10 Beekherstelopgave (KRW en WB21) H11 Opgave Ruimtelijke Kwaliteit</p>

Inzicht in de effecten van de alternatieven op landschappelijke en cultuurhistorische waarden, natuurwaarden en de woon- en leefomgeving. In fase 1 moeten de effecten van de alternatieven worden beschreven op het detailniveau dat nodig is voor de onderbouwing van de keuze van een voorkeursalternatief.	De alternatieven zijn op deze criteria beoordeeld per dijksectie. In het MER zijn deze beoordelingen opgenomen in deel B. In deel A zijn per dijksectie de onderscheidende effecten benoemd.	H14 Landschap, cultuurhistorie en archeologie H15 Natuur H16 Woon- en leefomgeving
De samenvatting moet als zelfstandig document leesbaar zijn en een goede afspiegeling zijn van de inhoud van het MER.	Het MER Fase1 bevat een samenvatting.	Samenvatting aan begin van het document
Tussen de dijkversterkingsopgave en de opgave vanuit het Deltaprogramma (systeemopgave) is sprake van sterke samenhang. De doelstelling vanuit het Deltaprogramma komt neer op het behouden van de huidige bergings- en afvoercapaciteit van de Maas. Met het verhogen van de bestaande dijken in het winterbed wordt de overstroombaarheid opgeheven, hetgeen zal leiden tot afname van de bergingscapaciteit. Deze afname moet worden gecompenseerd door systeemmaatregelen. Het is daarom cruciaal dat de beide opgaven steeds in samenhang worden beschouwd, ook omdat de ingrepen in het gebied forse ruimtelijke consequenties (kunnen) hebben.	De bijdrage van systeemmaatregelen is als apart onderdeel verkend. De omvang van stroomvoierend en bergend oppervlakte is bepaald.	H9 Systeemopgave (Deltaprogramma Maas) §2.2 Opgave Deltaprogramma Maas Bijlage 5 Deelrapport Rivierkunde
Bij het bepalen van de systeemopgave is de bestaande situatie, dat wil zeggen de situatie met de keringen uit de jaren '90 van de vorige eeuw als vertrekpunt genomen. Het feit dat deze keringen de status van primaire waterkering hebben gekregen en dat het overstroombaarheidsprincipe wordt losgelaten, betekent voor het traject Well dat bij een verhoging van deze keringen het waterbergende deel van het winterbed van de Maas wordt verkleind. Dit zal bovenstrooms van het gebied een waterstandsverhogend effect tot gevolg hebben. Beleidsmatig is als voorwaarde gesteld dat bij het opheffen van de overstroombaarheid van de keringen een dergelijk effect zoveel mogelijk dient te worden beperkt. Alternatieven gericht op het terugleggen van de primaire waterkering hebben tot doel deze waterstandsverhogende effecten te beperken en daarmee het effect van dijkversterkingen te compenseren. Verder kan de aanleg van nevengeulen leiden tot verruiming van het winterbed,	De bijdrage van systeemmaatregelen is voor de verschillende bouwstenen verkend, binnen de integrale alternatieven. In het plangebied Well betreft dit dijkteruglegging met groene rivier. Er is berekend wat het effect is op de waterstanden en het oppervlakte stroomvoierend en bergend regiem is bepaald. Dit is in samenhang met de dijkversterking bepaald.	H9 Systeemopgave (Deltaprogramma Maas) §2.2 Opgave Deltaprogramma Maas Bijlage 5 Deelrapport Rivierkunde

<p>waarmee toekomstige hogere rivierafvoeren opgevangen kunnen worden. [...] In het Verkennend effecten-onderzoek behoud winterbed Noordelijke Maasvallei wordt per project een indicatie gegeven van de effecten van systeemmaatregelen op de waterstanden onder maatgevende omstandigheden. Daarbij is ook aangegeven over welke afstanden deze effecten zich uitstrekken. Dijkteruglegging binnen het traject Well, al dan niet in combinatie met de aanleg van een nevengeul heeft een bovenstrooms effect [...] De effecten op de waterstand blijken per dijktraject zeer verschillend te zijn. Ook blijkt dat (toekomstige) nevengeulen daaraan een bijdrage kunnen leveren. Voor de afweging tussen de alternatieven én voor de keuze die per dijktraject wordt gemaakt zijn de effecten van deze maatregelen van groot belang. De Commissie adviseert derhalve om niet alleen per alternatief het effect op de waterstand in beeld te brengen, maar ook om op hoofdlijnen een beschouwing te geven over de relatieve bijdrage die de vijf geselecteerde projecten (en de alternatieven die daarvoor worden onderzocht) elk kunnen leveren aan de systeemopgave.</p>		
<p>In de NRD is beschreven welke opgaven voor beekherstel voortkomen uit de Kaderrichtlijn Water en Waterbeheer 21e eeuw (WB21). De Wellse Molenbeek is niet aangewezen als KRW-waterlichaam, maar wel als "natuurbeek" volgens het beleid van waterschap en provincie. Bovendien stroomt de Wellse Molenbeek door het Natura 2000-gebied Maasduinen. De beek voldoet momenteel niet aan de ecologische doelstellingen die hiervoor gelden. De beek ligt 'strak' langs infrastructuur en ontbeert de ruimte voor erosie en sedimentatie en voor de beekgebonden habitats die zich mede daardoor kunnen ontwikkelen. Ecologische uitwisseling met de Maas wordt gehinderd door een stuw en bodemvallen in het mondingsgebied van de beek. De Commissie adviseert de beekherstelopgaven in het MER verder te concretiseren en tevens aan te geven hoe deze gerealiseerd kunnen worden in samenhang met de hoogwaterbescherming en systeemopgave.</p>	<p>Alleen de Wellse Molenbeek is in het plan meegenomen. De vereisten aan een natuurlijke, vispasseerbare beek zijn als doelbereik meegenomen in de beoordeling. De andere beken worden niet aangetast of verbeterd in het project.</p>	<p>§2.3 Beekherstelopgave</p> <p>H10 Beekherstelopgave (KRW en WB21)</p>

Voor de eerste fase van het MER is vooral van belang welke oplossingsmogelijkheden er zijn en in hoeverre deze afhankelijk zijn van de hoofdkeuzes die worden gemaakt ten behoeve van de veiligheids- en systeemopgave.		
Voor de doelstelling ruimtelijke kwaliteit wordt verder verwezen naar de <i>Visie & leidende principes ruimtelijke kwaliteit</i> die hiertoe door de Stuurgroep Noordelijke Maasvallei zijn opgesteld. De Commissie adviseert om ervoor te zorgen dat er bij het ontwikkelen van de alternatieven minimaal één alternatief is waarbij het nieuwe tracé van de dijk voldoet aan het criterium 'Landschap leidend' dat in de visie wordt genoemd.	Alle alternatieven zijn op ruimtelijke kwaliteit beoordeeld. Ook heeft Ruimtelijke kwaliteit een rol gespeeld in de ontwikkeling van de alternatieven.	§3.2.5 Ruimtelijke kwaliteit H11 Opgave Ruimtelijke Kwaliteit
Breng in het MER per meekoppelproject concreet de kansen in beeld en geef (indien voldoende concreet) aan hoe deze kansen in vervolgfases worden uitgewerkt, eventueel ook in het kader van mitigatie/compensatie. Geef daarnaast aan hoe deze meekoppelkansen zich verhouden tot de hoofddoelstellingen van het project. De Commissie adviseert [bij benutten van initiatieven in de omgeving] expliciet na te gaan of er kansen zijn om een bijdrage te leveren aan ambities op het gebied van energietransitie en duurzaamheid.	Meekoppelkansen zijn beoordeeld op mogelijke bijdrage aan het project bij Ruimtelijke Kwaliteit. Er zijn geen concrete mogelijkheden om met een dijkversterking bij te dragen aan de energietransitie. Duurzaamheid heeft, naast een lange levensduur, ook een relatie met type materiaal/materieel gebruikt. Daarover kunnen in deze fase nog geen uitspraken worden gedaan.	H11 Opgave Ruimtelijke Kwaliteit
Geef in het MER aan welke wet- en regelgeving en welk beleid relevant is voor het voornemen en of het voornemen kan voldoen aan de randvoorwaarden die hieruit voortkomen. Ga daarbij in ieder geval in op: <ul style="list-style-type: none"> • Europese regelgeving, waaronder de Vogel- en Habitatrichtlijn en de Kaderrichtlijn Water; • relevante nationale wetgeving, waaronder de Wet natuurbescherming en de Waterwet; • relevant beleid, zoals het Deltaprogramma (waaronder de deltabeslissingen waterveiligheid en ruimtelijke adaptatie), de Beleidslijn Grote Rivieren en bepaalde aspecten van het waterbeleid van Provincie en Waterschap Limburg en het provinciaal natuurbeleid, bijvoorbeeld aangaande de status 	Regelgeving en beleid is per thema opgenomen in een kader. Per kader is aangegeven wat de invloed is op het project.	H12 t/m H16

natuurbeek en de ontwikkeling van het Nationaal Natuurnetwerk.		
Voor de besluitvorming over het Projectplan Waterwet wordt het MER aangevuld (MER fase 2). Daarnaast zullen andere besluiten genomen worden voor de realisatie van het voornemen. Geef aan welke besluiten dit zijn, wie daarvoor het bevoegde gezag is en wat globaal de tijdsplanning is.	Dit is afhankelijk van de keuzeWelke besluiten nodig zijn hangt af van het voorkeursalternatief en wordt nader uitgewerkt. Dat komt aan de orde in het de nota VKA. Daarna zal in MER Fasefase 2 worden aangegeven welke besluiten er – naast het projectplan Waterwet – nog meer nodig zijn om het project te realiseren.	§1.2 Project op hoofdlijnen?
Beschrijf de voorgenomen activiteiten zo uitgebreid als nodig is om een goede effectbeschrijving mogelijk te maken. Geef inzicht in de activiteiten die plaatsvinden in de realisatiefase (aanleg/inrichting) en de eindsituatie (beheer, onderhoud en gebruik). Besteed aandacht aan de fasering en doorlooptijd van de uitvoering, de herkomst en aan- en afvoer van materiaal. De Commissie adviseert voor het in beeld brengen van de huidige situatie in het plangebied gebruik te maken van kaartmateriaal en lengte- en dwarsprofielen. Een goed beeld van de specifieke kenmerken van het plangebied (reliëf, landgebruik, bebouwing, infrastructuur, cultuurhistorische objecten, landschappelijke structuren, natuurwaarden en waterlopen) is van groot belang om de effecten van de ingrepen goed te kunnen begrijpen. Zoom specifiek in op locaties waar alternatieven zich van elkaar onderscheiden en waar zich lokaal knelpunten of kansen kunnen voordoen.	De activiteiten zijn in de vorm van alternatieven per dijksectie beschreven. Dit is onderbouwd met dwarsprofielen en een grondbalans. Daarnaast is de huidige situatie in het algemeen en per aspect beschreven. Hiermee zijn de specifieke kenmerken van het gebied in beeld gebracht.	H3 Referentie en alternatieven H7 Alternatieven
Vanuit de doelstellingen en uitgangspunten van het HWBP kan de Commissie zich vinden in het voorstel om als basisalternatief de versterking van de bestaande (nood)keringen als uitgangspunt te nemen, maar dan wel met een kritische beschouwing over de logica hiervan vanuit ruimtelijk perspectief en om op basis van de resultaten daarvan (geringe) tracé aanpassingen in dit alternatief op te nemen. Vervolgens adviseert zij dit alternatief vooral te gebruiken als “referentie” voor de overige alternatieven.	Voor het versterken van de huidige kering zijn aanpassen aan het tracé gedaan, bijvoorbeeld dijksectie 4 waar het huidige tracé niet in een rechte lijn loopt. Het versterken van de huidige kering is impliciet het referentiepunt. Alleen voor de beoordeling van de verandering van de maatgevende waterstand is het versterken van de huidige kering expliciet op ‘0’ gezet.	
De alternatieven die in de NRD zijn beschreven zijn ontwikkeld vanuit de verschillende opgaven. Er is geen	Ruimtelijke kwaliteit heeft een rol gespeeld in de ontwikkeling van alle alternatieven. Daarnaast	§3.2.5 Ruimtelijke kwaliteit

<p>alternatief ontwikkeld vanuit een visie op de ruimtelijke kwaliteit. De Commissie adviseert om de alternatievenvergelijking te gebruiken om gedurende het m.e.r.-proces een alternatief te ontwikkelen dat optimaal tegemoet komt aan de uitgangspunten van de handreiking ruimtelijke kwaliteit.¹ Aandachtspunten daarbij zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herkenbaarheid autonome ligging Oud Well en Kasteel Well los van de terrasrand; • Logische aansluiting op hogere gronden; • Bij vormgeving dijkprofiel in Well: keuze tussen 'dorpsdijk' en 'maasoeverdijk'; • Langs dorpsrand Well het contact met de Maas behouden. 	<p>speelt Ruimtelijke kwaliteit een belangrijke rol bij de richtinggevende hoofdkeuze. Het is 1 van de 5 dominante criteria.</p>	
<p>Het ligt voor de hand de alternatieven te baseren op de hoofddoelstellingen (opgaven) en de visie ruimtelijke kwaliteit. Meekoppelkansen kunnen onderdeel van de alternatieven of varianten zijn, maar alleen als deze niet strijdig zijn met de hoofddoelstellingen. Het lijkt niet uitgesloten dat ontwikkelingen in en rond het Maaspark Well leiden tot een negatief effect op het waterbergend vermogen van de rivier. Daarmee zouden deze ontwikkelingen conflicterend zijn met een van de hoofddoelstellingen van het project. Dit is een aandachtspunt voor de uitwerking van alternatieven en varianten in het MER.</p> <p>Voor het beekherstel roept de ontwikkeling van Maaspark Well de vraag op welke ecologische meerwaarde ontstaat door de beek hierop te laten aansluiten (alternatief 4): in de uitgestrekte stagnante plassen van het Maaspark gaat de 'lokstroom' van de Molenbeek mogelijk juist verloren. De Commissie adviseert dit nader te onderbouwen in het MER.</p>	<p>Maaspark Well is opgenomen als autonome ontwikkeling in de rivierkundige modellering. Het HWBP gaat verder niet over de invulling van Maaspark Well. Het onderdeel van Maaspark Well dat nog onduidelijk is, is als variant (omklappen dijksectie 6) meegenomen.</p> <p>Bij beekherstel is het niet uitmonden in de Maas is meegenomen in de beoordeling van de alternatieven.</p>	<p>H9 Systeemopgave (Deltaprogramma Maas)</p> <p>Bijlage 5 Deelrapport Rivierkunde</p>
<p>Beschrijf de bestaande toestand van het milieu in het studiegebied en de te verwachten milieutoestand als gevolg van de autonome ontwikkeling, als referentie voor de te verwachten milieueffecten. Daarbij wordt onder de 'autonome ontwikkeling' verstaan: de toekomstige ontwikkeling van het milieu, zonder dat de voorgenomen</p>	<p>De huidige situatie en autonome ontwikkelingen tezamen zijn beschreven en vormen de referentie. Dit is globaal beschreven in Deel A en per thema in Deel B.</p>	<p>§3.1 Gebiedsbeschrijving H12 t/m H16</p>

¹ In enkele zienswijzen wordt aandacht gevraagd voor de ruimtelijke kwaliteit en worden concrete suggesties gedaan.

<p>activiteit of één van de alternatieven wordt gerealiseerd. Ga bij deze beschrijving uit van ontwikkelingen van de huidige activiteiten in het studiegebied en van nieuwe activiteiten waarover reeds is besloten. Voor zover toekomstige ontwikkelingen nog onzeker zijn kan in het MER gebruik worden gemaakt van een gevoeligheidsanalyse. Dit is alleen relevant voor zover deze ontwikkelingen van invloed kunnen zijn op het te nemen besluit of andersom. De uitvoering van het hoogwaterbeschermingsprogramma voor de Noordelijke Maasvallei behoort niet tot de autonome ontwikkeling.</p>		
<p>Houd in algemene zin rekening met de volgende aandachtspunten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • de milieugevolgen dienen waar relevant te worden gekwantificeerd; • maak een duidelijk onderscheid tussen de effecten in de realisatiefase (aanleg/inrichting) en de eindsituatie (beheer, onderhoud en gebruik); • motiveer voor de verschillende thema's de omvang van het gehanteerde studiegebied; • besteed aandacht aan cumulatie van effecten; • onderbouw indien aan de orde de keuze van rekenregels/-modellen en van de gegevens waarmee de effecten van het voornemen worden bepaald. Ga ook in op de onzekerheden in deze bepaling; • geef aan welke mitigerende maatregelen mogelijk zijn en in welke mate hierbij de effecten verminderd worden. 	<p>De lijn van de Commissie is aangehouden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • per criterium is gemotiveerd of deze wel dan niet gekwantificeerd is; • er is een tabel opgenomen met criteria die relevant zijn bij realisatie, in de eindsituatie, of bij beide situaties; • de omvang van het studiegebied valt bij alle criteria samen met het plangebied, met uitzondering van waterstandsvaling, Natura 2000 (vanwege stikstofdepositie), geluid en zichthinder, waar het studiegebied ruimer is; • cumulatie van effecten is gegeven; • voor zover berekeningen of modelleringen zijn gedaan, zijn deze gemotiveerd; • mitigatie is behandeld per thema. 	<p>H6 Werkwijze effectbeoordeling H12 t/m H16</p>
<p>De NRD geeft aan dat in het MER fase 1 de alternatieven worden vergeleken op het niveau van kansen en risico's op bepaalde effecten. In het MER fase 2 zullen de effecten op een hoger detailniveau en meer locatiespecifiek worden beoordeeld. In beide fasen zullen ook het doelbereik, de haalbaarheid en de kosten worden beoordeeld. De Commissie adviseert de effectbeoordeling in het MER fase 1 te richten op aspecten die onderscheidend zijn voor de keuze tussen de alternatieven en aspecten die bepalend (kunnen) zijn voor het bereiken van de doelstellingen en voor de uitvoerbaarheid van het voornemen.</p>	<p>In deel A zijn de onderscheidende effecten weergegeven voor elk alternatief. In deel B is de gehele effectbeoordeling nader toegelicht.</p> <p>Het VKA maakt geen onderdeel uit van MER fase 1.</p>	<p>H4 Vergelijking alternatieven H12 t/m H16</p>

Overige effecten hoeven alleen voor het voorkeursalternatief beschreven te worden.		
<p>Besteed in het MER op hoofdlijnen aandacht aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • de bestaande kwaliteit van de te vergraven bovengrond en de effecten hiervan in het geval van een eventuele afvoer ervan; • de benodigde hoeveelheden grond, de herkomst en de kwaliteit ervan (fysisch en chemisch), inclusief de logistiek van aan- en afvoer en eventueel hiervoor benodigde depots; • zettingsgevoeligheid van de bodem zowel ter plaatse van de dijkvakken als in de directe omgeving en de mogelijke gevolgen voor aanwezige bebouwing; • eventueel aanwezige (lokale) bodemverontreinigingen en de wijze waarop hiermee kan worden omgegaan; • veranderingen in grondwaterstanden en -stromingen (kwel), met name binnendijs van de bestaande keringen; geef aan hoe met deze effecten kan worden omgegaan. <p>Voor de vergelijking van de alternatieven in het MER fase 1 kan volstaan worden met een kwalitatieve beoordeling van de verschillen tussen de alternatieven en eventuele risico's voor het vervolg.</p>	<p>In het MER Fase 1 is de grondbalans globaal uitgewerkt, omdat het grondverzet een bepalend onderdeel is van de kosten van de alternatieven. Dit is aangegeven bij de beschrijving van de alternatieven.</p> <p>Voor de zettingsgevoeligheid is een algemeen uitgangspunt gemaakt. Dit is voldoende voor deze fase.</p> <p>Bodemverontreinigingen zijn beoordeeld bij het thema Bodem. De grondwaterstandseffecten zijn bepaald op vuistregels, dan wel gemodelleerd voor die ingrepen die een verondersteld substantieel effect hebben. De overige bodem- en grondwatergerelateerde criteria zijn met bureauonderzoek beschouwd en kwalitatief beoordeeld. In het MER Fase 2 zal bekeken moeten worden in hoeverre kwantificering nodig is, en tot welk detail. Dit hangt onder meer ook af van de wijze van aanbesteding.</p>	<p>H7 Alternatieven H12 Bodem H13 Water</p>
<p>Het Natura 2000-gebied Maasduinen grenst aan het plangebied, maar ligt hier wel steeds op de hogere gronden. Effecten van ruimtebeslag, vergraving of een veranderende hydrologie lijken daarom op voorhand niet waarschijnlijk, maar verdienen wel aandacht wanneer de alternatieven zich verder gaan uitstrekken richting de Maasduinen.</p> <p>De realisatie van het voornemen kan wel leiden tot een tijdelijke toename van stikstofdepositie in natuurgebieden. De Maasduinen zijn heel gevoelig voor de neerslag van stikstof-verbindingen uit de lucht. Op dit moment komt daar al veel meer stikstof terecht dan goed is voor deze natuur. Elke toename leidt dan tot verdere aantasting van de beschermde natuurwaarden. Om het project mogelijk</p>	<p>De eventuele stikstofdepositie op Natura 2000 tijdens de aanleg is geen onderscheidend effect tussen de alternatieven. In fase 2 wanneer meer details bekend zijn, zal een Arieus berekening uitgevoerd worden.</p>	<p>H15 Natuur</p>

te maken wordt volgens de NRD een beroep gedaan op de ontwikkelingsruimte uit het Programma aanpak stikstof (PAS). Op dit moment is nog niet duidelijk of er voldoende ontwikkelingsruimte beschikbaar is. Laat in het MER zien hoe het project past binnen de kaders van het Programma Aanpak Stikstof (verder het PAS). Toon dit aan met een recente uitdraai uit het rekensysteem Aerius waarin het project is ingevoerd		
Geef de ligging van het NNN duidelijk aan op kaart en maak op deze kaart inzichtelijk hoe de grenzen zich verhouden tot het plangebied. Beschrijf de voorkomende natuurbeheertypen en/of habitats en actuele en/of beoogde wezenlijke kenmerken en waarden. Ga in het MER in op de effecten op het NNN, in relatie tot de doelen van die gebieden. Wanneer aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden kan optreden, geef dan een beschouwing van mogelijke mitigerende maatregelen. Toets de ingreep aan het 'nee, tenzij' beginsel voor het NNN zoals opgenomen in het provinciale beleid. Indien compensatie aan de orde is dient te worden aangegeven hoe die compensatie wordt vormgegeven.	Kaarten opgenomen bij beschrijving huidige situatie. Effecten op NNN beoordeeld.	H15 Natuur
Geef de ligging en het areaal van de bosgebieden en houtopstanden aan in het plangebied. Beschrijf oppervlakteverlies of –winst (bijvoorbeeld bij ooibosontwikkeling in combinatie met de systeemopgave) van de houtopstanden per alternatief.	Houtopstanden zijn niet bepalend voor de keuze van een voorkeursalternatief, maar met name van belang voor het bepalen van een eventuele compensatieopgave. Dit wordt opgenomen in MER Fase 2.	-
Geef in het MER een beargumenteerde risico-inschatting van effecten op beschermde soorten en de mogelijkheden om deze effecten te voorkomen of te verzachten.	Opgenomen.	H15 Natuur
Beschrijf in fase 2 van het MER de beschermde soorten ² in het studiegebied voor zover die door het voornemen beïnvloed kunnen worden. Doe dit voor zover relevant voor de aanleg- en eindfase afzonderlijk. Geef deze aan op kaart ³ en ga in op de volledigheid van de beschikbare gegevens. Beschrijf per relevante soort in hoeverre verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming overtreden worden en wat de gevolgen kunnen	Dit is niet bepalend voor de keuze van een voorkeursalternatief, maar met name van belang voor het bepalen van een eventuele mitigerende en compenserende maatregelen. Dit wordt opgenomen in MER Fase 2.	-

² Relevante soorten van artikel 3.1 (vogels), artikel 3.5 (m.n. habitatrichtlijnsoorten) en artikel 3.10 (overige nationaal beschermde soorten). Bij vogels kan aanvullend getoetst worden aan soorten met jaarrond beschermde nesten.

³ Bij vogelsoorten kan eventueel gewerkt worden met dichtheidskaarten.

<p>zijn voor de gunstige staat van instandhouding, rekening houdend met mitigerende en eventueel compenserende maatregelen. Motiveer, indien een ontheffing nodig is, op grond waarvan wordt verondersteld dat die wordt verleend.</p>		
<p>Beschrijf voor het studiegebied de aanwezige landschappelijke en cultuurhistorische waarden van het dijktraject en de directe omgeving.</p> <p>Besteed voor wat betreft cultuurhistorie aandacht aan alle drie de facetten hiervan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Archeologische (verwachtings)waarden; • Gebouwd erfgoed, zoals Oud Well, Elsteren, Kasteel van Well en de kapel met kerkhof; • Landschappelijke elementen, zoals terrasranden. <p>Beschrijf hoe deze en andere waarden door het voornemen zullen worden beïnvloed en welke mogelijkheden er zijn om de negatieve gevolgen voor landschap en cultuurhistorie te minimaliseren.</p> <p>Bij ingrepen die naar hun aard en schaal grote en onomkeerbare effecten hebben op hun omgeving, is het van belang de negatieve effecten op bestaande landschappelijke waarden los te beschouwen van eventuele positieve effecten van het voornemen. Dit omdat anders uit de dan resulterende neutrale of licht negatieve score in de effectbeoordeling ten onrechte de indruk kan ontstaan, dat er geen effecten/veranderingen zijn. Maak de effecten (positief, negatief) inzichtelijk aan de hand van visualisaties. Voer de visualisaties bij voorkeur uit in de vorm van vergelijkingen tussen 'nu' en 'straks' vanaf steeds dezelfde gezichtspunten, bijvoorbeeld veelgebruikte verblijfplaatsen of routes.</p> <p>Specifieke aandachtspunten zijn de vormgeving van de dijk langs de dorpsrand van Oud Well als 'dorpsdijk' waarbij het contact met de Maas behouden blijft en de keuze voor een tracé dat op een vanzelfsprekende manier de patronen in het landschap parallel aan de rivier volgt. De ligging</p>	<p>De gevraagde cultuurhistorische criteria zijn behandeld. De gevraagde visualisaties volgen in MER fase 2.</p>	<p>H7 Alternatieven H14 Landschap, cultuurhistorie en archeologie</p>

van het Kasteel Well en Oud Well los van de terrasrand is kenmerkend en moet in de waardering van 'Landschap leidend' in beschouwing worden genomen.		
Beschrijf voor de realisatiefase de effecten van lucht, (laagfrequent) geluid en trillingshinder op het woon- en leefmilieu en geef aan of de effecten passen binnen de wettelijke kaders. Indien er (negatieve) veranderingen optreden geef dan aan of mitigerende maatregelen mogelijk zijn om effecten te beperken.	Er is in globale zin ingegaan op deze criteria (hinder tijdens aanleg). In het MER fase 2 zal meer detail volgen.	H16 Woon- en leefomgeving
Beschrijf op basis van een (indicatieve) grondbalans en grondstromenplan de onderscheidende verkeerseffecten en voor het voorkeursalternatief de (verwachte) vervoersbewegingen die plaatsvinden in de realisatiefase. Geef aan of vervoer via het water mogelijkheden biedt. Ga in op de mogelijke gevolgen voor de verkeerscirculatie, verkeersveiligheid en de bereikbaarheid van woningen en aanliggende percelen tijdens de uitvoering van de werkzaamheden.	De grondbalans is opgenomen in de beschrijving van de alternatieven. Het grondstromenplan, eventuele logistieke mogelijkheden en de verkeerskundige aspecten zullen verkend worden in het MER Fase 2.	H7 Alternatieven
Gemeente Bergen		
Bij het onderzoek van de systeemmaatregel (groene rivier Well) adviseren wij om onder meer de volgende aspecten beschouwen <ul style="list-style-type: none"> • Het open landschap; • de (visuele) verbinding tussen Papenbeek en Oud-Well; • de steilranden; • de unieke ligging van het kasteel Well. Een rijksmonument, dat nu als zelfstandige eenheid vrij in de open ruimte ligt; • de historische zichtrelatie tussen het kasteel en de voormalige molen op een rivierduin over de Kasteellaan; • de loop van de Wellse Molenbeek en de Looyse Graaf. 	Deze aandachtspunten zijn meegenomen in de beoordeling van landschap en cultuurhistorie	H14 Landschap, cultuurhistorie en archeologie
Wij adviseren om de mogelijkheid van rivierverruiming aan de westzijde van de Maas ook in beschouwing te nemen bij wijze van gevoeligheidsanalyse;	De onderlinge samenhang van waterstandseffecten tussen projecten langs de Maas is mede op verzoek van de Commissie m.e.r. uitgewerkt. Deze is aangevuld met een expert judgement-beoordeling van de door de provincie genoemde rivierverruimingsmaatregelen. Voor deze maatregelen is overigens geen financiering, zelfs nog geen zicht op financiering. Daarom worden deze	Bijlage 3

	mogelijkheden niet verder meegenomen in de afwegingen door Waterschap Limburg.	
Wij adviseren om bij het ontwerpen van de dijkhoogte ermee rekening te houden dat er op langere termijn naar wordt gestreefd om rivierverruiming in het gehele Maasdal in Noord-Limburg te realiseren (adaptief ontwerpen).	<p>Adaptief ontwerpen krijgt aandacht bij het projectplan Waterwet. In het MER Fase 1 is aangegeven hoe in principe Waterschap Limburg hiermee om wil gaan. Bij de hoofdkeuze voor Well is de door de Commissie aangegeven benadering (ook wel 'adaptief bouwen' genoemd) nog niet toegepast, omdat de ligging van de dijk hierdoor niet beïnvloed zal worden, omdat deze locatie voor vele decennia gaat gelden. In de volgende fase naar VO/DO en projectplan Waterwet, en een daaraan gekoppeld MER Fase 2, komt een eventuele maatwerkuitwerking van adaptief bouwen.</p> <p>Over dit onderwerp is inmiddels meer discussie ontstaan. Wout de Fijter maakt een notitie waarin alle knoppen behandeld worden. AB gaat beleid vaststellen. Voorstel om dat op te nemen in het MER of ernaar te verwijzen.</p>	§3.2.2 Ontwerpprincipes versterkingsopgave
Veiligheidsregio Limburg Noord		
Wij adviseren om de bereikbaarheid van de dorpskernen en het retentiegebied voor hulpverleningsdiensten tijdens hoogwater in het onderzoek mee te nemen.	Is opgenomen in de beoordeling van het thema woon- en leefomgeving, aspect verkeer. Een verdere uitwerking vindt plaats in projectplan Waterwet en MER fase 2.	H16 Woon- en leefomgeving
Wij adviseren om de evacuatie-mogelijkheden van de dorpskernen en het retentiegebied tijdens hoogwater mee te nemen.	Is opgenomen in de beoordeling van het thema woon- en leefomgeving, aspect verkeer.	H16 Woon- en leefomgeving
Aanvulling Provincie		
Mede op basis van ontvangen adviezen en zienswijzen adviseren wij om in de m.e.r. fase van alle drie de projecten (bedoeld zijn Well, Arcen en Thorn-Wessem red.) een gevoeligheidsanalyse uit te voeren naar het waterstandsverlagende effect van mogelijke rivierverruimingsmaatregelen in de omgeving. Vervolgens adviseren wij u om de uitkomst van deze gevoeligheidsanalyse te gebruiken om de dijken niet onnodig hoog te ontwerpen. Dit kan door de uitkomst	De onderlinge samenhang van waterstandseffecten tussen projecten langs de Maas is mede op verzoek van de Commissie m.e.r. uitgewerkt. Deze is aangevuld met een expert judgement-beoordeling van de door de provincie genoemde rivierverruimingsmaatregelen. Voor deze maatregelen is overigens geen financiering, zelfs nog geen zicht op financiering. Daarom worden deze mogelijkheden niet verder meegenomen in de	Bijlage 3

van de gevoeligheidsanalyse mee te wegen bij de beslissing in hoeverre de dijkhoogte adaptief ontworpen wordt. Immers: hoe groter de dijkhoogte, hoe groter de impact op de omgeving. Gevoeligheidsanalyse Well -Groene rivier Well -Hoogwatergeul Afferden -Dijkverlegging Wanssum-west -Rivierverruiming aan de westzijde van de Maas zoals aangedragen door de gemeente Bergen, (eventueel in combinatie met dijkverlegging Wanssum-west)	afwegingen door Waterschap Limburg.	
Verzocht wordt om in de m.e.r. aandacht te besteden aan de landschappelijke kernkwaliteiten zoals opgenomen in de Omgevingsverordening van de Provincie Limburg (artikel 2.7.2 en toelichting). Wij hebben geconstateerd dat deze landschappelijke kernkwaliteiten in tabel 4-1 "Beoordelingskader MER" benoemd worden. Indien sprake is van aantasting van landschappelijke kernkwaliteiten moet gemotiveerd worden waarom dit onvermijdelijk is. Daarbij moet in de m.e.r. fase 1 worden aangegeven hoe het verlies aan landschappelijke kernkwaliteiten -zo goed mogelijk- wordt gemitigeerd. Het verlies aan natuurwaarden moet worden gecompenseerd conform de Omgevingsverordening Limburg.	De beoordeling heeft plaatsgehad in MER fase 1. De wijze van compensatie zal globaal worden gegeven in de nota VKA en in MER fase 2 verder worden uitgewerkt.	H14 Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie
In de m.e.r. moet in beeld gebracht worden waar en hoe een eventueel verlies aan natuurwaarden gecompenseerd zal worden. Eén van de aspecten daarbij is dat de eventuele kap van houtopstanden gecompenseerd moet worden. Zie voor de benodigde wijze en mate van compensatie de Omgevingsverordening Limburg.	Houtopstanden zijn niet bepalend voor de keuze van een voorkeursalternatief, maar met name van belang voor het bepalen van een eventuele compensatieopgave. Dit wordt opgenomen in MER fase 2.	n.v.t.

NOTA VAN ZIENSWIJZEN OP NRD (alleen voor onderwerpen die aanvullend zijn op wat al in de NRD beschreven stond)		
Essentie onderdeel	Wat mee gedaan in MER?	Locatie in MER
Na gaan of en in hoeverre er sprake zal zijn van vervuiling van de bodem die door dijkverlegging buitendijks komen te liggen.	Verwerkt als kadertekst. Er is gebruik gemaakt van diepgaand onderzoek bij Ruimte voor de Rivier in het verleden.	H16 Woon- en leefomgeving

Bijlage 3 Waterstandseffecten op projectlocaties HWBP-NM vanuit dijkversterkingsopgave en de systeemopgave



BIJLAGE 3: WATERSTANDEFFECTEN OP PROJECTLOCATIES HWBP-NOORDELIJKE MAASVALLEI VANUIT DIJKVERSTERKING, SYSTEEMMAATREGELEN & KOPLOPERPROJECTEN EN LANGE TERMIJN-MAATREGELEN

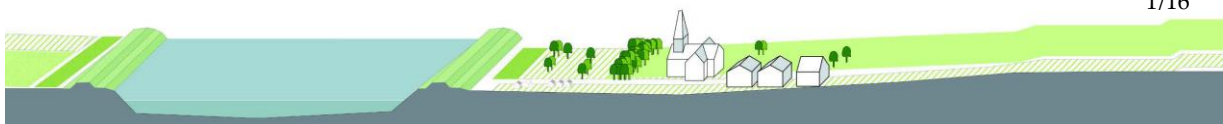
1. Aanleiding

Het is de vraag of maatregelen langs het Maastraject elkaar onderling beïnvloeden. Dit is bijvoorbeeld een hoofdpunt in het Advies Reikwijdte en Detailniveau van de Provincie Limburg voor de dijktrajecten Well, Arcen en Thorn-Wessem [ref 1], hetgeen is overgenomen in het Advies Reikwijdte en Detailniveau van de gemeenten Peel & Maas en Venlo voor dijktraject Baarlo – Hout-Blerick. In beide wordt een gevoeligheidsanalyse gevraagd naar rivierverruimingsmaatregelen. Onderstaand is een gecombineerde samenvatting weergegeven uit het advies van de Commissie m.e.r., hetgeen de basis vormde voor de bovengenoemde adviezen van de bevoegde gezagen:

“Geef inzicht in de samenhang tussen de doelen van diverse dijkversterkingsmaatregelen (hoogwaterbescherming) op de Noordelijke Maasvallei gecombineerd met een vijftal systeemmaatregelen (MIRT-verkenningen) in het kader van het Deltaprogramma Maas. In aanvulling op deze maatregelen is er ook gevraagd om te kijken naar de mogelijke invloed van een aantal lange termijn-maatregelen die in de nabije omgeving van deze projectlocaties liggen. De systeemmaatregelen betreffen nadere uitwerkingen op de dijktrajecten Well, Arcen, Baarlo – Hout-Blerick en Thorn-Wessem. De projecten Venlo-Velden incl. koploper Venlo (ook wel MMMV) vallen ook onder het programma maar worden niet nader uitgewerkt door het Ingenieursbureau Noordelijke Maasvallei. In 2017 is een verkennend onderzoek verricht, dat als bijlage bij de NRD is gevoegd. In dit onderzoek wordt gesteld dat de verschillende maatregelen geen onderlinge rivierkundige afhankelijkheid hebben. Dat wil zeggen dat een gekozen maatregel op het ene dijktraject geen invloed zou hebben op de keuzes die voor andere dijktrajecten worden gemaakt. De Commissie adviseert deze conclusies in het MER nader te onderbouwen. Aangezien alle dijktrajecten onderdeel uitmaken van hetzelfde watersysteem ligt het voor de hand dat maatregelen met een waterstandsverlagend of juist -verhogend effect mede bepalend kunnen zijn voor de opgave op andere locaties. Een maatregel met een groot waterstandsverlagend effect op de ene locatie kan bijvoorbeeld betekenen dat op andere locaties minder ingrijpende maatregelen nodig zijn”

Binnen het Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei (HWBP-NM) versterkt Waterschap Limburg (WL) de komende jaren verschillende dijktrajecten tussen Thorn-Wessem (dijktraject 79) en Nieuw-Bergen (dijktraject 57). Binnen het HWBP-NM spelen de opgaven dijkversterking (nieuwe normering) en systeemwerking een belangrijke rol. Aanvullend is gekeken naar de waterstandseffecten van de lange termijn-maatregelen.

Om een beeld te geven van bovenstaande is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd naar de waterstandseffecten van dijkversterkingen HWBP-NM (paragraaf 2), systeemopgave incl. koploperprojecten (paragraaf 3) en lange termijn-maatregelen (paragraaf 4). Tot slot is geanalyseerd wat de maatregelen betekenen voor de benodigde dijkhoogte (paragraaf 5).



2. Dijkversterkingsopgave HWBP

Binnen de opgave van dijkversterking zijn er meerdere (oplossing)mogelijkheden. Ze bestaan uit het verhogen, versterken en het eventueel verleggen van de primaire kering. De verhoging van de dijk (oftewel loslaten van de overstroombaarheid) levert een waterstandsverhoging (dit is zichtbaar als rode lijn in Figuur 1) en is gekoppeld aan de systeemopgave, doordat compensatie hiervan plaatsvindt door dijkverleggingen en retentiegebieden in de vorm van een aantal plaatselijke systeemmaatregelen (vastgelegd in een bestuurlijke overeenkomst). Het versterken of verleggen van de (overige) dijken kan zowel binnendijks (landinwaarts) of buitendijks (rivierwaarts) uitgevoerd worden. Voor deze integrale principeoplossingen zijn in de verkenningsfase rivierkundige berekeningen uitgevoerd. Deze staan weergegeven in de kleuren “groen (binnendijkse verleggingen), roze (huidig tracé rivierwaarts versterken met 15 m) en oranje (rivierwaarts verleggen)” in Figuur 1. Deze principeoplossingen geven alleen de effecten weer op het stromend regime van de rivier met behulp van stationaire berekeningen. De bijhorende rivierkundige effecten zijn doorgerekend bij een (piek)afvoer van 4.000 m³/s en op een verfijnd rekenrooster. De principeoplossing “binnendijks versterken” heeft geen rivierkundig effect en is daarom ook niet getoond in de betreffende figuur. De effecten op het bergend regime zijn niet integraal berekend en liggen veelal lager dan de effecten op het stromend regime. Dit komt doordat het bij de dijkversterkingsopgave binnen HWBP-NM met name gaat om relatief kleine en laag gelegen gebieden.

Een aanvullende opmerking is dat de projectlocaties Kessel (uit Waterwet) en Groot-Boller inmiddels zijn komen te vervallen uit het programma van HWBP-NM en dat dijktraject Roermond-Willem-Alexander nieuw is toegevoegd. Deze nieuwe inzichten zijn niet verwerkt in deze principeoplossingen, maar het zal geen ander (effect)beeld leveren ten aanzien van de gevoeligheidsanalyse. De rivierkundige effecten (stromend regime) treden alleen op binnen het programma van HWBP tussen rivierkilometers 63 – 144 (dijktrajecten Thorn-Wessem en Nieuw-Bergen) en liggen in orde van enkele cm's (zie Tabel 1). Buiten het programmagebied zijn er geen effecten, deze worden ook niet getoond in de betreffende figuur. Aanvullende toelichting op deze principe oplossingen is beschreven in een apart memo [ref 4].

Tabel 1: Rivierkundige effecten van integrale principe oplossingen m.b.t. dijkversterkingsopgave

Principeoplossingen	Maximaal effect op de as van de rivier [cm]
Binnendijks verleggen (maximaal)	-1,3 cm
Huidig tracé versterken (+15 m)	+1,7 cm
Rivierwaarts verleggen (maximaal)	+3,0 cm

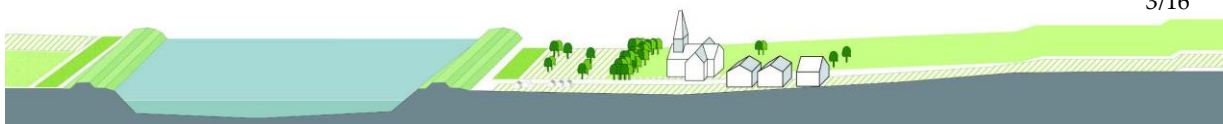


3. Systeemopgave (incl. koploperprojecten)

Als gevolg van klimaatverandering zullen de afvoeren en waterstanden in de toekomst op de Maas toenemen. Om hierop in te spelen zijn in het recente verleden klimaatscenario's ontwikkeld tot aan het zichtjaar 2100. Tegelijkertijd is er de wens om de betrouwbaarheid van het huidige riviersysteem in de Limburgse Maasvallei (met 42 overstroombare keringen) te verbeteren en heeft het Deltaprogramma Rivieren met regionale partijen een aanpak opgesteld om een robuust veiligheidssysteem op de Maas te ontwikkelen. Deze aanpak houdt in dat de overstroombaarheid van 42 dijktrajecten op de Limburgse Maas wordt losgelaten. De hiervoor benodigde verhoging van de primaire kering sluit aan op de eisen die gesteld worden bij de nieuwe normering die per 1 januari 2017 van kracht is. De verhoogde waterstand die wordt veroorzaakt door het niet meer overstromen van de keringen wordt beperkt door het toepassen van een twaalfstal systeemmaatregelen, die een belangrijke bijdrage aan afvoer- en/of bergingscapaciteit van de rivier hebben. Met deze systeemmaatregelen wordt een belangrijk deel van het rivierbed behouden, wat tevens mogelijkheden biedt om op langere termijn aanvullende verruimingsmaatregelen (o.a. Deltaprogramma) te realiseren, die zijn bedoeld om de klimaatverandering in de toekomst verder op te vangen.

Binnen het programmagebied van HWBP-NM bevindt zich een vijftal systeemmaatregelen (Thorn-Wessem, Baarlo-Hout-Blerick, Venlo-Velden, Arcen en Well) en het koploperproject Venlo. Buiten het programmagebied van HWBP-NM bevindt zich nog een tweetal koploperprojecten, te weten de MIRT-projecten Oeffelt en Ravenstein – Lith. Door het Ingenieursbureau Noordelijke Maasvallei worden voornamelijk alleen de maatregelen Thorn-Wessem, Baarlo - Hout-Blerick, Arcen en Well nader verkend en hiervoor worden MER'en opgesteld. Voor de gevoeligheidsanalyse zijn de uitwerkingsalternatieven meegenomen zoals beschreven in Tabel 5. De bijbehorende rivierkundige effecten zijn doorgerekend bij een (piek)afvoer van 4.000 m³/s en op een grof rekenrooster. De integrale ophoging van alle Limburgse dijktrajecten (oftewel loslaten van de overstroombaarheid, hier uitgedrukt t.o.v. kruinhoogte Maaswerken) levert een max. waterstandsverhoging van ca. 18 cm binnen het programmagebied rondom Venlo (rode lijn in Figuur 1). Doordat de Limburgse dijktrajecten niet meer overstroombaar zijn neemt het bergend volume van de rivier af. Door een toename van de afvoer op de Maas nemen de waterstanden ook buiten Limburg en het programmagebied van HWBP-NM toe. Deze toename ligt benedenstrooms en ligt in de orde van 11 cm. In Limburg kunnen deze effecten alleen gecompenseerd worden met ingrepen in het bergend regime. Dergelijke gebieden in deze omvang zijn zeldzaam waardoor er een restopgave zal zijn voor de Maas benedenstrooms van het programmagebied HWBP-NM.

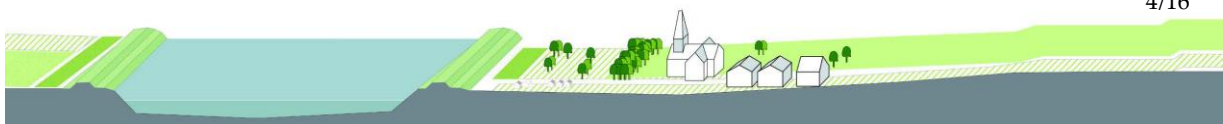
Met de systeemmaatregelen (dijkverleggingen) en koploperprojecten wordt een integrale waterstandsdeling bewerkstelligd op de rivier (zie blauwe lijn Figuur 1). Een vergelijkbare (plausibele) waterstandsverlaging is meegenomen in de hydraulische ontwerpvoorwaarden van de dijkversterkingsopgave in HWBP-NM, wetende dat in de Plausibele Middenwaarden de nieuwe inzichten uit de lopende nadere verkenning van de systeemmaatregelen niet zijn meegenomen. In onderstaande uitwerking van de gevoeligheidsanalyse is voor het gemak geen onderscheid gemaakt tussen de systeemmaatregelen en de koploperprojecten. Beleidsmatig zijn alleen de systeemmaatregelen bedoeld ter compensatie van het effect loslaten overstroombaarheid.



De maximale waterstandsdeling wordt bereikt met het koploperproject Oeffelt en ligt in orde van 23 cm. Bij de systeemmaatregel Well bedraagt de maximale integrale waterstandsdeling circa 18 cm (waarvan circa 8 cm wordt veroorzaakt door koploper Oeffelt). De maximale rivierkundige effecten bij de overige systeemmaatregelen liggen lager, maar vormen samen wel een integrale waterstandsdeling op de rivier waarbij het effect met name langer doorwerkt in stroomopwaartse richting. Het rivierkundig effect van Thorn-Wessem werkt in deze gevoeligheidsanalyse niet optimaal doordat de inlaatdrempel van het retentiegebied geoptimaliseerd is voor een (piek)afvoer van 4.100 m³/s (in plaats van bij een afvoer van 4.000 m³/s). Om deze reden wordt de afvoergolf in onderliggende berekening met een piekwaarde van 4.000 m³/s niet optimaal afgetopt.

Met de gebroken zwarte lijn is bij benadering de restopgave van “loslaten overstroombaarheid” weergegeven, rekening houdend met dat de koploperprojecten hierin zijn meegenomen. De beschouwde systeemmaatregelen leveren een significante bijdrage in het compenseren van het effect loslaten overstroombaarheid. Naast de resterende opgave zijn er lokaal nog wel wat restpunten. Deze restpunten worden vooral veroorzaakt door de zaagtandpieken van de betreffende rivierverruimingsmaatregelen. Zowel de restopgave als de restpunten moeten zoveel mogelijk gecompenseerd worden met de overige zeven systeemmaatregelen. Hiervan heeft een vijftal systeemmaatregelen een rivierkundig effect binnen het programmagebied van HWBP-NM. Het betreft de mogelijke bergings- en retentiegebieden “Nattehoven – Grevenbicht – Roosteren”, “Ohe en Laak – Stevensweert” en “Geijsteren” en de dijkerugleggingen bij “Lottum” en “Bergen”. Volgens een eerdere verkenning liggen de rivierkundige effecten van deze individuele (systeem)ingrepen in orde van enkele cm’s [ref 9]. Hierin werken de retentie-bergingsgebieden tevens niet optimaal, omdat deze zijn geoptimaliseerd voor een andere (piek)afvoer.

Al met al is de gemiddelde waterstandsverlaging binnen het gehele programmagebied van NM, gelegen tussen rivierkilometers 63 – 144, gelijk aan 9 cm, zie ook Tabel 3. Binnen het programmagebied kan de waterstandsverlaging lokaal (op kleinere deeltrajecten) natuurlijk wel lager en/of hoger zijn dan de hiergenoemde gemiddelde trajectwaarden.



4. Lange termijn-maatregelen

In kader van het Deltaprogramma is een groot aantal verruimingsmaatregelen nader verkend om de klimaatverandering in de toekomst op te vangen. Deze lange termijn-maatregelen hebben geen formele status en hiermee ook geen direct zicht op de hiervoor benodigde financiering, maar een aantal van deze maatregelen wordt door de overheid toch beschouwd als kansrijk voor de toekomst. In “GS advies NRD van 19 juni 2018” is door Provincie Limburg een gevoeligheidsanalyse gevraagd naar de waterstandseffecten van een aantal lange termijn-maatregelen, die in de nabije omgeving zijn gelegen van de MER-locaties Thorn-Wessem, Arcen en Well [ref 1]. Door het bestuur van gemeenten Peel & Maas en Venlo zijn voor dijktraject Baarlo – Hout-Blerick ook een aantal lange termijn-maatregelen aangedragen.

De lijst van lange termijn-maatregelen die zijn aangedragen door de Provincie Limburg en gemeenten Peel & Maas en Venlo zijn weergegeven in Tabel 2. Om snel inzicht te krijgen in de waterstandseffecten van deze aanvullende lange termijn-maatregelen wordt er teruggегреpen op de rivierkundige verkenningen die in het verleden zijn uitgevoerd in het kader van het Deltaprogramma. In dit geval bij een afvoer van 4.200 m³/s. De waterstandseffecten in de vorm van een verhanglijn vanuit deze verkenningen zijn grotendeels beschikbaar via het Deltaportaal. Van deze gegevens is dan ook veelal gebruik gemaakt om de gevoeligheidsanalyse aan te vullen met de mogelijke invloed op waterstanden door deze lange termijn-maatregelen.

Tabel 2: Lijst lange termijn-maatregelen en bijhorende individuele waterstandseffecten

Locatie	Lange termijn-maatregelen	Individuele waterstandseffecten van lange termijn-maatregelen
Thorn-Wessem	<ul style="list-style-type: none">• Verbeteren doorstroming Maasplassen• Meestromen Lateraalkanaal en/of verlagen dam Lateraalkanaal• Oeververlaging Maasgouw Noord (“Maasbracht – Molengreend” en “De Slaag”)	Voor maatregel “verbeteren doorstroming Maasplassen” is er teruggегреpen op geclusterde maatregel “Maasplassen cluster 1” uit het Deltaportaal. De hiernaast genoemde maatregelen zijn hierin inbegrepen, maar het cluster omvat aanvullend nog 27 extra verruimingsmaatregelen. De individuele effecten van onderstaande ingrepen zijn overgenomen uit factsheets “20180827” die zijn opgesteld op het resultaat van het onderzoekstraject Voorkeursstrategie fase 1 en 2 (2012 – 2014)”: <ul style="list-style-type: none">• Oeververlaging Maasbracht–Molengreend: ca. -2,5 cm• Oeververlaging De slaag: ca. -3,0 cm• Doorstroming Lateraalkanaal: ca. -18,0 cm• Vervagen dam Lateraalkanaal: ca. -9 cm
Baarlo – Hout-Blerick	<ul style="list-style-type: none">• Weerdverlaging Steyl• Rivierverruiming Venlo ter hoogte van Zuiderbrug (A73)	<p>De weerdverlaging bij Steyl staat ook wel bekend binnen het Deltaportaal als weerdverlaging Tegelen (MC08) en levert individueel ca. -5 cm.</p> <p>Rivierverruiming bij Venlo is binnen het Deltaportaal ook wel bekend als een geclusterde maatregel Venlo regio 2 (MC09) en bestaat uit een dijkverlegging Venlo en Blerick, jachthaven Blerick, brug A67 en Raaijweide II, allen gelegen tussen rivierkilometers 105 en 112. De ingreep ligt hiermee</p>



	<ul style="list-style-type: none"> Kwelgeulen nabij Baarlo – Hout-Blerick 	<p>zuidelijker dan de projecten Venlo-Velden incl. koploper Venlo (ook wel MMMV) en vormt hiermee een aanvullende rivierverruiming. De geclusterde maatregel Venlo regio 2 is wellicht groter dan bedoeld is, maar bijpassend in kader van deze gevoeligheidsanalyse. Het geclusterde effect van deze maatregel bedraagt ca. -11 cm.</p> <p>Voor de kwelgeulen bij Baarlo – Hout-Blerick bestaat nog geen individuele verhanglijn in waterstanden (ook niet in het Deltaportaal). Aangezien de kwelgeulen primair geen hoogwaterveiligheidsdoelstelling kennen is het meenemen van deze ingreep binnen de gevoeligheidsanalyse niet relevant. Effect hiervan is wel inzichtelijk gemaakt in het plan-MER van Baarlo – Hout-Blerick o.b.v. expert judgement. Lokaal leveren de kwelgeulen een effect van ca. -3 cm.</p>
Arcen	<ul style="list-style-type: none"> Hoogwatergeul Arcen Weerdverlaging plan Hertogbroek 	<p>: ca. -1,5 cm</p> <p>: ca. -20,7 cm</p>
Well	<ul style="list-style-type: none"> zuid-geul Well Hoogwatergeul Afferden Dijkverlegging Wanssum-West (uitwerking kades overstroombaar) Hoogwatergeul Vierlingsbeek Groene rivier Vortum 	<p>: ca. -14,5 cm</p> <p>: ca. -9,6 cm</p> <p>: ca. -6 cm</p> <p>: ca. -1,2 cm</p> <p>: ca. -16,5 cm</p>

In Figuur 2 zijn de individuele waterstandseffecten (op gehele rivierkilometers) getoond van de lange termijn-maatregelen uit Tabel 2. De effecten zijn veelal gebaseerd op resultaten uit het Deltaportaal. In het algemeen hebben deze lange termijn-maatregelen een waterstandsverlaging variërend van 1 – 20 cm. Een uitzondering vormt de maatregel “Maasplassen cluster 1” waarbij de waterstandsverlaging lokaal kan oplopen tot ruim 60 cm. De verklaring hiervoor is, naast de genoemde maatregelen nabij Thorn-Wessem in Tabel 2, dat aanvullend nog 27 extra verruimingsmaatregelen als clustermaatregel is opgenomen in het Deltaportaal. De individuele effecten van de ingrepen nabij Thorn-Wessem in Tabel 2 zijn overgenomen uit factsheets “20180827” die zijn opgesteld op het resultaat van het onderzoekstraject Voorkeursstrategie fase 1 en 2 (2012 – 2014). Hieruit volgt dat de individuele waterstandseffecten in de vorm van verlaging uiteenlopen van 2,5 tot 18 cm, met hierin de grootste bijdrage vanuit de ingreep doorstroming van het Lateraalkanaal. Aanvullend is het plan Hertogbroek binnen het programma van HWBP-NM met rivierkundige berekeningen nader verkend [ref 8]. Deze ingreep is aangedragen vanuit Dorpsraad Arcen en is (nog) niet opgenomen in het Deltaprogramma. De maximale waterstandsverlaging van deze ingreep is

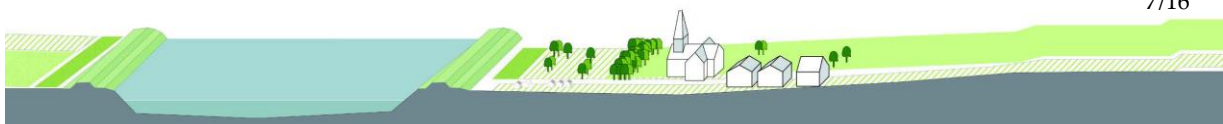


berekend op 20,7 cm en is gebaseerd op een forse weerdverlaging in combinatie met een eenzijdig aangetakte geul. Rekening houdend met de scheepvaartfunctie (dwarsstroming en sedimentatie op het zomerbed) zal de ingreep nog nader geoptimaliseerd moeten worden. Verwachting hierbij is dat de waterstandsverlaging met 25% - 50% zal afnemen.

In Figuur 3 zijn de integrale waterstandseffecten (op gehele rivierkilometers) weergegeven van alle verruimingsmaatregelen op de verschillende projectlocaties binnen het programmagebied van HWBP-NM. Hierbij zijn de integrale effecten van de systeemmaatregelen en koploperprojecten als basis genomen, waarbij aanvullend de effecten van de lange termijn-maatregelen gestapeld in de vorm van een blokkendoos zijn opgeteld. Doordat het rivierkundig effect van de clustermaatregel “Maasplassen cluster 1” uit 31 verruimingsmaatregelen bestaat is deze apart meegenomen in een aanvullende integrale verhanglijn van de waterstandsverlaging in de betreffende grafiek.

In Tabel 3 zijn de trajectgemiddelde waterstandsverlagingen binnen het programmagebied getoond. Met aanvullende lange termijn-maatregelen kan de waterstand gemiddeld verder verlaagd worden tot circa 37 cm. Dit als een gemiddelde over het totale traject van het programmagebied tussen rivierkilometers 63 – 144 en is inclusief betere doorstroming van Maasplassen “Maasplassen cluster 1”. Gezien de clustermaatregel een groot aantal maatregelen betreft op een relatief klein traject van de Maas zal de benodigde financiering hiervoor een lange tijdshorizon hebben en/of zelfs helemaal niet haalbaar. Zonder deze clustermaatregel bedraagt de totale trajectgemiddelde verlaging over het gehele programmagebied nog 26 cm.

In het noordelijk deel van het programmagebied kan de waterstandsdeling lokaal maximaal oplopen tot 45 cm. De gemiddelde waterstandsdeling op het noordelijk deel van het programmagebied, het deeltraject tussen rivierkilometers 100 – 144, bedraagt 33 cm. In het zuidelijk deel van het programmagebied kan de waterstandsdeling lokaal zelfs maximaal oplopen tot ca. 65 cm. Dit ten gevolge van betere doorstroming van Maasplassen. De gemiddelde waterstandsdeling op het zuidelijk deel van het programmagebied, het deeltraject tussen rivierkilometers 63 – 100, bedraagt 42 cm.

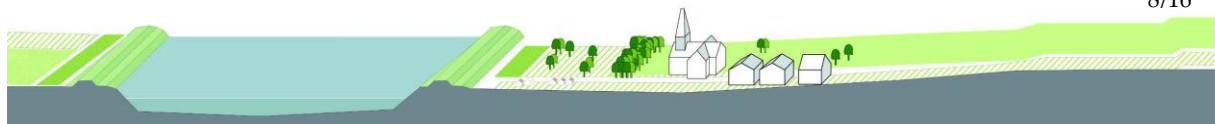


5. Dijkverhogingen in relatie tot waterstandseffecten door dijkversterking, systeem- & koplopermaatregelen en lange termijn-maatregelen op de Noordelijke Maasvallei

De gemiddelde dijkverhoging, t.o.v. de huidige kruinhoogte, bedraagt circa 1,1 – 1,6 meter binnen de opgave van HWBP-NM [ref 11]. De dijktrajecten Thorn-Wessem en Heel (in het bijzonder) vormen hierop een uitzondering omdat de huidige kruinhoogte al bijzonder hoog ligt. De waterstandsverhoging door eventuele (rivierwaartse) dijkverleggingen binnen de dijkversterkingsopgave zijn beperkt tot maximaal 3 cm (zie Tabel 1). Deze hebben een verwaarloosbaar effect op de opgave m.b.t. de hoogte van de dijk. Het ophogen van de dijk zelf conform de nieuwe normering is niet verwaarloosbaar en moet zoveel mogelijk gecompenseerd worden door de verschillende systeemmaatregelen. In Tabel 3 zijn verschillende trajectgemiddelde effecten binnen het programmagebied van HWBP-NM getoond van verschillende systeem- en koploperprojecten, aangevuld met lange termijn-maatregelen.

De trajectgemiddelde waterstandsdeling met alleen systeem- en koplopermaatregelen over het gehele programmagebied bedraagt 9 cm. In aanvulling met lange termijn-maatregelen kan een trajectgemiddelde waterstandsdeling bereikt worden van 33 cm in het noordelijk deel van het programmagebied (traject tussen rivierkilometers 100 – 144). In aanvulling met betere doorstroming Maasplassen “Maasplassen cluster 1” kan een trajectgemiddelde waterstandsdeling bereikt worden van 42 cm in het zuidelijk deel van het programmagebied (traject tussen rivierkilometers 63 – 100). Lokaal kan de waterstand nabij Arcen en Well met 45 cm verlaagd worden, die in stroomafwaartse richting vrijwel direct weer opgevolgd wordt door een abrupte afname in waterstandsverlaging (ofwel waterstandstijging). Bij Arcen speelt hierbij het hydraulisch knelpunt (flessenhals) een belangrijke rol dat moeilijk is op te lossen met alleen verruimingsmaatregelen. Bij Well is ook een vrij abrupte afname in waterstandsdeling (ofwel stijging) te constateren. Dit heeft grotendeels te maken met de zaagtandpieken van andere rivierverruimingen zoals o.a. zuid geul Well en met het feit dat de rivier hier ook relatief smal is. Bij Thorn-Wessem kan de waterstandsdeling oplopen tot maximaal 65 cm als gevolg van de betere doorstroming van de Maasplassen. Aangezien het integrale plan een groot aantal maatregelen betreft op een relatief klein traject van de Maas zal de benodigde financiering hiervoor een lange tijdshorizon hebben en/of zelfs wellicht helemaal niet haalbaar in deze vorm. Ook speelt bij Thorn-Wessem de toekomstvastheid van de Koningsteendam een rol, die opeenvolgend langs de kering Thorn-Wessem tot een waterstandstijging kan zorgen in orde van 10 à 20 cm [ref 7].

Er is onderzocht welke waterstandseffecten optreden door systeem- en koplopermaatregelen waarvoor financiering is gereserveerd. Dit tezamen noemen we maatregelpakket A. Uitgedrukt in percentages bewerkstelligen de systeem- en koplopermaatregelen een (programma)trajectgemiddelde waterstandsdeling in orde van 9 cm. Een waterstandsdeling van 9 cm is ongeveer 8% van de dijkverhoging. In de huidige ontwerprandvoorwaarden van HWBP-NM (nieuwe normering) is hiermee rekening gehouden. Deze orde van waterstandsdeling in het programmagebied zal de afweging van de alternatieven voor de afzonderlijke dijktrajecten binnen het programma niet beïnvloeden.



Toevoeging van lange termijn-maatregelen waarvoor nog geen financiering gereserveerd is aan de systeem- en koplopermaatregelen (maatregelpakket A) levert een (programma)trajectgemiddelde waterstandsdeling op in orde van 37 cm. Dit omvat maximaal 34% van de dijkverhoging. Dit kan de tracékeuze mogelijk lokaal beïnvloeden. Met nadruk op 'lokaal', doordat er ook delen aanwezig zijn waarbij de waterstandsdeling abrupt weer afneemt, zoals bij Arcen en Well.

Tabel 3: trajectgemiddelde waterstandseffecten binnen het programmagebied van HWBP-NM

Traject binnen programma gebied	Systeem- en koploper-maatregelen	Systeem- en koploper-maatregelen + lange termijn-maatregelen (excl. doorstroming Maasplassen)	Systeem- en koploper-maatregelen + lange termijn-maatregelen (incl. doorstroming Maasplassen)
	Gemiddeld waterstandseffect [cm]	Gemiddeld waterstandseffect [cm]	Gemiddeld waterstandseffect [cm]
Traject rkm 63 – 100	-7 cm	-19 cm	-42 cm
Traject rkm 100 – 144	-11 cm	-33 cm	-33 cm
Totale programmagebied 63 - 144	-9 cm	-26 cm	-37 cm



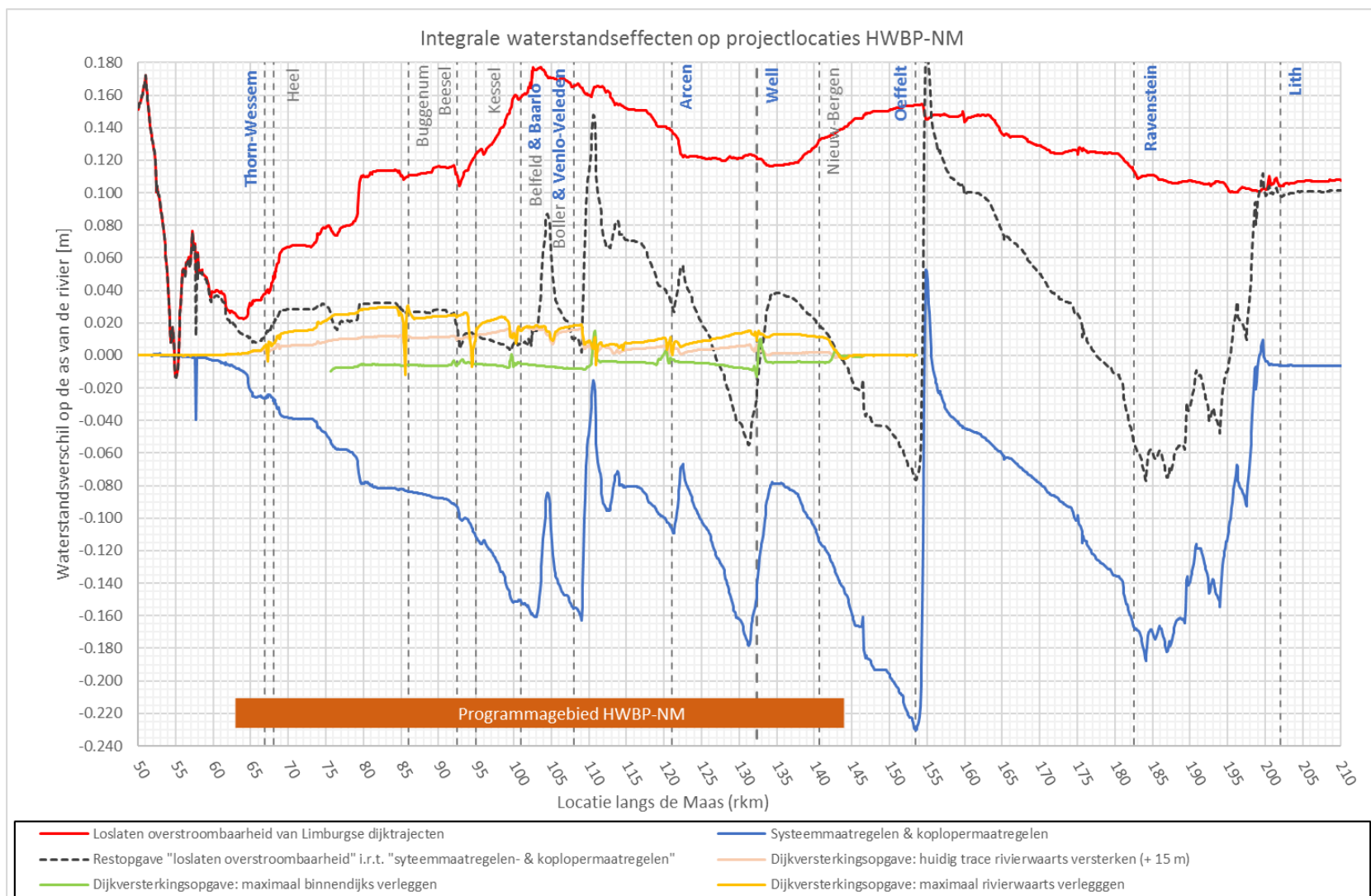
6. Referenties

1. Gedeputeerde Staten van Limburg. (2018). Concept: Advies Reikwijdte en Detailniveau m.e.r. dijkverbetering Well, Arcen en Thorn-Wessem
2. Ingenieursbureau Noordelijke Maasvallei (2019). Deelrapport Rivierkunde: MER fase 1 Well, Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei, kenmerk 10136, Waterschap Limburg.
3. Ingenieursbureau Noordelijke Maasvallei (2019). Deelrapport Rivierkunde: MER fase 1 Thorn-Wessem, Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei, kenmerk 10137, Waterschap Limburg.
4. Klop, E.R., Agtersloot, R. & Berkhof, A. (2017). Memo: Vergunningenspoor: verkenning van rivierkundige effecten m.b.t. principeoplossingen bij HWBP-dijkversterkingen en mogelijke -verleggingen (IO.27.003), versie 1.0-1, kenmerk 7340, HWBP Noordelijke Maasvallei, Ingenieursbureau Maasvallei, Waterschap Limburg
5. Klop, E.R., Agtersloot, R. & Weidema, P. (2018). Memo: Rivierkundige verkenning systeemwerking Baarlo-Laarbroek (dijkring 70), versie 1.0-2, kenmerk 7595, HWBP Noordelijke Maasvallei, Ingenieursbureau Maasvallei, Waterschap Limburg
6. Klop, E.R., Agtersloot, R. & Weidema, P. (2018). Memo: Rivierkundige verkenning systeemwerking Arcen (dijkring 65), versie 1.0-1, kenmerk 7596, HWBP Noordelijke Maasvallei, Ingenieursbureau Maasvallei, Waterschap Limburg
7. Klop, E.R., van Laarhoven, S. (2019). Memo: Rivierkundige verkenning naar de verlaging van de koningsteendam, versie 1.0, kenmerk 11889, HWBP Noordelijke Maasvallei, Ingenieursbureau Maasvallei, Waterschap Limburg
8. Klop, E.R., van Laarhoven, S. van Duin, M. (2019). Memo: Rivierkundige uitwerking plan Hertogbroek, versie 1.0, kenmerk 12027, HWBP Noordelijke Maasvallei, Ingenieursbureau Maasvallei, Waterschap Limburg
9. van 't Laar, S. & Mattousch, C. (2016). Verbeteren Systeemwerking Maas, Rijkswaterstaat Zuid-Nederland.
10. Vuren, S. van, Vieira da Silva, J. & Ouwerkerk, S. (2017). Memo 2: Uitgangspunten Hydraulische Ontwerpbelasting Maas – HOB Maasvallei Fase 1, HKV.
11. Waterschap Limburg (2017). Communicatietabel aanleghoogte dijktrajecten.



Bijlagen





Figuur 1: Integrale waterstandseffecten op projectlocaties HWBP-NM bij een maatgevende (piek)afvoer van 4.000 m³/s

Ons kenmerk: 11424

HWBP Noordelijke Maasvallei



Tabel 4: Waterstandseffecten in mm van verschillende opgaven op verschillende rivierkilometers (ter indicatie)

Locatie		Integrale waterstandseffecten [mm]					
		Systeemopgave			Dijkversterkingsopgave		
		Loslaten van de overstroombaarheid	Systeemmaatregelen- en koplopermaatregelen	Restopgave "loslaten overstroombaarheid" en "systeem- & koplopermaatregelen"	Dijkverleggingen		
Naam	rkm	max25	max25	max 25	Huidig trace rivierwaarts versterken (+ 15 m)	Maximaal binnendijs verleggen	Maximaal rivierwaarts verleggen
Thorn-Wessem	66.9	38	-26	12	4	n.v.t.	6
Heel	68	46	-26	20	4	n.v.t.	7
Buggenum	86	110	-84	27	11	-6	30
Beesel	92.5	110	-93	17	11	-6	24
Kessel	95	124	-112	12	12	-5	17
Belfeld & Baarlo	101	159	-152	7	16	-5	15
Groot-Bolter & Venlo-Velden (Steijl-Maashoek)	108	166	-156	10	16	-8	18
Arcen	121	138	-106	32	6	-2	3
Well	132.3	122	-149	-27	4	-13	9
Nieuw-Bergen	140.7	133	-115	18	2	-4	11
Oeffelt	153.5	154	-230	-76	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Ravenstein	182.5	114	-167	-53	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Lith	202	104	-6	98	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

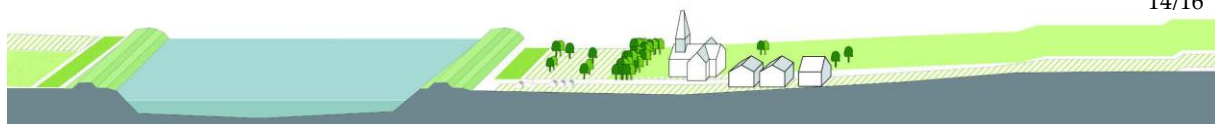
Ons kenmerk: 11424

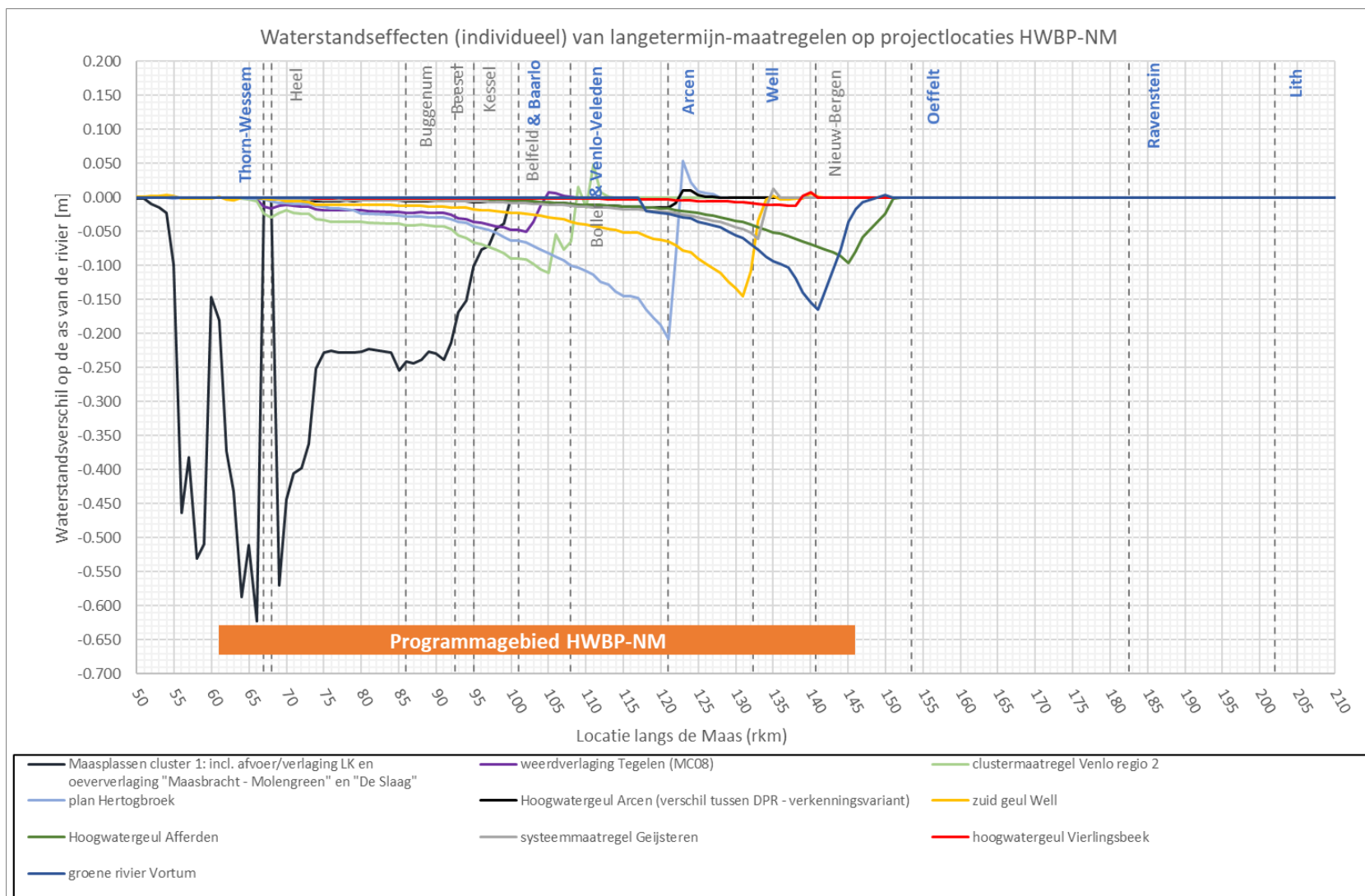
HWBP Noordelijke Maasvallei



Tabel 5: Toelichting van systeemmaatregelen en koploperprojecten in gevoeligheidsanalyse

Systeemmaatregelen	Toelichting op toegepaste uitwerkingsvariant
Thorn-Wessem	Is ingezet op max. oppervlak van retentiegebied met een optimale inlaatdrempel op 24,20 m+NAP voor max. reductie waterstanden bij een afvoerpiek van 4.100 m ³ /s. Dit ten behoeve van reductie van de faalkans op golfoverslag voor keringen binnen het HWBP-NM met een T100 beschermingsniveau (ondergrens). Verdere beschrijving is weergegeven in het MER van Thorn-Wessem [ref 3].
Baarlo - Hout-Blerick	Is ingezet op max. dijkeruglegging met huidige kering verwijderd. Het betreft variant 12 uit de verkenningsstudie [ref 5]. Eventuele geulen en weerdverlagingen zijn niet meegenomen en behoren niet tot de systeemmaatregel.
Meer Maas Meer Venlo (systeemmaatregel Venlo-Velden + koploper Venlo)	Variant is overgenomen uit Plausibele Middenwaarden, waarmee de hydraulische belasting voor de dijkversterkingsopgave is berekend voor HWBP-NM [ref 10]. Het betreft 2 dijkverleggingen met een geul in het zuidelijke gedeelte.
Arcen	Is ingezet op max. dijkeruglegging met de brouwerij beschermd (nieuwe norm). Het betreft variant 8 uit de verkenningsstudie [ref 6].
Well	Is ingezet op max. dijkeruglegging leidend tot twee eilanden. Het betreft alternatief 4 uit het MER [ref 2].
Oeffelt	Variant is overgenomen uit Plausibele Middenwaarden, waarmee de hydraulische belasting voor de dijkversterkingsopgave is berekend voor HWBP-NM [ref 10]. Het betreft het beter doorlaatbaar maken van de N264 (smallere landhoofden) in combinatie met weerdverlaging.
Ravenstein -Lith	Variant is overgenomen uit Plausibele Middenwaarden, waarmee de hydraulische belasting voor de dijkversterkingsopgave is berekend voor HWBP-NM [ref 10]. Het betreft verschillende verruimingsmaatregelen in vorm van weerdverlagingen, geulen en oeverterugleggingen.



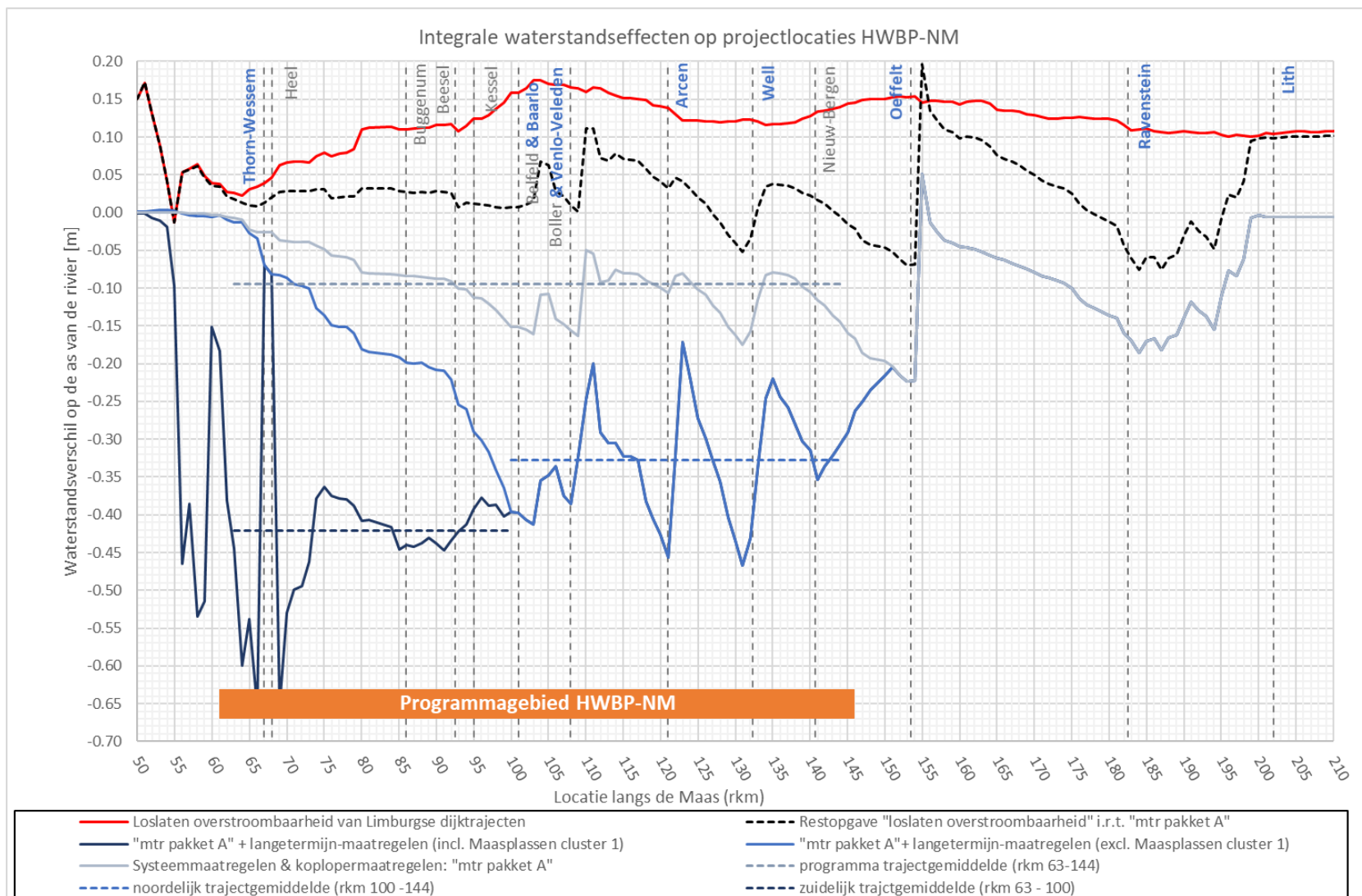


Figuur 2: Waterstandseffeten (individueel) van lange termijn-maatregelen op projectlocaties HWBP-NM bij een (piek)afvoer van 4.200 m³/s

Ons kenmerk: 11424

HWBP Noordelijke Maasvallei





Figuur 3: Integrale waterstandseffecten in de vorm van gestapelde effecten uit blokkendoos op projectlocaties HWBP-NM m.b.t. systeemmaatregelen & koploperprojecten en lange termijn-maatregelen (in- en exclusief Maasplassen cluster 1)

Ons kenmerk: 11424

HWBP Noordelijke Maasvallei



Bijlage 4 Effecttabellen MER fase 1



Doelbereik versterkingsopgave Well

	Aspect	Criterium	1A Huidige kering versterken	Score				
Dijksectie 1	Norm hoogwaterveiligheid	Haalbaarheid van de norm	1A Ontworpen volgens norm.	100%				
	Norm hoogwaterveiligheid	Beschermingsniveau op functies	1A Woningen en bedrijven die in de huidige situatie beschermd zijn, worden in de toekomstige situatie beschermd volgens de nieuwe norm. Indien een systeemmaatregel wordt aangelegd, komt er een hoogwatervrije brug in de N270 en komen er landbouwgronden buitendijks te liggen.	0				
	Aspect	Criterium	2A Huidige kering versterken, constructie	Score	2B Zelfsluitende kering Grotestraat	Score		
Dijksectie 2	Norm hoogwaterveiligheid	Haalbaarheid van de norm	2A Ontworpen volgens norm.	100%	2B Ontworpen volgens norm.	100%		
	Norm hoogwaterveiligheid	Beschermingsniveau op functies	2A Woningen en bedrijven die in de huidige situatie beschermd zijn, worden in de toekomstige situatie beschermd volgens de nieuwe norm.	0	2B Één woning en de begraafplaats aan de zuidzijde van de Grotestraat verliezen de huidige bescherming.	-		
	Aspect	Criterium	3A1/3A2 Huidige kering versterken, constructie met zichtbehoud/ophogen plein	Score	3B Zelfsluitende kering Grotestraat	Score		
Dijksectie 3	Norm hoogwaterveiligheid	Haalbaarheid van de norm	3A1/3A2 Ontworpen volgens norm.	100%	3B Ontworpen volgens norm.	100%		
	Norm hoogwaterveiligheid	Beschermingsniveau op functies	3A1/3A2 Woningen en bedrijven die in de huidige situatie beschermd zijn, worden in de toekomstige situatie beschermd volgens de nieuwe norm.	0	3B Één bedrijf met woning aan de zuidzijde van de Grotestraat verliest de huidige bescherming.	-		
	Aspect	Criterium	4A1/4A2/4A3 Rechttrekken huidig dijktraject, groene dijk, constructie met/zonder zichtbehoud	Score	4B Zelfsluitende kering Grotestraat	Score	4C Dijktraject langs de Maas	Score
Dijksectie 4	Norm hoogwaterveiligheid	Haalbaarheid van de norm	4A1/4A2/4A3 Ontworpen volgens norm.	100%	4B Ontworpen volgens norm.	100%	4C Ontworpen volgens norm.	100%
	Norm hoogwaterveiligheid	Beschermingsniveau op functies	4A1/4A2/4A3 Woningen en bedrijven die in de huidige situatie beschermd zijn, worden in de toekomstige situatie beschermd volgens de nieuwe norm.	0	4B Woningen en bedrijven aan de zuidzijde van de Grotestraat verliezen de huidige bescherming. Het gaat om ongeveer 17 wonningen.	--	4C Woningen en bedrijven die in de huidige situatie beschermd zijn, worden in de toekomstige situatie beschermd volgens de nieuwe norm.	0
	Aspect	Criterium	5A Huidige kering versterken	Score	5B Zelfsluitende kering Nicolaasstraat	Score	5C Rechttrekken huidig dijktraject	Score
Dijksectie 5	Norm hoogwaterveiligheid	Haalbaarheid van de norm	5A Ontworpen volgens norm.	100%	5B Ontworpen volgens norm.	100%	5C Ontworpen volgens norm.	100%
	Norm hoogwaterveiligheid	Beschermingsniveau op functies	5A Woningen en bedrijven die in de huidige situatie beschermd zijn, worden in de toekomstige situatie beschermd volgens de nieuwe norm.	0	5B Woningen en bedrijven aan de zuidzijde van de Grotestraat verliezen de huidige bescherming. Het gaat om ongeveer 11 woningen.	--	5C Woningen en bedrijven die in de huidige situatie beschermd zijn, worden in de toekomstige situatie beschermd volgens de nieuwe norm.	0
	Aspect	Criterium	6A1/6A2 Huidige kering versterken, binnendijks of buitendijks (inclusief stippellijn tbv Maaspark Well)	Score				
Dijksectie 6	Norm hoogwaterveiligheid	Haalbaarheid van de norm	6A1/6A2 Ontworpen volgens norm.	100%				
	Norm hoogwaterveiligheid	Beschermingsniveau op functies	6A1/6A2 (inclusief stippellijn tbv Maaspark Well) Woningen en bedrijven die in de huidige situatie beschermd zijn, worden in de toekomstige situatie beschermd volgens de nieuwe norm. Daarnaast wordt bij het aanleggen van de systeemmaatregel een deel van de kering afgegraven en komen in het gebied van de systeemmaatregel landbouwgronden buitendijks te liggen.	0				
	Aspect	Criterium	7A Huidige kering versterken, en aansluiting hoge grond	Score	7B Ophogen weg 't Leuken en aansluiting hoge grond	Score		
Dijksectie 7	Norm hoogwaterveiligheid	Haalbaarheid van de norm	7A Ontworpen volgens norm.	100%	7B Ontworpen volgens norm.	100%		
	Norm hoogwaterveiligheid	Beschermingsniveau op functies	7A Woningen en bedrijven die in de huidige situatie beschermd zijn, worden in de toekomstige situatie beschermd volgens de nieuwe norm.	0	7B De bescherming van de woning bij de jachthaven neemt toe, doordat deze achter de primaire kering komt.	+		
	Aspect	Criterium	8A Huidige kering versterken	Score	8B Lokaal ophogen Kamp	Score		
Dijksectie 8	Norm hoogwaterveiligheid	Haalbaarheid van de norm	8A Ontworpen volgens norm.	100%	8B Ontworpen volgens norm.	100%		
	Norm hoogwaterveiligheid	Beschermingsniveau op functies	8A De bescherming van de woning aan De Kamp 16 neemt toe, doordat deze achter de primaire kering komt.	+	8B Twee woningen aan De Kamp verliezen huidige bescherming. Daarnaast behouden het recreatiepark en de daarop liggende woning hun huidige bescherming.	-		
	Aspect	Criterium	9A Dijk aanbrengen, recreatiepark binnendijks	Score	9B Recreatiepark integraal ophogen	Score	9C Dijk aanbrengen, recreatiepark buitendijks	Score
Dijksectie 9	Norm hoogwaterveiligheid	Haalbaarheid van de norm	9A Ontworpen volgens norm.	100%	9B Ontworpen volgens norm.	100%	9C Ontworpen volgens norm.	100%
	Norm hoogwaterveiligheid	Beschermingsniveau op functies	9A De bescherming van het recreatiepark neemt toe, doordat deze achter de primaire kering komt.	+	9B De bescherming van de woning bij de jachthaven neemt toe, doordat deze opgehoogd wordt.	+	9C Het recreatiepark behoudt de huidige bescherming.	0

	Aspect	Criterium	10A1/10A2 Noordzijde systeemmaatregel, dijk of via de Paad	Score				
Dijksectie 10	Norm hoogwaterveiligheid	Haalbaarheid van de norm	10A1/10A2 Ontworpen volgens norm.	100%				
	Norm hoogwaterveiligheid	Beschermingsniveau op functies	<p>10A1 Woningen en bedrijven in de kern van Well die achter de primaire kering komen, worden in de toekomstige situatie beschermd volgens de nieuwe norm. Daarnaast komen in het gebied van de systeemmaatregel landbouwgronden buitendijks te liggen.</p> <p>10A2 Er komen mogelijk 5 panden buitendijks (maar liggen komende 50 jaar hoger dan de maatgevende waterstand). Daarnaast komen in het gebied van de systeemmaatregel landbouwgronden buitendijks te liggen.</p>	0				
	Aspect	Criterium	11A Zuidzijde systeemmaatregel, trace voor één eiland	Score	11A/11B/11C Eiland oud Well, kasteel binnendijks/buitendijks	Score	11A/11D/11E Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Elsteren/klein eiland	Score
Dijksectie 11	Norm hoogwaterveiligheid	Haalbaarheid van de norm	11A Ontworpen volgens norm.	100%	11A/11B/11C Ontworpen volgens norm.	100%	11A/11D/11E Ontworpen volgens norm.	100%
	Norm hoogwaterveiligheid	Beschermingsniveau op functies	11A Woningen en bedrijven op het eiland die achter de primaire kering komen, worden in de toekomstige situatie beschermd volgens de nieuwe norm. Daarnaast komen in het gebied van de systeemmaatregel landbouwgronden buitendijks te liggen.	0	<p>11A/11B Woningen en bedrijven op het eiland die achter de primaire kering komen, worden in de toekomstige situatie beschermd volgens de nieuwe norm. Daarnaast komen in het gebied van de systeemmaatregel landbouwgronden buitendijks te liggen (0).</p> <p>11A/11C Woningen en bedrijven op het eiland Oud Well die achter de primaire kering komen, worden in de toekomstige situatie beschermd volgens de nieuwe norm. Daarnaast komen in het gebied van de systeemmaatregel het kasteel en landbouwgronden buitendijks te liggen (-).</p>	-	11A/11D/11E Woningen en bedrijven op het eiland Elsteren die achter de primaire kering komen, worden in de toekomstige situatie beschermd volgens de nieuwe norm. Daarnaast komen in het gebied van de systeemmaatregel twee woningen/boederijen en landbouwgronden buitendijks te liggen (-).	-

Effectbeoordeling Beheer en onderhoud Well

	Aspect	Criterium	1A Huidige kering versterken	Score				
Dijksectie 1	Onderhoud, beheer en inspectie bij normale omstandigheden	Praktische uitvoerbaarheid	1A Geen wijziging in regulier beheer en onderhoud ten opzichte van de huidige situatie. De hoogwatervrije brug die mogelijk in de N270 wordt aangelegd ten behoeve van de systeemmaatregel leidt niet tot een grotere beheers- en onderhoudsinspanning.	0				
	Operationeel beheer bij hoogwater	Praktische uitvoerbaarheid	1A Geen wijziging in beheer en onderhoudbaar bij hoogwater ten opzichte van de huidige situatie. De hoogwatervrije brug die mogelijk in de N270 wordt aangelegd ten behoeve van de systeemmaatregel leidt niet tot een grotere beheers- en onderhoudsinspanning.	0				
	Aspect	Criterium	2A Huidige kering versterken, constructie	Score	2B Zelfsluitende kering Grotestraat	Score		
Dijksectie 2	Onderhoud, beheer en inspectie bij normale omstandigheden	Praktische uitvoerbaarheid	2A Kering wordt versterkt middels constructie met historische muur. Geen wijziging in beheer en onderhoud bij normale omstandigheden. Gelijk aan huidige situatie.	0	2B Zelfsluitende kering door de Grotestraat. Bij inspectie verdwijnt het handmatig opbouwen van de coupures in de huidige kering. Hierdoor is er een verbetering van de beheer- en onderhoudsinspanning bij normale omstandigheden.	+		
	Operationeel beheer bij hoogwater	Praktische uitvoerbaarheid	2A Kering wordt versterkt middels constructie met historische muur. Geen wijziging in beheer en onderhoud bij hoogwater. Gelijk aan huidige situatie.	0	2B Zelfsluitende kering door de Grotestraat komt automatisch omhoog bij hoogwater. Verbetering beheer en onderhoud tov de huidige situatie.	+		
	Aspect	Criterium	3A1/3A2 Huidige kering versterken, constructie met zichtbehoud/ophogen plein	Score	3B Zelfsluitende kering Grotestraat	Score		
Dijksectie 3	Onderhoud, beheer en inspectie bij normale omstandigheden	Praktische uitvoerbaarheid	3A1 Huidige kering versterken, constructie met zichtbehoud Huidige kering wordt versterkt middels constructie met zichtbehoud, mogelijk in de vorm van demontabel, glas en opdrijvend. Op dit moment is de kering demontabel, geen verandering in beheer en onderhoud verwacht ten opzichte van de huidige kering (0). Bij glas en opdrijvend is er mogelijk een verbetering van beheer en onderhoud (+). 3A2 Huidige kering versterken, constructie en ophogen plein Huidige kering wordt versterkt middels constructie en ophogen van het plein. Mogelijk een verbetering van beheer en onderhoud door verdwijnen coupure (+).	0	3B Zie dijksectie 2	+		
	Operationeel beheer bij hoogwater	Praktische uitvoerbaarheid	3A1 Kering met zichtbehoud, geen verandering in beheer en onderhoud verwacht. Huidige kering demontabel (0). Bij glas of opdrijvend mogelijk een verbetering van beheer en onderhoud (+). 3A2 Huidige kering wordt versterkt middels constructie enl ophogen van het plein. Verbetering beheer en onderhoud bij hoogwater ten opzichte van coupure in huidige kering (+).	0	3B Zie dijksectie 2	+		
	Aspect	Criterium	4A1/4A2/4A3 Rechttrekken huidig dijktraject, groene dijk, constructie met/zonder zichtbehoud	Score	4B Zelfsluitende kering Grotestraat	Score	4C Dijktraject langs de Maas	Score
Dijksectie 4	Onderhoud, beheer en inspectie bij normale omstandigheden	Praktische uitvoerbaarheid	4A1 Rechttrekken huidig dijktraject, groene dijk Verbetering van het beheer en onderhoud door veranderen muren/coupuren in dijk (+). 4A2/4A3 Rechttrekken huidig dijktraject, constructie zonder zichtbehoud/met zichtbehoud Verbetering van beheer en onderhoud door rechttrekken kering met kering even ver van de Maas vandaan met gelijke hoogte (+).	+	4B Zie dijksectie 2	+	4C Kering langs de Maas in zowel groene dijk als maatwerk constructie. Kering niet volledig in tuinen, verbetering van beheer en onderhoud in de normale situatie.	+
	Operationeel beheer bij hoogwater	Praktische uitvoerbaarheid	4A1 Groene dijk zonder coupures. Verbetering van beheer en onderhoud bij hoogwater (+). 4A2 Huidige kering wordt versterkt middels constructie zonder zichtbehoud. Verbetering beheer en onderhoud bij hoogwater ten opzichte van huidige demontabele kering met coupure (+). 4A3 Kering met zichtbehoud, geen verandering in beheer en onderhoud verwacht. Huidige kering demontabel (0). Bij glas en opdrijvend mogelijk een verbetering van beheer en onderhoud (+).	0	4B Zie dijksectie 2	+	4C Kering langs de Maas in zowel groene dijk als maatwerk constructie. Kering niet volledig in tuinen, verbetering van beheer en onderhoud bij hoogwater door mogelijke bereikbaarheid van de kering via de kruin.	+
	Aspect	Criterium	5A Huidige kering versterken	Score	5B Zelfsluitende kering Nicolaasstraat	Score	5C Rechttrekken huidig dijktraject	Score
Dijksectie 5	Onderhoud, beheer en inspectie bij normale omstandigheden	Praktische uitvoerbaarheid	5A Geen wijziging in regulier beheer en onderhoud ten opzichte van de huidige situatie.	0	5B Zie dijksectie 2	+	5C Dijk wordt verplaatst richting de huizen. Loopt hierdoor langs tuinen. Verslechtering van beheer en onderhoud door grenzend aan tuinen.	-
	Operationeel beheer bij hoogwater	Praktische uitvoerbaarheid	5A Geen wijziging in beheer en onderhoud bij hoogwater ten opzichte van de huidige situatie.	0	5B Zie dijksectie 2	+	5C Kering bij hoogwater alleen via de kruin te bereiken. Verslechtering van beheer en onderhoud bij hoogwater ten opzichte van huidige situatie, waarbij de dijk ook vanaf de binnenteen vanuit waterschapsgronden bereikbaar is.	-

	Aspect	Criterium	6A1/6A2 Huidige kering versterken, binnendijs of buitendijs (inclusief stippellijn tbv Maaspark Well)	Score				
Dijksectie 6	Onderhoud, beheer en inspectie bij normale omstandigheden	Praktische uitvoerbaarheid	6A1/6A2 Dijk op traject oude kering, behalve knik maaspark deels door particulier gebied. Geen verandering verwacht in beheer en onderhoudbaarheid kering (0). Door de aanleg van een systeemmaatregel wordt mogelijk een deel van de huidige kering afgegraven. Door het ontstaan één of twee eilanden wordt de te beheren kering korter. Mogelijk een verkleining van de beheers- en onderhoudsinspanning (+).	0				
	Operationeel beheer bij hoogwater	Praktische uitvoerbaarheid	6A1/6A2 Dijk op traject oude kering, behalve knik maaspark deels door particulier gebied. Geen verandering verwacht in beheer en onderhoudbaarheid kering (0). Door de aanleg van een systeemmaatregel wordt mogelijk een deel van de huidige kering afgegraven. Door de aanleg van één eiland of twee eilanden wordt de te beheren kering korter. Mogelijk door hoogwater slecht bereikbaar voor onderhoud en inspectie (-).	-				
	Aspect	Criterium	7A Huidige kering versterken, en aansluiting hoge grond	Score	7B Ophogen weg 't Leuken en aansluiting hoge grond	Score		
Dijksectie 7	Onderhoud, beheer en inspectie bij normale omstandigheden	Praktische uitvoerbaarheid	7A Dijk op traject oude kering, met nieuwe aansluiting hoge grond. Geen verandering verwacht in beheer en onderhoud kering. Nieuwe kering niet veel groter dan de huidige kering.	0	7B Kering met weg en mogelijk bomen op /vlak langs de kering. Verslechtering van het beheer en onderhoud.	-		
	Operationeel beheer bij hoogwater	Praktische uitvoerbaarheid	7A Dijk op traject oude kering, met nieuwe aansluiting hoge grond. Geen verandering verwacht in beheer en onderhoud kering. Nieuwe kering niet veel groter dan de huidige kering.	0	7B Kering met weg en mogelijk bomen op /vlak langs de kering. Verslechtering van het beheer en onderhoud.	-		
	Aspect	Criterium	8A Huidige kering versterken	Score	8B Lokaal ophogen Kamp	Score		
Dijksectie 8	Onderhoud, beheer en inspectie bij normale omstandigheden	Praktische uitvoerbaarheid	8A De nieuwe kering is langer dan het traject van de huidige kering. Hierdoor is er een vergroting van het beheer en onderhoud.	-	8B Woningen komen op lokaal opgehoogde vlakte te liggen. Huidige kering wordt afgegraven. Geen kering die moet worden onderhouden. Verbetering van beheer en onderhoud.	+		
	Operationeel beheer bij hoogwater	Praktische uitvoerbaarheid	8A De nieuwe kering is langer dan het traject van de huidige kering. Hierdoor is er een vergroting van het beheer en onderhoud.	-	8B Woningen komen op lokaal ophoogte vlakte te liggen. Huidige kering wordt afgegraven. Geen kering die moet worden onderhouden. Verbetering van beheer en onderhoud.	+		
	Aspect	Criterium	9A Dijk aanbrengen, recreatiepark binnendijs	Score	9B Recreatiepark integraal ophogen	Score	9C Dijk aanbrengen, recreatiepark buitendijs	Score
Dijksectie 9	Onderhoud, beheer en inspectie bij normale omstandigheden	Praktische uitvoerbaarheid	9A Nieuwe kering langs recreatiepark, nieuwe aansluiting op de hoge grond. Door nieuwe kering extra inspanning nodig voor beheer en onderhoud.	-	9B Recreatiepark integraal ophogen. Langs de buitenzijde van het park wordt een kering aangelegd. Door nieuwe kering extra inspanning nodig voor beheer en onderhoud.	-	9C Nieuwe kering langs weg 't Leuken. Mogelijk bomen op of vlak langs de kering. Risico voor beheer en onderhoud.	-
	Operationeel beheer bij hoogwater	Praktische uitvoerbaarheid	9A Nieuwe kering langs recreatiepark, nieuwe aansluiting op de hoge grond. Bij hoogwater kering bereikbaar via recreatiepark. Vanwege (grotendeels) nieuwe kering een vergroting van de beheers- en onderhoudsinspanning.	-	9B Recreatiepark integraal ophogen. Er wordt geen kering aangelegd. Langs de buitenzijde van het park wordt een kering aangelegd. Door nieuwe kering extra inspanning nodig voor beheer en onderhoud.	-	9C Nieuwe kering langs weg 't Leuken. Mogelijk bomen op of vlak langs de kering. Risico voor beheer en onderhoud.	-
	Aspect	Criterium	10A1/10A2 Noordzijde systeemmaatregel, dijk of via de Paad	Score				
Dijksectie 10	Onderhoud, beheer en inspectie bij normale omstandigheden	Praktische uitvoerbaarheid	10A1/10A2 Nieuwe kering door particuliere landbouwgronden. Er ligt op deze plaats op dit moment geen kering, dus er zal een extra beheer en onderhoudsinspanning nodig zijn.	-				
	Operationeel beheer bij hoogwater	Praktische uitvoerbaarheid	10A1/10A2 Nieuwe kering door particuliere landbouwgronden. Er ligt op deze plaats op dit moment geen kering, dus er zal een extra beheer en onderhoudsinspanning nodig zijn.	-				
	Aspect	Criterium	11A Zuidzijde systeemmaatregel, trace voor één eiland	Score	11A/11B/11C Eiland oud Well, kasteel binnendijs/buitendijs	Score	11A/11D/11E Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Elsteren/klein eiland	Score
Dijksectie 11	Onderhoud, beheer en inspectie bij normale omstandigheden	Praktische uitvoerbaarheid	11A In de nieuwe kering komen verschillende beekkruisingen. Mogelijk risico voor beheer en onderhoud en vergrote beheers- en ondrhousinspanning door aanleggen nieuwe kering.	-	11A/11B/11C In de nieuwe kering komen mogelijk verschillende beekkruisingen voor. Risico voor beheer en onderhoud en vergrote beheers- en ondrhousinspanning door aanleggen nieuwe kering.	-	11A/11D/11E In de nieuwe kering komen mogelijk verschillende beekkruisingen voor. Risico voor beheer en onderhoud en vergrote beheers- en ondrhousinspanning door aanleggen nieuwe kering.	-
	Operationeel beheer bij hoogwater	Praktische uitvoerbaarheid	11A In de nieuwe kering komen verschillende beekkruisingen. Mogelijk risico voor beheer en onderhoud.	-	11A/11B/11C In de nieuwe kering komen mogelijk verschillende beekkruisingen voor. Risico voor beheer en onderhoud en vergrote beheers- en ondrhousinspanning door aanleggen nieuwe kering.	-	11A/11D/11E Aangezien Elsteren bij hoogwater niet bereikbaar is, kan de kering dan niet geïnspecteerd worden. Daarnaast komen in de nieuwe kering mogelijk verschillende beekkruisingen voor.	-
	Aspect	Criterium	Beek 1 Ongewijzigde ligging	Score	Beek 2 Direct naar de Maas	Score	Beek 3 Via de oude Maasmeander	Score
Beken (regel 1)	Onderhoud, beheer en inspectie bij normale omstandigheden	Praktische uitvoerbaarheid	Beek 1 Beek ligt op dezelfde locatie, geen risico's voor beheer en onderhoud.	0	Beek 2 De beek doorloopt een korter tracé waar meer ruimte is voor de beek. Verbetering van de onderhoudbaarheid ten opzicht van de huidige beek.	+	Beek 3 De beek doorloopt een oude Maasmeander waar meer ruimte is voor de beek dan in de huidige situatie. Verbetering van de onderhoudbaarheid ten opzicht van de huidige beek.	+
	Operationeel beheer bij hoogwater	Praktische uitvoerbaarheid	Beek 1 Beek ligt op dezelfde locatie, geen risico's voor beheer en onderhoud.	0	Beek 2 Beek ligt volledig buitendijs. Hierdoor risico's voor beheer en onderhoud tijdens en na hoogwater vanwege mogelijke beschading beekloop.	-	Beek 3 Beek ligt volledig buitendijs. Hierdoor risico's voor beheer en onderhoud tijdens en na hoogwater vanwege mogelijke beschading beekloop.	-
	Aspect	Criterium	Beek 4 Via de Groene rivier naar Maaspark Well	Score	Beek 5 Via Groene rivier, door Baend richting de Maas	Score	Beek 6 Via Groene rivier, door Baend en hoogwatergeul richting de Maas	Score
Beken (regel 2)	Onderhoud, beheer en inspectie bij normale omstandigheden	Praktische uitvoerbaarheid	Beek 4 Beek via groene rivier, lang traject om bij de Maas te komen. Risico voor beheer en onderhoud ten aanzien van doorstroming.	-	Beek 5 Beek loopt door natuurgebied. Hierdoor risico's voor beheer en onderhoud ten aanzien van bereikbaarheid en uitvoerbaarheid.	-	Beek 6 Beek loopt door natuurgebied. Hierdoor risico's voor beheer en onderhoud ten aanzien van bereikbaarheid en uitvoerbaarheid.	-
	Operationeel beheer bij hoogwater	Praktische uitvoerbaarheid	Beek 4 Beek ligt volledig buitendijs. Hierdoor risico's voor beheer en onderhoud tijdens en na hoogwater vanwege mogelijke beschading beekloop.	-	Beek 5 Gedeelte beek buitendijs. Risico voor beheer en onderhoud tijdens en direct na hoogwater vanwege mogelijke beschading beekloop.	-	Beek 6 Gedeelte beek buitendijs. Risico voor beheer en onderhoud tijdens en direct na hoogwater vanwege mogelijke beschading beekloop.	-

Effectbeoordeling Bodem Well

	Aspect	Criterium	1A	Score				
Dijksectie 1	Bodemkwaliteit	Milieuhygiënische bodemkwaliteit	1A Huidige kering versterken Geen verontreinigde bodemlocaties bekend.	0				
Dijksectie 2	Bodemkwaliteit	Milieuhygiënische bodemkwaliteit	2A Huidige kering versterken, constructie Geen verontreinigde bodemlocaties bekend.	0	2B Zelfsluitende kering Grotestraat Geen verontreinigde bodemlocaties bekend.	0		
Dijksectie 3	Bodemkwaliteit	Milieuhygiënische bodemkwaliteit	3A1/3A2 Huidige kering versterken, constructie met zichtbehoud/ophogen plein Geen verontreinigde bodemlocaties bekend.	0	3B Zelfsluitende kering Grotestraat 1x Niet ernstig en 1x Niet relevant.	0		
Dijksectie 4	Bodemkwaliteit	Milieuhygiënische bodemkwaliteit	4A1/4A2/4A3 Rechttrekken huidig dijktraject, groene dijk, constructie met/zonder zichtbehoud 1x Niet ernstig.	0	4B Zelfsluitende kering Grotestraat 2x Niet ernstig.	0	4C Dijktraject langs de Maas Geen verontreinigde bodemlocaties bekend.	0
Dijksectie 5	Bodemkwaliteit	Milieuhygiënische bodemkwaliteit	5A Huidige kering versterken Geen verontreinigde bodemlocaties bekend.	0	5B Zelfsluitende kering Nicolaasstraat 2x Niet ernstig.	0	5C Rechttrekken huidig dijktraject 1x Niet ernstig.	0
Dijksectie 6	Bodemkwaliteit	Milieuhygiënische bodemkwaliteit	6A1/6A2 Huidige kering versterken, binnendijs of buitendijs (inclusief stippellijn tbv Maaspark Well) Geen verontreinigde bodemlocaties bekend.	0				
Dijksectie 7	Bodemkwaliteit	Milieuhygiënische bodemkwaliteit	7A Huidige kering versterken, en aansluiting hoge grond Geen verontreinigde bodemlocaties bekend.	0	7B Ophogen weg 't Leuken en aansluiting hoge grond 1x Potentieel ernstig; 1x Niet ernstig.	0		
Dijksectie 8	Bodemkwaliteit	Milieuhygiënische bodemkwaliteit	8A Huidige kering versterken 1x Niet ernstig.	0	8B Lokaal ophogen Kamp Geen verontreinigde bodemlocaties bekend.	0		
Dijksectie 9	Bodemkwaliteit	Milieuhygiënische bodemkwaliteit	9A Dijk aanbrengen, recreatiepark binnendijs 1x Niet ernstig.	0	9B Recreatiepark integraal ophogen 1x Niet ernstig.	0	9C Dijk aanbrengen, recreatiepark buitendijs Geen verontreinigde bodemlocaties bekend.	0
Dijksectie 10	Bodemkwaliteit	Milieuhygiënische bodemkwaliteit	10A1/10A2 Noordzijde systeemmaatregel, dijk of via de Paad Geen verontreinigde bodemlocaties bekend.	0				
Dijksectie 11	Bodemkwaliteit	Milieuhygiënische bodemkwaliteit	11A Zuidzijde systeemmaatregel, trace voor één eiland Geen verontreinigde bodemlocaties bekend.	0	11A/11B/11C Eiland oud Well, kasteel binnendijs/buitendijs Geen verontreinigde bodemlocaties bekend.	0	11A /11D/11E Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Elsteren/klein eiland Geen verontreinigde bodemlocaties bekend.	0
Systeemmaatregel	Bodemkwaliteit	Milieuhygiënische bodemkwaliteit	Systeemmaatregel 1; één groot eiland, kasteel binnendijs De systeemmaatregel heeft geen invloed op eventuele bodemverontreinigingen.	0	Systeemmaatregel 2; twee kleinere eilanden, kasteel binnendijs De systeemmaatregel heeft geen invloed op eventuele bodemverontreinigingen.	0	Systeemmaatregel 3; twee kleine eilanden, kasteel buitendijs De systeemmaatregel heeft geen invloed op eventuele bodemverontreinigingen.	0
Beken (regel 1)	Bodemkwaliteit	Milieuhygiënische bodemkwaliteit	Beek 1 Ongewijzigde ligging Geen verontreinigde bodemlocaties bekend.	0	Beek 2 Direct naar de Maas Geen verontreinigde bodemlocaties bekend.	0	Beek 3 Via de oude Maasmeander 1x Niet ernstig.	0
Beken (regel 2)	Bodemkwaliteit	Milieuhygiënische bodemkwaliteit	Beek 4 Via de Groene rivier naar Maaspark Well Geen verontreinigde bodemlocaties bekend.	0	Beek 5 Via Groene rivier, door Baend richting de Maas Geen verontreinigde bodemlocaties bekend.	0	Beek 6 Via Groene rivier, door Baend en hoogwatergeul richting de Maas Geen bodemlocaties bekend.	0

Effectbeoordeling Duurzaamheid Well

	Aspect	Criterium	1A Huidige kering versterken	Score				
Dijksectie 1	Toekomst vast en flexibiliteit	Mate van uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid	1A Dijk met aanhelen van tuinen in het laatste gedeelte, kan in de toekomst zonder ingrijpende maatregelen worden aangepast door de tuinen verder te verhogen (0). De hoogwatervrije brug die mogelijk in de N270 wordt aangelegd ten behoeve van de systeemmaatregel is in de toekomst wel lastig aan te passen (-).	-				
Dijksectie 2	Toekomst vast en flexibiliteit	Mate van uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid	2A Huidige kering versterken, constructie 2A Kering bestaande uit een constructie met daarop teruggeplaatst een historische muur. Bij aanpassingen van de constructie in de toekomst zal deze historische muur eerst weer moeten worden verwijderd.	-	2B Zelfsluitende kering Grotestraat 2B Vanwege bebouwing dicht op de kering aan weersijden van de weg weinig ruimte om in de toekomst uit te breiden. Variant zelfsluitende kering lastig in te richten voor uitbreiding in de toekomst.	-		
	Aspect	Criterium	3A1/3A2 Huidige kering versterken, constructie met zichtbehoud/ophogen plein	Score	3B Zelfsluitende kering Grotestraat	Score		
Dijksectie 3	Toekomst vast en flexibiliteit	Mate van uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid	3A1 Huidige kering versterken, constructie met zichtbehoud Kering bestaande uit constructie in de vorm van een demontabele kering, glaswand of opdrijvend. Variant daardoor in de toekomst mogelijk lastig uit te breiden (-). 3A2 Huidige kering versterken, constructie en ophogen plein Kering bestaande uit constructie met ophogen plein. Alternatief lastig in de toekomst uit te breiden vanwege constructieve belemmeringen kering en plein (-).	-	3B Zie dijksectie 2	-		
	Aspect	Criterium	4A1/4A2/4A3 Rechttrekken huidig dijktraject, groene dijk, constructie met/zonder zichtbehoud	Score	4B Zelfsluitende kering Grotestraat	Score	4C Dijktraject langs de Maas	Score
Dijksectie 4	Toekomst vast en flexibiliteit	Mate van uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid	4A1 Rechttrekken huidig dijktraject, groene dijk Kering langs tuinen met ruimtebeslag tuinen. Bij uitbreiding extra ruimtebeslag tuinen nodig, waar mogelijk schuren staan (-). 4A2 Rechttrekken huidig dijktraject, constructie zonder zichtbehoud Kering langs tuinen, in de vorm van een vaste muur. Variant niet ingericht om in de toekomst uit te breiden (-). 4A3 Rechttrekken huidig dijktraject, constructie met zichtbehoud Kering langs tuinen, in de vorm van een demontabele kering, glaswand of opdrijvend. Variant daardoor in de toekomst mogelijk lastig uit te breiden (-).	-	4B Zie dijksectie 2	-	4C Dijk aan het einde van de tuinen. Technisch gezien mogelijkheid tot uitbreiden in de toekomst, maar juridisch misschien lastiger. Zeker met maatwerk langs de tuinen in het oostelijk deel.	+
Dijksectie 5	Toekomst vast en flexibiliteit	Mate van uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid	5A Huidige kering versterken 5A Dijk niet direct in de buurt gelegen van bebouwing of tuinen. Kan in de toekomst zonder ingrijpende maatregelen worden aangepast.	+	5B Zelfsluitende kering Nicolaasstraat 5B Zie dijksectie 2	-	5C Rechttrekken huidig dijktraject 5C Dijk deels door tuinen en langs bebouwing. Wel mogelijk om in de toekomst zonder ingrijpende maatregelen in de toekomst aan te passen.	+
	Aspect	Criterium	6A1/6A2 Huidige kering versterken, binnendijs of buitendijs (inclusief stippellijn tbv Maaspark Well)	Score				
Dijksectie 6	Toekomst vast en flexibiliteit	Mate van uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid	6A1/6A2 Dijk, kan in de toekomst zonder ingrijpende maatregelen worden aangepast.	+				
	Aspect	Criterium	7A Huidige kering versterken, en aansluiting hoge grond	Score	7B Ophogen weg 't Leuken en aansluiting hoge grond	Score		
Dijksectie 7	Toekomst vast en flexibiliteit	Mate van uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid	7A Dijk met bomen in de buurt en mogelijk een weg op de kruin. Lastig om in de toekomst zonder ingrijpende maatregelen uit te breiden.	-	7B Dijk met weg op kruin. Lastig om in de toekomst zonder ingrijpende maatregelen uit te breiden.	-		
	Aspect	Criterium	8A Huidige kering versterken	Score	8B Lokaal ophogen Kamp	Score		
Dijksectie 8	Toekomst vast en flexibiliteit	Mate van uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid	8A Dijk, kan in de toekomst zonder ingrijpende maatregelen worden aangepast.	+	8B Bij het lokaal ophogen van het Kamp worden er woningen opgevijseld. Bij het aanpassen van de kering zal dit mogelijk nogmaals moeten worden gedaan. Dit zijn ingrijpende maatregelen. Het alternatief is niet ingericht om in de toekomst te worden uitgebreid.	-		
	Aspect	Criterium	9A Dijk aanbrengen, recreatiepark binnendijs	Score	9B Recreatiepark integraal ophogen	Score	9C Dijk aanbrengen, recreatiepark buitendijs	Score
Dijksectie 9	Toekomst vast en flexibiliteit	Mate van uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid	9A Dijk met vervangen damwand. Kering kan in de toekomst zonder ingrijpende maatregelen worden uitgebreid.	+	9B Bij het uitbreiden van de kering zal het recreatiepark opnieuw moeten worden opgehoogd. Hier zijn ingrijpende maatregelen voor nodig. Alternatief is niet ingericht om in de toekomst te worden uitgebreid.	-	9C Dijk met weg op kruin. Kering kan in de toekomst zonder ingrijpende maatregelen worden uitgebreid.	+
	Aspect	Criterium	10A1/10A2 Noordzijde systeemmaatregel, dijk of via de Paad	Score				
Dijksectie 10	Toekomst vast en flexibiliteit	Mate van uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid	10A1/10A2 Dijk, kan in de toekomst zonder ingrijpende maatregelen worden aangepast.	+				
	Aspect	Criterium	11A Zuidzijde systeemmaatregel, trace voor één eiland	Score	11A/11B/11C Eiland oud Well, kasteel binnendijs/buitendijs	Score	11A/11D/11E Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Elsteren/klein eiland	Score
Dijksectie 11	Toekomst vast en flexibiliteit	Mate van uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid	11A Dijk kan in de toekomst zonder ingrijpende maatregelen worden aangepast.	+	11A/11B Eiland oud Well, kasteel binnendijs Dijk, kan in de toekomst zonder ingrijpende maatregelen worden aangepast. 11A/11C Eiland oud Well, kasteel binnendijs Langs kasteel constructieve keermuur. Weinig ruimte om deze kering in de toekomst uit te breiden (-).	-	11A/11D/11E Dijk, kan in de toekomst zonder ingrijpende maatregelen worden aangepast (+).	+
Beken (regel 1)	Aspect	Criterium	Beek 1 Ongewijzigde ligging	Score	Beek 2 Direct naar de Maas	Score	Beek 3 Via de oude Maasmeander	Score
	Toekomst vast en flexibiliteit	Mate van uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid	Beek 1 Op bepaalde plekken langs de beek is het nu al lastig om aanpassingen uit te voeren. In de toekomst is het daarom lastig de beek uit te breiden of aan te passen.	-	Beek 2 Nieuwe beek, vanaf de rotonde zo snel mogelijk richting de Maas. Kan in de toekomst worden aangepast/uitgebreid.	+	Beek 3 Beek via oude Maasmeander. Kan in de toekomst makkelijk worden omgeleid of aangepast.	+

	Aspect	Criterium	Beek 4 Via de Groene rivier naar Maaspark Well	Score	Beek 5 Via Groene rivier, door Baend richting de Maas	Score	Beek 6 Via Groene rivier, door Baend en hoogwatergeul richting de Maas	Score
Beken (regel 2)	Toekomst vast en flexibiliteit	Mate van uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid	Beek 4 Beek via groene rivier. Mogelijkheden om in de toekomst uit te breiden.	+	Beek 5 Beek loopt door natuurgebied de Baend. Er is voldoende ruimte om de beek aan te leggen. Ook in de toekomst is het mogelijk om de geul voor de beek uit te breiden, zodat een grotere afvoer kan worden verwerkt. Wel is er binnen het beekprofiel weinig ruimte om natuurvriendelijke oevers aan te leggen. Dit is echter geen probleem vanwege de ligging van de beek in het natuurgebied.	+	Beek 6 Beek loopt door natuurgebied de Baend. Er is voldoende ruimte om de beek aan te leggen. Ook in de toekomst is het mogelijk om de geul voor de beek uit te breiden, zodat een grotere afvoer kan worden verwerkt. Wel is er binnen het beekprofiel weinig ruimte om natuurvriendelijke oevers aan te leggen. Dit is echter geen probleem vanwege de ligging van de beek in het natuurgebied.	+

Effectbeoordeling Landschap, cultuurhistorie en archeologie Well

	Aspect	Criterium	1A Huidige kering versterken	Score				
Dijksectie 1	Landschap	Effecten op het visueel ruimtelijk karakter	1A De huidige dijk vormt een doorsnijding van het dalvlakteterras en een oude Maasmeander. Het eerste deel van de dijksectie parallel aan de N270 bestaat uit voorlandverbetering. Hier zijn geen effecten te verwachten. In het tweede deel van de dijksectie bestaat de versterking ook uit voorlandverbetering en wordt de dijk verhoogd met ca. 1,5 meter. Door de nieuwe hoogte komt de dijk dominant in het landschap te liggen en verdwijnt het zicht op de Maas vanuit de tuinen en woningen. Hiermee wordt het visueel ruimtelijk karakter van de doorsnijding in het landschap verder aangetast.	-				
		Effecten op het groene karakter	1A Langs de N270 en de parallelweg richting Well staan verschillende bomenrijen. Door de voorlandverbetring onderaan de dijk in het eerste deel van de dijksectie (1A) blijven de bomenrijen behouden. Er zijn geen effecten op het groene karakter.	0				
		Effecten op aardkundige waarden	1A De dijksectie volgt de bestaande dijk en ligt niet in een aardkundig waardevol gebied. De steilranden langs de Maas zijn door de huidige dijk al aangetast.	0				
	Cultuurhistorie	Effecten op historische geografie	1A De huidige dijk wordt versterkt en opgehoogd met ca. 1,5 m. Er zijn geen effecten te verwachten op historische elementen en patronen. Het gebied is reeds veranderd door de aanleg van de brug over de Maas, de huidige dijk en de nieuwe Kloosterhof.	0				
		Effecten op historische (steden-)bouwkunde	1A Aan de dijk staan enkele oude panden, waaronder een T-boerderij uit 1727 ook duidelijk te zien op het Minuutplan van 1832 en vooroorlogse woningen uit 1900-1930. Door de nieuwe hoogte verdwijnt het zicht op de Maas vanuit de woningen. Hiermee verandert de context van de historische bebouwing naar negatief.	-				
	Archeologie	Aantasting van bekende of verwachte waarden	1A de dijk loopt deels door het AMK-terrein de oude kern Well, een bekende vindplaats. De beekdalen en Maasoever hebben een specifieke verwachting op watergerelateerde resten, en in het laagterras kunnen opduikingen voorkomen. De aansluiting op de hoge grond heeft een middelhoge verwachting. Door de voorlandverbetering kunnen evt. resten in deze zones verstoord raken.	-				
	Aspect	Criterium	2A Huidige kering versterken, constructie	Score	2B Zelfsluitende kering Grotestraat	Score		
Dijksectie 2	Landschap	Effecten op het visueel ruimtelijk karakter	2A De huidige kering wordt versterkt met een ca. 2 meter hoge keermuur. In de huidige situatie staat rondom de parkeerplaats en het huis al een keermuur. Hierdoor is er vanaf de Grotestraat geen zicht op de Maas. Vanuit het huis is wel zicht op de Maas. Dit is een lokaal effect en heeft geen effect op de gehele dijksectie.	0	2B In de Grotestraat wordt een zelfsluitende kering van ca. 1,7 meter boven straatniveau geïntegreerd. Dit heeft geen effect op het visueel ruimtelijk karakter.	0		
		Effecten op het groene karakter	2A Door de dijksectie worden geen karakteristieke landschapselementen aangetast, het effect op groene karakter is neutraal.	0	2B De dijksectie volgt de bestaande weg en heeft geen effect op karakteristieke landschapselementen of natuurwaarden.	0		
		Effecten op aardkundige waarden	2A De dijksectie ligt niet in een aardkundig waardevol gebied en heeft geen effect op reliëf of karakteristieke steilranden.	0	2B De dijksectie volgt de bestaande weg en ligt niet in een aardkundig waardevol gebied en heeft geen effect op reliëf of karakteristieke steilranden.	0		
	Cultuurhistorie	Effecten op historische geografie	2A In de huidige situatie is er vanaf de Grotestraat geen zicht op de Maas. Door de hoogte van de constructie (keermuur) vermindert de samenhang tussen de historische kern en de Maas verder. De relatie tussen het ontstaan van het dorp en de rivier is minder herkenbaar.	-	2B Geen veranderingen t.a.v. historisch stratenpatroon, geen effect.	0		
		Effecten op historische (steden-)bouwkunde	2A Constructie en uitvoeringswijze waarbij muur begraafplaats/voormalige kerk wordt afgebroken en weer opgebouwd. De muur wordt los gezaagd en de fundering wordt gesloopt. In principe positief dat het rijksmonument tegen hoogwater wordt beschermd. Echter vormt de uitvoeringswijze een groot risico voor behoud van de monumentale muur. Cultuurhistorisch haalbaarheidsonderzoek nodig.	--	2B Geen fysieke aantasting van historisch bouwkundige werken. Echter is de begraafplaats (rijksmonument) niet beschermd tegen hoogwater. Woning naast de begraafplaats is niet historisch.	-		
	Archeologie	Aantasting van bekende of verwachte waarden	2A De constructie wordt grotendeels aangebracht door het AMK-terrein de oude kern van Well. Ook is er kans op opduikingen met hogere verwachting. Door de onderhoudstrook is er kans op bodemverstoring in de eerste 0,5 m -Mv, mede door vervoer van zwaar materieel. Resten van de begraafplaats kunnen verstoord raken.	--	2B De constructie wordt grotendeels aangebracht door het AMK-terrein de oude kern van Well. Ook is er kans op opduikingen met een hogere verwachting. Door de constructie kunnen resten van bewoning vanaf zeker de middeleeuwen verstoord raken.	--		

	Aspect	Criterium	3A1/3A2 Huidige kering versterken, constructie met zichtbehoud/ophogen plein	Score	3B Zelfsluitende kering Grotestraat	Score		
Dijksectie 3	Landschap	Effecten op het visueel ruimtelijk karakter	3A1 Huidige kering versterken, constructie met zichtbehoud. De huidige demontabele kering wordt versterkt door een constructie met zichtbehoud. In de dijksectie zijn nog drie varianten: glas, demontabel en een zelfsluitende kering. Afhankelijk van de hoogte van het vaste deel van de constructie zijn er wel of geen effecten op het visueel ruimtelijk karakter. Bij Demontabel is de hoogte 1.1 meter, bij Glas 2 meter en bij een zelfsluitende kering 2 meter. Uitgaande van een constructie met zichtbehoud is het vaste deel bovengronds niet hoger dan ca. 1,5 meter. Dit heeft geen effect op het visueel ruimtelijk karakter (0). 3A2 Huidige kering versterken, constructie en ophogen plein. De versterking bestaat uit een damwand en het ophogen van het plein. Hierdoor komt er langs de Maas een damwand van ca. 1 meter hoger dan het plein te liggen. In de huidige situatie staan er een haag en parkeervakken langs de Grotestraat. Hierdoor is er geen vrij uitzicht vanaf de weg, wel vanaf het plein. Door het ophogen van het plein blijft het zicht op de Maas behouden (0).	0	3B Zelfsluitende kering in Grotestraat. In de Grotestraat komt een Zelfsluitende kering ca. 2,0 meter boven straatniveau. Dit heeft geen effect op het visueel ruimtelijk karakter.	0		
		Effecten op het groene karakter	3A1 Huidige kering versterken, constructie met zichtbehoud Door de dijksectie verdwijnt een aantal karakteristieke solitaire bomen tussen het plein en de Grotestraat (--). 3A2 Huidige kering versterken, constructie en ophogen plein Door de dijksectie verdwijnt een aantal karakteristieke solitaire bomen tussen het plein de Grotestraat (--).	--	3B De dijksectie heeft geen effect op karakteristieke landschapselementen of natuurwaarden.	0		
		Effecten op aardkundige waarden	3A1/3A2 De dijksectie volgt de huidige kering. De dijk loopt niet door een aardkundig waardevol gebied en heeft geen effect op reliëf of karakteristieke steilranden.	0	3B De dijksectie volgt de bestaande weg en ligt niet in een aardkundig waardevol gebied. Ook heeft de dijk geen effect op reliëf of karakteristieke steilranden.	0		
	Cultuurhistorie	Effecten op historische geografie	3A1 Constructie met behoud zicht op de Maas, geen effecten. Voorkeur gaat uit naar demontabele/ beweegbare constructie. Glas heeft enige barrièrewerking (0). 3A2 Door het ophogen van het plein blijft het zicht op de Maas behouden, geen effect (0).	0	3B Geen veranderingen t.a.v. historisch stratenpatroon, geen effect.	0		
		Effecten op historische (steden-)bouwkunde	3A1 Constructie met demontabel/beweegbaar scherm geen effecten (0) 3A2 Door ophoging van het plein ontstaat er een hoogteverschil/ rare overgang naar de st. Vituskapel. Deze kapel staat nabij de locatie van en herinnert aan de voormalige kerk van Well aan de Maas. Negatief effect, inpassing nodig (-)	-	3B Geen effecten, restaurant Brienen aan de Maas niet tegen hoogwater beschermd, maar pand relatief recent (1963).	0		
	Archeologie	Aantasting van bekende of verwachte waarden	3A1/3A2 De constructie wordt grotendeels aangebracht door het AMK-terrein de oude kern van Well. Daarnaast is er kans op opduikingen met hogere verwachting. Door de onderhoudstrook is er kans op bodemverstoring in de eerste 0,5 m -Mv, mede door vervoer van zwaar materieel.	--	3B De constructie wordt grotendeels aangebracht door het AMK-terrein de oude kern van Well. Daarnaast een klein deel in een zone met kans op opduikingen met hogere verwachting.	--		

	Aspect	Criterium	4A1/4A2/4A3 Rechttrekken huidig dijktraject, groene dijk, constructie met/zonder zichtbehoud	Score	4B Zelfsluitende kering Grotestraat	Score	4C Dijktraject langs de Maas	Score
Dijksectie 4	Landschap	Effecten op het visueel ruimtelijk karakter	4A1 Rechttrekken huidig dijktraject, groene dijk. Het huidige dijktraject wordt rechtgetrokken en er komt een nieuwe dijk van ca. 2,0 meter hoog. Hiermee verdwijnt het zicht op de Maas vanuit de woningen. De tuinen komen buitendijks te liggen waardoor de samenhang tussen de woningen met tuinen en het omliggende landschap doorsneden wordt (--). 4A2 Rechttrekken huidig dijktraject, constructie zonder zichtbehoud. De huidige kering wordt rechtgetrokken en versterkt met een kering zonder zichtbehoud van ca. 2,0 meter hoog. Hiermee verdwijnt het zicht op de Maas. Het ruimtebeslag is een stuk kleiner dan 4A1 (-). 4A3 Rechttrekken huidig dijktraject, constructie met zichtbehoud. Het huidige dijktraject wordt versterkt door een kering met zichtbehoud. Hierdoor kan het zicht vanuit de woningen worden behouden (0).	--	4B De beweegbare hering in de Grotestraat ca. 1,7 meter boven straatniveau heeft geen effect op het visueel ruimtelijk karakter.	0	4C Langs de Maas komt een ca. 3,0 meter hoge dijk met pipingberm. De dijk vormt een nieuwe doorsnijding van het rivierdal maar sluit logisch aan bij de bestaande dijken ten oosten en westen op de overgang van de Maas naar de tuinen. Vanuit de tuinen en woningen verdwijnt het zicht op de Maas.	-
		Effecten op het groene karakter	4A1/4A2/4A3 De dijkversterking heeft geen invloed op het groene karakter.	0	4B Langs de Grotestraat staan aan de zuidwestzijde tussen de parkeervakken staan enkele solitaire bomen. Door de zelfsluitende kering worden deze landschapselementen aangetast.	-	4C Indien de bomen langs de Maas kunnen worden behouden heeft de dijkversterking geen invloed op het groene karakter.	0
		Effecten op aardkundige waarden	4A1/4A2/4A3 De dijksectie volgt grotendeels de huidige kering en ligt niet in een aardkundig waardevol gebied en heeft geen effect op karakteristiek reliëf of steilranden.	0	4B De dijksectie volgt de Grotestraat en ligt niet in een aardkundig waardevol gebied. De dijk heeft geen effect op karakteristieke steilranden of reliëf.	0	4C De dijksectie loopt niet door een aardkundig waardevol gebied en heeft geen effect op karakteristieke steilranden of reliëf.	0
	Cultuurhistorie	Effecten op historische geografie	4A1 De huidige dijk wordt rechtgetrokken en met ca. 2 m opgehoogd. Hierdoor is geen zicht meer op de Maas vanuit bewoning aan de Grotestraat (voornaamste straat door historische kern). Door het rechttrekken van de dijk worden perceelgrenzen doorsneden en de historische karakteristiek van lange tuinen grenzend aan de rivier aangetast (--). 4A2 Constructie zonder zichtbehoud waardoor de zichtrelatie en samenhang tussen historische kern en Maas wordt aangetast. Wel minder ruimtebeslag op tuinen/ groene strook langs de Maas dan bij 4A1 (-). 4A3 Constructie met zichtbehoud (demontabel en beweegbaar heeft voorkeur boven glas= barrière werking) betekent ook behoud van de samenhang en zichtrelatie tussen bewoning, Maasoever en rivier (0). Afhankelijk van de uitvoering kan door wegvallen van private coupures mogelijke een beperkte verslechtering van zicht optreden.	--	4B Geen verandering historische stratenpatroon, geen effect.	0	4C doordat kering zo dicht mogelijk op de Maas komt te liggen, heeft deze variant de minste impact op de samenhang tussen de historische kern en de Maas. De tuinen worden ook niet dwars doorsneden maar aan de rand afgesneden. Zicht op de Maas echter niet meer mogelijk, barrièrewerking.	-
		Effecten op historische (steden-)bouwkunde	4A1/4A2/4A3 Panden aan de Grotestraat blijven behouden, geen effect. Met name in het oosten is maatwerk nodig, hier staan tevens de oudste gebouwen waarvan er een terruggaat tot de 17e eeuw, en de meeste van rond 1900 zijn. Grotestraat 37 en 41 zijn gemeentelijke monumenten. Verder zijn het geen monumentale panden, maar aandacht voor bouwhistorische waarde is van van belang bij de inpassing.	0	4B zie 4A	0	4C zie 4A	0
	Archeologie	Aantasting van bekende of verwachte waarden	4A1/4A2/4A3 Raakt aan AMK-terrein de oude kern van Well. De dijk of constructie liggen echter grotendeels in een lage archeologische verwachtingszone. Door de onderhoudstrook is er kans op bodemverstoring in de eerste 0,5 m -Mv, mede door vervoer van zwaar materieel.	-	4B De constructie wordt grotendeels aangebracht door het AMK-terrein de oude kern van Well. Daarnaast een klein deel door een lage verwachtingszone, echter wel kans op opduikingen met hogere verwachting.	--	4C Door de ligging dicht aan de Maas ligt de dijk vrijwel geheel in een lage archeologische verwachtingszone.	0
	Aspect	Criterium	5A Huidige kering versterken	Score	5B Zelfsluitende kering Nicolaasstraat	Score	5C Rechttrekken huidig dijktraject	Score
Dijksectie 5	Landschap	Effecten op het visueel ruimtelijk karakter	5A In deze dijksectie wordt de huidige kering versterkt en met ca. 1,5 m verhoogd. Ook wordt naast de dijk een pipingberm aangelegd. In de huidige situatie is er door de dijk al geen zicht op de Maas. Door het versterken van de huidige dijk vindt er geen nieuwe doorsnijding plaats.	0	5B De versterking bestaat uit een zelfsluitende kering in de Nicolaasstraat van ca. 2,3 meter boven straatniveau. De zelfsluitende kering heeft geen effect op het visueel ruimtelijk karakter. Door de nieuwe kering kan de huidige dijk worden afgegraven. Dit heeft een positief effect op het visueel ruimtelijk karakter.	+	5C De huidige dijk wordt verlegd dichters langs de bebouwing. De dijk krijgt een hoogte van ca. 2,5 meter en voorlandverbetering. De dijk komt op een landschappelijk meer logische plek te liggen op de overgang van de rivierdalbodem naar het dalvlakteterras. De huidige dijk wordt afgegraven of verwijderd.	+
		Effecten op het groene karakter	5A De dijkversterking heeft geen effect op het groene karakter.	0	5B Buiten de bebouwde kom staat aan de zuidwestzijde van de Nicolaasstraat een bomenrij tussen de weg en de dijk. Als deze bomen bij de aansluiting van de zelfsluitende kering en de bestaande dijk kunnen worden behouden zijn er geen effecten op het groene karakter.	0	5C De dijkversterking zelf heeft geen effect op het groene karakter. Door de voorlandverbetering wordt een deel van het bos ten zuiden van de Nicolaasstraat aangetast.	-
		Effecten op aardkundige waarden	5A De dijksectie volgt de bestaande dijk en ligt niet in een aardkundig waardevol gebied. De dijk heeft geen effect op karakteristiek reliëf of steilranden.	0	5B De dijksectie volgt de Nicolaasstraat en ligt niet in een aardkundig waardevol gebied. De dijk heeft geen effect op karakteristiek reliëf of steilranden.	0	5C De dijksectie ligt niet in een aardkundig waardevol gebied. De dijk heeft geen effect op karakteristiek reliëf of steilranden.	0
	Cultuurhistorie	Effecten op historische geografie	5A Geen effecten, de huidige dijk heeft de velden aan de Maas reeds doorsneden en het zicht op de Maas beperkt. De dijk vormt een passende scheiding tussen de bewoning en het natuurgebied.	0	5B Geen verandering historisch stratenpatroon, geen effecten.	0	5C De dijk wordt dichters langs de bewoning gelegd en 2,5 m opgehoogd. De velden langs de Maas worden doorsneden ("kloosterveld"), tevens verlies Nicolaasstraat als historisch pad langs de Maas. Sluit niet aan op historische structuren. Afgraving van de huidige dijk geen effect.	-
		Effecten op historische (steden-)bouwkunde	5A Geen elementen aanwezig, geen effecten.	0	5B Panden aan Nicolaasstraat niet beschermd tegen hoogwater, echter van relatief recente datum: meerendeel uit jaren 1960, 2 panden uit jaren 1930. Afgraving huidige dijk geen effect.	0	5C Geen elementen aanwezig, geen effecten.	0
	Archeologie	Aantasting van bekende of verwachte waarden	5A De dijk ligt geheel in een lage archeologische verwachtingszone.	0	5B Deels door AMK-terrein oude kern Well, verder lage verwachting maar wel kans op opduikingen met een hogere verwachting.	-	5C zie 5A	0

	Aspect	Criterium	6A1/6A2 Huidige kering versterken, binnendijs of buitendijs (inclusief stippellijn tbv Maaspark Well)	Score				
Dijksectie 6	Landschap	Effecten op het visueel ruimtelijk karakter	6A1 Huidige kering versterken, binnendijk. De dijksectie volgt de huidige kering en wordt binnendijs versterkt inclusief een pipingberm. De dijk wordt ca. 1,5 meter hoger dan de huidige dijk. De dijksversterking heeft geen effect op het visueel ruimtelijk karakter. Bij het Maaspark Well wordt de dijk omgeklapt (dijksectie 6A1_ Maaspark). Hierbij verdwijnt de de Papenbeekse Broeklossing onder de pipingberm. Hiermee wordt het visueel ruimtelijk karakter aangetast (-). 6A2 Huidige kering versterken, buitendijs. De huidige dijk wordt buitendijs versterkt met op delen voorlandverbetering. De hoogte van de dijk komt ca. 2,5 meter hoger te liggen. Bij Het Leuken wordt het dijktracé rechtgetrokken. Omdat de dijk grotendeels het huidige tracé volgt zijn geen effecten op het visueel ruimtelijk karakter te verwachten (0).	-				
		Effecten op het groene karakter	6A1 Langs de Nicolaasstraat staat aan één zijde van de weg laanbeplanting. Ook langs Het Leuken staat aan één zijde van de weg een bomenrij. Door de dijkversterking verdwijnen de bomen langs de Nicolaasstraat en wordt de wegbegeleidende structuur langs Het Leuken aangetast. Er is geen verschil in tussen het effect op dijksectie 6A1 en dijksectie 6A1_ Maaspark (--). 6A2 Door de dijkversterking verdwijnt de bomenrij langs de Nicolaasstraat. De bomen langs Het Leuken kunnen worden behouden. Er is geen verschil in tussen het effect op dijksectie 6A1 en dijksectie 6A2_ Maaspark (--).	--				
		Effecten op aardkundige waarden	6A1/6A2 De dijkversterking volgt het bestaande dijktracé en ligt niet in een aardkundig waardevol gebied. Er zijn geen effecten op aardkundige waarden.	0				
	Cultuurhistorie	Effecten op historische geografie	6A1/6A2 Huidige dijk volgt grotendeels de begrenzing van de enkeerdgronden (oud bouwland, eeuwenlang met plaggen opgehoogd) van Elsteren, doorsnijdt echter enkele historische paden en het 'Groot gemeente broek', waardoor Elsteren niet meer als eilandje in het landschap ligt. Versterking huidige dijk geen verandering, geen verder negatief effect Verlegging voor Maaspark Well niet onderscheidend. Geen onderscheid tussen 6A1 en 6A2, binnen- of buitenwaardse versterking.	0				
		Effecten op historische (steden-)bouwkunde	6A1/6A2 Geen elementen aanwezig, geen effecten.	0				
	Archeologie	Aantasting van bekende of verwachte waarden	6A1/6A2 De dijk licht in een lage verwachtingszone, echter kans op zowel opduikingen met een hogere verwachtings als watergerelateerde archeologische resten.	-				
	Aspect	Criterium	7A Huidige kering versterken, en aansluiting hoge grond	Score	7B Ophogen weg 't Leuken en aansluiting hoge grond	Score		
Dijksectie 7	Landschap	Effecten op het visueel ruimtelijk karakter	7A De dijkversterking bestaat uit twee aansluitingen op de hoge grond. De nieuwe dijk krijgt op het korte stuk een hoogte van ca. 0,6 meter en op het lange stuk een hoogte van ca. 1,5 meter met pipingberm. Door de grindwinning is de verschijningsvorm van het landschap al aangetast. Er zijn door de beperkte hoogte geen effecten te verwachten op het visueel ruimtelijk karakter.	0	7B De weg Het Leuken wordt opgehoogd en een aansluiting op de hoge grond. Het landschap is al door de grindwinning veranderd en heeft niet meer de natuurlijke verschijningsvorm. Er zijn geen effecten op het visueel ruimtelijk karakter.	0		
		Effecten op het groene karakter	7A De nieuwe aansluitingen op de hoge grond, het korte deel en de achterdeur (7AB) worden aangelegd door twee bosgebieden. Door de nieuwe dijk en de pipingberm bij de achterdeur worden landschapselementen en daarmee groene karakter aangetast.	-	7B Langs Het Leuken staat aan één zijde van de weg een bomenrij. De aansluiting op de hoge grond en de achterdeur (7AB) worden aangelegd in een bosgebied. De bomenrij verdwijnt en het bosgebied wordt aangetast.	--		
		Effecten op aardkundige waarden	7A De dijksectie ligt niet in een aardkundig waardevol gebied en heeft geen effect op karakteristieke steilranden of reliëf.	0	7B De dijksectie loopt niet door een aardkundig waardevol gebied en heeft geen effect op karakteristieke steilranden of reliëf.	0		
	Cultuurhistorie	Effecten op historische geografie	7A Geen elementen aanwezig, geen effecten. Het gebied is reeds sterk veranderd door de zandafgraving. De intacte kampen (oude bouwlanden) bevingen zicht ten oosten van Het Leuken.	0	7B Het ophogen van de weg 't Leuken verandert niets aan de historische structuur van de doorgaande weg op de steilrand. Het vormt de grens tussen bewoning op de hogere grond en de velden in het lage 'grote gemeente broek'. De dijk accentueert deze overgang.	0		
		Effecten op historische (steden-)bouwkunde	7A De historische kern en afzonderlijke boerderijen van Het Leuken blijven behouden. De context is reeds sterk veranderd door de zanfgraving. Geen effecten.	0	7B Geen elementen aanwezig, geen effecten.	0		
	Archeologie	Aantasting van bekende of verwachte waarden	7A De dijk licht in een hoge verwachtingszone. Er zijn geen bekende waarden aanwezig. Door de aansluiting op de hoge gronden kunnen resten van vroegere bewoning verstoord raken. In verband met de eerdere grindwinning	-	7B De dijk licht in een hoge verwachtingszone. Er zijn geen bekende waarden aanwezig. Door het ophogen van de weg Het Leuken (7B) kunnen resten van vroegere bewoning en infrastructuur verstoord raken.	-		

	Aspect	Criterium	8A Huidige kering versterken	Score	8B Lokaal ophogen Kamp	Score		
Dijksectie 8	Landschap	Effecten op het visueel ruimtelijk karakter	8A De dijksectie volgt de huidige kering die wordt versterkt. De dijk wordt ca. 1,5 meter hoger en bestaat deels uit voorlandverbetering. In de huidige situatie vormt de dijk al een fysieke doonsnijding en visuele barrière in het landschap. Door het verhogen van de dijk wordt het visueel ruimtelijk karakter verder aangetast in een landschap dat verder geen dijken kent.	-	8B In deze dijksectie worden twee vlaktes en een vijftal woningen opgevijseld. Hier zijn geen effecten te verwachten op het visueel ruimtelijk karakter. De huidige kering verliest zijn functie en wordt afgegraven of verwijderd. Dit heeft een positief effect op het visueel ruimtelijk karakter.	+		
		Effecten op het groene karakter	8A Langs De Kamp staan aan de noordzijde van de weg een aantal bomen die door de dijkversterking zullen verdwijnen. Bij de aansluitingen op de hoge grond gaan bomen verloren en worden natuurwaarden en landschapselementen aangetast.	-	8B Door het ophogen van de twee vlaktes verdwijnt een aantal bomen. Ook is er een risico op aantasting van de erfbeplanting door het opvijzelen. Hiermee wordt het groene karakter aangetast.	-		
		Effecten op aardkundige waarden	8A De dijkversterking volgt deels het huidige dijktracé. Het gebied ten noorden van Aijerbandstraat is aangewezen als aardkundig waardevol gebied van internationaal belang (Heijen-Velden Rivierduinen). Door het grote ruimtebeslag van de dijk worden de aardkundige waarden verder aangetast.	-	8B De twee op te hogen vlaktes liggen in een aardkundig waardevol gebied van internationaal belang. De aardkundige waarden worden aangetast.	-		
	Cultuurhistorie	Effecten op historische geografie	8A Het nieuwe deel van de dijk doorsnijdt in de Kapel Hof, veld behorend tot herenboerderij Kapelhof bij de St. Rochuskapel op de Kamp. In de huidige situatie is de historische percelering hier nog redelijk intact. De Kapel Hof wordt nu dwars doorsneden, negatief effect. Ophoging met ca 1,5 m is een verdere negatief effect door aantasting samenhang tussen bewoning en bouwland. In het noordelijk deel zijn geen negatieve effecten te verwachten.	--	8B Het afgraven van de huidige dijk is positief i.v.m. versterking van de open relatie tussen het buurtschap De Kamp en bijbehoudende oude bouwlanden (kampen).	+		
		Effecten op historische (steden-)bouwkunde	8A De huidige dijk ligt dicht op een boerderij uit 1712 (De Kamp 10), 1901 (De Kamp 12) en 1912 (De Kamp 16). Door ophoging met 1,5 m verder verlies aan contextuele waarde en samenhang tussen boerderij en erf/bijgebouwen (geen monumenten). Ook liggen het ensemble van veldkruis en boom aan de Kempseweg en een kapel aan de Aijerbandstraat (gemeentelijk monument) binnen het ruimtebeslag.	--	8B De panden die worden opgevijseld dateren uit 1901 (De Kamp 12), 1712 (De Kamp 10), 1920 (bij De Kamp 10), 1900 (boerderij/schuur bij De Kamp 3). Opvijseling is in principe positief vanwege de bescherming van de gemeentelijke monumenten tegen hoogwater. Echter brengt de uitvoering risico's met zich mee voor behoud van de historische constructies. Afgraving van de huidige dijk is positief in verband met herstel van de contextuele waarde boerderij en erf/bijgebouwen. Negatief effect (risico) en positief effect heffen elkaar op.	0		
	Archeologie	Aantasting van bekende of verwachte waarden	8A Het alternatief ligt rondom de historische kern van De Kamp in een hoge verwachtingszone met resten van bewoning uit de middeleeuwen en mogelijk ook uit de prehistorie. Door de voorlandverbetering kunnen deze resten verstoord raken.	--	8B Het alternatief ligt ter plaatse van historische boerderijen bij De Kamp in een hoge verwachtingszone met resten van bewoning uit de middeleeuwen. Door het opvijzelen van de boerderijen kunnen deze resten verstoord raken.	--		
	Aspect	Criterium	9A Dijk aanbrengen, recreatiepark binnendijs	Score	9B Recreatiepark integraal ophogen	Score	9C Dijk aanbrengen, recreatiepark buitendijs	Score
Dijksectie 9	Landschap	Effecten op het visueel ruimtelijk karakter	9A In deze dijksectie wordt een nieuwe dijk aangebracht rondom het recreatiepark van ca. 2,0 meter hoog. Hiermee verdwijnt het zicht op de Maasplassen en wordt een nieuwe doorsnijding geïntroduceerd door de lage landduinen en dekzandruggen.	-	9B Het gehele recreatiepark wordt met ca. ruim 1,0 meter opgehoogd. Er zijn geen effecten te verwachten op het visueel ruimtelijk karakter.	0	9C Op de grens met het recreatiepark wordt een nieuwe dijk aangelegd. De dijk doorsnijdt de landduinen en dekzandrug maar volgt grotendeels de grens van het recreatiepark. De dijk wordt ca. 1,5 meter hoog. De uiterlijke verschijningsvorm van het landschap wordt door dit nieuwe opgaande element aangetast. Er zijn geen zichtlijnen of contrasten.	-
		Effecten op het groene karakter	9A De nieuwe dijk loopt door het bosgebied langs de Halve Maanseweg. De beplanting aan de zuidzijde van de weg verdwijnt geheel.	--	9B Door het ophogen van het recreatiepark worden de bosgebieden aan de randen aangetast.	-	9C Op de grens van het recreatiepark en tussen het recreatiepark en de weg De Kamp staan bomen en bosschages. Door de nieuwe dijk worden de natuurwaarden en landschapselementen aangetast.	-
		Effecten op aardkundige waarden	9A De nieuwe dijk ligt niet in een aardkundig waardevol gebied.	0	9B Het recreatiepark ligt niet in een aardkundig waardevol gebied maar door de ontwikkeling van het gebied is het gehele terrein reeds geëgaliseerd.	0	9C De nieuwe dijk loopt niet door een aardkundig waardevol gebied en ligt op de grens van het recreatiepark wat door de ontwikkeling al is geëgaliseerd en aangetast.	0
	Cultuurhistorie	Effecten op historische geografie	9A Geen effecten, bij de haven zijn geen cultuurhistorische waarden aanwezig. De Halve Maanseweg, een overgebleven historisch lijnelement in eeb verder afgegraven gebied, blijft behouden.	0	9B Het recreatiepark heeft geen cultuurhistorische waarde, is recent aangelegd.	0	9C De dijk volgt de terrasrand, dat is een goed uitgangspunt voor behoud van historische structuren, daardoor geen effect. Gebied recent sterk aangepast, geen historische samenhang of zichtrelatie tussen park en buurtschap Kamp.	0
		Effecten op historische (steden-)bouwkunde	9A Geen elementen aanwezig, geen effecten.	0	9B Geen elementen aanwezig, geen effecten.	0	9C Geen elementen aanwezig, geen effecten.	0
	Archeologie	Aantasting van bekende of verwachte waarden	9A De dijk ligt in een lage verwachtingswaarde, geen effecten.	0	9B De dijk ligt in een lage verwachtingswaarde, geen effecten.	0	9C De dijk ligt in een lage verwachtingswaarde, geen effecten.	0

	Aspect	Criterium	10A1/10A2 Noordzijde systeemmaatregel, dijk of via de Paad	Score				
Dijksectie 10	Landschap	Effecten op het visueel ruimtelijk karakter	<p>10A1 Noordzijde systeemmaatregel Aan de noordzijde wordt voor de ontwikkeling van de groene rivier een nieuwe dijk aangelegd. De dijk ligt op enige afstand van de bebouwing en doorsnijdt het dalvlakteterras. De dijk heeft een hoogte van ca. 3,0 meter. Het gebied ten noorden van de dijk wordt deels aangeheeld. De dijk vormt een nieuwe doorsnijding en hoog opgaand element. De huidige verschijningsvorm van het landschap verdwijnt en de beleving verandert (-).</p> <p>10A2 Noordzijde systeemmaatregel, via de Paad. Voor de ontwikkeling van de groene rivier worden aan de noordzijde twee nieuwe dijken aangelegd langs de bebouwing en hoge gronden. Deel één volgt de overgang van de bebouwing naar de Oude Maasmeander. De dijk wordt ca. 2,5 meter hoog en vormt een nieuw opgaand element. De kruising met de Kasteellaan is een aandachtspunt. Deel twee doorsnijdt het dalvlakteterras. De verschijningsvorm van het landschap en de beleving ervan worden aangetast (-).</p>	--				
		Effecten op het groene karakter	<p>10A1 Langs de N270, de Kasteellaan en de Elsterendijk staan bomenrijen. Deze zullen door de nieuwe dijken verdwijnen (--).</p> <p>10A2 Langs de N270, de Kasteellaan en de Elsterendijk staan bomenrijen. Deze zullen door de nieuwe dijken verdwijnen (--).</p>	--				
		Effecten op aardkundige waarden	10A1/10A2. De nieuwe dijk ligt niet in een aardkundig waardevol gebied. De dijk wordt ten noorden van de natuurlijke terrasrand aangelegd.	0				
	Cultuurhistorie	Effecten op historische geografie	10A1/10A2 Er wordt een nieuwe 3m hoge dijk aangelegd aan de rand van de enkeerdgronden (oud bouwland, eeuwelang met plaggen opgehoogd). De dijk ligt op de grens van het natuurlijk hoogteverschil tussen de lagere gronden (oude Maasmeander, 'groot gemeente broek') en de hogere gronden (hoogterras, enkeerdgronden). Het volgt hiermee een historische structuur, maar de door de hoogte van de dijk en nieuw element verandert de samenhang. Aandachtspunt is ook de doorsnijding van de Kasteellaan. Geen onderscheid tussen A1/ A2.	-				
		Effecten op historische (steden-)bouwkunde	10A1/10A2 Geen effecten op historische bebouwing. Papenbeek bestond vroeger uit enkele huizen, in de jaren '60 uitgebreid. Enkele historisch panden uit 1901 (Elsterendijk 28), 1900 ('t Leuken 20) en 1900 (De Paad 3) nu binnendijs. Context reeds sterk aangepast. Geen onderscheid tussen A1/A2.	0				
	Archeologie	Aantasting van bekende of verwachte waarden	10A1/10A2 Hoge verwachting in verband met de ligging op de terrasrand en enkeerdgronden, en raakt aan AMK-terrein historische kern Papenbeek. Door de aanleg van de nieuwe dijken kunnen mogelijk aanwezige resten verstoord raken.	-				

	Aspect	Criterium	11A Zuidzijde systeemmaatregel, trace voor één eiland	Score	11A/11B/11C Eiland oud Well, kasteel binnendijks/buitendijks	Score	11A/11D/11E Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Elsteren/klein eiland	Score
Dijksectie 11	Landschap	Effecten op het visueel ruimtelijk karakter	11A zuidzijde systeemmaatregel, tracé voor één eiland. Aan de zuidzijde van de groene rivier wordt een nieuwe dijk aangelegd. Deze doorsnijdt de Oude Maasmeander en het Dalvlakteterras en vormt een nieuw opgaand element van ca. 4,0 meter hoog. Hierdoor verdwijnt de uiterlijke verschijningsvorm van het landschap en de beleving ervan voor de mens.	--	11A/11B/11C Door de dijkversterking ontstaan ten zuiden van de groene rivier twee eilanden bij Oud Well en bij Elsteren.De nieuwe dijken liggen op een logische plek omdat de bebouwing op hogere gronden is ontstaan. Langs het kasteel komt een keermuur van ca. 2,0 meter hoog. De nieuwe dijken worden ca. 2,5 tot 3,5 meter hoog en vormen een nieuw hoog opgaand element in het landschap. De keermuur en nieuwe dijk vormen een aantasting van de uiterlijke verschijningsvorm van het landschap en de belevingswaarde daarvan voor de mens.	-	11A/11C/11D/11E Door de dijkversterking ontstaan twee eilanden bij Oud Well met het kasteel buitendijks en bij Elsteren.De dijk ligt rondom hoger gelegen gebieden bij de bebouwing en daarmee op een logische plek. De dijk doorsnijdt de Oude Maasmeander en het Dalvlakteterras. Omdat de dijk ca. 3,5 meter hoog wordt vormt het een nieuw hoog opgaand element in het landschap. De nieuwe dijk vormt een aantasting van de uiterlijke verschijningsvorm van het landschap en de belevingswaarde daarvan voor de mens.	-
		Effecten op het groene karakter	11A Langs de N270, bij Kasteel Well, de Kasteellaan en bij Elsteren staan bomenrijen die door de nieuwe dijk verdwijnen of worden aangetast.	--	11A/11B/11C Langs de N270 bij Kasteel Well en langs de Nicolaasstraat staan bomenrijen. Door de nieuwe dijk en keermuur verdwijnen de bomenrijen bij Kasteel Well en worden de bomenrijen bij de N270 en de Nicolaasstraat aangetast.	--	11A/11D/11E Langs de N270, de Nicolaasstraat en bij Elsteren staan bomenrijen. Door de nieuwe dijk r verdwijnen worden de bomen langs de N270, de Nicolaasstraat en bij Elsteren aangetast.	--
		Effecten op aardkundige waarden	11A De dijk loopt niet door een aardkundig waardevol gebied maar wordt wel deels door een oude Maasmeander heengelegd. Hierdoor wordt het karakteristieke reliëf van hoge ruggen en lage meanders in het rivierdal aangetast.	-	11A/11B/11C De nieuwe dijken liggen niet in een aardkundig waardevol gebied maar worden wel deels door een oude Maasmeander heengelegd. Hierdoor wordt het karakteristieke reliëf van hoge ruggen en lage meanders in het rivierdal aangetast.	-	11A/11D/11E De nieuwe dijken liggen niet in een aardkundig waardevol gebied maar worden wel deels door een oude Maasmeander heengelegd. Hierdoor wordt het karakteristieke reliëf van hoge ruggen en lage meanders in het rivierdal aangetast.	-
	Cultuurhistorie	Effecten op historische geografie	11A De nieuwe dijk volgt in het westen de grens tussen de enkeerdgronden (oude bouwlanden van Elsteren) en het laaggelegen 'groot gemeente broek', goed uitgangspunten vanuit cultuurhistorie. Echter vormt de verbinding tussen de twee hoger gelegen gebieden een nieuw hoog opgaand element (4 m) in de historisch laaggelegen gebied (oude Maasmeander/ graslanden), negatief effect. Tevens verlies aan historische beplantingsstructuur, bomen langs oude Kasteellaan en pad rondom het kasteel. Het betreft alleen bomen langs oude kasteellaan. Niet langs de aftakking in de jaren 1950 (driehoek) van de huidige kasteellaan.	--	11A/11B/11C Door de dijkversterking ontstaan twee eilanden bij het kasteelterrein en bij Elsteren. Twee eilanden zijn vanuit cultuurhistorie meer logisch omdat het twee verhoogde locaties in het landschap betreffen. Behoud historische beplantingsstructuur rondom kasteel. Bij 11C is er een negatief effect door de verminderde samenhang tussen kasteel, dorp en bouwlanden. Kasteel Well ligt in een laagt maar is door de mens opgehoogd. Omdat de dijk ca. 3,5 meter hoog wordt vormt het een nieuw hoog opgaand element en daardoor verlies aan zicht op de open bouwlanden en historische bewoningslocaties onderling. Bij 11B blijft de historische beplantingsstructuur rondom kasteelterrein behouden.	-	11A/11C/11D/11E Door de dijkversterking ontstaan twee eilanden bij Oud Well en bij Elsteren. Elsteren is op een natuurlijke verhoging ontstaan. 11E doorsnijdt de enkeerdgronden en buurtschap Elsteren en 11D sluit niet aan historische akkergrenzen. De ronde vormen zijn hier vanuit cultuurhistorie niet gewenst.	-
		Effecten op historische (steden-)bouwkunde	11A Dijk rondom kasteelterrein zorgt voor verlies aan contextuele waarde historische buitenplaats, verstorend (hoog) element, doorsnijding toegangsweg en aantasting zicht op Kasteelterrein vanuit oude Kasteellaan.	--	11A/11B/11C Het kasteel is een waterburcht en past daarmee buitendijks. Langs het kasteel komt een keermuur van ca. 2,0 meter hoog. Door de keermuur en dijk aan de zijde verandert de contextuele waarde.	--	11A/11D/11E zie 11A	--
	Archeologie	Aantasting van bekende of verwachte waarden	11A Raakt aan AMK-terrein kasteel Well, verder in lage verwachting echter kans op watergerelateerde archeologie. Door de aanleg van de nieuwe dijken kunnen mogelijk aanwezige resten verstoord raken.	-	11A/11B/11C zie 11A	-	111A/11D/11E zie 11A	-
	Aspect	Criterium	Systeemmaatregel 1; één groot eiland, kasteel binnendijks	Score	Systeemmaatregel 2; twee kleinere eilanden, kasteel binnendijks	Score	Systeemmaatregel 3; twee kleine eilanden, kasteel buitendijks	Score
Systeemmaatregel	Landschap	Effecten op het visueel ruimtelijk karakter	De Oude Maasmeander wordt overstroombaar, het visueel ruimtelijk karakter van het gebied verbeterd. Het landschap wordt beter leesbaar en beleefbaar.	+	De Oude Maasmeander wordt overstroombaar, het visueel ruimtelijk karakter van het gebied verbeterd. Het landschap wordt beter leesbaar en beleefbaar.	+	De Oude Maasmeander wordt overstroombaar, het visueel ruimtelijk karakter van het gebied verbeterd. Het landschap wordt beter leesbaar en beleefbaar.	+
		Effecten op het groene karakter	De bomenrijen door de Oude Maasmeander; Kasteellaan en Elsteren kunnen worden aangetast als het gebied onder water komt te staan.	-	De bomenrijen door de Oude Maasmeander; Kasteellaan en Elsteren kunnen worden aangetast als het gebied onder water komt te staan.	-	De bomenrijen door de Oude Maasmeander; Kasteellaan en Elsteren kunnen worden aangetast als het gebied onder water komt te staan.	-
		Effecten op aardkundige waarden	De groene rivier loopt niet door een aardkundig waardevol gebied. Er zijn geen effecten op aardkundige waarden.	0	De groene rivier loopt niet door een aardkundig waardevol gebied. Er zijn geen effecten op aardkundige waarden.	0	De groene rivier loopt niet door een aardkundig waardevol gebied. Er zijn geen effecten op aardkundige waarden.	0
	Cultuurhistorie	Effecten op historische geografie	Het onder water raking van het gebied in geval van werking van groene rivier, heeft geen effect op historisch geografische waarden.	0	Zie systeemmaatregel 1	0	Zie systeemmaatregel 1	0
		Effecten op historische (steden-)bouwkunde	Het onder water raking van het gebied in geval van werking van groene rivier, heeft geen effect op historische bouwkundige waarden. Het kasteel komt binnendijks te liggen. Aandachtspunt is het veiligstellen van de wegkruis aan de Kasteellaan uit 1947.	0	Zie systeemmaatregel 1	0	Kasteel buitendijks, historische situatie was echter ook zo (waterburcht), onderlopen van het gebied vanuit historische functie dus geen negatief effect. De aanname is bovendien dat het kasteel niet onder water komt bij werking groene rivier.	0
	Archeologie	Aantasting van bekende of verwachte waarden	Het onder water raken van het gebied in geval van werking van de groene rivier, heeft geen effect op archeologische waarden.	0	Zie systeemmaatregel 1	0	Zie systeemmaatregel 1	0

	Aspect	Criterium	Beek 1 Ongewijzigde ligging	Score	Beek 2 Direct naar de Maas	Score	Beek 3 Via de oude Maasmeander	Score
Beken (regel 1)	Landschap	Effecten op het visueel ruimtelijk karakter	<i>Beek 1</i> Omdat de beek de huidige ligging volgt, heeft het herstel geen aantasting op het visueel ruimtelijk karakter. Door één zijde van de beek natuurvriendelijk in te richten geeft het beekherstel een verbetering van de uiterlijke verschijningsvorm van het landschap en de belevingswaarde.	+	Beek 2 De beek vormt een nieuwe doorsnijding van het dalvlakteterras. Omdat hier meer ruimte is kan de beek tweezijdig met natuurvriendelijke oevers worden ingericht. De beek snijdt wel veel dieper in het landschap (terras) waardoor deze niet zichtbaar is. De uiterlijke verschijningsvorm van het landschap en de belevingswaarde worden daardoor aangetast.	-	<i>Beek 3</i> De beek volgt grotendeels een Oude Maasmeander. Omdat hier meer ruimte is dan Beek 1 kan de beek tweezijdig met natuurvriendelijke oevers worden ingericht. De beek ligt minder diep dan Beek 2 waardoor deze beter zichtbaar is. De beek volgt de lagere gronden en heeft daarmee een verbetering van de uiterlijke verschijningsvorm van het landschap en de belevingswaarde daarvan voor de mens.	+
		Effecten op het groene karakter	<i>Beek 1</i> De eenzijdige inrichting van een natuurvriendelijke oever geeft een lichte verbetering van de karakteristieke natuurwaarden en het groene karakter.	+	Beek 2 De tweezijdige inrichting van natuurvriendelijke oevers geeft een verbetering van de karakteristieke natuurwaarden en het groene karakter.	+	<i>Beek 3</i> De tweezijdige inrichting van natuurvriendelijke oevers geeft een verbetering van de karakteristieke natuurwaarden en het groene karakter.	+
		Effecten op aardkundige waarden	<i>Beek 1</i> De beek volgt het huidige tracé en ligt niet in een aardkundig waardevol gebied.	0	Beek 2 De beek loopt niet door een aardkundig waardevol gebied maar doorsnijdt wel het dalvlakteterras. De loop van de beek doorsnijdt de structuur van hoge ruggen en lage oude Maasmeanders loodrecht en tast hiermee het kenmerkende reliëf van het rivierdal aan. Langs de Maas doorsnijdt de beek een natuurlijke steilrand. Het geheel wordt negatief beoordeeld.	-	<i>Beek 3</i> De beek loopt niet door een aardkundig waardevol gebied.	0
	Cultuurhistorie	Effecten op historische geografie	<i>Beek 1</i> Volgt het meest van alle varianten de historische loop van de Molenbeek, geen verandering huidige loop wel verbetering zichtbaarheid en beleefbaarheid oude waterloop.	+	Beek 2 Volgt geen enkele historische waterloop en ligt haaks op bestaande lijnelementen (akkergrenzen, waterlopen in kleine-grote waay).	-	<i>Beek 3</i> De beek ligt op een logische plek want volgt een oude Maasmeander. Echter doorsnijdt de beek het maasterras in de aftakking naar de rivier.	0
		Effecten op historische (steden-)bouwkunde	<i>Beek 1</i> Geen elementen, geen effecten.	0	Beek 2 Geen elementen, geen effecten.	0	<i>Beek 3</i> Geen elementen, geen effecten.	0
	Archeologie	Aantasting van bekende of verwachte waarden	Beek 1 De beek loopt deels door AMK-terrein oude kern Well, verder overwegend lage verwachting (echter wel specifieke verwachting op watergerelateerde resten) en klein deel door middelhoge verwachtingszones ter plaatse van aansluiting hoge gronden.	-	Beek 2 Door middelhoge verwachtingszone: hoge gronden/ruggen.	--	Beek 3 Lage verwachting, maar kans op watergerelateerde archeologische resten, zeker als oude beek opnieuw wordt ontgraven.	-
	Aspect	Criterium	Beek 4 Via de Groene rivier naar Maaspark Well	Score	Beek 5 Via Groene rivier, door Baend richting de Maas	Score	Beek 6 Via Groene rivier, door Baend en hoogwatergeul richting de Maas	Score
Beken (regel 2)	Landschap	Effecten op het visueel ruimtelijk karakter	<i>Beek 4</i> De beek loopt door de Oude Maasmeander. Doordat er meer ruimte is kan de beek tweezijdig natuurvriendelijk worden ingericht. De beek volgt deels de bestaande Papenbeekse Broeklossing maar krijgt een meer natuurlijkere vorm. De leesbaarheid van het landschap, uiterlijke verschijningsvorm en de belevingswaarde voor de mens verbeteren.	+	Beek 5 De beek loopt door de Oude Maasmeander en doorsnijdt het dalvlakteterras tussen de twee nieuwe eilanden. Door Baend is slecht 15-20 meter beschikbaar voor de beek. Waar mogelijk wordt de beek tweezijdig natuurvriendelijk ingericht. De beek ligt ca. 1,5 meter diep. De uiterlijke verschijningsvorm van het landschap wordt aangetast omdat de beek het dalvlakteterras doorsnijdt.	-	<i>Beek 6</i> De beek doorsnijdt het dalvlakteteras en volgt hierna de Oude Maasmeander wat een positief effect is. Deze effecten heffen elkaar op. Waar mogelijk wordt de beek tweezijdig natuurvriendelijk ingericht. De uiterlijke verschijningsvorm van het landschap en de belevingswaarde voor de mens wordt neutraal beoordeeld.	0
		Effecten op het groene karakter	<i>Beek 4</i> De tweezijdige inrichting van natuurvriendelijke oevers geeft een verbetering van de karakteristieke natuurwaarden en daarmee het groene karakter.	+	Beek 5 De tweezijdige inrichting van natuurvriendelijke oevers geeft een verbetering van de karakteristieke natuurwaarden en daarmee het groene karakter.	+	<i>Beek 6</i> De tweezijdige inrichting van natuurvriendelijke oevers geeft een verbetering van de karakteristieke natuurwaarden en het groene karakter.	+
		Effecten op aardkundige waarden	<i>Beek 4</i> De beek volgt een oude Maasmeander en loopt niet door een aardkundig waardevol gebied.	0	Beek 5 De beek loopt niet door een aardkundig waardevol gebied maar doorsnijdt wel het dalvlakteterras. De loop van de beek doorsnijdt de structuur van hoge ruggen en lage oude Maasmeanders loodrecht en tast hiermee het kenmerkende reliëf van het rivierdal aan. Op de overgang van het dalvlakteterras en het rivierdal doorsnijdt de beek een natuurlijke steilrand. Het geheel wordt negatief beoordeeld.	-	<i>Beek 6</i> De beek loopt niet door een aardkundig waardevol gebied en volgt grotendeels twee oude Maasmeanders. Wel doorsnijdt de beek loodrecht het dalvlakteterras en natuurlijke steilrand op de overgang naar het rivierdal. Dit is negatief beoordeeld.	-
	Cultuurhistorie	Effecten op historische geografie	<i>Beek 4</i> De beek volgt voor een deel een oude beekloop (Molenbeek) en gegraven watergang (Broeklossing) en versterkt daarmee de herkenbaarheid van cultuurhistorische elementen in het landschap. Echter is het combineren van twee watersystemen die historisch gezien niet gekoppeld waren niet logisch vanuit cultuurhistorie. Verder aandachtspunt is de kruising met de Kasteellaan en behoud van de laanbeplanting.	0	Beek 5 In het begin t/m ongeveer kasteelterrein volgt de beek de bedding van historische waterlopen, maar het doortrekken recht naar de Maas past niet in de historische situatie van het landschap. De benedenloop van de Diepebeek liep meer zoals beek 6.	-	<i>Beek 6</i> De beek volgt voor een deel een oude beeklopen (Molenbeek en Diepebeek) en versterkt daarmee de herkenbaarheid van cultuurhistorische elementen in het landschap. Echter is het combineren van twee watersystemen die historisch gezien niet gekoppeld waren niet logisch vanuit cultuurhistorie. Verder aandachtspunt is de kruising met de Kasteellaan en behoud van de laanbeplanting.	0
		Effecten op historische (steden-)bouwkunde	<i>Beek 4</i> Geen elementen aanwezig, geen effecten.	0	Beek 5 Geen elementen, geen effecten.	0	<i>Beek 6</i> Geen elementen, geen effecten.	0
	Archeologie	Aantasting van bekende of verwachte waarden	Beek 4 Lage verwachting, maar kans op watergerelateerde archeologische resten, zeker als oude beek opnieuw wordt ontgraven.	-	Beek 5 Lage verwachting, maar kans op watergerelateerde archeologische resten, zeker als oude beek wordt herontgraven. En doorsnijdt zones met hogere verwachting ivm mogelijke opduikingen.	-	Beek 6 Lage verwachting, maar kans op watergerelateerde archeologische resten, zeker als oude beek wordt herontgraven. En doorsnijdt zones met hogere verwachting ivm mogelijke opduikingen.	-

Effectbeoordeling Natuur Well

	Aspect	Criterium	1A Huidige kering versterken	Score				
Dijksectie 1	Beschermde gebieden	Natura 2000	1A Geen ruimtebeslag, geen directe verstoring door afstand tot aan N2000, geen externe werking door afwezigheid geschikt leefgebied soorten in plangebied. Geen effecten.	0				
	Beschermde soorten	Beschermde flora en fauna	1A NDFF: eekhoorn , steenmarter , das en bever, vleermuizen, hazelworm en levendbarende hagedis en vogels (ook jaar rond beschermde nesten) Veld: grondgebonden zoogdieren: das vleermuizen: vlieg route gewone dwergvleermuis en laatvlieger, foerageerplaats gewone dwergvleermuis en laatvlieger, verblijfplaats in boom. Effecten: kans op vernietiging leefgebied das (-) en kans op verstoring vliegroutes, foerageergebied en verblijfplaats vleermuizen (--). uitgangspunt is dat boom met verblijfplaatsen niet gekapt wordt, anders is ook vernietiging van verblijfplaatsen aan de orde. Conclusie: -- vanwege overtreding bepalingen voor HR-soort (vleermuis)	--				
	Beschermde gebieden	NNN Zilvergroene Natuurzone	1A Geen ruimtebeslag, geen effecten. 1A Geen ruimtebeslag, geen effecten.	0 0				
	Aspect	Criterium	2A Huidige kering versterken, constructie	Score	2B Zelfsluitende kering Grotestraat	Score		
Dijksectie 2	Beschermde gebieden	Natura 2000	2A Geen ruimtebeslag, geen directe verstoring door afstand tot aan N2000, geen externe werking door afwezigheid geschikt leefgebied soorten in plangebied. Geen effecten.	0	2B Geen ruimtebeslag, geen directe verstoring door afstand tot aan N2000, geen externe werking door afwezigheid geschikt leefgebied soorten in plangebied. Geen effecten.	0		
	Beschermde soorten	Beschermde flora en fauna	2A NDFF: eekhoorn , steenmarter , das en bever, vleermuizen, hazelworm en levendbarende hagedis en vogels (ook jaar rond beschermde nesten) Veld: vleermuizen: vlieg route laatvlieger, rosse vleermuis, gewone dwergvleermuis en watervleermuis, foerageerplaats laatvlieger; vogels: steenuil nest. Effecten: kans op verstoring vliegroutes, foerageergebied en verblijfplaats vleermuizen (--) en kans op verstoring leefgebied steenuil (nest vlakbij, --). Conclusie: score -- vanwege kans op overtreden verbodsbepalingen voor HR- en VR-soorten.	--	2B Tracé ligt zeer dicht bij tracé 2A en er gelden dezelfde effecten en conclusies.	--		
	Beschermde gebieden	NNN Zilvergroene Natuurzone	2A Geen ruimtebeslag, geen effecten. 2A Geen ruimtebeslag, geen effecten.	0 0	2B Geen ruimtebeslag, geen effecten. 2B Geen ruimtebeslag, geen effecten.	0 0		
	Aspect	Criterium	3A1/3A2 Huidige kering versterken, constructie met zichtbehoud/opbogen plein	Score	3B Zelfsluitende kering Grotestraat	Score		
Dijksectie 3	Beschermde gebieden	Natura 2000	3A1/3A2 Geen ruimtebeslag, geen directe verstoring door afstand tot aan N2000, geen externe werking door afwezigheid geschikt leefgebied soorten in plangebied. Geen effecten.	0	3B Geen ruimtebeslag, geen directe verstoring door afstand tot aan N2000, geen externe werking door afwezigheid geschikt leefgebied soorten in plangebied. Geen effecten.	0		
	Beschermde soorten	Beschermde flora en fauna	3A1/3A2 NDFF: eekhoorn , steenmarter , das en bever, vleermuizen en vogels (ook jaar rond beschermde nesten) Veld: vleermuizen: vlieg route laatvlieger, rosse vleermuis, gewone dwergvleermuis en watervleermuis, foerageerplaats laatvlieger; vogels steenuil. Effecten: kans op verstoring vliegroutes, foerageergebied en verblijfplaats vleermuizen (--) en kans op verstoring leefgebied steenuil (nest vlakbij, --). Conclusie: score -- vanwege kans op overtreden verbodsbepalingen voor HR- en VR-soorten.	--	3B Tracé ligt zeer dicht bij 3A1/3A2, zelfde effecten verwacht.	--		
	Beschermde gebieden	NNN Zilvergroene Natuurzone	3A1/3A2 Geen ruimtebeslag, geen effecten. 3A1/3A2 Geen ruimtebeslag, geen effecten.	0 0	3B Geen ruimtebeslag, geen effecten. 3B Geen ruimtebeslag, geen effecten.	0 0		
	Aspect	Criterium	4A1/4A2/4A3 Recht trekken huidig dijktraject, groene dijk, constructie met/ zonder zichtbehoud	Score	4B Zelfsluitende kering Grotestraat	Score	4C Dijktraject langs de Maas	Score
Dijksectie 4	Beschermde gebieden	Natura 2000	4A1/4A2/4A3 Geen ruimtebeslag, geen directe verstoring door afstand tot aan N2000, geen externe werking door afwezigheid geschikt leefgebied soorten in plangebied. Geen effecten.	0	4B Geen ruimtebeslag, geen directe verstoring door afstand tot aan N2000, geen externe werking door afwezigheid geschikt leefgebied soorten in plangebied. Geen effecten.	0	4C Geen ruimtebeslag, geen directe verstoring door afstand tot aan N2000, geen externe werking door afwezigheid geschikt leefgebied soorten in plangebied. Geen effecten.	0
	Beschermde soorten	Beschermde flora en fauna	4A1/4A2/4A3 NDFF: eekhoorn , steenmarter , das en bever, vleermuizen, hazelworm en levendbarende hagedis en vogels (ook jaar rond beschermde nesten) Veld: vogels, steenuil. Effecten: kans op verstoring leefgebied steenuil (nest vlakbij, --). Conclusie: score -- vanwege kans op overtreden verbodsbepalingen voor VR-soort.	--	4B NDFF: eekhoorn , steenmarter , das en bever, vleermuizen, hazelworm en levendbarende hagedis en vogels (ook jaar rond beschermde nesten) Veld: vleermuizen: vlieg route gewone dwergvleermuis, rosse vleermuis, foerageerplaats ruige dwergvleermuis, laatvlieger; vogels steenuil nest. Effecten: kans op verstoring vliegroutes en foerageergebied vleermuizen (--) en kans op verstoring leefgebied steenuil (nest vlakbij, --). Conclusie: score -- vanwege kans op overtreden verbodsbepalingen voor HR- en VR-soorten.	--	4C NDFF: eekhoorn , steenmarter , das en bever, vleermuizen, hazelworm en levendbarende hagedis en vogels (ook jaar rond beschermde nesten) Veld: vleermuizen: vlieg route gewone dwergvleermuis, meervleermuis, watervleermuis, vogels: steenuilnest. Effecten: kans op verstoring vliegroutes en foerageergebied vleermuizen (--) en kans op verstoring leefgebied steenuil (nest vlakbij, --). Conclusie: score -- vanwege kans op overtreden verbodsbepalingen voor HR- en VR-soorten.	--
	Beschermde gebieden	NNN Zilvergroene Natuurzone	4A1/4A2/4A3 Geen ruimtebeslag, geen effecten. 4A1/4A2/4A3 Geen ruimtebeslag, geen effecten.	0 0	4B Geen ruimtebeslag, geen effecten. 4B Geen ruimtebeslag, geen effecten.	0 0	4C Geen ruimtebeslag, geen effecten. 4C Ruimtebeslag, maar geen effecten op de waarde als ecologische verbinding N2000 en Goudgroene Natuurzone	0 0

	Aspect	Criterium	5A Huidige kering versterken	Score	5B Zelfsluitende kering Nicolaasstraat	Score	5C Rechttrekken huidig dijktraject	Score
Dijksectie 5	Beschermde gebieden	Natura 2000	5A Geen ruimtebeslag, geen directe verstoring door afstand tot aan N2000, geen externe werking door afwezigheid geschikt leefgebied soorten in plangebied. Geen effecten.	0	5B Geen ruimtebeslag, geen directe verstoring door afstand tot aan N2000, geen externe werking door afwezigheid geschikt leefgebied soorten in plangebied. Geen effecten.	0	5C Geen ruimtebeslag, geen directe verstoring door afstand tot aan N2000, geen externe werking door afwezigheid geschikt leefgebied soorten in plangebied. Geen effecten.	0
	Beschermde soorten	Beschermde flora en fauna	5A NDFE: eekhoorn , steenmarter , das en bever, vleermuizen, hazelworm en levendbarende hagedis en vogels (ook jaarrond beschermde nesten) Veld: grondgebonden zoogdieren: das vleermuizen: vliegroue gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis, watervleermuis, foerageerplaats ruige dwergvleermuis, gewone dwergvleermuis. Vogels: steenuil nest op 250 m afstand. Effecten: kans op verstoring vliegroues en foerageergebied vleermuizen (--) , kans op verstoring leefgebied steenuil (tracé binnen mogelijk territorium steenuil, --) en kans op vernietiging dassenburcht (--). Conclusie: score -- vanwege kans op overtreden verbodsbepalingen voor HR- en VR-soorten.	--	5B NDFE: eekhoorn , steenmarter , das en bever, vleermuizen, hazelworm en levendbarende hagedis en broedvogels (ook jaarrond beschermde nesten) Veld: grondgebonden zoogdieren: das; vleermuizen: vliegroue rosse vleermuis, gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, foerageerplaats ruige dwergvleermuis, gewone dwergvleermuis. Vogels: steenuil nest op 250 m afstand. Effecten: kans op verstoring vliegroues en foerageergebied vleermuizen (--) en kans op verstoring leefgebied steenuil (tracé binnen mogelijk territorium steenuil, --). Conclusie: score -- vanwege kans op overtreden verbodsbepalingen voor HR- en VR-soorten.	--	5C NDFE: eekhoorn , steenmarter , das en bever, vleermuizen, hazelworm en levendbarende hagedis en vogels (ook jaarrond beschermde nesten) Veld: grondgebonden zoogdieren: das; vleermuizen: vliegroue gewone dwergvleermuis, foerageerplaats ruige dwergvleermuis, gewone dwergvleermuis. Vogels: steenuil nest op 250 m afstand. Effecten: kans op verstoring vliegroues en foerageergebied vleermuizen (--) en kans op verstoring leefgebied steenuil (tracé binnen mogelijk territorium steenuil, --). Conclusie: score -- vanwege kans op overtreden verbodsbepalingen voor HR- en VR-soorten.	--
	Beschermde gebieden	NNN	5A Circa 9000m2 ruimtebeslag in kruiden- en faunarijk grasland, ruigteveld, rivier- en moeraslandschap, kruiden- of faunarijke akker, gebied nog om te vormen tot natuur.	-	5B Circa 500m2 ruimtebeslag in kruiden- en faunarijk grasland en ruigteveld.	-	5C Circa 1000m2 ruimtebeslag op kruiden- en faunarijk grasland, ruigteveld, rivier- en moeraslandschap, kruiden- of faunarijke akker.	-
		Zilvergroene Natuurzone	5A Ruimtebeslag, maar geen effecten op de waarde als ecologische verbinding N2000 en Goudgroene Natuurzone	0	5B Geen ruimtebeslag, geen effecten.	0	5C Geen ruimtebeslag, geen effecten.	0
	Aspect	Criterium	6A1/6A2 Huidige kering versterken, binnendijks of buitendijks (inclusief stippellijn tbv Maaspark Well)	Score				
Dijksectie 6	Beschermde gebieden	Natura 2000	6A1/6A2 Geen ruimtebeslag, geen directe verstoring door afstand tot aan N2000, geen externe werking door afwezigheid geschikt leefgebied soorten in plangebied. Geen effecten.	0				
	Beschermde soorten	Beschermde flora en fauna	6A1/6A2 NDFE: eekhoorn , steenmarter , das en bever, vleermuizen, hazelworm en levendbarende hagedis en vogels (ook jaarrond beschermde nesten) Veld: grondgebonden zoogdieren: das vleermuizen: vliegroue gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis, foerageerplaats gewone dwergvleermuis, laatvlieger, watervleermuis, verblijfplaatsen in bomen, vogels: steenuil nest bij 't Leuken, roofvogel spec. Effecten: kans op verstoring vliegroues, foerageergebied en verblijfplaats vleermuizen (--) en kans op verstoring leefgebied steenuil (nest vlakbij tracé, --). Conclusie: score -- vanwege kans op overtreden verbodsbepalingen voor HR- en VR-soorten. alternatief voor autonome ontwikkeling bij Maaspark Well maakt geen verschil.	--				
	Beschermde gebieden	NNN	6A1/6A2 Circa 63.000 m2 ruimtebeslag op kruiden- en faunarijk grasland, ruigteveld, rivier- en moeraslandschap, gebied nog om te vormen tot natuur. Totale rivier-en moeraslandschap ter plaatse is circa 190.000 m3, waar het dijktracé circa 36.000 m2 (circa 20%) ruimtebeslag op heeft.	--				
		Zilvergroene Natuurzone	6A1/6A2 Ruimtebeslag, maar geen effecten op de waarde als ecologische verbinding N2000 en Goudgroene Natuurzone.	0				
	Aspect	Criterium	7A Huidige kering versterken, en aansluiting hoge grond	Score	7B Ophogen weg 't Leuken en aansluiting hoge grond	Score		
Dijksectie 7	Beschermde gebieden	Natura 2000	7A Huidige kering versterken, en aansluiting hoge grond Geen ruimtebeslag, geen directe verstoring door afstand tot aan N2000, geen externe werking door afwezigheid geschikt leefgebied soorten in plangebied. Geen effecten.	0	7B Ophogen weg 't Leuken en aansluiting hoge grond Geen ruimtebeslag, geen directe verstoring door afstand tot aan N2000, geen externe werking door afwezigheid geschikt leefgebied soorten in plangebied. Geen effecten.	0		
	Beschermde soorten	Beschermde flora en fauna	7A NDFE: vleermuizen, hazelworm en levendbarende hagedis en vogels (ook jaarrond beschermde nesten) Veld: grondgebonden zoogdieren: das, bever, vleermuizen: vliegroue gewone dwergvleermuis, watervleermuis, rosse vleermuis, foerageerplaats gewone dwergvleermuis, verblijfplaats in boom; vogels: steenuil nest bij 't Leuken. Effecten: kans op verstoring vliegroues, foerageergebied en verblijfplaats vleermuizen (--) , kans op aantasting leefgebied bever (--) en kans op verstoring leefgebied steenuil (nest op 100m van tracé, --). Conclusie: score -- vanwege kans op overtreden verbodsbepalingen voor HR- en VR-soorten.	--	7B NDFE: , vleermuizen, hazelworm en levendbarende hagedis en vogels (ook jaarrond beschermde nesten) Veld: grondgebonden zoogdieren: das; vleermuizen: vliegroue gewone dwergvleermuis, rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis, foerageergebied gewone dwergvleermuis, laatvlieger. vogels: steenuil nest bij 't Leuken. Effecten: kans op verstoring vliegroues, foerageergebied en verblijfplaats vleermuizen (--) en kans op verstoring leefgebied steenuil (nest vlakbij tracé, --). Conclusie: score -- vanwege kans op overtreden verbodsbepalingen voor HR- en VR-soorten.	--		
	Beschermde gebieden	NNN	7A Geen ruimtebeslag in NNN, geen effecten.	0	7B Geen ruimtebeslag in NNN, geen effecten.	0		
		Zilvergroene Natuurzone	7A Geen ruimtebeslag, geen effecten.	0	7B Geen ruimtebeslag, geen effecten.	0		

Dijksectie 8	Aspect	Criterium	8A Huidige kering versterken	Score	8B Lokaal ophogen Kamp	Score		
	Beschermde gebieden	Natura 2000	8A Geen ruimtebeslag, geen directe verstoring door afstand tot aan N2000, geen externe werking door afwezigheid geschikt leefgebied soorten in plangebied. Geen effecten.	0	8B Geen ruimtebeslag, geen directe verstoring door afstand tot aan N2000, geen externe werking door afwezigheid geschikt leefgebied soorten in plangebied. Geen effecten.	0		
	Beschermde soorten	Beschermde flora en fauna	8A NDFF: , vleermuizen , hazelworm en levendbarende hagedis en vogels (ook jaarrond beschermde nesten) Veld : grondgebonden zoogdieren: das , vleermuizen : vliegroute gewone dwergvleermuis, laatvlieger, foerageergebied gewone dwergvleermuis, verblijfplaatsen in bomen; vogels: steenuil en bosuil (beide baltsend), buizerd nest op 100 m van plangebied. Effecten : kans op verstoring vliegroutes, foerageergebied en verblijfplaats vleermuizen (--), kans op aantasting leefgebied das (-) en kans op verstoring leefgebied steenuil (nest in plangebied, --). Conclusie : score -- vanwege kans op overtreden verbodsbepalingen voor HR- en VR-soorten.	--	8B NDFF: , vleermuizen , hazelworm en levendbarende hagedis en vogels (ook jaarrond beschermde nesten) Veld : grondgebonden zoogdieren: das , vleermuizen : vliegroute gewone dwergvleermuis, laatvlieger, foerageergebied gewone dwergvleermuis, verblijfplaatsen in bomen; vogels: steenuil en bosuil (beide baltsend), buizerd nest op 100 m van plangebied. Effecten : kans op verstoring vliegroutes, foerageergebied en verblijfplaats vleermuizen (--), kans op aantasting leefgebied das (-) en kans op verstoring leefgebied steenuil (nest in plangebied, --). Conclusie : score -- vanwege kans op overtreden verbodsbepalingen voor HR- en VR-soorten.	--		
	Beschermde gebieden	NNN	8A Geen ruimtebeslag in NNN, geen effecten.	0	8B Geen ruimtebeslag in NNN, geen effecten.	0		
		Zilvergroene Natuurzone	8A Geen ruimtebeslag, geen effecten.	0	8B Geen ruimtebeslag, geen effecten.	0		
	Aspect	Criterium	9A Dijk aanbrengen, recreatiepark binnendijs	Score	9B Recreatiepark integraal ophogen	Score	9C Dijk aanbrengen, recreatiepark buitendijs	Score
Dijksectie 9	Beschermde gebieden	Natura 2000	9A Geen ruimtebeslag, geen directe verstoring door afstand tot aan N2000, geen externe werking door afwezigheid geschikt leefgebied soorten in plangebied. Geen effecten.	0	9B Geen ruimtebeslag, geen directe verstoring door afstand tot aan N2000, geen externe werking door afwezigheid geschikt leefgebied soorten in plangebied. Geen effecten.	0	9C Geen ruimtebeslag, geen directe verstoring door afstand tot aan N2000, geen externe werking door afwezigheid geschikt leefgebied soorten in plangebied. Geen effecten.	0
	Beschermde soorten	Beschermde flora en fauna	9A NDFF: , vleermuizen , hazelworm en levendbarende hagedis en vogels (ook jaarrond beschermde nesten) Veld : grondgebonden zoogdieren: das (burcht in directe nabijheid), steenmarter ; vleermuizen : foerageergebied gewone dwergvleermuis, verblijfplaatsen in bomen; vogels : steenuil, buizerd (nest in directe nabijheid), roofvogel spec., bosuil. Effecten : kans op verstoring vliegroutes, foerageergebied en verblijfplaats vleermuizen (--), kans op aantasting leefgebied das en steenmarter (-) en kans op verstoring leefgebied vogels met jaarrond beschermd nest (nest vlakbij tracé, --). Conclusie : score -- vanwege kans op overtreden verbodsbepalingen voor HR- en VR-soorten.	--	9B NDFF: , vleermuizen , hazelworm en levendbarende hagedis en vogels (ook jaarrond beschermde nesten) Veld : grondgebonden zoogdieren: das (burcht op afstand), steenmarter ; vleermuizen : foerageergebied gewone dwergvleermuis, verblijfplaatsen in bomen; vogels : buizerd (nest op 100 m van plangebied), roofvogel spec., bosuil, steenuil . Effecten : kans op verstoring vliegroutes, foerageergebied en verblijfplaats vleermuizen (--), kans op aantasting leefgebied das en steenmarter (-) en kans op verstoring vogels met jaarrond beschermd nest (nest vlakbij tracé, --). Conclusie : score -- vanwege kans op overtreden verbodsbepalingen voor HR- en VR-soorten.	--	9C NDFF: , vleermuizen , hazelworm en levendbarende hagedis en vogels (ook jaarrond beschermde nesten) Veld : grondgebonden zoogdieren: das (burcht op afstand), steenmarter ; vleermuizen : foerageergebied gewone dwergvleermuis, verblijfplaatsen in bomen; vogels : buizerd (nest op afstand), roofvogel spec., bosuil, steenuil . Effecten : kans op verstoring vliegroutes, foerageergebied en verblijfplaats vleermuizen (--), kans op aantasting leefgebied das en steenmarter (-) en kans op verstoring vogels met jaarrons beschermd nest (nest vlakbij tracé, --). Conclusie : score -- vanwege kans op overtreden verbodsbepalingen voor HR- en VR-soorten.	--
	Beschermde gebieden	NNN	9A Geen ruimtebeslag in NNN, geen effecten.	0	9B Geen ruimtebeslag in NNN, geen effecten.	0	9C Geen ruimtebeslag in NNN, geen effecten.	0
		Zilvergroene Natuurzone	9A Geen ruimtebeslag, geen effecten.	0	9B Geen ruimtebeslag, geen effecten.	0	9C Geen ruimtebeslag, geen effecten.	0
	Aspect	Criterium	10A1/10A2 Noordzijde systeemmaatregel, dijk of via de Paad	Score				
Dijksectie 10	Beschermde gebieden	Natura 2000	10A1/10A2 Geen ruimtebeslag, geen directe verstoring door afstand tot aan N2000, geen externe werking door afwezigheid geschikt leefgebied soorten in plangebied. Geen effecten.	0				
	Beschermde soorten	Beschermde flora en fauna	10A1/10A2 NDFF: eekhoorn , steenmarter , das en bever , vleermuizen , hazelworm en levendbarende hagedis en vogels (ook jaarrond beschermde nesten) Veld : grondgebonden zoogdieren: das vleermuizen : vliegroute gewone dwergvleermuis, rosse vleermuis, laatvlieger. Effecten : kans op vernietiging leefgebied das (-) en kans op verstoring vliegroutes, foerageergebied en verblijfplaats vleermuizen (--). Conclusie : -- vanwege overtreding bepalingen voor HR-soort (vleermuis)	--				
	Beschermde gebieden	NNN	10A1/10A2 Geen ruimtebeslag op NNN, geen effecten.	0				
		Zilvergroene Natuurzone	10A1/10A2 Geen ruimtebeslag, geen effecten.	0				
	Aspect	Criterium	11A Zuidzijde systeemmaatregel, trace voor één eiland	Score	11A/11B/11C Eiland oud Well, kasteel binnendijs/buitendijs	Score	11A/11D/11E Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Elsteren/klein eiland	Score
Dijksectie 11	Beschermde gebieden	Natura 2000	11A Geen directe verstoring door afstand tot aan N2000, geen externe werking door afwezigheid geschikt leefgebied soorten in plangebied. Geen effecten.	0	11A/11B/11C Geen ruimtebeslag, geen directe verstoring door afstand tot aan N2000, geen externe werking door afwezigheid geschikt leefgebied soorten in plangebied. Geen effecten.	0	11A/11D/11E Geen ruimtebeslag, geen directe verstoring door afstand tot aan N2000, geen externe werking door afwezigheid geschikt leefgebied soorten in plangebied. Geen effecten.	0
	Beschermde soorten	Beschermde flora en fauna	11A NDFF: eekhoorn , steenmarter , das en bever , vleermuizen , hazelworm en levendbarende hagedis en vogels (ook jaarrond beschermde nesten) Veld : grondgebonden zoogdieren: das , vleermuizen : vliegroute gewone dwergvleermuis, rosse vleermuis, laatvlieger, watervleermuis, ruige dwergvleermuis, foerageerplaats gewone dwergvleermuis, watervleermuis ,ruige dwergvleermuis, laatvlieger. Effecten : kans op vernietiging leefgebied das (-), kans op verstoring vliegroutes, foerageergebied vleermuizen (--). Conclusie : -- vanwege overtreding bepalingen voor HR-soort (vleermuis).	--	11A/11B/11C NDFF: eekhoorn , steenmarter , das en bever , vleermuizen , hazelworm en levendbarende hagedis en vogels (ook jaarrond beschermde nesten) Veld : grondgebonden zoogdieren: das , vleermuizen : vliegroute gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis, foerageerplaats watervleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger, gewone dwergvleermuis, vogels roofvogel spec. Effecten : kans op vernietiging leefgebied das (-) en kans op verstoring vliegroutes, foerageergebied vleermuizen (--) en kans op verstoring leefgebied vogel met jaarrond beschermd nest. Conclusie : -- vanwege overtreding bepalingen voor HR-soorten (vleermuis en vogel met jaarrond beschermd nest).	--	11A/11D/11E NDFF: eekhoorn , steenmarter , das en bever , vleermuizen , hazelworm en levendbarende hagedis en vogels (ook jaarrond beschermde nesten) Veld : grondgebonden zoogdieren: das , vleermuizen : vliegroute gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis, foerageerplaats watervleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger, gewone dwergvleermuis, vogels roofvogel spec. Effecten : kans op vernietiging leefgebied das (-) en kans op verstoring vliegroutes, foerageergebied vleermuizen (--) en kans op verstoring leefgebied vogel met jaarrond beschermd nest. Conclusie : -- vanwege overtreding bepalingen voor HR-soorten (vleermuis en vogel met jaarrond beschermd nest).	--
	Beschermde gebieden	NNN	11A Geen ruimtebeslag in NNN, geen effecten.	0	11A/11B/11C Circa 400m2 ruimtebeslag in kruiden- en faunarijk grasland.	-	11A/11D/11E Circa 400m2 ruimtebeslag in kruiden- en faunarijk grasland.	-
		Zilvergroene Natuurzone	11A Geen ruimtebeslag, geen effecten.	0	11A/11B/11C Geen ruimtebeslag, geen effecten.	0	11A/11D/11E Geen ruimtebeslag, geen effecten.	0

	Aspect	Criterium	Systeemmaatregel 1; één groot eiland, kasteel binnendijks	Score	Systeemmaatregel 2; twee kleinere eilanden, kasteel binnendijks	Score	Systeemmaatregel 3; twee kleine eilanden, kasteel buitendijks	Score
Systeemmaatregel	Beschermde gebieden	Natura 2000	Geen directe verstoring door afstand tot aan N2000, geen externe werking door afwezigheid geschikt leefgebied soorten in plangebied. Geen effecten.	0	Geen directe verstoring door afstand tot aan N2000, geen externe werking door afwezigheid geschikt leefgebied soorten in plangebied. Geen effecten.	0	Geen directe verstoring door afstand tot aan N2000, geen externe werking door afwezigheid geschikt leefgebied soorten in plangebied. Geen effecten.	0
	Beschermde soorten	Beschermde flora en fauna	NDFF: algemeen voorkomende reptielen en amfibieën, algemeen voorkomende broedvogels Veld: Grondgebonden Zoogdieren: das , in gebied wat nu ook al buitendijks is. Vleermuizen: vliegroue gewone dwergvleermuis, verblijfplaats in boom. Vliegroue en verblijfplaats ten noorden van eiland kunnen op lange termijn verdwijnen als bomen niet tegen inundatie kunnen. Rest zoogdierwaarnemingen in gebied wat al buitendijks ligt of het eiland, hier zijn geen effecten op. Vogels roofvogels spec. nesten in wat nu ook al buitendijks is; geen effecten. Amfibieën en reptielen: bruine kikker in wat nu ook al buitendijks ligt; geen effect. Effecten: effecten vleermuizen op lange termijn kunnen nu niet uitgesloten worden. Conclusie: kans op overtreding verbodsbepalingen voor HR-soort	--	NDFF: algemeen voorkomende reptielen en amfibieën, algemeen voorkomende broedvogels Veld: Grondgebonden Zoogdieren: das en zoogdier spec., in gebied wat nu ook al buitendijks is, maar bij SM2 komt ook het achterliggende land onder water te staan. Vleermuizen: vliegroutes gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, verblijfplaats in boom. Vliegroue en verblijfplaats ten noorden van eiland kunnen op lange termijn verdwijnen als bomen niet tegen inundatie kunnen. Rest zoogdierwaarnemingen in gebied wat al buitendijks ligt of het eiland, hier zijn geen effecten op. Vogels roofvogels spec. nesten in wat nu ook al buitendijks is; geen effecten. Amfibieën en reptielen: bruine kikker in wat nu ook al buitendijks ligt; geen effect.	--	NDFF: algemeen voorkomende reptielen en amfibieën, algemeen voorkomende broedvogels vVeld: Grondgebonden Zoogdieren: as en zoogdier spec., in gebied wat nu ook al buitendijks is, maar bij SM3 komt ook het achterliggende land onder water te staan. Vleermuizen: vliegroutes gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, watervleermuis, foerageergebied gewone dwergvleermuis, watervleermuis, laatvlieger, ruige dwergvleermuis, verblijfplaats in boom. Vliegroutes en verblijfplaats ten noorden van eiland kunnen op lange termijn verdwijnen als bomen niet tegen inundatie kunnen. Rest zoogdierwaarnemingen in gebied wat al buitendijks ligt of het eiland, hier zijn geen effecten op. Vogels roofvogels spec. nesten in wat nu ook al buitendijks is; geen effecten. Amfibieën en reptielen: bruine kikker in wat nu ook al buitendijks ligt; geen effect.	--
	Beschermde gebieden	NNN	Geen ruimtebeslag op NNN. Systeemmaatregel verandert ook voor NNN niets aan overstromingsgebied (dit deel is nu ook al buitendijks en dat blijft zo).	0	Geen ruimtebeslag op NNN. Systeemmaatregel verandert ook voor NNN niets aan overstromingsgebied (dit deel is nu ook al buitendijks en dat blijft zo).	0	Geen ruimtebeslag op NNN. Systeemmaatregel verandert ook voor NNN niets aan overstromingsgebied (dit deel is nu ook al buitendijks en dat blijft zo).	0
		Zilvergroene Natuurzone	Geen ruimtebeslag. Systeemmaatregel verandert voor Zilvergroene Natuurzone niets aan overstromingsgebied (dit deel is nu ook al buitendijks en dat blijft zo).	0	Geen ruimtebeslag. Systeemmaatregel verandert voor Zilvergroene Natuurzone niets aan overstromingsgebied (dit deel is nu ook al buitendijks en dat blijft zo).	0	Geen ruimtebeslag. Systeemmaatregel verandert voor Zilvergroene Natuurzone niets aan overstromingsgebied (dit deel is nu ook al buitendijks en dat blijft zo).	0
	Aspect	Criterium	Beek 1 Ongewijzigde ligging	Score	Beek 2 Direct naar de Maas	Score	Beek 3 Via de oude Maasmeander	Score
Beken (regel 1)	Beschermde gebieden	Natura 2000	<i>Beek 1</i> Geen ruimtebeslag in N2000 gebied (0). Positief effect vanwege natuurvriendelijke inrichting; natuurvriendelijke oevers aan één zijde voor een deel van het verloop van de beek (+).	+	<i>Beek 2</i> Geen ruimtebeslag, geen directe verstoring door afstand tot aan N2000, geen externe werking door afwezigheid geschikt leefgebied soorten in plangebied. Geen effecten (0). Positief effect vanwege natuurvriendelijke inrichting; natuurvriendelijke oevers aan beide zijden voor het volledige verloop van de beek (+).	+	<i>Beek 3</i> Geen ruimtebeslag in N2000 gebied (0). Positief effect vanwege natuurvriendelijke inrichting; natuurvriendelijke oevers aan beide zijden voor het volledige verloop van de beek (+).	+
	Beschermde soorten	Beschermde flora en fauna	<i>Beek 1</i> NDFF: eekhoorn , steenmarter , das en bever , vleermuizen , hazelworm en levendbarende hagedis en vogels (ook jaarrond beschermde nesten) , Veld: grondgebonden zoogdieren: das , vleermuizen: vliegroue en foerageerplaats gewone dwergvleermuis, laatvlieger, verblijfplaats in boom. Ontwikkeling beek is in de toekomst echter ook positief voor deze soorten vanwege de toename van foerageergebied. Effecten: aanwezigheid van een vliegroue van vleermuizen waarop vleermuizen verstoord kunnen worden. Afstand tot de verblijfplaats is circa 80 m, verstoring valt daarop uit te sluiten. kans op aantasting rust/verblijfplaatsen das . Conclusie: score -- vanwege kans op overtreden verbodsbepalign voor HR-soort. Positief effect vanwege natuurvriendelijke inrichting (natuurvriendelijke oever aan een zijde van de beek, voor een deel van het beekverloop) (+).	--	<i>Beek 2</i> NDFF: vleermuizen , maar niet gehele gebied onderzocht Veld: vleermuizen: vliegroue gewone dwergvleermuis langs weg. Verblijfplaats in boom op ca. 80 m van beektracé. Ontwikkeling beek is in de toekomst echter ook positief voor vleermuizen vanwege de toename van foerageergebied. Effecten: Ter plaatse van het beektraject is geen soortenonderzoek gedaan, effecten derhalve niet uit te sluiten. Verblijfplaats van vleermuis bevindt zich op ca. 80 m, verstoring verblijfplaats derhalve uit te sluiten. Beektraject is waarschijnlijk geen foerageergebied voor gewone dwergvleermuis. Conclusie: Aanwezigheid andere soorten niet onderzocht score derhalve nog --. Positief effect vanwege natuurvriendelijke inrichting; natuurvriendelijke oevers aan beide zijden voor het volledige verloop van de beek (+).	--	<i>Beek 3</i> NDFF: eekhoorn , steenmarter , das en bever , vleermuizen , hazelworm en levendbarende hagedis en vogels (ook jaarrond beschermde nesten Veld: grondgebonden zoogdieren: das , vleermuizen: vliegroue gewone dwergvleermuis, laatvlieger. Verblijfplaats in boom. Ontwikkeling beek is in de toekomst echter ook positief voor deze soorten vanwege de toename van foerageergebied. Effecten: bij aanleg kans op verstoring van vleermuizen. vernietiging verblijfplaats uitgesloten vanwege flexibele inrichting beek zodat boom blijft staan. vernietiging van dassenburchten wordt voorkomen door flexibele inrichting beeklopen. Conclusie: kans op overtreding van verbodsbepalingen voor HR-soorten, score --. Positief effect vanwege natuurvriendelijke inrichting; natuurvriendelijke oevers aan beide zijden voor het volledige verloop van de beek (+).	--
	Beschermde gebieden	NNN	<i>Beek 1</i> Geen ruimtebeslag in NNN, geen effecten (0). Positief effect vanwege natuurvriendelijke inrichting; tenminste voor een deel van het beekverloop een natuurvriendelijke oever aan één zijde. Toekomstige natuurtypen dragen meer bij aan ecologisch dynamisch landschap dan het huidige (+).	+	<i>Beek 2</i> Geen ruimtebeslag in NNN, geen effecten (0). Positief effect vanwege natuurvriendelijke inrichting; natuurvriendelijke oevers aan beide zijden voor het volledige verloop van de beek. Toekomstige natuurtypen dragen meer bij aan ecologisch dynamisch landschap dan het huidige (+).	+	<i>Beek 3</i> Geen ruimtebeslag in NNN, geen effecten (0). Toekomstige natuurtypen dragen meer bij aan ecologisch dynamisch landschap dan het huidige (+).	+
		Zilvergroene Natuurzone	<i>Beek 1</i> Geen ruimtebeslag en ligging niet nabij Zilvergroene Natuurzone; geen effecten.	0	<i>Beek 2</i> Geen ruimtebeslag en ligging niet nabij Zilvergroene Natuurzone; geen effecten.	0	<i>Beek 3</i> Geen ruimtebeslag en ligging niet nabij Zilvergroene Natuurzone; geen effecten.	0

	Aspect	Criterium	Beek 4 Via de Groene rivier naar Maaspark Well	Score	Beek 5 Via Groene rivier, door Baend richting de Maas	Score	Beek 6 Via Groene rivier, door Baend en hoogwatergeul richting de Maas	Score
Beken (regel 2)	Beschermde gebieden	Natura 2000	<i>Beek 4</i> Geen ruimtebeslag in N2000 gebied (0). Positieve effecten te verwachten door natuurvriendelijke oevers (+).	+	<i>Beek 5</i> Geen ruimtebeslag in N2000 gebied (0). Positieve effecten te verwachten door natuurvriendelijke oevers en integratie in natuurgebied om natuur te versterken (++).	++	<i>Beek 6</i> Geen ruimtebeslag in N2000 gebied (0). Positieve effecten te verwachten door natuurvriendelijke oevers en integratie in natuurgebied om natuur te versterken (++).	++
	Beschermde soorten	Beschermde flora en fauna	<i>Beek 4</i> N DDF: eekhoorn , steenmarter , das en bever, vleermuizen, hazelworm en levendbarende hagedis en vogels (ook jaarrond beschermde nesten V eld: grondgebonden zoogdieren: das, vleermuizen: vliegroue gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis. foerageergebied gewone dwergvleermuis. Vernietiging niet aannemelijk, verstoring niet uit te sluiten. Verblijfplaats in boom op <50m afstand van traject (boom blijft staan, maar verstoring is mogelijk). Ontwikkeling beek is in de toekomst echter ook positief voor deze soorten vanwege de toename van foerageergebied. Toename dynamiek in landschap. Effecten : kans op verstoring bij aanleg van vleermuizen en aantasting leefgebied van das. Conclusie : kans op overtreding van verbodsbepalingen voor HR-soorten, score --. Positieve effecten te verwachten door natuurvriendelijke oevers (+).	--	<i>Beek 5</i> N DDF: eekhoorn , steenmarter , das en bever, vleermuizen, hazelworm en levendbarende hagedis en vogels (ook jaarrond beschermde nesten) V eld: grondgebonden zoogdieren: das, vleermuizen: vliegroue en foerageergebied gewone dwergvleermuis, watervleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis, laatvlieger. Vogels : roofvogel spec. Amfibieën en reptielen: bruine kikker. Ontwikkeling beek is in de toekomst echter ook positief voor deze soorten vanwege de toename van foerageergebied. Toename dynamiek in landschap. Effecten : kans op verstoring bij aanleg van vleermuizen en vogels met jaarrond beschermd nest. Conclusie : kans op overtreding van verbodsbepalingen voor HR- en VR-soorten, score --. Positieve effecten te verwachten door natuurvriendelijke oevers en integratie in natuurgebied om natuur te versterken (++).	--	<i>Beek 6</i> N DDF: eekhoorn , steenmarter , das en bever, vleermuizen, hazelworm en levendbarende hagedis en vogels (ook jaarrond beschermde nesten V eld: grondgebonden zoogdieren: das, vleermuizen: gewone dwergvleermuis, watervleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis, vogels : roofvogel spec., amfibieën en reptielen: bruine kikker. Ontwikkeling beek is in de toekomst echter ook positief voor deze soorten vanwege de toename van foerageergebied. Toename dynamiek in het landschap. Effecten : bij aanleg kans op verstoring van vleermuizen en vogels met jaarrond beschermd nest. vernietiging van burchten wordt voorkomen door flexibele inrichting beeklopen Conclusie : kans op overtreding HR- en VR-soorten, score --. Positieve effecten te verwachten door natuurvriendelijke oevers en integratie in natuurgebied om natuur te versterken(++).	--
	Beschermde gebieden	NNN	<i>Beek 4</i> Geen ruimtebeslag in NNN, geen effecten (0). Positieve effecten te verwachten door natuurvriendelijke oevers. Toekomstige natuurtypen dragen meer bij aan ecologisch dynamisch landschap dan het huidige (+).	+	<i>Beek 5</i> Ruimtebeslag in NNN, kruiden- en faunarijk grasland, ruigteveld, rivier en moeraslandschap en gebied nog om te vormen tot natuur (-). Positieve effecten te verwachten door natuurvriendelijke oevers en integratie in natuurgebied om natuur te versterken. Toekomstige natuurtypen dragen meer bij aan ecologisch dynamisch landschap dan het huidige (++).	-	<i>Beek 6</i> Ruimtebeslag in NNN, kruiden- en faunarijk grasland, ruigteveld en rivier, moeraslandschap en gebied nog om te vormen tot natuur (-). Positieve effecten te verwachten door natuurvriendelijke oevers en integratie in natuurgebied om natuur te versterken (++).	-
		Zilvergroene Natuurzone	<i>Beek 4</i> Geen ruimtebeslag en ligging niet nabij Zilvergroene Natuurzone; geen effecten.	0	<i>Beek 5</i> Ruimtebeslag in Zilvergroene Natuurzone, maar geen effecten op de waarde als ecologische verbinding N2000 en Goudgroene Natuurzone (0). Positieve effecten te verwachten door natuurvriendelijke oevers en integratie in natuurgebied om natuur te versterken. Toekomstige natuurtypen dragen meer bij aan ecologisch dynamisch landschap dan het huidige (++).	++	<i>Beek 6</i> Geen ruimtebeslag in Zilvergroene Natuurzone (0). Positieve effecten te verwachten door natuurvriendelijke oevers en integratie in natuurgebied om natuur te versterken. Toekomstige natuurtypen dragen meer bij aan ecologisch dynamisch landschap dan het huidige. beek 6 ligt niet in, maar naast Zilvergroene Natuurzone, daarom (+) ipv (++).	+

Effectbeoordeling Planning Well

	Aspect	Criterium	1A Huidige kering versterken	Score				
Dijksectie 1	Planning	Haalbaarheid opleverdatum	1A Geen kansen of risico's voor de planning verwacht (0). Bij het aanleggen van een systeemmaatregel komt er een hoogwatervrije brug in de N270. Dit levert een groot risico op voor de planning (--).	--				
	Aspect	Criterium	2A Huidige kering versterken, constructie	Score	2B Zelfsluitende kering Grotestraat	Score		
Dijksectie 2	Planning	Haalbaarheid opleverdatum	2A Het verwijderen en herplaatsen van de historische muur bij de begraafplaats kan een groot risico vormen voor de planning vanwege de archeologische waarde en de graven die zich achter deze muur bevinden.	--	2B Grote risico's voor de planning verwacht vanwege aanleggen kering door Grotestraat met weinig ruimte tijdens uitvoering en veel kabels en leidingen.	--		
	Aspect	Criterium	3A1/3A2 Huidige kering versterken, constructie met zichtbehoud/ophogen plein	Score	3B Zelfsluitende kering Grotestraat	Score		
Dijksectie 3	Planning	Haalbaarheid opleverdatum	3A1 /3A2 Geen kansen of risico's voor de planning verwacht.	0	3B Zie dijksectie 2	--		
	Aspect	Criterium	4A1/4A2/4A3 Rechttrekken huidig dijktraject, groene dijk, constructie met/zonder zichtbehoud	Score	4B Zelfsluitende kering Grotestraat	Score	4C Dijktraject langs de Maas	Score
Dijksectie 4	Planning	Haalbaarheid opleverdatum	4A1/4A2/4A3 Kering door tuinen complex met veel stakeholders.	--	4B Zie dijksectie 2	--	4C Kering langs en door tuinen complex met veel stakeholders.	--
	Aspect	Criterium	5A Huidige kering versterken	Score	5B Zelfsluitende kering Nicolaasstraat	Score	5C Rechttrekken huidig dijktraject	Score
Dijksectie 5	Planning	Haalbaarheid opleverdatum	5A Geen kansen of risico's voor de planning verwacht.	0	5B Zie dijksectie 2	--	5C Kering komt dichtter langs woningen en komt door tuinen te lopen. Dit kan een risico vormen voor de planning.	-
	Aspect	Criterium	6A1/6A2 Huidige kering versterken, binnendijs of buitendijs (inclusief stippellijn tbv Maaspark Well)	Score				
Dijksectie 6	Planning	Haalbaarheid opleverdatum	6A1/6A2 Bij versterken huidige kering geen kansen of risico's voor de planning verwacht (0). Bij het aanleggen van een systeemmaatregel wordt een deel van de huidige kering afgegraven en ontstaan er één of twee eilanden. Voor twee eilanden mogelijk weinig draagvlak. Risico voor de planning (-).	-				
	Aspect	Criterium	7A Huidige kering versterken, en aansluiting hoge grond	Score	7B Ophogen weg 't Leuken en aansluiting hoge grond	Score		
Dijksectie 7	Planning	Haalbaarheid opleverdatum	7A Geen kansen of risico's voor de planning verwacht.	0	7B Geen kansen of risico's voor de planning verwacht.	0		
	Aspect	Criterium	8A Huidige kering versterken	Score	8B Lokaal ophogen Kamp	Score		
Dijksectie 8	Planning	Haalbaarheid opleverdatum	8A Geen kansen of risico's voor de planning verwacht.	0	8B Ophogen 5 woningen van het Kamp. Complex en betrokken stakeholders zorgt voor risico's op de planning.	--		
	Aspect	Criterium	9A Dijk aanbrengen, recreatiepark binnendijs	Score	9B Recreatiepark integraal ophogen	Score	9C Dijk aanbrengen, recreatiepark buitendijs	Score
Dijksectie 9	Planning	Haalbaarheid opleverdatum	9A Geen kansen of risico's voor de planning verwacht.	0	9B Ophogen recreatiepark complex. Risico voor de planning.	-	9C Geen kansen of risico's verwacht voor de planning.	0
	Aspect	Criterium	10A1/10A2 Noordzijde systeemmaatregel, dijk of via de Paad	Score				
Dijksectie 10	Planning	Haalbaarheid opleverdatum	10A1/10A2 Kering vlak langs huizen en over particuliere gronden. Veel betrokken stakeholders. Risico's verwacht voor de planning.	-				
	Aspect	Criterium	11A Zuidzijde systeemmaatregel, trace voor één eiland	Score	11A/11B/11C Eiland oud Well, kasteel binnendijs/buitendijs	Score	11A/11D/11E Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Elsteren/klein eiland	Score
Dijksectie 11	Planning	Haalbaarheid opleverdatum	11A Kering door veel particuliere gronden en vlak langs kasteel. Risico verwacht voor de planning.	-	11A/11B Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Oud Well, kasteel binnendijs Kering door veel particuliere gronden en vlak langs kasteel. Risico verwacht voor de planning (-). 11A/11C Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Oud Well, kasteel binnendijs Kering door veel particuliere gronden en vlak langs kasteel. Kasteel komt buitendijs te liggen. Grote risico verwacht voor de planning vanwege de inpassing van mogelijk maatwerk, rekeninghoudend met archeologische waarden (--).	--	11A/11D Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Elsteren Kering door veel particuliere gronden en vlak langs kasteel. Risico verwacht voor de planning (-). 11A/11E Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Elsteren Kering door veel particuliere gronden en vlak langs kasteel. Risico verwacht voor de planning (-).	-
	Aspect	Criterium	Beek 1 Ongewijzigde ligging	Score	Beek 2 Direct naar de Maas	Score	Beek 3 Via de oude Maasmeander	Score
Beken (regel 1)	Planning	Haalbaarheid opleverdatum	Beek 1 Geen risico's voor de planning verwacht.	0	Beek 2 Geen kansen of risico's voor de planning verwacht.	0	Beek 3 Geen kansen of risico's voor de planning verwacht.	0
	Aspect	Criterium	Beek 4 Via de Groene rivier naar Maaspark Well	Score	Beek 5 Via Groene rivier, door Baend richting de Maas	Score	Beek 6 Via Groene rivier, door Baend en hoogwatergeul richting de Maas	Score
Beken (regel 2)	Planning	Haalbaarheid opleverdatum	Beek 4 Geen kansen of risico's voor de planning verwacht.	0	Beek 5 Geen kansen of risico's voor de planning verwacht.	0	Beek 6 Geen kansen of risico's voor de planning verwacht.	0

Effectbeoordeling Uitvoerbaarheid Well

	Aspect	Criterium	1A Huidige kering versterken	Score				
Dijksectie 1	Technische haalbaarheid	Mate van technische maakbaarheid	1A Geen bijzonderheden. Geen risico's voor uitvoerbaarheid verwacht (0). Echter, vanwege aanleggen systeemmaatregel en daarvoor een hoogwatervrije brug in de N270 mogelijk een risico voor technische haalbaarheid (-).	-				
	Kabels en leidingen	Beïnvloeding kabels en leidingen	1A Paralel aan gasleiding, een waterleiding en een rioolleiding.	-				
	Aspect	Criterium	2A Huidige kering versterken, constructie	Score	2B Zelfsluitende kering Grotestraat	Score		
Dijksectie 2	Technische haalbaarheid	Mate van technische maakbaarheid	2A Constructie waarbij de historische muur moet worden afgebroken en herplaatst. Risico voor de haalbaarheid.	-	2B Kering lastig in te passen vanwege inpassing in de straat dicht tussen bebouwing en veel kabels en leidingen.	-		
	Kabels en leidingen	Beïnvloeding kabels en leidingen	2A Geen kruising of nabijheid van cruciale kabels of leidingen.	0	2B Kering door de Grotestraat. Paralel aan en verscheidende kruisingen met waterleidingen en vrijverval riool. Inpassen kering kan hoge kosten met zich meebrengen.	--		
	Aspect	Criterium	3A1/3A2 Huidige kering versterken, constructie met/zonder zichtbehoud	Score	3B Zelfsluitende kering Grotestraat	Score		
Dijksectie 3	Technische haalbaarheid	Mate van technische maakbaarheid	3A1 Huidige kering versterken, constructie met zichtbehoud Op dit moment loopt er vanaf het plein een fiets- en voetpad richting de Maas. Bij een kering met zichtbehoud zijn er drie opties, glas, demontabel en opdrijvend. Bij de mogelijkheid glas zou dit pad worden afgesloten. Deze kan bereikbaar blijven door of een coupure (niet gewenst) of een andere inrichting van het gebied. Risico bestaat dat dit niet inpasbaar is (-). Dit is nu niet meegenomen in de beoordeling, omdat dit slechts één van de opties is. 3A2 Huidige kering versterken, ophogen plein Op dit moment loopt er vanaf het plein een fiets- en voetpad richting de Maas. Bij dit alternatief kan dit pad mogelijk bereikbaar blijven door een kleine ophoging aan te brengen bij de kering muur, waardoor voetgangers en fietsers hier overheen kunnen (0).	0	3B Zie dijksectie 2	-		
	Kabels en leidingen	Beïnvloeding kabels en leidingen	3A1/3A2 Geen kruising of nabijheid van cruciale kabels of leidingen.	0	3B Zie dijksectie 2	--		
	Aspect	Criterium	4A1/4A2/4A3 Rechttrekken huidig dijktraject, groene dijk, constructie met/zonder zichtbehoud	Score	4B Zelfsluitende kering Grotestraat	Score	4C Dijktraject langs de Maas	Score
Dijksectie 4	Technische haalbaarheid	Mate van technische maakbaarheid	4A1/4A2/4A3 Rechttrekken huidig dijktraject, groene dijk, constructie met/zonder zichtbehoud Tijdens de aanleg is er een beperkte ruimte beschikbaar waarin de kering zou moeten worden gerealiseerd vanwege het plaatsen in tuinen. Hierdoor is er een risico voor de technische haalbaarheid van dit alternatief.	-	4B Zie dijksectie 2	-	4C Geen risico's met betrekking tot technische haalbaarheid verwacht.	0
	Kabels en leidingen	Beïnvloeding kabels en leidingen	4A1/4A2/4A3 Verschillende kruisingen met een vrij verval riool.	-	4B Zie dijksectie 2	--	4C Paralel aan en kruisingen met een vrij verval rioolleiding.	-
	Aspect	Criterium	5A Huidige kering versterken	Score	5B Zelfsluitende kering Nicolaasstraat	Score	5C Rechttrekken huidig dijktraject	Score
Dijksectie 5	Technische haalbaarheid	Mate van technische maakbaarheid	5A Geen risico's met betrekking tot technische haalbaarheid verwacht.	0	5B Zie dijksectie 2.	-	5C Door het rechttrekken van het huidige dijktraject, komt een pompgemaal dat nu binnendijs ligt buitendijs te liggen. Dit is een risico.	-
	Kabels en leidingen	Beïnvloeding kabels en leidingen	5A Kruising druk persriool aandachtspunt. Mogelijk ligt deze leiding op diepte en heeft deze slechts beperkte invloed op de kering.	-	5B Zie dijksectie 2. Tevens parallel aan en kruisend met een hoge druk gasleiding. Daarnaast komt er een pompgemaal buitendijs te liggen.	--	5C Kruising vrij veral riool en waterleiding.	-
Uitvoerbaarheid	Aspect	Criterium	6A1/6A2 Huidige kering versterken, binnendijs of buitendijs (inclusief stippellijn tbv Maaspark Well)	Score				
Dijksectie 6	Technische haalbaarheid	Mate van technische maakbaarheid	6A1/6A2 Geen risico's met betrekking tot technische haalbaarheid verwacht.	0				
	Kabels en leidingen	Beïnvloeding kabels en leidingen	6A1/6A2 Parallel aan riool, waterleiding en hoge druk gasleiding en kruising buisleiding gevaarlijke stoffen.	--				
	Aspect	Criterium	7A Huidige kering versterken, en aansluiting hoge grond	Score	7B Ophogen weg 't Leuken en aansluiting hoge grond	Score		
Dijksectie 7	Technische haalbaarheid	Mate van technische maakbaarheid	7A Geen risico's met betrekking tot technische haalbaarheid verwacht.	0	7B Geen risico's met betrekking tot technische haalbaarheid verwacht.	0		
	Kabels en leidingen	Beïnvloeding kabels en leidingen	7A Kruising met rioolleidingen, waterleiding en hoge druk gasleiding.	-	7B Kering over de weg, parallel aan en kruising met waterleiding, hoge druk gasleiding en rioolleidingen.	-		
	Aspect	Criterium	8A Huidige kering versterken	Score	8B Lokaal ophogen Kamp	Score		
Dijksectie 8	Technische haalbaarheid	Mate van technische maakbaarheid	8A Geen risico's met betrekking tot technische haalbaarheid verwacht.	0	8B Lokaal ophogen van het Kamp met opvijvezelen woningen. Risico voor de technische haalbaarheid vanwege de complexe werkzaamheden die moeten worden uitgevoerd ten opzichte van versterken huidige kering.	-		
	Kabels en leidingen	Beïnvloeding kabels en leidingen	8A Kruising met rioolleidingen. Hoge druk gasleiding en waterleiding.	-	8B Ophogen vlakte waarin rioolleiding, hoge druk gasleiding en waterleiding voorkomen.	-		
	Aspect	Criterium	9A Dijk aanbrengen, recreatiepark binnendijs	Score	9B Recreatiepark integraal ophogen	Score	9C Dijk aanbrengen, recreatiepark buitendijs	Score
Dijksectie 9	Technische haalbaarheid	Mate van technische maakbaarheid	9A Geen risico's met betrekking tot technische haalbaarheid verwacht.	0	9B Recreatiepark ophogen kan uitgevoerd worden met de chalets, maar ophogen vast sanitair gebouw en receptie/restuarants/recreatie risico voor de technische haalbaarheid.	-	9C Geen risico's met betrekking tot technische haalbaarheid verwacht.	0
	Kabels en leidingen	Beïnvloeding kabels en leidingen	9A Paralel aan waterleiding en parallel aan en kruisend met pers druk riool.	-	9B Integraal ophogen recreatiepark, kabels en leidingen is een aandachtspunt.	-	9C Kruising met hoge druk gasleiding en waterleiding.	-

	Aspect	Criterium	10A1/10A2 Noordzijde systeemmaatregel, dijk of via de Paad	Score				
Dijksectie 10	Technische haalbaarheid	Mate van technische maakbaarheid	10A1/10A2 Kruising met twee wegen. Risico voor de technische haalbaarheid indien de wegenkruisingen niet goed in te passen zijn. Hierdoor wordt het stroomprofiel van de groene rivier mogelijk kleiner.	-				
	Kabels en leidingen	Beïnvloeding kabels en leidingen	10A1/10A2 Kruising met waterleiding, rioolleiding en hoge druk gasleiding.	-				
	Aspect	Criterium	11A Zuidzijde systeemmaatregel, trace voor één eiland	Score	11A/11B/11C Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Oud Well, kasteel binnendijks/buitendijks	Score	11A/11D/11E Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Elsteren/klein eiland	Score
Dijksectie 11	Technische haalbaarheid	Mate van technische maakbaarheid	11A Zuidzijde systeemmaatregel, trace voor één eiland Kruising met twee wegen. Risico voor de technische haalbaarheid indien de wegenkruisingen niet goed in te passen zijn. Hierdoor wordt het stroomprofiel van de groene rivier mogelijk kleiner.	-	11A/11B Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Oud Well, kasteel binnendijks Geen risico's met betrekking tot technische haalbaarheid verwacht. Aanleggen standaard dijkprofiel (0). 11A/11C Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Oud Well, kasteel buitendijks Inpassen constructieve keermuur en kruising kasteellaan nabij kasteel mogelijk risico voor de technische haalbaarheid (-).	-	11A/11D Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Elsteren Geen risico's met betrekking tot technische haalbaarheid verwacht. Aanleggen standaard dijkprofiel (0). 11A/11E Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Elsteren Geen risico's met betrekking tot technische haalbaarheid verwacht. Aanleggen standaard dijkprofiel (0).	0
	Kabels en leidingen	Beïnvloeding kabels en leidingen	11A Kruising met rioolleiding, waterleiding en hoge druk gasleiding.	-	11A/11B/11C Kruising met rioolleiding, waterleiding en hoge druk gasleiding.	-	11A/11D/11E Kruising met rioolleiding, waterleiding en hoge druk gasleiding.	-
	Aspect	Criterium	Beek 1 Ongewijzigde ligging	Score	Beek 2 Direct naar de Maas	Score	Beek 3 Via oude Maasmeander	Score
Beken (regel 1)	Technische haalbaarheid	Mate van technische maakbaarheid	Beek 1 Aanpassen ligging huidige beek, en vispasseerbaar maken terugslagklep en stuw. Mogelijk risico voor technische haalbaarheid.	-	Beek 2 Aanleg nieuwe beek volledig buitendijks. Genoeg ruimte voor aanleg. Geen risico's voor technische haalbaarheid verwacht.	0	Beek 3 Aanleg nieuwe beek volledig buitendijks en via oude MAasmeander. Genoeg ruimte voor aanleg. Geen risico's voor technische haalbaarheid verwacht.	0
	Kabels en leidingen	Beïnvloeding kabels en leidingen	Beek 1 Huidige beek, geen nieuwe kruisingen met kabels en leidingen.	0	Beek 2 Geen kruising of nabijheid van cruciale kabels of leidingen.	0	Beek 3 Geen kruising of nabijheid van cruciale kabels of leidingen.	0
	Aspect	Criterium	Beek 4 Via Groene rivier naar Maaspark Well	Score	Beek 5 Via Groene rivier, door Baend richting de Maas	Score	Beek 6 Via Groene rivier, door Baend en hoogwatergeul richting de Maas	Score
Beken (regel 2)	Technische haalbaarheid	Mate van technische maakbaarheid	Beek 4 Aanleg nieuwe beek via Groene rivier met monding in Maaspark Well. Genoeg ruimte voor aanleg. Geen risico's voor technische haalbaarheid verwacht.	0	Beek 5 Inpassing beek door natuurgebied Baend vraagt om maatwerk. Mogelijk risico voor de technische haalbaarheid.	-	Beek 6 Inpassing beek door natuurgebied Baend vraagt om maatwerk. Mogelijk risico voor de technische haalbaarheid.	-
	Kabels en leidingen	Beïnvloeding kabels en leidingen	Beek 4 Bij kruising met wegen kruising met waterleiding, gasleiding en rioolleiding.	-	Beek 5 Bij kruising weg kruising met waterleiding en rioolleiding.	-	Beek 6 Bij kruising weg kruising met waterleiding en rioolleiding.	-

Effectbeoordeling Water Well

	Aspect	Criterium	1A Huidige kering versterken	Score				
Dijksectie 1	Rivierbeheer	Verandering van (maatgevende) waterstanden	1A Uitgangspunt is dat bij versterking huidige kering versterking binnendijs plaatsvindt. Om deze reden scoort deze hier “neutraal”.	0				
	Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewatersysteem	1A Geen verandering in doorgangen	0				
	Grondwater	Beïnvloeding kwelstromen en/of grondwaterstand	1A In droge of gemiddelde situatie geen effect. In hoogwatersituatie is een opstuwend effect bepaald (zie Rivierbeheer). Door hogere waterstand in rivier kan grondwaterstand achter de dijk verhogen. Effect op grondwaterstand achter dijk is kleiner als gevolg van uitdemping. Effect van versterken huidige kering op grondwaterstand is minimaal en wordt beoordeeld als geen impact.	0				
	Aspect	Criterium	2A Huidige kering versterken, constructie	Score	2B Zelfsluitende kering Grotestraat	Score		
Dijksectie 2	Rivierbeheer	Verandering van (maatgevende) waterstanden	2A Uitgangspunt is dat bij versterking huidige kering versterking binnendijs plaatsvindt. Om deze reden scoort deze hier “neutraal”.	0	2B Het waterstandseffect van de tracés 2B, 3B, 4B en 5B is gezamenlijk beoordeeld, omdat dit een rivierkundig gezien één dijksectie betreft. Hiervoor is voor dit MER fase 1 een berekening uitgevoerd (variant 2), waaruit een waterstandsdeling van ruim 0,5 cm komt.	++		
	Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewatersysteem	2A Geen beïnvloeding oppervlaktewater	0	2B Geen beïnvloeding oppervlaktewater	0		
	Grondwater	Beïnvloeding kwelstromen en/of grondwaterstand	2A In hoogwatersituatie is een opstuwend effect bepaald (zie Rivierbeheer). Door hogere waterstand in rivier kan grondwaterstand achter de dijk verhogen. Effect op grondwaterstand achter dijk is kleiner als gevolg van uitdemping. Effect van versterken huidige kering op grondwaterstand is minimaal en wordt beoordeeld als geen impact. Daarnaast kan de aanleg van een ondergrondse constructie leiden tot een verhoging van de grondwaterstand in het binnendijkse gebied tijdens dagelijkse omstandigheden doordat de regionale grondwaterstroming (deels) geblokkeerd wordt.	-	2B In hoogwatersituatie is er door dijkverlegging een waterstandsverlaging van de rivier. Daardoor kan grondwaterstand lager zijn dan in huidige hoogwatersituatie. Gebied onder invloed van hoogwater verandert als gevolg van dijkeruglegging. Hoogwater kan door dijkverlegging dichtbij bebouwing komen. Hierdoor mogelijk vernatting. De mogelijke vernatting tijdens hoogwater wordt niet gemitigeerd, omdat dit geen permanent effect is en omdat zonder de versterking het gebied overstroomt. Alleen verslechtingen in de dagelijkse situatie worden gemitigeerd. Daarnaast kan de aanleg van een ondergrondse constructie leiden tot een verhoging van de grondwaterstand in het binnendijkse gebied tijdens dagelijkse omstandigheden doordat de regionale grondwaterstroming (deels) geblokkeerd wordt.	-		
	Aspect	Criterium	3A1/3A2 Huidige kering versterken, constructie met zichtbehoud/ophogen plein	Score	3B Zelfsluitende kering Grotestraat	Score		
Dijksectie 3	Rivierbeheer	Verandering van (maatgevende) waterstanden	3A1 /3A2 Uitgangspunt is dat bij versterking huidige kering versterking binnendijs plaatsvindt. Om deze reden scoort deze hier “neutraal”.	0	3B Zie dijksectie 2	++		
	Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewatersysteem	3A1/3A2 Geen beïnvloeding oppervlaktewater	0	3B Geen beïnvloeding oppervlaktewater	0		
	Grondwater	Beïnvloeding kwelstromen en/of grondwaterstand	3A1/3A2 In hoogwatersituatie is een opstuwend effect bepaald (zie Rivierbeheer). Door hogere waterstand in rivier kan grondwaterstand achter de dijk verhogen. Effect op grondwaterstand achter dijk is kleiner als gevolg van uitdemping. Effect van versterken huidige kering op grondwaterstand is minimaal en wordt beoordeeld als geen impact. Daarnaast kan de aanleg van een ondergrondse constructie leiden tot een verhoging van de grondwaterstand in het binnendijkse gebied tijdens dagelijkse omstandigheden doordat de regionale grondwaterstroming (deels) geblokkeerd wordt.	-	3B In hoogwatersituatie is er door dijkverlegging een waterstandsverlaging van de rivier. Daardoor kan grondwaterstand lager zijn dan in huidige hoogwatersituatie. Gebied onder invloed van hoogwater verandert als gevolg van dijkeruglegging. Hoogwater kan door dijkverlegging dichtbij bebouwing komen. Hierdoor mogelijk vernatting. De mogelijke vernatting tijdens hoogwater wordt niet gemitigeerd, omdat dit geen permanent effect is en omdat zonder de versterking het gebied overstroomt. Alleen verslechtingen in de dagelijkse situatie worden gemitigeerd. Daarnaast kan de aanleg van een ondergrondse constructie leiden tot een verhoging van de grondwaterstand in het binnendijkse gebied tijdens dagelijkse omstandigheden doordat de regionale grondwaterstroming (deels) geblokkeerd wordt.	-		

	Aspect	Criterium	4A1/4A2/4A3 Rechttrekken huidig dijktraject, groene dijk, constructie met/zonder zichtbehoud	Score	4B Zelfsluitende kering Grotestraat	Score	4C Dijktraject langs de Maas	Score
Dijksectie 4	Rivierbeheer	Verandering van (maatgevende) waterstanden	4A1/4A2/4A3 Uitgangspunt is dat bij versterking huidige kering versterking binnendijs plaatsvindt. Om deze reden scoort deze hier “neutraal”.	0	4B Zie dijksectie 2	++	4C Voor tracé 4C is geen individuele berekening uitgevoerd. Op basis van expert judgement wordt verwacht dat deze buitendijkse dijkverlegging een opstuwend effect heeft van iets meer dan 0,1 cm. Dit is gebaseerd op verschil tussen variant 6 en 7 uit de verkenning, waaruit blijkt dat het effect van een dijkverlegging van tracé 5A naar 5C een waterstandsaling betreft van 0,3 cm. De verlegging naar tracé 4C is ongeveer de helft kleiner in oppervlakte.	-
	Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewatersysteem	4A1/4A2/4A3 Geen beïnvloeding oppervlaktewater	0	4B Geen beïnvloeding oppervlaktewater	0	4C Geen beïnvloeding oppervlakte water	0
	Grondwater	Beïnvloeding kwelstromen en/of grondwaterstand	4A1/4A2/4A3 In hoogwatersituatie is een opstuwend effect bepaald (zie Rivierbeheer). Door hogere waterstand in rivier kan grondwaterstand achter de dijk verhogen. Effect op grondwaterstand achter dijk is kleiner als gevolg van uitdemping. Effect van versterken huidige kering op grondwaterstand is minimaal en wordt beoordeeld als geen impact. Daarnaast kan de aanleg van een ondergrondse constructie leiden tot een verhoging van de grondwaterstand in het binnendijkse gebied tijdens dagelijkse omstandigheden doordat de regionale grondwaterstroming (deels) geblokkeerd wordt.	-	4B In hoogwatersituatie is er door dijkverlegging een waterstandsverlaging van de rivier. Daardoor kan grondwaterstand lager zijn dan in huidige hoogwatersituatie. Gebied onder invloed van hoogwater verandert als gevolg van dijkeruglegging. Hoogwater kan door dijkverlegging dichterbij bebouwing komen. Hierdoor mogelijk vernatting. De mogelijke vernatting tijdens hoogwater wordt niet gemitigeerd, omdat dit geen permanent effect is en omdat zonder de versterking het gebied overstroomt. Alleen verslechtering in de dagelijkse situatie worden gemitigeerd. Daarnaast kan de aanleg van een ondergrondse constructie leiden tot een verhoging van de grondwaterstand in het binnendijkse gebied tijdens dagelijkse omstandigheden doordat de regionale grondwaterstroming (deels) geblokkeerd wordt.	-	4C In droge of gemiddelde situatie geen effect. In hoogwatersituatie komt de rivier verder van bebouwing te liggen. Hierdoor neemt de kweldruk bij bebouwing af, dat vermindert de wateroverlast. Dat is postief.	+
	Aspect	Criterium	5A Huidige kering versterken	Score	5B Zelfsluitende kering Nicolaasstraat	Score	5C Rechttrekken huidig dijktraject	Score
Dijksectie 5	Rivierbeheer	Verandering van (maatgevende) waterstanden	5A Uitgangspunt is dat bij versterking huidige kering versterking binnendijs plaatsvindt. Om deze reden scoort deze hier “neutraal”.	0	5B Zie dijksectie 2	++	5C In de verkenning is het effect van een zeer vergelijkbare dijkverlegging bepaald (zie ref 1: varianten 6 en 7). Deze dijkverlegging, waarbij de dijk net iets verder wordt teruggedegd dan dijksectie 5C, heeft een waterstandsverlagend effect van 0,3 cm. Op basis hiervan kan worden gezegd dat een dijkverlegging naar tracé 5C een waterstandsverlagend effect van 0,25 tot 0,30 cm heeft.	+
	Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewatersysteem	5A Geen beïnvloeding oppervlaktewater	0	5B Geen beïnvloeding oppervlaktewater	0	5C Geen beïnvloeding oppervlaktewater	0
	Grondwater	Beïnvloeding kwelstromen en/of grondwaterstand	5A In droge of gemiddelde situatie geen effect. In hoogwatersituatie is een opstuwend effect bepaald (zie Rivierbeheer). Door hogere waterstand in rivier kan grondwaterstand achter de dijk verhogen. Effect op grondwaterstand achter dijk is kleiner als gevolg van uitdemping. Effect van versterken huidige kering op grondwaterstand is minimaal en wordt beoordeeld als geen impact.	0	5B In hoogwatersituatie is er door dijkverlegging een waterstandsverlaging van de rivier. Daardoor kan grondwaterstand lager zijn dan in huidige hoogwatersituatie. Gebied onder invloed van hoogwater verandert als gevolg van dijkeruglegging. Hoogwater kan door dijkverlegging dichterbij bebouwing komen. Hierdoor mogelijk vernatting. De mogelijke vernatting tijdens hoogwater wordt niet gemitigeerd, omdat dit geen permanent effect is en omdat zonder de versterking het gebied overstroomt. Alleen verslechtering in de dagelijkse situatie worden gemitigeerd. Daarnaast kan de aanleg van een ondergrondse constructie leiden tot een verhoging van de grondwaterstand in het binnendijkse gebied tijdens dagelijkse omstandigheden doordat de regionale grondwaterstroming (deels) geblokkeerd wordt.	-	5C In droge of gemiddelde situatie geen effect. In hoogwatersituatie is er door dijkverlegging een waterstandsverlaging van de rivier. Daardoor kan grondwaterstand lager zijn dan in huidige hoogwatersituatie. Gebied onder invloed van hoogwater verandert als gevolg van dijkeruglegging. Hoogwater kan door dijkverlegging dichterbij bebouwing komen. Hierdoor mogelijk vernatting. De mogelijke vernatting tijdens hoogwater wordt niet gemitigeerd, omdat dit geen permanent effect is en omdat zonder de versterking het gebied overstroomt. Alleen verslechtering in de dagelijkse situatie worden gemitigeerd.	0

	Aspect	Criterium	6A1/6A2 Huidige kering versterken, binnendijks of buitendijks (inclusief stippellijn tbv Maaspark Well)	Score				
Dijksectie 6	Rivierbeheer	Verandering van (maatgevende) waterstanden	6A1/6A2 Huidige kering versterken, binnendijks of buitendijks (inclusief stippellijn tbv Maaspark Well) Uitgangspunt is dat bij versterking huidige kering versterking binnendijks plaatsvindt. Om deze reden scoort deze hier “neutraal”.	0				
	Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewatersysteem	6A1/6A2 (inclusief stippellijn tbv Maaspark) Demping en doorkruising broeklossing en afwateringssloot.	-				
	Grondwater	Beïnvloeding kwelstromen en/of grondwaterstand	6A1/6A2 (inclusief stippellijn tbv Maaspark) In droge of gemiddelde situatie geen effect behalve bij het gedeelte waar bij binnenwaartse versterking een pipingberm wordt gerealiseerd. Daar kan de aanleg van een ondergrondse constructie leiden tot een verhoging van de grondwaterstand in het binnendijkse gebied tijdens dagelijkse omstandigheden doordat de regionale grondwaterstroming (deels) geblokkeerd wordt. Bij niet omklappen: In hoogwatersituatie is een opstuwend effect bepaald (zie Rivierbeheer). Door hogere waterstand in rivier kan grondwaterstand achter de dijk verhogen. Effect op grondwaterstand achter dijk is kleiner als gevolg van uitdemping. Effect van versterken huidige kering op grondwaterstand is minimaal en wordt beoordeeld als geen impact. (0) Bij wel omklappen/weg 't Leuken: In hoogwatersituatie is er door dijkverlegging een waterstandsverlaging van de rivier. Daardoor kan grondwaterstand lager zijn dan in huidige hoogwatersituatie. Gebied onder invloed van hoogwater verandert als gevolg van dijkeruglegging. Hoogwater kan door dijkverlegging dichterbij bebouwing komen. Hierdoor mogelijk vernatting. De mogelijke	0				
	Aspect	Criterium	7A Huidige kering versterken, en aansluiting hoge grond	Score	7B Ophogen weg 't Leuken en aansluiting hoge grond	Score		
Dijksectie 7	Rivierbeheer	Verandering van (maatgevende) waterstanden	7A Huidige kering versterken, en aansluiting hoge grond Uitgangspunt is dat bij versterking huidige kering versterking binnendijks plaatsvindt. Om deze reden scoort deze hier “neutraal”.	0	7B Voor tracé 7B is geen individuele berekening uitgevoerd, maar dit is beoordeeld o.b.v. expert judgement. Vanwege de zeer lage stroomsnelheden direct ten zuiden van dit tracé en de hoge ligging van het nieuwe beschermde gebied, waardoor hier maar heel weinig water staat in onbeschermde toestand, wordt verwacht dat de waterstandsverhoging verwaarloosbaar is.	0		
	Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewatersysteem	7A Geen beïnvloeding oppervlaktewater	0	7B Verleggen afwateringssloot	-		
	Grondwater	Beïnvloeding kwelstromen en/of grondwaterstand	7A In droge of gemiddelde situatie geen effect. In hoogwatersituatie is een opstuwend effect bepaald (zie Rivierbeheer). Door hogere waterstand in rivier kan grondwaterstand achter de dijk verhogen. Effect op grondwaterstand achter dijk is kleiner als gevolg van uitdemping. Effect van versterken huidige kering op grondwaterstand is minimaal en wordt beoordeeld als geen impact.	0	7B In droge of gemiddelde situatie geen effect. In hoogwatersituatie is er door dijkverlegging een waterstandsverlaging van de rivier. Daardoor kan grondwaterstand lager zijn dan in huidige hoogwatersituatie. Gebied onder invloed van hoogwater verandert als gevolg van dijkeruglegging. Hoogwater kan door dijkverlegging dichterbij bebouwing komen. Hierdoor mogelijk vernatting.	-		
	Aspect	Criterium	8A Huidige kering versterken	Score	8B Lokaal ophogen Kamp	Score		
Dijksectie 8	Rivierbeheer	Verandering van (maatgevende) waterstanden	8A Uitgangspunt is dat bij versterking huidige kering versterking binnendijks plaatsvindt. Om deze reden scoort deze hier “neutraal”.	0	8B Voor tracé 8B is een individuele berekening uitgevoerd (variant 3 MER fase 1). Hieruit komt een relatief beperkte waterstandsvaling van 0,1 cm.	+		
	Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewatersysteem	8A Geen beïnvloeding oppervlaktewater	0	8B Geen beïnvloeding oppervlaktewater	0		
	Grondwater	Beïnvloeding kwelstromen en/of grondwaterstand	8A In droge of gemiddelde situatie geen effect. In hoogwatersituatie is een opstuwend effect bepaald (zie Rivierbeheer). Door hogere waterstand in rivier kan grondwaterstand achter de dijk verhogen. Effect op grondwaterstand achter dijk is kleiner als gevolg van uitdemping. Effect van versterken huidige kering op grondwaterstand is minimaal en wordt beoordeeld als geen impact.	0	8B In droge of gemiddelde situatie geen effect. In hoogwatersituatie is er door dijkverlegging een waterstandsverlaging van de rivier. Daardoor kan grondwaterstand lager zijn dan in huidige hoogwatersituatie. Gebied onder invloed van hoogwater verandert als gevolg van dijkeruglegging. Hoogwater kan door dijkverlegging dichterbij bebouwing komen. Hierdoor mogelijk vernatting. De mogelijke vernatting tijdens hoogwater wordt niet gemitigeerd, omdat dit geen permanent effect is en omdat zonder de versterking het gebied overstroomt. Alleen verslechtingen in de dagelijkse situatie worden gemitigeerd.	0		

	Aspect	Criterium	9A Dijk aanbrengen, recreatiepark binnendijs	Score	9B Recreatiepark integraal ophogen	Score	9C Dijk aanbrengen, recreatiepark buitendijs	Score
Dijksectie 9	Rivierbeheer	Verandering van (maatgevende) waterstanden	9A Uitgangspunt is dat bij versterking huidige kering versterking binnendijs plaatsvindt. Om deze reden scoort deze hier “neutraal”.	0	9B Een ophoging van het recreatiepark heeft vrijwel geen rivierkundig effect, omdat het recreatiepark in een stroomluw en hooggelegen gebied ligt. Voor het integraal ophogen wordt het effect o.b.v. expert judgement geschat op minder dan +0,1 cm waterstandsverhoging.	0	9C Een dijkverlegging van dijksectie 9D naar dijksectie 9C heeft vrijwel geen rivierkundig effect, omdat het recreatiepark in alle situaties in een stroomluw en hooggelegen gebied ligt (zeker als de huidige dijk ten noordoosten van het recreatiepark blijft liggen). Het aanbrengen van een dijk volgens dijksectie 9C heeft per definitie (veel) minder effect dan dijksectie 8B (lokaal ophogen Kamp) en dus beduidend minder dan 0,1 cm waterstandsval.	0
	Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewatersysteem	9A Geen beïnvloeding oppervlaktewater	0	9B Geen beïnvloeding oppervlaktewater	0	9C Geen beïnvloeding oppervlaktewater	0
	Grondwater	Beïnvloeding kwelstromen en/of grondwaterstand	9A In hoogwatersituatie is een opstuwend effect bepaald (zie Rivierbeheer). Door hogere waterstand in rivier kan grondwaterstand achter de dijk verhogen. Effect op grondwaterstand achter dijk is kleiner als gevolg van uitdemping. Effect van versterken huidige kering op grondwaterstand is minimaal en wordt beoordeeld als geen impact. Daarnaast kan de aanleg van een ondergrondse constructie leiden tot een verhoging van de grondwaterstand in het binnendijkse gebied tijdens dagelijkse omstandigheden doordat de regionale grondwaterstroming (deels) geblokkeerd wordt.	-	9B In hoogwatersituatie is er door dijkverlegging een waterstandsverlaging van de rivier. Daardoor kan grondwaterstand lager zijn dan in huidige hoogwatersituatie. Gebied onder invloed van hoogwater verandert als gevolg van dijkteruglegging. Hoogwater kan door dijkverlegging dichterbij bebouwing komen. Hierdoor mogelijk vernatting. De mogelijke vernatting tijdens hoogwater wordt niet gemitigeerd, omdat dit geen permanent effect is en omdat zonder de versterking het gebied overstroomt. Alleen verslechtingen in de dagelijkse situatie worden gemitigeerd. Daarnaast kan de aanleg van een ondergrondse constructie leiden tot een verhoging van de grondwaterstand in het binnendijkse gebied tijdens dagelijkse omstandigheden doordat de regionale grondwaterstroming (deels) geblokkeerd wordt.	-	9C In hoogwatersituatie is er door dijkverlegging een waterstandsverlaging van de rivier. Daardoor kan grondwaterstand lager zijn dan in huidige hoogwatersituatie. Gebied onder invloed van hoogwater verandert als gevolg van dijkteruglegging. Hoogwater kan door dijkverlegging dichterbij bebouwing komen. Hierdoor mogelijk vernatting. De mogelijke vernatting tijdens hoogwater wordt niet gemitigeerd, omdat dit geen permanent effect is en omdat zonder de versterking het gebied overstroomt. Alleen verslechtingen in de dagelijkse situatie worden gemitigeerd. Daarnaast kan de aanleg van een ondergrondse constructie leiden tot een verhoging van de grondwaterstand in het binnendijkse gebied tijdens dagelijkse omstandigheden doordat de regionale grondwaterstroming (deels) geblokkeerd wordt.	-
	Aspect	Criterium	10A1/10A2 Noordzijde systeemmaatregel, dijk of via de Paad	Score				
Dijksectie 10	Rivierbeheer	Verandering van (maatgevende) waterstanden	10A1/10A2 Beoordeeld onder de systeemmaatregel.					
	Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewatersysteem	10A1/10A2 Extra dijk kruising Wellse molenbeek	-				
	Grondwater	Beïnvloeding kwelstromen en/of grondwaterstand	10A1/10A2 In droge of gemiddelde situatie geen effect. In hoogwatersituatie is er door dijkverlegging een waterstandsverlaging van de rivier. Daardoor kan grondwaterstand lager zijn dan in huidige hoogwatersituatie. Gebied onder invloed van hoogwater verandert als gevolg van dijkteruglegging. Hoogwater kan door dijkverlegging dichterbij bebouwing komen. Hierdoor mogelijk vernatting. De mogelijke vernatting tijdens hoogwater wordt niet gemitigeerd, omdat dit geen permanent effect is en omdat zonder de versterking het gebied overstroomt. Alleen verslechtingen in de dagelijkse situatie worden gemitigeerd.	0				
	Aspect	Criterium	11A Zuidzijde systeemmaatregel, trace voor één eiland	Score	11A/11B/11C Eiland oud Well, kasteel binnendijs/buitendijs	Score	11A/11D/11E Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Elsteren/klein eiland	Score
Dijksectie 11	Rivierbeheer	Verandering van (maatgevende) waterstanden	11A Beoordeeld onder de systeemmaatregel.		11A/11B/11C Beoordeeld onder systeemmaatregel.		11A/11D/11E Beoordeeld onder systeemmaatregel.	
	Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewatersysteem	11A Demping broekklossing.	-	11A/11B/11C Broekklossing gaat mogelijk in op in beek 4, 5 of 6.	0	11A/11B/11D Broekklossing gaat mogelijk in op in beek 4, 5 of 6.	0
	Grondwater	Beïnvloeding kwelstromen en/of grondwaterstand	11A In hoogwatersituatie is er door dijkverlegging een waterstandsverlaging van de rivier. Daardoor kan grondwaterstand lager zijn dan in huidige hoogwatersituatie. Gebied onder invloed van hoogwater verandert als gevolg van dijkteruglegging. Hoogwater kan door dijkverlegging dichterbij bebouwing komen. Hierdoor mogelijk vernatting. De mogelijke vernatting tijdens hoogwater wordt niet gemitigeerd, omdat dit geen permanent effect is en omdat zonder de versterking het gebied overstroomt. Alleen verslechtingen in de dagelijkse situatie worden gemitigeerd. Daarnaast kan de aanleg van een ondergrondse constructie leiden tot een verhoging van de grondwaterstand in het binnendijkse gebied tijdens dagelijkse omstandigheden doordat de regionale grondwaterstroming (deels) geblokkeerd wordt.	-	11A/11B/11C In hoogwatersituatie is er door dijkverlegging een waterstandsverlaging van de rivier. Daardoor kan grondwaterstand lager zijn dan in huidige hoogwatersituatie. Gebied onder invloed van hoogwater verandert als gevolg van dijkteruglegging. Hoogwater kan door dijkverlegging dichterbij bebouwing komen. Hierdoor mogelijk vernatting. De mogelijke vernatting tijdens hoogwater wordt niet gemitigeerd, omdat dit geen permanent effect is en omdat zonder de versterking het gebied overstroomt. Alleen verslechtingen in de dagelijkse situatie worden gemitigeerd. Daarnaast kan de aanleg van een ondergrondse constructie leiden tot een verhoging van de grondwaterstand in het binnendijkse gebied tijdens dagelijkse omstandigheden doordat de regionale grondwaterstroming (deels) geblokkeerd wordt.	-	11A/11D/11E In hoogwatersituatie is er door dijkverlegging een waterstandsverlaging van de rivier. Daardoor kan grondwaterstand lager zijn dan in huidige hoogwatersituatie. Gebied onder invloed van hoogwater verandert als gevolg van dijkteruglegging. Hoogwater kan door dijkverlegging dichterbij bebouwing komen. Hierdoor mogelijk vernatting. De mogelijke vernatting tijdens hoogwater wordt niet gemitigeerd, omdat dit geen permanent effect is en omdat zonder de versterking het gebied overstroomt. Alleen verslechtingen in de dagelijkse situatie worden gemitigeerd. Daarnaast kan de aanleg van een ondergrondse constructie leiden tot een verhoging van de grondwaterstand in het binnendijkse gebied tijdens dagelijkse omstandigheden doordat de regionale grondwaterstroming (deels) geblokkeerd wordt.	-

	Aspect	Criterium	Systeemmaatregel 1; één groot eiland, kasteel binnendijs	Score	Systeemmaatregel 2; twee kleinere eilanden, kasteel binnendijs	Score	Systeemmaatregel 3; twee kleine eilanden, kasteel buitendijs	Score
Systeemmaatregel	Rivierbeheer	Verandering van (maatgevende) waterstanden	Systeemmaatregel 1 heeft een waterstandsdeling van ongeveer 8,3 cm.	++	Systeemmaatregel 2 heeft een geschatte waterstandsdeling van 9,4 cm.	++	Systeemmaatregel 3 heeft een waterstandsdeling van ongeveer 12,1 cm.	++
	Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewatersysteem	Verleggen broeklossing.	-	Verleggen broeklossing.	-	Verleggen broeklossing.	-
	Grondwater	Beïnvloeding kwelstromen en/of grondwaterstand	In droge of gemiddelde situatie geen effect. In hoogwatersituatie is er door dijkverlegging een waterstandsverlaging van de rivier. Daardoor kan grondwaterstand lager zijn dan in huidige hoogwatersituatie. Gebied onder invloed van hoogwater verandert als gevolg van dijkeruglegging. Hoogwater kan door dijkverlegging dichterbij bebouwing komen. Hierdoor mogelijk vernatting. De mogelijke vernatting tijdens hoogwater wordt niet gemitigeerd, omdat dit geen permanent effect is en omdat zonder de versterking het gebied overstroomt. Alleen verslechtingen in de dagelijkse situatie worden gemitigeerd.	0	In droge of gemiddelde situatie geen effect. In hoogwatersituatie is er door dijkverlegging een waterstandsverlaging van de rivier. Daardoor kan grondwaterstand lager zijn dan in huidige hoogwatersituatie. Gebied onder invloed van hoogwater verandert als gevolg van dijkeruglegging. Hoogwater kan door dijkverlegging dichterbij bebouwing komen. Hierdoor mogelijk vernatting. De mogelijke vernatting tijdens hoogwater wordt niet gemitigeerd, omdat dit geen permanent effect is en omdat zonder de versterking het gebied overstroomt. Alleen verslechtingen in de dagelijkse situatie worden gemitigeerd.	0	In droge of gemiddelde situatie geen effect. In hoogwatersituatie is er door dijkverlegging een waterstandsverlaging van de rivier. Daardoor kan grondwaterstand lager zijn dan in huidige hoogwatersituatie. Gebied onder invloed van hoogwater verandert als gevolg van dijkeruglegging. Hoogwater kan door dijkverlegging dichterbij bebouwing komen. Hierdoor mogelijk vernatting. De mogelijke vernatting tijdens hoogwater wordt niet gemitigeerd, omdat dit geen permanent effect is en omdat zonder de versterking het gebied overstroomt. Alleen verslechtingen in de dagelijkse situatie worden gemitigeerd.	0
	Aspect	Criterium	Beek 1 Ongewijzigde ligging	Score	Beek 2 Direct naar de Maas	Score	Beek 3 Via de oude Maasmeander	Score
Beken (regel 1)	Rivierbeheer	Verandering van (maatgevende) waterstanden	Beek 1 Nvt		Beek 2 Nvt		Beek 3 Nvt	
	Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewatersysteem	Beek 1 Meer bergingscapaciteit.	+	Beek 2 Meer bergingscapaciteit.	+	Beek 3 Veel meer bergingscapaciteit.	++
	Grondwater	Beïnvloeding kwelstromen en/of grondwaterstand	Beek 1 Gelijk aan huidige situatie.	0	Beek 2 Geohydrologie rondom nieuwe beekloop kan wijzigen. Afhankelijk van de huidige situatie en het ontwerp kan dit positief of negatief effect hebben op de omliggende percelen. In overleg met het waterschap zijn deze berekening nu niet gemaakt. Daarom is elk alternatief voor de beek als (-) gescoord, omdat de verwachting is dat eventuele negatieve effecten makkelijk zijn te beïnvloeden.	-	Beek 3 Zie Beek 2.	-
	Aspect	Criterium	Beek 4 Via de Groene rivier naar Maaspark Well	Score	Beek 5 Via Groene rivier, door Baend richting de Maas	Score	Beek 6 Via Groene rivier, door Baend en hoogwatergeul richting de Maas	Score
Beken (regel 2)	Rivierbeheer	Verandering van (maatgevende) waterstanden	Beek 4 Nvt		Beek 5 Nvt		Beek 6 Nvt	
	Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewatersysteem	Beek 4 Veel meer bergingscapaciteit.	++	Beek 5 Veel meer bergingscapaciteit.	++	Beek 6 Veel meer bergingscapaciteit.	++
	Grondwater	Beïnvloeding kwelstromen en/of grondwaterstand	Beek 4 Zie Beek 2.	-	Beek 5 Zie Beek 2.	-	Beek 6 Zie Beek 2.	-

Effectbeoordeling Woon- en Leefomgeving Well

	Aspect	Criterium	1A Huidige kering versterken	Score					
Dijksectie 1	Rivierbeheer	Verandering van de inundatiefrequentie van de uiterwaard	1A Om een eventuele dijkverlegging te beoordelen scoort “versterken huidige kering” op dijksectieniveau hier “neutraal”.	0					
	Wonen	Woningen: zichthinder, ruimtebeslag en passeerbaarheid in tuinen	1A Zichthinder woningen Grotestraat en ventweg N270. Licht ruimtebeslag particuliere gronden en geen verminderde paseerbaarheid tuinen.	-					
	Verkeer	Bereikbaarheid van het gebied (afsluitingen van wegen, dichtzetten coupures et cetera)	1A Het versterken van de huidige kering heeft geen invloed op de bereikbaarheid van het gebied. De wegen blijven onveranderd. Bij hoogwater is ontsluiting mogelijk via de ventweg en de brug over de Maas.	0					
	Bedrijvigheid	Overige gebruiksfuncties in het gebied (bedrijventerreinen, landbouw en recreatie)	1A Versterken huidige kering heeft geen invloed op bedrijvigheid. Ruimtebeslag alleen in tuinen of openbare gronden.	0					
	Hinder tijdens aanleg	Luchtkwaliteit, geluidhinder, trillingen en verkeer	1A De huidige kering ligt langs woningen, waardoor er tijdens de aanleg risico's zijn voor hinder (-). Vanwege het aanleggen van een hoogwatervrije brug in de N270 indien er een systeemmaatregel wordt aangelegd is er kans op ernstige en langdurige hinder (-).	--					
	Aspect	Criterium	2A Huidige kering versterken, constructie	Score	2B Zelfsluitende kering Grotestraat	Score			
Dijksectie 2	Rivierbeheer	Verandering van de inundatiefrequentie van de uiterwaard	2A Om een eventuele dijkverlegging te beoordelen scoort “versterken huidige kering” op dijksectieniveau hier “neutraal”.	0	2B De inundatiefrequentie gaat voor het grootste deel van het gebied van klasse T10-T30 naar < T10. Voor een klein deel van het gebied verandert de inundatiefrequentie niet. In het gebied is bebouwing aanwezig.	--			
	Wonen	Woningen: zichthinder, ruimtebeslag en passeerbaarheid in tuinen	2A Zichthinder woning naast kerkhof aan Grotestraat, door verdwijnen coupure geen bereikbaarheid van het stuk tuin aan de Maas.	-	2B Kering langs woning naast kerkhof verdwijnt. Hierdoor verbetering bereikbaarheid tuin en verbetering zicht op de Maas. Zelfsluitende kering alleen zichtbaar tijdens hoogwater, hierdoor geen zichthinder voor de woningen aan de Grotestraat.	+			
	Verkeer	Bereikbaarheid van het gebied (afsluitingen van wegen, dichtzetten coupures et cetera)	2A Geen invloed op bereikbaarheid. Huidige wegenstructuur veranderd niet.	0	2B Bij hoogwater verminderde bereikbaarheid door kering door de Grote straat.	--			
	Bedrijvigheid	Overige gebruiksfuncties in het gebied (bedrijventerreinen, landbouw en recreatie)	2A Geen bedrijven langs dit stuk van de Grotestraat. Geen invloed op bedrijvigheid.	0	2B Geen bedrijven langs dit stuk van de Grotestraat. Geen invloed op bedrijvigheid.	0			
	Hinder tijdens aanleg	Luchtkwaliteit, geluidhinder, trillingen en verkeer	2A Kering langs woning en begraafplaats. Risico op hinder tijdens aanleg.	-	2B Kering door Grotestraat vlak langs woningen. Kans op langdurige en ernstige hinder door opbreken straat vanwege plaatsen kering.	--			
	Aspect	Criterium	3A1/3A2 Huidige kering versterken, constructie met zichtbehoud/ophogen plein	Score	3B Zelfsluitende kering Grotestraat	Score			
Dijksectie 3	Rivierbeheer	Verandering van de inundatiefrequentie van de uiterwaard	3A1/3A2 Om een eventuele dijkverlegging te beoordelen scoort “versterken huidige kering” op dijksectieniveau hier “neutraal”.	0	3B De inundatiefrequentie gaat voor het grootste deel van het gebied van klasse T10-T30 naar < T10. Voor een klein deel van het gebied verandert de inundatiefrequentie niet. In het gebied is bebouwing aanwezig.	--			
	Wonen	Woningen: zichthinder, ruimtebeslag en passeerbaarheid in tuinen	3A1 Huidige kering versterken, constructie met zichtbehoud Kering niet op particuliere gronden. Door zichtbehoud geen hinder woningen Grotestraat (0). 3A2 Huidige kering versterken, constructie en ophogen plein Door ophogen plein en plaatsen constructie zichthinder woningen Grotestraat (-).	-	3B Geen verandering van de huidige situatie. Zelfsluitende kering alleen zichtbaar tijdens hoogwater. Hierdoor geen zichthinder woningen Grotestraat.	0			
	Verkeer	Bereikbaarheid van het gebied (afsluitingen van wegen, dichtzetten coupures et cetera)	3A1/3A2 Door plaatsing constructie mogelijk verlies wandel- en fietspad richting de Maas, waardoor bereikbaarheid pont en ventweg achter de huizen verslechterd.	-	3B Bij hoogwater verminderde bereikbaarheid door kering door de Grote straat.	--			
	Bedrijvigheid	Overige gebruiksfuncties in het gebied (bedrijventerreinen, landbouw en recreatie)	3A1 Bij plaatsen constructie geen verlies van de parkeerplaatsen. Geen invloed op B&B La belle Meuse of restaurant Brien en aan de Maas (0). 3A2 Bij plaatsen constructie en ophogen plein geen verlies van de parkeerplaatsen. Zichthinder kan bedrijvigheid B&B La Belle Meuse en restaurant Brien en aan de Maas mogelijk beïnvloeden (-).	-	3B Bij hoogwater zijn B&B La Belle Meuse en restaurant Brien en aan de Maas mogelijk onbereikbaar.	-			
	Hinder tijdens aanleg	Luchtkwaliteit, geluidhinder, trillingen en verkeer	3A1/3A2 Kering vlak langs woningen, bedrijven en langs/over parkeerterrein. Risico op hinder tijdens de aanleg.	-	3B Kering door Grotestraat vlak langs woningen en bedrijven. Kans op langdurige en ernstige hinder door opbreken straat vanwege plaatsen kering.	--			

	Aspect	Criterium	4A1/4A2/4A3 Rechttrekken huidig dijktraject, groene dijk, constructie met/zonder zichtbehoud	Score	4B Zelfsluitende kering Grotestraat	Score	4C Dijktraject langs de Maas	Score		
Dijksectie 4	Rivierbeheer	Verandering van de inundatiefrequentie van de uiterwaard	4A Om een eventuele dijkverlegging te beoordelen scoort “versterken huidige kering” op dijksectieniveau hier “neutraal”.	0	4B De inundatiefrequentie gaat voor het grootste deel van het gebied van klasse T10-T30 naar < T10. Voor een klein deel van het gebied verandert de inundatiefrequentie niet. In het gebied is bebouwing aanwezig.	--	4C De inundatiefrequentie gaat van klasse <T10 naar niet overstroombaar. Wel moet de opmerking gemaakt worden dat hiermee geen aanvullende bebouwing wordt beschermd.	++		
	Wonen	Woningen: zichthinder, ruimtebeslag en passeerbaarheid in tuinen	4A1 Rechttrekken huidig dijktraject, groene dijk Zichthinder woningen ten zuiden van de Grotestraat, tuinen blijven passeerbaar door aanhelen op kering. Er is ruimtebeslag in de tuinen door aanleggen dijk (-). 4A2 Rechttrekken huidig dijktraject, constructie zonder zichtbehoud Zichthinder woningen ten zuiden van de Grotestraat, tuinen aan de achterkant van de kering wordt opgekocht. Woningen niet meer bereikbaar vanaf de Maas (--). 4A3 Rechttrekken huidig dijktraject, constructie met zichtbehoud Zichtbehoud woningen ten zuiden van de Grotestraat, afhankelijk van type kering mogelijk ruimtebeslag en verminderde passeerbaarheid tuinen. Bij het aanleggen van een demontabele kering of een zelfsluitende kering kan bij alternatief 4A3 door het wegvallen van private coupures mogelijk als nog een verslechtering van zicht optreden (-).	--	4B Huidige kering door tuinen bewoners Grotestraat blijven behouden. Hierdoor geen verandering tov de huidige situatie. Zelfsluitende kering alleen zichtbaar tijdens hoogwater. Hierdoor geen zichthinder woningen Grotestraat.	0	4C Aanleggen groene kering aan het einde van de tuinen, langs de Maas. Zichthinder woningen ten zuiden van de Grotestraat, tuinen blijven echter bereikbaar en ruimtebeslag in de tuinen is minimaal. Tuinen worden met verlauid talud aangelegd, waardoor functie tuin behouden blijft.	-		
	Verkeer	Bereikbaarheid van het gebied (afsluitingen van wegen, dichtzetten coupures et cetera)	4A1/4A2/4A3 Geen veranderingen in bereikbaarheid. Ventweg ten zuiden van de woningen langs de Maas kan behouden blijven en is bereikbaar vanaf de hoofdweg.	0	4B Bij hoogwater verminderde bereikbaarheid door kering door de Grotestraat.	--	4C Mogelijk verslechtering van de bereikbaarheid door verdwijnen weg langs de Maas of plaatsen weg op kruin van de dijk.	-		
	Bedrijvigheid	Overige gebruiksfuncties in het gebied (bedrijventerreinen, landbouw en recreatie)	4A1/4A2/4A3 Geen gevolgen voor bedrijvigheid, kering loopt door tuinen en er zijn geen bedrijven in de buurt.	0	4B Aan de Grotestraat zit het café Onder de Linden. Bij hoogwater is dit café mogelijk slecht bereikbaar door kering door de Grotestraat.	-	4C Geen gevolgen voor bedrijvigheid, kering loopt door tuinen en er zijn geen bedrijven in de buurt.	0		
	Hinder tijdens aanleg	Luchtkwaliteit, geluidhinder, trillingen en verkeer	4A1/4A2/4A3 De kering wordt aangelegd door de tuinen van bewoners, dicht op de huizen. Kans op ernstige en langdurige hinder.	--	4B Kering door Grotestraat vlak langs woningen en bedrijven. Kans op langdurige en ernstige hinder door opbreken straat vanwege plaatsen kering.	--	4C Kering langs en door de tuinen van bewoners Grotestraat. Kans op hinder tijdens de aanleg.	-		
	Aspect	Criterium	5A Huidige kering versterken	Score	5B Zelfsluitende kering Nicolaasstraat	Score	5C Rechttrekken huidig dijktraject	Score		
Dijksectie 5	Rivierbeheer	Verandering van de inundatiefrequentie van de uiterwaard	5A Om een eventuele dijkverlegging te beoordelen scoort “versterken huidige kering” op dijksectieniveau hier “neutraal”.	0	5B De inundatiefrequentie gaat voor het grootste deel van het gebied van klasse T10-T30 naar < T10. Voor een klein deel van het gebied verandert de inundatiefrequentie niet. In het gebied is bebouwing aanwezig.	--	5C De inundatiefrequentie gaat van klasse T10-T30 naar < T10. In het gebied is geen bebouwing aanwezig.	-		
	Wonen	Woningen: zichthinder, ruimtebeslag en passeerbaarheid in tuinen	5A Geen ruimtebeslag op tuinen of toename zichthinder vanuit de woningen aan de Nicolaasstraat.	0	5B Woningen ten zuiden van de Nicolaasstraat hebben mogelijk een verbetering van zicht door afgraven huidige kering.	+	5C Kering komt dichterbij de woningen aan de Maasstraat te liggen. Toename zichthinder en ruimtebeslag tuinen.	-		
	Verkeer	Bereikbaarheid van het gebied (afsluitingen van wegen, dichtzetten coupures et cetera)	5A Geen wijzigingen aan de wegenstructuur. Geen verandering in bereikbaarheid.	0	5B Bij hoogwater verminderde bereikbaarheid door kering door de Nicolaasstraat.	--	5C Geen wijzigingen aan de wegenstructuur. Geen verandering in bereikbaarheid.	0		
	Bedrijvigheid	Overige gebruiksfuncties in het gebied (bedrijventerreinen, landbouw en recreatie)	5A Geen impact op bedrijvigheid. Vooral ruimtebeslag op tuinen en waterschapsgronden.	0	5B Geen invloed op bedrijvigheid geen bedrijven langs de Nicolaasstraat.	0	5C Geen impact op bedrijvigheid. Vooral ruimtebeslag op tuinen.	0		
	Hinder tijdens aanleg	Luchtkwaliteit, geluidhinder, trillingen en verkeer	5A Kering in de buurt van woningen. Risico op hinder tijdens de aanleg.	-	5B Kering door Nicolaasstraat vlak langs woningen. Kans op langdurige en ernstige hinder door opbreken straat vanwege plaatsen kering.	--	5C Kering vlak langs woningen en door tuinen. Risico op langdurige en ernstige hinder.	--		
	Aspect	Criterium	6A1/6A2 Huidige kering versterken, binnendijks of buitendijks (inclusief stippellijn tbv Maaspark Well)	Score						
Dijksectie 6	Rivierbeheer	Verandering van de inundatiefrequentie van de uiterwaard	6A1/6A2 Om een eventuele dijkverlegging te beoordelen scoort “versterken huidige kering” op dijksectieniveau hier “neutraal”.	0						
	Wonen	Woningen: zichthinder, ruimtebeslag en passeerbaarheid in tuinen	6A1/6A2 Mogelijk zichthinder voor woningen Elsteren en Het Leuken.	-						
	Verkeer	Bereikbaarheid van het gebied (afsluitingen van wegen, dichtzetten coupures et cetera)	6A1/6A2 Geen verandering aan de wegenstructuur, geen invloed op bereikbaarheid (0). Door het aanleggen van een systeemmaatregel ontstaan er één of twee eilanden. Hierdoor verslechterd de bereikbaarheid in het gebied (-). In het geval van twee eilanden is het eiland Elsteren onbereikbaar (--).	--						
	Bedrijvigheid	Overige gebruiksfuncties in het gebied (bedrijventerreinen, landbouw en recreatie)	6A1/6A2 Ruimtebeslag op landbouwgronden langs het hele traject. Risico voor bedrijvigheid.	-						
	Hinder tijdens aanleg	Luchtkwaliteit, geluidhinder, trillingen en verkeer	6A1/6A2 Kering vlak langs wegen en woningen. Risico op hinder tijdens aanleg.	-						

	Aspect	Criterium	7A Huidige kering versterken, en aansluiting hoge grond	Score	7B Ophogen weg 't Leuken en aansluiting hoge grond	Score				
Dijksectie 7	Rivierbeheer	Verandering van de inundatiefrequentie van de uiterwaard	7A Om een eventuele dijkverlegging te beoordelen scoort “versterken huidige kering” op dijksectieniveau hier “neutraal”.	0	7B De buitendijkse verlegging naar tracé 7B, resulteert in een afnemend inundatiepatroon dat varieert van klasse T10-T30 tot niet-overstroombaar (vanwege het sterk oplopen van het gebied), naar niet-overstroombaar. In het gebied is bebouwing aanwezig op het deel met een inundatiefrequentie vanaf T100.	++				
	Wonen	Woningen: zichthinder, ruimtebeslag en passeerbaarheid in tuinen	7A Zichthinder woningen Het Leuken.	-	7B Zichthinder woningen Het Leuken.	-				
	Verkeer	Bereikbaarheid van het gebied (afsluitingen van wegen, dichtzetten coupures et cetera)	7A Versterken huidige kering met aansluiting hoge grond, waardoor de weg 't Leuken wordt gekruist. Lokale mogelijk hoge ophoging zorgt mogelijk voor onveilige en onoverzichtelijke situatie.	-	7B Weg Het Leuken wordt opgehoogd, hierdoor verbeterd de bereikbaarheid van het gebied, door de weg met hoogwater niet langer onderwater staat.	+				
	Bedrijvigheid	Overige gebruiksfuncties in het gebied (bedrijventerreinen, landbouw en recreatie)	7A Geen gevolgen voor bedrijvigheid. Kering loopt voornamelijk over gemeentegrond.	0	7B Geen gevolgen voor bedrijvigheid. Kering loopt voornamelijk over gemeentegrond. Jachthaven blijft goed bereikbaar.	0				
	Hinder tijdens aanleg	Luchtkwaliteit, geluidhinder, trillingen en verkeer	7A Kering wordt in de buurt van woningen, jachthaven en wegen aangelegd. Risico voor hinder tijdens de aanleg.	-	7B Kering wordt in de buurt van woningen, en de jachthaven aangelegd. Tevens wordt de weg Het Leuken opgehoogd. Risico op ernstige en langdurige hinder tijdens werkzaamheden.	--				
	Aspect	Criterium	8A Huidige kering versterken	Score	8B Lokaal ophogen Kamp	Score				
Dijksectie 8	Rivierbeheer	Verandering van de inundatiefrequentie van de uiterwaard	8A Om een eventuele dijkverlegging te beoordelen scoort “versterken huidige kering” op dijksectieniveau hier “neutraal”.	0	8B De inundatiefrequentie in het nieuwe buitendijkse gebied gaat voor het grootste deel van T10-T30 naar < T10. Hier staan ook gebouwen. Voor de twee vlaktes (met gebouwen) die worden opgehoogd gaat de inundatiefrequentie van T10-T30 naar niet-overstroombaar. Vanwege de nadelige consequenties voor de huizen die niet op de twee hoge vlaktes staan, is dit aspect negatief beoordeeld.	--				
	Wonen	Woningen: zichthinder, ruimtebeslag en passeerbaarheid in tuinen	8A Zichthinder woningen De Kamp en ruimtebeslag tuinen.	-	8B Opvijzelen huizen. Geen zichthinder of ruimtebeslag. Mogelijk verbetering van zicht door hogere ligging woningen en afgraven huidige kering.	+				
	Verkeer	Bereikbaarheid van het gebied (afsluitingen van wegen, dichtzetten coupures et cetera)	8A Geen aanpassing aan de wegenstructuur. Geen gevolgen voor bereikbaarheid.	0	8B Opvijzelen woningen, nieuwe verbindingen naar de huizen aanleggen. Een deel van de N271 komt door het afgraven van de huidige kering en opvijzelen van de woningen buitendijks te liggen. Hier door is Well richting het noorden mogelijk niet goed ontsloten.	-				
	Bedrijvigheid	Overige gebruiksfuncties in het gebied (bedrijventerreinen, landbouw en recreatie)	8A Ruimtebeslag op agrarische gronden en kering vlak langs boerderijen. Mogelijk een risico voor de bedrijfsvoering.	-	8B Lokaal ophogen woningen/boerderijen en afgraven huidige keringen. Geen risico voor bedrijvigheid.	0				
	Hinder tijdens aanleg	Luchtkwaliteit, geluidhinder, trillingen en verkeer	8A Ligging kering vlak langs woningen en wegen. Risico op hinder tijdens aanleg.	-	8B Opvijzelen woningen. Kans op ernstige en langdurige hinder tijdens werkzaamheden.	--				
	Aspect	Criterium	9A Dijk aanbrengen, recreatiepark binnendijs	Score	9B Recreatiepark integraal ophogen	Score	9C Dijk aanbrengen, recreatiepark buitendijs	Score		
Dijksectie 9	Rivierbeheer	Verandering van de inundatiefrequentie van de uiterwaard	9A Om een eventuele dijkverlegging te beoordelen scoort “versterken huidige kering” op dijksectieniveau hier “neutraal”.	0	9B De inundatiefrequentie gaat van klasse T10-T30 naar niet-overstroombaar.	++	9C De inundatiefrequentie met huidige keringen is in het gebied met het recreatiepark hetzelfde als zonder keringen. Deze verandert dus niet in dit alternatief.	0		
	Wonen	Woningen: zichthinder, ruimtebeslag en passeerbaarheid in tuinen	9A Bij het recreatiepark staat 1 woning. Deze staat op enige afstand van de kering, met er om heen gebouwen van het recreatiepark. Geen zichthinder verwacht.	0	9B Bij het recreatiepark staat 1 woning. Het ophogen van het park heeft geen invloed op het zicht van de woning. Mogelijk ruimtebeslag tuin door ophogen vlak langs de woning.	0	9C Bij het recreatiepark staat 1 woning. Deze staat op enige afstand van de kering, met er om heen gebouwen van het recreatiepark. Geen zichthinder verwacht.	0		
	Verkeer	Bereikbaarheid van het gebied (afsluitingen van wegen, dichtzetten coupures et cetera)	9A Kering aan de buitenkant van het recreatiepark, geen aanpassing aan de huidige wegenstructuur. Geen invloed op bereikbaarheid.	0	9B Ophogen recreatiepark, nieuwe verbinding aanleggen om op het recreatiepark te komen. Geen invloed op bereikbaarheid.	0	9C Dijk langs het recreatiepark, recreatiepark buitendijs. Verslechterde bereikbaarheid door mogelijk onderstromen toegangswegen recreatiepark.	-		
	Bedrijvigheid	Overige gebruiksfuncties in het gebied (bedrijventerreinen, landbouw en recreatie)	9A Recreatiepark binnendijs. Mogelijk gaathet contact tussen het park en de Maas verloren.	-	9B Integraal ophogen recreatiepark. Recreatiepark veilig voor overstromingen, mogelijk verbetering van zicht vanaf het park.	+	9C Recreatiepark buitendijs, mogelijke overstroming bij hoogwater. Geen verandering van de huidige situatie.	0		
	Hinder tijdens aanleg	Luchtkwaliteit, geluidhinder, trillingen en verkeer	9A Kering aanleggen vlak langs recreatiepark, risico op hinder tijdens aanleg.	-	9B Ophogen recreatiepark. Risico op ernstige en langdurige hinder.	--	9C Kering aanleggen vlak langs recreatiepark, risico op hinder tijdens aanleg.	-		

	Aspect	Criterium	10A1/10A2 Noordzijde systeemmaatregel, dijk of via de Paad	Score						
Dijksectie 10	Rivierbeheer	Verandering van de inundatiefrequentie van de uiterwaard	10A1/10A2 Zie systeemmaatregel							
	Wonen	Woningen: zichthinder, ruimtebeslag en passeerbaarheid in tuinen	10A1/10A2 Zichthinder woningen de Paad en de Papenbeek. Deels ruimtebeslag op tuinen, echter functie tuin blijft behouden.	-						
	Verkeer	Bereikbaarheid van het gebied (afsluitingen van wegen, dichtzetten coupures et cetera)	10A1 Geen verandering aan de wegenstructuur. Geen verandering in bereikbaarheid (0). 10A2 De weg de Paad loopt mogelijk deels onderwater bij hoogwater (-).	-						
	Bedrijvigheid	Overige gebruiksfuncties in het gebied (bedrijventerreinen, landbouw en recreatie)	10A1/10A2 Ruimtebeslag agrarische gronden. Risico voor de bedrijvigheid.	-						
	Hinder tijdens aanleg	Luchtkwaliteit, geluidhinder, trillingen en verkeer	10A1/10A2 Aanleggen kering vlak langs huizen. Risico op hinder tijdens de aanleg.	-						
	Aspect	Criterium	11A Zuidzijde systeemmaatregel, trace voor één eiland	Score	11A/11B/11C Eiland oud Well, kasteel binnendijs/buitendijs	Score	11A/11D/11E Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Elsteren/klein eiland	Score		
Dijksectie 11	Rivierbeheer	Verandering van de inundatiefrequentie van de uiterwaard	11A Zie systeemmaatregel		11A/11B/11C Zie systeemmaatregel		11A/11D/11E Zie systeemmaatregel			
	Wonen	Woningen: zichthinder, ruimtebeslag en passeerbaarheid in tuinen	11A Zichthinder en ruimtebeslag woningen Elsteren en zichthinder woningen Kloosterhof.	-	11A/11B Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Oud Well, kasteel binnendijs Zichthinder woningen Kloosterhof (-). 11A/11C Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Oud Well, kasteel buitendijs Zichthinder woningen Kloosterhof en kasteellaan (-).	-	11A/11D Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Elsteren Zichthinder en ruimtebeslag woningen Elsteren (-). 11E Zuidzijde systeemmaatregel, eiland Elsteren, klein eiland Geen woningen direct nabij kering gelegen (0).	-		
	Verkeer	Bereikbaarheid van het gebied (afsluitingen van wegen, dichtzetten coupures et cetera)	11A Door het aanleggen van een eiland verslechterd de bereikbaarheid van Oud Well en Elsteren. Bij hoogwater is het gebied alleen via de Grotestraat te verlaten.	-	11A/11B Eiland Oud Well, kasteel binnendijs Door het aanleggen van een eiland rondom Oud Well verslechterd de bereikbaarheid van Oud Well. Bij hoogwater is Oud Well alleen nog te verlaten via de Grotestraat (-). 11A/11C Eiland Oud Well, kasteel buitendijs Door het aanleggen van een eiland rondom Oud Well verslechterd de bereikbaarheid van Oud Well. Bij hoogwater is Oud Well alleen nog te verlaten via de Grotestraat. Het kasteel komt buitendijs te liggen, waardoor dezbij hoogwater onbereikbaar is (-).	-	11A/11D/11E Eiland Elsteren, klein eiland Door het aanleggen van een eiland rondom Elsteren is Elstern bij hoogwater niet meer ontsloten. De bewoners kunnen Elsteren niet verlaten (--).	--		
	Bedrijvigheid	Overige gebruiksfuncties in het gebied (bedrijventerreinen, landbouw en recreatie)	11A Ruimtebeslag landbouwgronden, risico voor de voortzetting van de bedrijvigheid.	-	11A/11B/11C Ruimtebeslag landbouwgronden, risico voor de bedrijvigheid en kasteel buitendijs. Hierdoor groot risico voor voortzetting bedrijvigheid (--).	--	11A/11D/11E Ruimtebeslag landbouwgronden, risico voor de voortzetting van de bedrijvigheid.	-		
	Hinder tijdens aanleg	Luchtkwaliteit, geluidhinder, trillingen en verkeer	11A Aanleg dicht bij boerderijen en kasteel, risico voor hinder tijdens aanleg.	-	11A Aanleg dicht bij boerderijen en kasteel, risico voor hinder tijdens aanleg (-). 11B Kering vlak langs kasteel, risico op hinder tijdens aanleg (-). 11C Aanleg vlak langs woningen, Kasteellaan en kasteel, risico voor hinder tijdens aanleg (-).	-	11A Aanleg dicht bij boerderijen en kasteel, risico voor hinder tijdens aanleg (-). 11D Kering vlak langs woning en kassencomplex, risico op hinder tijdens aanleg (-). 11E Kering nabij kassencomplex, risico op hinder tijdens aanleg (-).	-		
	Aspect	Criterium	Geen systeemmaatregel	Score	Systeemmaatregel 1; één groot eiland, kasteel binnendijs	Score	Systeemmaatregel 2; twee kleinere eilanden, kasteel binnendijs	Score	Systeemmaatregel 3; twee kleine eilanden, kasteel buitendijs	Score
Systeemmaatregel	Rivierbeheer	Verandering van de inundatiefrequentie van de uiterwaard	De inundatiefrequentie gaat van klasse T10-T30 naar niet-overstroombaar.	++	De teruglegging van de dijken resulteert in een toenemend inundatiepatroon van klasse T10-T30 naar < T10 in het nieuwe buitendijkse gebied. Er ligt geen bebouwing in het nieuwe buitendijkse gebied.	-	De teruglegging van de dijken resulteert in een toenemend inundatiepatroon van klasse T10-T30 naar < T10 in het nieuwe buitendijkse gebied. Er ligt geen bebouwing in het nieuwe buitendijkse gebied.	-	De teruglegging van de dijken resulteert in een toenemend inundatiepatroon van klasse T10-T30 naar < T10 in het nieuwe buitendijkse gebied. Daarnaast komen woningen bij Elsteren buitendijs te liggen. Het kasteel bij Well is gelegen op hogere grond, waardoor nog steeds een inundatiefrequentie van T10-T30 wordt verwacht.	--
	Wonen	Woningen: zichthinder, ruimtebeslag en passeerbaarheid in tuinen	Nvt		Geen woningen binnen gebied systeemmaatregel.	0	Geen woningen binnen gebied systeemmaatregel.	0	Geen woningen binnen gebied systeemmaatregel.	0
	Verkeer	Bereikbaarheid van het gebied (afsluitingen van wegen, dichtzetten coupures et cetera)	Nvt		Door mogelijk overstromen gebied tussen Oud Well en Elsteren en Well-Papenbeek verslechterde bereikbaarheid.	-	Door mogelijk overstromen gebied tussen Oud Well en Elsteren en Well-Papenbeek verslechterde bereikbaarheid.	-	Door mogelijk overstromen gebied tussen Oud Well en Elsteren en Well-Papenbeek verslechterde bereikbaarheid.	-
	Bedrijvigheid	Overige gebruiksfuncties in het gebied (bedrijventerreinen, landbouw en recreatie)	Nvt		Agrarische gronden komen onderwater te staan. Risico voor de bedrijvigheid.	-	Agrarische gronden komen onderwater te staan. Risico voor de bedrijvigheid.	-	Agrarische gronden komen onderwater te staan. Risico voor de bedrijvigheid.	-
	Hinder tijdens aanleg	Luchtkwaliteit, geluidhinder, trillingen en verkeer	Nvt		Nvt		Nvt		Nvt	

	Aspect	Criterium	Beek 1 Ongewijzigde ligging	Score	Beek 2 Direct naar de Maas	Score	Beek 3 Via de oude Maasmeander	Score		
Beken (regel 1)	Rivierbeheer	Verandering van de inundatiefrequentie van de uiterwaard								
	Wonen	Woningen: zichthinder, ruimtebeslag en passeerbaarheid in tuinen	Beek 1 Beek op huidige locatie, geen gevolgen voor zicht, ruimtebeslag en tuinen.	0	Beek 2 Geen woningen nabij nieuwe beekloop.	0	Beek 3 Geen woningen nabij nieuwe beekloop.	0		
	Verkeer	Bereikbaarheid van het gebied (afsluitingen van wegen, dichtzetten coupures et cetera)	Beek 1 Geen invloed op bereikbaarheid. Wegen kunnen gekruist worden middels een duiker.	0	Beek 2 Geen invloed op bereikbaarheid. Wegen kunnen gekruist worden middels een duiker.	0	Beek 3 Geen invloed op bereikbaarheid. Wegen kunnen gekruist worden middels een duiker.	0		
	Bedrijvigheid	Overige gebruiksfuncties in het gebied (bedrijfventerreinen, landbouw en recreatie)	Beek 1 Loop via huidige beekloop. Ruimtebeslag agrarische gronden over een zone van 25 meter. Beperkt risico voor bedrijvigheid.	-	Beek 2 Aanleg nieuwe beek, ruimtebeslag op agrarische gronden. Risico voor de bedrijvigheid.	-	Beek 3 Aanleg nieuwe beek, ruimtebeslag op agrarische gronden. Risico voor de bedrijvigheid.	-		
	Hinder tijdens aanleg	Luchtkwaliteit, geluidhinder, trillingen en verkeer	Beek 1 Ongewijzigde ligging van de beek, vlak langs woonwijk aan het Kloosterhof. Hierdoor risico op hinder tijdens aanleg.	-	Beek 2 Aanleg nieuwe beek door agrarische gronden, geen hinder tijdens aanleg verwacht.	0	Beek 3 Aanleg nieuwe beek, ruimtebeslag op agrarische gronden, geen hinder tijdens aanleg verwacht.	0		
	Aspect	Criterium	Beek 4 Via de Groene rivier naar Maaspark Well	Score	Beek 5 Via Groene rivier, door Baend richting de Maas	Score	Beek 6 Via Groene rivier, door Baend en hoogwatergeul richting de Maas	Score		
Beken (regel 2)	Rivierbeheer	Verandering van de inundatiefrequentie van de uiterwaard								
	Wonen	Woningen: zichthinder, ruimtebeslag en passeerbaarheid in tuinen	Beek 4 Geen woningen nabij nieuwe beekloop.	0	Beek 4 Geen woningen nabij nieuwe beekloop.	0	Beek 6 Geen woningen nabij nieuwe beekloop.	0		
	Verkeer	Bereikbaarheid van het gebied (afsluitingen van wegen, dichtzetten coupures et cetera)	Beek 4 Geen invloed op bereikbaarheid. Wegen kunnen gekruist worden middels een duiker.	0	Beek 4 Geen invloed op bereikbaarheid. Wegen kunnen gekruist worden middels een duiker.	0	Beek 6 Geen invloed op bereikbaarheid. Wegen kunnen gekruist worden middels een duiker.	0		
	Bedrijvigheid	Overige gebruiksfuncties in het gebied (bedrijfventerreinen, landbouw en recreatie)	Beek 4 Aanleg nieuwe beek, ruimtebeslag op agrarische gronden. Risico voor de bedrijvigheid.	-	Beek 4 Aanleg nieuwe beek, ruimtebeslag op agrarische gronden. Risico voor de bedrijvigheid.	-	Beek 6 Aanleg nieuwe beek, ruimtebeslag op agrarische gronden. Risico voor de bedrijvigheid.	-		
	Hinder tijdens aanleg	Luchtkwaliteit, geluidhinder, trillingen en verkeer	Beek 4 Aanleg nieuwe beek door agrarische gronden, geen hinder tijdens aanleg verwacht.	0	Beek 4 Aanleg nieuwe beek door agrarische gronden, geen hinder tijdens aanleg verwacht.	0	Beek 6 Aanleg nieuwe beek door agrarische gronden en natuurgebied, geen hinder tijdens aanleg verwacht.	0		

Bijlage 5 Deelrapport Rivierkunde



DEELRAPPORT RIVIERKUNDE: MER FASE 1 WELL

*Hoogwaterbeschermingsprogramma
Noordelijke Maasvallei*

Datum: 24-4-2019
Kenmerk (SP): 10136
Versienummer: 1.0
Status: definitief

In opdracht van
 waterschap
limburg

INHOUDSOPGAVE

Deelrapport rivierkunde: MER fase 1 Well	1
1. Inleiding.....	4
1.1 Doel van het deelrapport rivierkunde	4
1.2 Leeswijzer.....	4
2 Werkwijze effectbeoordeling.....	5
2.1 Overzicht van alternatieven	5
2.2 Effectbeoordeling systeem- en dijkversterkingsopgave	5
2.3 Beleidskader.....	6
2.4 Beoordelingskader	7
2.4.1 Beoordelingskader: verandering van (maatgevende) waterstanden	8
2.4.2 Beoordelingskader: behoud van rivierbed.....	10
2.4.3 Beoordelingskader: robuustheid systeem	11
2.4.4 Beoordelingskader: verandering inundatiefrequentie uiterwaard	13
2.5 Rivierkundig instrumentarium	15
3 Huidige situatie en ontwikkelingen.....	17
3.1 Huidige situatie	17
3.2 Autonome ontwikkelingen.....	20
4 Uitkomsten effectbeoordeling.....	22
4.1 Effectbeoordeling systeemopgave	22
4.1.1 Robuustheid en integrale beoordeling systeemopgave	22
4.1.2 Effectentabel systeemopgave.....	24
4.2 Effectbeoordeling dijkversterkingsopgave	26
4.2.1 Effectentabel dijkversterkingsopgave.....	26
4.2.2 Mitigatie en compensatie	27
4.3 Effectbeoordeling inundatiefrequentie	33
4.4 Effectbeoordeling integrale alternatieven.....	37
4.5 Leemten in kennis	39
5 Conclusies en aanbevelingen	40
5.1 Conclusies uit het MER fase 1	40
5.2 Aanbevelingen voor vervolg MER fase 2	40
6 Literatuur	42
Bijlage 1: Begrippenlijst.....	43



Bijlage 2: Overzichtskaarten van Well	44
Bijlage 3: Overzicht van alternatieven	55
Bijlage 4: Waterstandseffecten.....	61
Bijlage 5: Inundatiekaarten	64
Bijlage 6: Ingrenpenkaart	67



1. Inleiding

1.1 Doel van het deelrapport rivierkunde

Dit deelrapport rivierkunde beschrijft de effecten op het thema rivierkunde van de alternatieven voor de dijkversterkingsopgave en de systeemopgave voor dijktraject Well. Het deelrapport levert input voor het rapport (deel A en deel B) MER fase 1 dijktraject Well [ref 3 en ref 4]. Het bevat daarnaast, als onderbouwing bij dit hoofdrapport, technische achtergrondinformatie over de rivierkundige beoordeling.

1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 van dit deelrapport staat een beschrijving van de methodiek die is toegepast voor de effectbeoordeling, met hierin een overzicht van de alternatieven, beleids- en beoordelingskader en het rivierkundig instrumentarium. Hoofdstuk 3 bevat een rivierkundige beschrijving van de huidige situatie en een toelichting in hoeverre autonome ontwikkelingen zijn meegenomen bij de verschillende beoordelingscriteria. In hoofdstuk 4 volgen de uitkomsten van de beoordeling van de systeem- en dijkversterkingsopgave en de integrale alternatieven. Hoofdstuk 5 bevat de belangrijkste conclusies en de aanbevelingen. Een lijst met de definitie van begrippen die regelmatig terugkomen in deze rapportage staat in Bijlage 1.



2 Werkwijze effectbeoordeling

2.1 Overzicht van alternatieven

De uitwerking van de verschillende gebiedsopgaven leidt tot effecten in de omgeving. Om deze effecten inzichtelijk te maken zijn in het MER fase 1 Well verschillende alternatieven voor iedere dijksectie opgesteld. Deze alternatieven zijn gecombineerd tot vier integrale alternatieven voor het gehele dijktraject. De integrale alternatieven zijn zo gekozen, dat alle alternatieven een plek hebben gekregen in de integrale alternatieven. Dit betekent niet dat het voorkeursalternatief uiteindelijk één van deze integrale alternatieven zal zijn. Op basis van een integrale afweging op dijksectieniveau wordt een voorkeursalternatief opgesteld.

De alternatieven en integrale alternatieven zijn nader toegelicht in [ref 3]. In Bijlage 3 van dit deelrapport staan toelichtende figuren voor de (integrale) alternatieven en een tabel met een overzicht van welke alternatieven zijn toegepast in ieder van de vier integrale alternatieven.

2.2 Effectbeoordeling systeem- en dijkversterkingsopgave

Het MER wordt in twee fasen opgesteld, gekoppeld aan de plan- en besluitvorming in de verkenningsfase (MER fase 1) en in de planuitwerkingsfase (MER fase 2). In MER fase 1 wordt een alternatievenafweging uitgevoerd die moet leiden tot een tracékeuze van het VKA. In MER fase 2 volgt een verdere (detail)inpassing van het VKA in de omgeving.

Bij de effectbeoordeling van het MER is gekozen om onderscheid te maken tussen de systeemopgave (op het niveau van een geheel dijktraject) en de dijkversterkingsopgave (op het niveau van alternatieven per dijksectie). Voor beide opgaven geldt dat alleen een (rivierkundige) beoordeling kan plaatsvinden als het gehele dijktraject gesloten en niet overstroombaar is. Elk alternatief (uitwerking) van beide opgaven wordt vergeleken met het basisalternatief “huidige kering binnendijks versterken”, die gelijk is aan integraal alternatief 1 uit het MER fase 1. Het basisalternatief zelf wordt eenmalig vergeleken met de MER-referentiesituatie, een situatie die identiek is aan integraal alternatief 1, maar dan wel uitgaat van actuele overstroombare kruinhoogtes. Het verschil hiertussen is het effect “loslaten overstroombaarheid” van het dijktraject.

Een dijkversterking in MER fase 1 bestaat zowel uit het ophogen en het eventueel verleggen van de dijk. De verhoging van de dijk levert een waterstandsverhoging en is gekoppeld aan de systeemopgave, doordat compensatie hiervan plaatsvindt door dijkverleggingen in vorm van systeemmaatregelen (vastgelegd in een bestuurlijke overeenkomst). De integrale verhoging van de kering op huidige locatie (het basisalternatief zonder een systeemmaatregel) wordt dan ook beoordeeld onder de systeemopgave. De verlegging (i.h.k.v. dijkversterking) kan zowel binnendijks (landinwaarts) of buitendijks (rivierwaarts) zijn. Bij een rivierwaartse verlegging geldt een zorgplicht (Artikel 6.15 Waterbesluit), waarvoor een inspanningsverplichting doorlopen moet worden (afwegingskader in redeneerlijn buitendijks versterken) om rivierwaartse ingrepen zoveel mogelijk te voorkomen. In dit rapport wordt dit afwegingskader niet onderbouwd en/of getoetst omdat dit breder is dan alleen rivierkunde. Wel wordt hier een inschatting gemaakt van het eventuele waterstandseffect. Als er in MER fase 1 op dijksectieniveau geen sprake is van een dijkverlegging met het alternatief, dan wordt in MER fase 1 het uitgangspunt gehanteerd dat de dijk binnendijks wordt versterkt op huidige locatie. In MER fase 2 (na tracékeuze VKA) gaat het om de inpassing hiervan. In deze fase wordt nader in detail onderzocht of een binnendijkse versterking op huidige



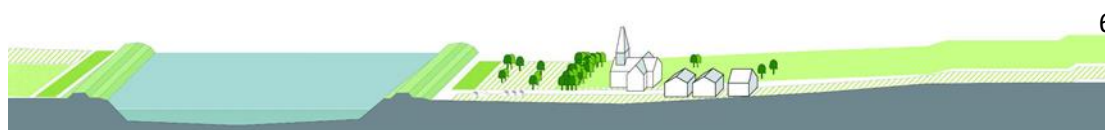
locatie nog steeds realiseerbaar is. In sommige gevallen zal dit niet het geval zijn, waardoor de huidige kering gedeeltelijk en/of volledig buitendijks wordt versterkt. Hiervoor geldt eveneens een zorgplicht, waarbij het afwegingskader en compensatieregeling doorlopen moet worden conform de redeneerlijn “buitendijks versterken”.

2.3 Beleidskader

In Tabel 1 is het relevante beleid en wet- en regelgeving weergegeven voor het thema rivierkunde binnen het MER fase 1.

Tabel 1: Beleidskader en bijhorende regelgeving m.b.t. thema rivierkunde

Beleid of regelgeving	Inhoud & relevantie
Waterwet, 2009	De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. De Waterwet heeft verschillende wetten uit verleden vervangen, waaronder Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr).
Beleidslijn Grote Rivieren (BGR), 2006	De beleidslijn heeft als doel de beschikbare afvoer- en bergingscapaciteit van het rivierbed van de grote rivieren te behouden en ontwikkelingen tegen te gaan die de mogelijkheid tot rivierverruiming door verbreding en verlaging feitelijk onmogelijk maken. In de Beleidsregels Grote Rivieren (BGR) staat benoemd welke activiteiten (soort ingrepen) er mogen plaatsvinden in het zomer- en winterbed van de rivier en onder welke voorwaarden.
Rivierkundig Beoordelingskader 4.0, 2017	Het RBK wordt in de praktijk door RWS benut om tot een eenduidige toetsing te komen (m.b.t. artikel 7 uit de BGR) en beschrijft hoe rivierkundige effecten van voorgenomen ingrepen in de rivier bepaalt, beoordeeld en eventueel gecompenseerd moeten worden. In deze versie van het RBK is de nieuwe normering voor waterkeringen nog niet verwerkt, dit wordt op dit moment nog nader uitgewerkt door RWS. De afspraak met RWS is dat het RBK 4.0 vigerend is zolang er geen recentere versie beschikbaar is.
Zorgplicht (als onderdeel van de Waterwet)	Buitendijkse (rivierwaartse) dijkversterking betreft een activiteit in het rivierbed waarvoor een algemene zorgplicht van toepassing is (Artikel 6.15 Waterbesluit). De zorgplicht houdt (o.a.) in dat de beheerder zorg draagt voor ‘een zo gering mogelijke waterstandsverhoging of afname van het bergend vermogen van het oppervlaktewaterlichaam ten gevolge van het gebruik, alsmede het compenseren van resterende onvermijdbare waterstandseffecten’.
Redeneerlijn buitendijks versterken, 2018	De beoordeling van een buitendijkse versterking vindt plaats conform de redeneerlijn buitendijks versterken. De redeneerlijn biedt afwegingsruimte voor de dijkbeheerder om binnen het wettelijk kader de compensatie van waterstandseffecten plaats- en tijdsafhankelijk en op verschillende niveaus te realiseren.



2.4 Beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de rivierkundige aspecten m.b.t. MER-alternatieven is weergegeven in Tabel 2. Dit beoordelingskader voor de rivierkundige aspecten maakt onderdeel uit van het overkoepelende MER fase 1 beoordelingskader, dat van toepassing is op de gehele opgave (HWBP, Deltaprogramma Maas en beekherstel). Voor het volledige beoordelingskader wordt verwezen naar het hoofdrapport MER fase 1 Well [ref 3].

In het MER fase 1 worden de rivierkundige effecten overwegend kwantitatief bepaald en beschreven. Dat is passend bij het niveau van de te nemen voorkeursbeslissing. Bij de effectbeoordeling wordt er een onderscheid gemaakt tussen de systeem- en dijkversterkingsopgave. Bij beide opgaven wordt gekeken naar de criteria verandering van maatgevende waterstanden en behoud van rivierbed. Bij de systeemopgave wordt aanvullend gekeken naar de robuustheid van het gebied, waarbij vooral wordt gekeken of de systeemmaatregel goed te combineren is met de uitvoering van toekomstige maatregelen in het kader van het Deltaprogramma.

Tabel 2: Beoordelingscriteria voor het onderdeel rivierkunde, uitgelicht uit het overkoepelende MER fase 1 beoordelingskader [ref 3]

Beoordelingscriterium	Thema	Aspect	Meeteenheid
Verandering van (maatgevende) waterstanden	Systeem- en dijkversterkingsopgave (water)	Systeemmaatregel en rivierbeheer	cm
Behoud van rivierbed	Systeem- en dijkversterkingsopgave (water)	Systeemmaatregel en rivierbeheer	ha ¹
Robuustheid	Systeemopgave	Systeemmaatregel	n.v.t.

In dit deelrapport rivierkunde is voor de systeem- en dijkversterkingsopgave ook gekeken naar de verandering van inundatiefrequentie in de uiterwaard. Het bepalen van de inundatiefrequentie is een rivierkundige analyse, maar dit criterium wordt gebruikt in de effectbeoordeling voor woon- en leefomgeving. Omdat dit criterium geen onderdeel uitmaakt van de rivierkundige effectbeoordeling, wordt de verandering van inundatiefrequentie in aparte paragrafen beschreven (paragraaf 0 beschrijft de methodiek en in paragraaf 4.3 staan de resultaten).

¹ doordat er geen eenduidige maatgevende afvoer / waterstand aan de nieuwe normering ten grondslag ligt is behoud van rivierbed nu gemakshalve uitgedrukt in een oppervlak (ha) in plaats van in volume (m³)



2.4.1 Beoordelingskader: verandering van (maatgevende) waterstanden

Referentie voor verandering van waterstanden

Voor het gebied Well spelen verschillende opgaven [ref 3]. Voor een juiste beoordeling van het beoordelingscriterium “verandering van de (maatgevende) waterstanden” is het van belang om de benodigde dijkverhogingen en de mogelijke dijkverleggingen los van elkaar te beschouwen. Als een rivierkundige berekening namelijk zowel een dijkverhoging als dijkverlegging bevat, is het niet mogelijk om te bepalen welk deel van het waterstandseffect door de dijkverhoging en welk deel door de dijkverlegging veroorzaakt wordt. Daarom is voor rivierkunde gekozen om voor de dijkverhoging en de dijkverleggingen verschillende referentieschematisaties te gebruiken. Het enige verschil tussen deze referentieschematisaties is de hoogte van de keringen in het projectgebied (het gebied waarbinnen het dijktraject Well is gelegen):

- De dijkversterkingsopgave HWBP op de huidige locatie (oftewel de dijkverhoging), waarmee de kering niet overstroombaar wordt, is in het MER fase 1 aangeduid als integraal alternatief 1. Dit integrale alternatief wordt rivierkundig getoetst aan een rivierkundige schematisatie waarbij de huidige kering in het projectgebied wel overstroombaar is, maar buiten het projectgebied zijn de keringen niet overstroombaar. Voor de overstroombare keringen wordt uitgegaan van actuele kruinhoogtes. Deze schematisatie wordt ook wel de referentiesituatie genoemd van het MER fase 1 en sluit zo goed mogelijk aan op de huidige (veld)situatie. Met dit integrale alternatief wordt het rivierkundig effect in beeld gebracht behorend bij het “loslaten van de overstroombaarheid”.
- De mogelijke dijkverleggingen in kader van de systeemopgave en de dijkversterkingsopgave worden getoetst aan een rivierkundige schematisatie waarbij de huidige kering volledig versterkt en opgehoogd is. Deze situatie is gelijk aan het integrale alternatief 1.

Beoordelingskader

Voor de beoordeling van de (maatgevende) waterstanden gelden de volgende uitgangspunten:

- De effectbeoordeling op waterstanden vindt hoofdzakelijk plaats op basis van expert judgement (kwalitatieve beoordeling), waarbij zoveel mogelijk gebruik wordt gemaakt van eerdere uitgevoerde rivierkundige berekeningen. Waar expert judgement niet goed mogelijk is zijn aanvullende rivierkundige berekeningen uitgevoerd. Voor de beoordeling van ieder alternatief is de volgende redeneerlijn gebruikt:
 - Zijn er al eerder (in de verkenning) rivierkundige berekeningen uitgevoerd die gebruikt kunnen worden om het waterstandseffect in te schatten? Als dat het geval is, zijn deze resultaten (in combinatie met expert judgement) gebruikt voor de effectbeoordeling. De eerdere rivierkundige berekeningen (verkenning) naar de systeemwerking van Well staan beschreven in een apart memo [ref 1].
 - Als eerdere rivierkundige berekeningen niet gebruikt kunnen worden, kan het effect dan toch op basis van expert judgement worden ingeschat? Dit is alleen gedaan voor alternatieven waarvan wordt verwacht dat deze een beperkt waterstandseffect hebben.
 - Als geen eerdere rivierkundige berekeningen beschikbaar zijn, maar wel mogelijk een significant waterstandseffect wordt verwacht, zijn aanvullende berekeningen uitgevoerd. Voor Well zijn de referentiesituatie en vier aanvullende berekeningen uitgevoerd met een dynamische maatgevende afvoergolf van 4.000 m³/s. Tabel 3 geeft een overzicht van deze aanvullende rivierkundige berekeningen voor dit MER



fase 1. Het rivierkundig instrumentarium dat hiervoor is gebruikt is beschreven in paragraaf 2.5. De effecten op de as van de rivier staan weergegeven in Bijlage 4.

- Bij het beoordelen van de waterstandseffecten is alleen gekeken naar het maximale effect op de as van de rivier in de vorm van waterstandsverhoging en/of waterstandsval. Hierbij is (nog) geen nader onderscheid gemaakt in effecten die worden veroorzaakt op het stromend regime en/of op het bergend regime.

Tabel 3: Overzicht van rivierkundige berekeningen MER fase 1 Well. Voor illustraties van de varianten, zie Bijlage 2.

Variant	Aanpassingen geometrie ¹⁾	Aanpassingen vegetatie
Referentiesituatie (huidige situatie)	De huidige kering (overstroombaar met actuele kruinhoogtes)	Geen
Variant 1 MER fase 1 (integraal alternatief 1)	De huidige kering is zodanig versterkt dat deze niet overstroombaar is	Geen
Variant 2 MER fase 1 (dijksectie 2B, 3B, 4B en 5B, een rivierkundig alternatief binnen integraal alternatief 4)	Alle keringen niet overstroombaar + Dijkeruglegging 2B, 3B, 4B en 5B + Huidige kering gedeeltelijk verwijderen	Geen
Variant 3 MER fase 1 (dijksectie 8B, een rivierkundig alternatief binnen integraal alternatief 4)	Alle keringen niet overstroombaar + Dijkeruglegging 8B + Huidige kering verwijderen	Geen
Variant 4 MER fase 1 (systeemmaatregel SM3, een rivierkundig alternatief binnen integraal alternatief 4)	Alle keringen niet overstroombaar + Dijkeruglegging 10A, 11A, 11C, 11D en 11E + Huidige kering verwijderen	Bomen bij inlaat N270 verwijderd

¹⁾ Bij de rivierkundige berekeningen voor dijktracé Well zijn geen aanpassingen aan de bodemligging uitgevoerd.

Voor zowel de systeemopgave als de dijkversterkingsopgave wordt de verandering van maatgevende waterstanden uitgedrukt in een het aantal centimeters waterstandsverhoging of waterstandsval. Voor de dijkversterkingsopgave wordt aanvullend een score toegekend aan dit effect op de waterstanden. Het scoren van de effecten op maatgevende waterstanden vindt plaats aan de hand van een vijfpuntschaal (zie Tabel 4).

Tabel 4: Beoordelingskader verandering van (maatgevende) waterstanden op de as van de rivier – dijkversterkingsopgave

Score	Omschrijving
++	Waterstandsval van meer dan 0,5 cm
+	Waterstandsval tussen 0,1 cm en 0,5 cm
0	Waterstandsverandering tussen -0,1 cm en +0,1 cm
-	Waterstandsstijging tussen 0,1 cm en 0,5 cm
--	Waterstandsstijging van meer dan 0,5 cm



2.4.2 Beoordelingskader: behoud van rivierbed

Het rivierbed van de rivier is door RWS juridisch vastgelegd in (detail)kaarten toepassingsgebied van de Beleidslijn Grote Rivieren (BGR). In deze kaarten wordt onderscheid gemaakt tussen stromend en bergend regime van de rivier en bijzondere gebieden (artikel 2a-gebieden). Het doel van de systeemmaatregel is om de bergende of stroomvoerende functie binnendijs van het dijktraject zoveel mogelijk te behouden ten opzichte van de oorspronkelijke rivierbedding. Met alle systeemmaatregelen tezamen wordt de verhoogde waterstand die wordt veroorzaakt door het niet meer overstromen van de keringen op de Limburgse Maas zoveel mogelijk gecompenseerd. Voor de systeemmaatregelen zijn echter geen individuele taakstellingen afgeleid voor de mate waarin minimaal waterstandsdeling gerealiseerd moet worden. Om deze reden wordt naast het waterstandseffect ook gekeken naar de mate waarin rivierbed in oppervlak behouden blijft. Het criterium “behoud rivierbed” wordt in het MER fase 1 kwantitatief beoordeeld in vorm van een quotiënt van oppervlaktes zoals onderstaand weergegeven:

$$\text{Behoud rivierbed} = \frac{\text{Oppervlakte systeemmaatregel}}{\text{Oppervlakte beschikbare binnendijkse ruimte}_{(\text{stromend} - \text{en bergend regime})}} \cdot 100\%$$

De totale beschikbare ruimte binnendijs van het dijktraject is bepaald aan de hand van de formele BGR-indeling. Met behulp van een GIS-analyse is dit oppervlak aanvullend gecorrigeerd op ligging van hoge gronden en artikel 2a-gebieden (deelgebieden die geen onderdeel uitmaken van het juridisch rivierbed). De oppervlakte van de systeemmaatregelen is het gebied dat door het uitvoeren van de systeemmaatregel weer buitendijs komt te liggen, waarbij indien nodig dezelfde correctie is gemaakt voor hoge gronden en artikel 2a-gebieden. Op basis van beide oppervlaktes is vervolgens het doelbereik uitgedrukt in het percentage van het totale gebied dat wordt ingezet voor de systeemmaatregel.

Voor de dijkversterkingsopgave is op het niveau van de dijksecties dezelfde GIS-analyse uitgevoerd om de toename of afname van de beschikbare ruimte voor het rivierbed te bepalen. Deze toename of afname is echter niet omgerekend naar een percentage, maar alleen uitgedrukt in een oppervlakte (in hectares). Binnen de dijkversterkingsopgave gaat het primair om het waterstandseffect als gevolg van een (rivierwaartse) ingreep. In sommige gevallen zijn deze ingrepen te kleinschalig en/of zijn gelegen in stroomluwe lage gebieden, waardoor deze ingrepen geen waterstandseffect leveren bij een maatgevend hoogwater. Ondanks dat er geen waterstandseffecten zijn neemt het rivierbed wel af. In dit soort gevallen vindt een beoordeling en/of compensatie plaats op basis van het oppervlak (volume) van de ingreep.



2.4.3 Beoordelingskader: robuustheid systeem

Bij een systeemmaatregel speelt naast de criteria “waterstandseffect” en “behoud van rivierbed” ook het criterium “robuustheid” een rol. Een robuust riviersysteem is een systeem dat veranderingen (zowel door mens als natuur) makkelijk kan opvangen. Vanwege de klimaatverandering zullen de afvoeren en waterstanden op de rivier toenemen, wat ruimte vraagt voor de rivier. Anderzijds zijn er steeds meer vraagstukken in kader van (gebieds)ontwikkelingen in het riviereengebied die ruimte van de rivier juist doen afnemen. Beide ontwikkelingen vragen afzonderlijk om een robuust riviersysteem, waarin de ligging en reserveringen van rivierkundige ingrepen steeds belangrijker worden om wijzigingen in het systeem te kunnen blijven opvangen. Het is hiervoor van belang dat het riviersysteem altijd blijft functioneren zoals dit bedoeld is. De verschillende (systeem)maatregelen dragen bij aan:

- Beperking van de waterstandstijging in de Maas die wordt veroorzaakt door het vervallen van de overstroombaarheidseis van de Limburgse keringen;
- Behoud van rivierbed wat tevens een dempende en vertragende werking heeft op de hoogwatergolf;
- Het niet verslechteren en/of het zelfs voorkomen van hydraulische knelpunten (flessenhalzen), die tevens de effectiviteit van nabij gelegen systeemmaatregelen en rivierverruimingen negatief kunnen beïnvloeden;
- Het vergroten van de betrouwbaarheid van de waterveiligheidssituatie doordat de zekerheid van instromen van bergingsgebieden wordt vergroot;
- Het behoud van ruimte en flexibiliteit voor toekomstige maatregelen ten behoeve van waterveiligheid en andere functies.

In aanvulling op het laatste punt is in het kader van o.a. het Deltaprogramma een groot aantal rivierkundige verruimingsmaatregelen op de rivier nader verkend om de klimaatverandering in de toekomst op te vangen.

Bij de beoordeling van de robuustheid wordt in deze fase van het MER fase 1 gekeken in hoeverre de uitwerking van de systeemmaatregel aan bovenstaande punten voldoet door voornamelijk te kijken naar of de maatregel toekomstbestendig is en mogelijk een knelpunt vormt voor het hydraulisch functioneren van een aantal langetermijn-maatregelen als gevolg van verandering in het stromingspatroon in de rivier. In sommige gevallen zal het versterken van de huidige kering (alternatief 1) een nieuw hydraulisch knelpunt vormen. Als werkhypothese wordt hiervoor de volgende definitie gehanteerd: er is sprake van een knelpunt wanneer het doorstroomprofiel van de rivier relatief klein is en/of wordt na dijkversterking- en verhoging in kader van HWBP (zeg doorstroomprofiel rivier ca. ≤ 400 meter breed op de Maas) en waar beperkte mogelijkheden zijn om de waterstanden te verlagen met rivierverruimende maatregelen (KRW en/of LTAR). Het aspect robuustheid wordt kwalitatief beoordeeld in een integrale context, waarbij de volgende redeneerlijn wordt gehanteerd:

- Een systeemmaatregel wordt als robuust beoordeeld als het doorstroomprofiel van de rivier zo goed mogelijk wordt gehandhaafd binnen het dijktraject en hiermee een bijdrage levert in het compenseren van de verhoging van overige keringen en tevens kansen oplevert om andere wijzigingen in het systeem op te vangen al dan niet in combinatie met toekomstige verruimingsmaatregelen.
- De robuustheid van een systeemmaatregel wordt als neutraal beoordeeld als het doorstroomprofiel van de rivier wordt verkleind binnen het dijktraject en hiermee een beperkte bijdrage levert in het compenseren van de verhoging van overige keringen en



beperkt kansen oplevert om andere wijzigingen in het systeem op te vangen al dan niet in combinatie met toekomstige verruimingsmaatregelen.

- Het niet uitvoeren van een systeemmaatregel is niet robuust als het ophogen en versterken van overige keringen binnen het dijktraject tot een aanzienlijke waterstandsverhoging leidt en geen andere wijzigingen in het systeem kan opvangen, waarbij zelfs mogelijk een hydraulisch knelpunt ontstaat of een verslechtering levert op een bestaande flessenhals, dat lokaal niet tot zeer lastig is op te lossen met toekomstige verruimingsmaatregelen.

In deze beoordeling worden alleen die langetermijn-maatregelen beoordeeld die zijn ingebracht in “GS advies NRD van 19 juni 2018” door Provincie Limburg voor Thorn-Wessem, Arcen en Well. Een groot aantal van deze maatregelen zijn langetermijn-reserveringen uit het Deltaprogramma. Voor systeemmaatregel Well betreft dit de maatregelen “Zuidgeul Well”, “hoogwatergeul Afferden”, “dijkverlegging Wanssum-west (systeemmaatregel Geijsteren)” en “rivierverruiming aan de westzijde van de Maas (zoals o.a. hoogwatergeul Vierlingsbeek en groene rivier Vortum)”, zoals aangedragen door de gemeente Bergen. Deze langetermijn-maatregelen hebben geen formele status, maar een aantal van deze maatregelen worden door de overheid toch beschouwd als kansrijk en noodzakelijk voor de toekomst. Deze maatregelen zijn globaal aangegeven op een ingrepenkaart die in het jaar 2013 door Provincie Limburg tot stand is gekomen in het kader van Regioproces Deltaprogramma Limburg fase 2 m.b.t. voorkeursstrategie rivierkundige maatregelen [ref 5]. Op basis van deze kaart, die is weergegeven in Bijlage 6, kan een indruk worden verkregen over de omvang en ligging van deze maatregelen.



2.4.4 Beoordelingskader: verandering inundatiefrequentie uiterwaard

De beoordeling van verandering van inundatiefrequentie is uitgevoerd in de context van schade en/of hinder en de resultaten zijn daarom met name relevant voor de effectbeoordeling voor woon- en leefomgeving. De analyse zelf is echter een rivierkundig onderdeel en is daarom beschreven in dit deelrapport rivierkunde. Voor de beoordeling van de verandering van de inundatiefrequentie wordt gekeken naar de situatie met waterstanden behorend bij zichtjaar 2075 met en zonder huidige keringen (kaart 1 en kaart 2 in Bijlage 5). De situatie met de huidige overstroombare kering (kaart 1) is de referentie voor de verandering van de inundatiefrequentie. In de analyse wordt alleen gekeken naar het mechanisme overloop, waarbij de waterstand gelijk of hoger is dan de kruinhoogte. Rekening houdend met alle faalmechanismen heeft dijktraject Well met de nieuwe normering een maximaal toelaatbare overstromingskans van 1/100 in het zichtjaar 2075.

Methodiek kaarten inundatiefrequentie

De inundatiefrequentie in beide kaarten is semi-kwantitatief bepaald aan de hand van een GIS-analyse. In de uitgevoerde GIS-analyse gelden de volgende uitgangspunten:

- Het inundatiepatroon van dijktraject Well is indicatief bepaald door middel van een quick-scan methode door de waterstand bij de diverse herhalingstijden af te zetten tegen de maaiveldhoogte. De maaiveldhoogte komt grotendeels uit het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN2). Waar geen hoogte beschikbaar is in het AHN2 (gebieden waar permanent water staat) is het hoogtebestand aangevuld met gegevens uit het vigerende vergunningsmodel van RWS-ZN (Baseline-schematisatie maas-beno15_5-v4). Voor kaart 1 (situatie met huidige keringen) is de kruinhoogte van de huidige overstroombare keringen nog eens toegevoegd aan het hoogtebestand, waarbij de kruinhoogtes uit het actuele rivierkundige model van RWS-ZN (Baselineschematisatie maas-j15_5-v3) zijn gebruikt. Voor kaart 2 (situatie zonder keringen) is dit niet gedaan.
- De waterstanden zijn afkomstig uit de Hydra-database (Plausibele Middenwaarden). Dit is een door Rijkswaterstaat goedgekeurde database met waterstanden voor diverse afvoeren en herhalingstijden voor zichtjaren 2015, 2050 en 2100. De klimaatverandering is bij het vaststellen van deze waterstanden als autonome ontwikkeling meegenomen. De waterstanden voor 2075 zijn op basis van interpolatie tussen de jaren 2050 en 2100 bepaald. Op de fysieke waterstanden is in deze kaartserie een onzekerheidsmarge opgenomen die varieert van 0,25 – 0,35 cm. De waterstanden zijn omgezet naar een vlakdekkend bestand door het toepassen van een IDW (inverse distance weighting) interpolatietechniek. Voor de situatie met en zonder huidige keringen zijn dezelfde waterstanden toegepast.
- Verder impliceert de gebruikte methode een ongelimiteerde aanvoer van water. Er wordt dus met deze methode geen rekening gehouden met de daadwerkelijke duur en (water)volume van hoogwatergolven. De methodiek houdt ook geen rekening met eventuele doorlaatfuncties in waterkerende elementen zoals bijvoorbeeld tunnels of andere constructies;
- Aan de hand van de inundatiepatronen kan een onderscheid worden gemaakt in inundatiefrequenties met intervallen in herhalingstijd (T) tussen T10, T30, T100, T300 en T1000 (het detailniveau). De inundatiefrequentie wordt dus altijd ingedeeld in één van de volgende klassen: < T10, T10 – T30, T30 – T100, T100 – T300, T300 – T1000 en niet overstroombaar.



Beoordeling op basis van inundatiekaarten en aanwezige bebouwing

Op basis van de twee kaarten met inundatiefrequenties (met en zonder huidige kering) kan de verandering van inundatiefrequentie worden bepaald voor zowel de dijkverhoging als dijkverleggingen. Bij het versterken van de huidige kering (integraal alternatief 1) heeft de verandering van inundatiefrequentie betrekking op het hele gebied binnen het dijktraject. Bij een dijkverlegging vindt alleen een verandering van inundatiefrequentie plaats in het gebied van de dijkverlegging. Hierbij wordt wel verondersteld dat de huidige kering in de betreffende dijksectie wordt verwijderd. Met andere woorden:

- Bij het versterken van de huidige kering (integraal alternatief 1) neemt de inundatiefrequentie binnen het hele dijktraject af ten opzichte van de inundatiefrequentie in de situatie met de huidige overstroombare kering (kaart 1). Er ontstaat een situatie waarbij het gebied niet meer overstroomt, aangezien de keringen in dit geval niet overstroombaar zijn.
- Bij een buitendijkse verlegging van een dijksectie, neemt de inundatiefrequentie binnen het gebied van de verlegging af ten opzichte van de inundatiefrequentie in de situatie met de huidige overstroombare kering (kaart 1, waarbij het deelgebied in de huidige situatie nog buitendijks ligt). Er ontstaat een situatie waarbij het gebied niet langer overstroomt, aangezien de keringen in dit geval niet overstroombaar zijn.
- Bij een binnendijkse verlegging van een dijksectie, neemt de inundatiefrequentie binnen het gebied van de verlegging toe ten opzichte van de inundatiefrequentie in de situatie met de huidige kering (kaart 1). Er ontstaat een situatie zonder kering (kaart 2) waarbij dit gebied buitendijks komt te liggen.
- Als een dijksectie op de huidige locatie blijft liggen, vindt er geen verandering van de inundatiefrequentie plaats. Bij de dijksecties worden namelijk alleen dijkverleggingen beoordeeld; de verandering van de inundatiefrequentie als gevolg van dijkverhoging wordt beoordeeld onder het versterken van de huidige kering (integraal alternatief 1).

Naast de verandering in inundatiefrequentie wordt ook de aanwezigheid van bebouwing meegenomen in de effectbeoordeling (mate van relevantie). Wanneer de inundatiefrequentie verandert in een gebied met bebouwing zijn de gevolgen van deze verandering groter (zowel positief als negatief) dan dezelfde verandering in een gebied zonder bebouwing (zie Tabel 5). Voor de ligging van bebouwing is uitgegaan van het bestand Basisregistratie Adressen en Gebouwen (shapefile baglimburg20170809.shp).

Het scoren van de effecten voor de systeemmaatregelen en de dijksecties vindt, net als voor de veranderingen in waterstanden, plaats aan de hand van een vijfpuntschaal (Tabel 5).

Tabel 5: Beoordelingskader verandering van de inundatiefrequentie van de uiterwaard

Score	Omschrijving
++	Inundatiefrequentie neemt af met meer dan één klasse of met één klasse in een gebied met bebouwing
+	Inundatiefrequentie neemt af met één klasse
0	Inundatiefrequentie blijft gelijk
-	Inundatiefrequentie neemt toe met één klasse
--	Inundatiefrequentie neemt toe met meer dan één klasse of met één klasse in een gebied met bebouwing



2.5 Rivierkundig instrumentarium

Voor de rivierkundige beoordeling in het MER zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd en afgestemd met WL en RWS-ZN:

- Er wordt geschematiseerd met BASELINE 5.3.1.1373 en gesimuleerd met Simona 2016 (p12).
- Als basis wordt het meest recente Baseline & Waqua model gebruikt. Dit is het Baseline & Waqua model “BenO15_mknov-v4” (mknov staat voor Maaskades niet overstroombaar). Deze versie (mknov) moet ook worden toegepast voor de toekomstige toetsingen in kader van de Waterwet (vergunningen-traject). In dit model zijn de definitieve ontwerpen van maatregelen uit projecten Maaswerken en Ruimte voor de Rivier opgenomen. Dit betreft o.a. Vlaamse Ingrepen, Maaspark Well, Ooijen-Wanssum, hoogwatergeul Lomm en een tiental kleine ingrepen. Ook de projecten waarvoor in het recente verleden vergunningen zijn afgegeven, zijn opgenomen in het model.
- In specifieke gevallen zullen overstroombare kades worden toegepast. Om aan te sluiten op de huidige situatie worden hiervoor actuele kruinhoogtes toegepast (geen toekomstige Maaswerkenhoogte die in BenO-modellen standaard is opgenomen). De kruinhoogtes worden afgeleid uit het model “Maas-j15_5-v3”
- Aanvullend op dit model zijn een aantal actualisaties uitgevoerd op de tracéligging van een aantal dijktrajecten. Deze actualisatie is uitgevoerd op basis van een actueel dijktrajectbestand van Waterschap Limburg. De actualisatie heeft betrekking op het dijktraject 79 – Thorn-Wessem, dijktraject 78 – Heel, dijktraject 73 – Beesel, dijktraject 68 – Venlo-Velden, dijktraject 69 – Groot Boller, dijktraject 65 – Arcen en dijktraject 60 – Well. De kering wordt in deze MER-fase nog geschematiseerd op de as van de kruinlijn.
- Aanvullend op de actualisatie is de retentiewerking van Lateraalkanaal-West (LKW-Z en LKW-N) en Lob van Gennep (LvG) inactief gemaakt met behulp van hoogwatervrije lijnen. Hiermee wordt voorkomen dat de effectbepaling van alternatieven tevens wordt beïnvloed door deze retentiegebieden (het aftoppen van de afvoerpiek). Op deze manier kunnen de alternatieven zuiver met elkaar vergeleken worden.
- Aanvullend zijn drie rivierverruimingen meegenomen in het rivierkundig model waarvoor de minister op 12 oktober 2016 besloten heeft op korte termijn een MIRT-verkenning te starten (en het daardoor aannemelijk is dat deze, mogelijk in iets aangepaste vorm, op middellange termijn worden uitgevoerd). Dit zijn de Koploperprojecten Venlo, Oeffelt en Ravenstein-Lith. De uitwerking van deze ingrepen worden overgenomen uit de Plausibele Middenwaarden waarmee de hydraulische ontwerpbelastingen (HOB) voor de Maasvallei zijn bepaald [ref 2]. Om de geul in Koploperproject Venlo mogelijk te maken is de dijkverlegging (fase 1 van de systeemmaatregel Venlo-Velden) hierin meegenomen. Overige systeemmaatregelen bij Thorn-Wessem, Baarlo, Arcen en Well zijn bewust niet meegenomen, hiernaar wordt juist met dit model een nadere verkenning op uitgevoerd.
- De rivierkundige effecten worden bepaald met een dynamische afvoergolf van 4.000 m³/s. Met deze afvoergolf kunnen rivierkundige effecten goed in beeld worden gebracht voor de omgeving en deze afvoergolf is nog steeds vigerend voor de maatgevende afvoer (RBK 4.0). Met deze afvoergolf kunnen rivierkundige effecten inzichtelijk worden gemaakt op zowel het stromend als het bergend regime van BGR.
- De berekeningen zijn uitgevoerd met een grof rekenrooster. Dit betekent dat er bij aanpassingen in de schematisatie – meer dan bij een fijner rekenrooster - details verloren kunnen gaan. Het effect van een dijkverlegging kan hierdoor net iets groter of kleiner zijn dan wanneer een fijner rekenrooster gebruikt wordt. Omdat het niet mogelijk is om op basis



van de uitgevoerde berekeningen een bandbreedte of nauwkeurigheid te bepalen, worden de effecten op de waterstanden in dit rapport als exacte getallen gepresenteerd. De effecten kunnen echter iets afwijken als een fijner rekenrooster wordt gebruikt.



3 Huidige situatie en ontwikkelingen

Onderstaand volgt een algemene rivierkundige beschrijving van het projectgebied Well m.b.t. huidige situatie (referentiesituatie MER fase 1: kades overstroombaar). Aanvullend volgt een systeembeschrijving van de Maas waarbij de keringen op de Limburgse Maas niet meer overstroombaar zijn. Opvolgend volgt een beschrijving hoe verschillende (autonome) ontwikkelingen zijn meegenomen in de beoordeling van de diverse aspecten uit het beoordelingskader.

3.1 Huidige situatie

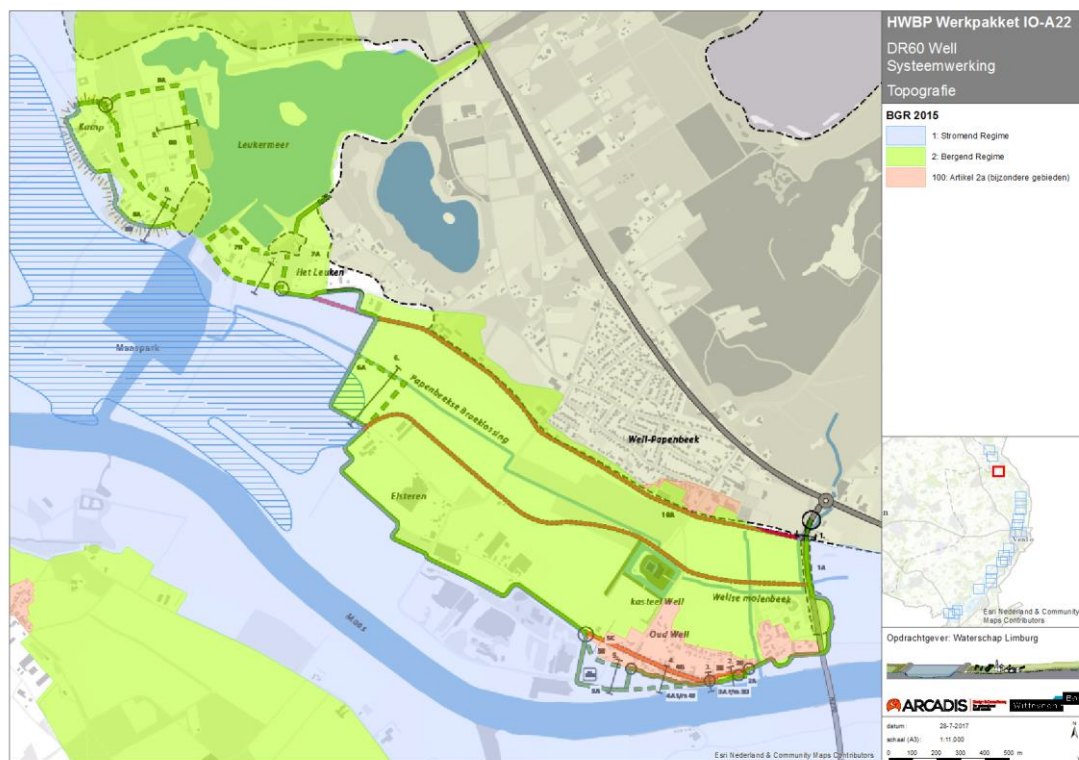
Het projectgebied van Well (dijktraject 60) ligt in het stuwpannd (boven) van het stuwcomplex Sambeek. In dit stuwpannd wordt het waterpeil gestuurd op 11,10 m+NAP tot aan afvoeren van 1.000 m³/s. Onder deze omstandigheden stroomt er een beperkt debiet door het stuwcomplex om enige doorstroming op de Maas te hebben. Pas bij afvoeren boven de 1.000 m³/s wordt de Maas een vrij afstromende rivier en staan de stuwen volledig open. Op basis van Betrekkingslijnen Maas 2016/ 2017 komt deze situatie 8 dagen per jaar voor. Pas bij afvoeren boven de 1.000 m³/s ontstaan in het algemeen stroomsnelheden op de Maas die voor scheepvaartbewegingen (o.a. dwarsstromingen) en voor de vaardiepte (morfologie) relevant kunnen zijn.

De huidige kering bij Well is aangelegd naar aanleiding van de overstromingen van 1993 en 1995. De gemiddelde kruinhoogte van de huidige kering is 15,7 m+NAP. Het initiële instroompunt ligt bij rivierkilometer 131,9, waar de kering vlak naast de Grotestraat ligt. De minimale hoogte van de kering is hier 15,4 m+NAP. Op basis van betrekkinglijnen Maas 2016 / 2017 levert deze hoogte een overstromingsfrequentie op van eens in de 75 jaar bij een afvoer van nabij 3.000 m³/s (ter indicatie o.b.v. overloop). Rondom deze afvoeren functioneert de uiterwaard achter de kering als een bergingsgebied zolang het dijktraject nog niet gevuld is met water. Bij nog hogere afvoeren, als het dijktraject wel gevuld is met water, zal de uiterwaard achter de kering grotendeels gaan meestromen. NB: De N270 ligt in het rivierkundig model op een hoogte van minimaal 17 m+NAP. Dit betekent dat de N270 niet overstroomt in de rivierkundige berekeningen. Door bovengenoemde stromingspatronen behoort het binnendijkse gebied achter de huidige kering formeel tot het rivierbed. In het kader van de Beleidslijn Grote Rivieren (BGR) is het projectgebied Well ingedeeld in stromend en bergend regime van de rivier en is hiermee vergunningsplichtig in kader van de Waterwet (zie Figuur 1). De bijzondere gebieden (artikel 2a) zijn vergunningsvrij in kader van de Waterwet. In het algemeen bevindt het gebied binnen de huidige dijk zich hoofdzakelijk in het bergend regime van BGR. Bij Oud Well ligt ook een deel dat onder artikel 2a valt.

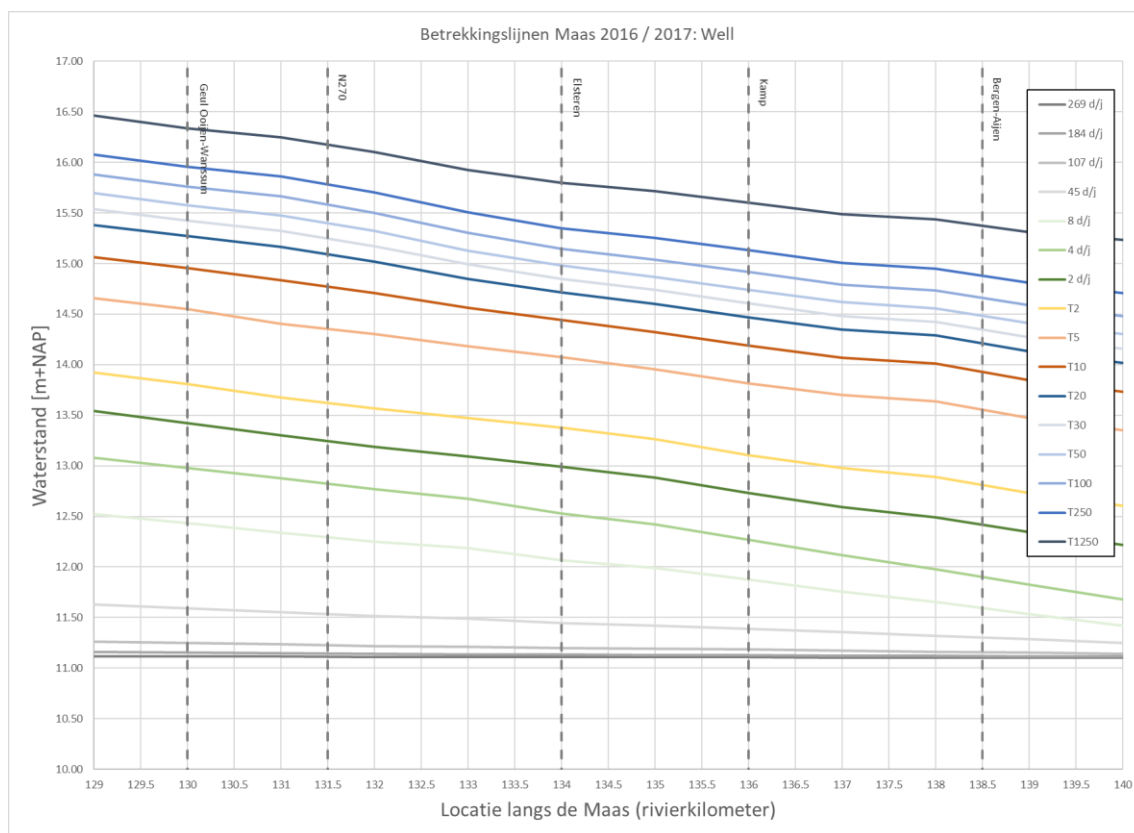
In Figuur 2 zijn de verschillende verhanglijnen (betrokkingslijnen) weergegeven rondom het projectgebied van Well. Bij een T250-situatie kan de waterstand oplopen tot 15,80 m+NAP (bovenstrooms) en 15,1 m+NAP (benedenstrooms bij Kamp). Bij een T1250-situatie kan de waterstand oplopen tot 16,2 m+NAP (bovenstrooms) en 15,60 m+NAP (benedenstrooms).



HWBP Noordelijke Maasvallei



Figuur 1: Indeling van stromend- en bergend regime in kader van Beleidslijn Grote Rivieren (BGR) rondom het dijktraject van Well



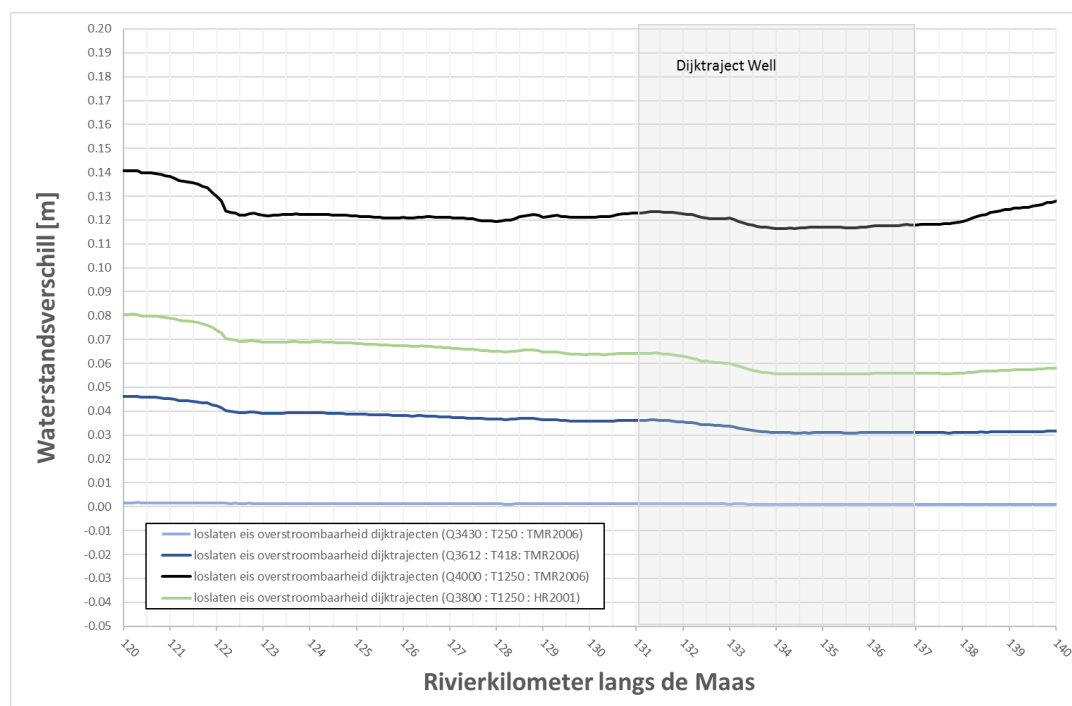
Figuur 2: Overzicht van absolute waterstanden rondom het plangebied Well op basis van betrekkinglijnen Maas 2016/2017



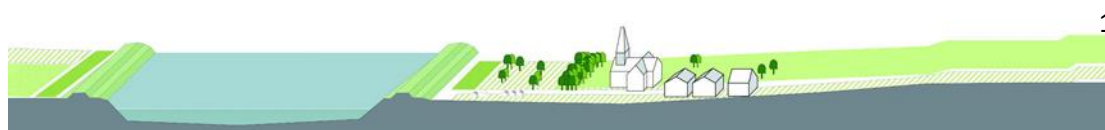
Systeemwerking en loslaten overstroombaarheid van dijktrajecten langs de Maas

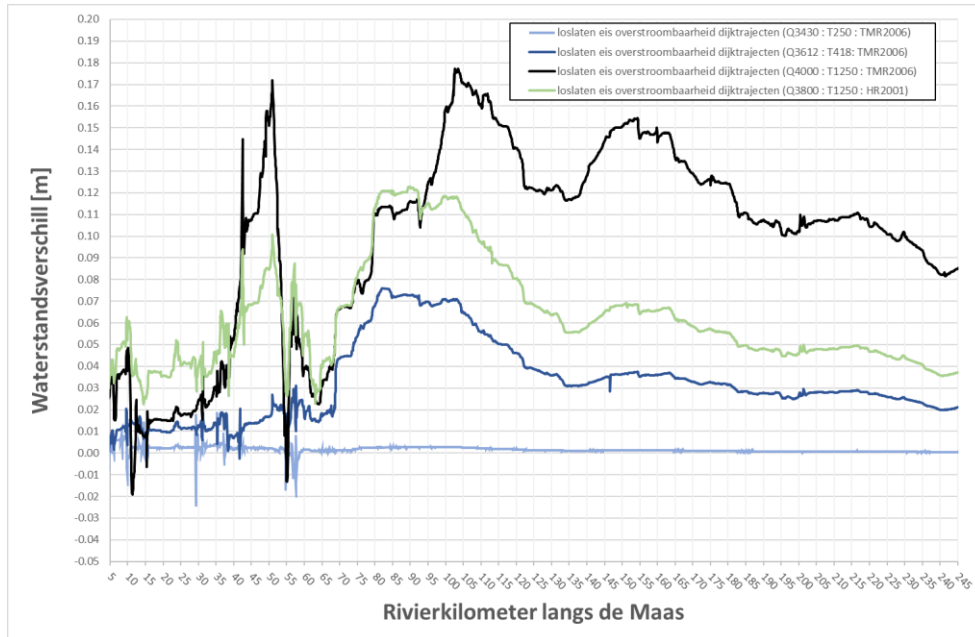
Het instandhouden van het huidige veiligheidssysteem langs de Limburgse Maasvallei met 42 overstroombare keringen is minder betrouwbaar en niet tot moeilijk uitvoerbaar voor alle beheerders langs de Maas. Om deze reden heeft Deltaprogramma Rivieren met regionale partijen een aanpak opgesteld om een robuust veiligheidssysteem op de Maas te ontwikkelen (Deltaprogramma Rivieren, 2014). Deze aanpak houdt in dat de overstroombaarheid van 42 dijktrajecten op de Limburgse Maas wordt losgelaten, waarbij de keringen niet meer overstroombaar zijn vanaf de oude 1/250^{ste} maatgevende afvoer i.r.t. overschrijdingskansen. De hiervoor benodigde verhoging van de primaire kering sluit aan met de eisen die gesteld worden bij de nieuwe normering die per 1 januari 2017 van kracht is. De verhoogde waterstand die wordt veroorzaakt door het niet meer overstromen van de keringen wordt beperkt door het toepassen van systeemmaatregelen bij 12 dijktrajecten, die een belangrijke bijdrage aan afvoer- en bergingscapaciteit van de rivier hebben. Deze trajecten worden zodanig aangepast dat de ruimte in het systeem zoveel mogelijk behouden blijft in relatie tot hun bergende en/of stroomvoerende functie.

Het niet overstroombaar maken van deze dijktrajecten levert lokaal een waterstandsverhoging op van circa 12 cm bij Well (zie Figuur 3 en Figuur 4 ter indicatie). Deze inzichten in verhoogde waterstanden zijn verkregen door de modelschematisaties “Maas-beno15_5-v4” en “Maas-beno_mknov15_5-v4” met elkaar te vergelijken, waarbij de keringen respectievelijk wel en niet overstroombaar zijn. Aanvullend zijn de retentiegebieden Lateraalkanaal-West (LKW-Z en LKW-N) en Lob van Gennep (LVG) in beide schematisaties dichtgezet en doorgerekend met verschillende hydraulische afvoergolven. Een van de dijkverleggingen die een positief effect heeft op het verlagen van de hoogwaterstanden is dijktraject 60 bij Well.



Figuur 3: Inschatting van verhoogde waterstand bij loslaten eis overstroombaarheid dijktrajecten op de gehele Maas rondom projectgebied Well bij verschillende hydraulische condities (afvoergolven)





Figuur 4: Inschatting van verhoogde waterstand bij loslaten eis overstroombaarheid dijktrajecten op de gehele Maas bij verschillende hydraulische condities (afvoergolven)

3.2 Autonome ontwikkelingen

In deze paragraaf wordt per beoordelingscriterium toegelicht hoe autonome ontwikkelingen in het gebied zijn meegenomen in de effectbeoordeling. De volgende ontwikkelingen worden beschouwd als autonome ontwikkelingen:

- Klimaatverandering met toenemende waterstanden en afvoeren.
- Nieuwe normering van de keringen en loslaten van de overstroombaarheid van de keringen.
- Projecten die op (lange) termijn uitgevoerd worden.

Verandering van (maatgevende) hoogwaterstanden

De effectbeoordeling van dit criterium vindt plaats bij een 1/1250^{ste} maatgevende afvoer van 4.000 m³/s. Dit is een extreme afvoer waarmee de effecten op omgeving goed inzichtelijk kunnen worden gemaakt en is op dit moment nog de juridische maatgevende afvoer. Indien wenselijk kan deze afvoer in elk zichtjaar geplaatst worden. In huidige situatie heeft deze een frequentie van voorkomen (herhalingsjijd T) van eens in de 1250 jaar. In zichtjaar 2075 (GRADE-afvoerstatistiek klimaatscenario W+) heeft deze afvoer een herhalingsjijd om nabij T250.

Het loslaten van de overstroombaarheid van de keringen wordt meegenomen doordat de keringen buiten het projectgebied niet overstroombaar zijn in de schematisatie. De invloed van wel of geen overstroombare keringen binnen het dijktraject van Well wordt in het MER fase 1 onderzocht doordat zowel berekeningen zijn uitgevoerd met overstroombare keringen (de referentiesituatie) als niet-overstroombare keringen (het integrale alternatief 1).

De projecten die op termijn uitgevoerd worden zijn meegenomen doordat een schematisatie is gebruikt waarbij alle vergunde rivierkundige ingrepen zijn meegenomen en/of ingrepen waarvan



met enige zekerheid gesteld kan worden dat deze op termijn uitgevoerd gaan worden. Dit betreft onder andere de Koploperprojecten Venlo, Oeffelt en Ravenstein-Lith maar ook Maaspark Well (zie ook paragraaf 2.5 voor verdere beschrijving van het rivierkundig instrumentarium). Er wordt bij de effectbeoordeling van maatgevende hoogwaterstanden geen rekening gehouden met langetermijnmaatregelen waarvan nog niet zeker is of deze uitgevoerd gaan worden, zoals de maatregelen in het kader van het Regioproces Deltaprogramma Limburg fase 2. De samenhang met deze maatregelen wordt apart beoordeeld onder het criterium “robuustheid”.

Behoud van rivierbed

De beoordeling van het criterium “behoud van rivierbed” vindt plaats aan de hand van oppervlaktes. Bij de systeemopgave wordt aanvullend een percentage uitgerekend ten opzichte van de totaal beschikbare oppervlakte. Deze wijze van beoordelen is vrijwel onafhankelijk van bovenstaande genoemde autonome ontwikkelingen. Alleen bij de correctie van de oppervlaktes, in relatie tot ligging van hoge gronden (zie paragraaf 2.4.2), is rekening gehouden met klimaatverandering. Bij de bepaling en ligging van hoge gronden is namelijk gebruik gemaakt van waterstanden (incl. onzekerheidstoets) behorend bij het zichtjaar van 2075. De waterstanden zijn gebaseerd op uitkomsten van het rivierkundig model “Plausibele Middenwaarden” waarmee de hydraulische ontwerpbelastingen (HOB) voor de Maasvallei zijn bepaald (IO.10.001-DEF-B-Me-HBN en Waterstand per dijktraject, Bijlage 2.xlsx). Dit model gaat uit van de nieuwe normering bij alle keringen (loslaten van de overstroombaarheid). Ook is er in dit model rekening gehouden met de koploperprojecten Venlo, Oeffelt en Ravenstein-Lith en de systeemmaatregelen bij Thorn-Wessem, Venlo-Velden, Baarlo, Arcen en Well. Er wordt geen rekening gehouden met langetermijnmaatregelen waarvan nog niet zeker is of deze uitgevoerd gaan worden, zoals de maatregelen in het kader van het Regioproces Deltaprogramma Limburg fase 2.

Robuustheid

Aan de beoordeling van dit criterium ligt geen kwantitatieve analyse ten grondslag. Er wordt wel aangenomen dat in de toekomst hogere afvoeren optreden en dat hiervoor langetermijnmaatregelen nodig zijn, maar omdat de beoordeling kwalitatief is komen de hierboven genoemde autonome ontwikkelingen niet direct terug in de beoordeling. De langetermijn-projecten die voor dit criterium worden beschouwd zijn juist niet de projecten die met (enige) zekerheid worden uitgevoerd en worden daarom niet beschouwd als autonome ontwikkelingen.

Verandering van inundatiefrequentie van de uiterwaard

Bij de inundatiefrequentie wordt alleen gekeken naar het mechanisme overloop, waarbij de waterstand gelijk of hoger is dan de kruinhoogte. Voor de beoordeling van de verandering van de inundatiefrequentie wordt gekeken naar de situatie met waterstanden (incl. onzekerheidstoets) behorend bij het zichtjaar van 2075. De waterstanden zijn gebaseerd op uitkomsten van het rivierkundig model “Plausibele Middenwaarden” waarmee de hydraulische ontwerpbelastingen (HOB) voor de Maasvallei zijn bepaald (IO.10.001-DEF-B-Me-HBN en Waterstand per dijktraject, Bijlage 2.xlsx). Dit model gaat uit van de nieuwe normering bij alle keringen (loslaten van de overstroombaarheid). Ook is er in dit model rekening gehouden met de koploperprojecten Venlo, Oeffelt en Ravenstein-Lith en de systeemmaatregelen bij Thorn-Wessem, Venlo-Velden, Baarlo, Arcen en Well. Er wordt geen rekening gehouden met langetermijnmaatregelen waarvan nog niet zeker is of deze uitgevoerd gaan worden, zoals de maatregelen in het kader van het Regioproces Deltaprogramma Limburg fase 2.



4 Uitkomsten effectbeoordeling

Dit hoofdstuk bevat de beoordeling van de systeemopgave (doelbereik) en de dijkversterkingsopgave (rivierbeheer). Paragraaf 4.1 bevat de effectbeoordeling van de systeemopgave en in paragraaf 4.2 staat de effectbeoordeling van de dijkversterkingsopgave. Daarna wordt in paragraaf 4.3 de verandering van inundatiefrequentie toegelicht. Als laatste worden in paragraaf 4.4 de effecten van de integrale alternatieven beschreven op basis van expert judgement. De werkwijze van de effectbeoordeling en het beoordelingskader is toegelicht in hoofdstuk 2.

4.1 Effectbeoordeling systeemopgave

Binnen de systeemopgave van Well (dijksecties 10 en 11) vindt de beoordeling plaats op basis van drie criteria. Het eerste criterium, de hoeveelheid waterstandsdeling die gerealiseerd wordt met de systeemmaatregel, heeft een sterke relatie met de compensatie voor “loslaten overstroombaarheid”. Alhoewel voor de systeemmaatregelen geen individuele taakstellingen zijn afgeleid in cm waterstandsdeling, moeten een twaalfstal systeemmaatregelen tezamen de verhoogde waterstand als gevolg van de dijkverhoging (i.h.k.v. de dijkversterkingsopgave) zoveel mogelijk compenseren. De waterstandsdeling heeft ook weer een relatie met het tweede criterium, de doelstelling m.b.t. zoveel mogelijk behoud van rivierbed. De toelichting en de beoordeling van deze criteria zijn direct beschreven in de effectentabel van de systeemopgave in paragraaf 4.1.2. De toelichting en beoordeling van het criterium “robuustheid” behoeft wat meer uitleg en wordt in paragraaf 4.1.1 nader toegelicht in een integrale context. Vervolgens is alleen een samenvatting van de beoordeling van dit criterium opgenomen in de effectentabel.

4.1.1 Robuustheid en integrale beoordeling systeemopgave

Het dorp Well ligt aan de rechteroever van de Maas en bestaat uit twee woonkernen. Het oude gedeelte (Oud Well) ligt vrijwel direct aan de Maas. Ten noorden van Oud Well ligt het kasteel Well. Het nieuwe gedeelte (Well-Papenbeek) ligt verder van de Maas. Tussen deze woonkernen ligt een gebied zonder bebouwing. Als gevolg van klimaatverandering zullen de afvoeren en waterstanden in de toekomst op de Maas toenemen. Om hierop in te spelen zijn in recente verleden klimaat-scenario's ontwikkeld tot aan het zichtjaar 2100. Tegelijkertijd was er de wens om de betrouwbaarheid van het huidige riviersysteem in de Limburgse Maasvallei (met 42 overstroombare keringen) te verbeteren en heeft Deltaprogramma Rivieren met regionale partijen een aanpak opgesteld om een robuust veiligheidssysteem op de Maas te ontwikkelen. Deze aanpak houdt in dat de overstroombaarheid van 42 dijktrajecten op de Limburgse Maas wordt losgelaten. De hiervoor benodigde verhoging van de primaire kering sluit aan op de eisen die gesteld worden bij de nieuwe normering die per 1 januari 2017 van kracht is. De verhoogde waterstand die wordt veroorzaakt door het niet meer overstromen van de keringen wordt beperkt door het toepassen van een twaalfstal systeemmaatregelen, die een belangrijke bijdrage aan afvoer- en/of bergingscapaciteit van de rivier hebben. Hiermee worden keringen die niet optimaal in het rivierbed zijn gelegen alsnog op een betere locatie neergelegd. Met deze systeemmaatregelen wordt een belangrijk deel van het rivierbed behouden, wat mogelijkheden biedt om langetermijn- verruimingsmaatregelen (o.a. Deltaprogramma) te realiseren, die zijn bedoeld om de klimaatverandering in de toekomst verder op te vangen. Doordat deze langetermijn-maatregelen (gebiedsreserveringen) een andere doelstelling



hebben dan de systeemmaatregelen, kunnen deze echter niet worden gebruikt om de systeemmaatregelen te vervangen of te compenseren.

Door het ophogen van de huidige kering bij Well (zonder systeemmaatregel) wordt het doorstroomprofiel van het rivierbed van de Maas sterk vernauwd (circa factor 2 tot 3, zie Figuur 1). Er is volgens de richtlijnen die zijn genoemd in paragraaf 0 nog niet direct sprake van een nieuw hydraulisch knelpunt, omdat het doorstroomprofiel overal breder dan 500 m blijft, maar het ophogen van de huidige kering heeft wel een groot waterstandsverhogend effect. Bij de huidige maatgevende afvoer van 4.000 m³/s veroorzaakt het ophogen van de kering een waterstandsverhoging van 9,4 cm. Dit effect zal in de toekomst nog groter worden als gevolg van klimaatveranderingen. Om dit effect nu en in de toekomst te beperken moet de kering op een logische manier in het rivierbed worden gepositioneerd.

Een deel binnen het dijktraject is bebouwd gebied. Dit bebouwde gebied dient beschermd te worden door de primaire waterkering. Tussen de woonkernen van Oud Well en Elsteren aan de ene kant en de Well-Papenbeek ligt echter een onbebouwd gebied, wat in de huidige situatie beschermd is. Dit gebied is rivierkundig gezien zeer geschikt om beschikbaar te houden voor (stroomvoerend) rivierbed. Door de woonkernen te beschermen met een kering en de N270 gedeeltelijk te voorzien van duikers of op pijlers te zetten, kan ruimte van het (stroomvoerend) rivierbed worden behouden. Dit heeft een groot waterstandsverlagend effect, want zelfs zonder extra afgravingen (variant “groene rivier”) heeft dit, afhankelijk van de uitwerking van de systeemmaatregel, een effect van 8,3 tot 12,1 cm. Het effect van het ophogen van de keringen kan dus volledig worden gecompenseerd door de systeemmaatregel. Als in dit gebied een te vergraven geul wordt aangelegd, kan de waterstands daling – als over de volledige breedte en lengte wordt afgegraven - oplopen tot ruim 18 cm [ref 1]. Een “blauwe rivier” is vooralsnog geen alternatief binnen het MER als uitwerking van de systeemmaatregel in het HWBP. Dit alternatief zal verder uitgewerkt en afgewogen moeten worden in het Deltaprogramma.

Een belangrijke keuze die moet worden gemaakt bij het uitvoeren van de systeemmaatregel is of kasteel Well in de nieuwe situatie binnendijs of buitendijs moet komen te liggen. Rivierkundig gezien is het gewenst dat het kasteel buitendijs komt te liggen. Verdere optimalisaties van de groene rivier, zoals bijvoorbeeld het verbreden van de instroomopening, zijn niet of veel minder efficiënt als het kasteel binnendijs blijft liggen. Dat komt omdat het kasteel een vernauwing vormt in de groene rivier. In het integrale alternatief 4, waar het kasteel buitendijs ligt, levert dit naar inschatting een relatieve bijdrage op in waterstands daling van 2,2 cm.

Om wijzigingen op het systeem in de toekomst op te vangen zijn in de omgeving van Well verschillende aanvullende langetermijn-maatregelen bedacht. Deze betreffen hoogwatergeul Afferden, dijkverlegging Wanssum-west (systeemmaatregel Geijsteren) en rivierverruiming aan de westzijde van de Maas (o.a. hoogwatergeul Vierlingsbeek en groene rivier Vortum), zoals aangedragen door de gemeente Bergen. Voor al deze maatregelen geldt dat deze niet afhankelijk zijn van het uitvoeren van de systeemmaatregel bij Well, oftewel het functioneren van deze maatregelen wordt niet verminderd als de systeemmaatregel bij Well niet wordt uitgevoerd. Dat komt omdat de dijkverlegging Wanssum-west en rivierverruiming aan de westzijde van de Maas stroomafwaarts en aan de andere kant van de Maas liggen dan de groene rivier Well.



Omgekeerd geldt dat de maximale waterstandsdeling van de systeemmaatregel Well niet of nauwelijks zal veranderen als de langetermijn-maatregelen wel of niet uitgevoerd worden. Het is wel zo dat het uitvoeren van zowel de systeemmaatregel als de langetermijn-maatregelen zorgt voor een integrale en beter uitgebalanceerde rivierverruiming, waardoor de rivier beter geschikt is om toekomstige klimaatverandering op te vangen. De combinatie van effecten (bijvoorbeeld in samenhang met de andere systeemmaatregelen) zorgt voor een integrale waterstandsdeling op de Noordelijke Maasvallei waarbij de waterstandsdeling met name langer doorwerkt in stroomopwaartse richting.

De conclusie is dat alle uitwerkingen van de systeemmaatregel toekomstbestendig zijn, omdat (vrijwel) het hele waterstandsverhogende effect van het verhogen van de kering wordt opgeheven en daarnaast het functioneren van de langetermijn-maatregelen in de omgeving niet wordt belemmerd. De dijkteruglegging bij Well ligt in een binnenbocht van de rivier waarbij het doorstroomprofiel van de rivier relatief nauw is. Dit zorgt ervoor dat de systeemmaatregel een effectieve plek is om rivierverruiming te realiseren. Hiervoor biedt de variant met het kasteel buitendijks de meeste mogelijkheden, waardoor deze het meest robuust is.

4.1.2 Effectentabel systeemopgave

In Tabel 6 is de effectbeoordeling van de systeemopgave weergegeven. Voor de beoordeling van maatgevende waterstanden is in veel gevallen gebruik gemaakt van de berekeningen die zijn gedaan voor de eerder uitgevoerde Rivierkundige verkenning systeemwerking Well [ref 1], zie ook paragraaf 2.4.1. Deze berekeningen worden in de tabel verkenningberekeningen genoemd. Voor de herleidbaarheid en onderbouwing van de inschatting wordt ook de betreffende variant of varianten van de verkenningberekeningen genoemd (bijvoorbeeld “variant 4 uit de verkenning”).

Waar expert judgement, al dan niet met behulp van verkenningberekeningen, niet mogelijk is zijn aanvullende berekeningen uitgevoerd. Deze berekeningen (voor een overzicht zie Tabel 3) worden aangeduid met “berekeningen MER fase 1”.



Tabel 6: Effectbeoordeling systeemopgave (gehele dijktraject)

Doelbereik Well: systeemopgave	Aspect	Criterium	Integrale alternatief 1: versterken huidige kering (ophogen en binnendijks versterken) Huidige kering versterken	Integrale alternatief 2: dijkeruglegging met maximale bescherming SM1 systeemmaatregel: één groot eiland, kasteel binnendijks (10A + 11A)	Integrale alternatief 3: dijkeruglegging met bescherming bebouwing SM2 systeemmaatregel: twee kleinere eilanden, kasteel binnendijks (10A + 11A + 11B + 11D)	Integrale alternatief 4: maximale dijkeruglegging SM3 systeemmaatregel: twee kleine eilanden, kasteel buitendijks (10A + 11A + 11C + 11E)	Mitigerende maatregelen	Relatie met andere thema's/aspecten/dijksecties en cumulerende effecten
Integraal alternatief 1 (gehele dijktraject) + Systeemmaatregel (dijksecties 10 en 11)	Doelbereik	Verandering van (maatgevende) waterstanden	<p>Het niet overstroombaar maken van het gehele dijktraject bij Well heeft een waterstandsverhogend effect van 9,4 cm. Dit is gebaseerd op het verschil in waterstanden tussen de referentiesituatie (huidige kering overstroombaar) en integraal alternatief 1 (huidige kering niet overstroombaar), zie ook de MER fase 1 berekeningen.</p> <p>Dit effect zal zoveel mogelijk gecompenseerd moeten worden door de systeemmaatregel.</p>	<p>Variant SM1 is vrijwel gelijk aan variant 7 uit de verkenning. Dit betekent dat SM1 een waterstandsdeling levert van ongeveer 8,3 cm heeft.</p> <p>Met deze uitwerking van de systeemmaatregel resteert er nog een opstuwing van 1,1 cm ten gevolge van het niet overstroombaar maken van het gehele dijktraject bij Well.</p>	<p>Voor variant SM2 is geen berekening uitgevoerd, maar is het effect ingeschat op basis van expert judgement. Op basis van berekeningen uit de verkenning en de berekening voor variant SM3 voor dit MER fase 1, zijn voor de verschillen t.o.v. variant SM1 de volgende deeleffecten afgeleid in vorm van waterstandsdeling:</p> <ul style="list-style-type: none">- 0,8 cm door opening tussen de eilanden;- 0,3 cm door dijkeruglegging Oud Well;- geen waterstandseffect voor wijzigingen bij de Paad. <p>Op basis van deze deeleffecten wordt de waterstandsdeling van SM2 geschat op 9,4 cm.</p> <p>Met deze uitwerking van de systeemmaatregel wordt de opstuwing volledig gecompenseerd ten gevolge van het niet overstroombaar maken van het gehele dijktraject bij Well.</p>	<p>Voor variant SM3 is een berekening uitgevoerd voor voorliggend MER (Fase 1). Deze berekening laat een waterstandsdeling van 12,1 cm zien voor variant SM3. Het verschil met SM1 wordt o.b.v. expert judgement verklaard met de volgende deeleffecten in vorm van waterstandsdeling:</p> <ul style="list-style-type: none">- 0,8 cm door opening tussen de eilanden;- 0,5 cm door dijkeruglegging Oud Well;- 2,2 cm door kasteel buitendijks;- 0,3 cm door kleiner eiland Elsteren. <p>Met deze uitwerking van de systeemmaatregel wordt de opstuwing volledig gecompenseerd ten gevolge van het niet overstroombaar maken van het gehele dijktraject bij Well.</p>		
		Behoud rivierbed	Er is geen dijkeruglegging in vorm van een systeemmaatregel. Hierdoor is het behoud van rivierbed 0 ha. Dit komt neer op een beoordeling van 0% behoud van rivierbed ten opzichte van de beschikbare binnendijkse ruimte achter de huidige kering (169,6 ha).	Met deze systeemmaatregel wordt 58,9 ha rivierbed behouden. Dit komt neer op een beoordeling van 34,7% behoud van rivierbed ten opzichte van de beschikbare binnendijkse ruimte achter de huidige kering (169,6 ha).	Met deze systeemmaatregel wordt 70,3 ha rivierbed behouden. Dit komt neer op een beoordeling van 41,5% behoud van rivierbed ten opzichte van de beschikbare binnendijkse ruimte achter de huidige kering (169,6 ha).	Met deze systeemmaatregel wordt 86,2 ha rivierbed behouden. Dit komt neer op een beoordeling van 50,8% behoud van rivierbed ten opzichte van de beschikbare binnendijkse ruimte achter de huidige kering (169,6 ha).		
		Robuustheid	Niet robuust: grote opstuwing door dijkverhoging.	Robuust: de systeemmaatregel compenseert vrijwel alle opstuwing door de dijkverhoging en beperkt niet het functioneren van de langetermijn-maatregelen.	Robuust: de systeemmaatregel compenseert de opstuwing door de dijkverhoging en beperkt niet het functioneren van de langetermijn-maatregelen.	Robuust: deze systeemmaatregel is zeer robuust. De maatregel compenseert ruimschoots de opstuwing door de dijkverhoging, beperkt niet het functioneren van de langetermijn-maatregelen en biedt veel mogelijkheden tot extra rivierverruiming.		



4.2 Effectbeoordeling dijkversterkingsopgave

De dijkversterkingsopgave van Well betreft een activiteit in het rivierbed waarvoor een algemene zorgplicht van toepassing is (Artikel 6.15 Waterbesluit). De beoordeling van een buitendijkse versterking vindt plaats conform de methodiek uit de redeneerlijn buitendijks versterken. Binnen de dijkversterkingsopgave van Well vindt de beoordeling plaats op basis van twee criteria. Ieder alternatief voor een dijksectie wordt beoordeeld op verandering van (maat)gevende waterstanden en het behoud van het rivierbed. Bij de beoordeling is alleen voor het criterium verandering van waterstanden een score toegekend, omdat dit het meest relevante criterium is. Het behoud van rivierbed is voor de dijkversterkingsopgave van ondergeschikt belang, maar het geeft wel een indruk van de omvang van een dijkverlegging (zie ook eerdere toelichting in paragraaf 2.4.2). Daarom is ook dit criterium voor ieder alternatief bepaald, waarbij een positief getal een toename van het rivierbed betekent (binnendijkse verlegging) en een negatief getal een afname (rivierwaartse verlegging). De veranderingen in oppervlaktes van het rivierbed zijn afgerond op één decimaal.

De toelichting en de beoordeling van deze criteria zijn direct beschreven in de effectentabel van de dijkversterkingsopgave in paragraaf 4.2.1. Alternatief 1 is beoordeeld als een gesloten dijktraject onder de systeemopgave (zie ook paragraaf 2.2) en scoort in de effectentabel van de dijkversterkingsopgave dan ook “neutraal” op het niveau van een dijksectie. In paragraaf 4.2.2 volgt een korte toelichting m.b.t. mitigatie en compensatie.

4.2.1 Effectentabel dijkversterkingsopgave

In Tabel 7 is de effectbeoordeling van de dijkversterkingsopgave weergegeven. Voor de beoordeling van maatgevende waterstanden is in sommige gevallen gebruik gemaakt van de berekeningen die zijn gedaan voor de eerder uitgevoerde rivierkundige verkenning systeemwerking Well [ref 1], zie ook paragraaf 2.4.1. Deze berekeningen worden in de tabel verkenningberekeningen genoemd. Voor de herleidbaarheid en onderbouwing van de inschatting wordt ook de betreffende variant of varianten van de verkenningberekeningen genoemd (bijvoorbeeld “variant 4 uit de verkenning”).

Waar expert judgement, al dan niet met behulp van verkenningberekeningen, niet mogelijk is zijn aanvullende berekeningen uitgevoerd. Deze berekeningen (voor een overzicht zie Tabel 3) worden aangeduid met “berekeningen MER fase 1”.

In Tabel 7 is het integrale alternatief 1 (de situatie met volledig binnendijks versterkte en verhoogde keringen op de huidige locatie) ook opgenomen, hoewel de integrale ophoging over alle dijksecties is beoordeeld onder de systeemopgave. Dit is gedaan om te verduidelijken dat het integrale alternatief 1 de referentie is voor de beoordeling van de overige alternatieven. Om deze reden scoort het integrale alternatief 1 in de tabel van de dijkversterkingsopgave overal “neutraal”, en is het voor de overige alternatieven meteen duidelijk of deze positief of negatief scoren ten opzichte van het integrale alternatief 1.



4.2.2 Mitigatie en compensatie

- Buitendijkse (rivierwaartse) dijkversterking betreft een activiteit in het rivierbed waarvoor een algemene zorgplicht van toepassing is (Artikel 6.15 Waterbesluit). De beoordeling van een buitendijkse versterking vindt plaats conform de methodiek uit de redeneerlijn buitendijks versterken. De redeneerlijn buitendijks versterken biedt afwegingsruimte voor de dijkbeheerder om binnen het wettelijk kader de compensatie van waterstandseffecten plaats- en tijdsafhankelijk en op verschillende niveaus te realiseren.
- De beoordeling of er buitendijks versterkt mag worden (volgens de zorgplicht Waterwet) wordt in dit rapport niet onderbouwd en/of getoetst. Deze afweging is breder dan alleen rivierkunde. Een buitendijkse versterking met een waterstandsverhoging groter dan 1 mm op de as van de rivier en/of een verlies aan bergend vermogen van de rivier zal gecompenseerd moeten worden.
- Een uitzondering vormen (waterstands)effecten van (nieuwe) keringen die voor aansluiting op hoge gronden moeten zorgen. De mate van compensatie is afhankelijk van de (fictieve) referentiesituatie waarbij de aspecten zoals behoud rivierbed, kosten en technische realiseerbaarheid van de kering een belangrijke rol spelen. Het loslaten van de overstroombaarheid van de dijken (het ophogen van de dijken in de dijkversterkingsopgave) hoeft niet gecompenseerd te worden. Deze compensatie vindt plaats door middel van systeemmaatregelen.



Tabel 7: Effectbeoordeling dijkversterkingsopgave (dijksectie)

Water Well: Dijkversterkings- opgave	Aspect	Criterium	Integrale alternatief 1: versterken huidige kering (ophogen en binnendijks versterken)	Score	Integrale alternatief 2: dijkteruglegging met maximale bescherming	Score	Integrale alternatief 3: dijkteruglegging met bescherming bebouwing	Score	Integrale alternatief 4: maximale dijkteruglegging	Score	Mitigerende maatregelen	Relatie met andere thema's/aspecten/dijksecties en cumulerende effecten
Dijksectie 1	Rivierbeheer	Verandering van (maatgevende) waterstanden	<i>1A huidige dijk versterken.</i> De integrale ophoging over alle dijksecties wordt beoordeeld onder de systeemopgave (doelbereik) Uitgangspunt is dat in alternatief 1 versterking binnendijks plaatsvindt. Om deze reden scoort deze hier “neutraal”. In deze fase van het MER fase 1 gaat het om de tracékeuze (dijkverlegging) en niet om de inpassing hiervan.	0	<i>1A huidige dijk versterken.</i> Net als bij 1A wordt de huidige kering versterkt. Daarnaast wordt een inlaat geplaatst ten behoeve van de systeemmaatregel. Als gevolg hiervan is het rivierkundige effect gelijk aan het effect van de systeemmaatregel. Daarom is dit beoordeeld onder de systeemopgave.		<i>1A huidige dijk versterken.</i> Net als bij 1A wordt de huidige kering versterkt. Daarnaast wordt een inlaat geplaatst ten behoeve van de systeemmaatregel. Als gevolg hiervan is het rivierkundige effect gelijk aan het effect van de systeemmaatregel. Daarom is dit beoordeeld onder de systeemopgave.		<i>1A huidige dijk versterken.</i> Net als bij 1A wordt de huidige kering versterkt. Daarnaast wordt een inlaat geplaatst ten behoeve van de systeemmaatregel. Als gevolg hiervan is het rivierkundige effect gelijk aan het effect van de systeemmaatregel. Daarom is dit beoordeeld onder de systeemopgave.			
		Behoud rivierbed	<i>1A</i> Dit alternatief, buiten deelsectie van de systeemmaatregel, betreft geen dijkverlegging. Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha.		<i>1A</i> Dit alternatief, buiten deelsectie van de systeemmaatregel, betreft geen dijkverlegging. Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha.		<i>1A</i> Dit alternatief, buiten deelsectie van de systeemmaatregel, betreft geen dijkverlegging. Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha.		<i>1A</i> Dit alternatief, buiten deelsectie van de systeemmaatregel, betreft geen dijkverlegging. Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha.			
Dijksectie 2	Rivierbeheer	Verandering van (maatgevende) waterstanden	<i>2A Huidige kering versterken, constructie</i> De integrale ophoging over alle dijksecties wordt beoordeeld onder de systeemopgave (doelbereik) Uitgangspunt is dat in alternatief 1 versterking binnendijks plaatsvindt. Om deze reden scoort deze hier “neutraal”. In deze fase van het MER fase 1 gaat het om de tracékeuze (dijkverlegging) en niet om de inpassing hiervan.	0	<i>Zie 2A</i>	0	<i>Zie 2A</i>	0	<i>2B beweegbare kering in Grotestraat</i> Beoordeeld onder dijksectie 5			
		Behoud rivierbed	<i>2A</i> Dit alternatief betreft geen dijkverlegging. Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha.		<i>Zie 2A</i> Dit alternatief betreft geen dijkverlegging. Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha.		<i>Zie 2A</i> Dit alternatief betreft geen dijkverlegging. Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha.		<i>2B</i> Beoordeeld onder dijksectie 5			



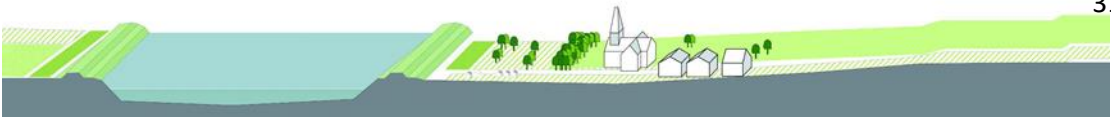
Dijksectie 3	Rivierbeheer	Verandering van (maatgevende) waterstanden	<i>3A1 /3A2 Huidige kering versterken, constructie met zichtbehoud/ophogen plein</i> De integrale ophoging over alle dijksecties wordt beoordeeld onder de systeemopgave (doelbereik) Uitgangspunt is dat in alternatief 1 versterking binnendijks plaatsvindt. Om deze reden scoort deze hier “neutraal”. In deze fase van het MER fase 1 gaat het om de tracékeuze (dijkverlegging) en niet om de inpassing hiervan.	0	Zie 3A1/3A2	0	Zie 3A1/3A2	0	<i>3B beweegbare kering in Grotestraat</i> Beoordeeld onder dijksectie 5			
		Behoud rivierbed	<i>3A1/3A2</i> Dit alternatief betreft geen dijkverlegging. Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha.		<i>Zie 3A1/3A2</i> Dit alternatief betreft geen dijkverlegging. Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha.		<i>Zie 3A1/3A2</i> Dit alternatief betreft geen dijkverlegging. Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha.		<i>3B</i> Beoordeeld onder dijksectie 5			
Dijksectie 4	Rivierbeheer	Verandering van (maatgevende) waterstanden	<i>4A1/4A2/4A3 Rechttrekken huidig dijktraject, groene dijk, constructie met/zonder zichtbehoud</i> De integrale ophoging over alle dijksecties wordt beoordeeld onder de systeemopgave (doelbereik) Uitgangspunt is dat in alternatief 1 versterking binnendijks plaatsvindt. Om deze reden scoort deze hier “neutraal”. In deze fase van het MER fase 1 gaat het om de tracékeuze (dijkverlegging) en niet om de inpassing hiervan.	0	<i>4C dijktraject langs Maas</i> Voor tracé 4C is geen individuele berekening uitgevoerd. Op basis van expert judgement wordt verwacht dat deze buitendijkse dijkverlegging een opstuwend effect heeft van iets meer dan 0,1 cm. Dit is gebaseerd op verschil tussen variant 6 en 7 uit de verkenning, waaruit blijkt dat het effect van een dijkverlegging van tracé 5A naar 5C een waterstandsdeling betreft van 0,3 cm. De verlegging naar tracé 4C is ongeveer de helft kleiner in oppervlakte.	-	<i>Zie 4A1/4A2/4A3</i>	0	<i>4B beweegbare kering in Grotestraat</i> Beoordeeld onder dijksectie 5			
		Behoud rivierbed	<i>4A1/4A2/4A3</i> Dit alternatief betreft geen dijkverlegging. Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha.		<i>4C</i> Met dit alternatief wordt 1,2 ha rivierbed afgenomen.		<i>Zie 4A1/4A2/4A3</i> Dit alternatief betreft geen dijkverlegging. Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha.		<i>4B</i> Beoordeeld onder dijksectie 5			
Dijksectie 5	Rivierbeheer	Verandering van (maatgevende) waterstanden	<i>5A Huidige kering versterken</i> De integrale ophoging over alle dijksecties wordt beoordeeld onder de systeemopgave (doelbereik) Uitgangspunt is dat in alternatief 1 versterking binnendijks plaatsvindt. Om deze reden scoort deze hier “neutraal”. In deze fase van het MER fase 1 gaat het om de tracékeuze (dijkverlegging) en niet om de inpassing hiervan.	0	<i>Zie 5A</i>	0	<i>5C rechttrekken huidig dijktraject</i> In de verkenning is het effect van een zeer vergelijkbare dijkverlegging bepaald (zie ref 1: varianten 6 en 7). Deze dijkverlegging, waarbij de dijk net iets verder wordt teruggelegd dan dijksectie 5C, heeft een waterstandsverlagend effect van 0,3 cm. Op basis hiervan kan worden gezegd dat een dijkverlegging naar tracé 5C een waterstandsverlagend effect van 0,25 tot 0,30 cm heeft.	+	<i>5B beweegbare kering in Nicolaasstraat</i> Het waterstandseffect van de tracés 2B, 3B, 4B en 5B is gezamenlijk beoordeeld, omdat dit een rivierkundig gezien één dijksectie betreft. Hiervoor is voor dit MER fase 1 een berekening uitgevoerd (variant 2), waaruit een waterstandsdeling van ruim 0,5 cm komt.	++		



		Behoud rivierbed	5A		Zie 5A		5C		5B			
			Dit alternatief betreft geen dijkverlegging. Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha.		Dit alternatief betreft geen dijkverlegging. Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha.		Met dit alternatief wordt 2,2 ha rivierbed behouden.		Met dit alternatief wordt 5,5 ha rivierbed behouden.			
Dijksectie 6	Rivierbeheer	Verandering van (maatgevende) waterstanden	<p>6A1/6A2 <i>Huidige kering versterken, binnendijks of buitendijks (inclusief stippellijn t.b.v. Maaspark Well)</i></p> <p>De integrale ophoging over alle dijksecties wordt beoordeeld onder de systeemopgave (doelbereik)</p> <p>Uitgangspunt is dat in alternatief 1 versterking binnendijks plaatsvindt. Om deze reden scoort deze hier “neutraal”.</p> <p>In deze fase van het MER fase 1 gaat het om de tracékeuze (dijkverlegging) en niet om de inpassing hiervan.</p>	0	<p>6A1/6A2 <i>Huidige kering versterken, binnendijks of buitendijks (eiland vorm)</i></p> <p>De aanpassing van dijksectie 6 voor de systeemmaatregelen, dus het verwijderen van de kering tussen tracés 10A en 11A, is beoordeeld onder de systeemmaatregel. Hier is alleen het verschil tussen 6A1 en 6A2 beoordeeld, dus het rechte trekken van de dijk tussen dijkpaal 60.073 en 60.077 en daarnaast het verschil tussen binnendijkse en buitendijkse versterking. Gezien de beperkte omvang van het rechte trekken van de dijk en de zeer lage stroomsnelheden die hier optreden, is op basis van expert judgement ingeschat dat het rechte trekken vrijwel geen opstuwing veroorzaakt. Hetzelfde geldt voor de lokale rivierwaartse verlegging net ten zuiden van “het Leuken”. Het buitendijks versterken veroorzaakt over korte trajecten weinig opstuwing, maar vanwege de grote lengte van dijksectie 6 parallel aan de rivier, is de verwachting dat dit tot een opstuwing van ongeveer 0,3 cm leidt (bandbreedte van 0,1 tot 0,5 cm).</p>	-	<p>Zie 6A1/6A2 (eilandvorm)</p>	-	<p>Zie 6A1/6A2 (eilandvorm)</p>	-	<p>De beoordeling bij 6A1/A2 eilandvorm verandert in 0 (neutraal) als gekozen wordt voor binnendijks versterken.</p>	<p>De beoordeling van de ‘omgeklapte’ kering bij Maaspark Well is niet gedaan, omdat het omklappen van deze kering in het rivierkundig model als autonome ontwikkeling is aangenomen.</p>
		Behoud rivierbed	<p>6A1/6A2 <i>beiden inclusief stippellijn t.b.v. Maaspark Well</i></p> <p>Dit alternatief betreft geen dijkverlegging. Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha.</p>		<p>6A1/6A2 (eilandvorm)</p> <p>Dit alternatief betreft in het algemeen geen dijkverlegging. De eventuele rivierwaartse versterking i.r.t. afname van rivierbed is hierin niet meegenomen, deze detailinformatie is pas beschikbaar bij MER fase 2.</p> <p>Lokaal wordt de kering net ten zuiden van “het Leuken” rivierwaarts verlegd. Met dit lokale alternatief wordt 1,1 ha rivierbed afgenomen.</p>		<p>Zie 6A1/6A2 (eilandvorm)</p> <p>Dit alternatief betreft in het algemeen geen dijkverlegging. De eventuele rivierwaartse versterking i.r.t. afname van rivierbed is hierin niet meegenomen, deze detailinformatie is pas beschikbaar bij MER fase 2.</p> <p>Lokaal wordt de kering net ten zuiden van “het Leuken” rivierwaarts verlegd. Met dit lokale alternatief wordt 1,1 ha rivierbed afgenomen</p>		<p>Zie 6A1/6A2 (eilandvorm)</p> <p>Dit alternatief betreft in het algemeen geen dijkverlegging. De eventuele rivierwaartse versterking i.r.t. afname van rivierbed is hierin niet meegenomen, deze detailinformatie is pas beschikbaar bij MER fase 2.</p> <p>Lokaal wordt de kering net ten zuiden van “het Leuken” rivierwaarts verlegd. Met dit lokale alternatief wordt 1,1 ha rivierbed afgenomen</p>			<p>De beoordeling van de ‘omgeklapte’ kering bij Maaspark Well is niet gedaan, omdat het omklappen van deze kering in het rivierkundig model als autonome ontwikkeling is meegenomen.</p>



Dijksectie 7	Rivierbeheer	Verandering van (maatgevende) waterstanden	<i>7A Huidige kering versterken, en aansluiting hoge grond</i> De integrale ophoging over alle dijksecties wordt beoordeeld onder de systeemopgave (doelbereik) Uitgangspunt is dat in alternatief 1 versterking binnendijs plaatsvindt. Om deze reden scoort deze hier “neutraal”. In deze fase van het MER fase 1 gaat het om de tracékeuze (dijkverlegging) en niet om de inpassing hiervan.	0	<i>7B Ophogen weg 't Leuken en aansluiting hoge grond</i> Voor tracé 7B is geen individuele berekening uitgevoerd, maar dit is beoordeeld o.b.v. expert judgement. Vanwege de zeer lage stroomsnelheden direct ten zuiden van dit tracé en de hoge ligging van het nieuwe beschermde gebied, waardoor hier maar heel weinig water staat in onbeschermde toestand, wordt verwacht dat de waterstandsverhoging verwaarloosbaar is.	0	<i>Zie 7B</i>	0	<i>Zie 7A</i>	0		
		Behoud rivierbed	<i>7A</i> Dit alternatief betreft geen dijkverlegging. Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha.		<i>7B</i> Met dit alternatief wordt 1,3 ha rivierbed afgenomen.		<i>Zie 7B</i> Met dit alternatief wordt 1,3 ha rivierbed afgenomen.		<i>Zie 7A</i> Dit alternatief betreft geen dijkverlegging. Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha.			
Dijksectie 8	Rivierbeheer	Verandering van (maatgevende) waterstanden	<i>8A Huidige kering versterken</i> De integrale ophoging over alle dijksecties wordt beoordeeld onder de systeemopgave (doelbereik) Uitgangspunt is dat in alternatief 1 versterking binnendijs plaatsvindt. Om deze reden scoort deze hier “neutraal”. In deze fase van het MER fase 1 gaat het om de tracékeuze (dijkverlegging) en niet om de inpassing hiervan.	0	<i>Zie 8A</i>	0	<i>Zie 8A</i>	0	<i>8B lokaal ophogen Kamp</i> Voor tracé 8B is een individuele berekening uitgevoerd (variant 3 MER fase 1). Hieruit komt een relatief beperkte waterstandsval van 0,1 cm.	+		
		Behoud rivierbed	<i>8A</i> Dit alternatief betreft geen dijkverlegging. Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha.		<i>Zie 8A</i> Dit alternatief betreft geen dijkverlegging. Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha.		<i>Zie 8A</i> Dit alternatief betreft geen dijkverlegging. Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha.		<i>8B</i> Met dit alternatief wordt de kering verwijderd en worden in twee deelgebieden de woningen opgevijseld (hier worden de deelgebieden beschouwd als terpen). Met het gebied tussen 8A en 9C exclusief de 2 deelgebieden wordt 6,3 ha rivierbed behouden. Met het gebied tussen 9D en 9C wordt 5,7 ha rivierbed behouden. Samen levert dit 12,0 ha behoud van rivierbed op.			



Dijksectie 9	Rivierbeheer	Verandering van (maatgevende) waterstanden	<p><i>9A Dijk aanbrengen, recreatiepark binnendijs</i></p> <p>De integrale ophoging over alle dijksecties wordt beoordeeld onder de systeemopgave (doelbereik)</p> <p>Uitgangspunt is dat in alternatief 1 de huidige kering binnendijs wordt versterkt. Om deze reden scoort deze hier “neutraal”. Hierbij loopt de (nieuwe) kering via de kortste route over het recreatiepark (tracé 9D). De oude aansluiting op hoge grond voldoet namelijk niet meer aan de nieuwe normering. Ook via tracé 9A wordt het effect o.b.v. expert judgement geschat op minder dan 0,1 cm waterstandsverhoging (zie 9B).</p> <p>In deze fase van het MER fase 1 gaat het om de tracékeuze (dijkverlegging) en niet om de inpassing hiervan.</p>	0	<p><i>9B Recreatiepark integraal ophogen</i></p> <p>Een ophoging van het recreatiepark heeft vrijwel geen rivierkundig effect, omdat het recreatiepark in een stroomluw en hooggelegen gebied ligt. Voor het integraal ophogen wordt het effect o.b.v. expert judgement geschat op minder dan 0,1 cm waterstandsverhoging.</p>	0	<p><i>9C Dijk aanbrengen, recreatiepark buitendijs</i></p> <p>Een dijkverlegging van dijksectie 9D naar dijksectie 9C heeft vrijwel geen rivierkundig effect, omdat het recreatiepark in alle situaties in een stroomluw en hooggelegen gebied ligt (zeker als de huidige dijk ten noordoosten van het recreatiepark blijft liggen). Het aanbrengen van een dijk volgens dijksectie 9C heeft per definitie (veel) minder effect dan dijksectie 8B (lokaal ophogen Kamp) en dus beduidend minder dan 0,1 cm waterstandsval.</p>	0	n.v.t.			
		Behoud rivierbed	<p><i>9A</i></p> <p>Dit alternatief betreft in principe geen dijkverlegging (tracé 9D). Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha.</p> <p>Het volledig beschermen van het recreatiepark met tracé 9A is een rivierwaartse verlegging (dit t.o.v. tracé 9D). Met dit alternatief wordt 6,9 ha rivierbed afgenomen.</p>		<p><i>9B</i></p> <p>Het volledig beschermen van het recreatiepark door het maaiveld integraal op te hogen tot hoge grond (tot aan tracé 9A) levert een afname van het rivierbed op. Met dit alternatief wordt 6,9 ha rivierbed afgenomen (zie ook 9A)</p>		<p><i>9C</i></p> <p>Dit betreft een dijkverlegging van 9D naar 9C. Met dit alternatief wordt 5,7 ha rivierbed behouden.</p>		n.v.t.			



4.3 Effectbeoordeling inundatiefrequentie

In Tabel 8 staat de beoordeling voor de verandering van inundatiefrequentie voor zowel de dijkversterkingsopgave als de systeemopgave. De verandering van de inundatiefrequentie voor het (binnendijks) versterken en ophogen van de keringen op de huidige locatie (integraal alternatief 1) kan niet per dijksectie worden beoordeeld en staat daarom bij de systeemopgave. Bij de dijkversterkingsopgave scoort het versterken en ophogen op de huidige locatie voor iedere dijksectie vervolgens “neutraal”. Op deze manier kan voor de overige alternatieven de verandering van inundatiefrequentie in een dijkverleggingsgebied vergeleken worden met het integrale alternatief 1.

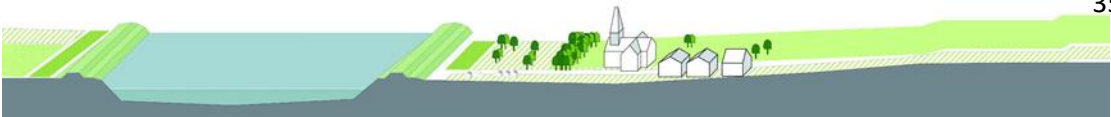


Tabel 8: Effectbeoordeling verandering inundatiefrequentie (systeemopgave en dijkversterkingsopgave)

Water Well: Verandering inundatiefrequentie	Aspect	Criterium	Integrale alternatief 1: versterken huidige kering (ophogen en binnendijks versterken)	Score	Integrale alternatief 2: dijkteruglegging met maximale bescherming	Score	Integrale alternatief 3: dijkteruglegging met bescherming bebouwing	Score	Integrale alternatief 4: maximale dijkteruglegging	Score	Mitigerende maatregelen	Relatie met andere thema's/aspecten/dijksecties en cumulerende effecten
Systeemmaatregel (dijksecties 10 en 11)	Rivierbeheer	Verandering van de inundatiefrequentie in de uiterwaard	De inundatiefrequentie gaat van klasse T10-T30 naar niet overstroombaar.	++	De teruglegging van de dijken resulteert in een toenemend inundatiepatroon van klasse T10- T30 naar < T10 in het nieuwe buitendijkse gebied. Er ligt geen bebouwing in het nieuwe buitendijkse gebied.	-	De teruglegging van de dijken resulteert in een toenemend inundatiepatroon van klasse T10- T30 naar < T10 in het nieuwe buitendijkse gebied. Er ligt geen bebouwing in het nieuwe buitendijkse gebied.	-	De teruglegging van de dijken resulteert in een toenemend inundatiepatroon van klasse T10- T30 naar < T10 in het nieuwe buitendijkse gebied. Daarnaast komen woningen bij Elsteren buitendijks te liggen. Het kasteel bij Well is gelegen op hogere grond, waardoor nog steeds een inundatiefrequentie van T10-T30 wordt verwacht.	--		
Dijksectie 1	Rivierbeheer	Verandering van de inundatiefrequentie in de uiterwaard	1A De integrale ophoging over alle dijksecties wordt beoordeeld onder systeemopgave (doelbereik). Om een eventuele dijkverlegging te beoordelen scoort alternatief 1 op dijksectieniveau hier “neutraal” uitgaande van een binnendijkse versterking.	0	1A Net als bij 1A wordt de huidige kering versterkt. Daarnaast wordt een inlaat geplaatst ten behoeve van de systeemmaatregel. Als gevolg hiervan is het rivierkundige effect gelijk aan het effect van de systeemmaatregel. Daarom is dit beoordeeld onder de systeemopgave.		1A Net als bij 1A wordt de huidige kering versterkt. Daarnaast wordt een inlaat geplaatst ten behoeve van de systeemmaatregel. Als gevolg hiervan is het rivierkundige effect gelijk aan het effect van de systeemmaatregel. Daarom is dit beoordeeld onder de systeemopgave.		1A Net als bij 1A wordt de huidige kering versterkt. Daarnaast wordt een inlaat geplaatst ten behoeve van de systeemmaatregel. Als gevolg hiervan is het rivierkundige effect gelijk aan het effect van de systeemmaatregel. Daarom is dit beoordeeld onder de systeemopgave.			
Dijksectie 2	Rivierbeheer	Verandering van de inundatiefrequentie in de uiterwaard	2A De integrale ophoging over alle dijksecties wordt beoordeeld onder systeemopgave (doelbereik). Om een eventuele dijkverlegging te beoordelen scoort alternatief 1 op dijksectieniveau hier “neutraal” uitgaande van een binnendijkse versterking.	0	Zie 2A	0	Zie 2A	0	2B Beoordeeld onder dijksectie 5			
Dijksectie 3	Rivierbeheer	Verandering van de inundatiefrequentie in de uiterwaard	3A1/3A2 De integrale ophoging over alle dijksecties wordt beoordeeld onder systeemopgave (doelbereik). Om een eventuele dijkverlegging te beoordelen scoort alternatief 1 op dijksectieniveau hier “neutraal” uitgaande van een binnendijkse versterking.	0	Zie 3A1/3A2	0	Zie 3A1/3A2	0	3B Beoordeeld onder dijksectie 5			



Dijksectie 4	Rivierbeheer	Verandering van de inundatiefrequentie in de uiterwaard	4A1/4A2/4A3 De integrale ophoging over alle dijksecties wordt beoordeeld onder systeemopgave (doelbereik). Om een eventuele dijkverlegging te beoordelen scoort alternatief 1 op dijksectieniveau hier “neutraal” uitgaande van een binnendijkse versterking.	0	4C De inundatiefrequentie gaat van klasse <T10 naar niet overstroombaar. Wel moet de opmerking gemaakt worden dat hiermee geen aanvullende bebouwing wordt beschermd.	++	Zie 4A1/4A2/4A3	0	4B Beoordeeld onder dijksectie 5			
Dijksectie 5	Rivierbeheer	Verandering van de inundatiefrequentie in de uiterwaard	5A De integrale ophoging over alle dijksecties wordt beoordeeld onder systeemopgave (doelbereik). Om een eventuele dijkverlegging te beoordelen scoort alternatief 1 op dijksectieniveau hier “neutraal” uitgaande van een binnendijkse versterking.	0	Zie 5A	0	5C De inundatiefrequentie gaat van klasse T10-T30 naar < T10. In het gebied is geen bebouwing aanwezig.	-	5B De inundatiefrequentie gaat voor het grootste deel van het gebied van klasse T10-T30 naar < T10. Voor een klein deel van het gebied verandert de inundatiefrequentie niet. In het gebied is bebouwing aanwezig.	--		
Dijksectie 6	Rivierbeheer	Verandering van de inundatiefrequentie in de uiterwaard	6A1/6A2 beiden inclusief stippellijn t.b.v. Maaspark Well De integrale ophoging over alle dijksecties wordt beoordeeld onder systeemopgave (doelbereik). Om een eventuele dijkverlegging te beoordelen scoort alternatief 1 op dijksectieniveau hier “neutraal” uitgaande van een binnendijkse versterking.	0	6A1/6A2 (eilandvorm) De aanpassing van dijksectie 6 voor de systeemmaatregelen, dus het verwijderen van de kering tussen tracés 10A en 11A, is beoordeeld onder de systeemmaatregel. Hier is alleen het verschil tussen 6A1 en 6A2 beoordeeld, dus het rechtekken van de dijk tussen dijkpaal 60.073 en 60.077. De inundatiefrequentie gaat hier van < T10 naar niet overstroombaar.	++	Zie 6A1/6A2 (eilandvorm)	++	Zie 6A1/6A2 (eilandvorm)	++	In geval van dijkteruglegging (deels 6A1 en 6A2) aanleg drainage	De beoordeling van de ‘omgeklapte’ kering bij Maaspark Well is niet gedaan, omdat het omklappen van deze kering in het rivierkundig model als autonome ontwikkeling is aangenomen.
Dijksectie 7	Rivierbeheer	Verandering van de inundatiefrequentie in de uiterwaard	7A De integrale ophoging over alle dijksecties wordt beoordeeld onder systeemopgave (doelbereik). Om een eventuele dijkverlegging te beoordelen scoort alternatief 1 op dijksectieniveau hier “neutraal” uitgaande van een binnendijkse versterking.	0	7B De buitendijkse verlegging naar tracé 7B, resulteert in een afnemend inundatiepatroon dat varieert van klasse T10-T30 tot niet overstroombaar (vanwege het sterk oplopen van het gebied), naar niet overstroombaar. In het gebied is bebouwing aanwezig op het deel met een inundatiefrequentie vanaf T100.	++	Zie 7B	++	Zie 7A	++		



Dijksectie 8	Rivierbeheer	Verandering van de inundatiefrequentie in de uiterwaard	<p>8A</p> <p>De integrale ophoging over alle dijksecties wordt beoordeeld onder systeemopgave (doelbereik).</p> <p>Om een eventuele dijkverlegging te beoordelen scoort alternatief 1 op dijksectieniveau hier “neutraal” uitgaande van een binnendijkse versterking.</p>	0	Zie 8A	0	Zie 8A	0	<p>8B</p> <p>De inundatiefrequentie in het nieuwe buitendijkse gebied gaat voor het grootste deel van T10-T30 naar < T10. Hier staan ook gebouwen. Voor de twee vlaktes (met gebouwen) die worden opgehoogd gaat de inundatiefrequentie van T10-T30 naar niet overstroombaar. Vanwege de nadelige consequenties voor de huizen die niet op de twee hoge vlaktes staan, is dit aspect negatief beoordeeld.</p>	--		
Dijksectie 9	Rivierbeheer	Verandering van de inundatiefrequentie in de uiterwaard	<p>9A</p> <p>De integrale ophoging over alle dijksecties wordt beoordeeld onder systeemopgave (doelbereik).</p> <p>Om een eventuele dijkverlegging te beoordelen scoort alternatief 1 op dijksectieniveau hier “neutraal” uitgaande van een binnendijkse versterking.</p>	0	<p>9B</p> <p>De inundatiefrequentie gaat van klasse T10-T30 naar niet overstroombaar.</p>	++	<p>9C</p> <p>De inundatiefrequentie met huidige keringen is in het gebied met het recreatiepark hetzelfde als zonder keringen. Deze verandert dus niet in dit alternatief.</p>	0	<p>n.v.t.</p>			



4.4 Effectbeoordeling integrale alternatieven

In Bijlage 3 staan toelichtende figuren voor de (integrale) alternatieven. In Tabel 9 is de effectbeoordeling van de integrale alternatieven weergegeven. Bij de effectbeoordeling gelden onderstaande specifieke uitgangspunten.

- Effecten van de systeem- en dijkversterkingsopgave kunnen in secties bij elkaar opgeteld worden als een benadering, maar het totale effect zal iets afwijken (samenhang effecten tussen dijksecties).
- Negatieve effecten (waterstandsverhogingen) uit de dijkversterkingsopgave mogen niet gecompenseerd worden door de systeemmaatregelen.
- Het niet uitvoeren van de systeemmaatregel kan niet gecompenseerd worden door langetermijn-maatregelen (gebiedsreserveringen) die bedoeld zijn om klimaatveranderingen in de toekomst op te vangen.



Tabel 9: Effectbeoordeling integrale alternatieven

Well: integrale alternatieven	Aspect	Criterium	Integrale alternatief 1: versterken huidige kering (ophogen en binnendijks versterken)	Score	Integrale alternatief 2: dijkeruglegging met maximale bescherming	Score	Integrale alternatief 3: dijkeruglegging met bescherming bebouwing	Score	Integrale alternatief 4: maximale dijkeruglegging	Score	Mitigerende maatregelen	Relatie met andere thema's/aspecten/dijksecties en cumulerende effecten
Integrale alternatief: (systeemopgave + dijerversterkingsopgave)	Samenvatting	Verandering van (maatgevende) waterstanden	Het niet overstroombaar maken van het gehele dijktraject bij Well heeft een waterstandsverhogend effect van 9,4 cm. Dit is gebaseerd op het verschil in waterstanden tussen de referentiesituatie en variant 1 (MER fase 1 berekeningen). Dit effect zal zoveel mogelijk gecompenseerd moeten worden door de systeemmaatregel.	n.v.t.	<p>In dit alternatief wordt een systeemmaatregel uitgevoerd met één eiland en het kasteel binnendijks, die 8,3 cm waterstands­daling oplevert. Met deze uitwerking van de systeemmaatregel resteert er nog een opstuwing van 1,1 cm ten gevolge van het niet overstroombaar maken van het gehele dijktraject bij Well.</p> <p>Daarnaast wordt de dijk bij tracé 4C iets buitendijks verlegd, wat ruim 0,1 cm waterstands­verhoging veroorzaakt. De aanpassingen van dijksectie 6 leiden tot een waterstands­verhoging van enkele millimeters; o.b.v. expert judgement is hier aangenomen dat dit 0,3 cm is. De aanpassingen bij de overige dijksecties hebben niet of nauwelijks waterstandseffect. Naar verwachting is het totale effect van dit alternatief een waterstands­daling van ongeveer 7,9 cm.</p>	n.v.t.	<p>In dit alternatief wordt een systeemmaatregel uitgevoerd met twee kleinere eilanden en het kasteel binnendijks. Dit levert een waterstands­daling op van 9,4 cm. Met deze uitwerking van de systeemmaatregel wordt de opstuwing volledig gecompenseerd ten gevolge van het niet overstroombaar maken van het gehele dijktraject bij Well.</p> <p>Daarnaast wordt de dijk bij tracé 5C een stukje teruggelegd, wat 0,3 cm waterstands­daling oplevert. Dit wordt weer teniet gedaan door de aanpassingen bij dijksectie 6 (aannname 0,3 cm waterstands­verhoging). De aanpassingen bij de overige dijksecties hebben niet of nauwelijks waterstandseffect. Naar verwachting is het totale effect van dit alternatief een waterstands­daling van ongeveer 9,4 cm.</p>	n.v.t.	<p>In dit alternatief wordt de ruimste systeemmaatregel uitgevoerd, die een waterstands­daling van 12,1 cm tot gevolg heeft. Met deze uitwerking van de systeemmaatregel wordt de opstuwing volledig gecompenseerd ten gevolge van het niet overstroombaar maken van het gehele dijktraject bij Well.</p> <p>Daarnaast leveren de dijkverlegging naar tracés 2B, 3B, 4B en 5B een gezamenlijk effect op van 0,5 cm waterstands­daling. De aanpassingen van dijksectie 6 leiden tot een waterstands­verhoging van 0,3 cm. De aanpassing bij dijksectie 8 heeft een waterstands­daling van 0,1 cm tot gevolg. Het totale effect van dit alternatief is ongeveer 12,4 cm waterstands­daling.</p>	n.v.t.		



4.5 Leemten in kennis

In het kader van de nieuwe normering van primaire keringen is er geen sprake meer van een eenduidige maatgevende afvoer waarop rivierkundige ingrepen getoetst moeten worden i.r.t. Waterwet en het onderliggende rivierkundig beoordelingskader (RBK). Dit heeft te maken met de overstap van overschrijdingskansen (oude normering) naar overstromingskansen en overstromingsrisico's (nieuwe normeringen). Bij welke afvoeren rivierkundige ingrepen getoetst moeten worden m.b.t. de nieuwe normering is nu (nog) niet bekend. Op dit moment is het RBK 4.0 nog vigerend en gaat nog uit van de (oude) maatgevende afvoer van 4.000 m³/s. Voor de effectbeoordeling voor het MER fase 1 is deze leemten in kennis niet erg. Belangrijk is dat de effectbeoordeling van alternatieven eenduidig gebeurt en representatief is voor een uitzonderlijke situatie met bijhorende waterstandseffecten.



5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies uit het MER fase 1

- De systeemmaatregel Well vormt een belangrijke maatregel in het verlagen van de waterstand. De combinatie van effecten (bijvoorbeeld in samenhang met de andere systeemmaatregelen) zorgt voor een integrale waterstandsdeling op de Noordelijke Maasvallei, waarbij de waterstandsverlaging met name langer doorwerkt in stroomopwaartse richting.
- Alle alternatieven van de systeemmaatregel Well die zijn onderzocht zijn robuust en toekomstgericht en compenseren (vrijwel) geheel het effect van het basisalternatief “ophogen en binnendijks versterken van de huidige kering”. De systeemmaatregel waarbij het kasteel Well buitendijks ligt is het meest robuust en toekomstgericht, omdat deze de meeste mogelijkheden biedt om extra waterstandsdeling te realiseren. Vanuit rivierkundig oogpunt is het niet logisch zijn om een groene rivier te realiseren waarbij het kasteel Well een vernauwing vormt.
- Het smalste deel van de rivier ligt bij dijksectie 5C. Een dijkteruglegging heeft hier relatief veel effect met een beperkte dijkverlegging.
- Bij dijksectie 6 heeft een rivierwaartse versterking relatief veel effect, omdat het een lang traject is en parallel aan de rivier ligt.
- De maatregelen bij Kamp hebben vrijwel geen rivierkundig effect, omdat dit gebied in stroomluw deel van de rivier ligt.

5.2 Aanbevelingen voor vervolg MER fase 2

- Het effect van de systeemmaatregel is sterk afhankelijk van het verval in waterstand tussen de in- en uitstroompunt van de groene rivier in combinatie met het doorstroomprofiel. Het doorstroomprofiel van de (groene) rivier wordt sterk bepaald door de breedte van de instroomopening en door de keuze of het kasteel wel of niet buitendijks komt te liggen. Indien de kasteel buitendijks komt te liggen kan het effect van de systeemmaatregel vergroot worden door de instroomopening bij de N270 (nog) breder te maken. In alternatief 3 en alternatief 4 fungeert de aanvullende opening tussen de twee eilanden als een tweede instroomopening. De aanbeveling is om nader te onderzoeken in hoeverre het waterstandseffect nog verder vergroot kan worden door de instroomopening bij de N270 te verbreden en te bepalen of de opening tussen de 2 eilanden niet eventueel gaat functioneren als een eventuele uitstroomopening. Dit laatste zal het verval in waterstand over de groene rivier weer doen verlagen.
- Bij een dijkteruglegging van dijksectie 5 is het interessant om te onderzoeken in welke mate een afgraving tussen dijksecties 5A en 5C kan bijdragen aan het waterstandsverlagende effect. Ook met het oog op de mogelijke aanvullende rivierverruiming Zuidgeul Well die direct benedenstrooms daarvan ligt. Verder zal een aanvullende uiterwaardverlaging net bovenstrooms van de instroomopening bij de N270 ook bijdragen bij het vergroten van het waterstandseffect van de groene rivier.
- De effecten op dwarsstroming en de morfologische effecten (met name sedimentatie) op het zomerbed zijn nog niet nader onderzocht bij de verschillende alternatieven van de



systeemmaatregel. Aangezien de groene rivier (zonder aanvullende ingrepen) ongeveer gaat meestromen met een frequentie van eens per 5 jaar (betrekkingslijnen Maas 2016 / 2017) is de verwachting dat de effecten op deze aspecten beperkt zullen zijn.



6 Literatuur

1. Klop, W, Agtersloot, R. & Weidema, P. (2018). Memo: Rivierkundige verkenning systeemwerking Well (dijkring 60), versie 1.0-1, kenmerk 7593, Ingenieursbureau Maasvallei (IBM), Waterschap Limburg (WL).
2. Vuren, S. van, Vieira da Silva, J. & Ouwerkerk, S. (2017). Memo 2: Uitgangspunten Hydraulische Ontwerpbelasting Maas – HOB Maasvallei Fase 1, HKV.
3. Ingenieursbureau Noordelijke Maasvallei (2018). MER fase 1 dijktraject Well deel A: Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei, kenmerk 9651, Waterschap Limburg.
4. Ingenieursbureau Noordelijke Maasvallei (2018). MER fase 1 dijktraject Well deel B: Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei, kenmerk 9654, Waterschap Limburg.
5. Provincie Limburg (2013). Voorkeursstrategie: rivierkundige maatregelen, kaart 13 en 14. Regioproces Deltaprogramma Limburg, fase 2.



BIJLAGE 1: BEGRIPPENLIJST

WL	Waterschap Limburg
RWS	Rijkswaterstaat
HWBP	Hoogwaterbeschermingsprogramma
KRW	Kaderrichtlijn Water
Baseline-maatregelen	Het omzetten van een ontwerptekening in een Baseline-maatregel is de eerste activiteit in het traject van de bepaling van de rivierkundige effecten als veranderingen in waterstanden en stroomsnelheden.
Baseline-varianten	Een variant is een complete Baseline-boom (bijvoorbeeld een referentieschematisatie) waarin maatregelen kunnen worden gemixt.
WAQUA (Simona)	Numeriek model voor simulatie van de waterbeweging in twee dimensies (2D)
DPR	Deltaprogramma Rivieren
VKA	Voorkeursalternatief
RBK	Rivierkundig beoordelingskader voor ingrepen in de Grote Rivieren
BGR	Beleidslijn Grote Rivieren

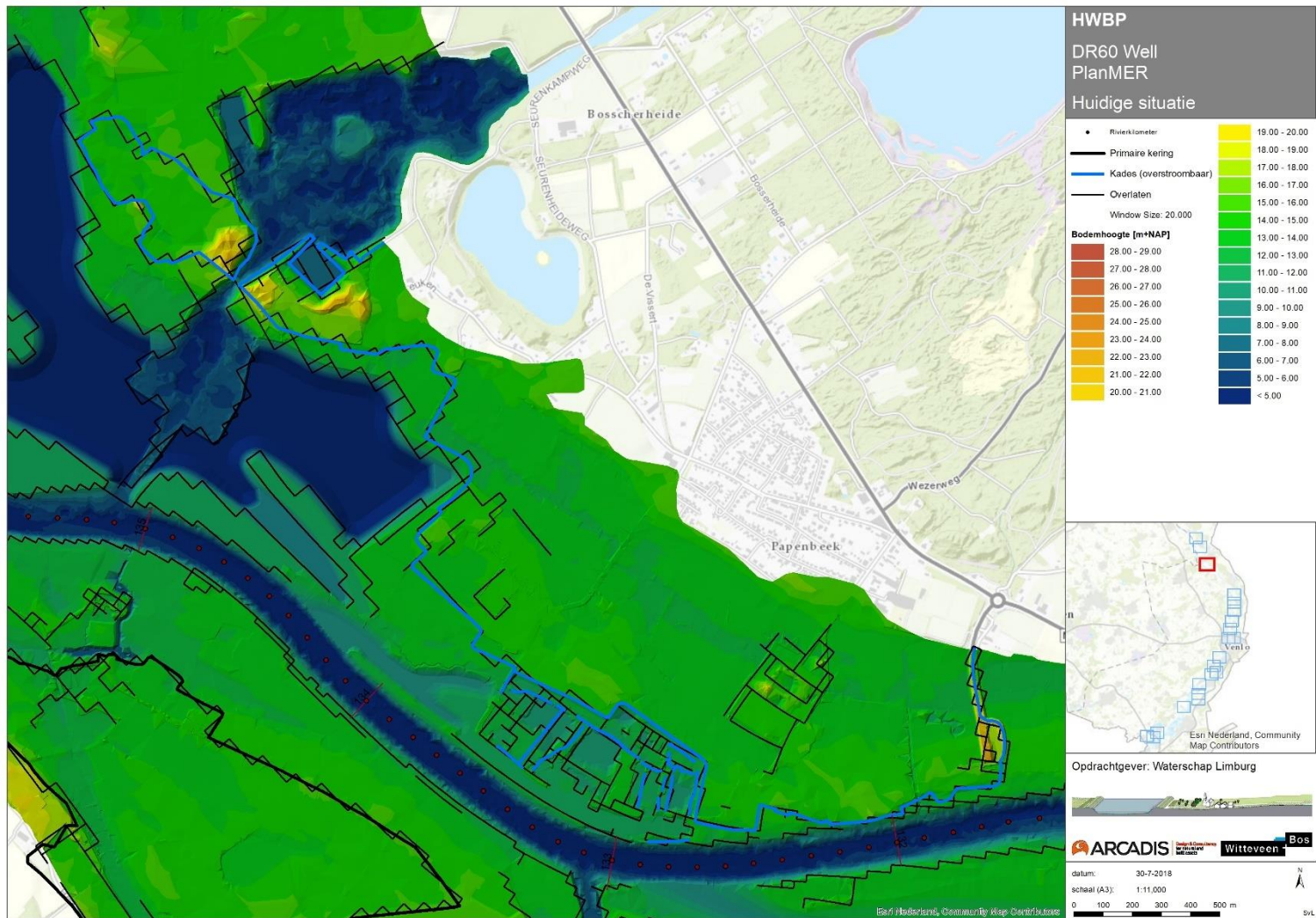


BIJLAGE 2: OVERZICHTSKAARTEN VAN WELL

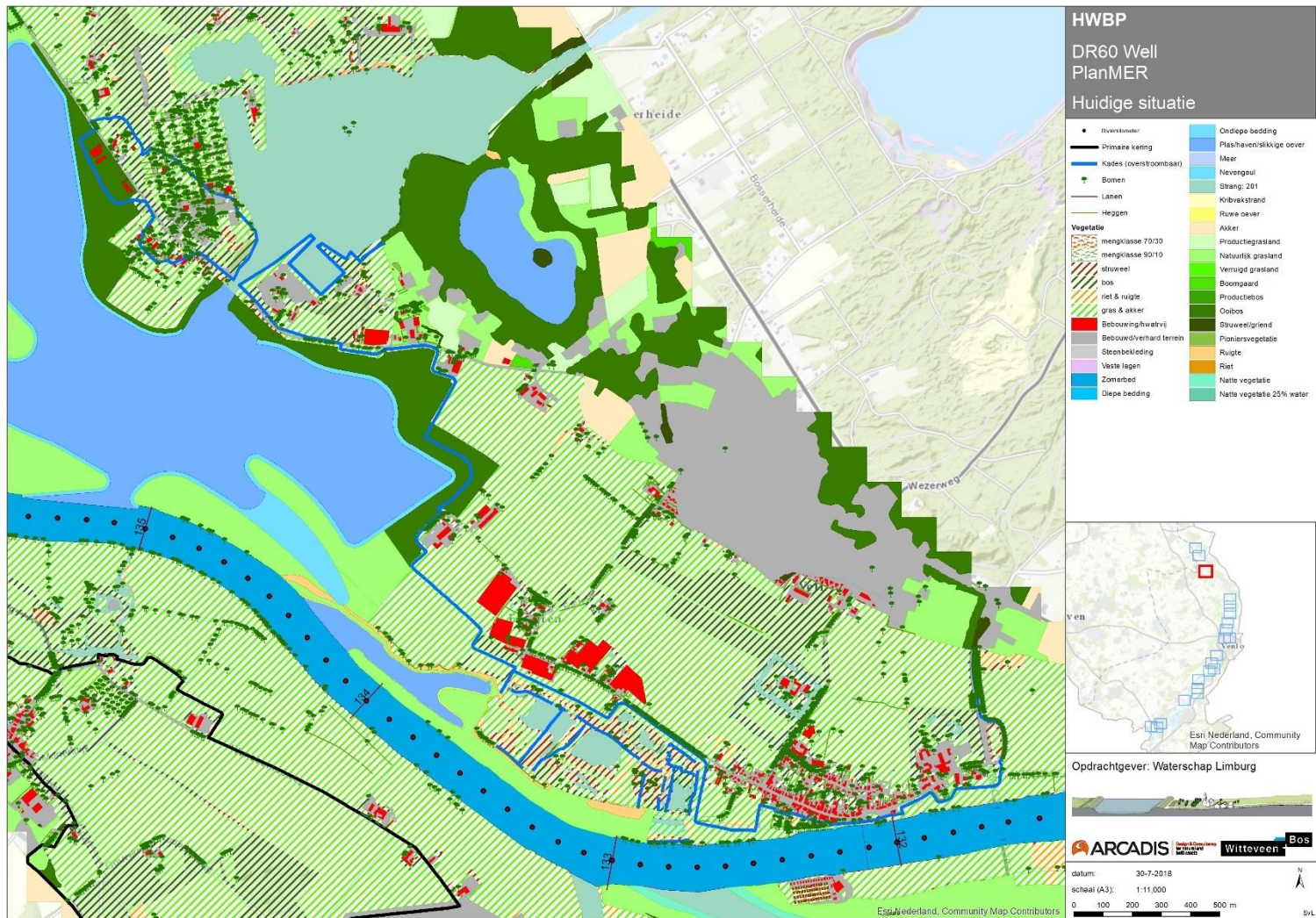


HWBP Noordelijke Maasvallei

Huidige situatie: Hoogtemodel

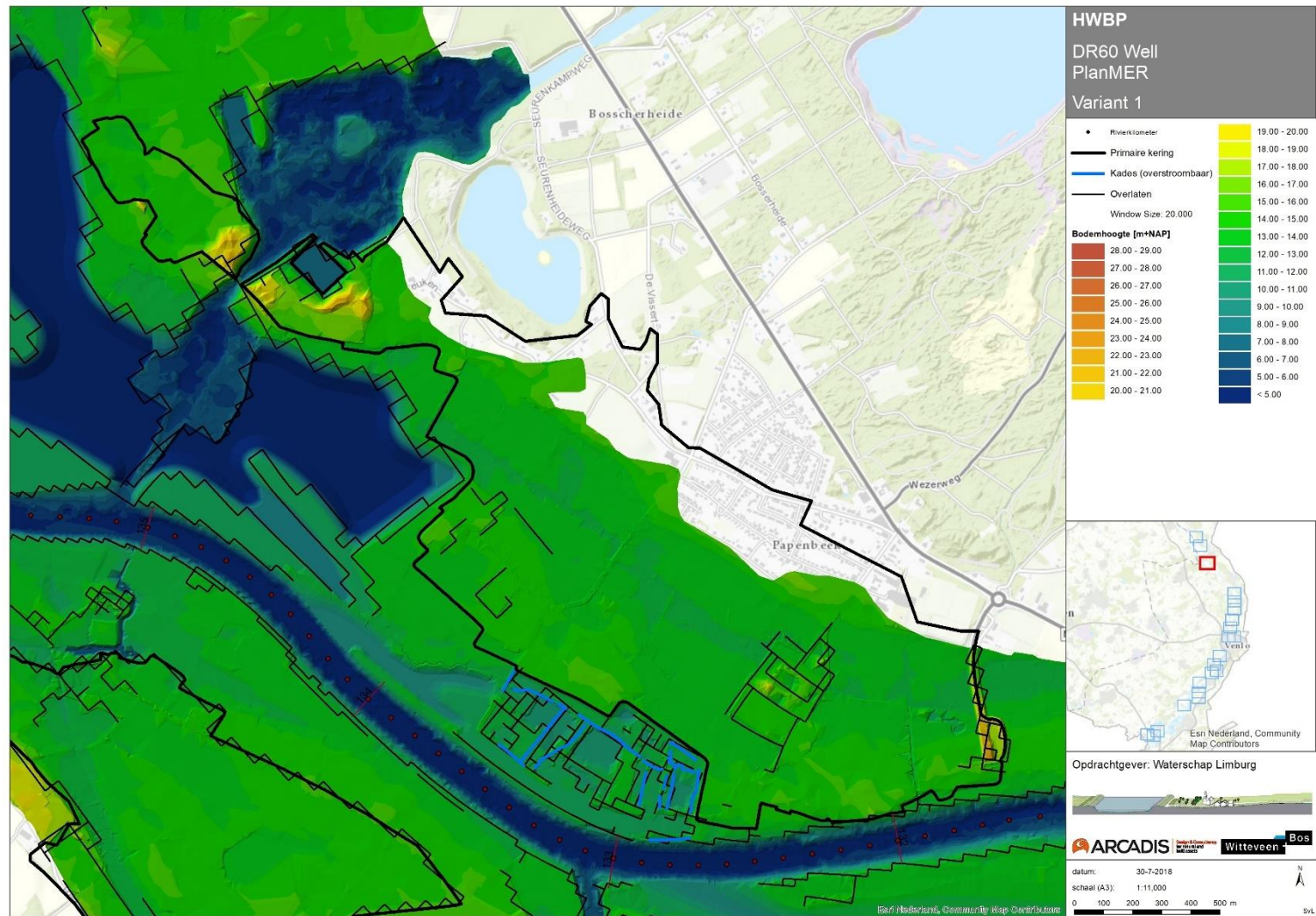


Huidige situatie: Vegetatie

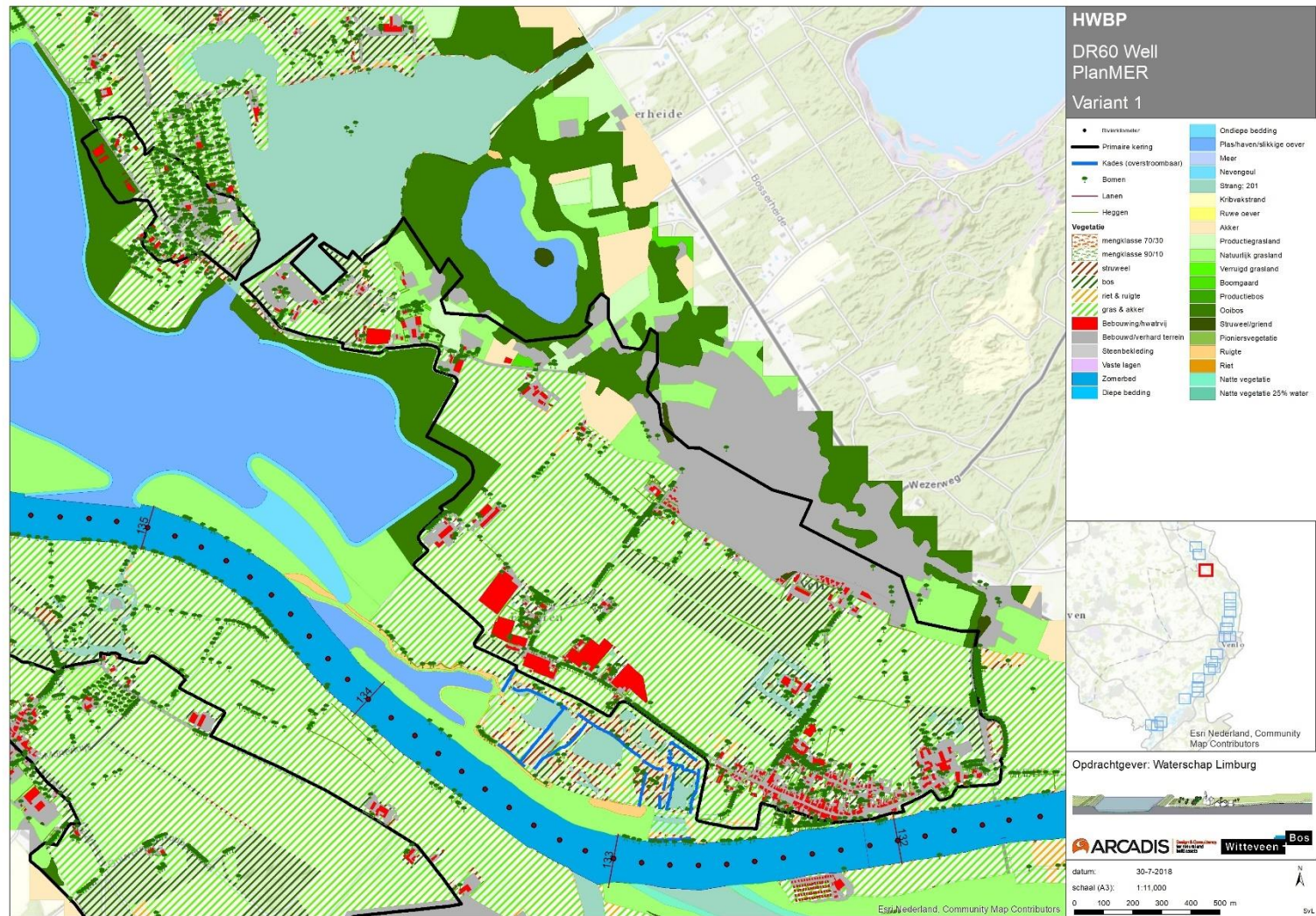


HWBP Noordelijke Maasvallei

Variant 1: Hoogtemodel

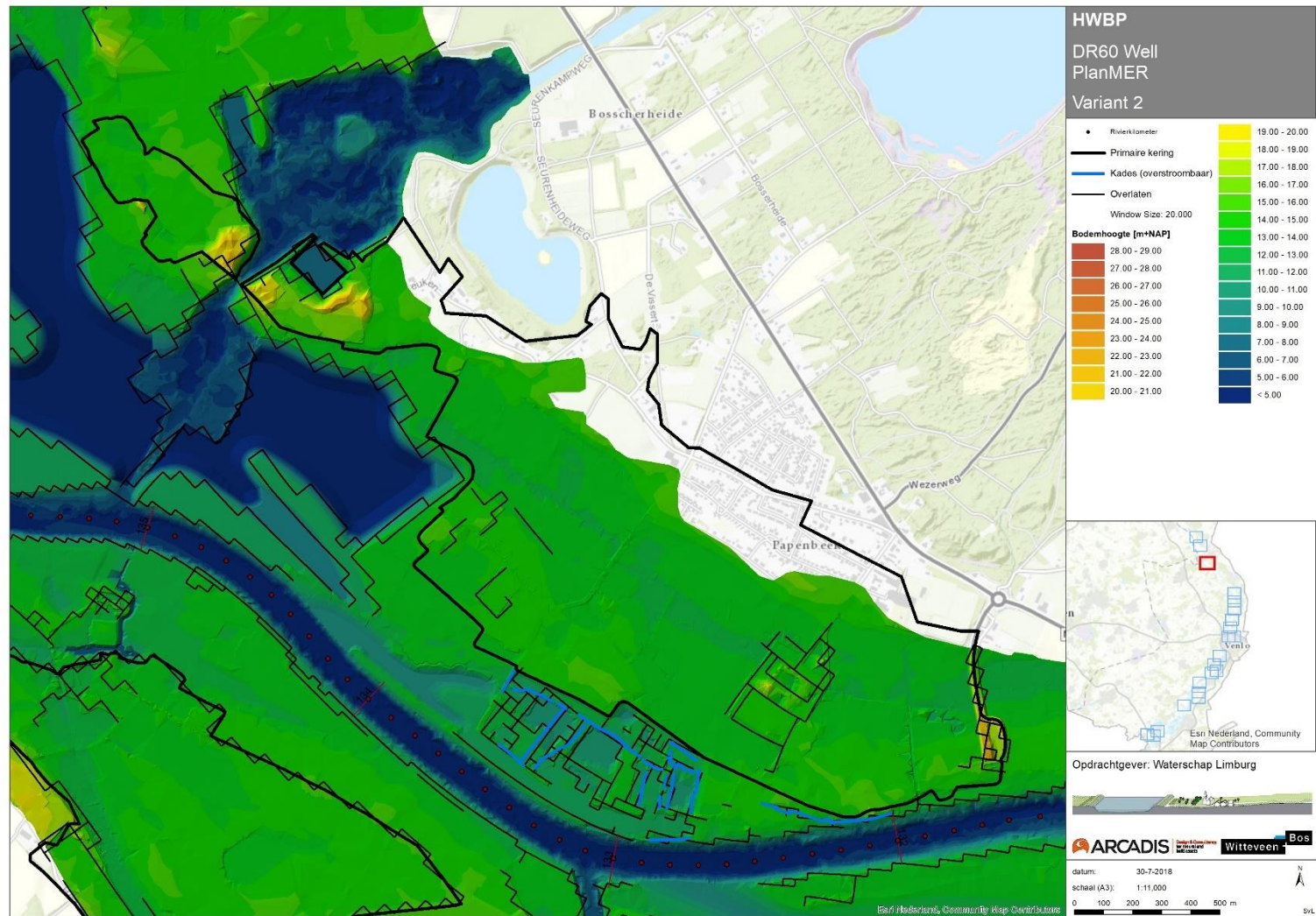


Variant 1: Vegetatie

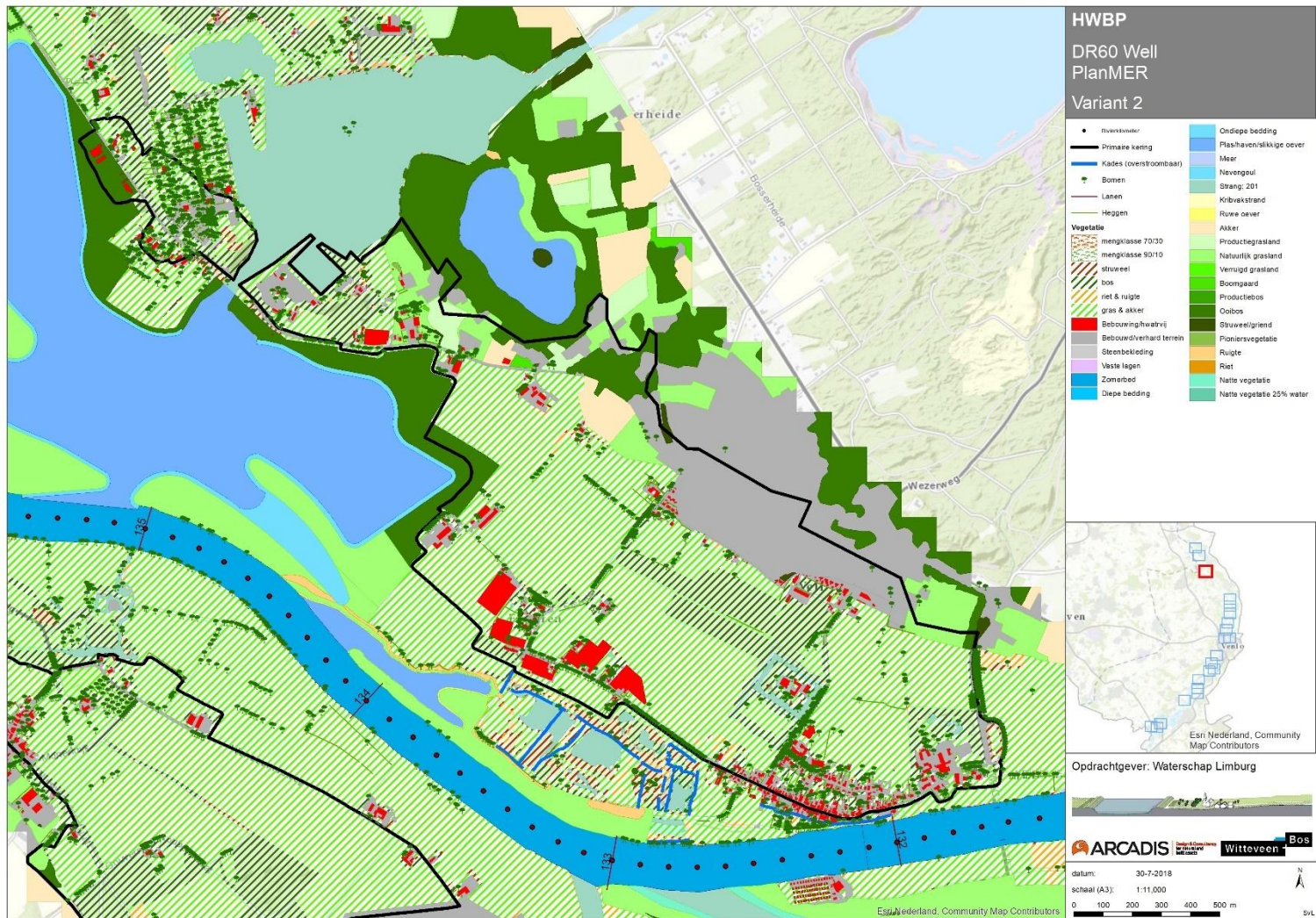


HWBP Noordelijke Maasvallei

Variant 2: Hoogtemodel

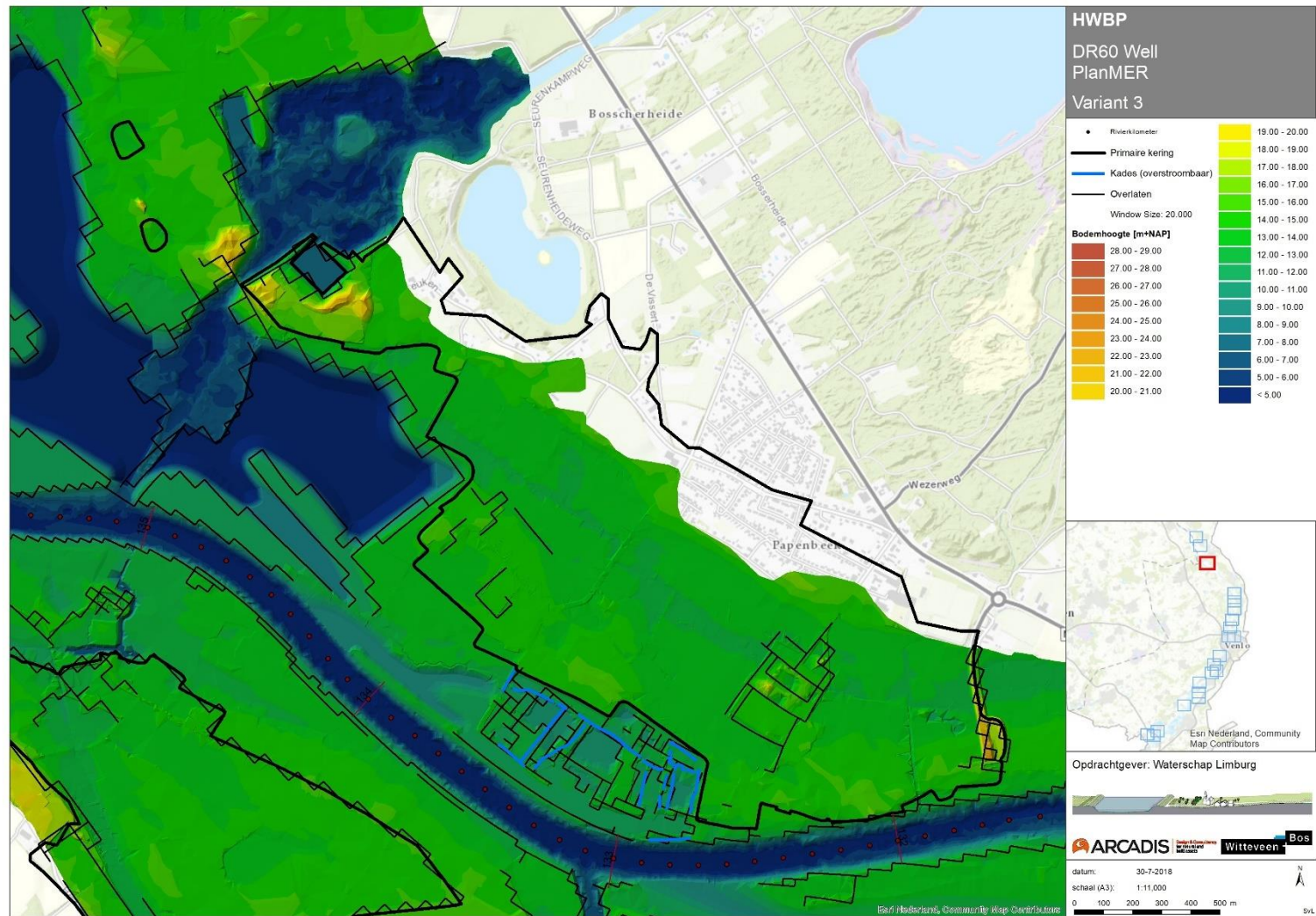


Variant 2: Vegetatie

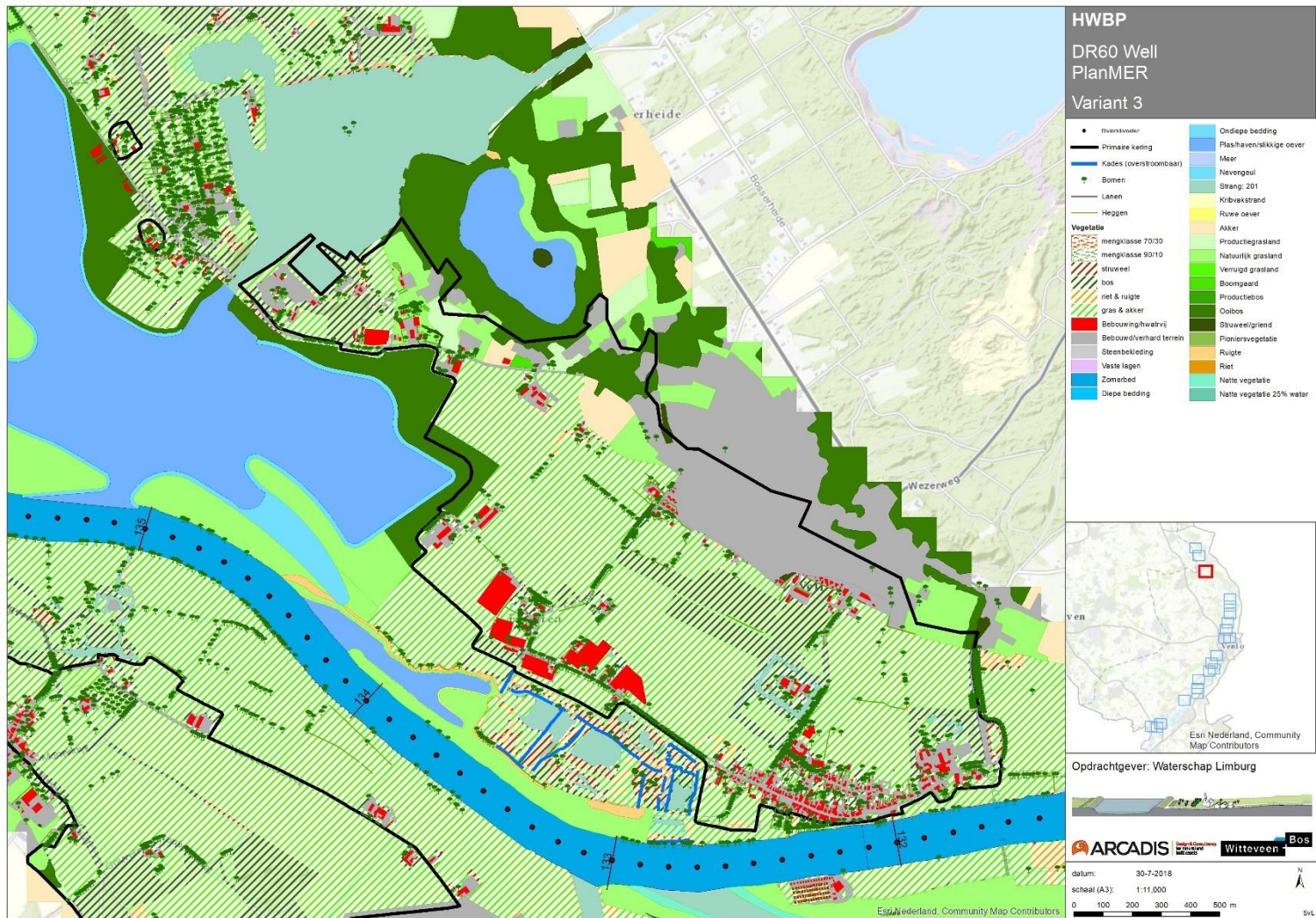


HWBP Noordelijke Maasvallei

Variant 3: Hoogtemodel

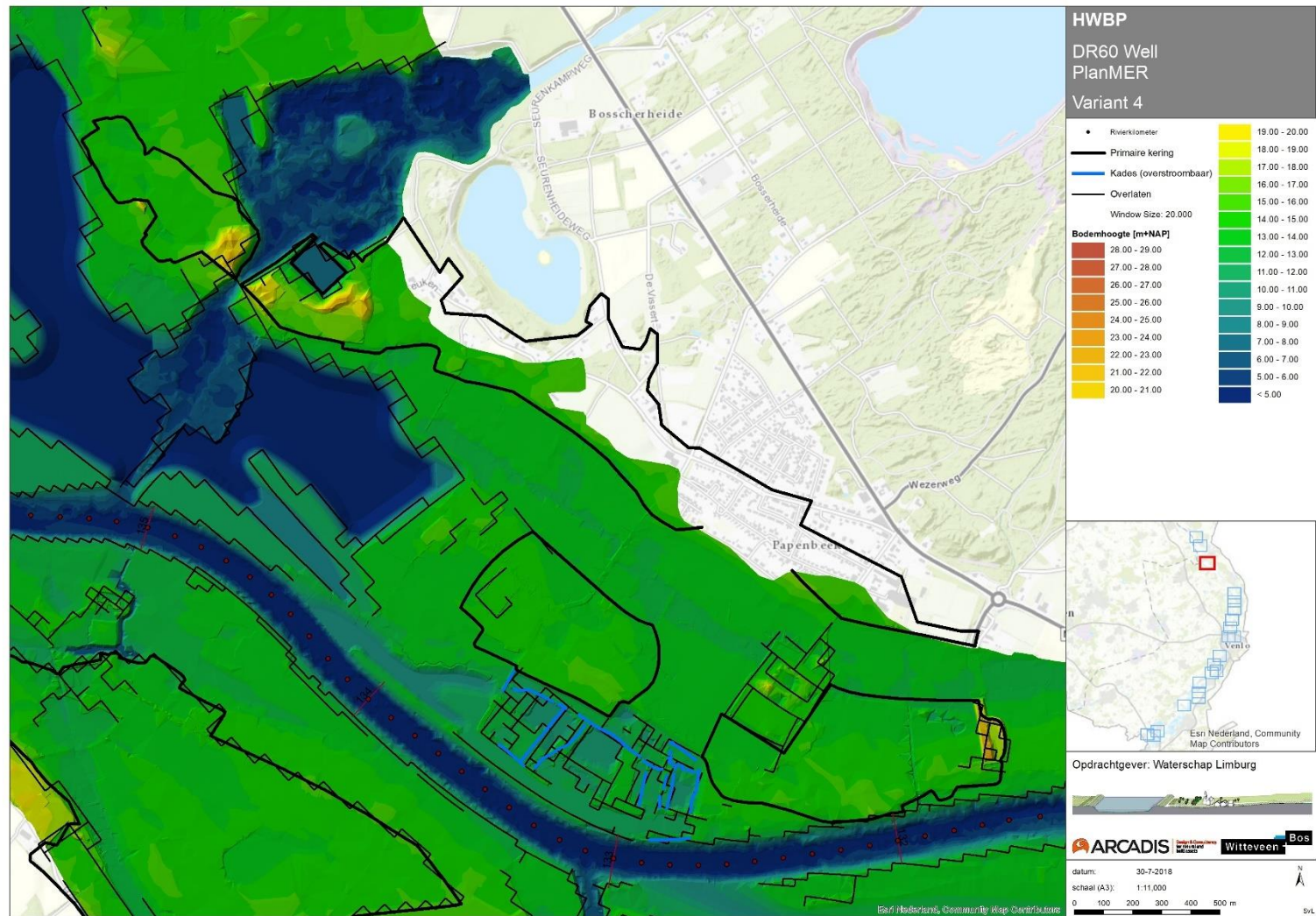


Variant 3: Vegetatie

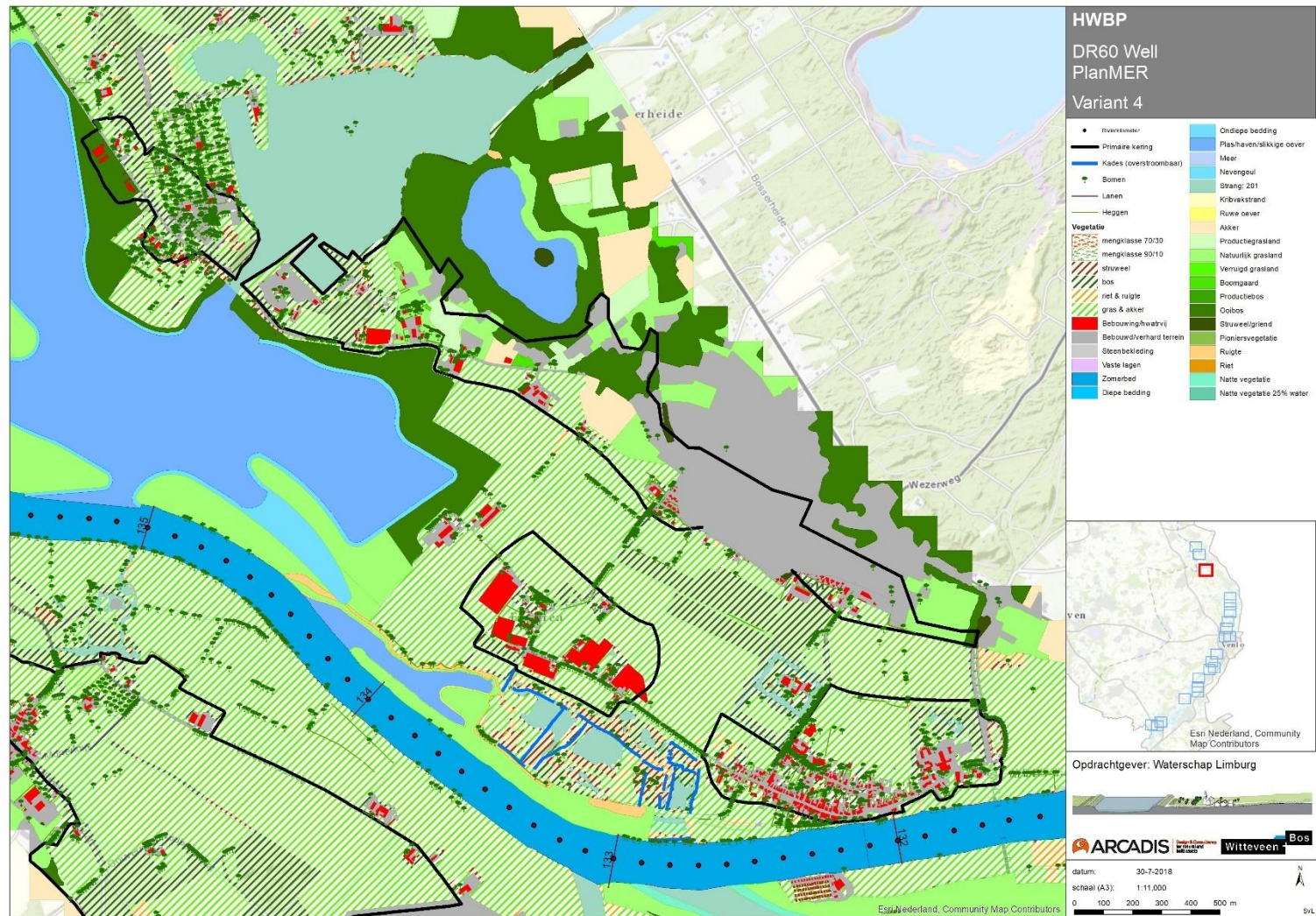


HWBP Noordelijke Maasvallei

Variant 4: Hoogtemodel



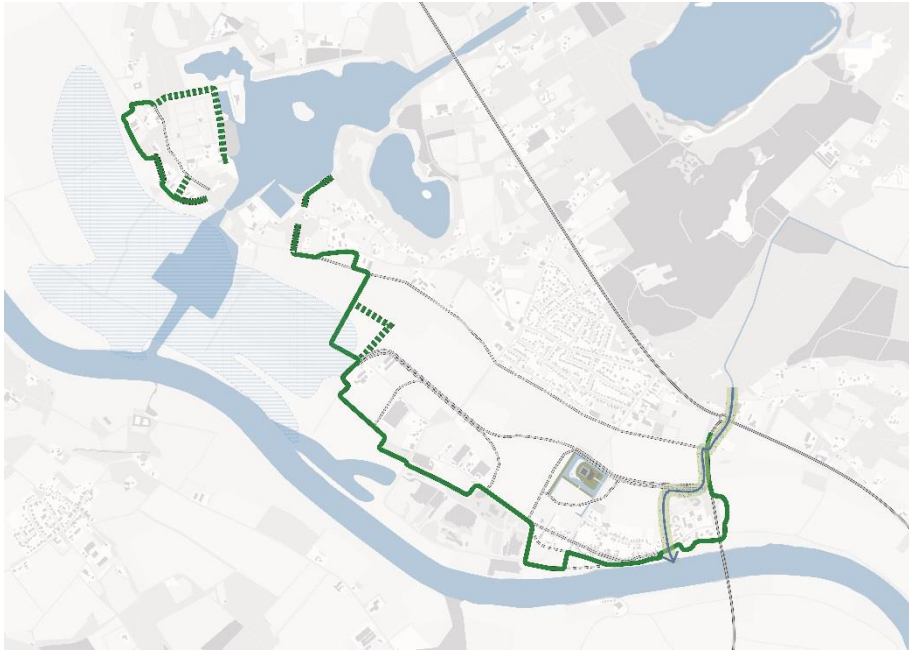
Variant 4: Vegetatie



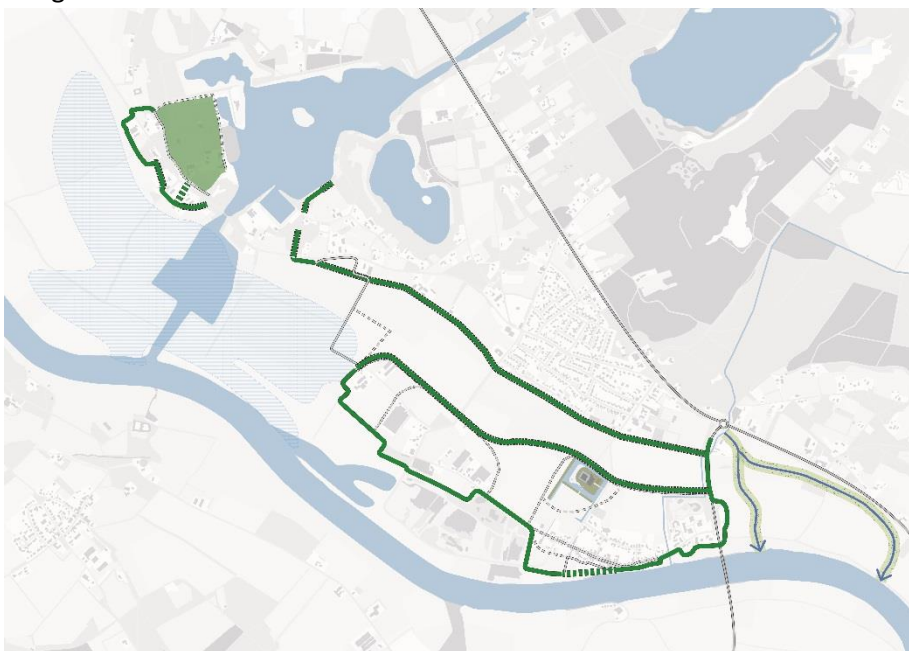
BIJLAGE 3: OVERZICHT VAN ALTERNATIEVEN



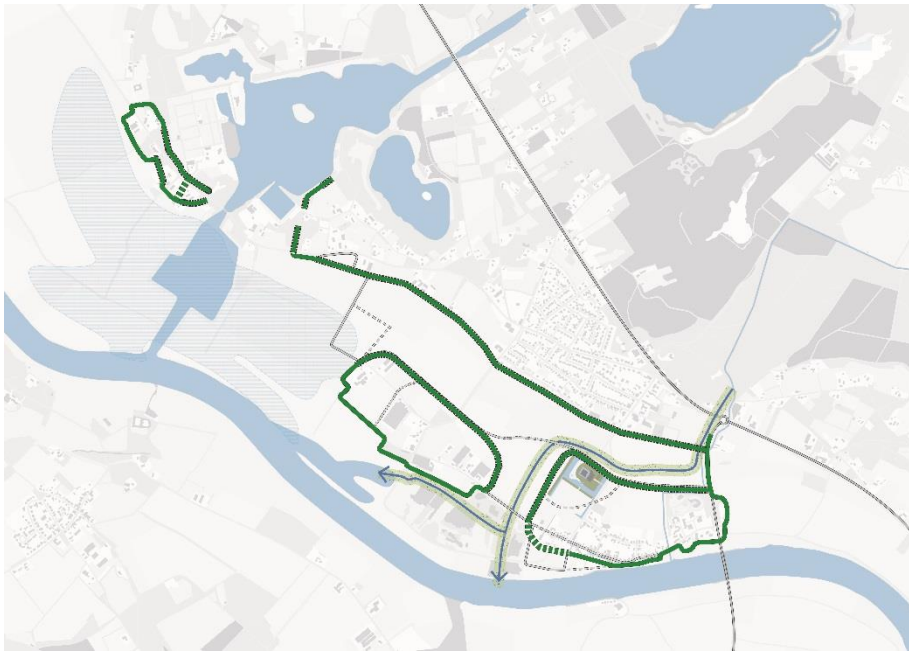
Integrale alternatief 1



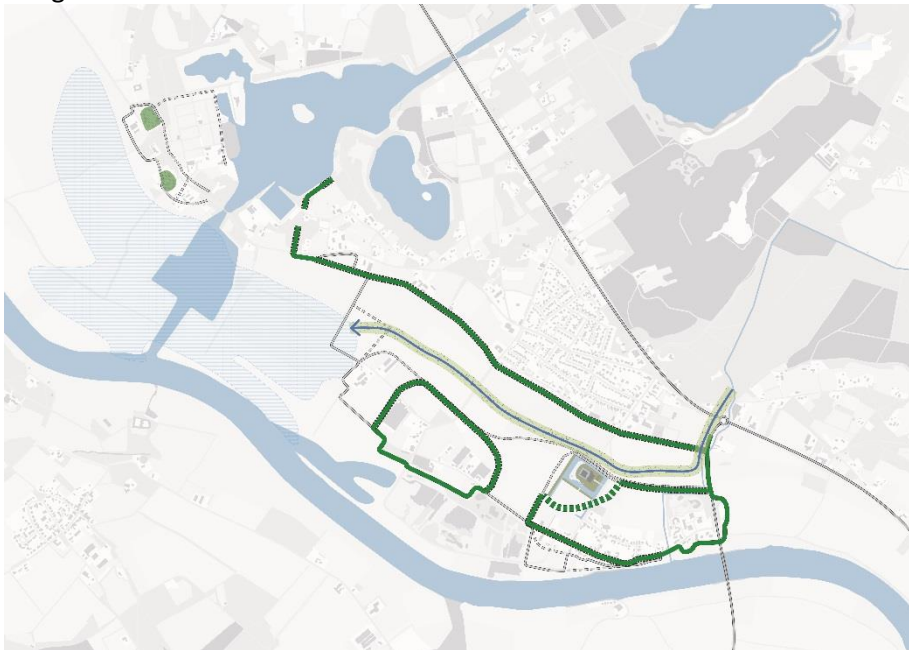
Integrale alternatief 2



Integrale alternatief 3



Integrale alternatief 4





Matrix alternatieven Well

Dijksectie	Integraal alternatief	Versterken huidige kering	Dijkeruglegging met maximale bescherming	Dijkeruglegging met bescherming gebouwen	Maximale dijkeruglegging	Toelichting alternatief
1A	huidige kering versterken	X	X	X	X	- ter hoogte van de tuinen in het tweede deel (langs de Maas) worden de tuinen aangeheeld
2A	huidige kering versterken, constructie	X	X	X		- constructie waarbij eerst huidige historische muur netjes wordt verwijderd, waterkering wordt opgebouwd, historische muur wordt teruggeplaatst; - binnendijks onderhoudstrook 4 meter langs kering, obstakelvrij, in ruimtegebruik is deze strook aangegeven - buitendijks onderhoudstrook 1 meter
2B	beweegbare kering in Grotestraat				X	- primaire kering verleggen naar Grotestraat, midden in de straat - huidige kering: verliest primaire functie - de huidige kering rondom de woning naast de begraafplaats verwijderen - de huidige kering Muur van begraafplaats wel behouden
3A	huidige kering versterken	-	-	-	-	
3A1	huidige kering versterken, constructie met zichtbehoud	X	X	X		- binnendijks onderhoudstrook 4 meter langs kering, obstakelvrij, in ruimtegebruik is deze strook aangegeven - buitendijks onderhoudstrook 1 meter - let op: er worden 3 type met zichtbehoud onderzocht nl demontabel, oprijvend en glas
3A2	huidige kering versterken, constructie en ophogen plein	X	X	X		- ophogen plein tot niveau NAP +15,7 m - binnendijks onderhoudstrook 4 meter langs kering, obstakelvrij, in ruimtegebruik is deze strook aangegeven - buitendijks onderhoudstrook 1 meter
3B	beweegbare kering in Grotestraat				X	- primaire kering verleggen naar Grotestraat, midden in de straat - huidige kering: verliest primaire functie, maar wordt niet afgegraven/verwijderd
4A	rechtstrekken huidig dijktraject	-	-	-	-	
4A1	rechtstrekken huidig dijktraject, groene dijk	X		X		- binnentalud verflauwen onder 1:10 talud, zodat bewoners functie van tuin behouden - in ruimte gebruik is volledig kering aangegeven, echter - vanuit beheer komt alleen van binnenkruin tot buitenteen in eigendom van Waterschap - indien kering ruimtegebrek heeft bij een woning wordt een maatwerk oplossing toegepast in de vorm van een constructie, dit speelt met name in het oostelijk deel van deze sectie
4A2	rechtstrekken huidig dijktraject, constructie zonder zichtbehoud	X		X		- Aanhelen tuinen tot NAP +15,0 m - binnendijks onderhoudstrook 4 meter langs kering, obstakelvrij, in ruimtegebruik is deze strook aangegeven - buitendijks onderhoudstrook 1 meter - vanaf maastzijde zijn woningen niet meer bereikbaar - bewoners raken tuinen aan maastzijde van keermuur kwijt (waarde verlies) en die delen worden opgekocht door het Waterschap
4A3	rechtstrekken huidig dijktraject, constructie met zichtbehoud	X		X		- Aanhelen tuinen tot NAP +15,0 m - binnendijks onderhoudstrook 4 meter langs kering, obstakelvrij, in ruimtegebruik is deze strook aangegeven - buitendijks onderhoudstrook 1 meter - let op: er worden 3 type met zichtbehoud onderzocht nl demontabel, oprijvend en glas
4B	beweegbare kering in Grotestraat				X	- primaire kering verleggen naar Grotestraat, midden in de straat - huidige kering: verliest primaire functie, maar wordt niet afgegraven/verwijderd
4C	dijktraject langs Maas		X			- binnentalud verflauwen onder 1:10 talud, zodat bewoners functie van tuin behouden - in ruimte gebruik is volledig kering aangegeven, echter - vanuit beheer komt alleen van binnenkruin tot buitenteen in eigendom van Waterschap - indien kering ruimtegebrek heeft bij een woning wordt een maatwerk oplossing toegepast in de vorm van een constructie iom aanhelen, dit speelt met name in het oostelijk deel van deze sectie
5A	huidige kering versterken	X	X			- standaard dijkprofiel
5B	beweegbare kering in Nicolaasstraat				X	- primaire kering verleggen naar Nicolaasstraat, midden in de straat - huidige kering: verliest primaire functie en wordt afgegraven/verwijderd
5C	rechtstrekken huidig dijktraject			X		- primaire kering verleggen richting de woningen - huidige kering: verliest primaire functie en wordt afgegraven/verwijderd - standaard dijkprofiel
6A	huidige kering versterken	-	-	-	-	
6A1	huidige kering versterken, binnendijks	X	X	X	X	- binnendijkse versterking - dijk ontwerp wordt opgezet vanuit huidige buitenteen naar binnen toe - grotendeels wordt een pipingberm toegepast - ter hoogte van dijksaal 60.054, 60.057 t/m 60.061, 60.065/066 en 60.073 t/m 60.077 wordt vanwege ruimtegebruik binnendijks een pipingscherm toegepast - ter hoogte van Maaspark Well (dijksaal 60.066 - 60.071) twee tracés beoordelen, namelijk huidige kering en 'omgeklapte' kering in verband met mogelijke autonome ontwikkeling Maaspark Well
6A2	huidige kering versterken, buitendijks	X	X	X	X	- buitendijkse versterking - dijk ontwerp wordt opgezet vanuit huidige binnenteen naar buiten toe - dijk tussen dijksaal 60.073 - 60.077 rechtstrekken (in verlengde van tracé van systeemmaatregel sectie 10) - ter hoogte van Maaspark Well (dijksaal 60.066 - 60.071) twee tracés beoordelen, namelijk huidige kering en 'omgeklapte' kering in verband met mogelijke autonome ontwikkeling Maaspark Well
7A	huidige kering versterken en aansluiting hoge grond	X			X	- 7A bestaat uit kort deel richting hoge grond vanaf (ongeveer) dijksaal 60.077 en 7A achterdeur - geen landschappelijk bijzonderheden voor inpassing
7B	ophogen weg 't Leuken en aansluiting hoge grond		X	X		- 7B bestaat uit het ophogen van de weg 't Leuken, 7B achterdeur en laagte op jachthaven terrein ophogen - geen landschappelijk bijzonderheden voor inpassing
8A	huidige kering versterken	X	X	X		- eerste deel (zuidelijke) heeft een hoger gelegen maaiveld en daardoor is een pipingmaatregel niet noodzakelijk, dit loopt ongeveer tot dijksaal 60.088 (zie ook kaarten met ruimtegebruik) - het tweede deel (noordelijk) heeft een lager maaiveld en daardoor is een pipingmaatregel noodzakelijk
8B	lokaal ophogen Kamp				X	- huidige kering: verliest primaire functie en wordt afgegraven/verwijderd - er worden twee vlaktes opgehoogd waar een vijftal woningen opgevijseld worden
9A	dijk aanbrengen, recreatiepark binnendijks	X			nvt	- dijk aanbrengen, echter ter hoogte van huidige haven kade (damwand) vervangen over circa 180 m
9B	recreatiepark integraal ophogen		X		nvt	- in zijn geheel ophogen van recreatiepark, daarbij rekening houdend met vervangen: kabels en leidingen, wegenstructuur en rioolstelsel en herinrichting van beplanting e.d. - ter hoogte van huidige haven kade (damwand) vervangen over circa 180 m
9C	dijk aanbrengen, recreatiepark buitendijks			X	nvt	- dijk aanleggen op grens recreatiepark - huidige (verholten) kering ten noordoosten van recreatiepark: verliest primaire functie, maar wordt niet afgegraven/verwijderd
10A	noordzijde systeemmaatregel	nvt	-	-	-	
10A1	noordzijde systeemmaatregel, dijk	nvt	X	X	X	- tracé ten westen van de Paad als dijk - tracé ter hoogte van de Paad: een dijk op afstand van woningen, waarbij tussenliggend deel wordt aangeheeld; - aanhelen van circa 12200 m2 tot een niveau van NAP +16,1 m = in totaal circa 25000 m3 aan grond benodigd - waar de dijk een weg kruist wordt een weg overgang gemaakt

Matrix alternatieven Well

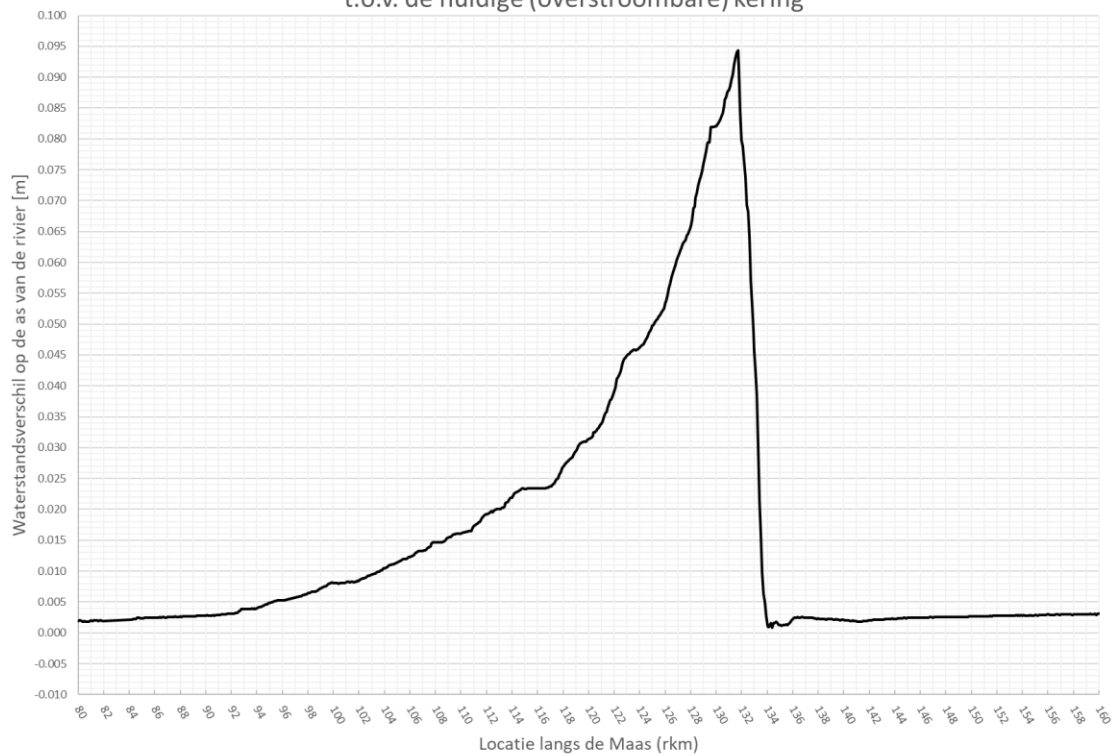
Dijksectie	Integraal alternatief	Versterken huidige kering	Dijkteruglegging met maximale bescherming	Dijkteruglegging met bescherming gebouwen	Maximale dijkteruglegging	Toelichting alternatief
10A2	noordzijde systeemmaatregel, via de Paad	nvt	X	X	X	- tracé ten westen van de Paad als dijk - tracé ter hoogte van de Paad: aansluiten op hoge grond bij de Paad waar woningen staan, daarmee 'door/achterlangs' loods van besenkwaker. Ter hoogte van de Paad geen verdere maatregelen; - geen aanhelling - waar de dijk een weg kruist wordt een weg overgang gemaakt
11A	zuidzijde systeemmaatregel, tracé voor één eiland	nvt	X	X	X	- standaard dijk ontwerp - waar de dijk een weg kruist wordt een weg overgang gemaakt - vanwege grote kwelweglengte en mogelijke toekomstige uitbreidbaarheid van de groene rivier (afgraven) is hier een pipingscherm voorzien
11B	zuidzijde systeemmaatregel, eiland Oud Well, kasteel binnendijs	nvt		X		- standaard dijk ontwerp - vanwege grote kwelweglengte en mogelijke toekomstige uitbreidbaarheid van de groene rivier (afgraven) is hier een pipingscherm voorzien
11C	zuidzijde systeemmaatregel, eiland Oud Well, kasteel buitendijs	nvt			X	- bestaat uit 2 delen: langs het kasteel een constructieve keermuur, ten zuiden van kasteel een standaard dijk met een pipingscherm als pipingmaatregel - waar de kering de kasteellaan kruist wordt een wegoevergang gemaakt
11D	zuidzijde systeemmaatregel, eiland Elsteren	nvt		X	X	- standaard dijk ontwerp - vanwege grote kwelweglengte en mogelijke toekomstige uitbreidbaarheid van de groene rivier (afgraven) is hier een pipingscherm voorzien
11E	zuidzijde systeemmaatregel, eiland Elsteren, klein eiland	nvt			X	- standaard dijk ontwerp - vanwege grote kwelweglengte en mogelijke toekomstige uitbreidbaarheid van de groene rivier (afgraven) is hier een pipingscherm voorzien
SM1	systeemmaatregel: één groot eiland, kasteel binnendijs (bestaande uit 10A + 11A)	nvt	X			Inlaat: hoogwaterrijke brug (dijksectie 1), afgraven grondlichaam tot aan naastgelegen maaiveld Uitlaat: afgraven dijk tot aan naastgelegen maaiveld
SM2	systeemmaatregel: twee kleinere eilanden, kasteel binnendijs (bestaande uit 10A + 11A + 11B + 11D)	nvt		X		Inlaat: hoogwaterrijke brug (dijksectie 1), afgraven grondlichaam tot aan naastgelegen maaiveld Uitlaat: afgraven dijk tot aan naastgelegen maaiveld
SM3	systeemmaatregel: twee kleine eilanden, kasteel buitendijs (bestaande uit 10A + 11A + 11C + 11D + 11E)	nvt			X	Inlaat: hoogwaterrijke brug (dijksectie 1), afgraven grondlichaam tot aan naastgelegen maaiveld Uitlaat: afgraven dijk tot aan naastgelegen maaiveld
Beek 1	ongewijzigde ligging	X				- Deze variant maakt volledig gebruik van het huidige tracé. - Er is slechts ruimte voor eenzijdige herinrichting van de oevers (ruimtebeslag 25 meter) In de kern van Oud-Well is er geen ruimte voor herinrichting, waardoor daar het ruimtebeslag gelijk is aan de huidige situatie. - De terugslagklep en stuw worden vispasseerbaar gemaakt. - In de monding (buitendijkse traject) worden puin- en steenbestorting verwijderd, zodat een meer natuurlijk karakter ontstaat. - Startpunt van deze variant is gelijk aan die van varianten 4-6.
Beek 2	direct naar de Maas		X			- Deze variant start aan de oostzijde van de rotonde en blijft daardoor volledig buitendijs. - De variant kent tot onderaan de steilrand een groot verhang, waarna het tweede deel een veel kleiner verhang heeft. - De ligging is indicatief en kan worden aangepast, mits het idee van 'zsm naar de Maas' blijft gewaarborgd. De beek kan dus plaatselijk omgeleid worden om bepaalde landschappelijke elementen te vermijden. - Doordat de beekloop hier voldoende ruimte heeft, bedraagt het ruimtebeslag over de volledige lengte 50 meter. - De Kleine broekgraaf watert af op de nieuwe beekloop
Beek 3	via oude Maasmeander		X			- Deze variant start aan de oostzijde van de rotonde en blijft daardoor volledig buitendijs. - De variant kent tot onderaan de steilrand een groot verhang, waarna het tweede deel een veel kleiner verhang heeft. - De ligging is indicatief, maar de beekloop volgt wel zoveel als mogelijk de laagtes in het landschap (oude Maasmeander). De beek kan dus plaatselijk omgeleid worden om bepaalde landschappelijke elementen te vermijden. - Doordat de beekloop in de oude Maasmeander voldoende ruimte heeft, bedraagt het ruimtebeslag over de volledige lengte 50 meter. - De Kleine broekgraaf watert af op de nieuwe beekloop.
Beek 4	via groene rivier, naar Maaspark Well				X	- De exacte ligging van deze variant is niet bepaald, maar de loop komt wel te liggen in de groene rivier. - De Papenbeekse broekklossing zal deels of zelfs volledig opgaan in de nieuwe beekloop. - Bij de uiteindelijke inpassing is oog voor de historische relatie met de kasteelvijvers. - Doordat de beekloop in de Groene rivier voldoende ruimte heeft, bedraagt het ruimtebeslag over de volledige lengte 50 meter (natuurlijke zone aan weerszijden van de beek). - De variant mondt uit in Maaspark Well. Het startpunt van deze variant is gelijk aan die van 1, 5 en 6.
Beek 5	via groene rivier, door Baend richting de Maas			X		- Het startpunt van deze variant is gelijk aan die van 1, 4 en 6. - Deze variant komt deels ergens in de Groene rivier te liggen (zie beschrijving variant 4) en buigt tussen de dorpen Elsteren en oud-Well af naar het zuiden, richting de Baend. - Het restant Papenbeekse broekklossing watert af op de nieuwe beekloop - De exacte ligging van de variant in de Groene rivier en tussen de dorpen is niet bepaald, maar er is voldoende ruimte om aan weerszijden van de beek een natuurlijke zone te voorzien (totaal beslag 50 meter). - Er is maatwerk nodig om de beek te integreren in de Baend, maar er wordt gestreefd naar maximale integratie van de beek in het natuurgebied om de huidige natuur te versterken. Hydrologisch gezien blijft het oppervlaktewater van beek en aanwezige vijvers zoveel als mogelijk (buiten hoogwater) gescheiden. - Eventuele doorkruisingen van de dijk worden beperkt en zo kort als mogelijk gehouden. - Omdat de Baend reeds een natuurgebied is, blijft het ruimtebeslag van de beek hier beperkt. Landschappelijk gezien is er een duidelijke verbinding met de Baend, maar hydrologisch blijven beek en Baend gescheiden. De variant mondt vervolgens rechtstreeks uit in de Maas.
Beek 6	via groene rivier, door Baend en hoogwatergeul richting de Maas			X		- Het startpunt van deze variant is gelijk aan die van 1, 4 en 5. - Deze variant komt deels ergens in de Groene rivier te liggen (zie variant 4) en buigt tussen de dorpen Elsteren en oud-Well af naar het zuiden, richting de Baend. - Het restant Papenbeekse broekklossing watert af op de nieuwe beekloop. - De exacte ligging van de variant in de Groene rivier en tussen de dorpen is niet bepaald, maar er is voldoende ruimte om aan weerszijden van de beek een natuurlijke zone te voorzien (totaal beslag 50 meter). - In de Baend wordt voor de inpassing van de beekloop zoveel als mogelijk voorzien in de historische beekloop aan de noordzijde van het natuurgebied. Dit zal plaatselijk maatwerk zijn. - Eventuele doorkruisingen van de dijk worden beperkt en zo kort als mogelijk gehouden. - Omdat de Baend reeds een natuurgebied is, blijft het ruimtebeslag van de beek hier beperkt. Landschappelijk gezien is er een duidelijke verbinding met de Baend, maar hydrologisch blijven beek en Baend gescheiden. De variant mondt vervolgens uit in de hoogwatergeul van RWS.

BIJLAGE 4: WATERSTANDSEFFECTEN

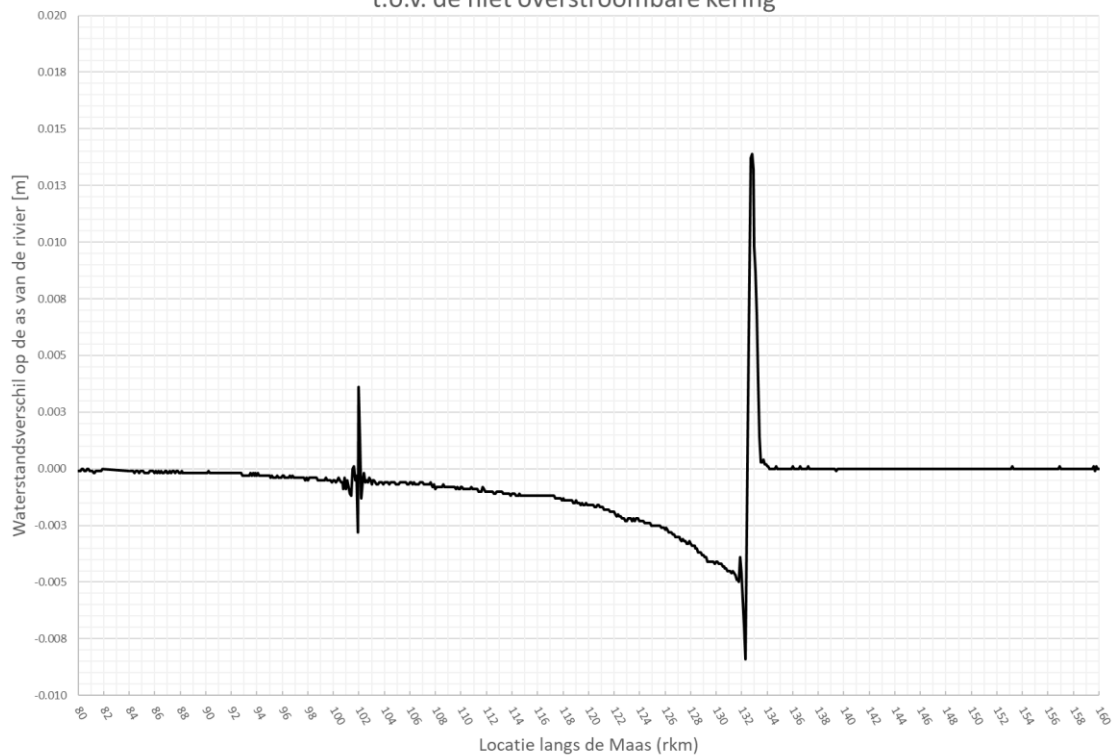


HWBP Noordelijke Maasvallei

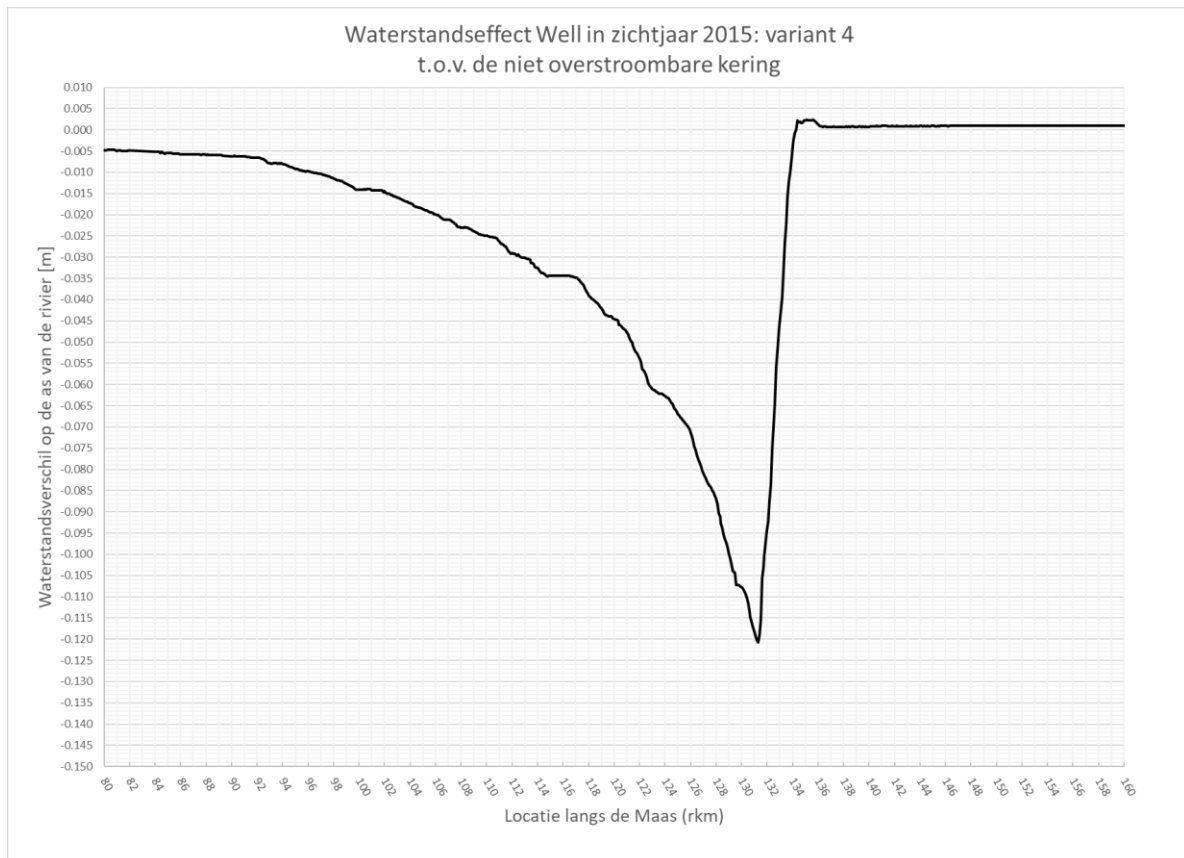
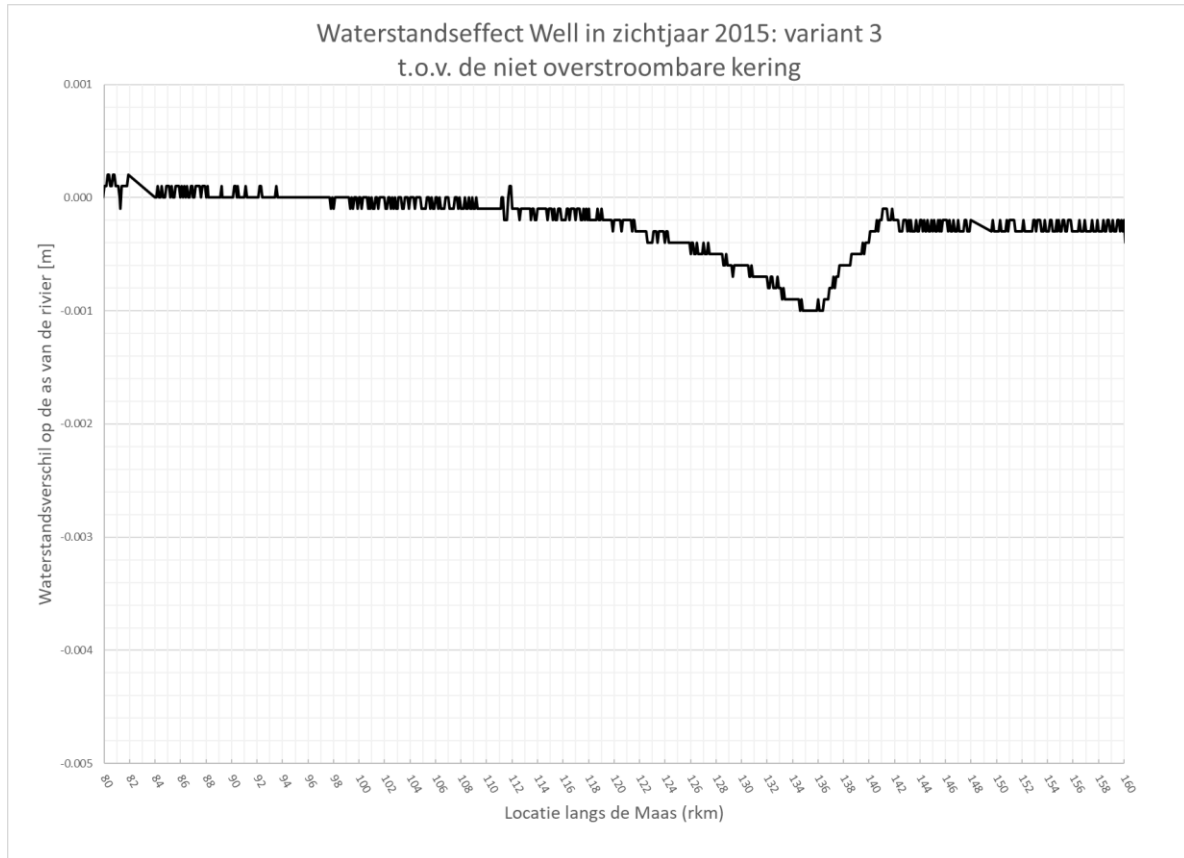
Waterstandseffect Well in zichtjaar 2015: variant 1
t.o.v. de huidige (overstroombare) kering



Waterstandseffect Well in zichtjaar 2015: variant 2
t.o.v. de niet overstroombare kering



HWBP Noordelijke Maasvallei

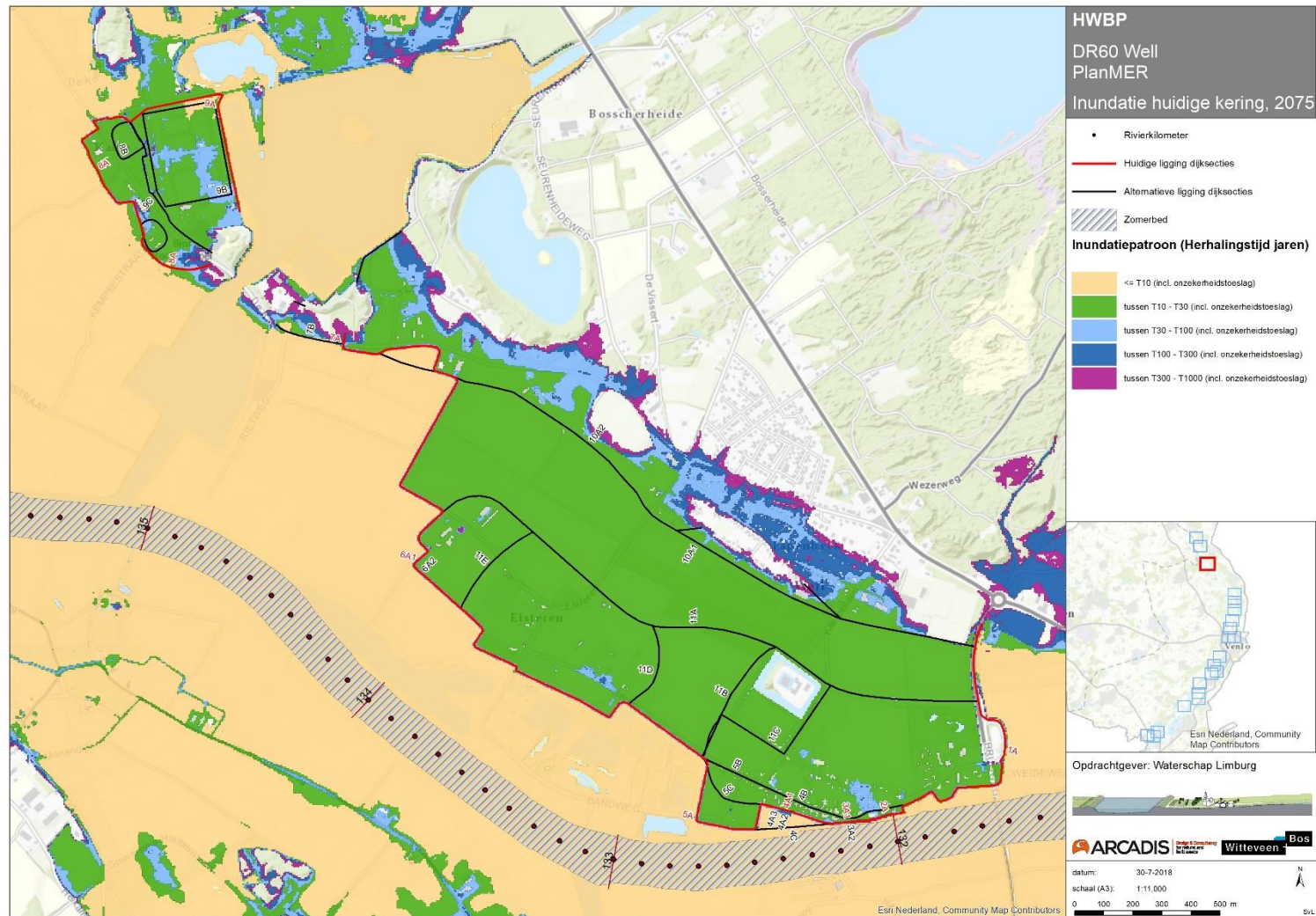


BIJLAGE 5: INUNDATIEKAARTEN



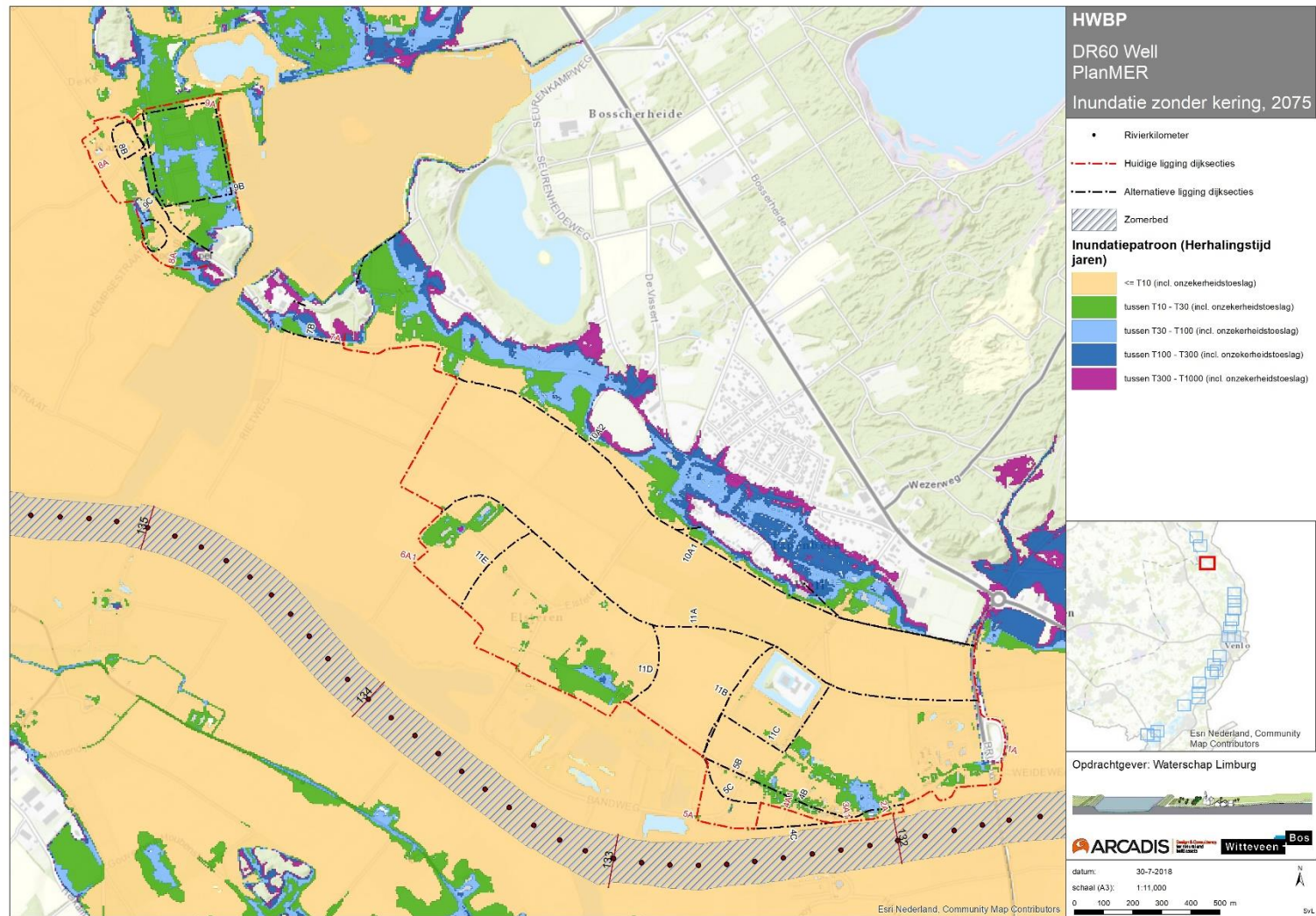
HWBP Noordelijke Maasvallei

Inundatiekaart voor de huidige (overstroombare) keringen voor het zichtjaar 2075



HWBP Noordelijke Maasvallei

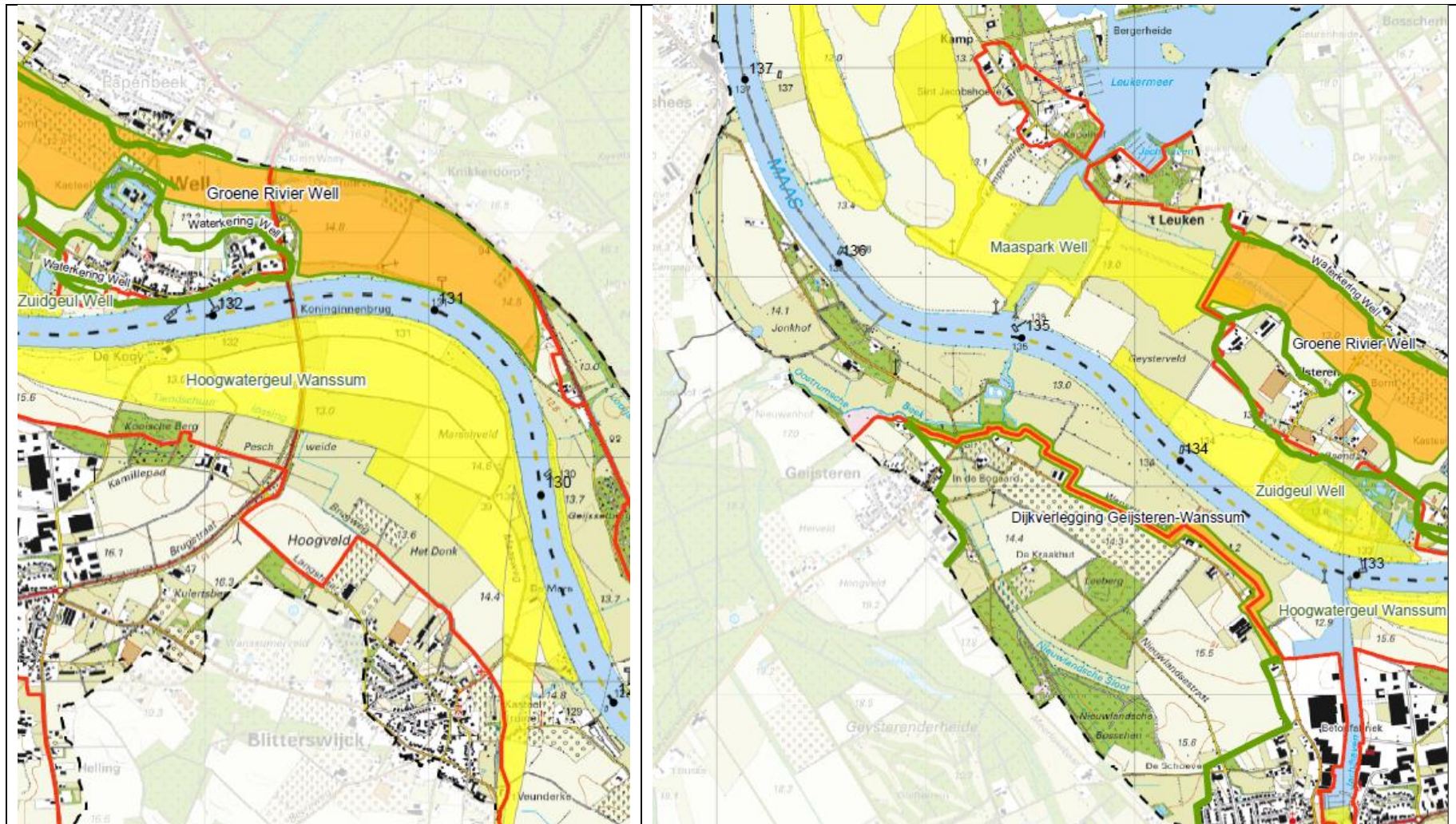
Inundatiekaart voor de situatie zonder keringen voor het zichtjaar 2075



BIJLAGE 6: INGRENENKAART



Ingrepenkaart i.r.t. systeemmaatregel bij Well © Provincie Limburg



Bijlage 6 Totaaloverzicht bodeminformatie



Bijlage 7 Achtergrondrapport Cultuurhistorie MER Arcen



Achtergrondrapport MER DR60 Well Cultuurhistorische inventarisatie en waardering

*Hoogwaterbeschermingsprogramma
Noordelijke Maasvallei*

Auteurs: Eline Amsing en Floris van Oosterhout

Datum: 22-03-2019

Kenmerk (SP): 7267

Versienummer 1.0

Status: 100% versie

In opdracht van



**waterschap
limburg**

INHOUDSOPGAVE

1.	Inleiding.....	3
1.1	Aanleiding	3
1.2	Doelstelling	3
1.3	Voorgaand onderzoek.....	3
1.4	Methodiek.....	5
1.4.1	Inventarisatie	5
1.4.2	Waardering	5
1.5	Wettelijk- en beleidskader	7
2	Ontwikkeling in de tijd	8
3	Inventarisatie	22
3.1	Historische geografie	22
3.2	Historische stedenbouwkunde	24
4	Waardering	35
5	Conclusie	41
6	Literatuur	42



1. Inleiding

1.1 Aanleiding

In opdracht van het Waterschap Limburg (WL) en in het kader van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) werken Arcadis en Witteveen+Bos binnen de projectorganisatie IBM aan de dijkversterkingen in de Noordelijke Maasvallei. In 2017 heeft voor alle projectgebieden binnen HWBP Noordelijke Maasvallei een bureauonderzoek cultuurhistorie en archeologie plaatsgevonden (Van Oosterhout *et. al.*, 2017). Als verdieping van het bureauonderzoek en in het kader van de milieueffectrapportage en het integraal ontwerpproces, is een cultuurhistorische inventarisatie en waardering opgesteld.

Voor het aspect cultuurhistorie zijn de relevante identiteitsbepalende cultuurhistorische patronen en elementen beschreven. Het gaat om de sporen die de mens heeft nagelaten in het landschap, in samenhang met de oorspronkelijke vorm van het landschap. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen historische geografie en historische (steden)bouwkunde, waarvan de elementen zijn geïnterviewd middels bureauonderzoek en veldinventarisatie. In de erfgoedwaardering is de beleefde, fysieke en inhoudelijk kwaliteit bepaald om aan te kunnen tonen wat behoudenswaardig is en waar kansen liggen voor versterking.

1.2 Doelstelling

Het doel van het cultuurhistorisch verkennend onderzoek is het inventariseren en waarderen van de cultuurhistorische elementen in het plangebied zodat aanbevelingen kunnen worden gedaan met betrekking tot de omgang met cultuurhistorie in de planvorming en uitvoering. De volgende onderzoeksvragen worden gesteld:

1. Wat zijn de huidige aanwezige cultuurhistorische elementen en patronen in het plangebied?
2. Welke cultuurhistorische elementen zijn kenmerkende, identiteitsbepalende waarden in het plangebied?
3. Welke waardevolle cultuurhistorische elementen worden bedreigd door het VKA voor het dijktracé?
4. Waar liggen de kansen voor cultuurhistorie binnen het plangebied?

1.3 Voorgaand onderzoek

De bureaustudie archeologie en cultuurhistorie had betrekking op 12 dijkversterkingen (Van Oosterhout *et. al.*, 2017). Voor de dijkversterkingen zijn ingrepen gepland voor de verbetering van de waterveiligheid in het gebied. Als basis voor de ingrepen is gebruik gemaakt van de destijds bekende en geplande aansluitingen en de mogelijke (andere) oplossingsrichtingen (peildatum 12 december 2016).

In het bureauonderzoek zijn de cultuurhistorische waarden voor plangebied van dijksectie DR60 Well globaal beschreven aan de hand van de cultuurhistorische waardenkaart van de provincie Limburg. Hierop zijn de rijksmonumenten aangeduid, historische wegen en cultuurhistorisch waardevolle zones. Middels de inventarisatie en waardering zijn de cultuurhistorische kenmerken in het plangebied nader geduïd.



HWBP Noordelijke Maasvallei



Figuur 1 Alternatieven DR60 Well



1.4 Methodiek

1.4.1 Inventarisatie

In de inventarisatie is gekeken naar historische geografische en historisch stedenbouwkundige elementen in het plangebied:

- Historische geografie: Cultuurhistorische punten, lijnen en vlakken, zoals cultuurhistorische landschappen, historische paden, sloten, dijken, beplantingen etc. als ook historische zichtlijnen en historische wegen-, verkavelings- en beplantingspatronen etc.
- Historische (steden)bouwkunde: Beschermde stads- en dorpsgezichten, Rijksmonumenten, gemeentelijke monumenten en waardevolle bouwkundige objecten (molens, boerderijen, kastelen etc.) en ensembles (erven, dorpen, linten, buitenplaatsen/ landgoederen, etc.).

Om tot een overzicht te komen van de kenmerkende elementen, is gebruik gemaakt van bestaande literatuur (o.a. Renes 1999), informatie van Stichting Archief Well e.o. (www.archiefwell.nl), het rijks- en gemeentelijk monumentenregister en historisch kaartmateriaal (Oude Rivierkaarten Rijkswaterstaat, Kadastraal Minuutplan, historisch topografische kaarten). Speciale dank gaat uit naar Michel Stevens, bestuurslid van Stg. Archief Well e.o. voor aanvullende informatie en gegevens. Middels een veldinspectie zijn alle elementen geïnventariseerd en in context beschouwd. Er zijn elementen toegevoegd die op basis van het bureauonderzoek nog niet waren benoemd. Alle elementen zijn gekarteerd en op een inventarisatiekaart weergegeven.

1.4.2 Waardering

Om de kenmerkende cultuurhistorische waarden vast te stellen, zijn de geïnventariseerde elementen gewaardeerd met behulp van de in de programmabreed gehanteerde erfgoedwaarderingmethodiek. In de erfgoedwaardering gaan we uit van een aantal kwaliteiten, namelijk de beleefde kwaliteit (valt er iets aan te beleven?), de fysieke kwaliteit (verkeert het in goede staat?) en de inhoudelijke kwaliteit (wat vertelt het over het verleden?). Voor elke kwaliteit wordt een score op de schaal 1 tot 3 toegekend (1=indifferent, 2=positief, 3=hoog).

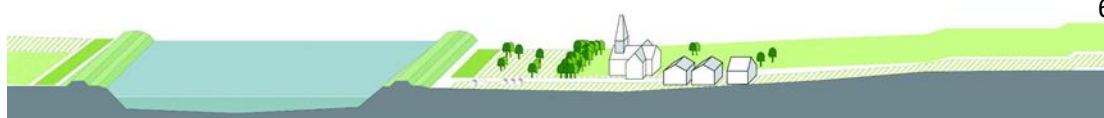
De mate van aan- of afwezigheid van deze kwaliteiten wordt bepaald aan de hand van een aantal criteria (zie Tabel 1). Een indifferente waarde houdt in dat het element een erfgoedwaarde bezit, maar dat het element van minder belang is voor de structuur en/of betekenis van het gebied. Elementen met een positieve waarde zijn elementen die van belang voor de structuur en/of de betekenis van het gebied. Elementen met een hoge waarde zijn van essentieel belang voor de structuur en/of de betekenis van het gebied. De scores zeggen iets over welke kwaliteiten het element wel en niet bezit en waar kansen liggen voor benutting, versterking of verbetering.

Op basis van de resultaten van de erfgoedwaardering is een erfgoedwaardenkaart gemaakt. Deze kaart vormt de visuele presentatie van de waardering. Belangrijk om hierbij op te merken is dat alle geïnventariseerde elementen een bepaalde erfgoedwaarde bezitten. De kaart geeft alleen aan in welke mate het element erfgoedwaarde bezit.



Tabel 1 Erfgoedwaardering

Kwaliteit	Criterium	Beschrijving
1. Beleefde kwaliteit <i>Valt er iets aan te beleven?</i>	Zichtbaarheid	Herkenbaarheid, zichtbaarheid of diversiteit aan elementen en patronen. De openheid en dichtheid van het landschap in verhouding tot de historische situatie. Zichtrelaties tussen elementen en de zichtbare samenhang tussen de onderdelen binnen het element. Mate van esthetiek en monumentaalheid.
	Herinnerbaarheid	Ouderdom, symboliek en verbondenheid met historische gebeurtenissen, lokale geschiedenissen, verhalen of met prominente gebruikers, bewoners, ontwerpers, opdrachtgevers, etc. Tevens valt onder herinnerbaarheid de mate waarin een element een uitdrukking is van een bijzondere innovatiewaarde die in verband staat met een historische gebeurtenis.
	Gebruikswaarde	Mate waarin het element nog een functie vervult in de huidige maatschappij, vanuit recreatief, toeristisch, sociaal of economisch oogpunt. Bijvoorbeeld associatie met bijzondere beleving, toeristische trekpleister, etc.
2. Fysieke kwaliteit <i>Verkeert het in goede staat?</i>	Gaafheid	Mate waarin het element authentiek, intact of compleet is. Als het object nog zijn oorspronkelijke functie heeft, de ensemblewaarden niet verstoord zijn of de omgeving vanuit structureel en visueel oogpunt gaaf is (herkenbaarheid), draagt dat bij aan een positieve waardering.
	Conservering	Fysieke bouw of bouwkundige staat. Mate waarin elementen in evenwicht verkeren met de omgeving.
3. Inhoudelijke kwaliteit <i>Hoeveel vertelt het over het verleden?</i>	Zeldzaamheid	De mate waarin het element uitzonderlijk is of een unieke verschijningsvorm heeft. Een element kan zeldzaam zijn als deze van uitzonderlijk belang voor het gebied en als er weinig of geen vergelijkbare elementen, patronen of types zijn.
	Informatiewaarde	Betekenis voor de wetenschap en informatiewaarde voor het gebied. Bevat elementen die bijdragen aan wetenschappelijk onderzoek of kennis van gebied. De mate waarin een element een uitdrukking is van een ontwikkeling.
	Ensemblewaarde	Mate van samenhang met (kwaliteiten van) andere elementen, mate waarin het onderdeel is van een groter geheel, of essentieel onderdeel is van een complex van elementen. Samenhang met de omgeving en betekenis van het object voor het aanzien van de omgeving.
	Representativiteit	Voorbeeldwaarde van een element. Mate waarin het element kenmerkend is voor een bepaalde stijl, type, periode en/of regio. Mate waarin het element kenmerkend is voor het ontstaan van het landschap.



1.5 Wettelijk- en beleidskader

Beleid of regelgeving	Inhoud & relevantie
Erfgoedwet 2016	Sinds 1 juli 2016 geldt de nieuwe Erfgoedwet. Deze wet harmoniseert wet- en regelgeving omtrent roerend en onroerend erfgoed en vormt één integrale Erfgoedwet voor het beheer en behoud van cultureel erfgoed, waaronder rijksmonumenten, rijkscollecties, archeologische monumenten, stads- en dorpsgezichten en UNESCO Werelderfgoed.
Monumentenwet 1988	Tot de Omgevingswet (gepland voor 1 januari 2021) ingaat, blijven de artikelen uit de Monumentenwet 1988, die niet terugkomen in de Erfgoedwet, onder overgangsrecht van kracht. Het gaat hierbij met name om regelingen omtrent omgevingsvergunningen en bestemmingsplannen.
Provinciaal Omgevingsplan Limburg 2014	Het Provinciaal Omgevingsplan (POL) is de omgevingsvisie waarin centraal staat wat er nodig is om de kwaliteit van de fysieke omgeving te verbeteren in een periode van tien jaar. De ambitie voor cultuurhistorie en landschap is de kenmerkende kwaliteiten en afwisseling van het landschap te behouden en te versterken en daarin de geschiedenis van Limburg samenhangend in de ruimte zichtbaar te houden om daarmee een aantrekkelijk woon-, leef- en vestigingsklimaat te bieden. Cultuurhistorie wordt beschouwd als onderdeel van de identiteit van het landschap en draagt bij aan ruimtelijke kwaliteit. De provincie streeft naar duurzaam gebruik van erfgoed in samenhang met de ruimte.
Omgevingsverordening Limburg 2014	In de Omgevingsverordening Limburg heeft de Provincie regels vastgelegd en worden de kernkwaliteiten van de Bronsgroene landschapszone beschreven. Dit zijn: het groene karakter, het visueel-ruimtelijk karakter, het cultuurhistorisch erfgoed en het reliëf. De Bronsgroene landschapszone wordt voor een kwart gevormd door het winterbed van de Maas. Een groot deel van het studiegebied ligt in de Bronsgroene landschapszone.
Structuurvisie+ 'Bouwen aan de Toekomst' gemeente Bergen 2013	De structuurvisie+ 2013 is een actualisatie van de structuurvisie 2006. De ontwikkelingsmogelijkheden voor de oude kern van Well en het kasteel zijn als volgt beschreven: 1) de omgeving van het kasteel passend bij het kasteel te maken door de het waterbergend vermogen van de Maas hier te accentueren en tuinen en landerijen die passen bij een kasteel rondom het terrein aan te leggen. 2) het kasteel en de oude kern te verbinden door circa 10 woningen in een landgoedachtige setting te ontwikkelen met een verwijzing naar de structuur van het nabijgelegen kasteel en met het terugbrengen van de oude laanstructuur van de Kasteellaan.
Erfgoedverordening gemeente Bergen 2010	De erfgoedverordening van de gemeente Bergen bevat regelingen voor de bescherming en het beheer van rijks- en gemeentelijke monumenten, stads- en dorpsgezichten en archeologie in de gemeente.
Bestemmingsplan 'Buitengebied' gemeente Bergen 2017 Bestemmingplan 'Maaspark Well, gedeelte rivierverruiming' gemeente Bergen 2013	De aanwezige rijksmonumenten zijn als monument aangeduid. Op deze monumenten is de Monumentenwet van toepassing. De gemeentelijke monumenten zijn als 'karakteristiek' aangeduid. Ter plaatse is de Erfgoedverordening van de gemeente Bergen van toepassing. Bestemmingsplannen geven in het aanlegvergunningstelsel bescherming aan o.a. houtsoptanden. De landschappelijke elementen met cultuurhistorische waarden zijn weergegeven op Kaart 9 bij bestemmingsplan 'Buitengebied'.



2 Ontwikkeling in de tijd

Kasteel Well

Het dorp Well ligt direct aan de Maas aan een buitenbocht van de rivier. Bijzonder is dat de Maas hier niet de gebruikelijke noord-zuid oriëntatie heeft maar bij Well juist een oost-west oriëntatie. Met de wind vanuit het westen was het gemakkelijk om hier de Maas over te steken. In de IJzertijd was hier al een oversteek. Ook de Romeinen staken hier de Maas over en kruisten de Romeinse weg van Tongeren via Blerick en Cuijk naar Nijmegen die aan de westzijde van de rivier liep. De oversteekplaats verklaart de Middeleeuwse naam Welle.

Op een dergelijk belangrijk kruispunt werd in de middeleeuwen ter bescherming een donjon (versterking) gebouwd langs de Molenbeek. De ronde verdedigingsstoren ligt op een verhoging in het winterbed van de Maas (oude Maasgeul), opgeworpen met grond van de uitgegraven gracht. De donjon werd in 1814 afgebroken, maar de fundamenteën liggen nog onder de binnenplaats van het hoofdgebouw van het kasteel en zijn in 1962 opgegraven.

Vanaf de 11e eeuw viel het dorp Well onder een eigen kasteelheer met eigen rechtsgebied, beter bekend als de Wellse Heerlijkheid. De kasteelheer bezat ook het grafrecht, wat inhield dat alle kasteelherten en vrouwen in de kerk (oude St. Vituskerk) aan de Maas werden begraven. De donjon groeide uit tot een woontoren en vanaf de 15e eeuw in verschillende fases tot het huidige kasteel (Figuur 2). Het terrein kreeg zijn huidige omvang begin 17e eeuw. Het hoofdgebouw is gebouwd en om het gehele complex is een tweede gracht en ophaalbrug met poorttoren aangelegd. Het kasteel is een typische waterburcht, gelegen in een laagte en omgracht.

De Kasteellaan loopt van de hogere zandgronden naar de Maas langs het kasteel. De lindelaan langs de weg heeft in de Tweede Wereldoorlog schade opgelopen en is daarna opnieuw aangeplant (archiefwell.nl). Het kasteel is in 1988 verkocht aan het Emerson college, waarna zowel het kasteel als de tuinen zijn opgeknapt (Buro Lubbers 2012).

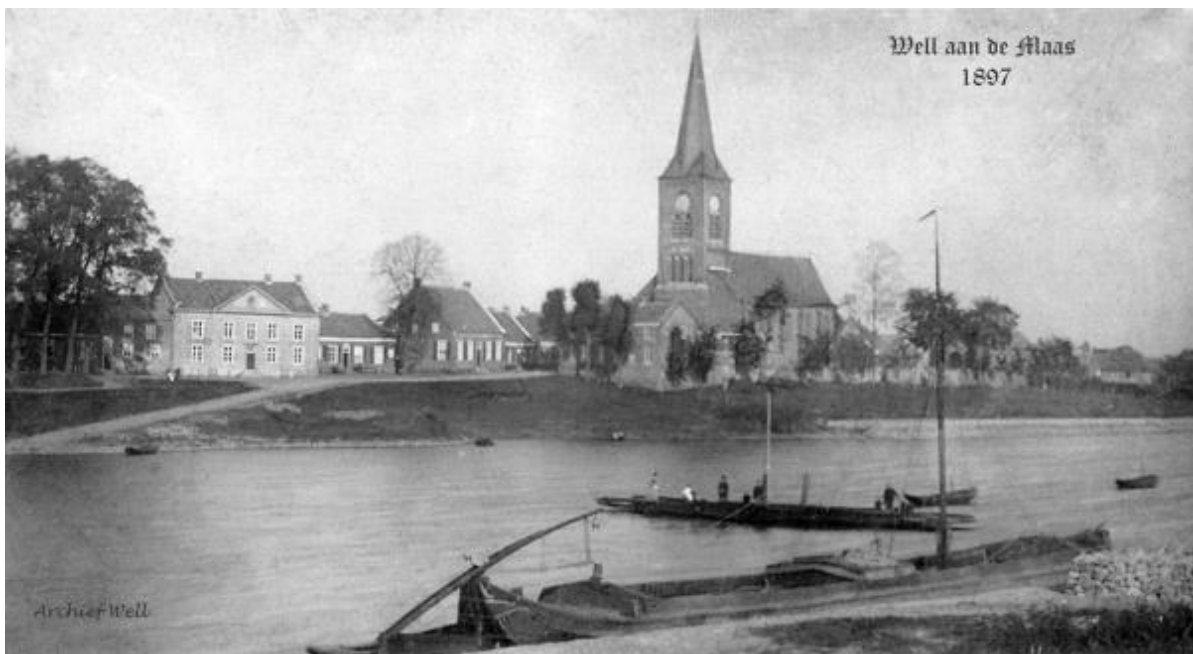
Wellse veer

Well heeft haar Maasovergang en veerpont gehouden tot in 1954 de vaste oeververbinding in de vorm van een Baileybrug (Koninginnebrug) kwam. Het Wellse veer werd in het jaar 1401 vermeld bij de goederen van de Heerlijkheid Well. De Heren van het Wellse kasteel hebben hun veerrecht altijd verdedigd, totdat de Fransen in 1798 een eind maakten aan de "Heerlijke rechten". Het Wellse veer legde aan waar nu restaurant Brienens aan de Maas staat (oude veerhuis) en aan de overzijde bij de Kooy waar vandaan de weg liep naar het knooppunt van Romeinse wegen (archiefwell.nl).





Figuur 2 Kasteel Arcen, jaren 1950 of 1960 (na het ontstaan van de driehoek in de Kasteellaan in de jaren 1950), met de Molenbeek in de Kasteelse weide. Foto genomen vanuit noordwest (St. Archief Well e.o.).



Figuur 3 Zicht op Well in 1897 met de St. Vituskerk en het veer (archiefwell.nl).





Figuur 4 Hotel 't Veerhuis is 1934, uitgebreid in 1963 en nu restaurant Brien en aan de Maas (archiefwell.nl).



Figuur 5 Zicht op Well in 1952. Het aanzicht van Well is veranderd door oorlogsgeweld. De restanten van de St. Vituskerk zijn in 1956 gesloopt. Links het inmiddels wit opgeschilderde Hotel 't Veerhuis, nu restaurant Brien en aan de Maas (archiefwell.nl).



Figuur 6 Veerovergang in 1954, toen de Baileybrug werd gebouwd is het veer uit de vaart genomen (archiefwell.nl).



Oude St. Vituskerk

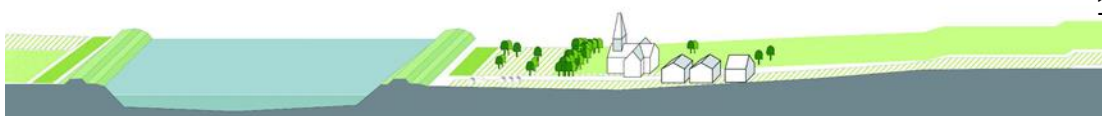
In 974 zou sprake zijn geweest van een eerste kerkje aan de Maas bij de Wellse veer. De kerk was oorspronkelijk gewijd aan St. Petrus, maar later werd gewijd aan Vitus, de patroonheilige. De kerk is gebouwd op een hoogte aan de Maas waar waarschijnlijk ook een Romeinse wachttoren heeft gestaan. Tijdens de Tachtigjarige oorlog werd de kerk verwoest, maar is vanaf 1607 herbouwd en in 1615 ingewijd. Omstreeks 1844 werd het schip door een groter exemplaar vervangen. Het koor van de oude kerk uit 1607 bleef gespaard. In 1869 werd door architect Pierre Cuypers een toren aan de kerk gebouwd. De kerk werd in 1944 door de Engelsen verwoest.



Figuur 7 St. Vituskerk en oude kerkhofmuur aan de Maaszijde, foto begin 20e eeuw (archiefwell.nl).



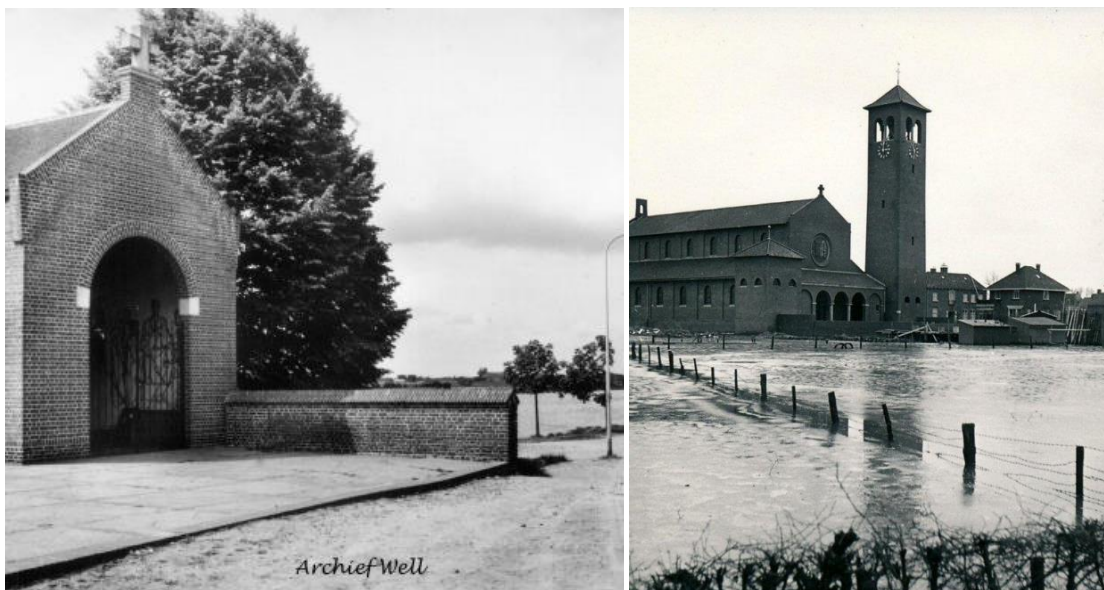
Figuur 8: De St. Vituskerk onherstelbaar beschadigd na Engelse beschietingen op 26 november 1944 (archiefwell.nl).



Wat rest zijn de fundamenten van de oude kerk en het kerkhof. Het oudste grafkruis op het kerkhof dateert uit 1574 en heeft als enige de verwoesting van de Spaanse troepen tijdens de Tachtigjarige Oorlog in 1588 overleefd. Het kerkhof ligt direct aan de Maas en is nog altijd met de beschermd tegen het Maaswater met de historische kerkhofmuur versterkt met steunberen. Desondanks is het kerkhof meermaals overstroomd, zoals dit krantenartikel uit 1935 verhaalt:

(...) Ongerept en ongetwijfeld ligt nog die hof op den kruin van den steilen Maasoever, geen steenworp ver van de rivier, tegen wier excessen een zeer zware muur met ettelijke steunbeeren de noodige bescherming biedt. Menigmaal beukten daartegen de zware ijsschotsen, die met donderend geweld door 'n hevig gezwollen stroom zeewaarts werden gedrongen, maar nimmer heeft deze borstwering gewankeld. Ontelbare malen ook stroomden de watervloeden over dezen Godsakker, doch nooit hebben zij er een verwoesting aangericht.¹

Op de plaats van de oude kerk is in 1954 de St. Vituskapel gebouwd (Figuur 9). De nieuwe en huidige parochiekerk de St. Vituskerk is gebouwd in 1956-1958 aan de Hoenderstraat (. Figuur 10). De kerk is gebouwd in Romaanse stijl en naar ontwerp van Jan Ramaekers. Bij het graven van de fundamenten stuitte men op een voormalig Merovingisch grafveld (450-750 na Chr.). Tijdens het archeologisch onderzoek zijn diverse grafgraven aan het licht gekomen.



Figuur 9 (links) St. Vituskapel in de Grotestraat aan de Maas net na de bouw in 1954, op de locatie van de voormalige kerk (archiefwell.nl). Figuur 10 (rechts) Huidige St Vituskerk in 1958. Enkele maanden voordat de kerk in gebruik werd genomen stond het water van de Maas nog erg hoog aan de Hoenderstraat en Kasteellaan (archiefwell.nl).

Historische kern Well

In het natte laag- en middenterras aan de Maas waren vooral de hogere zandheuvelds en oeverwallen interessant als bewoningslocaties. Hier werd men niet direct bedreigd door hoge rivierwaterstanden. De eerste bebouwing van Well volgt dan ook de vorm van de oeverwal langs de Maas. Het oorspronkelijke lint is de huidige Grotestraat. Achter het lint ontstond een tweede lint (Hoenderstraat) met dwarsverbindingen tussen beide. Rond de huizen en aan de Maas lagen de moestuinen en kleine erven. In de jaren na de oorlog groeit de oude kern van Well geleidelijk en maakt het nieuwe gedeelte van Well op de steilrand een groeispuur door.

¹ Gerard Peters, 'Het Kerkhof te Well', Nieuwe Venloosche Courant, 1935.





Figuur 11 Rivierkaart 1850 (noord georiënteerd) met daarop te zien de lintbebouwing van Well (huidige Grotenstraat en Nicolaasstraat) op de oeverwal aan de Maas, Kasteel Well en daaromheen de akkers en weiden en de Molenbeek.

Overstromingen van de Maas

Well heeft zoals veel Maasdorpen altijd last gehad van overstromingen van de Maas. Afgelopen eeuw is de Maas de kern van Well in ieder geval in 1910, 1916, 1926, 1980, 1984, 1993 en 1995 overstromd. De hoogste waterstand gemeten is in 1926 en was 16,18 meter +NAP.



Figuur 12 Overstromingen van de Maas in 1910. Op de achtergrond het veerhuis, nu restaurant Brienen aan de Maas (archiefwell.nl).





Figuur 13 Overstromingen van de Maas in 1995 met een hoogste waterstand van 15,42 meter +NAP (archiefwell.nl).

Bouwlanden en buurtschappen

In het plangebied Well is de typische zonering van de Maasvallei goed herkenbaar. In de eerste plaats de Maas zelf met het laagterras, de overstromingsvlakte langs de rivier. Het middenteras met de akkers, weilanden en bewoningskernen, en de scherpe overgang naar de hoge zandgronden (hoogterras), die vroeger bestonden uit heidevelden, moerassen en veengebieden (cultureelerfgoed.nl).

Oude bouwlanden (kampen) lagen op de plek waar nu enkeergronden zijn te onderscheiden, die zijn ontstaan door het eeuwenlang opbrengen van plaggen. Enkeergronden bevinden zich rondom Elsteren met de historische boederij 'de Gulickshof' en op de rand van de hoge gronden rondom de buurtschappen De Kamp, Leuken en Papenbeek (Nieuw Well). De naam van buurtschap De Kamp verwijst naar een kamp. Dit zijn de nieuw ontgonnen gebieden in de 19e eeuw die behoren bij één boederij en die afzonderlijk omgeven zijn door een houtwal (Renes 1999).

Belangrijke landwegen richting de bouwlanden rondom Well en de buurtschappen Elsteren, Papenbeek, De Kamp en Leuken waren de Papenbeekse Straat, Kamper voetpad, Land Straat (nu Rijksweg), Roet Land weg, Elsteren Dijk, Leuken en de Kemp.

In de buurtschappen staan nog een heel aantal historische boerdijen (hoven), zoals de Kapelhof of Kamperhof in De Kamp, de Leukerhof in Leuken, de Brouwershof aan het Paad bij Papenbeek (Nieuwe Well) en de Guddenhof aan de Maas in Well. De Kamperhof In De Kamp wordt al sinds de 16e eeuw bewoond door de familie Daemen. In 1705 stichtte de familie de kapel Moeder van Smarten in het weiland aan de Maas (nu verplaatst naar de Kamperweg i.v.m. het Maaspark Well) en in 1715 de St. Rochuskapel.

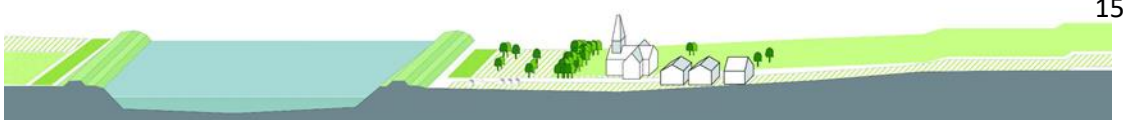
Het weiland (graslanden) bevond zich in de uiterwaard aan beide Maasoevers (bijv. Geijsterveld en Groote en Kleine Waaij). Ook de lager gelegen oude Maasmeander ten noorden van het dorp was in gebruik als weiland genaamd "Groot Gemeente Broek" en "De Kasteelsche Weiden" met de reeds



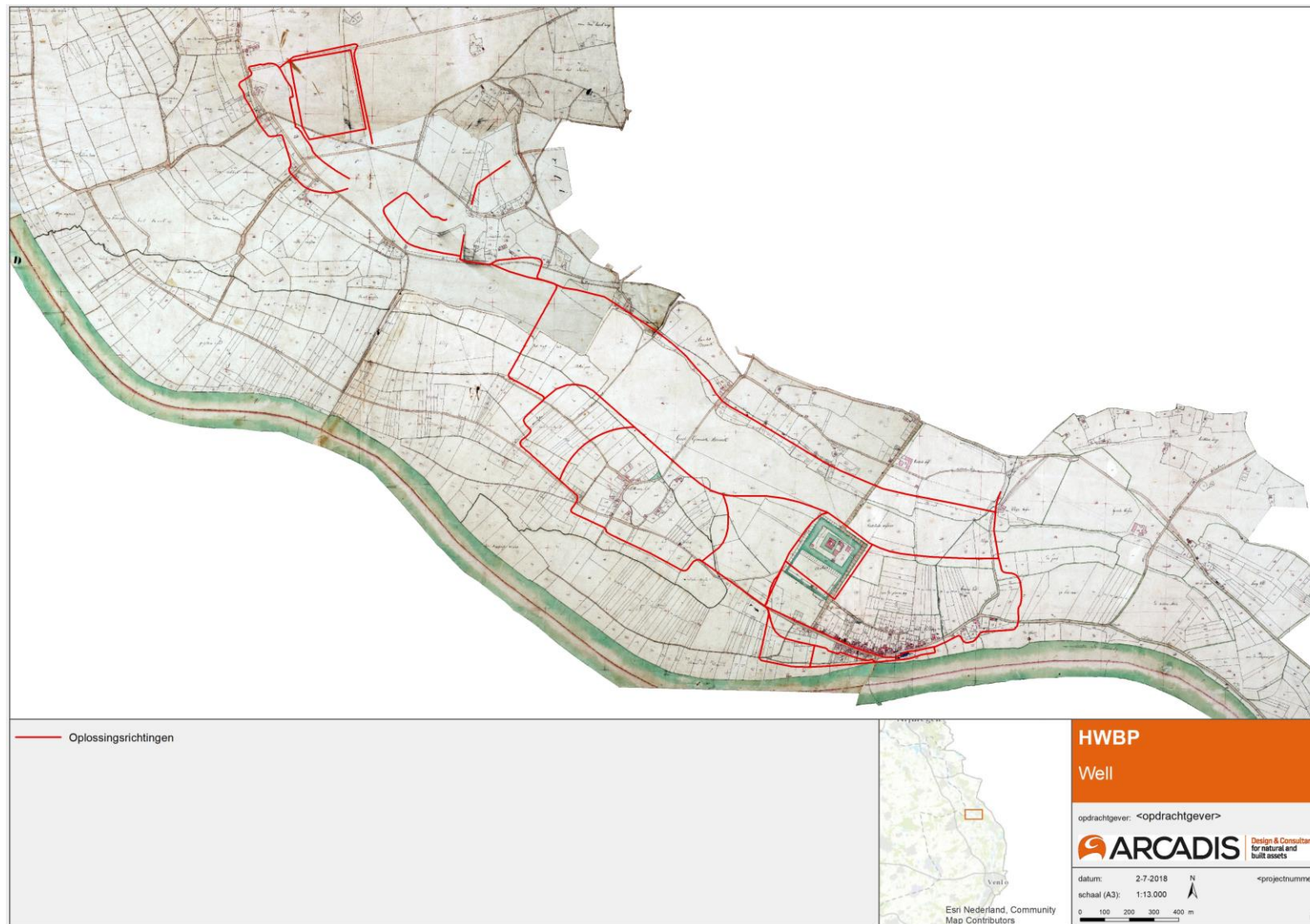
verdwenen hoeve De Kasteelhof. Door de Kasteelsche Weiden liep de Molenbeek. Daarnaast vormde de Diepebeek een andere herkenbare waterloop in het landschap, maar deze is onderbroken als gevolg van de zandafgravingen. De zandafgravingen in de jaren 1965 en 1966 ten behoeve van de betonindustrie hebben het cultuurlandschap rondom Well sterk veranderd. Het Leukermeer is ontstaan, nu in gebruik als recreatieplas met jachthaven (archiefwell.nl).



Figuur 14 Ontstaan Leukermeer 1965-1966 door zandafgraving op de Kamp en het Leuken met een nieuwe brug over de Kamperweg (archiefwell.nl).



HWBP Noordelijke Maasvallei



Figuur 15 Kadastraal Minuutplan Well 1811-1832

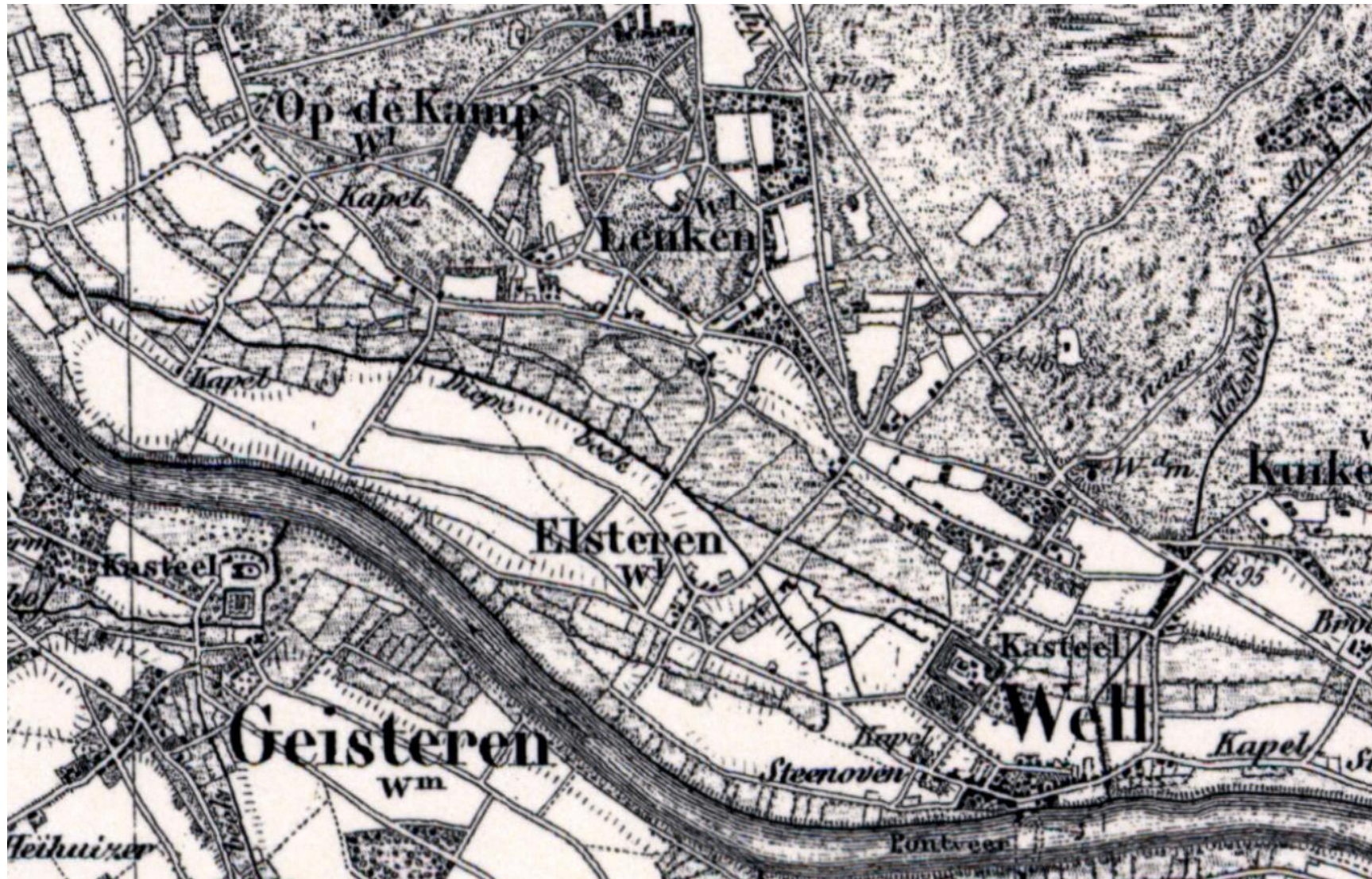


HWBP Noordelijke Maasvallei



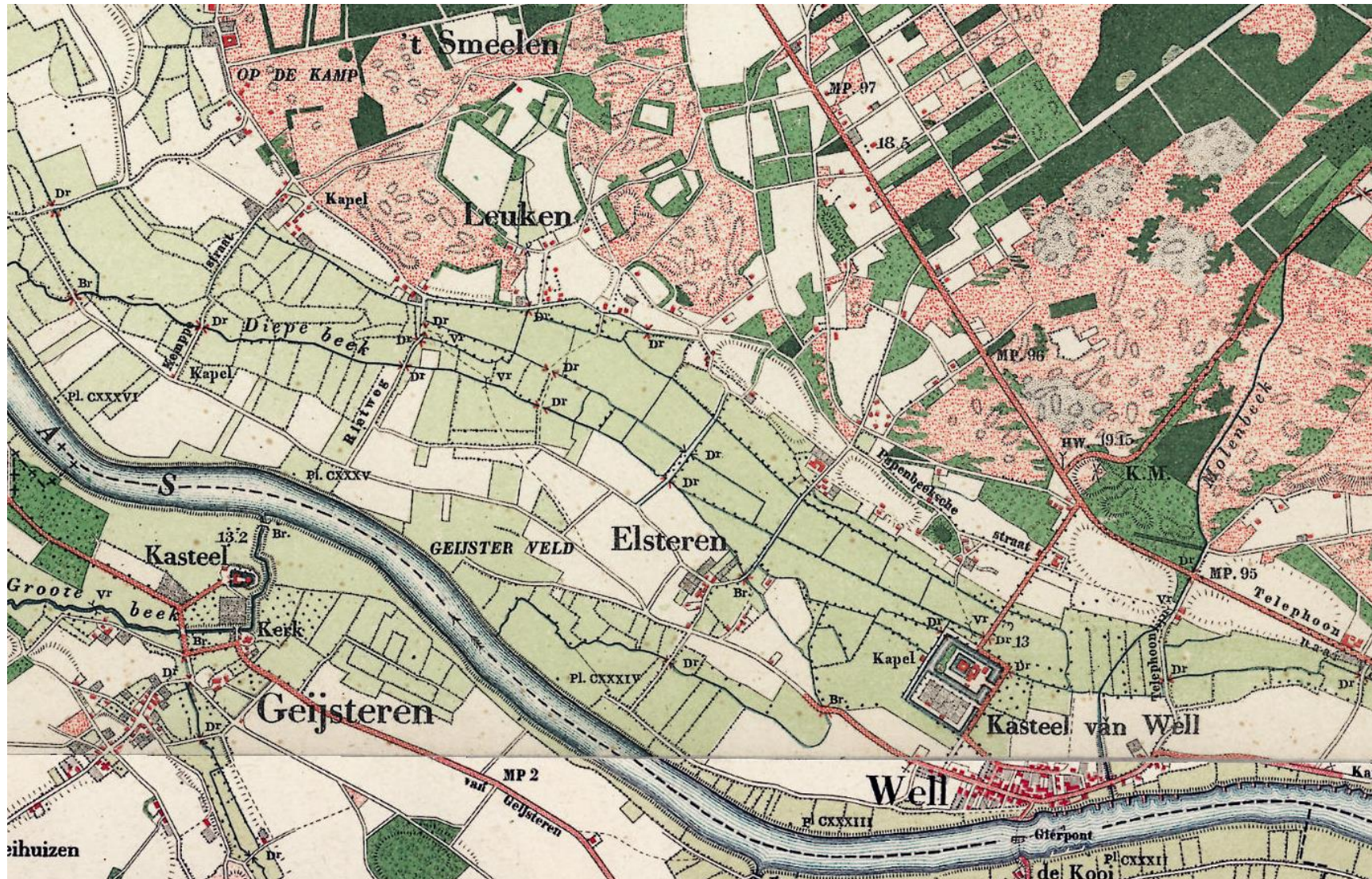
Figuur 16 Waterstaatskaart ca. 1850 Well





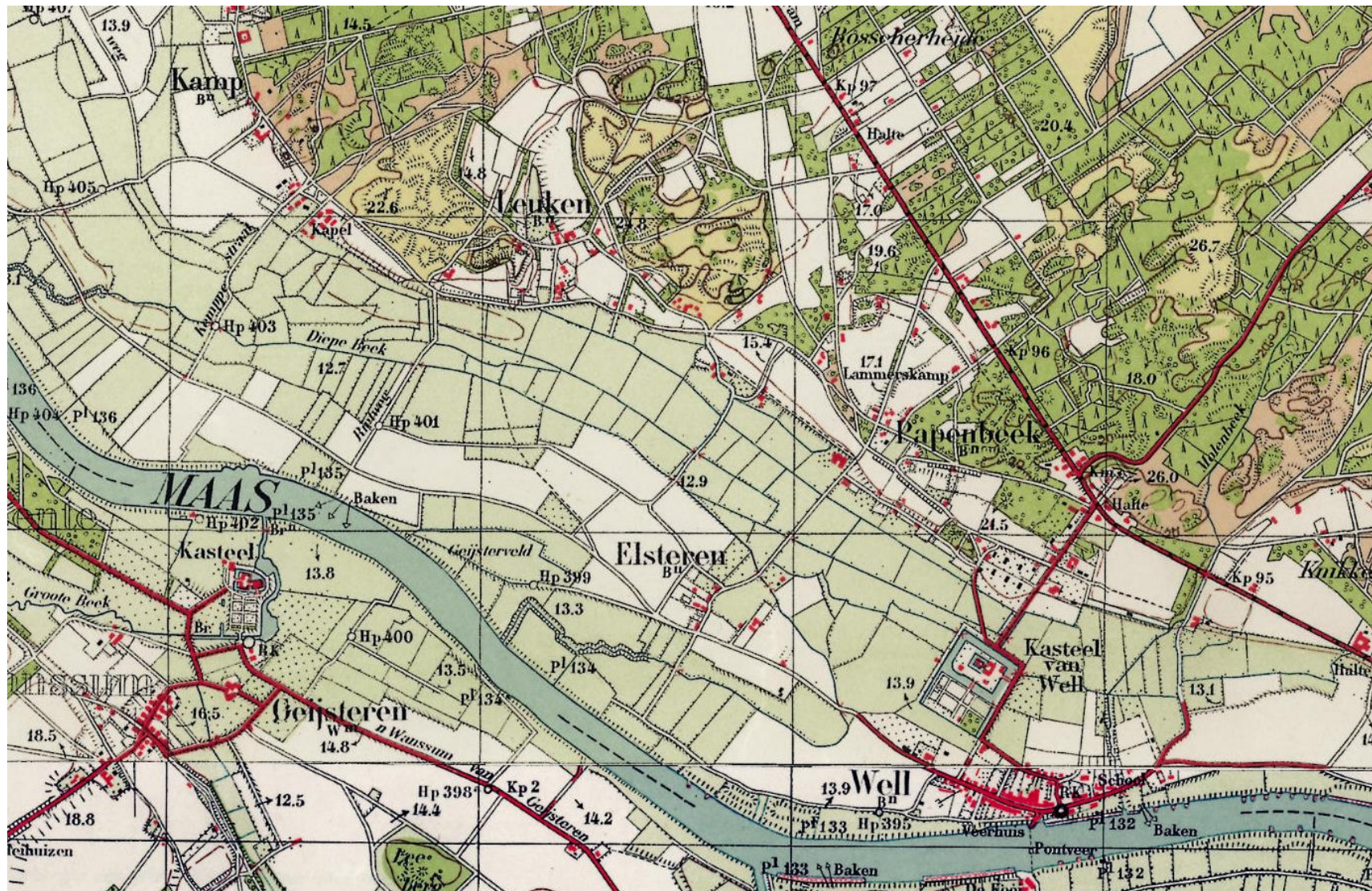
Figuur 17: Topografisch Militaire Kaart 1850 - 1864





Figuur 18: Bonnebladen 1900





Figuur 19 Topografische kaart 1950





Figuur 20 Topografische kaart 2000



3 Inventarisatie

3.1 Historische geografie

Onder historisch geografische elementen wordt onderscheid gemaakt tussen vlak- lijn- en puntelementen. De elementen staan afgebeeld op de inventarisatiekaart in Figuur 39.

Tabel 2 Inventarisatie historisch geografie

Locatie	Type	Naam	Beschrijving
Vlakelementen			
Dijksectie 2-4	Historische kern	Well	Bewoning in de historische kern van Well concentreerde zich langs de Kasteellaan, Hoenderstaat, Dorpsstraat en de Schoolstraat (nu Grotestraat). Rond de huizen en aan de Maas lagen de moestuinen en kleine erven. In het oosten ligt nog steeds hoeve Guddenhof. Het stedenbouwkundig patroon van Well is zeer intact. Well is altijd een Maasdorp van kleine omvang gebleven. De naoorlogse uitbreiding concentreerde zich bij Papenbeek (archiefwell.nl).
Dijksectie 6	Historische kern	Elsteren	Elsteren is een buurtschap ten noordwesten van Well op een verhoging in het landschap. Het is een gehucht dat bestaat uit enkele boerderijen, met als belangrijkste de Gulickshof. Na de oorlog zijn zes nieuwe woningen bij gebouwd.
Dijksectie 6, 7	Historische kern	De Kamp Leuken	De Kamp en Leuken zijn twee naast elkaar gelegen buurtschappen aan de rand van de hoge gronden ter hoogte van het Leukermeer. Voor de betekenis van de naam "De Kamp" geldt dezelfde uitleg als voor "het Leuken": een oude benaming voor een omsloten, omwald of omheind gebied. In De Kamp staat de Kamperhof/ Kapelhof en in Leuken de Leukerhof. De context van de buurtschappen is sterk veranderd door de zandafgravingen in de jaren '60 en de aanleg van het recreatiepark (archiefwell.nl).
Dijksectie 6, 7, 8, 11	Bouwland (kampen)	Elsteren Papenbeek Leuken De Kamp Geijsterveld	De kampen rondom de buurtschappen zijn qua structuur en verkaveling nog deels intact. Op De Kamp zijn de bouwlanden nog het meest gaaf. Bij Papenbeek (Nieuw Well) deels verdwenen door bebouwing en bij Leuken door het Leukenmeer. De bodem bestaat meestal uit enkeerdgronden, ontstaan door langdurige plaggenbemesting waardoor op de oude bouwlanden dikke humeuze dekken gevormd zijn (Renes, 1999). Figuur 32
Dijksectie 10, 11	Grasland (geperceleerd)	Groot Gemeente Broek	De natte graslanden liggen van oudsher in de laag gelegen oude Maasgeulen. In het geperceleerde grasland werden de perceelscheidingen aangegeven door natte sloten of (meidoorn) heggen (Renes 1999). Het gebied is deels nog in gebruik als grasland, maar wordt ook gebruikt voor fruitteelt.
Lijnelementen			
Dijksectie 2-4	Historische wegen	Grotestraat Nicolaasstraat	De Grotestraat is de vroegere "Dorpsstraat", een gedeelte daarvan (hoek Hoenderstraat) werd vroeger Schoolstraat genoemd en die liep (vanaf de Molenbeek) verder door in de Broekstraat. De Nicolaasstraat ligt in het verlengde van de Grotestraat en dankt de naam aan een kapelletje uit 1600 dat toegewijd was aan St. Nicolaas (archiefwell.nl).
Dijksectie 11	Historische	Kasteellaan	De Kasteellaan loopt langs het kasteel en verbindt Papenbeek



	weg en laanstructuur		op de hoge gronden met Well aan de Maasoever. Vanwege de onveilige scherpe bocht in de weg is in 1936 de nieuwe Kasteellaan aangelegd aan de noordzijde van het Kasteel. De lindelaan langs de weg is in WO II beschadigd en daarna opnieuw aangeplant. De beplanting langs de Oude Kasteellaan is een historische structuur (archiefwell.nl).
Dijksectie 10	Historische wegen	De Paad Papenbeek Sterrenbos	Historische wegen, nog grotendeels intact (behouden historisch tracé) ter hoogte van Papenbeek (Nieuw Well) op de hoge gronden. De Papenbeek is een van de oudste straatnamen van Well en was tot in de jaren '50 onverhard met weinig huizen. De boerderijen lagen van oudsher langs De Paad (archiefwell.nl).
Dijksectie 7, 8	Historische wegen	Kempestraat Aijerbandstraat De Kamp Het Leuken Halve Maansegweg	Historische wegen ter hoogte van Leuken en De Kamp op de hoge gronden. De wegen zijn nog intact (behouden historisch tracé) op de doorsnijding door de zandafgravingen na.
Dijksectie 6, 11	Historische wegen	Roet Landsweg Roet Hekkenweg Elsterendijk Landstraat (Elsteren)	Historische wegen rondom het buurtschap Elsteren. De wegen heten nu Elsteren of zijn slechts een zandweg. Met de aanleg van de voorhaven zijn de Roet Landsweg Roet Hekkenweg (oost-west wegen) doorsneden.
Dijksectie 1, 2, 10, 11	Waterloop (deels) verdwenen	Molenbeek	De Molenbeek is een korte beek die ontspringt in de Bosserheide op de rivierduin, in zuidelijke richting stroomt, en ter hoogte van Well uitmondt in de Maas. De beek loopt langs Kasteel Well. De kasteelgracht werd thans gevoegd door de Molenbeek, via een gemaal dat langs de Molenbeek staat. Er loopt een buis van het gemaal naar de gracht. Dit is aan de zijde van de Kasteellaan met de kasteelbrug.
Dijksectie 6, 11	Waterloop (deels) verdwenen	Diepebeek	De Diepebeek is een restant van oude Maasgeulen rondom Elsteren. De beek is deels gedempt en afgesneden door de aanleg van de voorhaven. Het deel van de Aijerbandstraat naar de Maas is nog intact.
Dijksectie 6, 10	Hagen, heggen en hakhoutbosjes	n.v.t.	Grenzen van akkers en kampen waren tot de eerste helft van de 20e eeuw gemarkeerd door heggen of houtwallen, die dienden als veekering en om vruchtbare grond beter vast te houden (erosie tegengaan). Houtwallen behoren tot de oude cultuurlandschappen. Locaties: 1) Ten westen van de Aijerbandstraat en ten zuiden van De kamp, 2) Ten oosten van het kasteel rondom een kampje (Maes 2016; gemeente Bergen 2017). Figuur 30
Puntelementen			
Dijksectie 2, 7, 8, 10	Solitaire bomen 100 jaar of ouder	n.v.t.	Solitaire bomen van 100 jaar of ouder zoals aangeduid op de kaart met landschappelijke elementen van cultuurhistorische waarde in de gemeente Bergen (kaart 9). In het veld is niet geïnventariseerd om wat voor type boom het gaat (gemeente Bergen 2017).



3.2 Historische stedenbouwkunde

Onder historische stedenbouwkunde wordt onderscheid gemaakt tussen rijksmonumenten, gemeentelijke monumenten en andere historische panden, bouwwerken of ensembles. De elementen (behalve panden in historisch centrum) staan afgebeeld op Figuur 39.

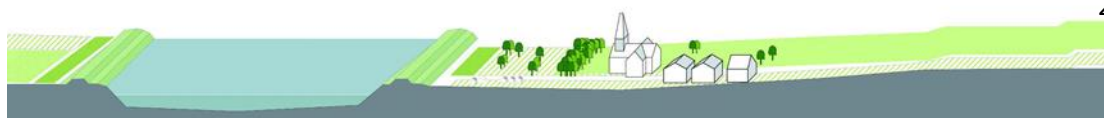
Tabel 3 Historische stedenbouw

Locatie/nummer	Type	Naam	Beschrijving
Rijksmonumenten			
9034 + 526162 Dijksectie 2, 3	Kerkhof	Kerkhof en restanten St. Vituskerk Well	Kerkhof met benedenste muurwerk van de oude St. Vituskerk. De kerk is verwoest in 1944. De kerkhofkapel 'Calvarieberg' ligt op het kerkhof aan de zuidzijde van de voormalige St. Vituskerk. De kapel ligt centraal tegen de bakstenen oostelijke kerkhofmuur. Waarschijnlijk dateert de kapel uit het laatste kwart van de 19e eeuw. Het oudste grafkruis op het kerkhof dateert uit 1574. De edellieden van Heerlijkheid Well zijn in de voormalige St. Vituskerk begraven. De historische kerkhofmuur is behouden en moest het kerkhof beschermen tegen het Maaswater. Desondanks is het kerkhof meermaals overstroomd. Het kerkhof ligt op een verhoging aan de Maas waar waarschijnlijk ook een Romeinse wachttoren heeft gestaan (rijksmonumentenregister, archiefwell.nl). Figuur 22
526582, 526589, 526579, 526584, 526586, 526587, 526588, 526590, 526591 Dijksectie 11	Kasteel	Kasteel Well	Kasteelterrein met hoofdburcht en voorburcht, gebouwd om de Wellse Maasovergang te beschermen. De donjon (verdedigingstoren) is in de 14e eeuw gebouwd. Begin 15e eeuw is rond de mergelstenen donjon een muur met vier hoektorens opgetrokken. Het had zeer zwaar muurwerk van 2,5 tot 3 meter dik. Pas begin 17e eeuw bereikte het kasteel zijn huidige omvang en aanzien met de bouw van het hoofdgebouw, brug en poortgebouw en aanleg van de tweede gracht. In 1783 werd de ingang verlegd van de Maaszijde naar de huidige Kasteellaan. Vanwege de gracht en de ligging in een lage oude Maasarm, is het kasteel van het type waterburcht. De buitenmuren van een waterburcht waren het belangrijkste verdedigingswerk. Na de Tweede Wereldoorlog is men in 1950 begonnen met restauraties die tot 1963 duurde. Het kasteel is in particulier bezit (Emerson College Boston) (rijksmonumentenregister, Janssen & Hupperetz, 1996). Figuur 27
9031 Dijksectie 8	Kapel	St. Rochus-kapel	Rechthoekig gebouw uit 1715 met gezwenkte façade en een open klokketorentje. Aan de buitenzijde van het koor staat een laatgotische mergelstenen sacramentshuis, afkomstig uit de parochiekerk van Well (St. Vituskerk). Het geheel staat op een halve molensteen, rustend op een zuil, die een oude grenssteen geweest moet zijn. Inwendig een houten galerij met leuning in late Lodewijk XVI-stijl. Barokke altaarretabel uit circa 1700. In de laatste maanden van de oorlog 1940-1945 is de kapel herhaaldelijk beschadigd. Na de oorlog is de kapel eerst provisorisch en in 1959 definitief hersteld. Sindsdien hangt het klokje uit 1722 in het torentje. De context van het monument is sterk gewijzigd door de aanleg van het Leukermeer. Rondom de St. Rochuskapel liggen nog oude hoeves, waaronder de Kapelhof van de fam. Daemen die ook de St. Rochuskapel heeft gebouwd (rijksmonumentenregister, archiefwell.nl). Figuur 33

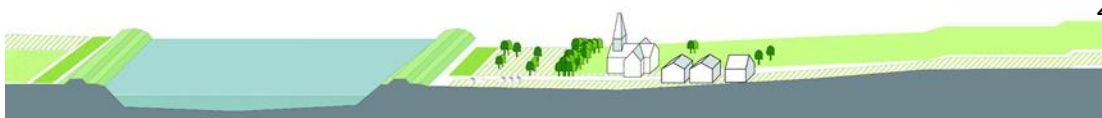


HWBP Noordelijke Maasvallei

Gemeentelijke monumenten			
Dijksectie 2	Woonhuis	n.v.t.	Grotestraat 7. Woonhuis in Traditionalisme stijl, gebouwd in circa 1925.
Dijksectie 3	Voormalig Veerhuis	n.v.t.	Grotestraat 11. Voormalige veerhuis van Well, met Hotel 't Veerhuis, tevens café. Na de oorlog is het pand witgeschilderd, in de jaren '60 is het uitgebreid met serre. Nu is restaurant Brien en aan de Maas er gevestigd. Gelegen aan de Maas. Figuur 25
Dijksectie 3	Woonhuis	n.v.t.	Grotestraat 13. Pand dateert uit 1901. Gelegen aan de Maaszijde.
Dijksectie 4	Woonhuis	n.v.t.	Grotestraat 21-23. Later gesplitst dwarshuis. Pand dateert uit 1676 met 19e eeuwse topgevel. Gelegen aan de Maaszijde.
Dijksectie 4	Woonhuis	n.v.t.	Grotestraat 37. Oud Pruisisch Tolhuis, later dokterswoning met invloeden van Neorenaissance-stijl. Gebouwd ca. 1800. Gelegen aan de Maaszijde.
Dijksectie 4	Woonhuis	n.v.t.	Grotestraat 41. Pand dateert uit 1948. Gelegen aan de Maaszijde van de straat.
Dijksectie 8	Voormalige Boerderij	n.v.t.	De Kamp 10. Voormalige boerderij, nu woonhuis. Gelegen naast de Piloriushof en vroeger genaamd "De Eijkelenboom". Het pand dateert uit 1712 (muurankers met dit jaartal) (archiefwell.nl).
Dijksectie 8	Kapel	Onze Lieve Vrouw van zeven smarten	Kapel bij De Kamp 12, gebouwd in 1923 en gewijd aan Maria. Met de komst van de watergeul tussen Well en Ayen is het kapelletje in 2015 ca. 500 meter richting De Kamp aan dezelfde weg verplaatst. Nu staat het nabij de Piloriushof. De fam. Daemen zorgt al generaties lang voor zowel de Sint Rochus kapel (op de Kamp) als voor deze Mariakapel (archiefwell.nl).
Dijksectie 8	Boerderij	Kapelhof	De Kamp 16. De Kapelhof, voorheen Kamperhof en daarvoor Jochimshof genaamd, ligt op De Kamp naast de St. Rochus kapel. De voormalige boerderij dateerde uit 1647. De boerderij had veel te lijden gehad van de overstroming van 1926 en is in 1931 vervangen door een nieuwe boerderij van de familie Daemen net ten westen van de oude boerderij en draagt de naam "Kapel Hoeve". Mogelijk zijn er nog archeologische resten van de Jochimshof bewaard in de bodem. De familie Daemen woont er nog (archiefwell.nl). Figuur 34
Dijksectie 8	Schuur	n.v.t.	De Kamp 16. Schuur bij de Kamperhof die gespaard is gebleven na de sloop van de Kamperhof in 1931.
Dijksectie 9	Boerderij	Huberdenhof	De Kamp 1. De "Huberdenhof" op de Kamp (ook Hubertushof genoemd), werd in 1888 door de kasteelheer van Well, baron von Schloissnigg, gebouwd. Voor 1888 stond aan de (Kamp)weg de voorloper van deze boerderij, die is gesloopt voor de bouw van de Huberdenhof. In grote boerderijen was vaak een café gevestigd voor landlopers en marskramers, zo ook in begin 1900 in deze boerderij (archiefwell.nl).
Dijksectie 11	Veldkruis	n.v.t.	Kruis bij het kasteel aan de Kasteellaan, dat in 1947 werd geschonken en geplaatst.



Overige bouwwerken			
Dijksectie 2	Voormalige boerderij	Guddenhof	Grotestraat 3 (voormalige Broekstraat). Voormalige boerderij, nu woonhuis, gelegen aan de Maaszijde nabij de brug. Hier was een wegsplitsing, links leidde die naar "de Kleine Waaij" en rechts kwam men uit bij het Mariakapelletje aan de Maas. Op het woonhuis het jaartal 1727 aangegeven, maar de boerderij dateert uit de middeleeuwen. De boerderij werd generaties lang bewoond door de familie Gudden. Familiegraven zijn nog steeds te vinden op het oude kerkhof aan de Maas. Vanaf 1933 werd het de "Speulhof" genoemd. Nu staat er "Hoeve van den Speulhof" op de gevel van de schuur (archiefwell.nl). Figuur 38
Dijksectie 2, 3	Kapel	St. Vitus- kapel	Tegenover Grotestraat 34. Als herinnering aan de St. Vituskerk is de St. Vituskapel gebouwd in 1954, op de plaats waar de kapelanie in de Grotestraat stond. Kerk en kapelanie werden in de Tweede Wereldoorlog verwoest (archiefwell.nl). Figuur 9
Dijksectie 5	Kapel	H. Nicolaas kapel	In de berm naast de woning aan het huidige adres Nicolaasstraat 9 stond tot 1945 een klein wegkapelletje, toegewijd aan de H. Nicolaas. Het was een eenvoudig, bakstenen, vrijstaand kapelletje met rechthoekig topgeveltje en dateerde uit begin 17e eeuw. De kapel stond aan de T-splitsing naar de Band (uiterwaard). Na verwoesting in WO II is in het huidige huis een gevelkapel met de H. Nicolaas aangebracht ter herinnering aan de kapel (archiefwell.nl).
Dijksectie 8	Veldkruis en boom	n.v.t.	Ensemble van veldkruis en boom aan de Kempseweg.
Dijksectie 7	Boerderij	Leukerhof	't Leuken 12. Boerderij in Het Leuken, gebouwd in 1933 naast een oude Saksische boerderij die is afgebroken. Figuur 36
Dijksectie 8	Boerderij	n.v.t.	De Kamp 3. Boerderij op De Kamp, gebouwd ca. 1733.
Dijksectie 8	Boerderij	St. Jacobs Hoeve	De Kamp 8. Boerderij op De Kamp, gebouwd in 1935. Het pand is in 2013 verkocht aan een zandwinningsbedrijf i.v.m. het aan te leggen Maaspark (archiefwell.nl).
Dijksectie 8	Boerderij	Piloriushof	De Kamp 12. Boerderij op De Kamp, gebouwd in 1901. Figuur 37
Dijksectie 10	Boerderij	Brouwershof	Elsterendijk 28. Het adres was vroeger "Aan het pad", later de Paad, nu Elsterendijk. Bouwjaar 1901.
Dijksectie 11	Boerderij	Gulickshof	Elsteren 6. De hoeve behoorde vroeger toe aan de voorname familie "Van Gulick". In de vroegere jaren was het uitgestrekte landbouwbedrijf eigendom van het Kasteel Well. Bouwjaar circa 1700. Figuur 35





Figuur 21: Op de achtergrond de kering ter hoogte van het kerkhof en huizen aan de Grotestraat (IBM, 2018).



Figuur 22: Op de achtergrond het kerkhof met de kerkhofkapel 'Calvarieberg', beide rijksmonumenten. Op de voorgrond de contouren van de voormalige kerk (IBM, 2018).





Figuur 23 Kering ter hoogte van het Kerkhof (rijksmonument) en de St. Vituskapel (IBM, 2018).



Figuur 24 De kering ter hoogte van Bienen aan de Maas (gemeentelijk monument) (IBM, 2018).





Figuur 25: Restaurant Brien en de Maas, Grotestraat 11 (gemeentelijk monument) (IBM, 2018).



Figuur 26: Grotestraat Well met link Brien en de Maas (oude veerhuis) en rechts het oude Maastolhuis (IBM, 2018).





Figuur 27: Kasteel Well vanuit de zuidoostelijke hoek (IBM, 2018).



Figuur 28: Kasteellaan noordzijde kasteelterrein (IBM, 2018).





Figuur 29: Kasteellaan oostzijde kasteelterrein (IBM, 2018).



Figuur 30: Kampje en hagen ten oosten van kasteel (IBM, 2018).





Figuur 31: Aijerbandstraat, De Kamp (GoogleMaps).



Figuur 32: Doorkijk naar bouwlanden (kampen) vanaf De Kamp (IBM, 2018).





Figuur 33: St. Rochuskapel (IBM, 2018) en Figuur 34 Kapelhof anno nu, gelegen naast de St. Rochuskapel (archiefwell.nl).



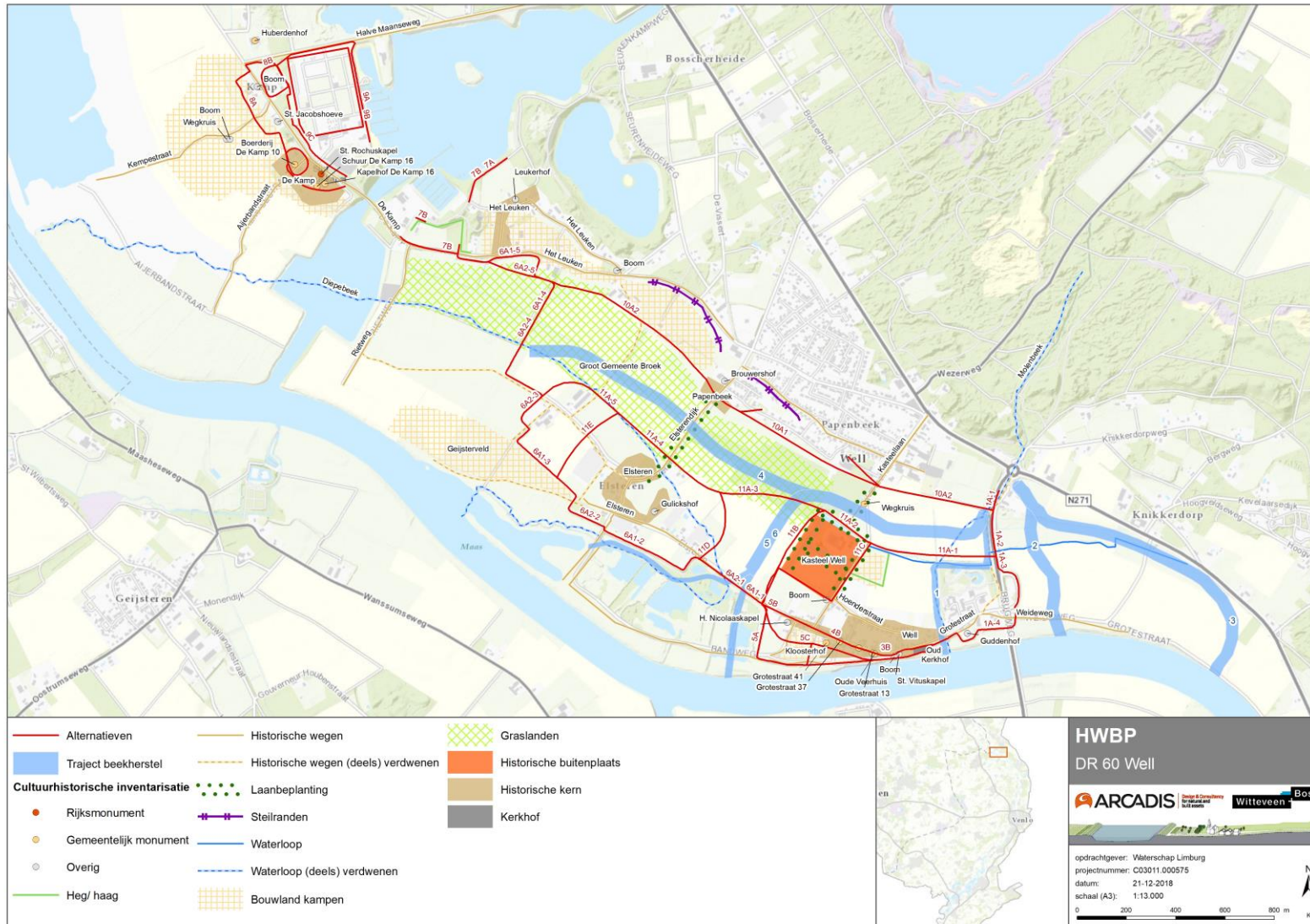
Figuur 35 Gulickshof anno nu (archiefwell.nl) en Figuur 36 Leukerhof anno nu (archiefwell.nl).



Figuur 37 Piloriushof anno nu (archiefwell.nl) en Figuur 38 Guddenhof/ de Speulhof anno nu (archiefwell.nl).



HWBP Noordelijke Maasvallei



Figuur 39 Cultuurhistorische inventarisatiekaart PM kapel Aijerbandstraat

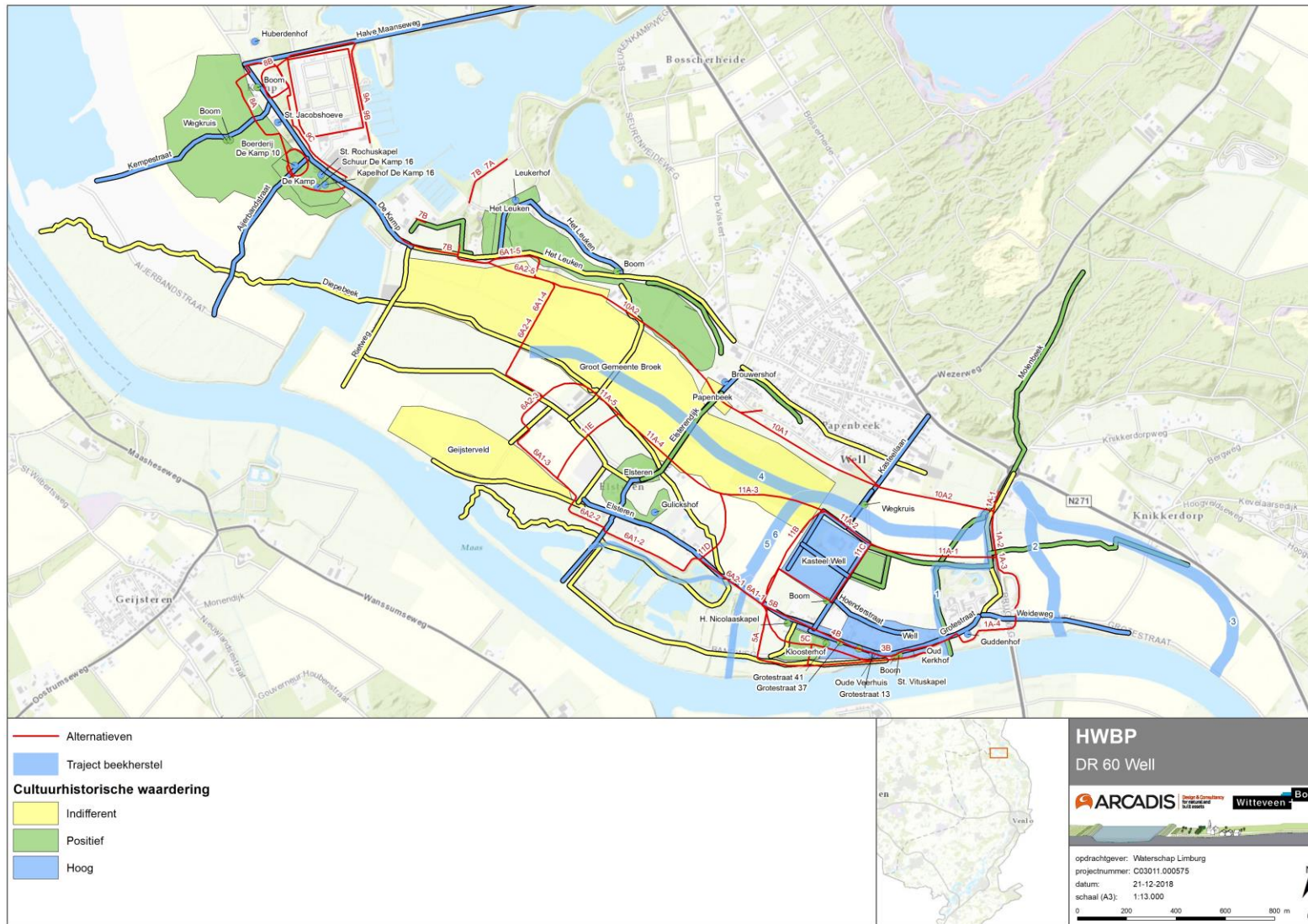


4 Waardering

Op basis van de beleefde kwaliteit, fysieke kwaliteit en inhoudelijke kwaliteit is de cultuurhistorische waarde bepaald van de cultuurhistorische elementen en structuren in het plangebied. De waardenkaart is opgenomen in Figuur 40, de waardering in Tabel 4.



HWBP Noordelijke Maasvallei



Figuur 40 Cultuurhistorische waardenkaart



HWBP Noordelijke Maasvallei

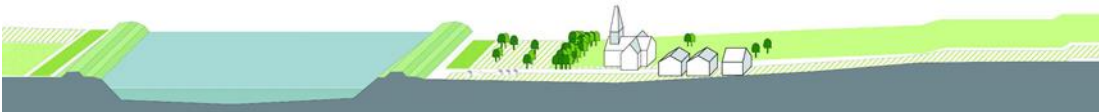
Tabel 4 Cultuurhistorische waardering

	Beleefde kwaliteit			Fysieke kwaliteit		Inhoudelijke kwaliteit				
Element	Zichtbaarheid	Herinnerbaarheid	Gebruikerswaarde	Gaafheid	Conservering	Zeldzaamheid	Informatiewaarde	Ensemblewaarde	Representativiteit	Gemiddelde
Vlakelementen										
Historische kern Well	Er is een sterke ruimtelijke samenhang tussen de historische kern van Well en de Maas, deze is nog altijd goed beleefbaar in de vorm van zichtrelaties, tuinen en pleinen aan de Maas. Score: 3			Het stedenbouwkundig patroon van Well is zeer gaaf. Het is altijd een klein Maasdorp gebleven. Oud Well heeft geen na-oorlogse grote uitbreidingswijken. Score: 3		Er is een sterke historische samenhang tussen Oud Well en de Maas, tussen bewoning(sresten) en de landschappelijke situering. Dit in combinatie met elkaar heeft zeer hoge informatiewaarde. Well als Maasdorp die teruggaat tot zeker de Romeinse tijd, is niet zeldzaam in de Maasvallei. Score: 3				3
Historische kern Elsteren, De Kamp en Het Leuken	De historische kernen en ligging in het landschap zijn nog redelijk beleefbaar, ondanks dat de context sterk is aangepast door de aanleg van het recreatiepark en ontwikkeling van middelgrote agrarische bedrijven en natuurgebieden. Score: 2			Het stedenbouwkundig patroon is nog redelijk intact, hoewel enkele toegangswegen tot de buurtschappen zijn verdwenen. Het zijn nog steeds buurtschappen van zeer kleine omvang, hoewel enkele middelgrote boerderijen bij zijn gebouwd. Score: 2		De buurtschappen hebben redelijk hoge informatiewaarde en ensemblewaarde in relatie tot de landschappelijke ligging, type boerderijen en gebruik van het omliggend land. De zeldzaamheid is laag. Score: 2				2
Historische kern Papenbeek	De historische kern van Papenbeek is volledig opgeslokt door na-oorlogse uitbreiding van Well. De landschappelijke ligging (op de terrasrand) is nog wel goed leesbaar Score: 1			Het historisch stedenbouwkundig patroon is nog maar nauwelijks herkenbaar. De meeste oude boerderijen hebben plaats moeten maken voor nieuwbouw. Score: 1		Het ontstaan en de ontwikkeling van Papenbeek heeft enige informatiewaarde in relatie tot het gebruik van het land in het Maasdal. Verder niet zeldzaam en geen bijzondere ensemblewaarde. Score: 1				1
Kasteel Well	Hoge beleefde kwaliteit door ligging in de open en laaggelegen oude Maasgeul en accentuering door laanbeplanting. Echter niet publiek toegankelijk. Score: 3			Het gebouw is in particulier bezit en naar verwachting goed onderhouden. Verschillende bouwfases zijn te onderscheiden, al dan niet als archeologische resten (donjon). Score: 3		Hoge informatiewaarde over het ontstaan en de historische ontwikkeling van Well/ Wellse Heerlijkheid. Hoge samenhang met Oud Well en elementen als wegen, waterloop (Molenbeek) en laanbeplanting. Rijksmonumentaal complex. Score: 3				3
Kerkhof en restanten St. Vituskerk	Hoge beleefde kwaliteit door prominente ligging aan de Maas en in de historische kern van Well. De contouren van de verwoeste			Gaafheid is redelijk. Er staan nog enkele zeer oude grafzerken/ -kruizen. De kerkhofmuur is goed		Hoge historische en ruimtelijke samenhang met de Maas en het ontstaan en de ontwikkeling van Well/ Wellse				3



HWBP Noordelijke Maasvallei

	kerk zijn nog te zien. Score: 3	geconserveerd. De St. Vituskerk is verwoest in WOII. Score: 2	Heerlijkheid. Samenhang met de St. Vituskerk naar WOII flink aangetast, maar de site is nog herkenbaar. Zeldzaam is een grafkruis uit 1574. Score: 3	
Bouwlanden, kampen incl. Geijsterveld	Kenmerkend voor de bouwlanden is de openheid, zichtrelatie met de Maas en de typische ligging op de hogere delen in het landschap. Verstoring door Maaspark Well en agrarische bedrijven. Score: 2	Enkele kampen, houtwallen en perceelgrenzen zijn nog intact met name rondom buurtschappen De Kamp en Het Leuken op de rand van de hoge gronden. Door ruilverkaveling zijn echter veel historische perceelgrenzen verloren. Score: 2	Samenhang en informatiewaarde redelijk in relatie tot de bewoningskernen en het landschappelijk gebruik van de mens. Niet zeldzaam. Score: 1	2
Groot Gemeente Broek	Kenmerkend voor de graslanden is de openheid en de typische ligging in het lagere deel van het landschap. Verstoring door agrarische bedrijven en verandering van gebruik (fruitteelt). Score: 1	Nog gaaf als open groen en laaggelegen gebied. Door ruilverkaveling zijn echter veel historische perceelgrenzen verloren. De aanleg van Maaspark Well wordt een groot deel natuur Score: 1	Geen bijzondere inhoudelijke kwaliteiten in relatie tot cultuurhistorie. Met name landschappelijke waarde de informatiewaarde over het landschappelijk ontstaan van het gebied.	1
Lijnelementen				
Grotestraat, Hoenderstraat, Nicolaasstraat, Weideweg, Elsteren, Elsterendijk, Kempestraat, Aijerbandstraat, Halve Maansegweg, Het Leuken	Historische wegen die goed beleefbaar zijn door ligging in historische kern Well, parallel aan de Maas of door de oude bouwlanden. Score: 3	De ligging en het tracé van deze wegen is nog heel gaaf. Score: 3	Hoge samenhang met bewoningskernen, historische verkaveling en landschappelijke ligging. Echter lage informatiewaarde en zeldzaamheid. Score: 2	3
Broekstraat, Rietweg, Elsteren (Roet Landweg), Roet Hekkensweg, Het Leuken, Sterrenbos, De Kamp, zandpaden	Historische wegen die geheel of deels verdwenen zijn dus niet meer (goed) beleefbaar. De Kamp, Het Leuken en Sterrenbos zijn nog maar deels herkenbaar als de voornaamste weg op de terrasrand. De context is sterk veranderd door het recreatiepark en dorpsuitbreiding (Papenbeek). Met de aanleg van de voorhaven zijn de Roet Landweg Roet Hekkensweg doorsneden. Score: 1	De ligging en het tracé van deze wegen is niet meer gaaf. Van de verdwenen wegen is soms nog een zandpad of contour behouden. Score: 1	De Kamp, Het Leuken en Sterrenbos hebben nog samenhang met de landschappelijke ligging en oude buurtschappen. De inmiddels verdwenen wegen hebben geen inhoudelijke kwaliteiten. Score: 1	1
Molenbeek	De landschappelijke ligging van de hoge gronden naar de Maas is nog maar deels herkenbaar. Score: 2	De beek heeft deels een historisch tracé. Score: 2	Bijzondere samenhang met het kasteelterrein (watertoevoer voor de grachten). Verder niet zeldzaam of met bijzonder informatiewaarde. Score: 2	2
Diepebeek	De beek is reeds deels verdwenen en zal door de aanleg van het Maaspark Well verder verdwijnen. Door de aanleg van het natuurgebied aan de Maas een ook een deel onherkenbaar	De beek is reeds deels verdwenen en zal door de aanleg van het Maaspark Well verder verdwijnen. Score: 1	Aan de hand van historische kaarten en het AHN is de samenhang met het landschap duidelijk. Echter nu nog nauwelijks herkenbaar in het landschap. Niet zeldzaam.	1



HWBP Noordelijke Maasvallei

	geworden. De monding met de Maas is nog beleefbaar door beplanting. Score: 1		Score: 1	
Laanbeplanting langs Kasteellaan en rondom het kasteelterrein	De laanbeplanting accentueert de vorm van het kasteelterrein en is goed beleefbaar door de ligging van het kasteel in een open landschap. Score: 3	De laanbeplantingsstructuur is gaaf. Naar de individuele bomen is geen onderzoek gedaan. De driehoek in de Kasteellaan is ontstaan in de jaren 1960. De beplanting aan het nieuwe deel van de Kasteellaan is niet authentiek. Score: 3	Ensemblewaarde in samenhang met het kasteel en Kasteellaan. Niet zeldzaam of representatief. Score: 2	3
Steilranden	Zijn met het blote oog niet goed zichtbaar, maar duidelijk herkenbaar op het AHN en historische kaarten. Hebben de potentie de beleving van het Maasdal te vergroten. Score: 1	Geen informatie over. Mogelijk door erosie en vergraving aangetast. Score: 2	Informatiewaarde en ensemblewaarde in relatie tot het landschappelijk ontstaan, de werking van de rivier en het gebruik van het landschap door de mens. Score: 2	2
Houtwallen en heggen	De heggen rondom het kampje bij kasteel Well zijn goed zichtbaar en herkenbaar op luchtfoto's. Bij De Kamp zijn ook nog hakhout bosjes en heggen aanwezig. Niet beeldbepalend Score: 2	De structuur is nog gaaf, aaneengesloten heggen (haagbeuk) rondom de kamp bij kasteel Well. Geen informatie over de conditie. De heggen en hakhoutbosjes bij De Kamp zijn in goede conditie (Atlas Groen Erfgoed). Doel vanuit cultuurhistorie en natuur is behoud van de heggen. Score: 2	Een van de weinig overgebleven heggen als perceelgrenzen in het gebied. Samenhang met bouwlanden en het kasteelterrein. Verder weinig informatiewaarde. Score: 2	2
Puntelementen				
St. Rochuskapel	Beleving aangetast door aanleg recreatiepark, dat overschaduwde de kleinschalige buurtschap De Kamp. Nog wel prominente ligging te midden van enkele tevens monumentale boerderijen. Het geheel draagt bij aan een hoge beleving van het gehuchtje en verwijzing naar agrarisch verleden. Score: 3	De kapel is in goede staat (conservering) na renovaties na vernielingen tijdens WOII. De kapel is niet heel authentiek (gaaf), maar bevat enkele bijzondere elementen. Score: 2	Informatiewaarde en ensemblewaarde is zeer hoog in relatie tot bewoning op de De Kamp, religie en devotie en familiegeschiedenis. De kapel is aangemerkt als Rijksmonument. De inhoudelijke kwaliteit bepaalt de waardering. Score: 3	3
Oude Veerhuis	De belevingswaarde is zeer hoog. Het voormalig veerhuis (nu in gebruik als restaurant met terras aan de Maas) is prominent gelegen aan de Maas, een beeldbepalend gebouw. Score: 3	Het pand is niet heel gaaf. De façade is sterk aangepast door een uitbouw en het pand is na WOII witgeschilderd. Echter is het in particulier bezit en goed geconserveerd door continue gebruik. Score: 2.	De informatiewaarde en ensemblewaarde is hoog in relatie tot de ligging van Well aan de Maas, de eeuwenoude Maasovergang, de samenhang met de (voormalige) kerk en andere historische gebouwen in de kern van Well. Score: 3	3
Woonhuizen Grotestraat	De panden dragen bij aan het historisch straatbeeld van Well, dat is door deze en door de panden aan de noordzijde van de Grotestraat goed beleefbaar. Score: 3	De panden zijn vermoedelijk niet heel gaaf maar wel in goede staat door continue gebruik. Score: 2	De ensemblewaarde is hoog in relatie tot elkaar en andere gebouwen in de historische kern en de Maas. Gemiddelde informatiewaarde m.b.t. historische bouwkunde en familiegeschiedenissen. Score: 2	2
Huberdenhof, boerderij De Kamp 10, Kapelhof en	De hoeves dragen sterk bij aan de historische beleving van het cultuurlandschap en de buurtschappen. De monumentale	De panden zijn vermoedelijk niet heel gaaf maar wel in goede staat door continue gebruik. Score: 2	De ensemblewaarde is hoog in relatie tot de landschappelijke ligging, omliggende bouwlanden, bijgebouwen en andere	3



HWBP Noordelijke Maasvallei

schuur (De Kamp 16) Guddenhof, Gulickshof, Brouwershof, Leukerhof, St. Jacobs Hoeve	façades en trekken de aandacht. Score: 3		boerderijen in de buurtschappen. Hoge informatiewaarde m.b.t. historische bouwkunde, familiegeschiedenissen en agrarische ontwikkeling. Voor deze regio is de combinatie van de vele ontginningsboerderijen en de standvastigheid in het landschap in relatie tot hun akker- en weidelanden in de terrassen van de Maas bijzonder en belangrijk. Score: 3	
Wegkruis bij Kasteellaan en H. Nicolaas kapel, St. Vituskapel, kapel Onze Lieve Vrouw van zeven smarten	De St. Vituskapel is goed zichtbaar gelegen aan de Maas bij het oude kerkhof en tegenover het oude Veerhuis, maar niet beeldbepalend. De H. Nicolaaskapel is een klein object ingemetseld in een huis en niet opvallend. Het veldkruis staat op een goed zichtbare plek aan de Kasteellaan bij het kasteel. De kapel Onze Lieve Vrouw van zeven smarten staat niet op de oorspronkelijke locatie maar is goed zichtbaar. Score: 1	De objecten zijn van redelijk recente datum en gaaf. Score: 2	In samenhang met ander religieus (onr)roerend erfgoed, hebben ze informatiewaarde over religie en devotie in het Maasdal. De St.Vituskapel vertelt een bijzonder verhaal in relatie tot de verdwenen St. Vituskapel en de H. Nicolaaskapel over de verdwenen kapel. Score: 2	2



5 Conclusie

In het plangebied Well is de vierdeling van de Maasvallei goed herkenbaar. De Maas, overstromingsvlakte (laagterras), de akkers en weilanden met bewoningskernen (midenterras) en de scherpe overgang naar de hoge zandgronden (hoogterras). Well is ontstaan bij een oversteekplaats in een bocht aan de Maas en kruispunt van wegen. In de IJzertijd was hier al een oversteek. Ook de Romeinen staken hier de Maas over. Ter bescherming van het kruispunt werd in de middeleeuwen een Donjon (verdedigingstoren) gebouwd langs de Molenbeek die in de Maas uitmondt. Deze verdedigingstoren groeide in de loop der eeuwen uit tot het huidige kasteel van Well. In de 11e eeuw viel het dorp Well onder een eigen kasteelheer met eigen rechtsgebied, de Wellse Heerlijkheid.

De historische kern van Well bestaat uit twee bewoninglinten die de oeverwal volgen parallel aan de Maas (Grotestraat/ Nicolaasstraat en de Hoenderstraat). In 974 zou sprake zijn geweest van een eerste kerkje aan de Maas bij de Wellse veer. De in de 15e eeuw gebouwde St. Vituskerk aan de Maas is onherstelbaar beschadigd in 1944 en daarna afgebroken. De St. Vituskerk is gebouwd ter herinnering aan de kerk. Alleen het kerkhof en kerkhofmuur (rijksmonument) zijn nog behouden. Hier werden in de middeleeuwen de kasteelheren en vrouwen van Well begraven.

Op een hogere zandrug ligt buurtschap Elsteren, ontstaan bij de historische boerderij 'de Gulickshof'. Op de steilrand van het hoogterras liggen de buurtschappen De Kamp, Leuken en Papenbeek. Rondom de historische kernen lagen de akkers (velden en kampen) en graslanden (weiden). De oude Maasgeul ten noorden van Well en het kasteel was het 'Groot Gemeente Broek'. Well heeft zoals veel Maasdorpen altijd last gehad van overstromingen van de rivier. Afgelopen eeuw is de kern van Well in ieder geval in 1910, 1916, 1926, 1980, 1984, 1993 en 1995 overstroomd.

Op basis van de cultuurhistorische inventarisatie en waardering zijn volgende cultuurhistorische waarden in het plangebied te onderscheiden:

- Historisch kern van Well op een oeverwal aan de Maas. Er is een sterke historische en ruimtelijke samenhang tussen het dorp en de Maas. Het voormalige veerhuis is nu restaurant Bienen aan de Maas, met daarnaast restanten van de St. Vituskerk en het middeleeuwse kerkhof. Samen vormen deze elementen het historisch hart van het dorp Well. In de Grotestraat zijn meerdere woningen tot gemeentelijk monument aangewezen (zie hieronder). Helemaal naar het oosten (Grotestraat 3) staat ook nog een oude 18e eeuwse boerderij 'de Guddenhof'.
- Kasteel Well, gebouwd als waterburcht en gelegen aan de Molenbeek in de laaggelegen oude Maasgeul. Ontstaan als een 14e eeuwse donjon in de middeleeuwen om de oversteek over de Maas te bewaken, en in de 17e eeuw uitgegroeid tot het huidige Kasteel. De laanbeplanting langs de Kasteellaan is ook onderdeel van het kasteelterrein.
- Buurtschappen Elsteren (met boerderij de Gulickshof, Elsteren 6), De Kamp (met meerdere monumentale boerderijen en kapellen), Leuken en Papenbeek (met boerderij Brouwershof, Elsterendijk 28). Rondom de kernen liggen nog enkele kampjes en velden waarvan begrenzing sinds de 19e eeuw ongewijzigd is. Door langdurige plaggenbemesting zijn op de oude bouwlanden enkeerdgronden ontstaan. De context van de buurtschappen en akkers is verder sterk gewijzigd door de zandafgravingen en aanleg van het recreatiepark (Leukermeer) en woningbouw in de jaren 1980 (bij Papenbeek).
- Aantal historische wegen (oud zandpaden) over de akkers en op de steilrand van de hogere zandgronden. Belangrijke landwegen richting de bouwlanden rondom Well en



buurtschappen Elsteren, Papenbeek, De Kamp en Leuken waren de Papenbeekse Straat, Kamper voetpad, Land Straat (nu Rijksweg), Roet Land weg, Elsteren Dijk, Leuken en de Kemp. In Well zijn de huidige Grotestraat, St. Nicolaasstraat en de Kasteellaan in het bijzonder waardevol.

- Ensemble van veldkruis met boom aan de Kempestraat bij De Kamp.

Rijksmonumenten:

- Kasteel Well het historische tuin- en parkaanleg, toegangsbruggen en bijgebouwen;
- Kerkhof met en restanten van de voormalige St. Vituskerk en enkele middeleeuwse grafkruizen in de historische kern van Well aan de Maas;
- De St. Rochuskerk op De Kamp (De Kamp 14).

Gemeentelijke monumenten:

- Woonhuizen aan de Maaszijde van de Grotestraat in de historische kern van Well (Grotestraat 7, Grotestraat 13, Grotestraat 21-23, Grotestraat 41);
- Voormalig Veerhuis, nu restaurant Brienen aan de Maas (Grotestraat 11);
- Voormalig Pruisisch Tolkantoor (Grotestraat 37);
- Boerderijen op De Kamp: Huberdenhof (De Kamp 1), voormalige boerderij nu woonhuis (De Kamp 5), St. Jacobshoeve (De Kamp 8), voormalige boerderij nu woonhuis (De Kamp 10), Kapelhof (De Kamp 16) en vrijstaande schuur (bij De Kamp 16);
- Kapel *Onze Lieve Vrouw van zeven smarten* aan de Aijerbandstraat (bij De Kamp 12);
- Veldkruis aan de Kasteellaan bij het Kasteel Well.

6 Literatuur

Gemeente Bergen. 2017. Bestemmingsplan Buitengebied. Kaart 9: Landschappelijke elementen gemeente Bergen [Limburg]. Elementen met cultuurhistorische waarde. Bosland adviesbureau.

W. Hupperetz, H.L. Janssen, 'De bouwkundige ontwikkeling van kastelen in Limburg', in: Middeleeuwse kastelen in Limburg, 41-60.

Isarin, R.F.B, e.a., 2014. Geomorfogenetische kaart Maasvallei. Ateliersessies 'Kennisonwikkeling Maasvallei' - RCE.

Isarin, R.F.B, E. Rensink, R. Ellenkamp & E. Heunks, 2015. Archeologische Verwachtingskaart Maasdal (AVM) tussen Mook en Eijsden – RCE.

Maes, B., 2016. Atlas van het landschappelijk groen erfgoed van Nederland: Cultuurhistorisch waardevolle bossen, houtwallen en heggen. Amersfoort: Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed.

van Oosterhout, F. (red.), 2017. CB 01-RP-03 Bureaustudie Archeologie en Cultuurhistorie, inclusief advies, Studie naar 12 dijkringen. Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei.

Renes, J., 1999. Landschappen van Maas en Peel. Een toegepast historisch-geografisch onderzoek in het streekplangebied Noord- en Midden-Limburg. Leeuwarden: Uitgeverij Eisma bv en Maastricht: Maaslandse Monografieën (9).



Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, 2014. Eenheid en verscheidenheid: Een zoektocht naar een integrale cultuurhistorische waardestelling voor het materiële erfgoed. Amersfoort: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

Witteveen + Bos, 2008. Handreiking Cultuurhistorie in m.e.r. en MKBA, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed & Projectbureau Belvédère.

Digitale bronnen en kaartmateriaal

- Actueel Hoogtebestand Nederland (versie 2)
- Archief Well (www.archiefwell.nl)
- Beeldbank, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
- Bonnebladen 1900
- CultGIS deellandschap Maasvallei (https://cultureelerfgoed.nl/sites/default/public_ftp/CultGIS/maasvallei.txt)
- Cultuurhistorische Waardekaart Provincie Limburg
- Historisch topografische kaarten 1900-1950
- Kaart Landschappelijk Groen Erfgoed, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
- Kadastraal Minuutplan 1811-1832
- Monumentenregister, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
- Nationaal Perk de Maasduinen (<https://www.nationaal-parkdemaasduinen.nl/cultuurhistorie/>)
- Rivierkaarten Rijkswaterstaat 1830-1931 (Waterstaatskaarten)
- Well aan de Maas (www.wellaandemaas.nl)



Bijlage 8 Overzichtskaarten waarnemingen veldonderzoek flora- en fauna

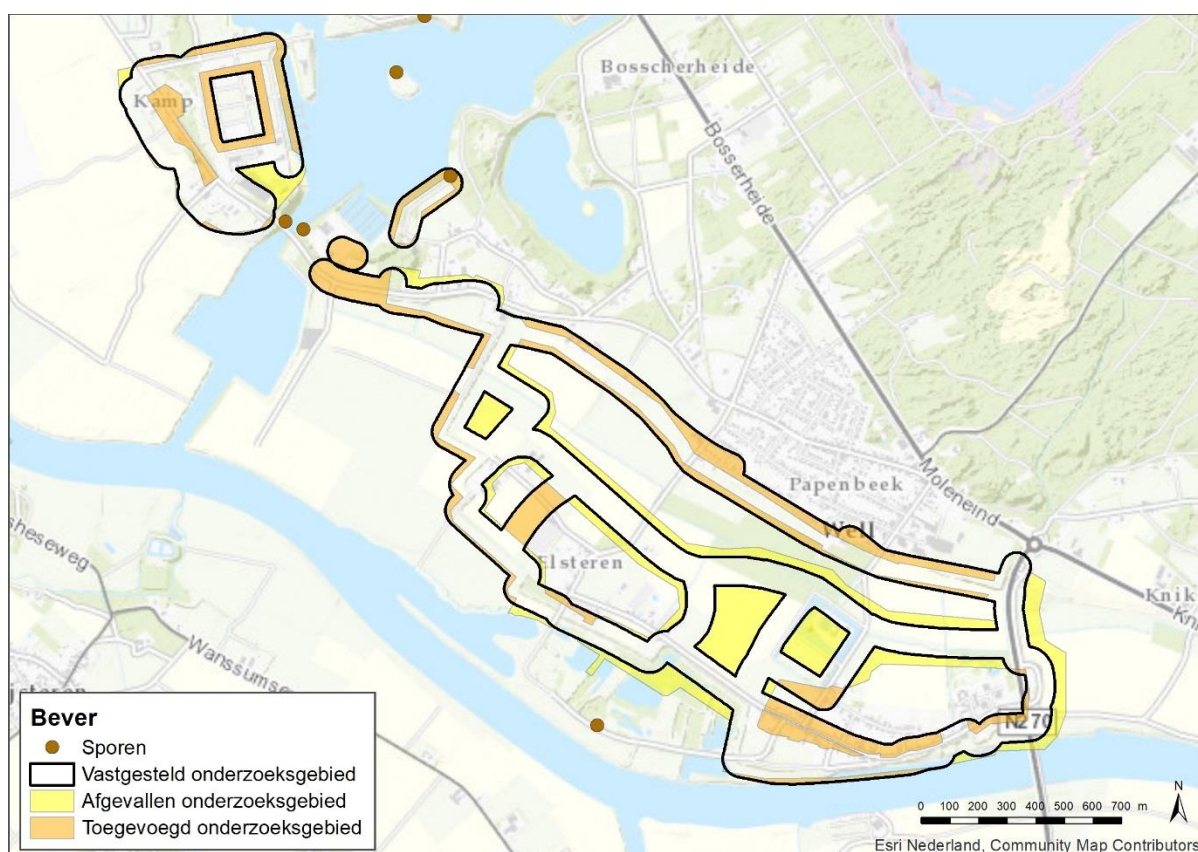


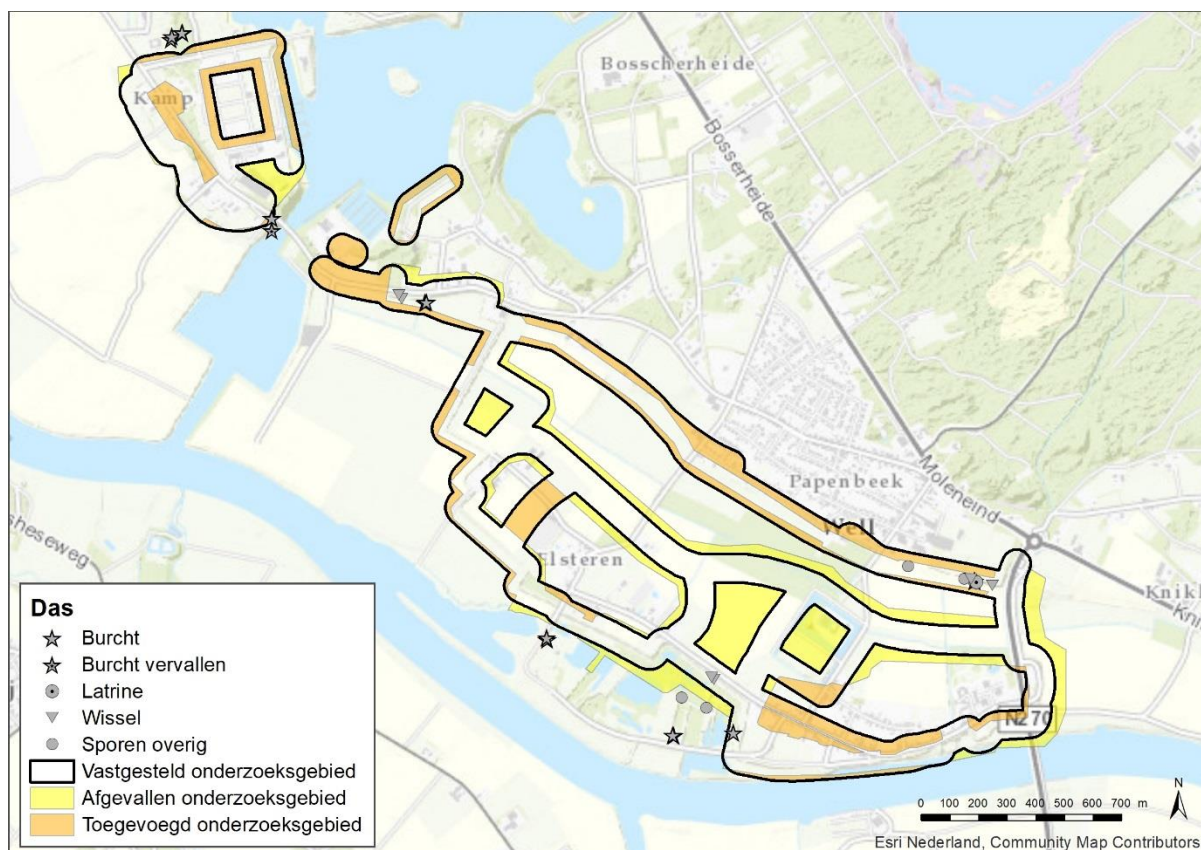
Bijlage 8 Overzichtskaarten waarnemingen veldonderzoek flora- en fauna

Overzichtskaarten waarnemingen veldonderzoek flora- en fauna

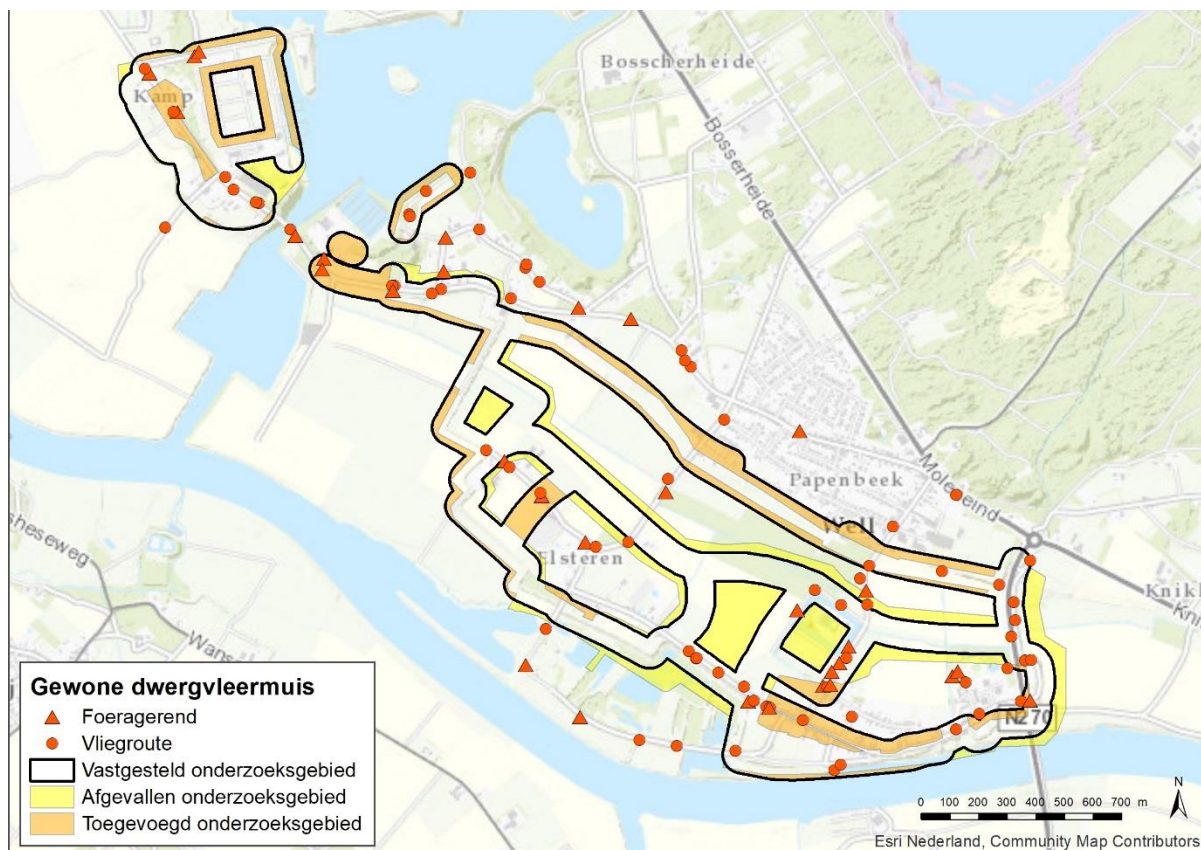
In deze bijlage zijn de (voorlopige) resultaten van de soort specifieke onderzoeken opgenomen tot en met het onderzoek in het najaar van 2018. De volledige resultaten van het onderzoek worden in MER fase 2 meegenomen. Er zijn tijdens het uitvoeren van de onderzoeken wijzigingen opgetreden in het studiegebied. De zwarte omlijning geeft het uiteindelijke studiegebied weer. De gele en rode arceringen geven aan welke gebieden door veranderingen in het ontwerp van de dijkversterking in de loop van het onderzoek zijn bijgevoegd of juist afgefallen. In maart en juni 2018 zijn namelijk enkele wijzigingen doorgevoerd in de studiegebieden voor zowel de dijkversterking als het beekherstel. Ten aanzien van deze wijzigingen geldt, dat deze vanaf juli 2018 zijn meegenomen bij het veldwerk. Dit betekent dat voor nieuw opgenomen delen en gewijzigde grenzen niet altijd alle geplande rondes hebben kunnen plaatsvinden.

1.1 Grondgebonden zoogdieren

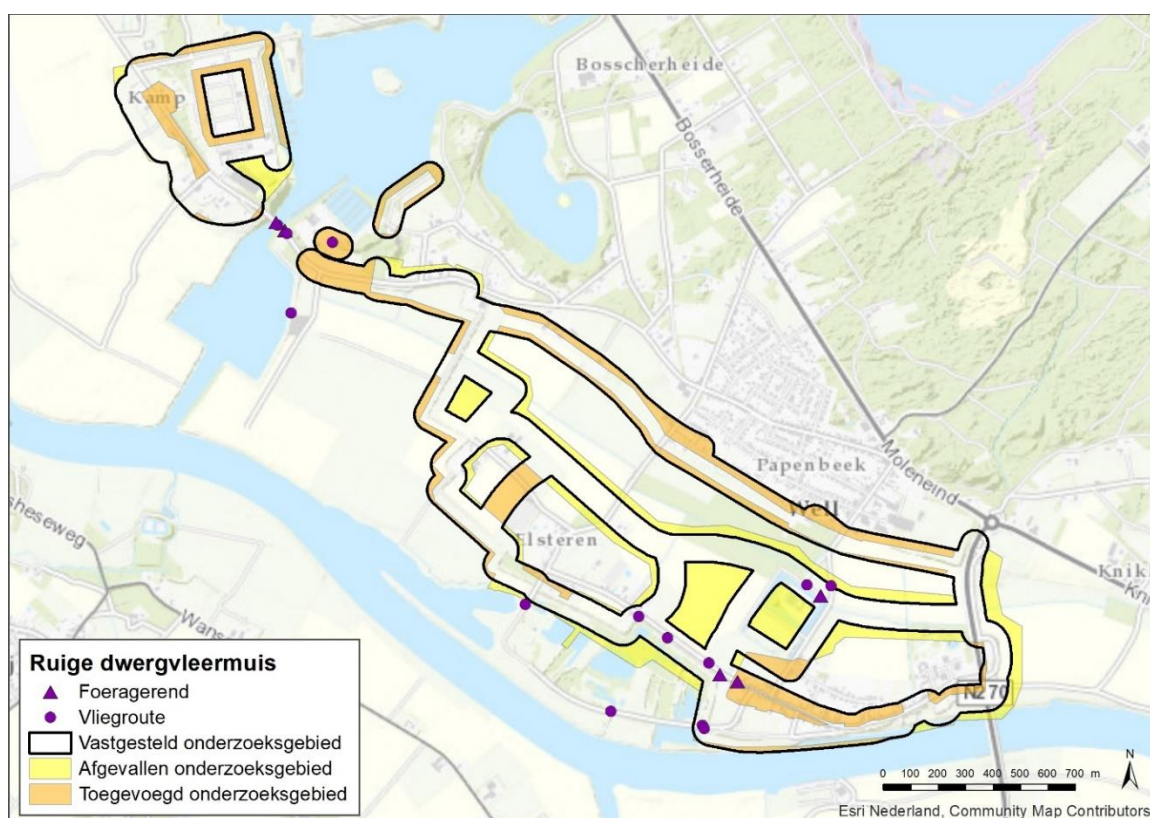
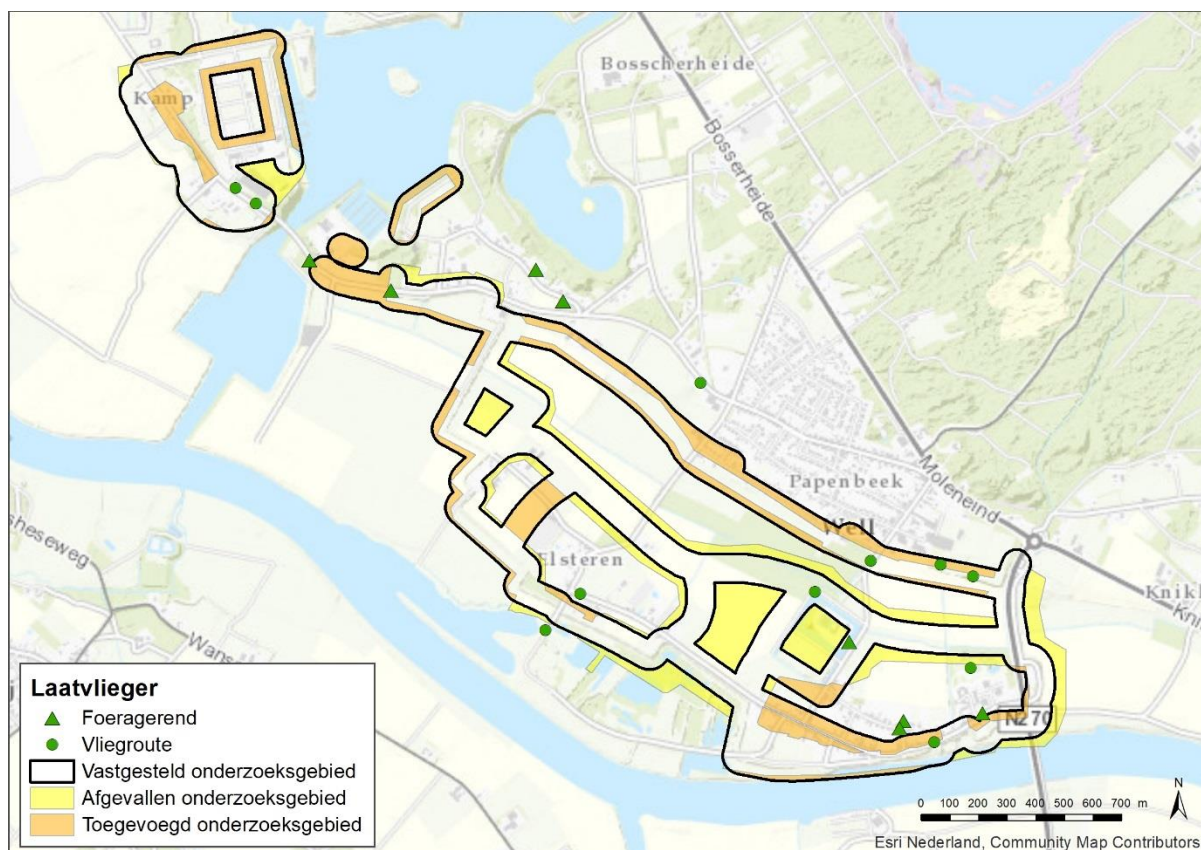




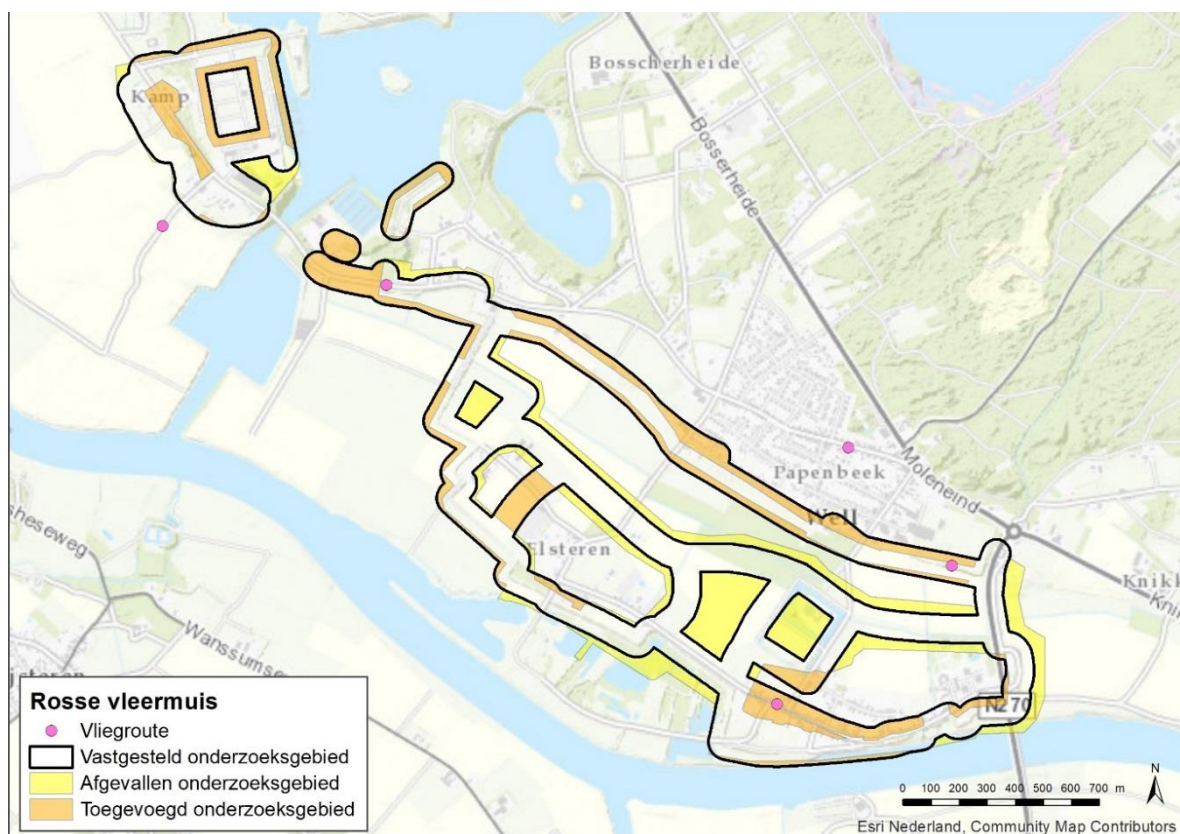
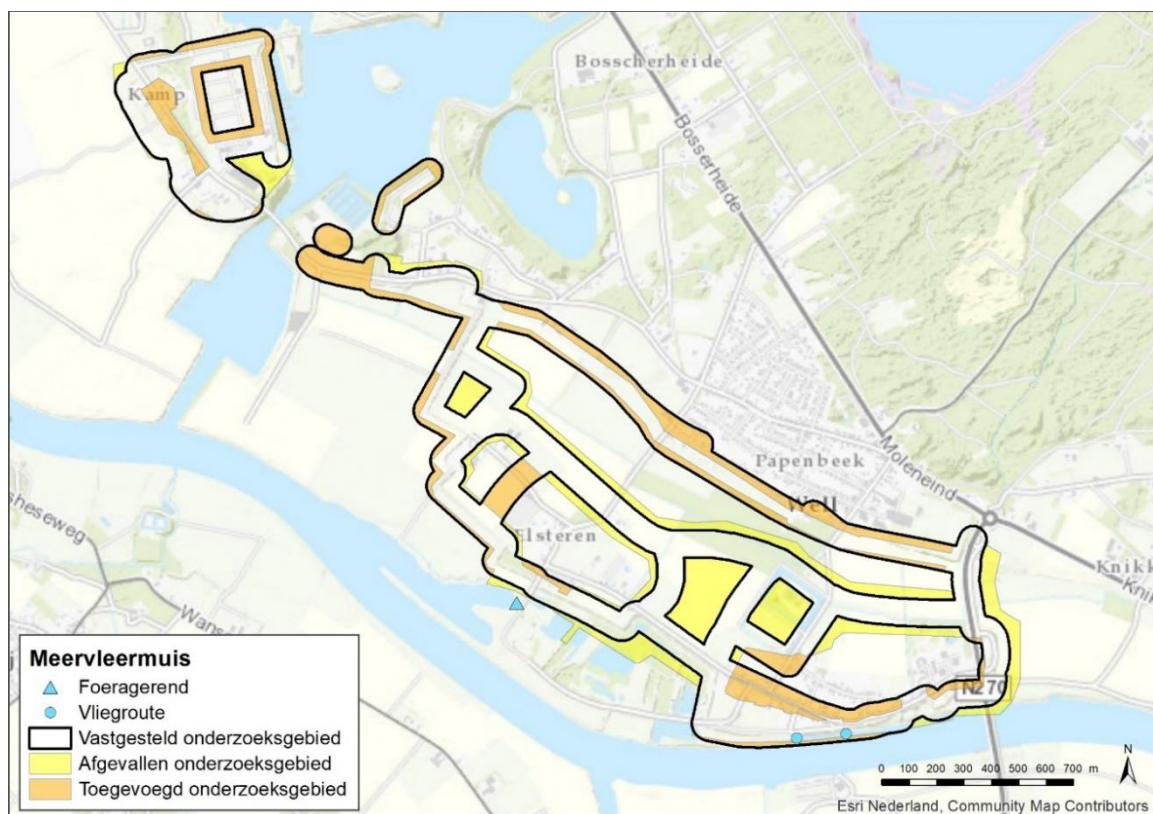
1.2 Vleermuizen



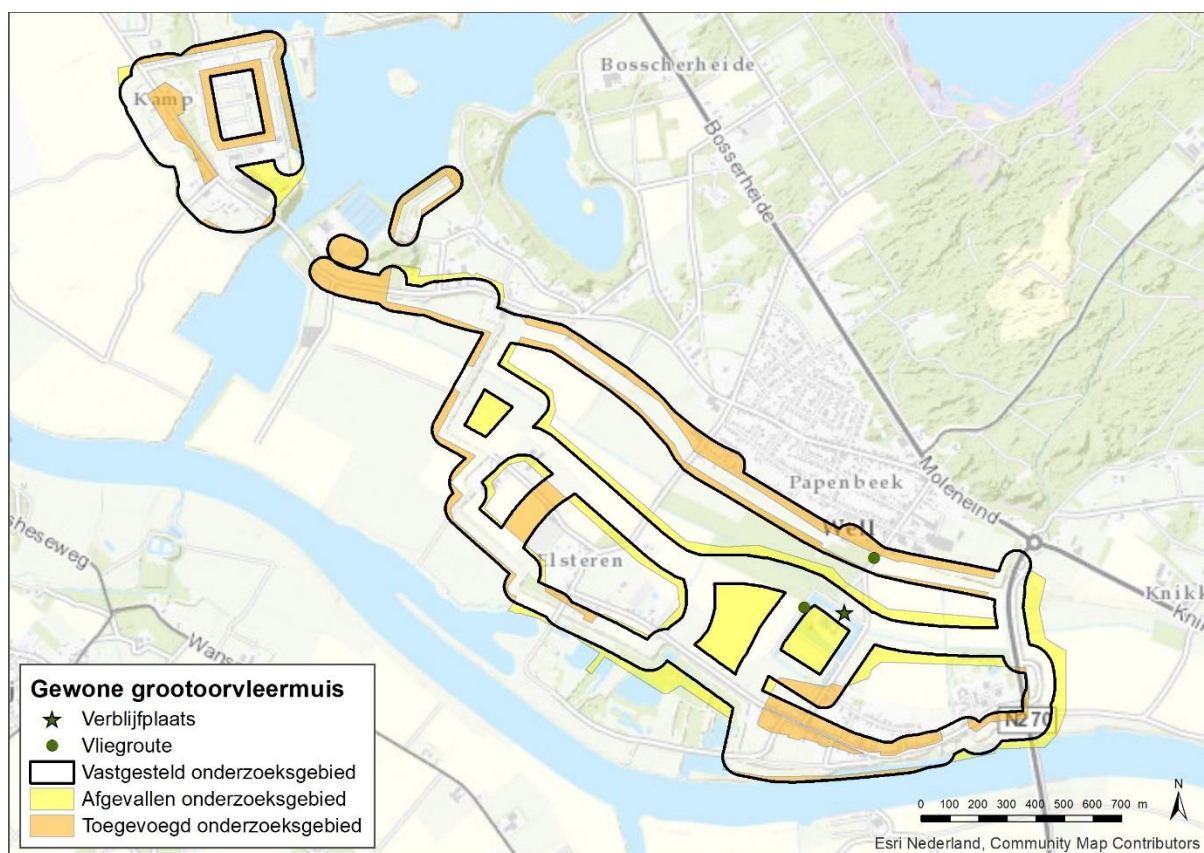
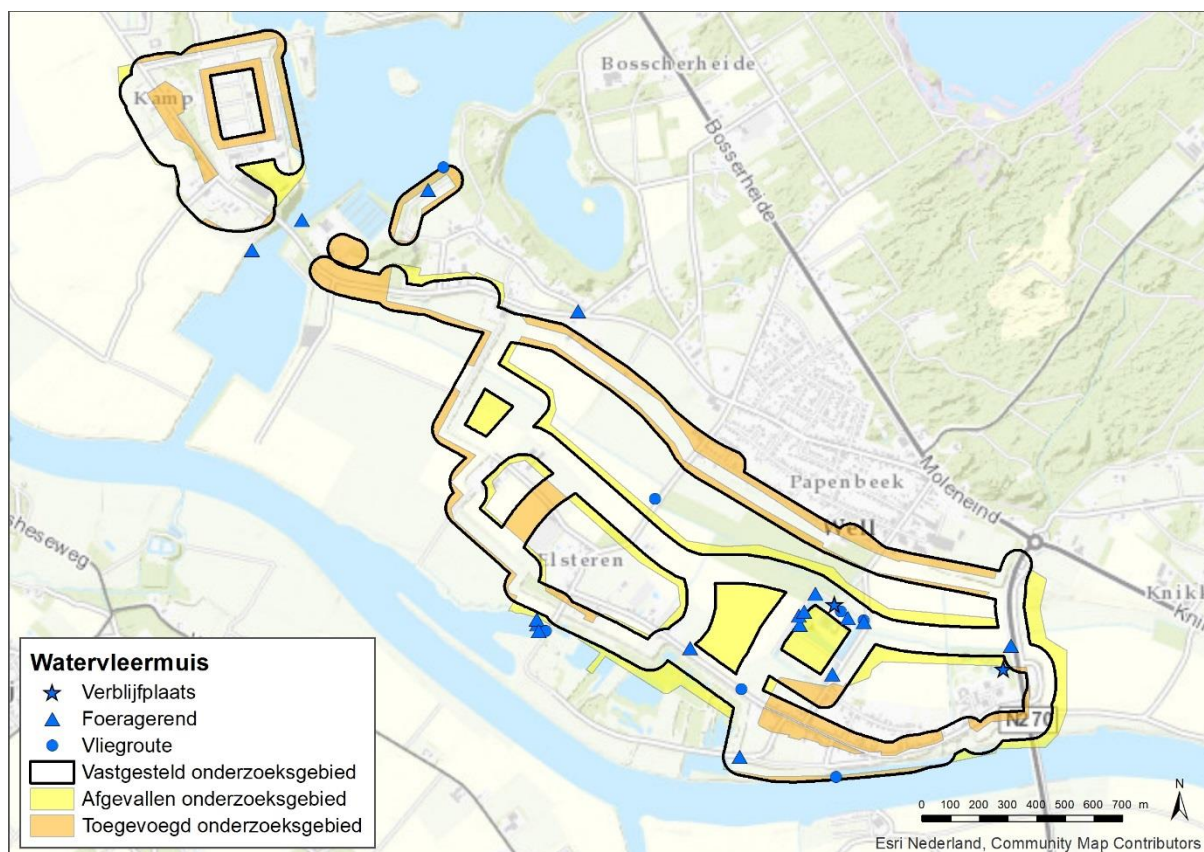
HWBP Noordelijke Maasvallei



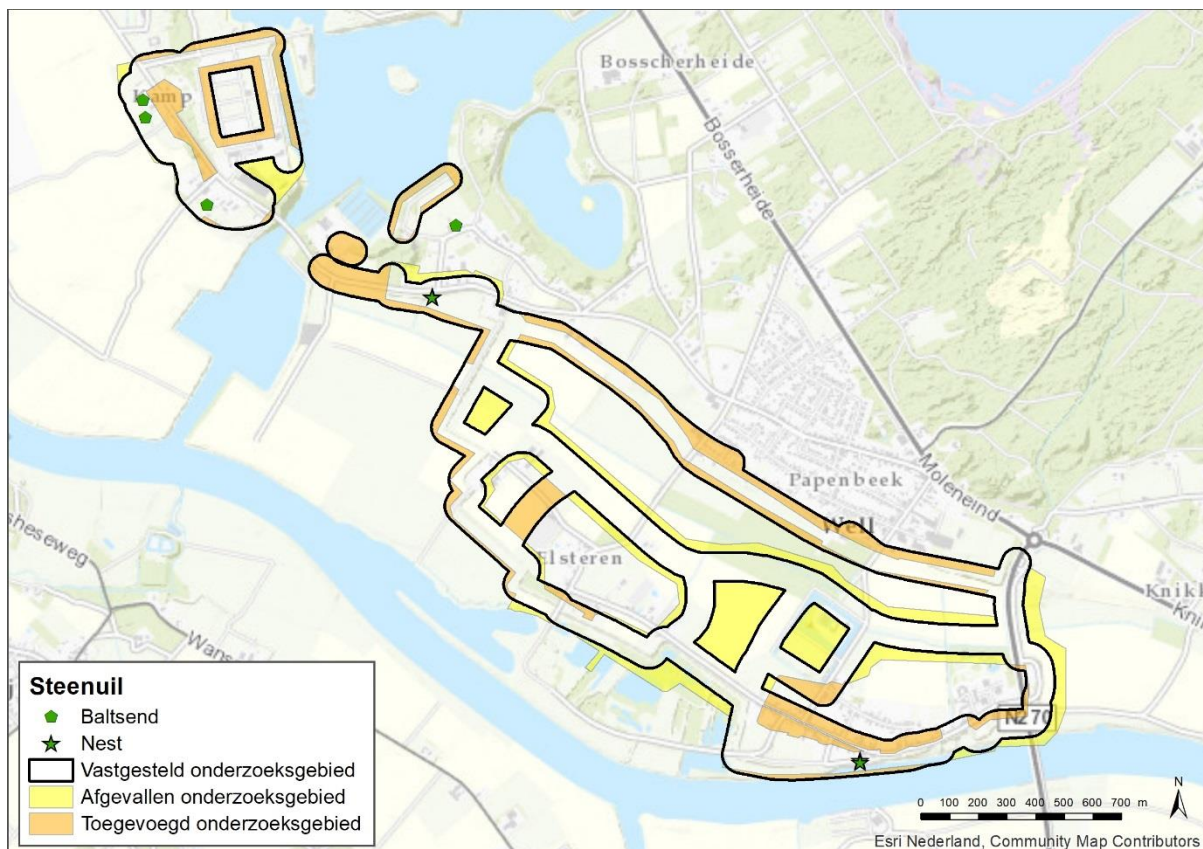
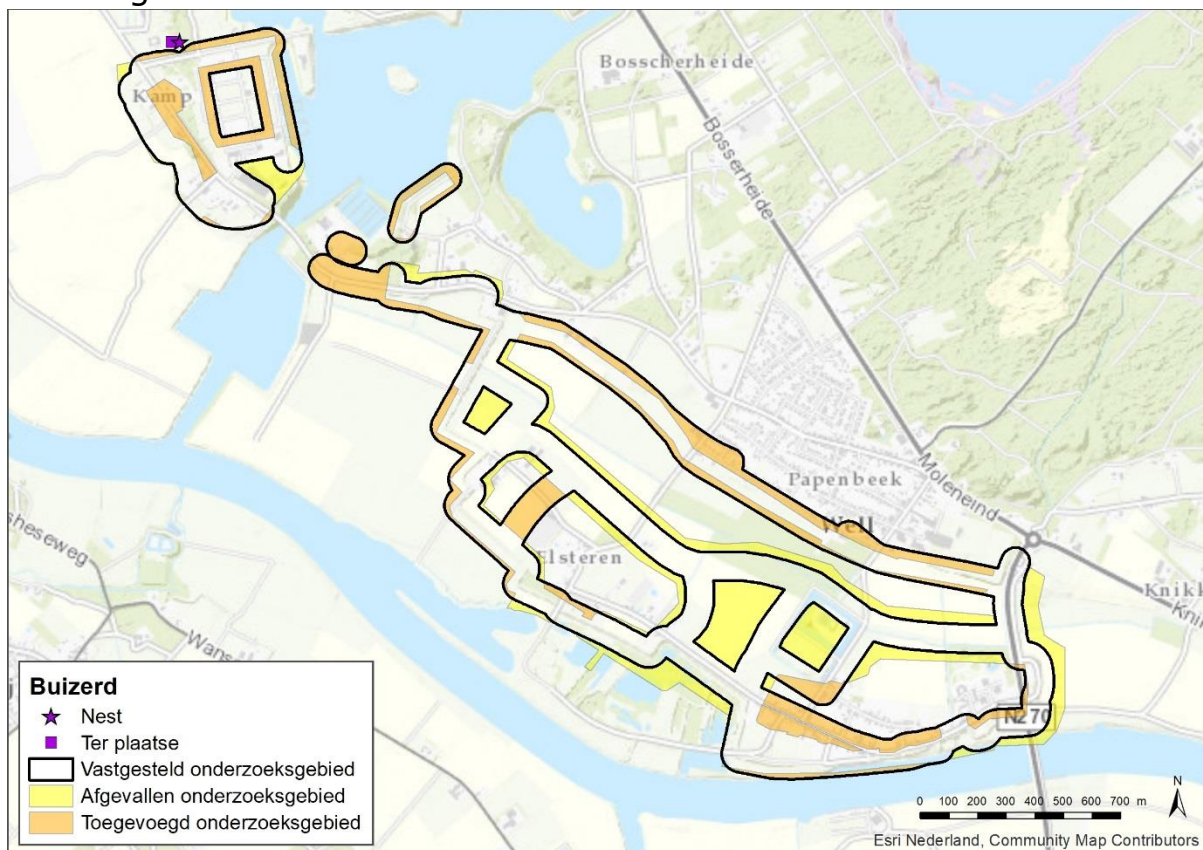
HWBP Noordelijke Maasvallei



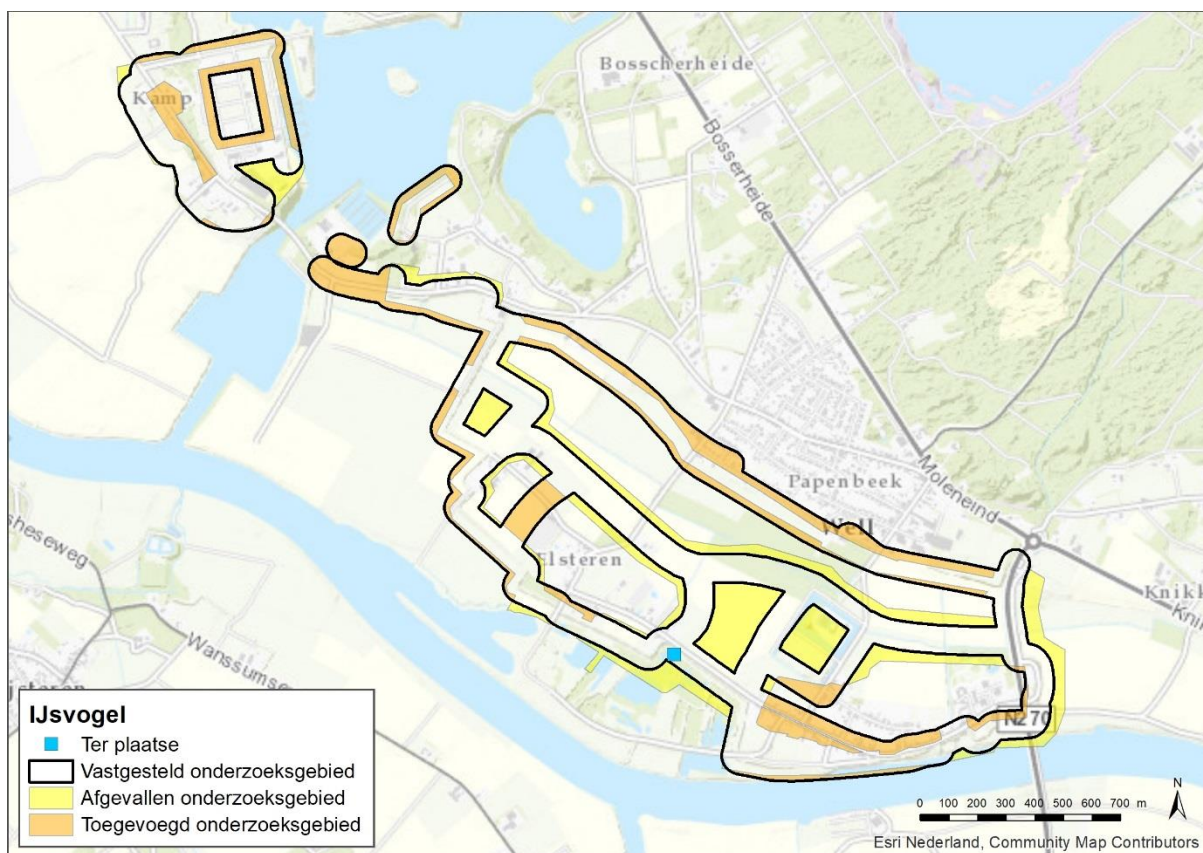
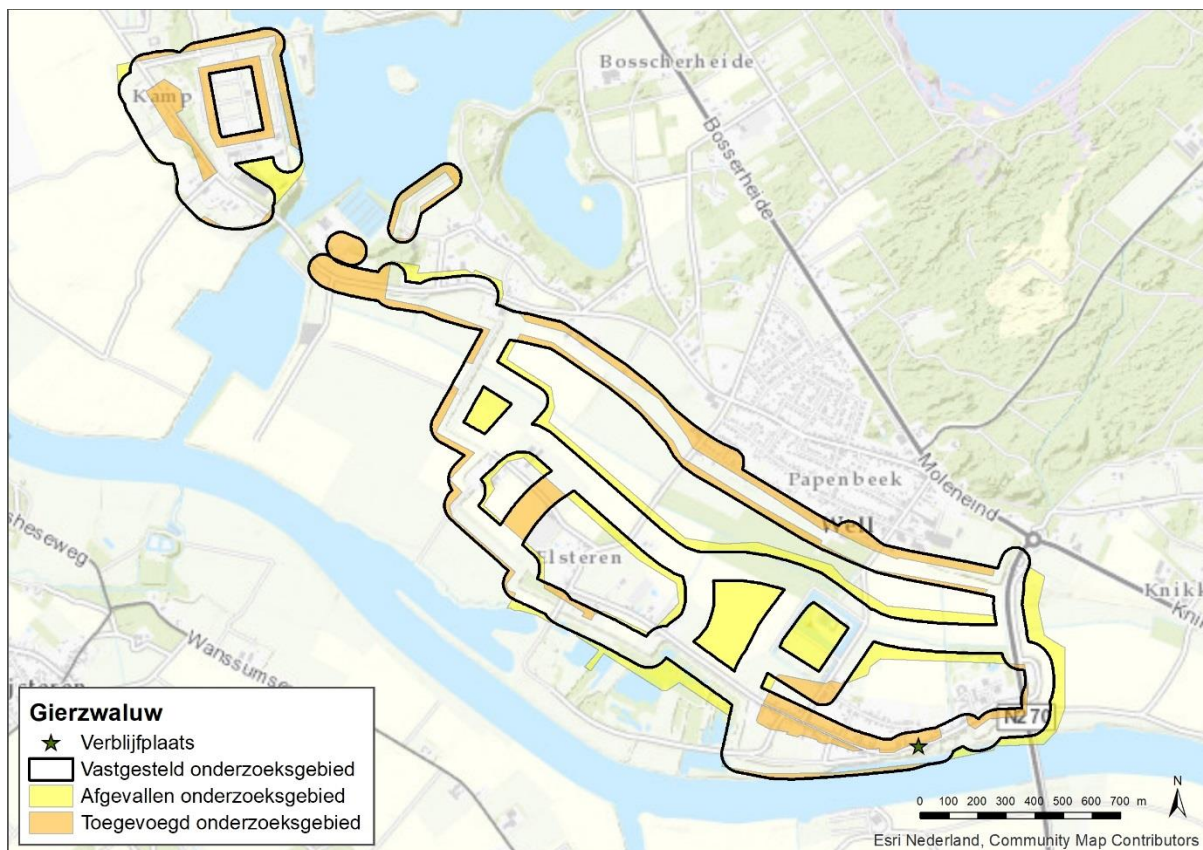
HWBP Noordelijke Maasvallei



1.3 Vogels



HWBP Noordelijke Maasvallei



Bijlage 9 Achtergrondrapport beekherstelopgave



IO.33.002 Beekherstel Wellse Molenbeek Dijktraject Well

Hoogwaterbeschermingsprogramma

Noordelijke Maasvallei

Datum: 19-02-2019

Kenmerk (SP):

Versienummer: 0.9

Status: concept

In opdracht van



**waterschap
limburg**

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding.....	4
2	Huidige situatie	4
2.1	Ligging en watersysteembeschrijving	5
2.2	Waterkwantiteit.....	6
2.3	Waterkwaliteit en ecologie	7
2.4	Bodem	7
2.5	Archeologische en cultuurhistorische waarden.....	9
3	Opgave van de beek.....	11
3.1	Europese Kaderrichtlijn Water.....	11
3.2	Beekherstel	12
3.3	Herstel beekmonding.....	13
3.4	Dijkversterking	14
4	Varianten beekherstel.....	16
4.1	Inleiding.....	16
4.2	Uitgangspunten inrichting natuurbek.....	17
4.3	Variant 1.....	18
4.3.1	Beschrijving	18
4.3.2	Profielen	18
4.3.3	Ruimtegebruik.....	18
4.4	Variant 2.....	19
4.4.1	Beschrijving	19
4.4.2	Profielen	19
4.4.3	Ruimtegebruik.....	19
4.5	Variant 3.....	20
4.5.1	Beschrijving	20
4.5.2	Profielen	20
4.5.3	Ruimtegebruik.....	20
4.6	Variant 4.....	21
4.6.1	Beschrijving	21
4.6.2	Profielen	21
4.6.3	Ruimtegebruik.....	21



4.7	Variant 5.....	22
4.7.1	Beschrijving	22
4.7.2	Profielen	22
4.7.3	Ruimtegebruik.....	22
4.8	Variant 6.....	23
4.8.1	Beschrijving	23
4.8.2	Profielen	23
4.8.3	Ruimtegebruik.....	23
Bijlage 1 – AHN.....		24
Bijlage 2 – Luchtfoto		25



1 Inleiding

In de gebieden waar de dijkversterkingen gaan plaatsvinden, monden verschillende beken uit in de Maas. Deze beken kruisen de aanwezige en/of nieuwe waterkeringen. Daarnaast liggen op een aantal dijktrajecten de beken direct naast de kering. De ligging en sterkte van de kering houdt direct verband met de ligging van de beek en andersom. Daarnaast wordt de beek bij hoog water op de Maas afgesloten en zijn pompen nodig om het water vanuit de beek naar de Maas te brengen en zo wateroverlast binnendijs te voorkomen. In overleg tussen het waterschap en Ingenieursbureau Maasvallei (IBM) is afgesproken dat de dijkversterking en beekherstel in een integrale opgave worden uitgewerkt.

Naast de integrale opgave samen met de dijkversterking, zijn vanuit verschillende beleidskaders aan de beken ook afzonderlijke opgaves vastgesteld:

- Vanuit de Kader Richtlijn Water (KRW) en het Provinciaal Omgevingsplan ligt een opgave voor vismigratie en beekherstel.
- Als onderdeel van de KRW opgave is met Rijkswaterstaat een convenant gesloten voor herstel en inrichting van de beekmondingen in de Maas ter bevordering van de realisering van de KRW doelen (o.a. vismigratie en morfologisch herstel).
- Vanuit het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) liggen er knelpunten voor afvoer en wateroverlast.

De volgende beektrajecten met een integrale opgave zijn gedefinieerd:

- Thornerbeek/Panheelderbeek (dijktraject Thorn/Wessem)
- Sleybeek (dijktraject Heel)
- Kwistbeek/Bosbeek/Tasbeek (dijktraject Baarlo/Hout-Blerick)
- Lingsforterbeek (dijktraject Arcen)
- Wellse Molenbeek (dijktraject Well)

Dit rapport gaat in op de opgave van de benedenloop van Wellse Molenbeek en de relatie met de dijkversterking Well. Doel van dit rapport is om de opgave voor het beekherstel te beschrijven en de effecten van de (waarschijnlijke) alternatieven te beoordelen voor zover dit het onderdeel 'beken' betreft. Dit is dus een sectorale benadering vanuit het beken perspectief. Voor de beoordeling is gebruik gemaakt van het integrale beoordelingskader. Dit beoordelingskader wordt ook voor dijkversterking gebruikt. De beoordeling van de effecten voor de beken kan daarmee eenvoudig geïntegreerd worden met de beoordeling van de alternatieven voor dijkherstel.

2 Huidige situatie

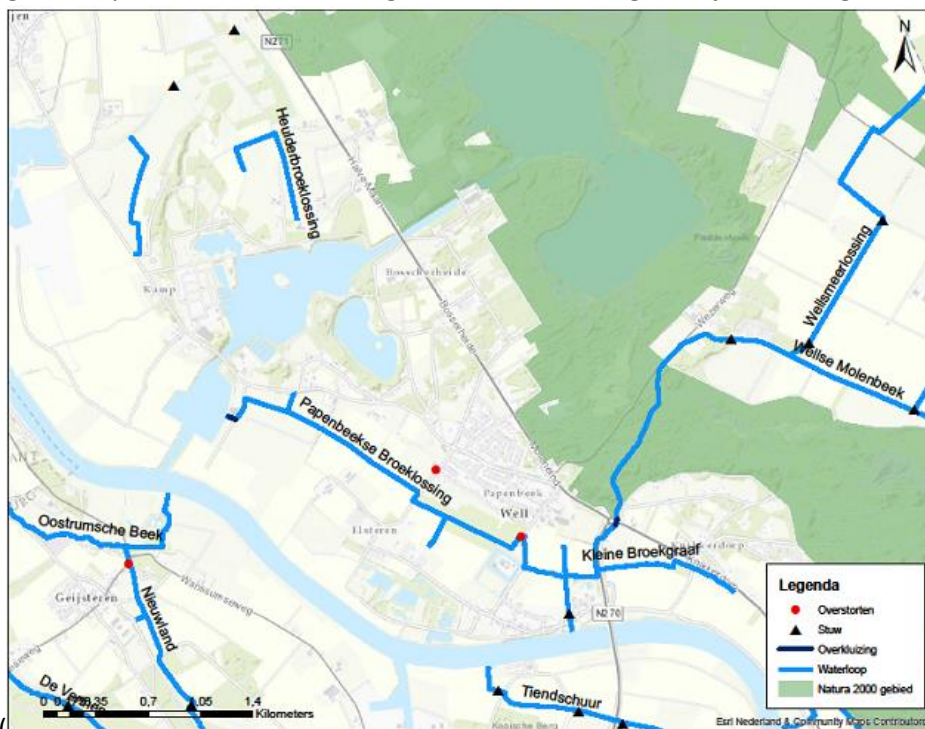
Dit hoofdstuk gaat allereerst in op het volledig watersysteem van de Wellse Molenbeek. Vervolgens wordt voor een aantal aspecten ingezoomd op de benedenloop, vanwege de samenhang met het Maasdal en de dijkversterkingen



2.1 Ligging en watersysteembeschrijving

De Wellse Molenbeek zorgt voor de afwatering van het hoogterras ten oosten van de Maasduinen bij Well. Het stroomgebied is langgerekt en beslaat circa 2.300 ha en grenst aan de noordoostzijde aan Duitsland. Aan de zuidzijde van het beekstelsel wordt het watersysteem begrensd door de Maas en het Nationaal Park de Maasduinen (Natura2000 gebied) dat tot het westen van het stroomgebied reikt. Op het hoogterras stroomt de Wellse Molenbeek door landbouwgebied. Vervolgens stroomt de beek door de bosgebieden van de Maasduinen op het middenteras om vervolgens via een rechte, sterk vergraven loop in de Maas uit te komen.

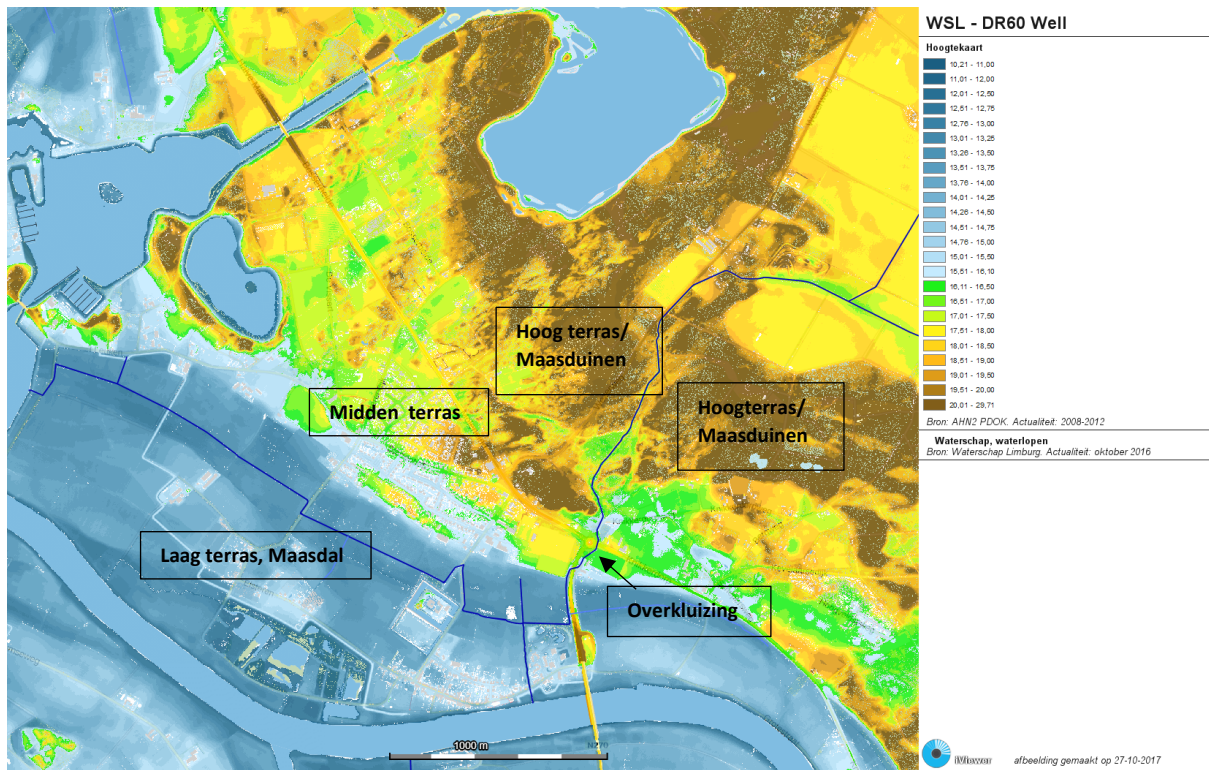
De benedenloop begint bij de overkluizing onder de N271 door richting de Maas. Het middenteras gaat hier over in het laag terras. Vanwege het verval op dit traject zijn er twee bodemvallen (sprong in de bodem van een waterloop) aanwezig. Vlak voor de monding in de Maas is een stuw gesitueerd. De monding ligt bij de kern van Well en is nauwelijks herkenbaar als natuurlijke beekmonding¹. De Papenbeekse Broeklossing en de Kleine Broekgraaf zijn aftakkingen van de Wellse



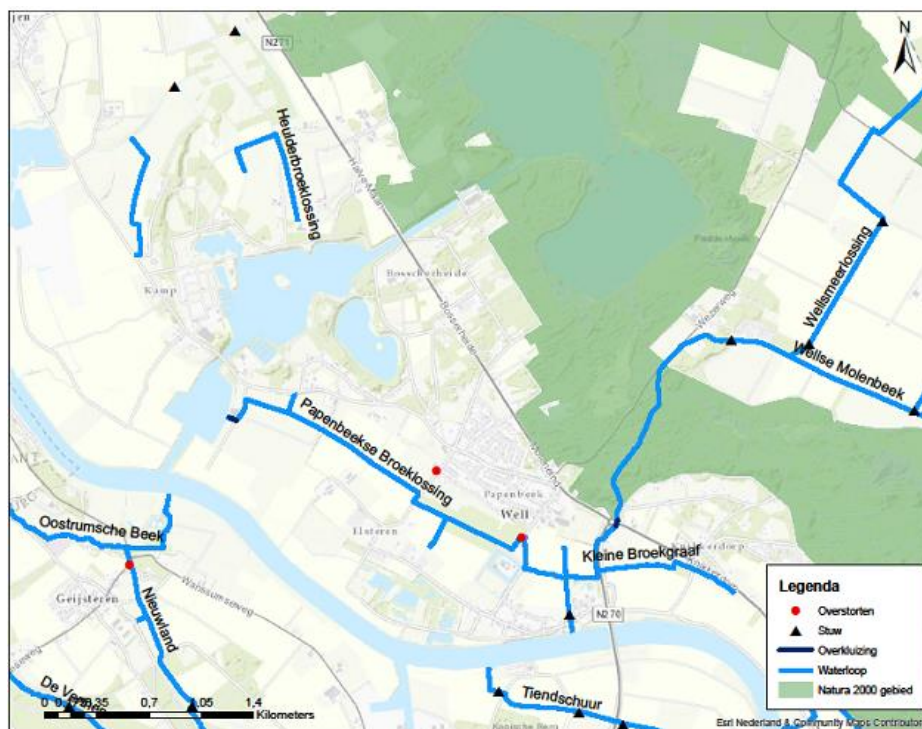
Molenbeek (Figuur 2-2).

¹ Streefbeeld en herstelmaatregelen van beekmondingen in het Maasdal, Bureau Drift, 2007.





Figuur 2-1: Gedeelte stroomgebied Wellse Molenbeek, Papenbeekse Broeklossing en Kleine Broekgraaf



Figuur 2-2: Ligging van Wellse Molenbeek en locaties van de kunstwerken.

2.2 Waterkwantiteit

Het gehele watersysteem van de Wellse Molenbeek is vergraven en wordt getypeerd als een snel reagerend systeem. Bovenstrooms is het profiel van de beek genormaliseerd en is de



stroomsnelheid van de beek laag. Dit gedeelte is tevens gestuwd want anders zou de beek waarschijnlijk droogvallen. De grondwaterstand zakt tijdens de zomer flink uit, waardoor de agrarische bedrijven in het gebied op grote schaal hun percelen beregenen. Voor de berekening wordt gebruik gemaakt van grondwater. De middenloop, door de bosgebieden van de Maasduinen kent een groter verval en daarmee hogere stroomsnelheden. Vanwege de zandige ondergrond en de diepe grondwaterstand, valt de beek op dit traject regelmatig droog. In de middenloop liggen geen stuwen. Om de overgang van het middenteras naar het laagterras op te vangen, liggen er na de kruising met de N271 twee bodemvallen. De benedenloop kruist een oude Maasmeander en stroomt vervolgens door de kern van Well en doorsnijdt hier een oude stroomrug. Grote gedeelten van het beektracé in de benedenloop en bovenloop kampen met stilstaand water vanwege de aanwezige stuwen. Benedenstrooms bevindt zich vlak bij de monding met de Maas nog een stuw.

De basisafvoer van de Wellse Molenbeek is circa 0,02 m³/s en de maatgevende afvoer is in orde grootte van circa 1,3 m³/s, dit is dus circa 65 keer groter dan de basis afvoer. In Figuur 2-3 zijn de herhalings tijden van de afvoeren weergegeven zoals berekend in de jaren 2013 t/m 2015. Het maximale debiet dat in deze periode is berekend is 1,6 m³/s.

Locatie: Wellse Molenbeek

Meetperiode: 2,9 jaar
 Meetperiode: 1055 dagen
 Max. debiet: 1,6 m³/s
 Datum max.debiet: 17-feb-13

Benaming afvoer	Afvoer	Herhalings tijd	% van MA
maximale afvoer:	1,6 m ³ /s	T = 100	126 % MA
maatgevende afvoer:	1,3 m ³ /s	1-2 dgn/jr	100 % MA
halve maatgevende afvoer:	0,64 m ³ /s	10-20 dgn/jr	50 % MA
voorjaarsafvoer:	0,15 m ³ /s	>100 dgn/jr	12 % MA
vaak voorkomende afvoer:	0,08 m ³ /s	> 200 dgn/jr	7 % MA
basisafvoer:	0,02 m ³ /s	>330 dgn/jr	1 % MA

Figuur 2-3: Herhalings tijden afvoeren voor de Wellse Molenbeek berekend voor 3 jaar (2013, 2014 en 2015).

2.3 Waterkwaliteit en ecologie

De waterkwaliteit in de Wellse Molenbeek wordt vooral bepaald door de aanwezige landbouw in het stroomgebied en lokale lozingen. Het landgebruik in het stroomgebied van de beek bestaat veelal uit akkerland en grasland. De landbouw is een belangrijke bron van hoge gehalte aan stikstof in het water. Het lozingswater van de groenteverwerker/mestvergister bovenstrooms resulteert in een vertroebeling/verkleuring van het water. Dit heeft gezorgd voor een achteruitgang in een aantal aanwezige soorten. Vooral in de zomer zal dit een relatief groot effect hebben aangezien een groot deel van de watertoevoer dan wordt gedomineerd door proceswater van dit bedrijf.

Er speelt nog een ander proces een rol bij de waterkwaliteit en ecologie van de Wellse Molenbeek en dat is de toename in sedimenttransport. De maatgevende afvoer en de maximale afvoer van de Wellse Molenbeek zijn vele malen hoger dan de basisafvoer van de beek. De toename in afvoer zorgt ervoor dat de eroderende kracht en daardoor sedimenttransport toeneemt. Dit leidt tot habitatverlies, een minder divers bodem substraat en een verlies aan biodiversiteit. De piekafvoer zorgt er ook voor dat de beekbodem in de middenloop steeds verder uitslijt en de beek dus steeds dieper komt te liggen.

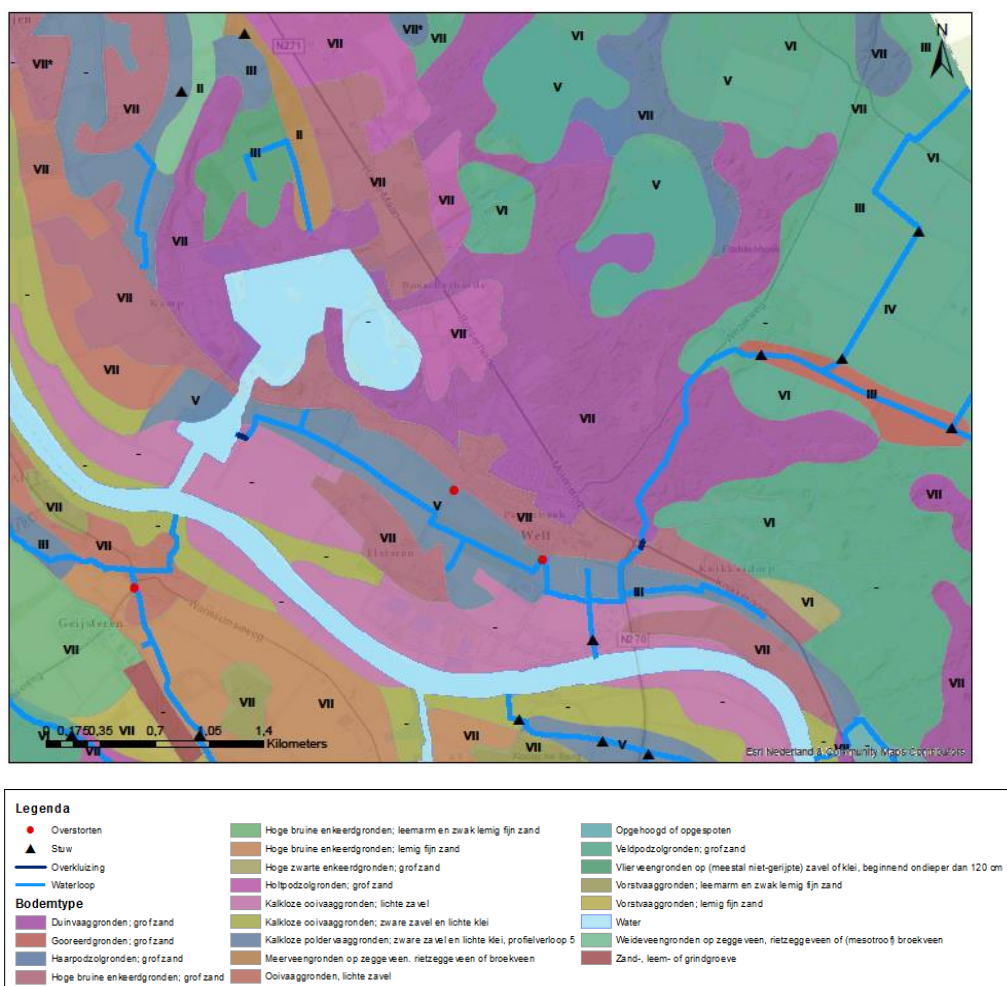


In de monding van de Wellse Molenbeek zijn tijdens driejaarlijkse monitoringsrondes circa 15 vissoorten aangetroffen. De meest voorkomende soort is de driedoornige stekelbaars. De tiendoornige stekelbaars wordt ook vaak aangetroffen. Na het passeren van de eerste stuw neem de diversiteit aan vissen drastisch af en worden er enkel tiendoornige stekelbaarzen in de beek aangetroffen. Dit zijn vissoorten die specifiek in laag dynamische zijwateren langs de Maas voorkomen.

2.4 Bodem

Uit de bodemkaart (figuur 2.4) blijkt dat de gronden langs de Maas gedomineerd worden door kalkloze ooivaaggronden. Daarnaast vindt men er ook hoger gelegen delen (Elsteren en Well), enkeerdgronden (antropogeen). In de oude Maasmeander, onder andere bij de Papenbeekse Broeklossing, vindt men hoofdzakelijk poldervaaggronden met zware zwavel en lichte klei. Bovenstrooms, worden veldpodzolgronden en duinvaaggronden van grofzand aangetroffen.

In de hoger gelegen delen is met name grondwatertrap VII aanwezig. Dit duidt op een goede ontwatering met een diepe grondwaterstand. In lager gelegen delen in de oude Maasmeander is met name grondwatertrap III en V aanwezig.

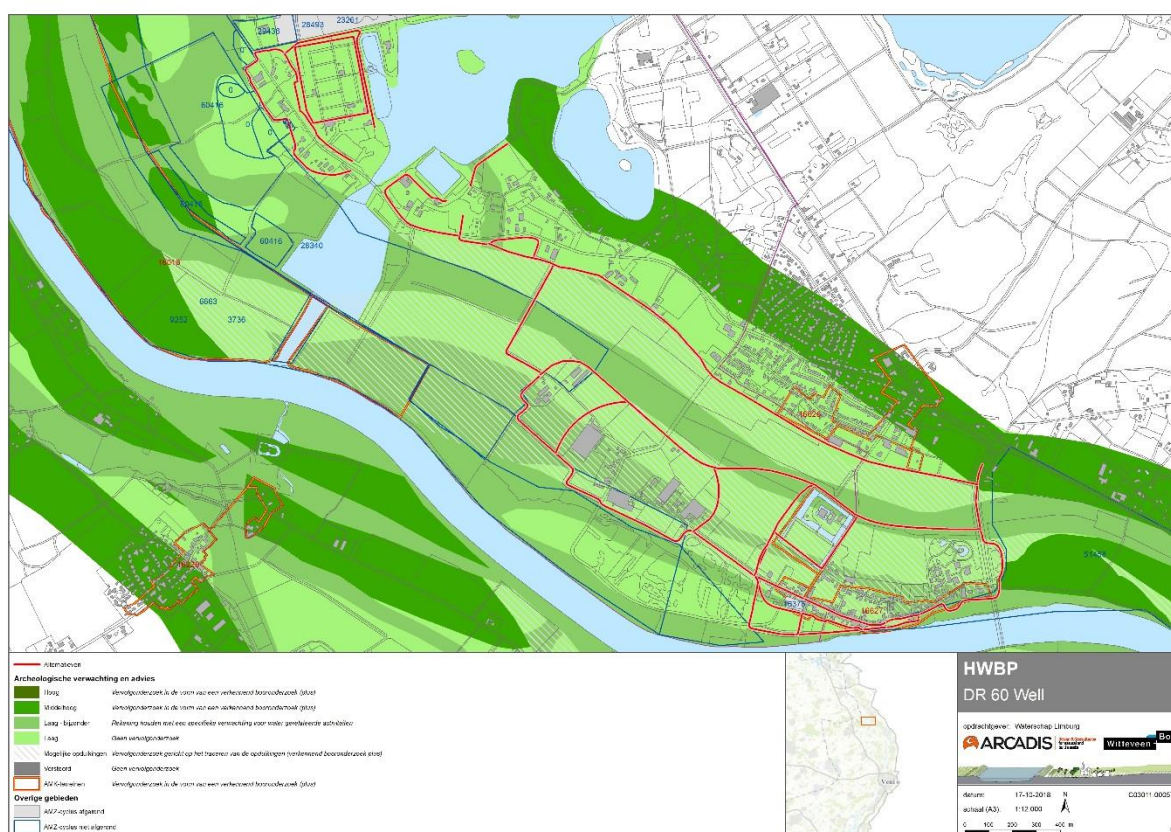


Figuur 2-4: Bodemkaart en grondwatertrappen van de omgeving van de Wellse Molenbeek.



2.5 Archeologische en cultuurhistorische waarden

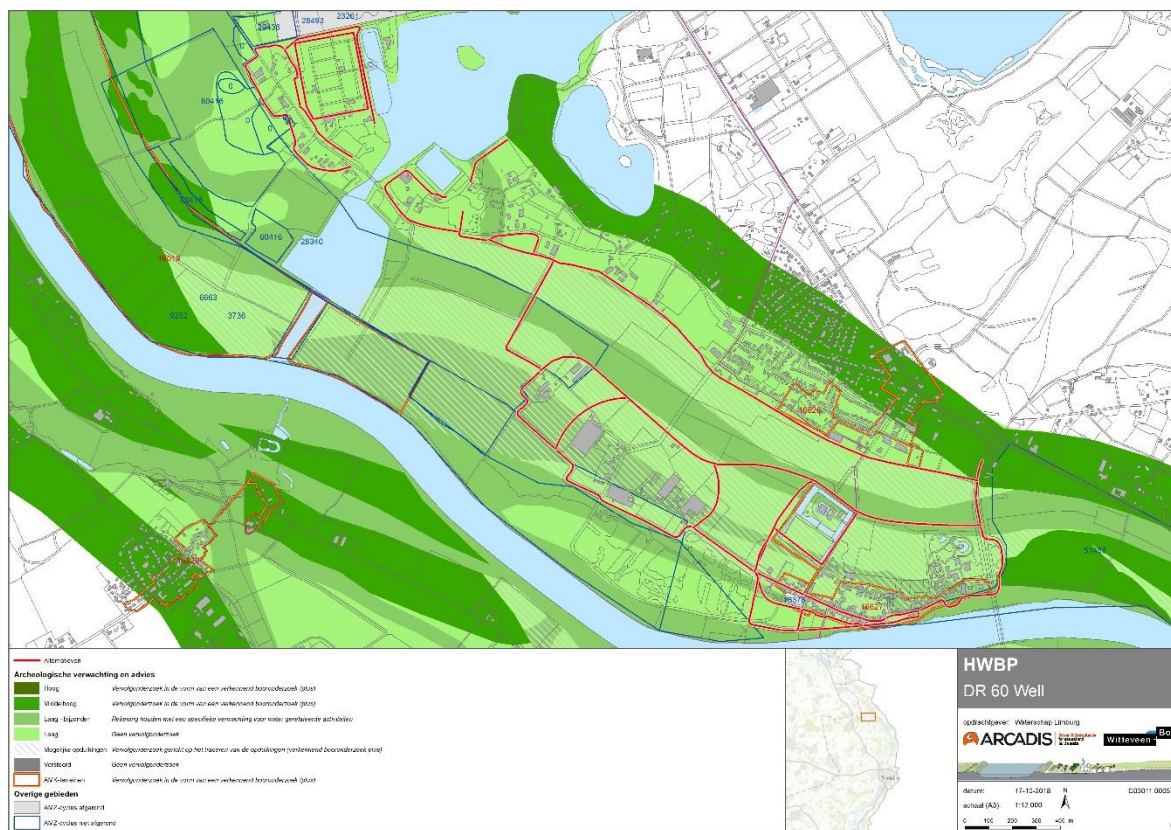
In figuur 2.5 is een archeologische verwachtingskaart weergegeven van de omgeving van de Wellse Molenbeek. Langs de Wellse Molenbeek en de Papenbeekse Broeklossing liggen trajecten waar de archeologische verwachtingswaarde van middelhoog tot laag wordt aangemerkt. Zuidelijk ligt een AMK-terrein van hoge archeologische waarde. Het betreft de historische dorpskern en verdediging van Well waarvan de archeologische resten dateren vanaf de Late Middeleeuwen. Hier valt onder de bewoning aan de Maas alsmede het terrein van Kasteel Well. Ten noorden hiervan ligt een AMK-terrein van hoge archeologische waarde: oude dorpskern van Papenbeek en de archeologische resten zijn te dateren vanaf de Late Middeleeuwen. Tevens is een gebied gearceerd wat inhoudt dat er mogelijke opduikingen (oude gronden die aan de oppervlakte komen) aanwezig kunnen zijn. Aan de archeologische verwachtingskaart is ook een advies gekoppeld.



Figuur 2-5 Voor de middelhoge verwachting wordt geadviseerd om vervolgonderzoek uit te voeren in

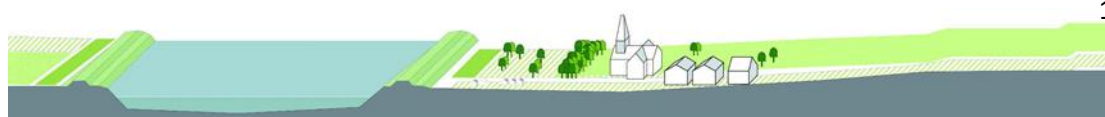


de vorm van een verkennend booronderzoek. Voor de lage trajecten hoeft geen vervolgonderzoek uitgevoerd te worden.



Figuur 2-5: Archeologische verwachtingskaart.

Om te bepalen hoe de natuurlijke loop van de Wellse Molenbeek in het verleden heeft gelopen, is de historische kaart geraadpleegd. In onderstaand figuur is de historische kaart van 1900 weergegeven. De Wellse Molenbeek is hier duidelijk op te herkennen. De monding ligt op dezelfde plaats, alleen is de benedenloop nog niet rechtgetrokken. Van de Wellse Molenbeek loopt een aftakking door de kasteelgracht. Dit is de voorloper van de Papenbeekse broeklossing, alleen is die nu niet meer verbonden met de kasteelgracht. In het verleden sloot de aftakking aan op de Diepe beek. Deze beek is vanwege de zandafgravingen, aanleg Zuid-Geul en de Baend niet meer aanwezig. Alleen bij de Baend is nog een laatste restant zichtbaar.



3 Opgave van de beek

3.1 Europese Kaderrichtlijn Water

Het doel van de Europese Kaderrichtlijn Water is het voorkomen van achteruitgang van waterlichamen en het bereiken van een goede toestand van waterlichamen. De goede toestand omvat het volgende:

- Een goede ecologische toestand in natuurlijke oppervlaktewaterlichamen en een goed ecologisch potentieel in sterk veranderde en kunstmatige oppervlaktewaterlichamen;
- Een goede chemische toestand in alle grond- en oppervlaktewaterlichamen;
- Een goede kwantitatieve toestand van grondwaterlichamen.

In oppervlaktewaterlichamen met de status ‘natuurlijk’ vormt de hydromorfologische toestand na het treffen van maatregelen geen belemmering voor het bereiken van een hoog ecologisch kwaliteitsniveau. In oppervlaktewaterlichamen met de status “sterk veranderd” of ‘kunstmatig’ zijn onomkeerbare veranderingen en gebruiksfuncties aanwezig, die tot een lager (maximaal) haalbaar (en betaalbaar) ecologisch kwaliteitsniveau leiden.

Het bereiken van de goede toestand (of potentieel) van de oppervlaktewaterlichamen vereist ecologisch, hydrologisch en geomorfologisch herstel van alle natuurbeken en behoud of herstel van de fysisch-chemische waterkwaliteit in alle beken, bij voorkeur in 2021, doch uiterlijk in 2027.

De belangrijkste voorwaarden voor het behalen van de goede ecologische toestand van de oppervlaktewaterlichamen zijn de hydromorfologische inrichting (beek- en beekdalherstel), de continuïteit van het watersysteem, de hoeveelheid nutriënten en andere ecologisch relevante stoffen, zoals bestrijdingsmiddelen. Niet in alle gevallen beperken chemische condities het ecologisch functioneren van een waterlichaam. Veelal wordt het ecologisch functioneren gehinderd door een combinatie van chemische en fysieke condities evenals lozingen en het gevoerde beheer en onderhoud. Een natuurlijke herinrichting van beken en beekdalen zal dus in belangrijke mate bijdragen aan het bereiken van de goede ecologische toestand van de oppervlaktewaterlichamen, maar ook de aanpak van meststoffen en bestrijdingsmiddelen verdient de aandacht.

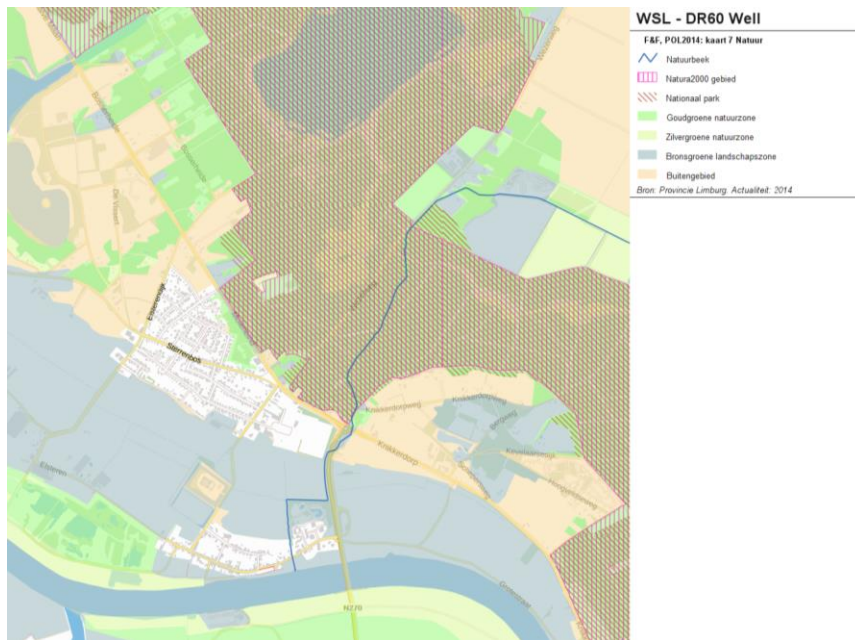
Op grond van de voorschriften van de Europese Kaderrichtlijn Water zijn de status, doelen, kwaliteitsnormen en maatregelen voor de KRW-waterlichamen verder uitgewerkt in het Provinciaal Waterplan Limburg 2016-2021 en het waterbeheerplan 2016-2021 van waterschap Limburg.

Op grond van de Waterwet worden de belangrijkste functies van het watersysteem vastgelegd. Als hoofdfuncties worden onderscheiden: natuurfunctie voor de natuurbeken en de (grond)waterafhankelijke natuur en de algemeen ecologische functie voor de overige waterlopen. Daarnaast de mensgerichte functie agrarisch water. De toekenning van deze hoofdfuncties zijn vastgelegd in het Provinciaal waterplan Limburg 2016-2021².

De Wellse Molenbeek is niet aangewezen als waterlichaam van de KRW, omdat de omvang van het stroomgebied gering is. Vanwege de karakteristieken van de beek is deze wel te typeren als R4: permanent langzaam stromende bovenloop op zand. Voor de verdere uitwerking van de doelstellingen voor beekherstel is deze typering wel gebruikt als handvat. De ligging van de beek is weergegeven in Figuur 3-1.

² Provinciaal Waterplan Limburg 2016-2021 Samen werken aan water, Provinciale Staten van Limburg, 2015.





Figuur 3-1: Uitsnede Provinciaal beleid met locatie natuurbeek en natuurzones.

3.2 Beekherstel

In het Provinciaal Waterplan Limburg 2016-2021 zijn de belangrijkste functies van het watersysteem vastgelegd. Als hoofdfuncties worden onderscheiden: natuurfunctie voor de natuurbeken en de (grond)waterafhankelijke natuur en de Algemeen Ecologische Functie (AEF) voor de overige waterlopen. Daarnaast de mensgerichte functie agrarisch water. In figuur 3-1 zijn de natuurbeken en natuurfuncties weergegeven. In het Provinciaal Waterplan en het Waterbeheerplan van Waterschap Limburg is het beleid voor herstel van natuurbeken beschreven. Leidend daarbij zijn de doelen voor de KRW-waterlichamen.

De Wellse Molenbeek is aangemerkt als natuurbeek (voorheen beken met een Specifiek Ecologische Functie (SEF). Dit houdt in dat inrichting, beheer en onderhoud op het bereiken van de ecologische doelen uit de KRW gericht zijn.

In het provinciaal beleid is met betrekking tot natuurbeken het volgende doelbeeld aangegeven (paragraaf 5.3.1 Provinciaal Waterplan 2016-2021):

- Mogelijkheden voor natuurlijke processen, zoals meanderen, natuurlijke inundaties, herstel van de sponswerking.
- Geheel of grotendeels gelegen binnen het provinciaal natuurnetwerk (goudgroene natuur).
- Beekdalbrede benadering, niet alleen levensgemeenschappen in het water, maar ook oever/land gebonden soorten.
- Beschermingszone natuurbeek van 25 m aan weerszijden gewenst.
- Hoge actuele of potentiële natuurwaarden (het gaat dus ook om ontwikkelingsmogelijkheden)

De Wellse Molenbeek heeft de natuurfunctie gekregen omdat deze geheel of grotendeels binnen het provinciaal natuurnetwerk (goudgroene natuur) ligt, hoge actuele of potentiële natuurwaarden bezit en vanuit de watersysteembenadering van belang is. De Wellse Molenbeek stroomt deels door het Natura2000 gebied 'Nationaal park De Maasduinen'. Deze gebieden zijn aangewezen natuur op basis van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn, waar de Wet Natuurbescherming op van toepassing is, gericht op bescherming van specifieke habitattypen en leefgebieden van soorten en behoud van



biodiversiteit. Het waterbeheer in en rond deze gebieden concentreert zich op instandhouding dan wel uitbreiding en verbetering van de kwaliteit van te beschermen habitat en soorten. De Wellse Molenbeek vormt een belangrijke ecologische verbinding tussen het Maasdal en de Maasduinen. De toekenning van de natuurfunctie betekent tevens dat beheer en onderhoud natuurvriendelijk zijn en afgestemd zijn op het duurzaam ecologisch functioneren van het beekstelsel. Het gaat dan om het bereiken van ecologische doelen en de bijbehorende waterkwaliteit en natuurlijke peilen in de beek en de aangrenzende meanderzone, mogelijkheden voor vismigratie en natuurlijke systeemeigen processen, zoals het laten meanderen, het toestaan en soms reactiveren van natuurlijke inundaties en natuurlijk oever- en waterbeheer dat mede bijdraagt aan het herstel van de sponswerking.

Vanwege de natuurbeekfunctie dient de benedenloop te worden heringericht. De middenloop door de Maasduinen heeft al een natuurlijke loop en voldoet aan de doelstellingen van de Natuurbeek. Voor de benedenloop en de bovenloop is dit nog niet het geval. De herinrichting van de bovenloop vindt plaats op de langere termijn. Voor de benedenloop liggen er nu kansen om de herinrichting te combineren met de dijkversterking en zodoende een meer natuurlijke beekloop te creëren. De aanwezige stuw en bodemvallen zorgen ervoor dat de beek nu niet vrij migreerbaar is voor vissen. De strakke ligging ingeklemd tussen bebouwing, infrastructuur en landbouw zorgen ervoor dat hydromorfologische processen geen kans krijgen en een weinig natuurlijk karakter heeft.

De Papenbeekse Broeklossing is een beek met een algemene ecologische functie (AEF-beek). Afgezien van een klein aantal uitzonderingen zijn AEF-beken niet aangeduid als KRW-waterlichaam. Voor deze AEF-beken geldt slechts een inspanningsverplichting ten aanzien van de ecologische doelen en fysisch-chemische normen die zijn gesteld aan overige wateren, niet zijnde KRW-waterlichamen. Dat betekent dat er slechts in beperkte mate actieve herinrichting gedurende de planperiode wordt voorzien, en beheer en onderhoud mede gericht zijn op het voorkomen van achteruitgang van de kwaliteit⁵.

3.3 Herstel beekmonding

Het ecologisch herstel van beekmondingen is een belangrijk onderdeel van de uitvoering van de Kaderrichtlijn Water. De mondingen vormen het verbindingsstuk tussen verschillende waterlichamen. De biologische kwaliteitselementen uit de KRW (vooral vissen, macrofauna en waterplanten) hebben in grote mate baat bij het natuurlijker laten functioneren van de mondingsgebieden. Daarnaast is vooral voor vissen de verbetering van de optrekbaarheid van belang. Naast de biologische kwaliteitselementen zullen ook morfologische doelstellingen uit de KRW een belangrijke impuls krijgen. De streefbeelden en de herstelmaatregelen voor de beekmondingen zijn uitgewerkt in de rapportage 'Streefbeelden en herstelmaatregelen van beekmondingen in het Maasdal, maart 2007'. Deze rapportage vormt de basis voor de te nemen maatregelen om de beekmondingen te herstellen. Voor de realisatie van deze maatregelen is een convenant afgesloten tussen Rijkswaterstaat, Waterschap Limburg en Waterschap Aa en Maas.

Door de grote lokale en regionale verschillen in de geologie kent het Maasdal verschillende typen beken, met ook verschillende typen beekmondingen. De beekmonding van de Wellse Molenbeek kan ingedeeld worden als type zandwaaiermonding, een monding van zandbeken en terrasbeken. Deze mondingen vindt men vanaf het Maasplassengebied tot aan de laatste echte beken langs de Brabantse Maas.

De Wellse Molenbeek is ingedeeld als type zandwaaiermonding: een monding van zandbeken en terrasbeken. Deze mondingen vindt men vanaf het Maasplassengebied tot aan de laatste echte beken langs de Brabantse Maas. Ter hoogte van seniorenwoningen bevindt zich een kleine stuw (enkele decimeters hoog). De huidige monding ligt nu in een strak aangelegde loop met



grindbestorting (zie figuur 3-2). De kruising met de huidige dijk vindt plaats met een klepduiker, die zeer beperkt tot niet vispasseerbaar is. De monding heeft een vaste hoogteligging ten opzichte van de Maas, waardoor er in veel gevallen sprake is van een te groot peilverschil. Daarnaast ontstaan er bij dergelijke constructies veelal te hoge stroomsnelheden, aangezien de zware klep zich niet ver genoeg opent.



Figuur 3-2: Monding van de Wellse Molenbeek.

3.4 Dijkversterking

In het kader van het Hoogwaterbeschermingsprogramma dient de waterkering van Well versterkt te worden. Daarnaast ligt er een zogeheten systeemopgave. De systeemmaatregel die voor Well wordt meegenomen, is het behoud van het winterbed in de vorm van een dijkeruglegging. Hiervoor zijn nieuwe keringen in beeld die ervoor moeten zorgen dat het bergend vermogen van het winterbed behouden blijft. Deze systeemmaatregel gaat uit van het creëren van een nevengeul/bypass, waardoor in het gebied ruimte gereserveerd wordt voor de Maas bij hoogwater, waarbij deze meestroomt met de voormalige watervoerende geul ter hoogte van de huidige Papenbeekse Broeklossing. Voor de dijk is een aantal alternatieven in beeld dat de beekherstelvarianten zal doorkruisen. Op hoofdlijnen zorgen deze alternatieven voor een versterking van de huidige kering zonder systeemmaatregel of één of twee eilanden bij hoogwater met een 'groene rivier' als systeemmaatregel.





Figuur 3-3 Dijkalternatieven met één eiland (links) en twee eilanden (rechts), de groene rivier stroomt tussen de nieuwe dijken (roze lijnen)

Doel is uiteindelijk tot een integraal ontwerp te komen waarin een optimum wordt gezocht voor zowel dijkversterking als beekherstel.



4 Varianten beekherstel

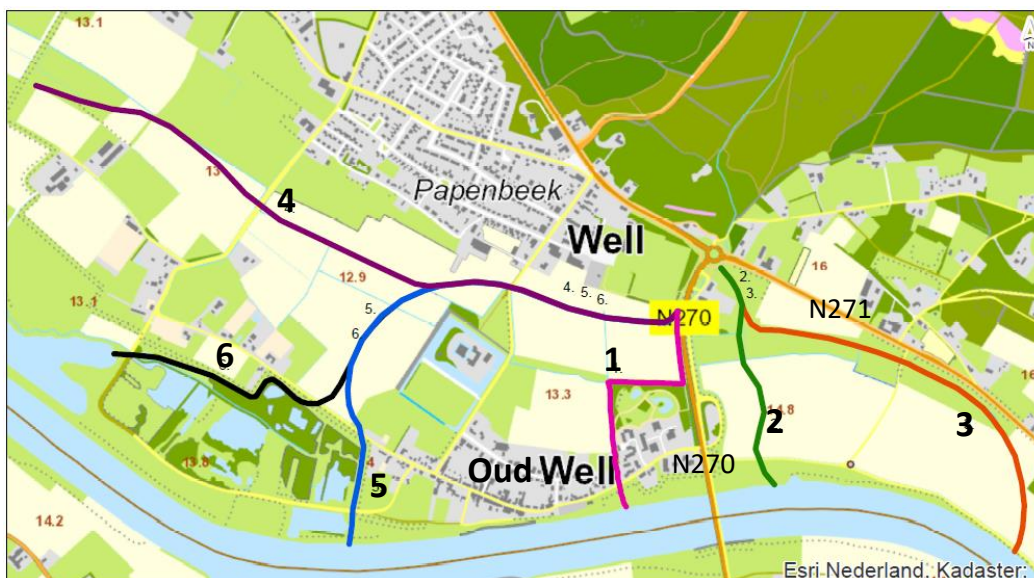
4.1 Inleiding

De opgave van de Wellse Molenbeek zal zich hoofdzakelijk focussen op het voldoen aan de functie van natuurbeek waarbij een natuurlijke beekmonding, die migreerbaar is voor vissen en andere soorten, een belangrijk aspect is. Daarnaast wordt er gestreefd naar het creëren van een ecologisch overgang van het hoog- naar het laagterras, het versterken van het ruimtelijke netwerk van bos, heide- of stuifzandgebieden en het verbinden van Natura2000 gebied Maasduinen en de Maas.

De huidige landbouwkundige ontwateringsdiepte blijft gehandhaafd, een toetsing conform de normen voor ontwateringsdiepte afkomstig uit het Waterbeheerplan 2016 -2021. Door het natuurlijk inrichten van de beek met een flauw talud ontstaat er meer ruimte in het watersysteem en door de grotere bufferende capaciteit van de watergang kunnen stuwen beperkt worden opgezet. Hierdoor kan er meer water worden opgeslagen in de bodem van het gebied en vindt er meer aanvulling naar het grondwater plaats. De beek valt minder snel droog en agrariërs zijn minder snel genooddaakt om over te gaan tot beregening. Dit heeft tevens als gevolg dat de stroomsnelheid bij piekafvoeren lager en bij de basisafvoer hoger wordt. Uitgangspunt is ook dat het huidige landgebruik wordt gehandhaafd. Dat geldt ook voor de 'groene rivier', de zichtbaar groene zone tussen Well en Papenbeek (zie figuur 4-1, variant 4 loopt door de 'groene rivier').

Er zijn zes varianten aangedragen om de ecologische doelstelling voor een natuurbeek te kunnen behalen (Figuur 4-1). Hieronder wordt een korte toelichting gegeven van deze varianten.

- Variant 1: de ligging van de beek blijft ongewijzigd (inclusief aanpassing monding)
- Variant 2: de beek stroomt na passeren van de N271 direct naar de Maas
- Variant 3: de beek stroomt na passeren van de N271 direct richting het zuiden en stroomt vervolgens via de oude maasmeander richting de Maas
- Variant 4: de beek buigt af stroomt via Papenbeekse broeklossing naar de zandwinning
- Variant 5: de beek buigt af na het passeren van het kasteel en stroomt via de Baend richting de Maas
- Variant 6: de beek buigt af na het passeren van het kasteel en stroomt een stuk richting de Maas en sluit daarna aan op de Zuid-Geul van RWS



Figuur 4-1: Varianten voor de Wellse Molenbeek.



4.2 Uitgangspunten inrichting natuurbeek

Om meer zicht te krijgen op het ruimtegebruik en de kosten van de zes varianten is er een schetsontwerp gemaakt. Ten grondslag aan het schetsontwerp liggen de volgende eisen ten aanzien van inrichting:

- Meandering: Licht
- Bodembreedte: 0,5 m
- Waterdiepte: 0,2-0,3 m
- Ruimtebeslag: 50 meter waar het kan (minder waar het moet)
- Bodemhoogte:
 - Startpunt (varianten 1, 4-6): NAP 12,50 m
 - Startpunt (varianten 2 en 3): NAP 12,30 m
 - Eindpunt (Maas): NAP 10,80 mHet stuwpeil ter hoogte van Well bedraagt NAP 11,10 m, waardoor in combinatie met voorgestelde bodemhoogte altijd 0,30 meter water in de monding staat.

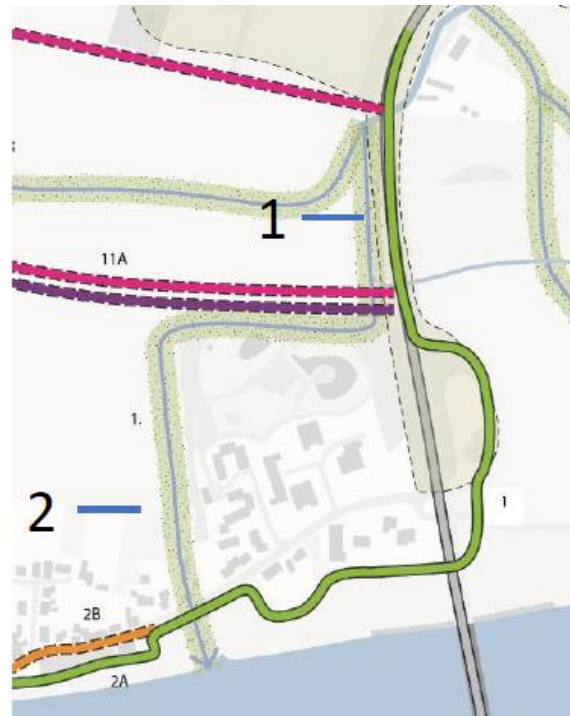
Voor de kosten van de varianten wordt verwezen naar de bij het MER gevoegde kostennota.



4.3 Variant 1

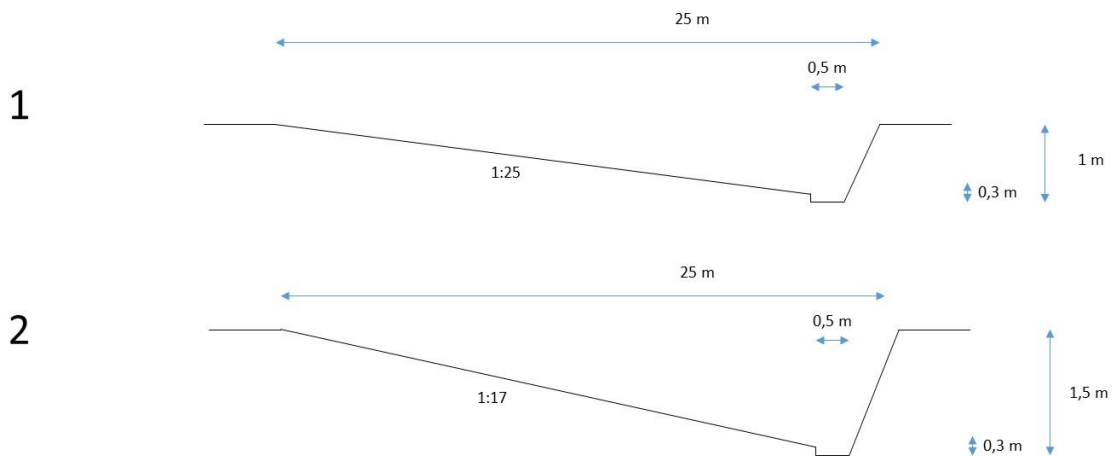
4.3.1 Beschrijving

Bij deze variant wordt de huidige ligging gehandhaafd, maar wordt deze wel zoveel als mogelijk 'natuurbeek-proof' gemaakt. De klepduiker in de monding, de stuw direct bovenstrooms van de monding en de aanwezige bodemvallen worden vispasseerbaar gemaakt. In de monding worden breuksteen en puinbestorting verwijderd om natuurlijke hydromorfologische processen te stimuleren. Waar in de benedenloop mogelijkheden zijn voor een natuurvriendelijke inrichting, worden deze benut. Deze variant kenmerkt zich door een gebrek aan ruimte. De beek loopt aan de perceelsgrens. Binnen de kern Oud-Well is er helemaal geen ruimte. De ligging en kruisingen met de dijkalternatieven is weergegeven in figuur 4-2.



Figuur 4-2 Variant 1 (grote getallen verwijzen naar de locaties van de profielen)

4.3.2 Profielen



4.3.3 Ruimtegebruik

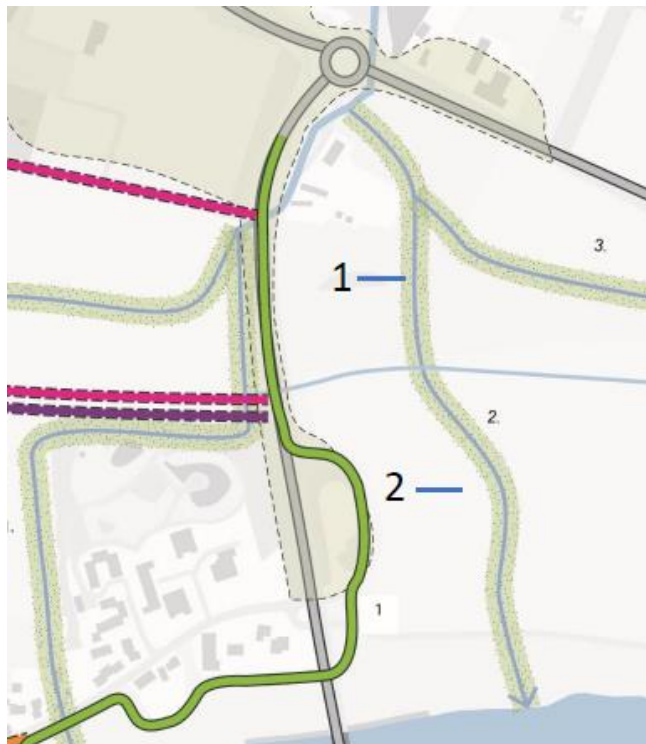
Het gedeelte buiten de kern Oud-Well wordt eenzijdig ingericht (25 meter). Binnen de kern is geen herinrichting mogelijk.



4.4 Variant 2

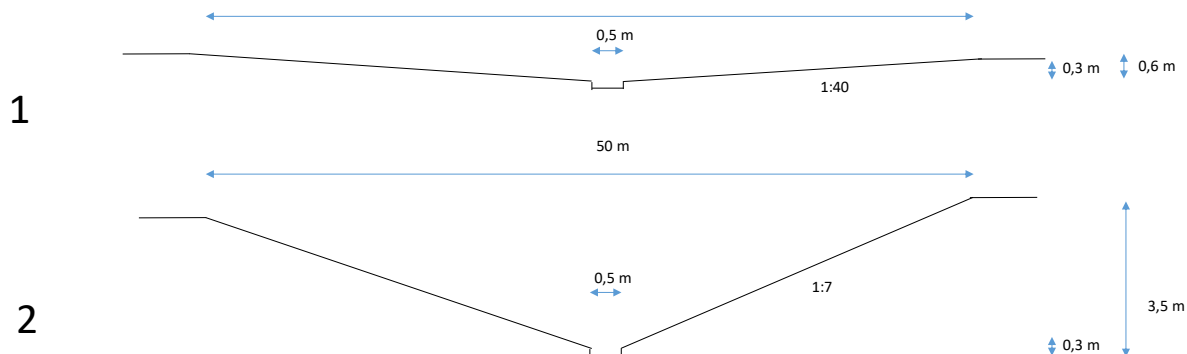
4.4.1 Beschrijving

Bij variant 2 zal de beek na het passeren van de N271 de kortste weg vervolgen richting de Maas. Deze variant kenmerkt zich door een relatief kort tracé richting de Maas. Bij deze variant doorkruist de beek nog een stroomrug in het landschap, waardoor er het nodige grondverzet plaats moet vinden. Hierdoor is bij deze variant het grondverzet groot om het bodemverhang en de beoogde natuurvriendelijke inrichting te behalen. Deze variant doorkruist tevens de 'groene rivier'. Deze variant blijft volledig buitendijks.



Figuur 4-3 Variant 2 (grote getallen verwijzen naar de locaties van de profielen)

4.4.2 Profielen



4.4.3 Ruimtegebruik

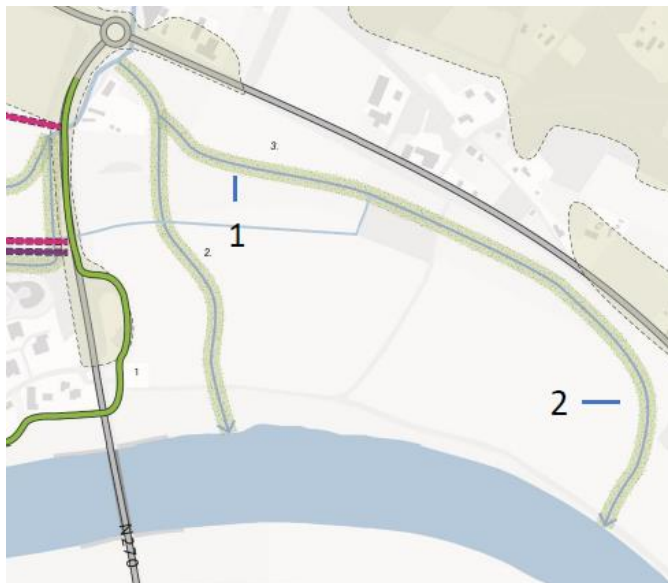
Over de gehele lengte kan deze variant tweezijdig natuurvriendelijk worden ingericht (50 meter).



4.5 Variant 3

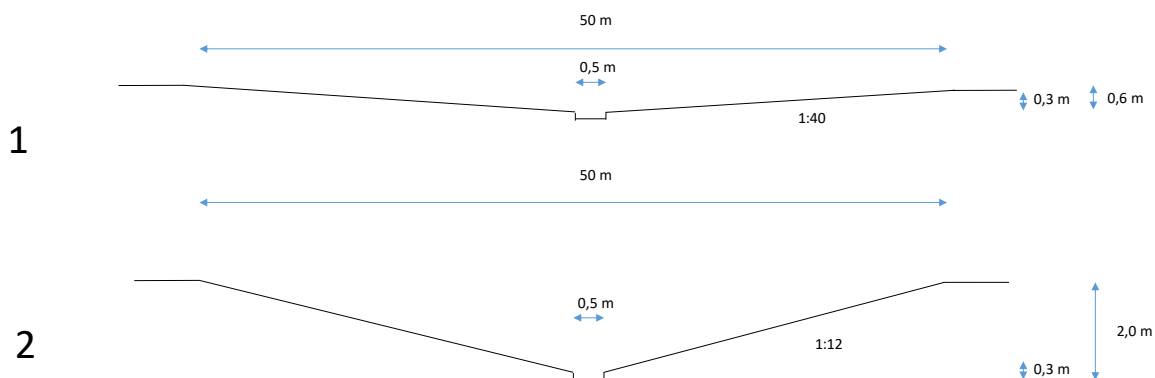
4.5.1 Beschrijving

Bij variant 3 zal de beek na het passeren van de N271 via de oude Maasmeander richting de Maas stromen. Deels maakt deze variant gebruik van het bestaande tracé van de Kleine Broekgraaf. Er wordt een verbinding gerealiseerd met de Maas in het verlengde van de Kleine Broekgraaf. Er is genoeg ruimte om deze variant te realiseren middels een natuurlijke meander. Deze variant maakt gebruik van de 'groene rivier' (oude maasmeander ten oosten van de N270), waarbij hij deels van west naar oost stroomt (tegen de richting van de Maas in). Ook de variant blijft volledig buitendijks.



Figuur 4-4 Variant 3 (grote getallen verwijzen naar de locaties van de profielen)

4.5.2 Profielen



4.5.3 Ruimtegebruik

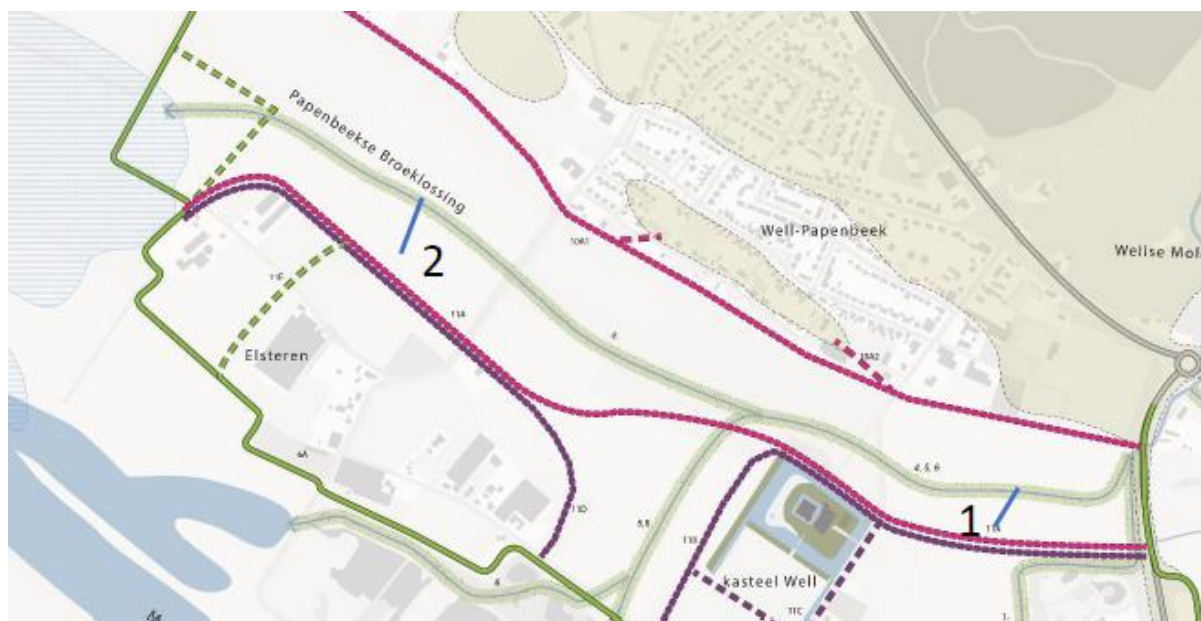
Over de gehele lengte kan deze variant tweezijding natuurvriendelijk worden ingericht (50 meter).



4.6 Variant 4

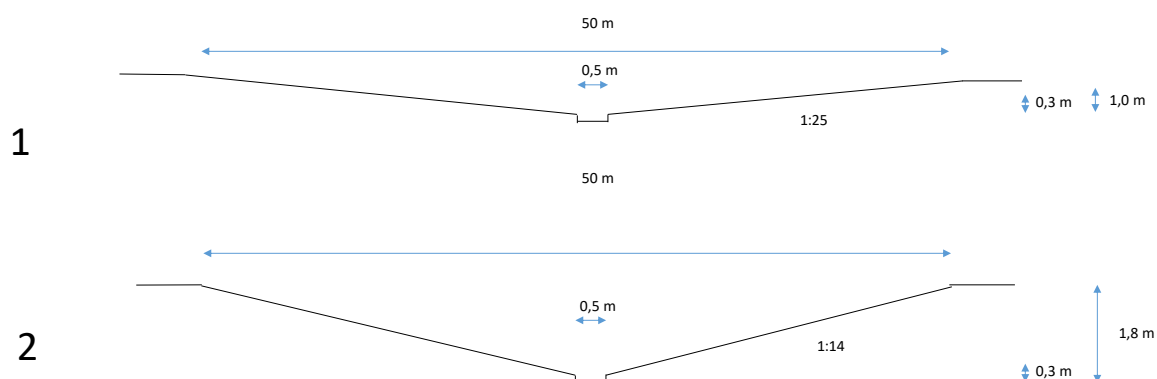
4.6.1 Beschrijving

Bij deze beekvariant vindt afwatering plaats richting de zandwinning. Daarvoor wordt hoofdzakelijk het bestaande traject van de Papenbeekse Broeklossing gevolgd. Hierbij wordt een combinatie gemaakt met de groene rivier en volgt de beek de oude, laag gelegen Maasmeander. De beek mondt uit in de zandwinning (welke in directe verbinding staat met de Maas). Er is voldoende ruimte om de beek te voorzien van een natuurvriendelijke inrichting van het oevertalud aan weerszijden. De ligging en kruisingen met de dijkalternatieven is weergegeven in figuur 4-5.



Figuur 4-5 Variant 4 (grote getallen verwijzen naar de locaties van de profielen)

4.6.2 Profielen



4.6.3 Ruimtegebruik

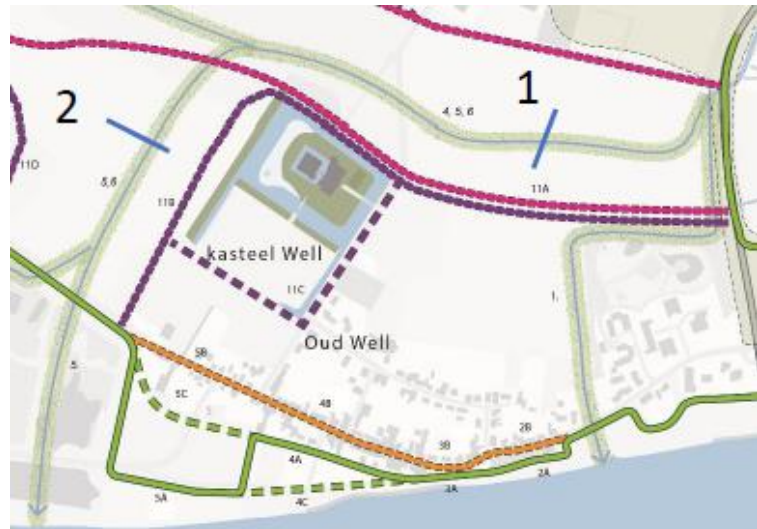
Over de gehele lengte kan deze variant tweezijding natuurvriendelijk worden ingericht (50 meter).



4.7 Variant 5

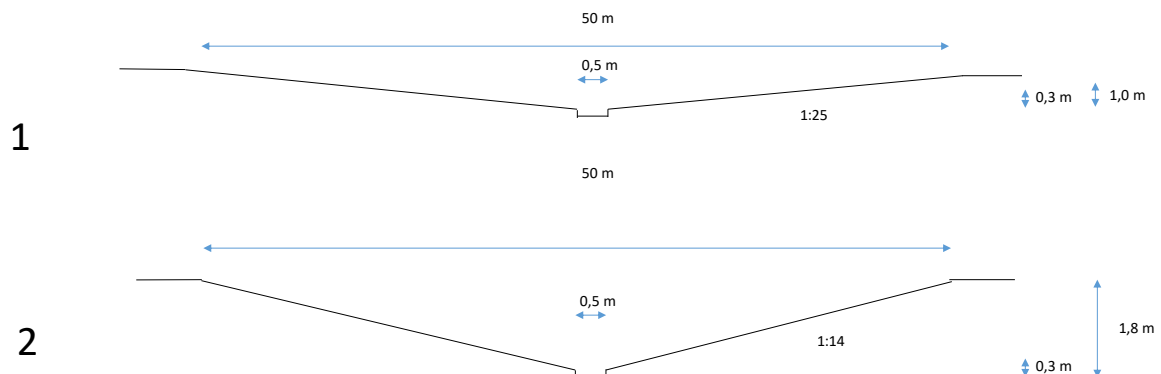
4.7.1 Beschrijving

Voor variant 5 zal de beek deels het tracé van de laag gelegen Papenbeekse Broeklossing volgen. Ter hoogte van het kasteel Well buigt de beek af richting de Baend, waarna de beek ten zuiden van de Baend (loodrecht) uitmondt op de Maas. Daarmee maakt deze variant ook een verbinding tussen de Baend en de Maasduinen. Er is voldoende ruimte voor tweezijdig natuurvriendelijke inrichting. De inpassing nabij de Baend betreft maatwerk, omdat hier rekening moet worden gehouden met bestaande natuurwaarden. De ligging en kruisingen met de dijkalternatieven is weergegeven in figuur 4-6.



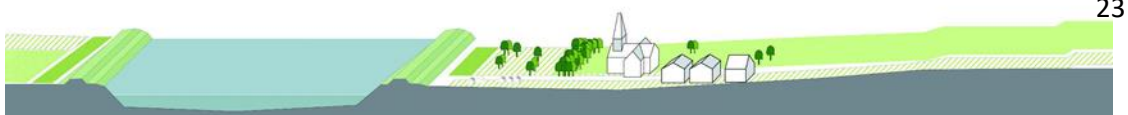
Figuur 4-6 Variant 5 (grote cijfers verwijzen naar de locaties van de profielen)

4.7.2 Profielen



4.7.3 Ruimtegebruik

Over de gehele lengte kan deze variant tweezijdig natuurvriendelijk worden ingericht (50 meter), met uitzondering van het gedeelte door/langs de Baend. Daar is nu rekening gehouden met grondverzet over een breedte van maximaal 15 meter. Omdat de Baend reeds ingericht is als natuur, moeten voor specifiek dat traject het ruimtebeslag worden genauncerd.



4.8 Variant 6

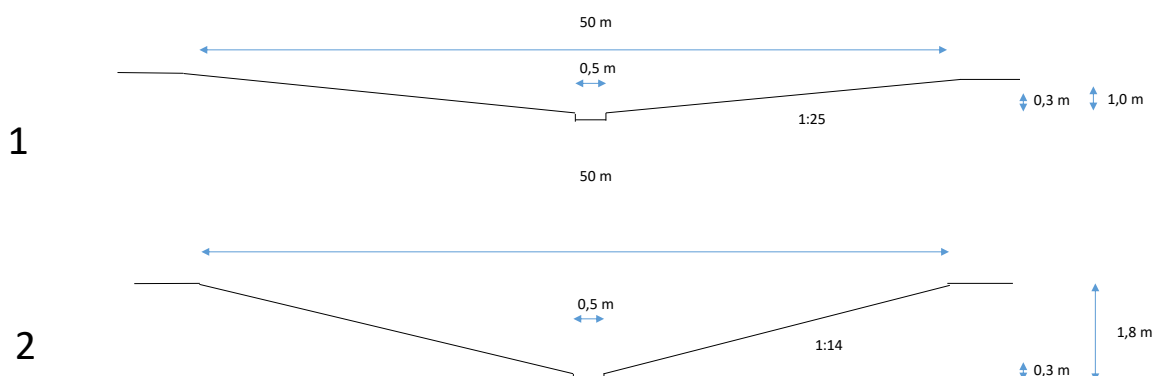
4.8.1 Beschrijving

Variant 6 volgt voor het overgrote deel het traject van variant 5, waarbij de beek alleen ter hoogte van de Baend een ander tracé volgt. Daar stroomt de beek richting de Zuid-Geul van RWS, waarbij gebruik wordt gemaakt van een historische beekloop. Daarmee maakt deze variant ook een verbinding tussen de Baend en de Maasduinen. Er is voldoende ruimte voor tweezijdig natuurvriendelijke inrichting. De inpassing nabij de Baend betreft maatwerk, omdat hier rekening moet worden gehouden met bestaande natuurwaarden. De ligging en kruisingen met de dijkalternatieven is weergegeven in figuur 4-7.



Figuur 2 Variant 6 (grote cijfers verwijzen naar de locaties van de profielen)

4.8.2 Profielen

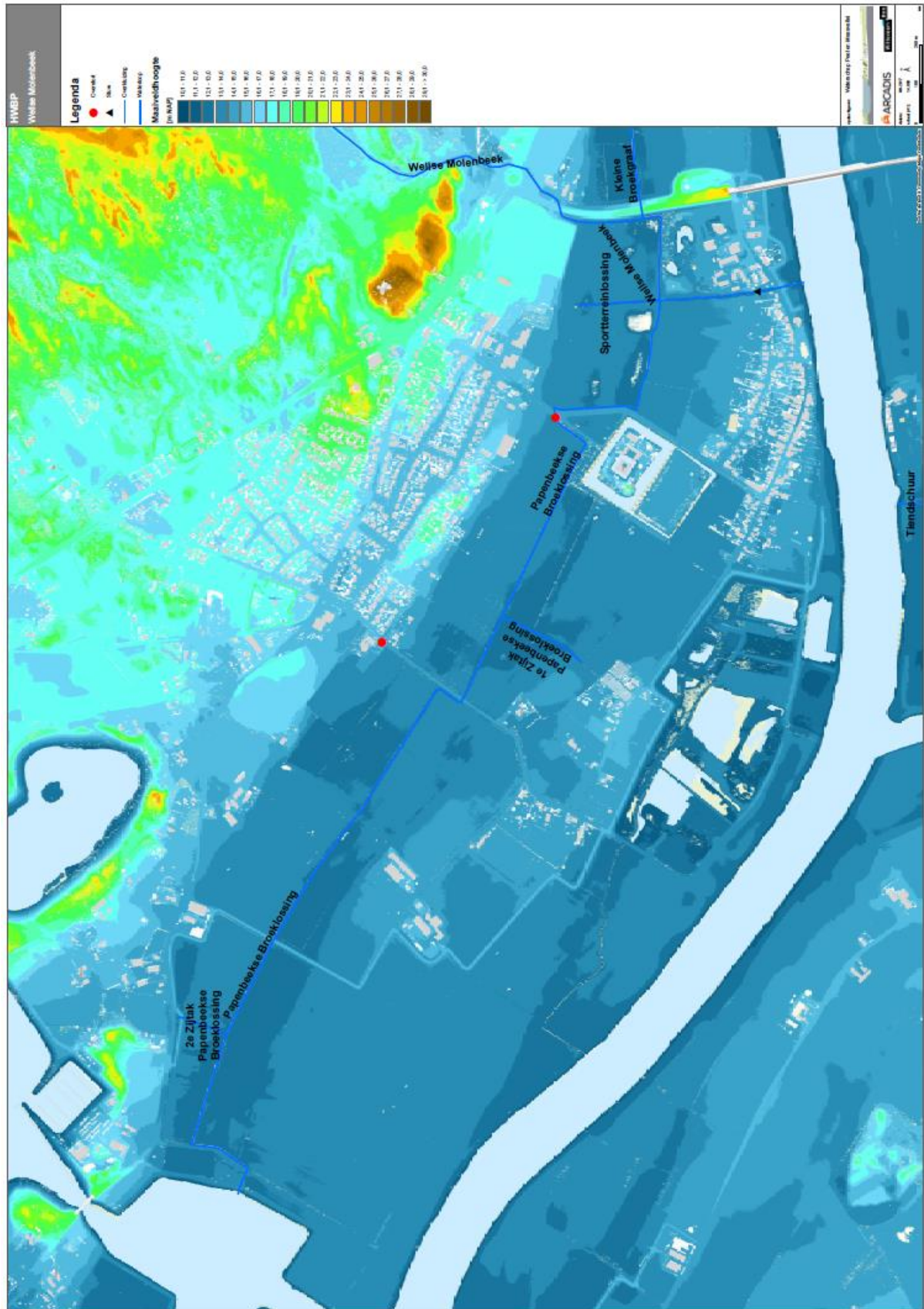


4.8.3 Ruimtegebruik

Over de gehele lengte kan deze variant tweezijdig natuurvriendelijk worden ingericht (50 meter), met uitzondering van het gedeelte door/langs de Baend. Daar is nu rekening gehouden met grondverzet over een breedte van maximaal 15 meter. Omdat de Baend reeds ingericht is als natuur, moeten voor specifiek dat traject het ruimtebeslag worden genauncerd.



BIJLAGE 1 – AHN



BIJLAGE 2 – LUCHTFOTO

