



Aveco de Bondt
ingenieursbedrijf

Bemalingsadvies Horndijk 34

Aveco de Bondt BV

Podium 9, 3826 PA Amersfoort

Postbus 64, 7450 AB Holten

T +31 88 18 66 010

www.avecodebondt.nl

Rapport

project Bemaling Horndijk
projectnummer 201677
projectverantwoordelijke Thijs Visser

datum 3 juli 2020
referentie 201677_R_BMS_0051

opdrachtgever Koelewijn Bronbemalingen B.V.
postadres Produktieweg 5, Bunschoten-Spakenburg
contactpersoon Peter Moro

status Gecontroleerd
versie 2
auteur Bjorn Mars - González Delgado

paraaf
gecontroleerd Drs J. Helder



Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Algemeen	3
1.2	Literatuur en gebruikte documenten	3
2	Locatiegegevens	4
2.1	Projectlocatie	4
2.2	Ontgravingswijze en aanlegdiepte	4
3	Schematisatie van de ondergrond	5
3.1	Bodemopbouw	6
3.2	Waterpeilen en grondwaterstand	6
3.3	Kwaliteit lozingswater	7
4	Kans op opbarsten	7
5	Onttrekkingsdebieten en invloedsgebied	8
5.1	Uitgangspunten en aannames	8
5.2	Bemalingswijze t.b.v. advies	9
5.3	Resultaten	9
5.4	Vergunningsgrens	10
6	OMGEVINGSASPECTEN	10
6.1	Bebouwing	10
6.2	Infrastructuur	12
6.3	Waterkeringen	12
6.4	Natura2000 en NNN	13
6.5	Waterwingebied	13
6.6	Overige effecten	13
6.7	Monitoring	14
7	Conclusies en aanbevelingen	14
	Bijlage 1 – Peilbuizen DINOloket	15
	Bijlage 2 – Invloedsgebied bemaling	17



1 Inleiding

1.1 Algemeen

In opdracht van Koelewijn Bronbemaling B.V. is door Aveco de Bondt een bemalingsadvies opgesteld voor het bouwen van een fundering met kelder aan de Horndijk 34 te Loosdrecht. De benodigde werkzaamheden zullen (deels) onder het grondwaterniveau plaatsvinden. Om de grondwaterstand tijdelijk te verlagen wordt bemaling toegepast. In deze rapportage is de bemaling berekend en de consequenties hiervan beschouwd. Het doel van deze rapportage is het aanvragen van een vergunning voor de bemaling.

1.2 Literatuur en gebruikte documenten

Door de opdrachtgever zijn de volgende documenten, welke als basis dienen voor dit advies, aangeleverd:

1. Funderingsadvies - 2 woningen aan de Horndijk 34 te Loosdrecht, Hoogveld advies, Kenmerk HA-14518-0002 d.d. 2 april 2019;
2. Berekening – Vrijstaande woning familie van de Wouw te Loosdrecht, Burink constructie, Kenmerk 1862024 B01, dd 8 mei 2019;
3. Tekening – twee woningen aan de Horndijk te Loosdrecht, Building design Architectuur, werknummer 18-253 blad 1;
4. Doorsnede kelder grondverbetering, projectnummer 1722, dd 5 – 7- 19
5. Rapport voor D-Sheet Piling 18.1; Damwand berekening Hoorndijk 34 te Loosdrecht, dd 18-7-2019,
6. Nader bodemonderzoek, Horndijk 34 Loosdrecht, PJ Milieu, kenmerk: 19025102B, d.d. 16-05-2019

De volgende literatuur is voor dit onderzoek geraadpleegd:

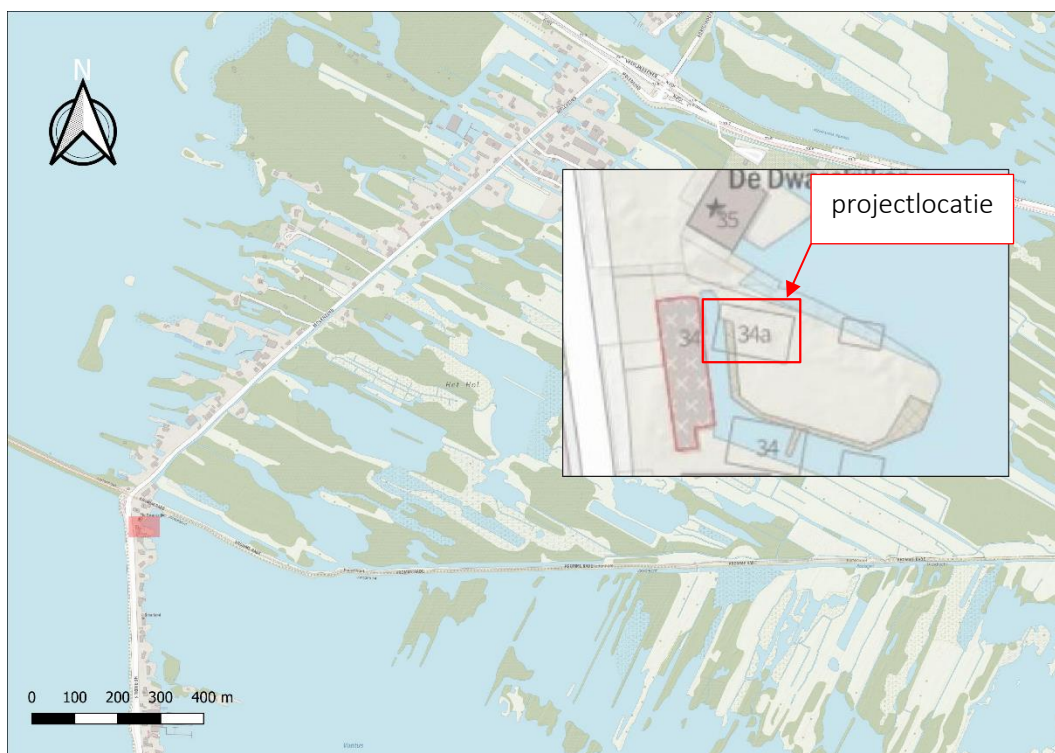
7. <https://www.bodemloket.nl/kaart#132885,469259,133935,470183> (grondwaterverontreinigingen) 8-5-20
8. <https://www.dinoloket.nl/> (Dinoloket en GeoTop. Grondwaterstand) 8-5-20
9. <https://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/> (maaiveldhoogte) 8-5-20
10. <https://zoek.officiëlebekendmakingen.nl/wsb-2019-11546.html> (keur waterschap AGV, artikel 2.17 en 2.46)
11. <https://bagviewer.kadaster.nl/lvbag/bag-viewer> (bebouwing) 21-3-19
12. <http://rijksmonumenten.nl/plaatsen> 21-3-19
13. <http://waternet.maps.arcgis.com/apps/PublicInformation/index.html?appid=67d17c6701074b679b32d2cd96abf208> (keringen) 17-4-19
14. www.wkotool.nl (grondwateronttrekkingen) 21-3-19
15. <https://www.atlasleefomgeving.nl/> (Archeologie, Natuur en grondwaterbeschermingsgebieden) 21-3-19
16. <https://www.grondwatertools.nl/zoet-zout-grondwater> (zoet- brak grensvlak) 21-3-19
17. <https://maps.noord-holland.nl/WebViewer/index.html?viewer=Grondwaterbescherming> 25-5-20
18. https://geocontent.rvo.nl/funderingsviewer_storymap/ 30-5-2020

Daar waar gebruik is gemaakt van de bovenstaande bronnen is dit vermeld als [nr.].

2 Locatiegegevens

2.1 Projectlocatie

De werkzaamheden omvatten het aanleggen van een fundering met kelder ten behoeve van een nieuw te bouwen woning. Binnen het Rijksdriehoeksnet heeft de projectlocatie globaal de coördinaten $X = 131.170$ m en $Y = 469.820$ m. Zie figuur 1 voor de projectlocatie.



Figuur 1: Projectlocatie

2.2 Ontgravingswijze en aanlegdiepte

Het niveau van de kelder, funderingsbalken en ontgraving zijn afgeleid van de tekening [3]. Daarnaast is door de opdrachtgever aangegeven dat de kelder 0,8 m dieper wordt ontgraven dan op de tekening is aangegeven. De gegevens zijn gepresenteerd in Tabel 2.1. Conform BRL 12000 wordt het verlagningsniveau aangenomen op 0,5 m onder de aanlegdiepte.

Onderdeel	Aanlegdiepte [m NAP]	Verlagningsniveau [m NAP]	Afmetingen [m]
Funderingsbalken	-0,74	-1,23	4,50x7,40
Kelder	-3,97*	-4,6	13,5 x 19,5

Tabel 2.1 Afmetingen en ontgravingsniveaus.

*een pompput wordt aangebracht op -4,07m NAP.

De aanleg van de funderingsbalken wordt in een open ontgraving uitgevoerd. De ontgraving heeft een talud van 1:1. Voor de aanleg van de Kelder wordt gebruik gemaakt van een damwand. De damwandplanken worden rondom de kelder geplaatst en hebben een lengte van 6 meter.

De verwachte duur van de bemalingswerkzaamheden bedraagt ca. 10 weken. De werkzaamheden worden gefaseerd uitgevoerd. De maximale verlaging van het grondwaterstand tot -4,58m NAP zal ca. 2 weken duren (fase 1). Daarna kan de verlaging tot onderkant vloer (-4,08m NAP) terug geschroefd worden (fase 2).

Het is op het moment van schrijven van dit advies nog niet bekend wanneer de werkzaamheden worden uitgevoerd.

3 Schematisatie van de ondergrond

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de bodemopbouw, waterpeilen en grondwaterstanden. Deze gegevens vormen de basis voor de bemalingsberekeningen.

Om te bepalen of er voldoende gegevens beschikbaar zijn voor het opstellen van het bemalingsadvies zijn de gegevens voorafgaand aan de werkzaamheden gecontroleerd op volledigheid. De resultaten zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

Beoordeling kwaliteit beschikbare informatie			
Realisatieplan (afmetingen, ontgravingsdiepte, etc.)		+	
Ontgravingswijze en fasering		+	
Start werkzaamheden / bemalingsduur		o / +	
Bodemopbouw		o / +	
Grondwaterstanden en stijghoogten		o	
Kwaliteit lozingswater		+	
★ niet beschouwd	+	o	— onvoldoende
	goed	matig	

Tabel 3.1 Kwaliteit beschikbare informatie

Op basis van Tabel 3.1 is de informatie over de grondwaterstanden en stijghoogtes matig omdat hier slechts twee peilbuizen met beperkte gegevens binnen een straal van 300 meter aanwezig zijn. Echter is rondom de projectlocatie veel oppervlaktewater in de buurt. Aangenomen wordt dat de stand van het oppervlaktewater grotendeels de stand van het grondwater is.

Voor de bodemopbouw zijn meerdere ondiepe boringen aanwezig, waarmee de globale deklaag dikte in beeld is gebracht om een goed beeld voor de bemaling te kunnen schetsen. Echter van de diepere bodemlagen zijn weinig gegevens op lokaal niveau bekend.

In het aanvullend bodemonderzoek [4] is geen grondwater verontreiniging aangetroffen. In de omliggende omgeving is geen grondwaterverontreiniging bekend[5]. De kwaliteit van het lozingswater wordt na de start van de bemaling bemonsterd. Consequenties voor de lozing dienen opgenomen te worden in het bemalingsplan.

3.1 Bodemopbouw

Het maaiveld van de projectlocatie ligt tussen ca. NAP -0,50 m en NAP -0,80 m[1].

Op basis van dinoloket [6] en het funderingsadvies [1] is de bodemopbouw voor dit project geschematiseerd, zie Tabel 3.2.

Globaal genomen bestaat de bodem van het maaiveld tot -3,5 à -3,75 m NAP uit een klei- en veenlaag. Onder de deklaag begint een zandlaag van de formatie van Bostel, bestaande uit fijne zanden tot ca. -10m NAP. Deze zandlaag gaat over in grovere zandlagen van de formatie van Drente, Urk en Sterksel. De bovengenoemde zandlagen vormen samen het 1^e watervoerend pakket en reiken tot een diepte van ca. -48 m NAP. Hieronder begint de formatie van Waalre welke ca. 5m dik is. Deze laag is de geohydrologische basis voor dit project.

Geohydrologische laag	Onderkant laag [NAP]	Grondsoort	Horizontale doorlatendheid [m ² /d]
Maaiveld	-0,5 à -0,7		
Deklaag	-3,75	Klei/Veen	0,03
Watervoerend pakket 1	-11,0*	Zand, fijn	35**
Watervoerend pakket 1	-48,0	Zand, grof	40

Tabel 3.2 Bodemopbouw

**Overgang fijn naar grof.*

*** op basis van lokale ervaring is dit hoger aangehouden dan bekend volgens REGIS II. Het betreft de realisatie van de woningen aan de Horndijk 35-36 door bouwbedrijf Lichtenberg waarbij hoge debieten vrijkwamen (informatie per e-mail, april 2019)*

Op de projectlocatie zijn geen diepe boorgegevens beschikbaar. De overgang van grof naar fijn zand is bepaald op basis van regionale gegevens. Afwijkende dieptes kunnen leiden tot een ander waterbezwaar.

3.2 Waterpeilen en grondwaterstand

Oppervlaktewaterpeil

De projectlocatie bevindt zich op een landtong tussen de Loenderveense Plas en Vuntus. Beide oppervlaktewaterlichamen bevinden zich op ca. 30m van de projectlocatie. Daarnaast bevindt een wateringang voor boten zich direct naast de projectlocatie. Deze wateringang staat in directe verbinding met Vuntus. Het peil van

beide plassen is -1,20 tot -1,05 m NAP. Nabij de projectlocatie heeft het oppervlaktewater een slib-/ deklaag van ca. 1 meter.

Grondwaterstand

Om inzicht te krijgen in de grondwaterstand en stijghoogte op de projectlocatie is DINOloket [5] van TNO geraadpleegd. In DINOloket zijn enkel metingen van het eerste watervoerend pakket beschikbaar (zie

Peilbuis	MV [m NAP]	Filterstelling [m NAP]	GHG [m NAP]	GG [m NAP]	GLG [m NAP]	Periode
B31F0396	Onbekend	-31 tot -32	-1,10	-1,20	-1,30	Mei '60 tot dec '80
B31H0790	-0,77	-6,65 en -7,65	-1,05	-1,15	-1,25	april '54 tot sept '00

Tabel 3.3 grondwaterstandsmetingen peilbuizen in de omgeving [6]

en bijlage 1). Er zijn geen peilbuismetingen van de grondwaterstand in de deklaag.

Peilbuis	MV [m NAP]	Filterstelling [m NAP]	GHG [m NAP]	GG [m NAP]	GLG [m NAP]	Periode
B31F0396	Onbekend	-31 tot -32	-1,10	-1,20	-1,30	Mei '60 tot dec '80
B31H0790	-0,77	-6,65 en -7,65	-1,05	-1,15	-1,25	april '54 tot sept '00

Tabel 3.3 grondwaterstandsmetingen peilbuizen in de omgeving [6]

Op basis van de beschikbare data is de fluctuatie van de grondwaterstand en stijghoogte op de projectlocatie ingeschat en gepresenteerd in Tabel 3.3. Voor de freatische grondwaterstand wordt aangenomen dat deze hetzelfde is als de stijghoogte.

Bodemlaag	Gemiddelde Hoge grondwaterstand [m NAP]	Gemiddelde grondwaterstand [m NAP]	Gemiddelde lage grondwaterstand [m NAP]
Toplaag	-1,05	-1,15	-1,30
Watervoerend pakket 1	-1,05	-1,15	-1,30

Tabel 3.4 aangehouden grondwaterstanden en stijghoogten op de projectlocatie

3.3 Kwaliteit lozingswater

In het naderbodemonderzoek [4] is bepaald dat het grondwater uit de peilbuizen op de projectlocatie geen verhoogde gehalten boven de streefwaarden hebben.

4 Kans op opbarsten

Kans op opbarsten van de putbodem hangt af van de verhouding tussen ontgravingsdiepte, grondopbouw en waterdruk. Opwaartse druk wordt veroorzaakt door een hoge waterdruk onder scheidende lagen (meestal klei of veen). In de oorspronkelijke situatie is de neerwaartse druk (gronddruk) van de scheidende laag en

bovenliggen lagen doorgaans meer dan de opwaartse druk. Door ontgraving wordt de neerwaartse druk verlaagd. Indien dit verlaagd wordt tot minder dan de opwaartse druk, is er kans op opbarsten van de bouwputbodem.

Voor de kelder wordt de gehele deklaag weggegraven, dus is er geen sprake van opbarsting. De opbarstberekening ten behoeve van de funderingsbalken staat in Tabel 4.1 weergegeven.

Grondsoort	Van [m NAP]	Tot [m NAP]	Dikte [m]	Volumegewicht [KN/m ³]	Gewicht beneden ontgraving [kN/m ²]
Veen	-0,93	-3,75	2,82	11	31,02
Neerwaartse gronddruk [kN/m ²]					31,02
Neerwaartse gronddruk inclusief veiligheid [kN/m ²]					27,92
Opwaartse waterdruk op opbarstniveau (NAP -1,05 m) [kN/m ²]					27,00
Veiligheidsfactor opbarsten (>1,0 is veilig zonder maatregelen)					1,03
Benodigde verlaging waterdruk [kN/m ²]					N.v.t.

Tabel 4.1 Opbarstberekening

Op basis van de bovenstaande berekening is er geen risico op het opbarsten te plaatse van de funderingssleuven. Wanneer er onder de funderingsbalken een zandlaag wordt aangebracht, dient deze direct na de ontgraving tot NAP -0,93m te worden aangebracht.

5 Onttrekkingsdebieten en invloedsgebied

5.1 Uitgangspunten en aannames

Bij het opzetten van het model zijn de uitgangspunten zoals beschreven in tabel 6.1 gehanteerd.

Parameter	
Gemiddelde hoge grondwaterstand projectlocatie [m NAP]	-1,05
Gemiddelde hoge stijghoogte [m NAP]	-1,05
Aanlegniveau kelder [m NAP]	-4,08
Maximaal verlagingsniveau kelder fase 1 [m NAP]	-4,58
Maximaal verlagingsniveau kelder fase 2 [m NAP]	-4,08
Verlaging grondwaterstand kelder ten opzichte van GHG [m]	3,53
Verlaging Stijghoogte kelder ten opzichte van GHG [m]	3,53
Verlaging grondwaterstand kelder ten opzichte van GLG [m]	3,28

Verlaging Stijghoogte kelder ten opzichte van GLG [m]	3,28
Bemalingsduur fase 1 [weken]	2
Bemalingsduur fase 2 [weken]	8
Bemaling type	Filters

Tabel 5.1 Uitgangspunten voor de modelstudie

De aanleg diepte van de funderingsbalk ligt boven de GHG, hierdoor is geen bemaling benodigd om de funderingsbalken aan te brengen en zijn deze dus niet meegenomen in de modelberekeningen.

5.2 Bemalingswijze t.b.v. advies

In dit hoofdstuk wordt aangegeven welke bemalingswijze is gekozen bij de bemalingsberekeningen. De uiteindelijke keuze voor de bemalingstechnieken ligt bij de bemalende partij.

In dit bemalingsadvies is uitgegaan van een bemaling met verticale filters. Het geperforeerde deel van de filter dient ca. 1,00 m onder het diepste punt van de ontgraving geplaatst te worden. Het geperforeerde deel wordt afgesteld tussen ca. NAP -5,50 tot -7,50 (ca. 6 tot 8 m-mv). Dieper is niet wenselijk aangezien het waterbezwaar met de diepte sterk kan toenemen. Om voldoende verlaging te krijgen dienen de filters langs alle zijden van de bouwkuip in de damwandkassen geplaatst te worden.

Opgemerkt wordt dat er risico bestaat met een vacuümbemaling niet voldoende spanningsverlaging kan worden gerealiseerd. In dat geval dienen aanvullend zwaartekracht filters dan wel diepwell bronnen te worden geplaatst.

5.3 Resultaten

Waterbezwaar en vergunningsgrenzen

Op basis van de uitgangspunten uit de bovenstaande paragrafen is het waterbezwaar berekend:

- Freatisch: <1m³/uur;
- Watervoerend pakket fase 1 (2 weken tot -4,58m NAP): 80-100m³/uur
- Watervoerend pakket fase 2 (8 weken tot -4,08m NAP): 60-80 m³/uur
- Maximaal invloedsgebied (0,05 m): 250m

In bijlage 2 zijn de verlagingen van de deklaag en het watervoerende pakket weergegeven van fase 1 en fase 2, na 14 dagen en na 70 dagen bemalen respectievelijk.

De uitgangspunten voor de vergunning zijn:

- Het maximale uur debiet is 100m³;

- Het maximale etmaaldebiet is 2400m³;
- Totale bemalingsduur 10 weken;
- Totaal waterbezwaar 141.120 m³.

5.4 Vergunningsgrens

De projectlocatie ligt binnen het beheersgebied van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht. Volgens de algemene regels van het Waterschap zijn bemalingen qua onttrekking vergunningsplichtig[8] tenzij:

- Het bemalingsdebiet lager is dan 15.000 m³ per maand en 50m³/uur;
- De bemaling niet langer duurt dan 6 maanden.

Op basis van het bovenstaande is de onttrekking **vergunningsplichtig** in het kader van de waterwet.

Bij een waterbezwaar hoger dan 90 m³/uur moet een vergunning voor de lozing worden aangevraagd. Op basis van de berekeningen zit de lozing op de vergunningsgrens. Geadviseerd wordt om bij het aanvragen van de vergunning voor het onttrekken ook een vergunning voor de lozing aan te vragen. Wanneer blijkt dat het debiet aan de hoge kant is en over de vergunningsgrens gaat zal dit niet lijden tot eventueel stilleggen van werkzaamheden door overschrijding van de vergunningsgrens.

6 OMGEVINGSASPECTEN

Als gevolg van de grondwaterstandsverlagingen kan de omgeving beïnvloed worden. In dit hoofdstuk worden de omgevingsaspecten die binnen het invloedsgebied van de bemaling vallen beschreven.

6.1 Bebouwing

Bij het opstellen van dit bemalingsadvies zijn geen funderingsgegevens van omliggende bebouwing beschikbaar. Voor een indicatie van de deugdelijkheid van de funderingen is het bouwjaar van panden in de omgeving opgevraagd bij het kadaster [9] . Binnen het invloedsgebied zijn 8 panden voor 1970 gerealiseerd. Panden die in de wederopbouw fase – tot ca. 1970 - na de 2e wereldoorlog zijn gerealiseerd hebben een hoog risico op een ondeugdelijke fundering.

Door de relatief lange duur van de bemaling wordt een risico op paalrot verwacht, mits de panden op houten palen zijn gefundeerd. Paalrot is een traag proces wat pas optreedt wanneer houtenpalen tijdens de levensduur van een gebouw tenminste een half jaar hebben droog gestaan. Bij langdurige bemalingen, waarbij de droogstand van paalkoppen tenminste enkele weken is, bestaat een risico op een significante bijdrage aan paalrot. Geadviseerd wordt om tenminste de funderingswijze van het pand aan de Horndijk 35 beter in kaart te brengen.

Wanneer het pand aan de Horndijk 35 gefundeerd is op staal, bestaat er tevens een risico op zettingsschade gezien de slappe bodemlagen in de deklaag.

6.1.1 Zettingsberekening

Voor het bepalen van het risico op schade door zetting in slappe lagen is de zowel de mate van verlaging als de duur van de verlaging van belang. Het risico op schade wordt daarbij bepaald door de mate van zakking en of deze gelijkmatig optreedt of ongelijkmatig. De verlaging wordt beoordeeld ten opzichte van de lage grondwaterstanden.

Bij de woning op nummer 35 is de maximale grondwaterstandverlaging ten opzichte van de GLG bepaald op 0,7 meter in het freatische pakket en ca 1,5 m in het watervoerende pakket.

Deze woning heeft als bouwjaar 1961, panden gebouwd voor 1970 hebben meermaals een houten of ondiepe fundering. Deze kunnen kwetsbaar zijn, als de draagkracht van de bodem beperkt is. In de gemeente Wijdmeren zijn enkele melding van funderingsproblematiek bekend [18].

Van de woning zijn de bouwtekeningen opgevraagd. Uit de tekeningen blijkt dat de woning nr 35 op betonpalen is gefundeerd. Het terras staat op houten palen, die gedeeltelijk ook in de Vuntus staan.

De bovenzijde van deze palen staat in de huidige situatie dus ook boven het waterniveau. Een tijdelijke verlaging van de grondwaterstanden zal hier niet tot droogval van paalkoppen leiden.

In tekening 5 staat bij de rioolfundering aangegeven dat deze ook op houten palen staat, gedeeltelijk met een betonnen oplegger van 1m. De palen waarvoor een risico op droogval van houten paalkoppen bestaat zijn de funderingspalen van de septic tank die staan aangegeven op tekening 0005. De diepte van de paalkoppen voor deze rioleringspalen is op de tekening niet aangegeven.

Met de formule van Therzaghi is een inschatting gemaakt van de mogelijke zettingen. Hieruit volgt een berekende theoretische eindzetting van 8cm waarbij geen rekening is gehouden met eerdere belasting of funderingswijze. De tijdsafhankelijke zetting bedraagt in 70 dagen ca. 60% van de eindzetting.

Daarnaast is in het verleden reeds een deel van de zetting opgetreden zowel door historisch lagere grondwaterstanden als door de belasting van de woning zelf en bijvoorbeeld door bemalingen.

Als rekening wordt gehouden met een laagst gemeten grondwaterstanden van ca -1,3 meter dan is de berekende zetting na 70 dagen nog maximaal 27 millimeter.

Aangezien de ontwatering van de klei en veen laag een traag proces is en de berekende verlaging pas na 70 dagen optreedt is de uitgevoerde berekening de worst case benadering.

Geadviseerd wordt om te bekijken of de septic tank inspecteerbaar is om de staat te achterhalen en er een peilbuis te plaatsen.

Binnen het invloedsgebied van de bemaling zijn geen rijksmonumenten aanwezig [10].

6.2 Infrastructuur

Door de slappe bodem kan het maaiveld zakken als gevolg van de grondwaterstandsverlaging. Een gelijkmatige zakking in de berekende orde van grootte hoeft niet tot schade te leiden. Geadviseerd wordt om de infrastructuur te monitoren om eventuele schade te voorkomen.

6.3 Waterkeringen

Binnen het invloedgebied van de bemaling zijn volgens de legger[11] van waterschap Amstel, gooi en Vecht geen primaire en secundaire waterkeringen aanwezig, zie figuur 7. Echter valt de projectlocatie binnen de tertiaire keringen of overige keringen. In de bijlage 'kaart 1' van de keur wordt de gehele Horndijk aangeschreven als kering (overige keringen). De kernzone van de waterkering wordt begrensd door de binnen en buiten teen van de kering. Aan beide kanten ligt een beschermingszone van 5 meter. Werkzaamheden binnen deze zone zijn vergunningsplichtig [8].

De Horndijk is onder reguliere omstandigheden een peilscheiding aangezien de Vuntus en de Loenderveense plas twee verschillende peilvakken betreffen. Het is onwenselijk dat de hoogte van deze waterkering zakt vanwege werkzaamheden. Mocht de hoogte van de kering als gevolg van de bemaling dalen, dient deze hersteld te worden.

In het uiterste geval kan bij calamiteiten (extreem hoog water) de put worden gedicht om zo de werking van de kering te waarborgen.



Figuur 2: Locatie waterkeringen Amstel, Gooi en Vecht ten opzichte van projectlocatie (rode cirkel)

Tijdens de werkzaamheden wordt gewerkt met damwanden. Om de dichtheid van slecht doorlatende lagen na verwijdering te garanderen wordt geadviseerd tijdens het trekken met een cement-bentoniet suspensie te injecteren.

6.4 Natura2000 en NNN

Het gebied valt onder zowel Natura2000 gebied als onder de NatuurlijkNetwerk Nederland (NNN) hetgeen eerder Ecologische Hoofdstructuur heette (EHS) onder de benaming Oostelijk Vechtplassen. Het gebied heeft een VR+HR beschermingsstatus zie figuur 3 [13].



Figuur 3: Projectlocatie Ten opzichte van natura2000 gebieden.

Omdat de onttrekking geen invloed op het water van de plassen heeft is er ook geen negatieve invloed op de natuur.

6.5 Waterwingebied

De projectlocatie ligt ca. 60 m van een waterwingebied. De naam van het gebied is Waterleidingplas GWA [15]. Er wordt geen negatieve invloed verwacht op het waterwingebied als gevolg van de bemaling.

6.6 Overige effecten

Binnen het invloedsgebied van de bemaling:

- Zijn geen permanente grondwateronttrekkingen aanwezig [12]
- Zijn geen bodemverontreinigingen aanwezig [13]
- Zijn geen AMK-terreinen aanwezig [13]
- Is er geen overgang van zoet-naar brak grondwater aanwezig [14].

Door de slecht doorlatende deklaag en oppervlaktewaterlichamen in de nabije omtrek van de projectlocatie wordt geen significante invloed op lokale begroeiing verwacht.



6.7 Monitoring

Door een goede monitoring kunnen vertragingen tijdens de aanleg worden voorkomen. Monitoring is noodzakelijk om te toetsen of het effect van de bemaling niet groter is dan berekend en kan gebruikt worden als de effecten ter discussie staan.

Monitoring voor dit project dient tenminste te bestaan uit:

- Eventueel aanvullende vereisten vanuit de vergunning;
- Het uitvoeren van een bouwkundige opname van panden binnen een straal van 50 m;
- Monitoring van maaiveldzettingen.

7 Conclusies en aanbevelingen

Voor de bemaling is een debiet van maximaal 100 m³/u berekend, met een totaal waterbezwaar van 141.120 m³ in 10 weken. Bij de berekende debieten is uitgegaan van een filterbemaling.

Op basis van het berekende waterbezwaar wordt de vergunningsgrens voor grondwateronttrekkingen overschreden.

Wanneer onder de funderingsbalken een zandcunet wordt aangelegd (beneden NAP - 1,0m), dient het zand direct na de ontgraving aangebracht te worden om opbarsten te voorkomen.

Als gevolg van de bemaling wordt de freatische grondwaterstand en de stijghoogte binnen een straal van maximaal 250 m verlaagd.

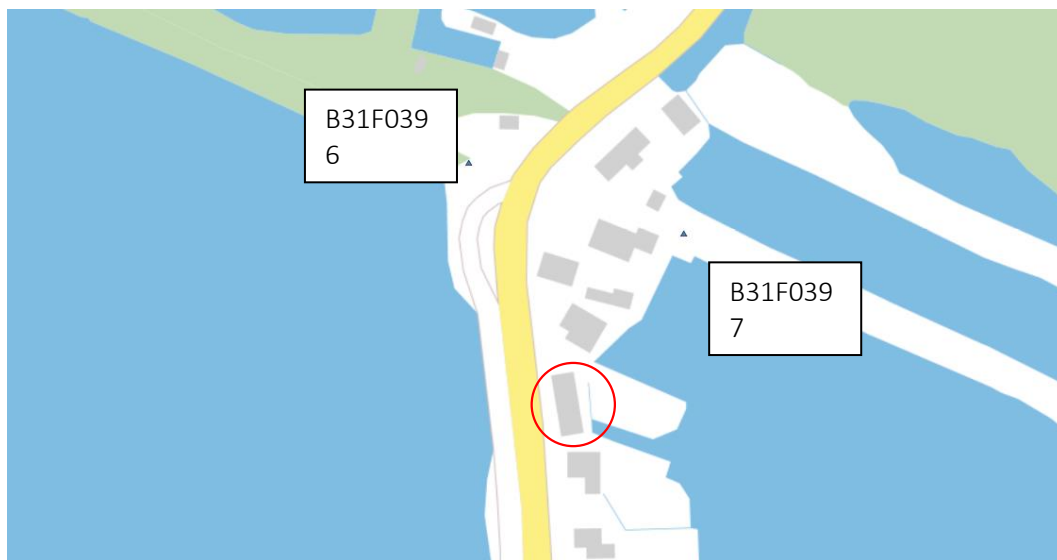
Het voornaamste risico van de berekende grondwaterstandsverlagingen zijn schade aan panden en infrastructuur. Geadviseerd wordt om op basis van de huidige berekeningen:

- Panden en infrastructuur te monitoren;
- Een inventarisatie van de fundering van tenminste het pand aan de Horndijk 35 uit te voeren;
- Het uitvoeren van een bouwkundige opname van panden binnen een straal van 50m rondom de bemaling.

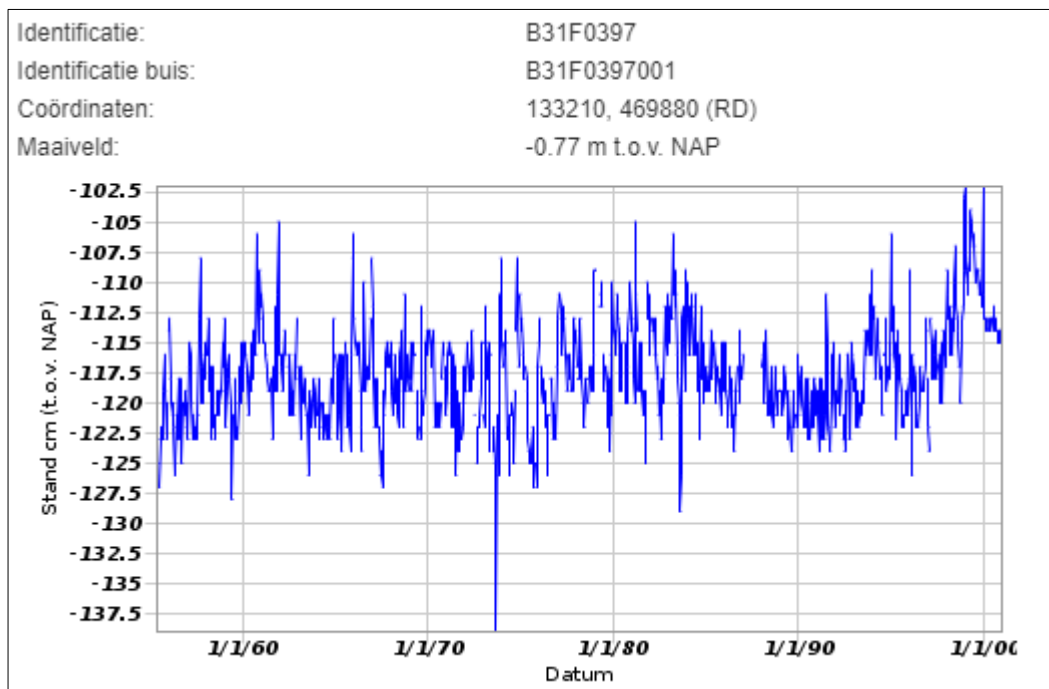
Overige omgevingseffecten zijn op basis van de effectenbeoordeling niet significant.



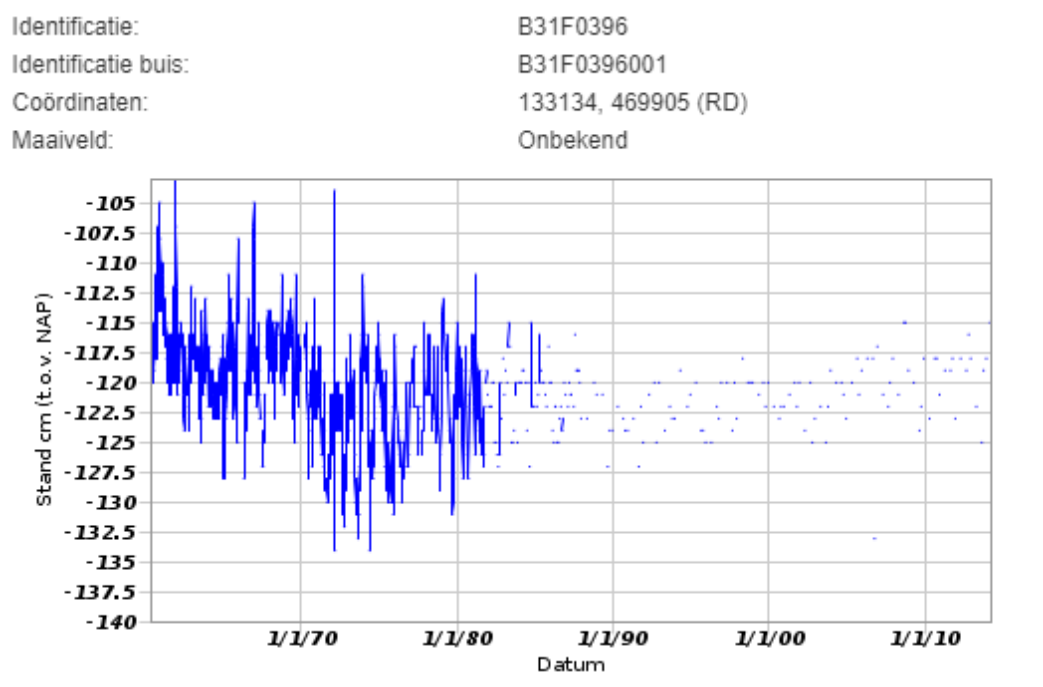
Bijlage 1 – Peilbuizen DINOloket



Figuur 4: Peilbuizen DINOloket, rode cirkel → globale liggen projectlocatie



Figuur 5: Stijghoogte in peilbuis B31F0397, filter tussen NAP -6,75 en -7,75 m NAP.



Figuur 6: Stijghoogte in peilbuis b31F0396, filter tussen NAP -31 en -32 m NAP.



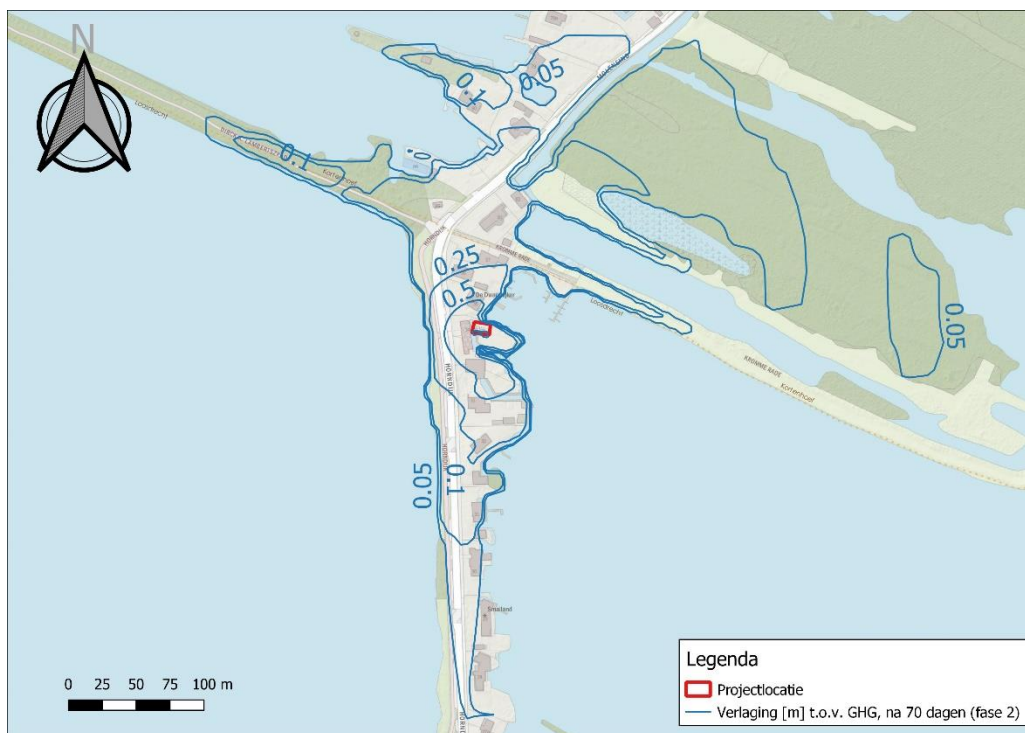
Bijlage 2 – Invloedsgebied bemaling



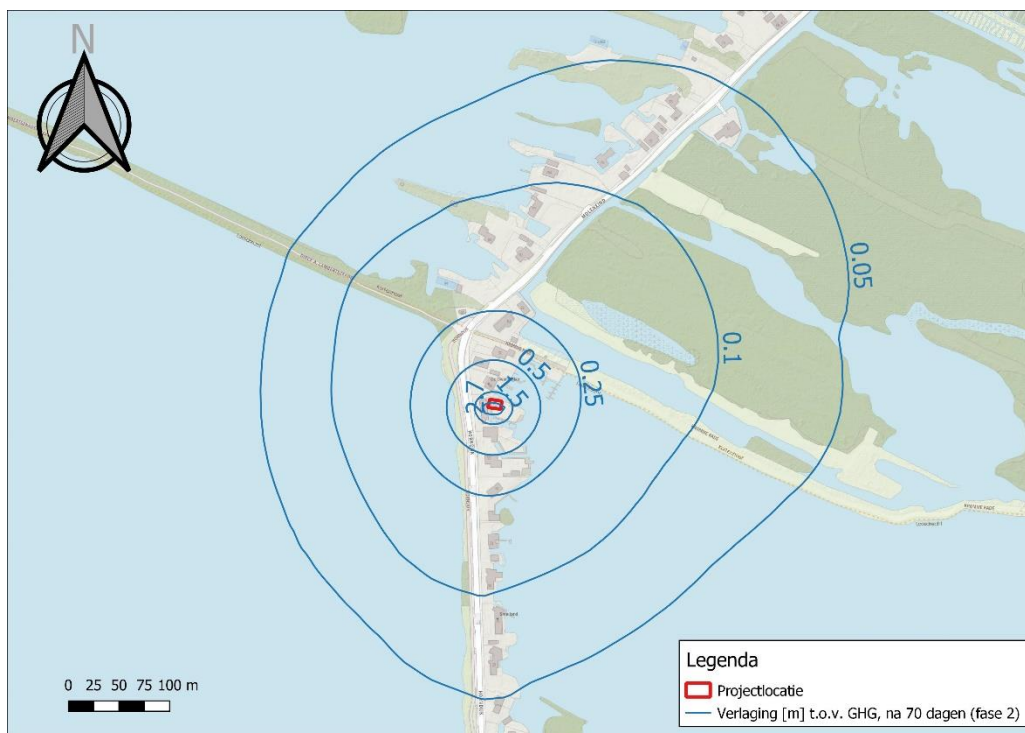
Figuur 7: Verlaging deklaag t.o.v. GHG na 14 dagen bemalen (fase 1).



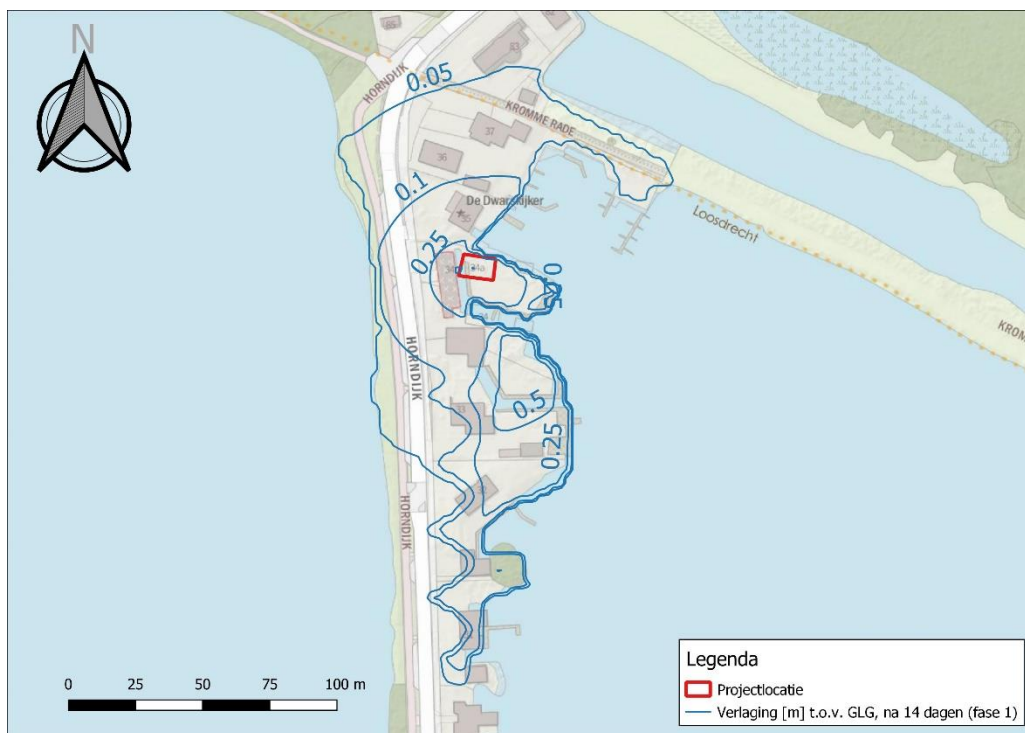
Figuur 8: Verlaging watervoerend pakket t.o.v. GHG na 14 dagen bemalen (fase 1).



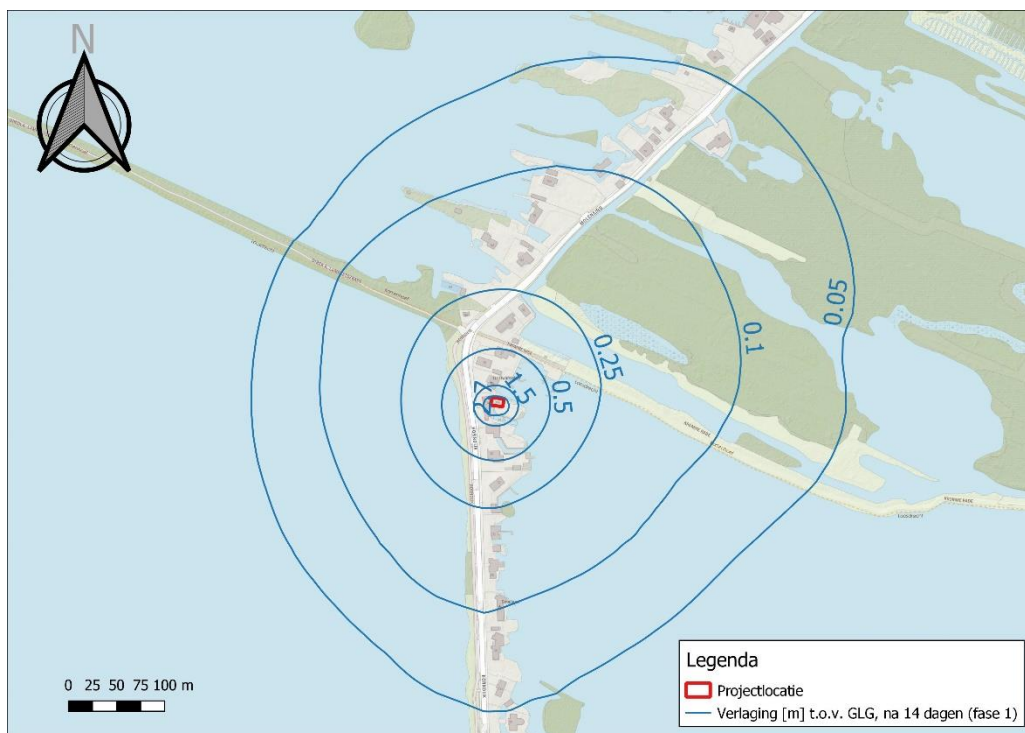
Figuur 9: Verlaging deklaag t.o.v. GHG na 70 dagen bemalen (fase 2).



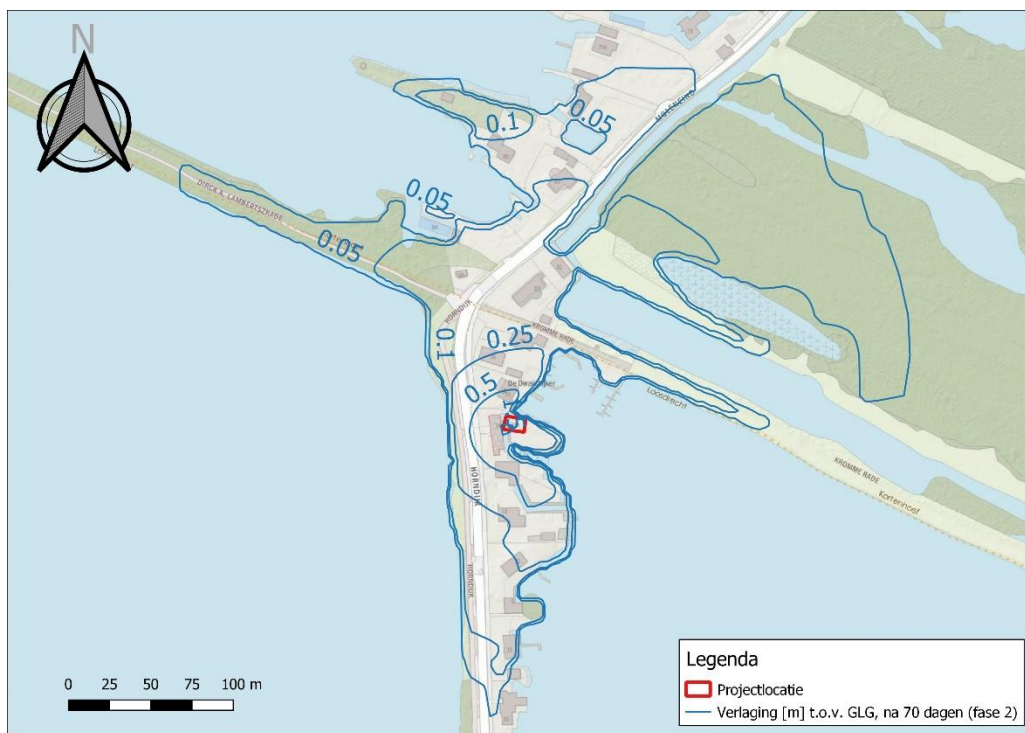
Figuur 10: Verlaging watervoerend pakket t.o.v. GHG na 70 dagen bemalen (fase 2).



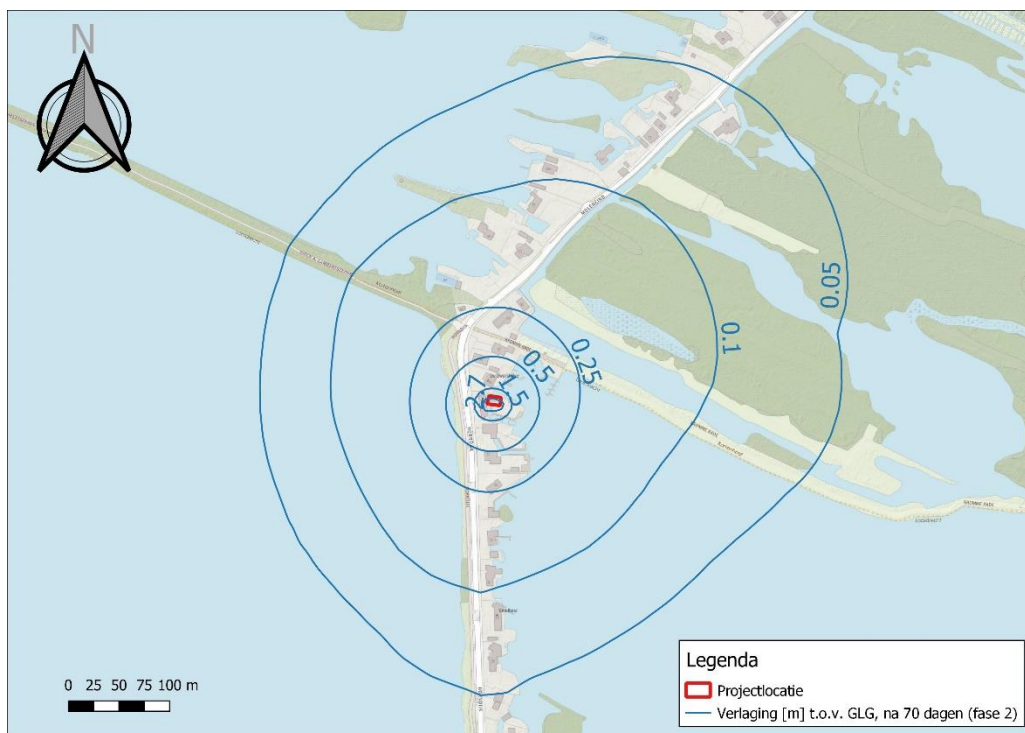
Figuur 11: Verlaging deklaag t.o.v. GLG na 14 dagen bemalen (fase 1).



Figuur 12: Verlaging watervoerend pakket t.o.v. GLG na 14 dagen bemalen (fase 1).



Figuur 13: Verlaging deklaag t.o.v. GLG na 70 dagen bemalen (fase 2).



Figuur 14: Verlaging watervoerend pakket t.o.v. GLG na 70 dagen bemalen (fase 2).