

Memo

Hydrologische effectbepaling peilveranderingen Taartpunt Tienhoven

Datum:	15-02-2021
Van:	Ir. G.J. (Gijs) van Schaijk en Ir. R.J. (Rob) Klaarenbeek
Aan:	Natuurmonumenten, W. Reinink
Onderwerp:	Hydrologische effectanalyse peilveranderingen Taartpunt Tienhoven (101-19)

1 Inleiding

In 2015 heeft het Algemeen Bestuur van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht een nieuw peilbesluit-watergebiedsplan vastgesteld voor het Noorderpark-gebied, bestaande uit de polders Achttienhoven, Maarsseveen-Westbroek, Gansenhoef en Oostelijke Binnenpolder van Tienhoven. Een groot deel van dit gebied behoort tot het Natura 2000 gebied Oostelijke Vechtplassen (095), waaronder de Taartpunt te Tienhoven. Dit betekent dat hier belangrijke natuurwaarden voorkomen en dat hier een landelijke instandhoudingsopgave voor geldt.

In de huidige situatie bestaat het projectgebied, de uitbreiding van de Taartpunt, uit kruidenrijk grasland. De huidige natuurwaarden in het gebied laten te wensen over. Natuurmonumenten wil meer natuurwaarden creëren voor een aantal doelsoorten. Het doel is het realiseren van nieuw leefgebied voor moerasvogels en noordse woelmuis op het terrein van Natuurmonumenten (NM) van circa 11 hectare. Qua moerasvogels richt Natuurmonumenten zich primair op de meer kritische soorten als roerdomp en porseleinhoen, soorten waar een uitbreidingsdoelstelling voor is vastgesteld i.h.k.v. de N2000-status van het gebied.

Natuurmonumenten heeft als eigenaar van de natuurpercelen, een voorstel uitgewerkt voor aanpassing van het watersysteem, afgestemd op de gewenste situatie. Onderdeel hiervan is ook peilverhoging in het projectgebied. Dit voorstel wijkt gedeeltelijk af van het vigerende peilbesluit.

Ten tijde van het schrijven van deze analyse loopt de vergunningprocedure voor de voorgestelde aanpassing van het watersysteem. Uit de procedure komt naar voren dat omliggende perceeleigenaren, allen agrariërs, mogelijk grondwaterstijging verwachten door de peilstijging in het natuurgebied die negatief is voor de bedrijfsvoering. Daarom is inzicht gewenst in de eventuele hydrologische effecten van de voorgestelde aanpassingen en de mogelijke schade op naastgelegen agrarische percelen.

In opdracht van Natuurmonumenten en op verzoek van Waternet is in deze memo een indicatieve hydrologische effectanalyse uitgevoerd voor de voorgestelde peilverhoging in het projectgebied van Natuurmonumenten.



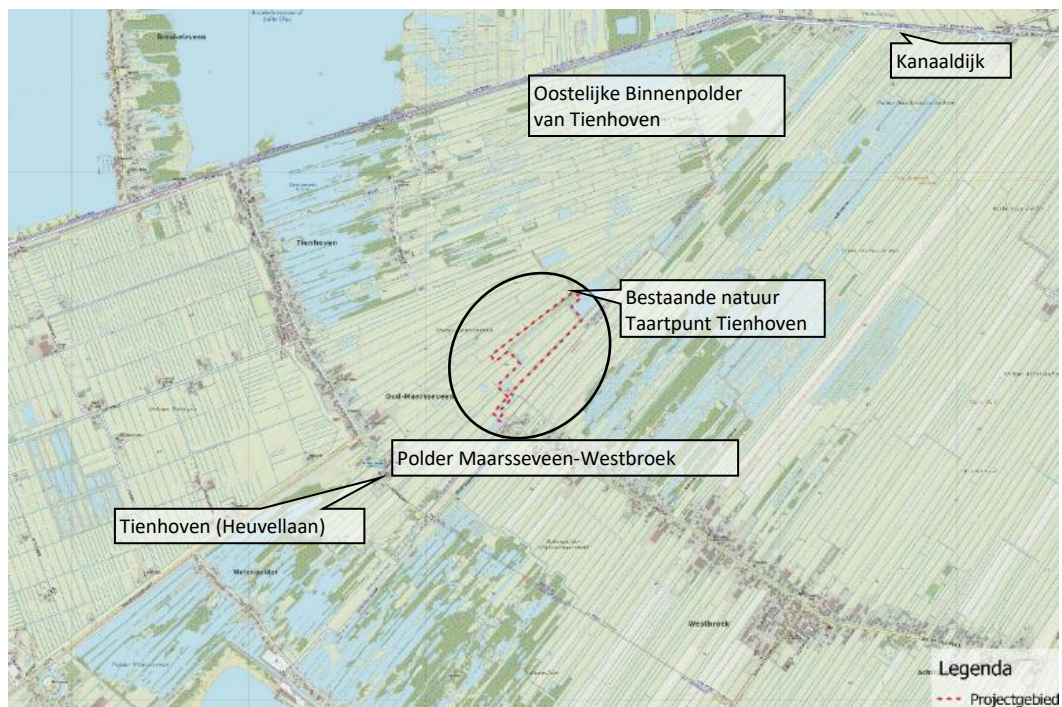
Leeswijzer

In deze memo zijn achtereenvolgens de volgende onderwerpen toegelicht en/of uitgewerkt:

- Ligging aandachtsgebied;
- Vigerend peilbesluit;
- Toelichting op peilvoorstel van NM voor aangepaste inrichting/peilen;
- Uitwerking hydrologische effecten van het peilvoorstel van NM.

2 Ligging aandachtsgebied

Het projectgebied ligt tussen het bebouwingslint van Tienhoven (Heuvellaan) aan de zuidzijde, de Oostelijke Binnepolder van Tienhoven aan de noordwestzijde en het bestaande natuurgebied Taartpunt Tienhoven direct aan de noordzijde van het projectgebied (figuur 2.1). Aan noord-, west- en zuidzijde van projectgebied liggen percelen die in agrarisch gebruik zijn. De percelen aan de ZO-zijde van het projectgebied zijn begrenst als NNN. Het is de bedoeling dat deze percelen op afzienbare termijn worden ingericht als natuur (NBP 2021 Begrenzingen en Beheertypen Provincie Utrecht). Het gehele aandachtsgebied is gelegen in Natura2000-gebied Oostelijke Vechtplassen. In het vervolg van deze memo is dit gebied aangeduid als de 'Taartpunt Tienhoven'.



Figuur 2.1 Ligging projectgebied (rood) en rondom het aandachtsgebied (zwart).



Waterhuishoudkundig maakt het aandachtsgebied deel uit van polder Maarsseveen-Westbroek. Zie figuur 2.2.

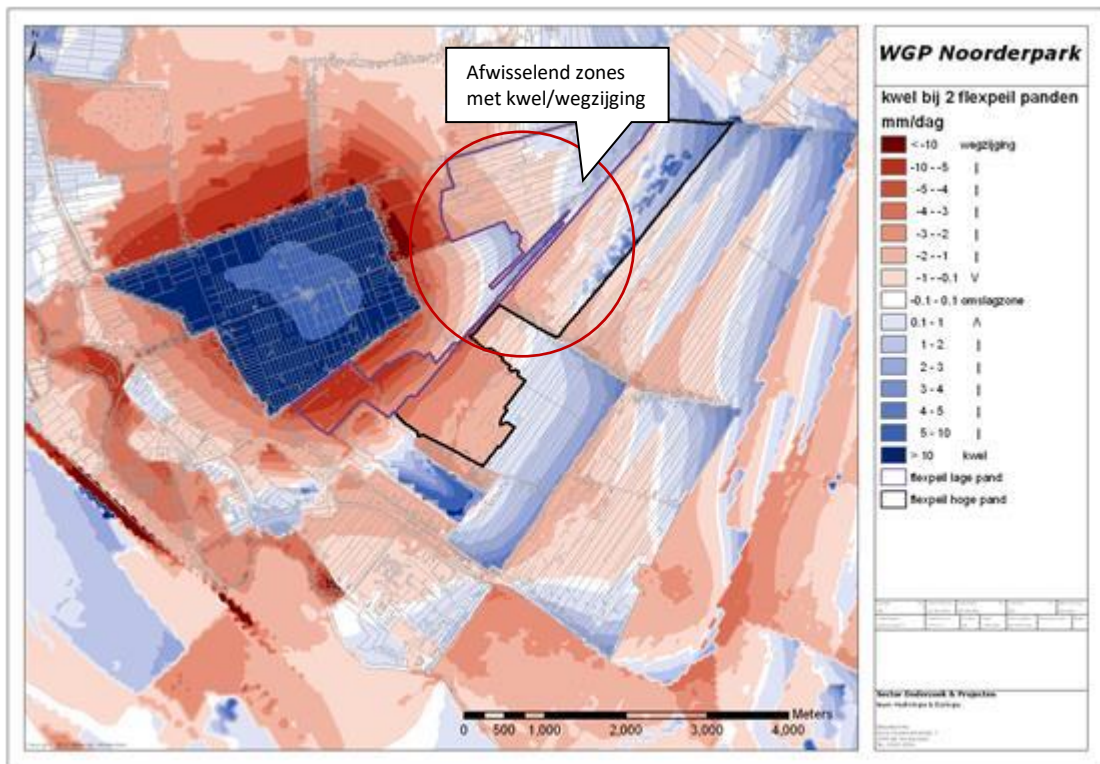


Figuur 2.2. Aandachtsgebied en waterhuishoudkundige ligging

Kenmerkend voor het aandachtsgebied is de 'cascade' van peilvakken met peilen die van (zuid)oost naar (noord)west geleidelijk aflopen (in aansluiting op het verloop van de maaiveldhoogte). De grondwaterstroming hangt nauw samen met dit peilverloop. Op de overgang van een peilvak met een hoger peil naar een peilvak met een lager peil is sprake van wegzijging in het 'hoge' peilvak en kwel in het 'lage' peilvak. De grondwaterstroming reageert sterk op peilverschillen in het oppervlaktewatersysteem doordat de ondergrond vooral uit zand bestaat (Watersysteemanalyse Noorderpark ten behoeve van Watergebiedsplan en Beheerplan Natura 2000; Witteveen+Bos, 2011).

Zie figuur 2.3 voor het verloop van de kwel/wegzijging in het aandachtsgebied en omgeving. In het projectgebied en directe omgeving is volgens deze figuur gemiddeld gezien sprake van een kwelsituatie (0,5 tot circa 2 mm/dag).





Figuur 2.3. Berekende kwel- wegzijging in referentiesituatie voor vigerend peilbesluit. In de kaart is het effect van de flexpeilgebieden uit 2015 op de kwel- en wegzijgingskaart verwerkt van de bestaande Taartpunt (bron: Watersysteemanalyse Noorderpark ten behoeve van Watergebiedsplan en Beheerplan Natura 2000; Witteveen en Bos (2011))

Volgens gegevens over de regionale bodemopbouw in het REGIS-model (Dinoloket.nl) is de Holocene deklaag in het aandachtsgebied zeer dun of ontbreekt deze. Vrijwel direct vanaf maaiveld begint de zandondergrond die doorloopt tot een diepte van zo'n 40 tot 50 meter beneden maaiveld. Hier ligt de eerste slechtdoorlatende kleilaag in het bodemprofiel.

Het bovenste deel van de zandondergrond (circa 6 meter) is fijnzandig en heeft een doorlatendheid van 2,5 tot 5 meter/dag. De zandlagen hieronder zijn meer grofzandig en hebben een doorlatendheid van 25 tot 100 meter/dag (gebaseerd op bodeminformatie Dinoloket.nl).

Meer in detail komt in het bovenste deel van het bodemprofiel (tot 1,20 m-maaiveld) vaak een dunne laag veen voor. Op de bodemkaart 1:50.000 van Nederland komen in het projectgebied en omgeving sprake van bodemtype hVz/vWP: Koopveengronden op zand, beginnend ondieper dan 1,2 m (hVz) - Moerige podzolgronden met een moerige bovengrond (vWP).



3 Vigerend peilbesluit

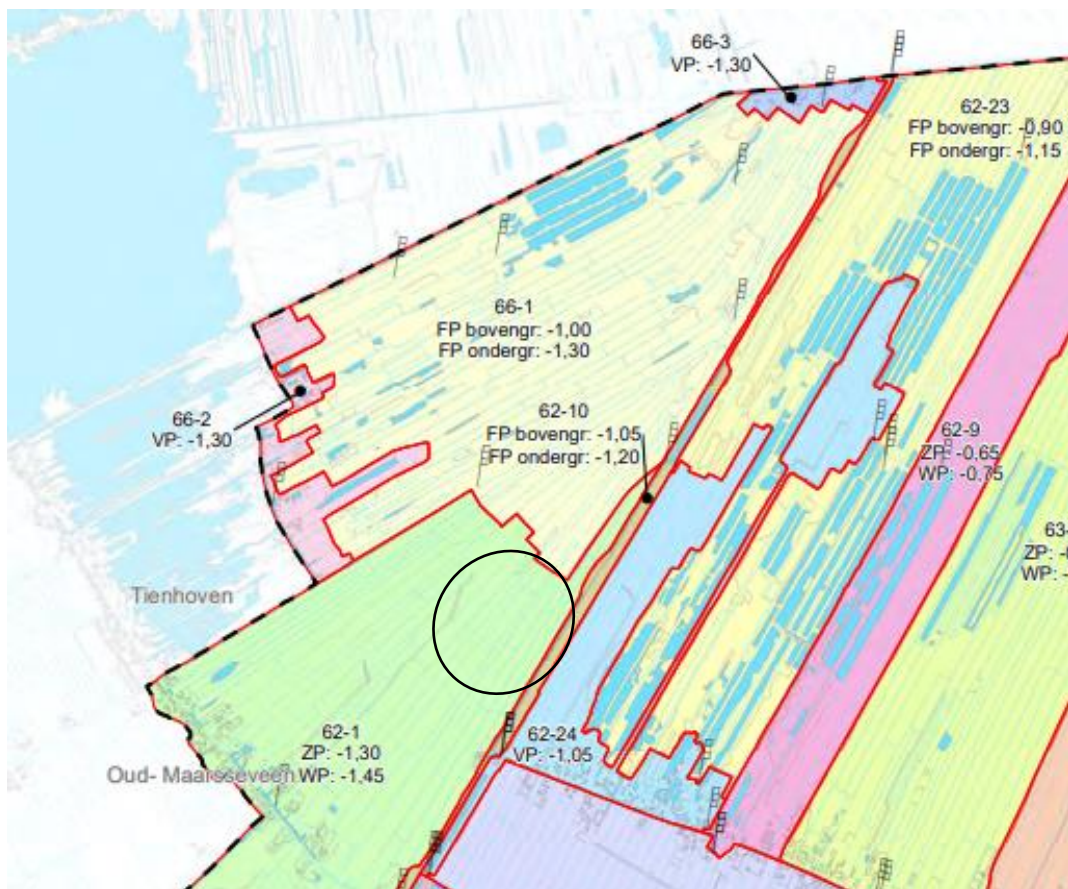
Het vigerende peilbesluit dateert uit 2015 en is tot stand gekomen na een uitgebreid planvormingsproces met bewoners en belanghebbenden. Dit peilbesluit sloot aan op het *Inrichtingsplan op hoofdlijnen* dat de provincie Utrecht in 2014 heeft vastgesteld voor realisatie van de Natura 2000-doelen in het gebied. Voor verschillende natuurgebieden heeft dit geleid tot vaststelling van verhoogde, flexibele waterpeilen ten opzichte van het voorgaande peilbesluit. Dit geldt ook voor de eerder ingerichte natuurpercelen in de taartpunt. Bij het peilbesluit werd het peil gewijzigd van zomerpeil/winterpeil -1,30/-1,45 mNAP naar flexibel peil met een bovengrens van -1,00 mNAP en een ondergrens van -1,30 mNAP. Dit betekende dus een peilverhoging van maximaal 0,45 meter.

In tabel 1 en in figuur 3.1 is een overzicht gegeven van de huidige peilvakindeling en de peilen volgens het vigerende peilbesluit uit 2015.

Tabel 1 Overzicht peilvakken en peilen bij aandachtsgebied

Peilbesluit 2015	
Peilvak	Vastgesteld peil (mNAP)
66-1	flexibel peil (fp), bovengrens -1,00 mNAP, ondergrens -1,30 mNAP
66-2	vast peil (vp): -1,30 mNAP
66-3	vast peil (vp): -1,30 mNAP
62-1 (projectgebied)	zomerpeil (zp): -1,30 mNAP winterpeil (wp): -1,45 mNAP.
62-10	flexibel peil (fp), bovengrens -1,05 mNAP, ondergrens -1,20 mNAP
62-24	vast peil (vp): -1,05 mNAP
62-23	flexibel peil (fp), bovengrens -0,90 mNAP, ondergrens -1,15 mNAP





Figuur 3.1. Peilvakindeling volgens peilbesluit 2015 (vigerend) (bron: watergebiedsplan Noorderpark, 2015). De ronde, zwarte cirkel geeft het aandachtsgebied weer.

Ter onderbouwing van het peilbesluit heeft het waterschap destijds o.a. een GGOR-analyse uitgevoerd om inzicht te krijgen in de mogelijke effecten van het nieuwe peilbesluit op de agrarische percelen in het gebied. Hiervoor zijn hydrologische modelberekeningen uitgevoerd en is de nat-, droogte- en combinatieschade voor de landbouw bepaald op basis van de HELP-tabellen. De conclusie was dat grondwatereffecten buiten de natuurgebieden dermate beperkt zouden zijn, dat dit niet zou leiden tot significante effecten op de gewasopbrengst voor de landbouw.

Bij de zienswijzen op het ontwerp-peilbesluit werden door een aantal belanghebbenden zorgen geuit over de mogelijke vernatting van agrarische percelen door instelling van de verhoogde flexibele waterpeilen in de natuurgebieden. Voor het waterschap was dit aanleiding om een aanvullende analyse te doen naar de mogelijke grondwatereffecten op de agrarische percelen. Voor de beoordeling van deze effecten werd daarbij uitgegaan van het afwegingskader dat ook bij het peilbesluit voor de Bethunepolder werd gehanteerd. Zie tabel 3-1.



Tabel 3-1. Afwegingskader beoordeling risico's op natschade

Hydrologisch effect	Actie
Toename GHG < 5 cm	Geen maatregelen
Toename GHG > 5 cm en GHG is na peilwijziging lager dan 0,40 meter beneden maaiveld	Geen maatregelen
Toename GHG > 5 cm en GHG is na peilwijziging hoger dan 0,40 meter beneden maaiveld	Maatregelen gewenst

(De grens van 5 cm is aangehouden omdat kleinere stijgingen niet significant zijn en niet nauwkeurig berekend kunnen worden).

Uitkomst was dat bij een aantal percelen sprake zou kunnen zijn van vernatting. Voor deze percelen is in de Nota van Inspraak aangegeven dat belanghebbenden in aanmerking komen voor compensatie (ophogen of financieel compenseren). Dit was ook van toepassing voor een aantal agrarische percelen bij de Taartpunt. In dit kader is een aantal percelen aan de noordzijde van het projectgebied percelen in de afgelopen periode opgehoogd.

4 Peilvoorstel Natuurmonumenten

Het voorstel is om in het moerasdeel van het projectgebied (zie figuur 4.1) het peil te wijzigen naar een flexibelpeil met een bovengrens van -1,00 mNAP en een ondergrens van -1,30 mNAP. Daarbij is het de bedoeling om het peil in december zoveel mogelijk natuurlijk op te zetten door het afstellen van de stuwput op -1,00 mNAP. Als het peil op natuurlijke wijze onvoldoende hoog blijft, wordt actief water ingelaten middels een molen die het water oppompt. Vanaf half juli wordt het peil in het moerasgebied dan langzaam verlaagd door natuurlijke verdamping en verlagen van de stuw tot -1,30mNAP.

In de huidige situatie maakt het projectgebied deel uit van peilvak 62-1 waarvoor een zomerpeil geldt van -1,30 mNAP en een winterpeil van -1,45 mNAP. Met het peilvoorstel van NM is dus sprake van een peilverhoging van maximaal 0,45 meter in het wintersituatie.

In tabel 4.1 is een overzicht gegeven van de streefpeilen voor het projectgebied (alleen moerasdeel) en de vigerende peilen in peilgebied 62-1. Voor peilgebied 62-1 geldt dat de overgang van zomerpeil naar winterpeil in de periode oktober/november plaatsvindt en de overgang van winterpeil naar zomerpeil in de periode april/mei (dit o.a. afhankelijk van de weersgesteldheid).



Tabel 4-1. Peilen en peilverschil tussen peilvak 62-1 (polder) en het moerasgebied.

Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Streefpeil moerasgebied (projectgebied) (uiterste waarden, peil kan variëren tussen bovengrens -1,00 mNAP en ondergrens van -1,30 mNAP)											
-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00 / -1.30	-1.30	-1.30	-1.30	-1.30	-1.30 / -1.00
Peil in peilvak 62-1 (mNAP)											
-1.45	-1.45	-1.45	-1.45 / -1.30	-1.45 / -1.30	-1.30	-1.30	-1.30	-1.30	-1.30 / -1.45	-1.30 / -1.45	-1.45
Maximaal peilverschil tussen peilvoorstel projectgebied en peil van peilvak 62-1 volgens peilbesluit (m) (+ = peilverhoging; - = peilverlaging)											
+0.45	+0.45	+0.45	+0,30 tot +0,45	+0,30 tot +0,45	+0.30	0 tot +0,30	0	0	0 tot +0.15	0 tot +0.15	+0.15 tot +0.45



Figuur 4.1. Moerasgebied met peilwijziging

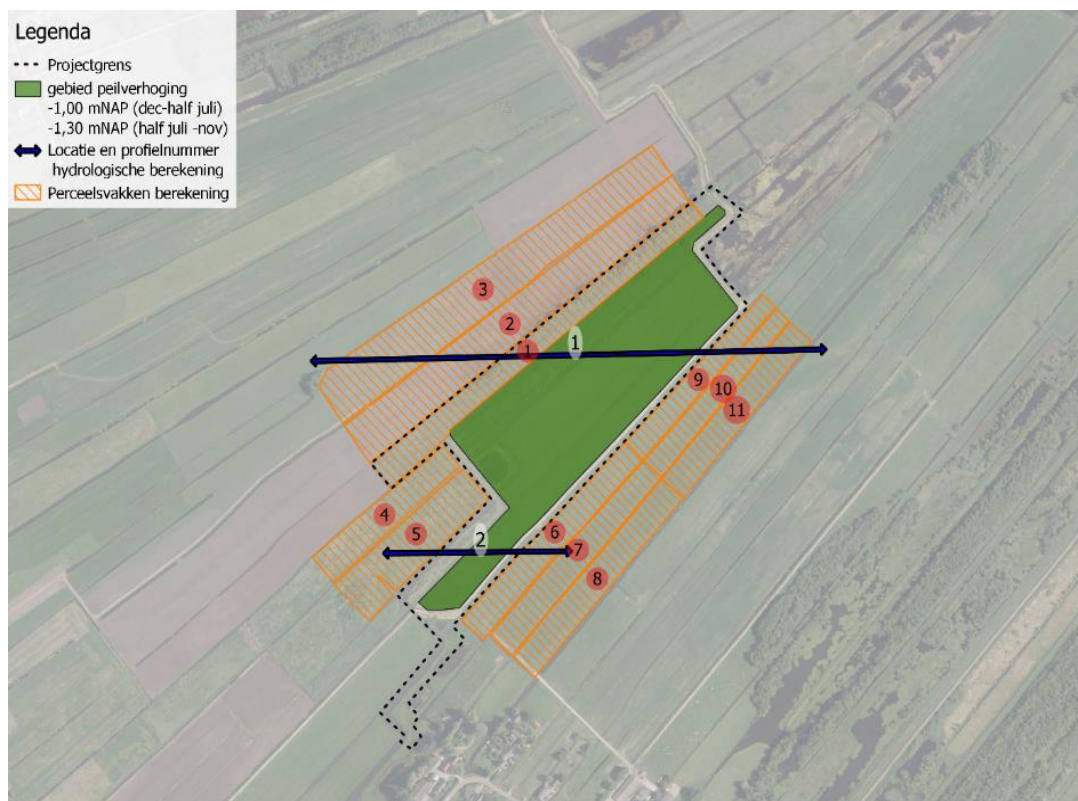


5 Hydrologische effecten voorgestelde peilwijzigingen

In voorgaande paragraaf is uitgewerkt dat de voorgestelde peilwijzigingen van het actuele NM-inrichtingsplan **peilverhogingen** tot gevolg hebben. Met het voorgestelde natuurlijke peilverloop zullen de maximale peilverhogingen in het algemeen in de winterperiode en het voorjaar plaatsvinden.

Om inzicht te krijgen in de mogelijke grondwaterstandseffecten van de aangegeven peilwijzigingen op de omliggende agrarische percelen, zijn voor twee representatieve dwarsprofielen indicatieve berekeningen uitgevoerd op basis van de analytische grondwaterformules van Mazure. Voor een inhoudelijke toelichting op deze grondwaterformules, zie het artikel “Snelle oudjes: toepassing van Mazure’s oplossingen voor eerste effectschattingen van waterhuishoudkundige veranderingen” (S. van der Schaaf, H2O [29] 1995, nr. 25). Vervolgens is beoordeeld in hoeverre de berekende grondwaterstandseffecten tot mogelijke nat-/droogteschade voor de landbouw kunnen leiden.

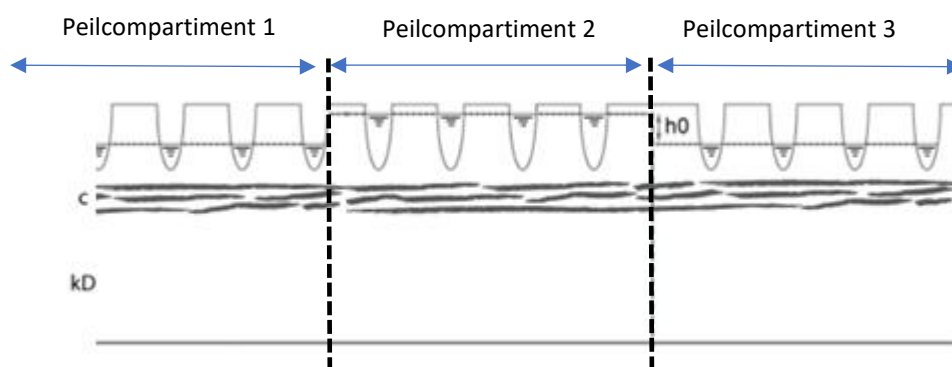
In figuur 5.1 is een overzicht van de beschouwde dwarsprofielen en perceelsvakken gegeven. Het gaat om dwarsprofielen waarbij agrarische percelen naast een gebied met peilwijziging liggen.



Figuur 5.1. Overzicht beschouwde representatieve dwarsprofielen

Schematisatie en gehanteerde uitgangspunten

Voor toepassing van de analytische grondwaterformules van Mazure is bij de meeste dwarsprofielen uitgegaan van een benadering waarbij er drie peilcompartimenten naast elkaar liggen, met daartussen een evenwijdige, rechte peilscheiding. Het middelste compartiment heeft daarbij een relatief beperkte breedte ten opzichte van de twee buitenste peilcompartimenten (deze lopen theoretisch door tot het oneindige). Figuur 5.2 geeft deze benadering schematisch weer. Bij een peilverandering in één van de peilcompartimenten zal dit, afhankelijk van de omvang van de peilverandering en de eigenschappen van de ondergrond, in meer of mindere mate doorwerken in de grondwatersituatie van de peilcompartimenten.



Figuur 5.2. Schematisatie in 3 peilcompartimenten met evenwijdige rechte peilscheidingen. Peilcompartiment 2 geeft het te ontwikkelen moerasgebied weer

Voor de grondwaterberekeningen met het Mazure-model, is voor ieder dwarsprofiel een schematisatie van de peilsituatie en de ondergrond gemaakt. Daarbij zijn de ondergrondparameters steeds voor het gehele gebied (dus voor alle peilcompartimenten) als constant aangehouden.

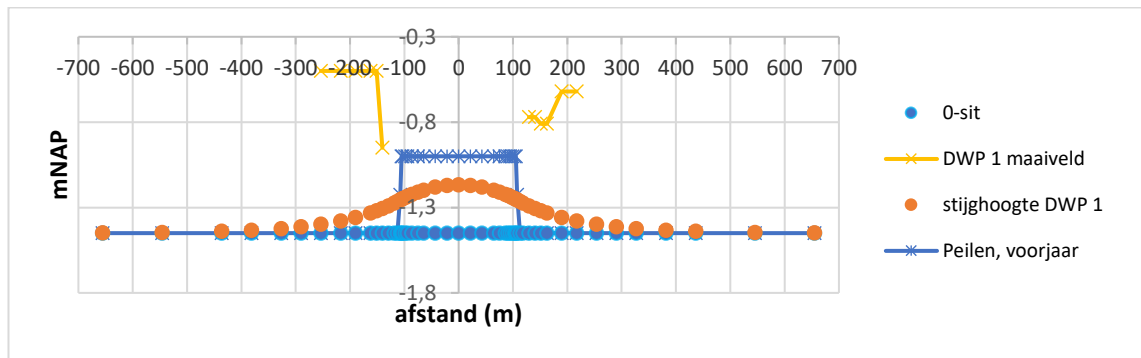
Voor ieder dwarsprofiel is eerst een berekening gedaan voor de situatie met de waterpeilen volgens het vigerende peilbesluit uit 2015 (referentiesituatie/ 0-situatie). Vervolgens is een berekening gedaan voor de situatie na aanpassing van de peilen volgens het inrichtingsplan van Natuurmonumenten (plansituatie). Het verschil tussen beide situaties geeft een indicatief beeld van de grondwatereffecten als gevolg van de voorgestelde peilveranderingen. De grondwatereffecten zijn daarbij af te leiden op variabele afstand van de peilscheidingen tussen de compartimenten.

In Figuur 5-3 zijn de berekende effecten voor dwarsprofiel 1 weergegeven en in figuur 5.4 voor dwarsprofiel 2. Daarbij is uitgegaan van het maximale peilverschil van 0,45 meter. Dit betekent dat in peilcompartiment 2 van de schematisatie uit figuur 5-2, het peil met 0,45 meter is verhoogd ten opzichte van de huidige situatie.

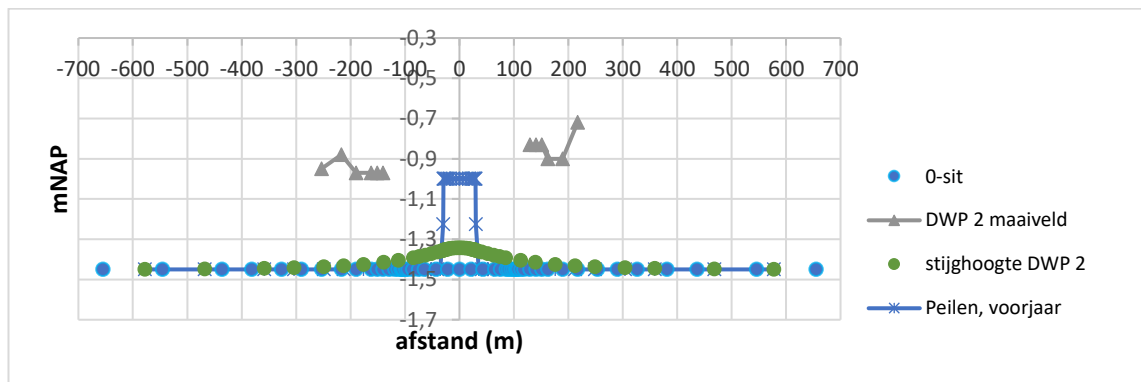
Bij dwarsprofiel 1 neemt de stijghoogte in het midden van peilcompartiment 2 volgens deze berekeningen met circa 0,28 meter toe. Ter hoogte van de peilscheidingen tussen de peilcompartimenten is dit nog bijna 0,20 meter. Hoe groter de afstand tot het peilcompartiment met de peilverhoging, hoe kleiner het effect op de stijghoogte/grondwaterstand. Op een afstand van circa 400 meter van de peilscheiding is het effect verminderd tot < 0,01 meter.



Bij dwarsprofiel 2 is de zone met peilverhoging kleiner en daarom zijn ook de berekende effecten kleiner. Bij dwarsprofiel 2 neemt de stijghoogte in het midden van peilcompartiment 2 toe met circa 0,11 meter. Ter hoogte van de peilscheidingen tussen de peilcompartimenten is dit nog bijna 0,09 meter. Op een afstand van circa 250 meter van de peilscheiding is het effect verminderd tot < 0,01 meter.



Figuur 5.3. Effectberekening dwarsprofiel 1 bij peilverhoging in het moerasgebied (peilcompartiment 2 in schematisatie) van 0,45 meter.



Figuur 5.4. Effectberekening dwarsprofiel 2 bij peilverhoging in het moerasgebied (peilcompartiment 2 in schematisatie) van 0,45 meter.

Volgens deze benadering is per perceel in de dwarsprofielen, afhankelijk van de afstand van het peilverhogingsgebied, de gemiddelde stijghoogteverandering afgeleid. Dit is aangehouden als maatgevende grondwaterstandsverandering voor het betreffende perceel.

Voor de berekeningen gelden verder de volgende uitgangspunten:

- de berekende effecten zijn de effecten van het actuele inrichtingsvoorstel van NM ten opzichte van het vigerende peilbesluit uit 2015;
- voor de peilen is uitgegaan van de maximale/minimale peilen zoals aangegeven in tabel 4-1 en de hieruit volgende maximale peilveranderingen. Hierbij is aangenomen dat de betreffende peilen in de praktijk (naast elkaar) gerealiseerd kunnen worden.



- de berekeningen gaan uit van een stationaire benadering. Dit betekent dat wordt aangenomen dat de aangegeven peilen gedurende langere tijd van toepassing zijn.
- op basis van de voorgaande uitgangspunten zijn de berekende effecten aan te merken als 'maximaal effect'.
Alleen de 'wintersituatie' is doorgerekend. Voor de zomersituatie is aangenomen dat het peil in het moerasgebied is uitgezakt tot -1,30 mNAP, dit is gelijk aan het huidige zomerpeil (en het peil van de aanliggende agrarische percelen)

Ondergrondparameters

Voor toepassing van het Mazure-model zijn naast de peilniveau's van de verschillende peilcompartimenten ook de volgende ondergrondparameters van belang:

- C: (drainage)weerstand per peilcompartiment (dagen);
- kD: doorlaatvermogen watervoerende laag per peilcompartiment (m²/dag).

Voor de waarde van de (drainage)weerstand C is in de berekeningen uitgegaan van een constante waarde van 12 dagen. Deze waarde is afgeleid volgens de volgende formule: $C_d = L^2 / (8 * k_d)$. Daarbij is L de slootafstand (aangehouden op gemiddeld 45 m, k de doorlatendheid (aangehouden op gemiddeld 3 m/dag, gebaseerd op beschikbare bodeminformatie in Dinoloket*) en d de equivalente laagdikte (deze is berekend op circa 6,5 meter, gebaseerd op de formule voor de equivalente laagdikte zoals opgenomen op pagina 514 van het Cultuurtechnisch Vademecum).

Voor het doorlaatvermogen van de ondergrond (kD) is uitgegaan van 1000 m²/dag. Deze waarde is gebaseerd op de beschikbare bodeminformatie in Dinoloket/Regis II (dinoloket.nl).

*) voor bepaling van de doorlatendheid ter berekening van de drainageweerstand C_d is de doorlatendheid van het bovenste deel van het zandpakket als maatgevend aangehouden. Dit is een 'worstcase'-aanname.

Berekening actuele GHG per perceel

De berekeningen met het Mazure-model geven alleen een indicatief beeld van de veranderingen in stijghoogte/grondwaterstand als gevolg van de voorgenomen peilveranderingen in de aangegeven natuurgebieden. In het beschreven afwegingskader wordt echter ook gebruik gemaakt van de GHG (zie tabel 3-1). Als referentie voor de berekende grondwaterstandsveranderingen is per perceelsvak daarom ook een indicatieve GHG berekend. Hiervoor is gebruik gemaakt van een niet-stationair waterbalansmodel waarmee op de grondwaterstand op dagbasis wordt doorgerekend, dit afhankelijk van neerslag/verdamping, kwel/wegzijging en uitwisseling met het oppervlaktewater. Bij de berekeningen is uitgegaan van de mediane maaiveldshoogte per perceel, de gemiddelde kwel/wegzijging per perceel (gebaseerd op kwel-/wegzijgingskaart van het waterschap) en de gemiddelde slootafstand voor het betreffende perceel.

Zie tabel 5-1 en 5-2 voor een samenvatting van de berekeningsresultaten van de GHG per perceel. Voor bepaling van de GHG na peilverhoging is de berekende verandering van de stijghoogte/grondwaterstand opgeteld bij de berekende GHG voor de huidige situatie (superpositie).

NB Bij de Bodem-Gt-kartering die in het verleden voor de landinrichting Noorderpark is uitgevoerd, is bij de meeste percelen een GHG van 0,25 of 0,35 meter beneden maaiveld aangegeven en een GLG van 0,65 of 0,70 meter beneden maaiveld. De uitgevoerde berekeningen voor de GHG sluiten hierop aan. Ook zijn de berekeningsresultaten in lijn



met de berekende GxG's uit het GGOR-onderzoek dat het waterschap voor het watergebiedsplan heeft uitgevoerd (figuren 3.2 en 3.4 uit rapportage "GGOR-onderzoek Noorderpark, ten behoeve van het watergebiedsplan"; Waternet 2014).

Overzicht berekeningsresultaten per perceel

Zie tabel 5-1 en 5-2 voor een samenvatting van de berekeningsresultaten van de GHG en de relevante kenmerken per perceel. In figuur 5.4 is de stijging van de GHG per perceel op kaart weergegeven. Figuur 5.6 en 5.7 geven een overzicht van de huidige ontwateringsdiepte op basis van het de maaiveldhoogte uit het AHN3-hoogtebestand en uit een kaart met opgehoogd maaiveld.

Tabel 5-1. Samenvattend overzicht dwarsprofiel 1; berekende grondwaterstandsverandering per perceelsvak

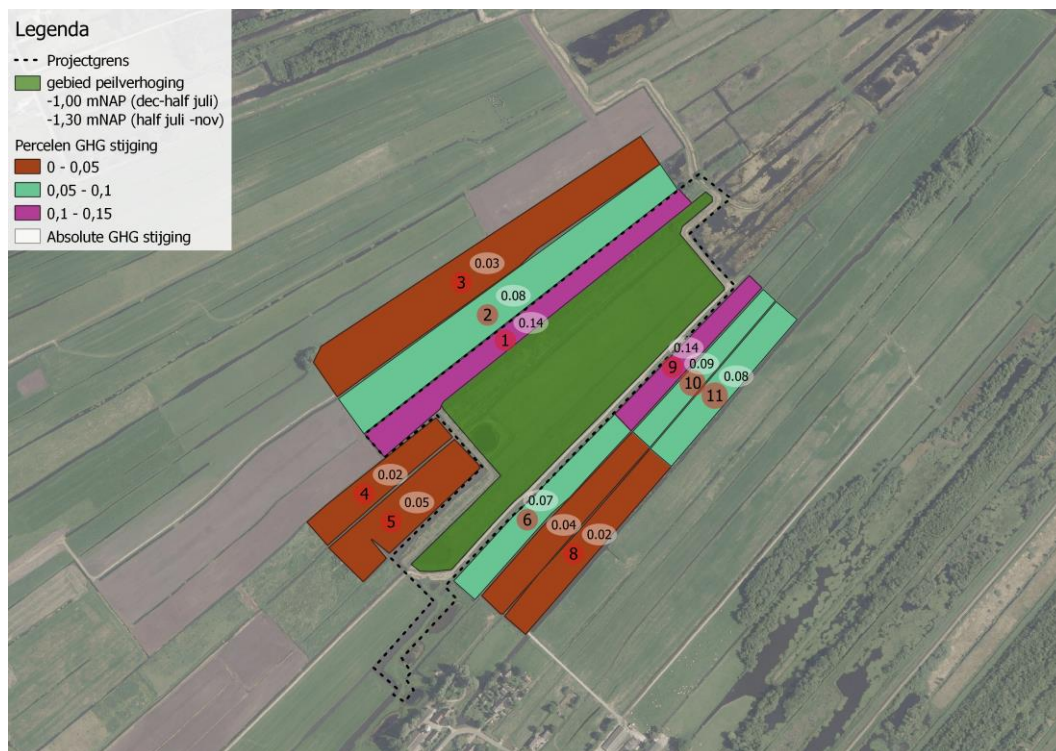
Perceelsvak	1	2	3	9	10	11
Maaiveldhoogte (mNAP)	-0,50	-0,50	-0,50	-0,77	-0,81	-0,62
Drooglegging bij winterpeil (m)	0,95	0,95	0,95	0,78	0,64	0,83
Berekende grondwaterstandsverhoging (m)	0,14	0,08	0,03	0,14	0,09	0,08
Berekende GHG huidig (m-mv)	-0,67	-0,66	-0,66	-0,40	-0,35	-0,56
GHG, na peilverhoging (m-mv)	-0,53	-0,58	-0,63	-0,26	-0,26	-0,48

Tabel 5-2. Samenvattend overzicht dwarsprofiel 2; berekende grondwaterstandsverandering per perceelsvak

Perceelsvak	4	5	6	7	8
Maaiveldhoogte (mNAP)	-0,88	-0,97	-0,83	-0,90	-0,72
Drooglegging bij winterpeil (m)	0,57	0,48	0,62	0,55	0,73
Berekende grondwaterstandsverhoging (m)	0,02	0,05	0,07	0,04	0,02
Berekende GHG huidig (m-mv)	-0,37	-0,25	-0,36	-0,28	-0,49
GHG, na peilverhoging (m-mv)	-0,35	-0,20	-0,29	-0,24	-0,47

NB belangrijke opmerking bij de uitgevoerde berekeningen is dat deze alleen zijn uitgevoerd voor de aangegeven 'representatieve' profielen. Ook in het verlengde van de doorgerekende percelen zullen vergelijkbare effecten aan de orde zijn.





Figuur 5.4. Berekende GHG-verhogingen bij doorgetrokken dwarsprofielen, de getallen met witte achtergrond geeft de absolute GHG stijging weer.



Figuur 5.5. Overzicht huidige afstand tussen maaiveld en GHG



Figuur 5.6. Overzicht afstand tussen maaiveld en GHG na peilverhoging

Beoordeling

Volgens de uitgevoerde berekeningen is bij meerdere percelen sprake van grondwaterstandsveranderingen van meer dan 0,05 meter. Daarbij gaat het om enkel grondwaterstandsverhoging.

In onderstaande tabel is getoetst aan het eerder beschreven afwegingskader (zie tabel 3-1).

Tabel 5-3. Toetsing aan afwegingskader compenserende maatregelen

Hydrologisch effect	Actie	Percelen
Toename GHG < 5 cm	Geen maatregelen	3, 4, 7, 8
Toename GHG > 5 cm en GHG is na peilwijziging lager dan 0,40 meter beneden maaiveld	Geen maatregelen	1, 2, 11
Toename GHG > 5 cm en GHG is na peilwijziging hoger dan 0,40 meter beneden maaiveld	Maatregelen gewenst	5, 6, 9, 10

Waterwijzer Landbouw

Op basis van de berekende GHG/GLG in de actuele situatie en de berekende grondwaterstandsveranderingen als gevolg van het peilvoorstel van Natuurmonumenten, zijn ook schadeberekeningen uitgevoerd met de actuele versie van Waterwijzer-landbouw (Waterwijzer-Tabel) (opvolger van methodiek van HELP-tabellen). Tabel 5-4 geeft een overzicht van de berekeningsresultaten hiervan.

De berekeningsresultaten geven aan dat uitgaande van het grondgebruik 'Gras-maaien' en bodemtype 102¹ en 203², de totale opbrengstdepressie bij de meeste percelen ongeveer gelijk blijft of iets toeneemt. De percelen met de grootste toenames in totale opbrengstderving zijn de percelen 5, 6, 7, 9 en 10, uitgaande van bodemtype 203. Dit zijn ook de percelen waarbij volgens het afwegingskader maatregelen gewenst zijn om natschade tegen te gaan, met uitzondering van perceel 7. Bij dit perceel is de GHG-verandering < 5 cm en zijn volgens het afwegingskader geen maatregelen nodig.

Tabel 5-4. Berekende veranderingen in opbrengstdepressie (%) met Waterwijzer Landbouw (WWL-tabel)

Perceelsvak	Toename (+), afname (-) opbrengstderving, Bodemtype 102 (%)	Toename (+), afname (-) opbrengstderving, Bodemtype 203 (%)
1	-0.6	0.1
2	-0.3	0.1
3	-0.1	0
4	0	0.4
5	1.5	5.4
6	0.1	2
7	1.1	4.2
8	-0.1	0.1
9	0.8	5.3
10	0.8	4.7
11	-0.5	0.3

¹ (102): Kleilig moerige bovengrond of kleidek op veen en zondondergrond binnen 120cm-mv.

² (203): Kleiarm veen op zandondergrond.



Conclusie

Op basis van de uitgevoerde berekeningen kunnen de voorgenomen peilveranderingen van het actuele NM-inrichtingsvoorstel voor de uitbreiding van de Taartpunt op lokale schaal leiden tot grondwaterstandveranderingen die groter zijn dan 0,05 meter. Daarbij gaat het enkel om grondwaterstandsverhogingen. Volgens de uitgevoerde berekeningen met Waterwijzer-landbouw zal dit bij een aantal percelen leiden tot een (beperkte) toename van de totale opbrengstdepressie.

Op basis van het eerder gehanteerde afwegingskader zijn bij een aantal percelen maatregelen nodig om natschade tegen te gaan. Dit zijn ook de percelen waar de berekende opbrengstdepressie het meest toeneemt.

NB

De uitgevoerde berekeningen voor de dwarsprofielen zijn gebaseerd op een algemene, stationaire 2D-benadering. Specifieke gebiedskenmerken, lokale omstandigheden, de dynamiek in de tijd en de 3D-werking van het watersysteem, komen hierin niet tot uitdrukking. De berekeningsresultaten zijn daarom als 'indicatief' aan te merken. Bij de berekeningen is uitgegaan van de maximaal voorgestelde peilveranderingen, dit betekent dat de berekeningsresultaten uitgaan van 'worst-case' (maximaal effect).



Oplegnotitie

Hydrologische effectbepaling peilverandering Taartpunt Tienhoven

Datum: 15-02-2021
Projectnummer: 101-19-BWZ
Van: Ir. G.J. (Gijs) van Schaijk en Ir. R.J. (Rob) Klaarenbeek
Aan: Natuurmonumenten, W. Reinink t.b.v. vergunningsaanvraag
5281825
Onderwerp: Hydrologische effectbepaling Taartpunt Tienhoven

1 Inleiding

Dit document dient ter aanvulling op de eerder verstuurde memo 'Hydrologische effectbepaling peilveranderingen Taartpunt Tienhoven' d.d. 15-02-2021.

De conclusie uit de memo was dat op basis van de uitgevoerde berekeningen de voorgenomen peilveranderingen over circa 6.8 hectare van het Natuurmonumenten-inrichtingsvoorstel voor de uitbreiding van de Taartpunt op lokale schaal kunnen leiden tot grondwaterstandverhogingen die groter zijn dan 0,05 meter. Volgens de uitgevoerde berekeningen met Waterwijzer-landbouw zal dit bij de meeste percelen leiden tot een (beperkte) toename van de totale opbrengstdepressie. Op basis van het afwegingskader uit tabel 1-1 zijn bij een aantal percelen maatregelen nodig om natschade tegen te gaan.

Hydrologisch effect	Actie
Toename GHG < 5 cm	Geen maatregelen
Toename GHG > 5 cm en GHG is na peilwijziging lager dan 0,40 meter beneden maaiveld	Geen maatregelen
Toename GHG > 5 cm en GHG is na peilwijziging hoger dan 0,40 meter beneden maaiveld	Maatregelen gewenst

Tabel 1-1. Afwegingskader beoordeling risico's op natschade

Natuurmonumenten wil het project graag realiseren zonder dat aanvullende maatregelen voor het tegengaan van mogelijke natschade nodig zijn (of financiële compensatie). Daarom is in deze memo een aangepast peilvoorstel voor uitbreiding van de Taartpunt uitgewerkt.



2 Aangepast peilvoorstel uitbreiding Taartpunt en hydrologische effecten

Om te voldoen aan de gestelde hydrologische effecten binnen het afwegingskader mag de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) niet meer stijgen dan 0,05m. Om hieraan te voldoen is eerst de grootte van het moerasgebied en zo ook de grootte van het gebied met peilopzet verkleind van 6,8ha naar circa 3,7ha. Vervolgens zijn op vergelijkbare wijze als in voorgaande memo de hydrologische effecten van peilopzet in dit gebied doorgerekend voor verschillende maximale waterpeilen. Hieruit is naar voren gekomen dat bij een maximaal peil van -1,15 mNAP wordt voldaan aan de uitgangspunten van het afwegingskader. Dit betreft dan het maximale peil in de periode van december tot half juli. Zie figuur 2.1 voor de berekende GHG-effecten per perceel en tabel 2.1 voor de toetsing aan het afwegingskader. Het maximale peil voor de periode van half juli tot en met november blijft met -1,30mNAP ongewijzigd t.o.v. de eerdere memo.



Figuur 2.1. Berekende GHG-verhogingen en doorgerekende dwarsprofielen, de getallen met witte achtergrond geven de absolute GHG stijging weer.



Hydrologisch effect	Actie	Percelen
Toename GHG < 5 cm	Geen maatregelen	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Toename GHG > 5 cm en GHG is na peilwijziging lager dan 0,40 meter beneden maaiveld	Geen maatregelen	
Toename GHG > 5 cm en GHG is na peilwijziging hoger dan 0,40 meter beneden maaiveld	Maatregelen gewenst	

Tabel 2-1. Toetsing aan afwegingskader compenserende maatregelen.

3 Conclusie

Uitgaande van het aangepaste peilvoorstel voor uitbreiding van de Taartpunt zijn de berekende GHG-effecten voor de naastliggende agrarische percelen kleiner dan 0,05 meter. Volgens het geldende afwegingskader zijn bij dit peilvoorstel geen aanvullende maatregelen nodig ter compensatie van mogelijk natschade..



Memo

Aanvulling Hydrologische effectbepaling peilveranderingen Taartpunt Tienhoven

Datum:	11-05-2021
Van:	Ir. G.J. (Gijs) van Schaijk en Ir. R.J. (Rob) Klaarenbeek
Aan:	Natuurmonumenten, W. Reinink
Onderwerp:	Hydrologische effectanalyse peilveranderingen Taartpunt Tienhoven (101-19)

In het vergunningstraject is gebleken dat perceel 2 en 3 beide uit verschillende kadastrale percelen bestaan. De scheiding van de percelen is haaks op de slootrichting. Beide eigendommen liggen op gelijke afstand van het moerasgebied (eigendomsgrens ligt haaks op moerasgebied) en daarmee is ook het berekende effect voor beide eigenaren gelijk. Voor het kleine stuk dat niet is ingekleurd (aangegeven met blauwe peil in mail van Melvin Koot, figuur 2.2) geldt in principe hetzelfde als voor het wel ingekleurde deel, maar gezien de ligging ten opzichte van het moerasgebied zullen de effecten hier eerder kleiner zijn, dan aangegeven voor de rest van het wel ingekleurde deel.



Figuur 2.2