

Zandwinplas Traandijk

Uitbreiding ten westen van bestaande
zandwinlocatie

Sweco Nederland B.V.	Handelsregister 30129769
Onderwerp	Zandwinplas Traandijk
Projectnummer	51014236
Klant	V.O.F. Echten
Auteur	Robin Opdam
Gecontroleerd door	Sandra Schunselaar
Vrijgegeven door	Wilmer Noome 
Datum	25-07-2024
Versie	D1
Documentreferentie	NL24-648800269-96585

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Doel	5
1.3	Leeswijzer	5
2	Update systeemanalyse	7
2.1	Inleiding	7
2.2	Controle keileemverbreiding	7
2.3	Wijzigingen in het oppervlaktewatersysteem	10
2.4	Ontwikkeling zandwinplassen	10
2.5	Grondwaterstand- en stijghoogtemetingen	15
2.5.1	Regionale (diepe) systeem	16
2.5.2	Lokale grondwatersysteem in mediane situatie	17
2.5.3	Lokale grondwatersysteem in GHG-situatie	20
2.5.4	Lokale grondwatersysteem in GLG-situatie	21
2.6	Synthese update systeemanalyse	23
3	Modelbouw en -validatie huidige situatie	24
3.1	Inleiding	24
3.2	Ondergrondmodel	24
3.3	Oppervlaktewatersysteem	25
3.4	Zandwinplassen	26
3.5	Modelresultaten huidige situatie	28
3.6	Conclusies modelbouw en -validatie	44
4	Scenarioberekeningen	46
4.1	Inleiding	46
4.2	Uitgangspunten modelscenario's	47
4.3	Effecten referentiesituatie	50
4.4	Effecten geïsoleerde uitbreiding	51
4.5	Effecten voorkeursscenario (korte termijn)	55
4.6	Effecten voorkeursscenario (lange termijn)	57
5	Conclusies en aanbevelingen	60
5.1	Conclusies	60
5.2	Aanbevelingen	62
	Bijlage 1 – Aanpassen hoofdwatgangen	64
	Bijlage 2 – Toekomstige GxG's ten opzichte van maaiveld bij voorkeursscenario (korte termijn)	65
	Bijlage 3 – Toekomstige GxG's ten opzichte van maaiveld bij voorkeursscenario (lange termijn)	67
	Bijlage 4 – Opzet grondwatermeetnet	69

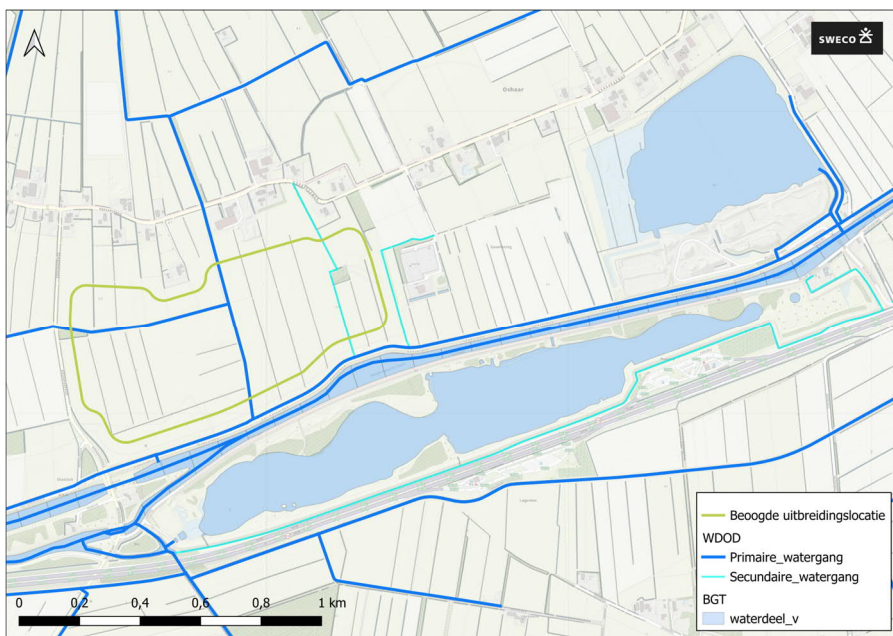
1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Aan de Traandijk nabij Echten (Drenthe) ligt de centrale zandwinning voor ophoog- en industriezand in Zuidwest-Drenthe. Onder de naam Zand Exploitatie Maatschappij VOF Echten of kortweg VOF Echten exploiteren Roelofs Zandwinning en Koninklijke Smals deze zandwinlocatie aan de noordzijde van de Hoogeveense Vaart. De zandwinning is op 28 september 2009 officieel in gebruik genomen.

In 2016 en 2017 heeft Sweco onderzoek uitgevoerd naar het in te stellen GGOR-plaspeil en de effecten van de inmiddels grotendeels gerealiseerde westelijke uitbreiding van de zandwinplas.

Inmiddels zijn er plannen voor een verdere (losse) uitbreiding van de zandwinplas, zie Figuur 1. VOF Echten heeft Sweco gevraagd de geohydrologische effecten van deze uitbreiding in beeld te brengen. Een uitbreiding van de bestaande plas is niet aan de orde. Op de huidige plas zit wateraanvoer en het vergroten van deze plas past niet bij de huidige discussies over droogte en waterverdeling binnen provincie Drenthe.



Figuur 1: Interessegebied van deze studie. Aan de oostzijde de huidige plas Traandijk, aan de westzijde de beoogde uitbreidingslocatie.

1.2 Doel

Doel van het project is het ontwikkelen van een gedragen model-instrumentarium om de uitbreidingsscenario's mee door te rekenen. Het grondwatermodel dient als instrument om op transparante en reproduceerbare wijze de relatieve geohydrologische effecten van de verschillende scenario's ruimtelijk in beeld te brengen. Op basis van de uitkomsten van deze modelstudie kan VOF Echten een keuze maken voor het voorkeursscenario en de vergunningsprocedure hiervoor opstarten.

Om tot een breed gedragen modelinstrumentarium te komen en direct alle gebiedskennis te kunnen gebruiken, is dit project uitgevoerd in samenwerking met een projectgroep, bestaande uit V.O.F. Echten, provincie Drenthe, Waterschap Drents Overijsselse Delta (WDOD) en Sweco.

1.3 Leeswijzer

Het rapport is onderverdeeld aan de hand van de fasering die in dit project is aangehouden.

Hoofdstuk 2: update systeemanalyse

Sweco heeft in 2016 en 2017 al de nodige gebiedskennis opgedaan in een tweetal studies. Sindsdien is er echter het nodige gebeurd in dit gebied. Het actualiseren van de gebieds- en systeemkennis is noodzakelijk om:

- Inzichtelijk te krijgen welke aanpassingen moeten worden doorgevoerd in het model om deze representatief te maken voor de huidige situatie.
- In een later stadium eventueel resterende afwijkingen van het model ten opzichte van metingen te verklaren. Een grondwatermodel is immers een geschematiseerde en vaak vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid waarmee het niet mogelijk is om de exacte (grond)waterstanden te bepalen op lokale schaal.

Het combineren van de eerdere systeemanalyses met de recente informatie zorgt ervoor dat wij een compleet beeld krijgen van de huidige situatie in de omgeving van de zandwinplas Traandijk en de werking van het geohydrologisch systeem.

Hoofdstuk 3: modelbouw en -validatie

Vertrekpunt voor de modellering is het recent opgeleverde MIPWA 4.1.2-modelinstrumentarium (juni 2022). Hiermee gaan we uit van de (standaard) best beschikbare basisdata van dit moment *en* transparante en reproduceerbare workflows. Daarnaast hebben we de beschikking over de eerder uitgevoerde systeemanalyses (Sweco, 2016 en 2017) en een eerder MIPWA-model dat specifiek is gebouwd voor de zandwinplas Traandijk (Sweco, 2017). In dit eerdere model is gebruik gemaakt van een verouderde MIPWA-versie (MIPWA v1.1, 2008) maar meerdere zaken zijn wel verbeterd en geactualiseerd naar de situatie van 2016. In dit hoofdstuk is de modelbouw beschreven. Ook is weergegeven hoe goed dit model in staat is om de huidige situatie te simuleren.

Hoofdstuk 4: scenarioberekeningen

In hoofdstuk 4 zijn de uitkomsten van de scenarioberekeningen weergegeven. Hierin is uitgegaan van een combinatie van het realiseren van een nieuwe plas en een ontwikkeling voor de huidige plas. Voordat deze uitkomsten worden beschreven, is ook een beschrijving gegeven van de referentiesituatie en het effect van enkel het realiseren van een nieuwe zandwinning op de beoogde uitbreidingslocatie.

Hoofdstuk 5: conclusies en aanbevelingen

In het laatste hoofdstuk zijn de conclusies van deze studie beschreven en welke aanbevelingen voor het vervolg hieruit volgen.

2 Update systeemanalyse

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de werkzaamheden beschreven die in het kader van de update van de systeemanalyse zijn uitgevoerd.

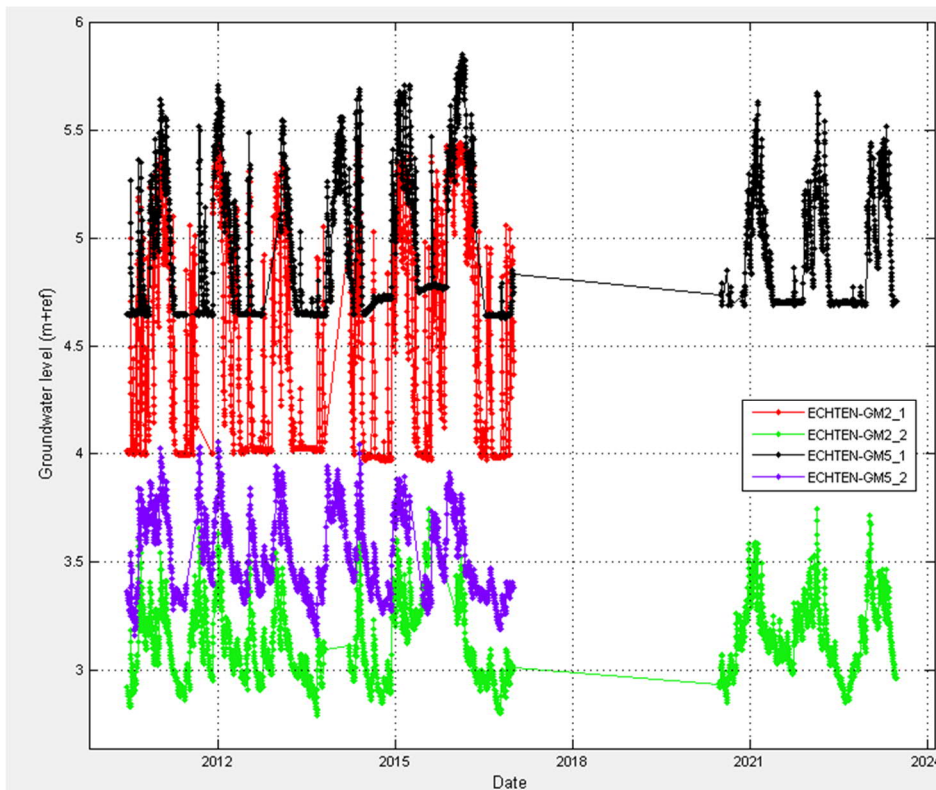
Eerst is gecontroleerd of de geactualiseerde keileemverbreiding bij Traandijk al verwerkt is in het MIPWA-basismodel. Daarna is de informatie uit de eerder uitgevoerde systeemanalyses in 2016 en 2017 aangevuld met de volgende nieuw beschikbare informatie:

- eventuele wijzigingen in het omliggende watersysteem;
- ontwikkelingen van de zandwinplassen Traandijk en Panjerd sinds 2016;
- recente grondwaterstand- en stijghoogtemetingen in de omgeving van de plas en metingen van het plaspeil.

2.2 Controle keileemverbreiding

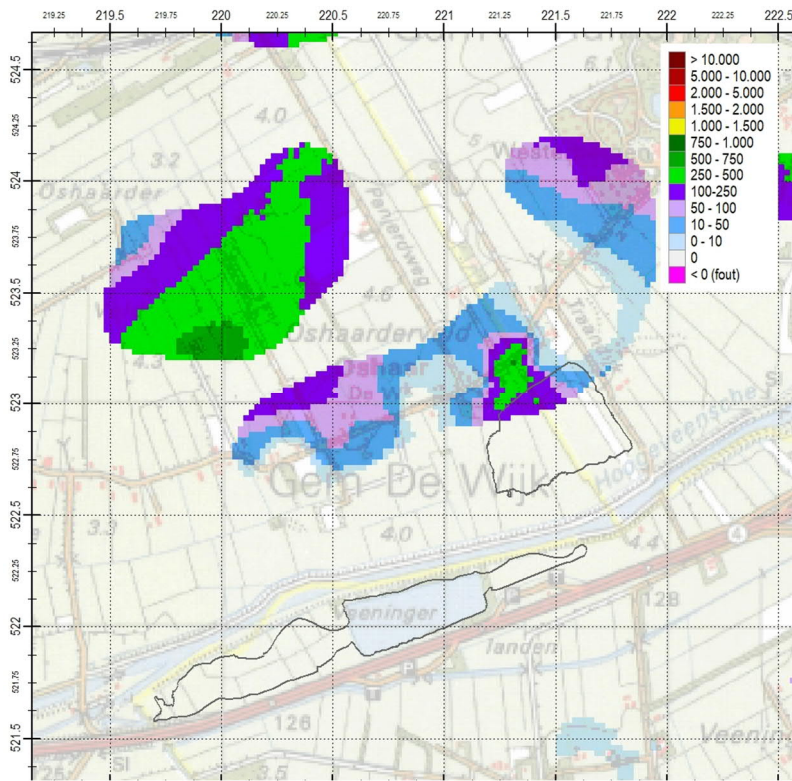
In de Sweco-studie van 2017 is geconstateerd dat de keileemschol bij de Oshaarseweg niet volledig was opgenomen in de keileemkaart van TNO. Met name ter plaatse van één peilbuis was duidelijk sprake van een schijngrondwaterspiegel boven de keileem, terwijl de keileem hier ontbrak in de keileemkaart van TNO en daarmee in het toenmalige model. De schematisatie van de keileemschol langs de Oshaarseweg is daarop aangepast.

Ook in de meest recente grondwatermetingen is nog duidelijk het effect van de keileemschol bij de Oshaarseweg zichtbaar, in de vorm van een potentiaalverschil tussen de ondiepe peilbuisfilters (_1) boven de keileem en de diepere filters (_2) onder keileem, zie Figuur 2.

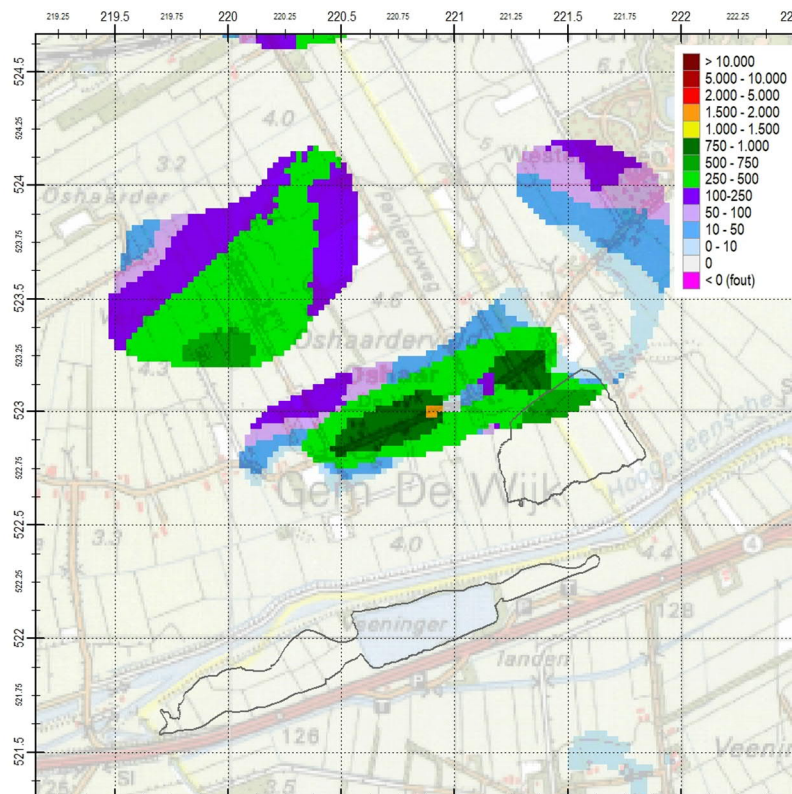


Figuur 2: Grondwatermetingen binnen de keilemschol van de Oshaarseweg

In het nieuwste MIPWA-model (MIPWA v4.2.1) is de keileemkaart van TNO nog steeds onderdeel van de set van basisdata die automatisch wordt omgezet in modelinvoer. Daarom is nogmaals gecontroleerd of de keilemschol bij de Oshaarseweg nu wel is opgenomen in de keileemkaart van TNO. Dit bleek nog niet het geval, zie Figuur 3. Daarom is op dezelfde manier als in 2017 de keileemkaart van TNO aangepast, zodat de keilemschol van de Oshaarseweg correct in het voor deze studie te gebruiken grondwatermodel is verwerkt, zie Figuur 4. Door de hoge weerstanden (zeer lokaal meer dan 1000 dagen) is het mogelijk om met dit model ter hoogte van de Oshaarseweg duidelijke potentiaalverschillen te simuleren tussen het freatisch pakket en het watervoerende pakket onder de keileem.



Figuur 3: Keileemweerstand volgens keileemkaart TNO



Figuur 4: Keileemkaart met verbeterde schematisatie keileemschol Oshaarseweg

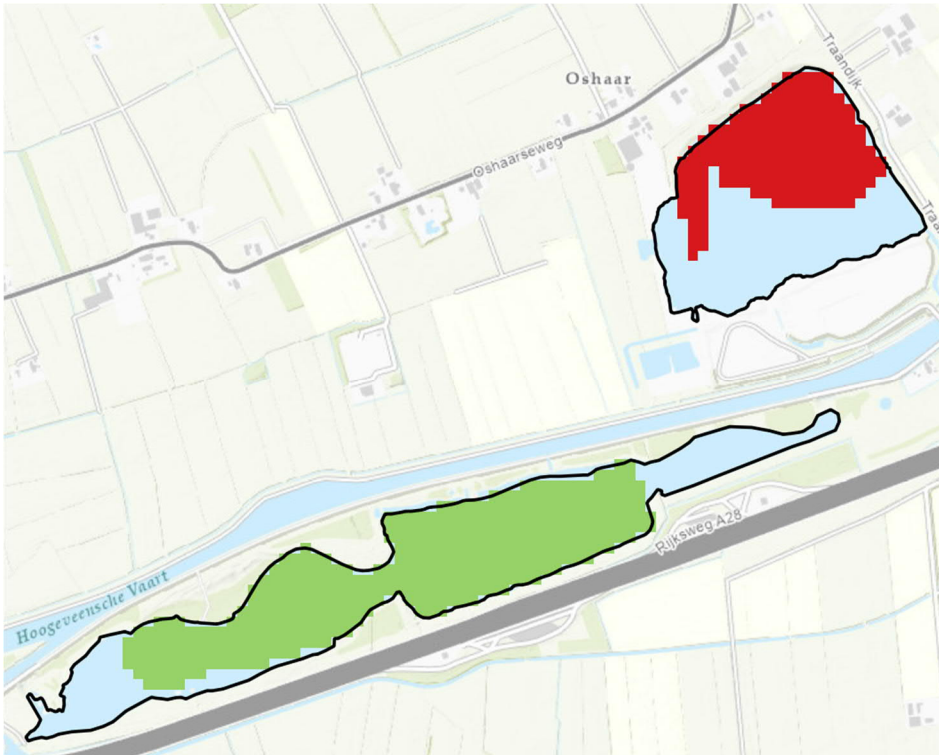
2.3 Wijzigingen in het oppervlaktewatersysteem

Voor de omgeving rondom de bestaande zandwinning Traandijk is het huidige oppervlaktewatersysteem geanalyseerd en vergeleken met de situatie van medio 2014, die is gebruikt in de vorige modellering van 2017. Binnen het huidige MIPWA v4.2.1-model wordt standaard namelijk gebruikt gemaakt van het eerdere oppervlaktewatersysteem uit MIPWA v3.0, waarvan de input uit medio 2014 komt. Uit de vergelijking tussen het oppervlaktewatersysteem van MIPWA 3.0 en de legger van WDOD (situatie 2022) komen de volgende verschillen naar voren:

- binnen de zandwinplassen Traandijk en Panjerd/Veeningen (hierna Panjerd) zijn peilwijzigingen doorgevoerd, ook zijn deze zandwinplassen in de loop der jaren groter geworden (zie volgende paragraaf);
- de kwelsloot aan de noordzijde van de plas Panjerd is gedempt;
- de infiltratiemogelijkheid van de lokale hoogwatersloot ten noordoosten van de plas Traandijk, zoals gerealiseerd om verdroging na de eerdere uitbreiding van de bestaande zandwinplas te mitigeren, is nog niet opgenomen in het oppervlaktewatersysteem van MIPWA v3.0.

2.4 Ontwikkeling zandwinplassen

De bestaande zandwinplassen Traandijk en Panjerd zijn de laatste 10 jaar niet gelijk in grootte gebleven. Uit Figuur 5 en Figuur 6 wordt duidelijk dat de bestaande plas Traandijk in de periode tot en met 2022 elk jaar wat groter is geworden. Plas Panjerd is in de periode 2014 – 2016 aan de noordoostzijde vergroot tot aan de vergunde contour. In 2019 heeft plas Panjerd ook aan de zuidwestzijde en daarmee in totaal zijn vergunde situatie bereikt.



Figuur 5: Begrenzing zandwinplassen volgens zandwinplassenbestand Provincie Drenthe (2022) versus begrenzing Traandijk (rood) en Panjerd (groen) in het standaard MIPWA-model



Figuur 6: Ruimtelijke ontwikkelingen zandwinplassen Traandijk en Panjerd

In Figuur 7 is de luchtfoto van 2022 met daarop de nu al vergunde begrenzing van zandwinplas Traandijk weergegeven. Ten opzichte van 2021 is de zandwinplas dus wederom gegroeid richting de vergunde begrenzing.

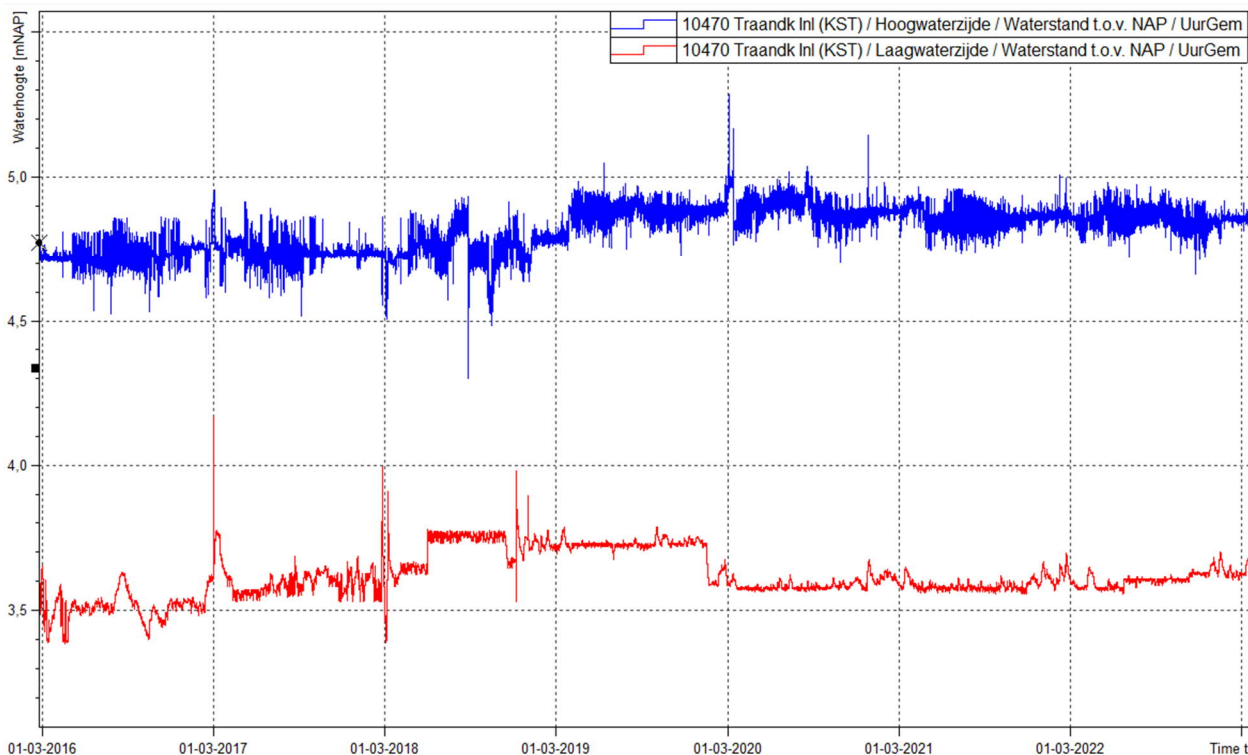


Figuur 7: Luchtfoto 2022 met daarop weergegeven de vergunde begrenzing voor de huidige plas Traandijk

Behalve de horizontale ontwikkelingen van zandwinplassen is uiteraard ook de diepte van zandwinplassen van invloed op het omliggende grondwatersysteem. De huidige zandwinplas Traandijk heeft een maximale diepte van NAP -26 m (2023). De vergunde diepte ligt op NAP -42 m. Voor Panjerd ligt de maximale diepte op NAP -8 m (2018). De vergunde diepte voor deze plas ligt op NAP -11 m. Plas Panjerd fungeert als tijdelijke opslag van fijn zand uit plas Traandijk.

Het derde aspect dat belangrijk is om te beschouwen, is het peilbeheer op de twee bestaande zandwinplassen. Zandwinplas Traandijk heeft een inlaatconstructie vanuit de Hoogeveense Vaart om het peil van het plas kunstmatig hoog te houden en zo verdroging tegen te gaan. Ook is de zandwinplas aangewezen als piekbergingslocatie, waarbij het peil tot maximaal NAP +5,00 m opgezet kan worden. Tot slot is er een aflatconstructie aanwezig (tussen NAP +3,80 m en NAP +5,00 m) die nog niet actief is geweest.

In Figuur 8 is het gemeten peil van zandwinplas Traandijk en de Hoogeveense Vaart sinds maart 2016 weergegeven. Vanaf 2016 is het peil vanaf circa NAP +3,50 m opgehoogd tot maximaal NAP +3,75 m, met zowel variatie aan de boven- als onderkant daarvan.



Figuur 8: Gemeten peil Hoogeveense Vaart (blauw) en plas Traandijk (rood)

Sinds maart 2020 wordt volgens de metingen gestuurd op een peil van NAP +3,60 m. Deze periode is samen met de bekende aanvoertellingen op basis van telemetrische gegevens uitvergroet weergegeven in Figuur 9. Hierin is te zien dat het peil tot medio mei 2022 doorgaans iets onder NAP +3,60 m lag, met in de winterperioden incidenteel hogere peilen tot net onder NAP +3,70 m. Het peil zakt niet verder uit dan NAP +3,55 m. Vanaf medio mei 2022 ligt het gemeten peil wel strak op NAP +3,60, met ook in deze laatste periode hogere peilen in de winterperiode tot bijna NAP +3,70 m.

Op basis van de telemetrische gegevens vanaf begin 2020 is een inschatting gedaan van de aanvoerhoeveelheden. Dit systeem geeft zowel harde nulwaarden als missende waarden, waarbij niet goed bekend is of er ook nulwaarden tussen deze missende waarden zitten. WDOD heeft aangegeven dat deze telemetrische gegevens gedeeltelijk onbetrouwbaar kunnen zijn, maar dat op dit moment geen betere gegevens beschikbaar zijn.

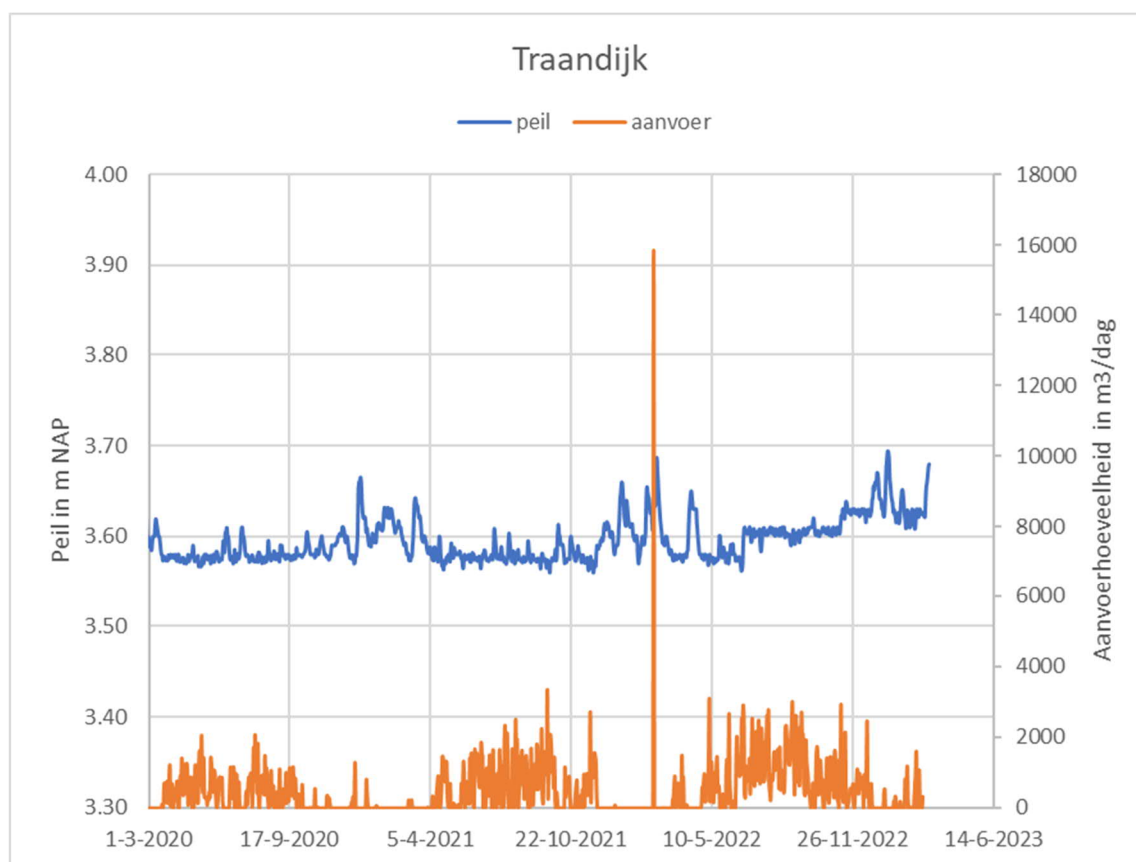
Het systeem geeft meer dan 60% van de tijd aan dat er aanvoer plaatsvindt naar de plas (aanvoerwaarde bekend en hoger dan 0). De aanvoer in deze periode concentreert zich in 2020 en 2021 in de maanden april tot en met oktober. In de zomer van 2022 ligt de aanvoer op het oog hoger, en liep ook langer door tot en met december. De zomer van 2022 was droog en ook lag het plaspeil sinds mei 2022 iets hoger, beide mogelijke verklaringen voor deze hogere aanvoer. Op jaarbasis zijn de (telemetrisch gemeten) aanvoertellingen, zoals weergegeven in Tabel 1, bekend.

Wanneer de bekende dagwaarden per jaar opgesomd en teruggerekend worden naar een **gemiddelde** aanvoer per dag over een geheel jaar, varieert deze door de jaren heen tussen 300 m³/dag (2020) en 700 m³/dag (2022).

Wanneer het gemiddelde genomen wordt van alle bekende getallen in de beschouwde periode, ligt de **gemiddelde dagaanvoer** op circa 620 m³/dag. In natte perioden loopt de aanvoer dus terug naar 0 m³/dag, in droge perioden kan de aanvoer oplopen tot circa 2000 m³/dag en incidenteel nog hoger (2022).

Tabel 1: Aanvoergegevens plas Traandijk

Jaar	Jaartotaal (m3)	Gemiddeld dagtotaal (m3/d)	Maximaal dagtotaal (m3/d)
2019	219.250	601	3.853
2020	112.560	308	2.079
2021	156.960	430	3.357
2022	254.230	697	15.855

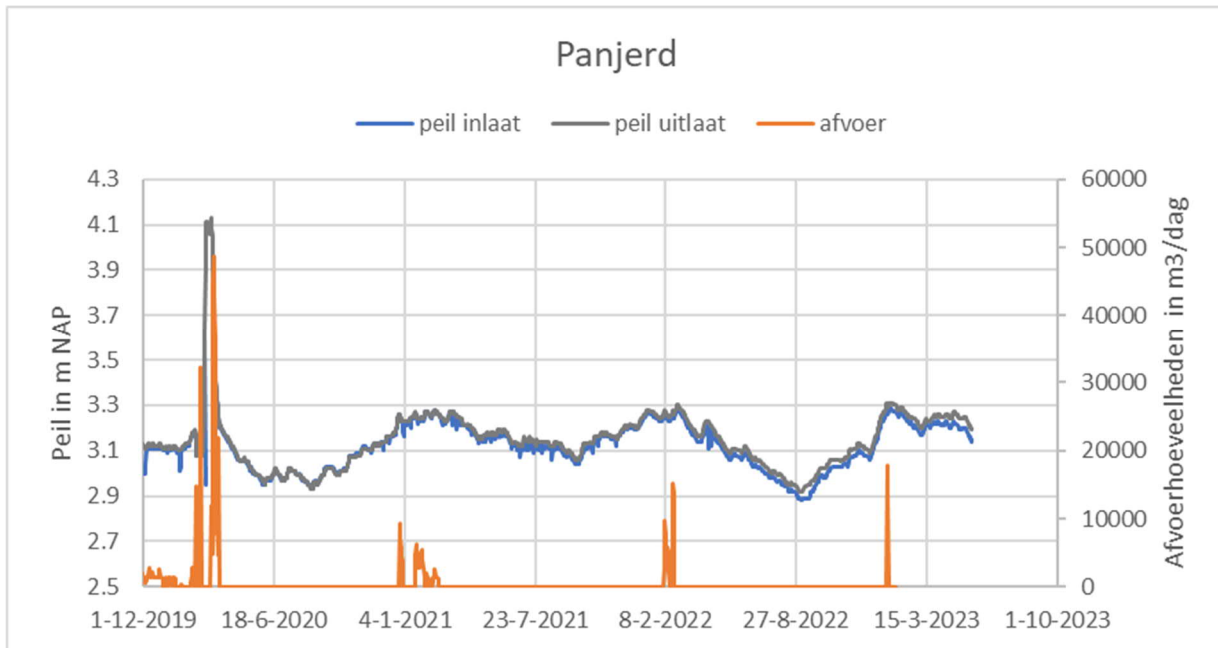


Figuur 9: Gemeten plaspeilen en aanvoerhoeveelheden plas Traandijk

Voor plas Panjerd is bekend dat er zowel een inlaatconstructie (op NAP +2,70 m) als aflaatconstructie (NAP +3,00 m) aanwezig zijn. Er wordt geen water ingelaten en de aflaat is sinds april 2020 nog slechts in de natte pieksituaties actief (bij gemeten plaspeilen aan zowel de inlaat- als aflaatzijde van circa NAP +3,20 m). De pieken in de peilen en afvoerhoeveelheden vanuit de zandwinplas Panjerd begin 2020 komen hoogstwaarschijnlijk overeen met de momenten waarop er fijn zand in de plas is gestort.

De waterstanden in de plas laten een duidelijk seizoenspatroon zien, met een geleidelijke fluctuatie tussen NAP +2,90 m in de droge periode tot NAP +3,30 m in de natte periode. De gemiddelde waterstand ligt op circa NAP +3,15 m.

Afvoer vindt slechts incidenteel plaats op het moment dat de waterstand stijgt tot boven NAP +3,20 m. Dit lijkt te wijzen op een hoger afvoerniveau dan het eerder bekende afvoerniveau van NAP +3,00 m. De afvoer loopt in deze perioden volgens het telemetrisch meetsysteem op tot 1000 à 10.000 m³/dag. Ook hier geldt de eerdere opmerking met betrekking tot mogelijke onbetrouwbaarheid.



Figuur 10: Gemeten plaspeil en afvoerhoeveelheden plas Panjerd

2.5 Grondwaterstand- en stijghoogtemetingen

Om een goed beeld te krijgen van de werking van zowel het regionale als lokale grondwatersysteem, zijn de metingen van de periode 2010 – 2020 geanalyseerd. Voor het regionale systeem is alleen gekeken naar de mediane situatie in het diepe systeem onder de keileem. Voor het lokale grondwatersysteem is gekeken naar de mediane, GHG- en GLG-situatie, zowel boven als onder de keileem.

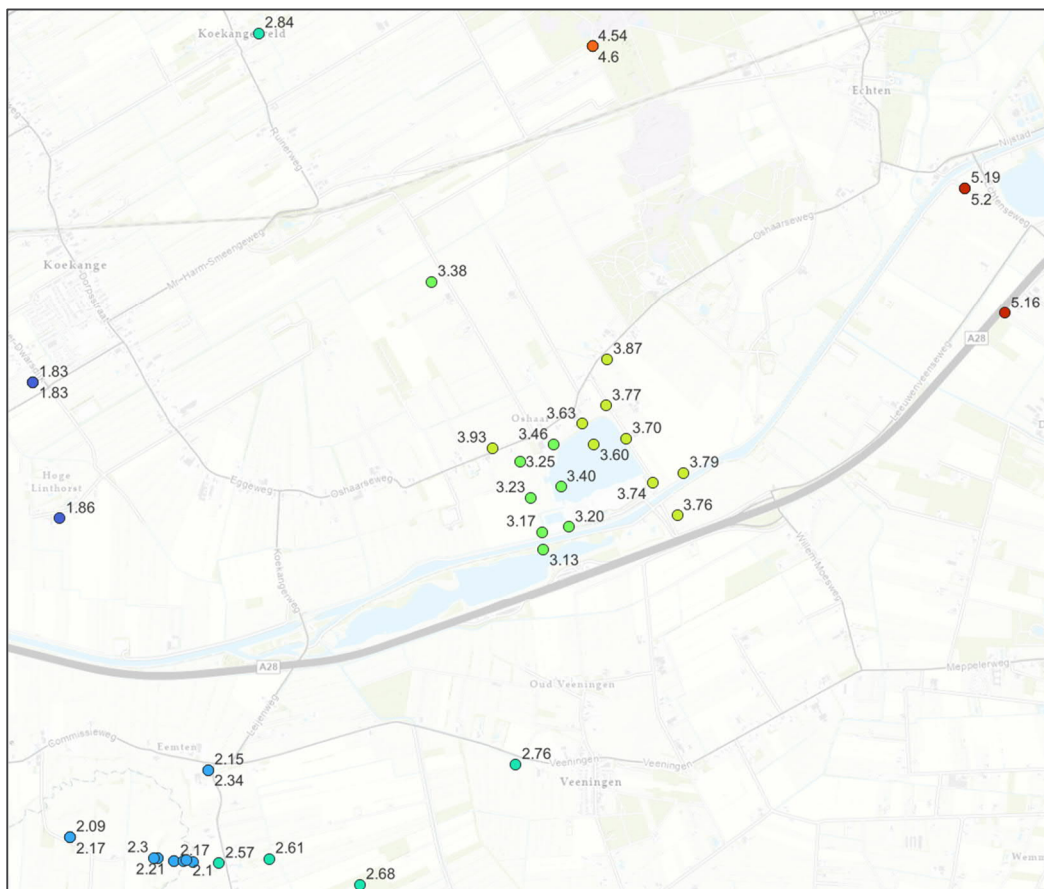
Conform de MIPWA-methode hebben we gekeken naar een langjarig gemiddelde periode (2010 – 2020) en de mediane, GHG- en GLG-waarden over deze periode. Zo kunnen we straks in de modellering de gemeten en gemodelleerde waarden over dezelfde periode met elkaar vergelijken (MIPWA loopt standaard tot en met 2020). In de vorige paragraaf is duidelijk geworden dat de omvang van de zandwinningsplassen niet constant is geweest over deze periode. De eventuele effecten hiervan op het grondwatersysteem worden uitgemiddeld door te kijken naar het gemiddelde over 2010 – 2020. Om een indruk te krijgen in hoeverre we hiermee een mogelijke afwijking introduceren, zijn de GxG's van het lokale grondwatermeetnet over 2010 – 2020 vergeleken met de mediane, representatief hoogste en representatief laagste grondwaterstanden over 2021 – 2022 (waarin de plas Traandijk veel groter was dan de gemiddelde grootte over 2010-2020). Hieruit kunnen ook verschillen naar voren komen als gevolg van nattere of drogere jaren.

Voor de ruime meerderheid van de peilbuizen, ook direct rondom de zandwinplas, verschillen deze waarden minder dan 10 cm van elkaar. Voor een tweetal peilbuizen iets verder stroomafwaarts van de plas ligt de mediane waarde over 2021 – 2022 10 cm hoger dan in de periode 2010 – 2020. Dit zou in theorie veroorzaakt kunnen worden door de vernatting die de plas bij de stroomafwaartse uitbreiding daar naar verwachting heeft veroorzaakt. Klimatologische verschillen kunnen hierin ook een rol spelen, hoewel de ruime meerderheid van de peilbuizen dus verschillen van minder dan 10 cm geeft.

Omdat de meeste peilbuizen vergelijkbare waarden geven over 2010 – 2020 en over 2021 – 2022 lijkt het erop dat de relatie tussen de zandplas en het grondwater grotendeels gelijk is gebleven over de afgelopen jaren. Daarom is in onderstaande paragrafen de situatie over 2010 – 2020 beschreven om een beeld te krijgen van de werking van het lokale grondwatersysteem rondom de zandwinplassen.

2.5.1 Regionale (diepe) systeem

In Figuur 11 is de werking van het regionale grondwatersysteem weergegeven. De stijghoogtes geven een duidelijke gradiënt van oost naar west weer: van hoge stijghoogtes bij plas Nijstad van circa NAP +5,20 m naar circa NAP +1,80 m bij het dorp Koekange. De omgeving rondom de huidige plas Traandijk ligt daar ongeveer middenin met mediane stijghoogtes tussen circa NAP +3,10 m en NAP +3,90 m.



Figuur 11: Mediane stijghoogtes 2010 – 2020 regionale grondwatersysteem, kleuren geven verloop in stijghoogtes aan van hoog (rood) naar laag (blauw)

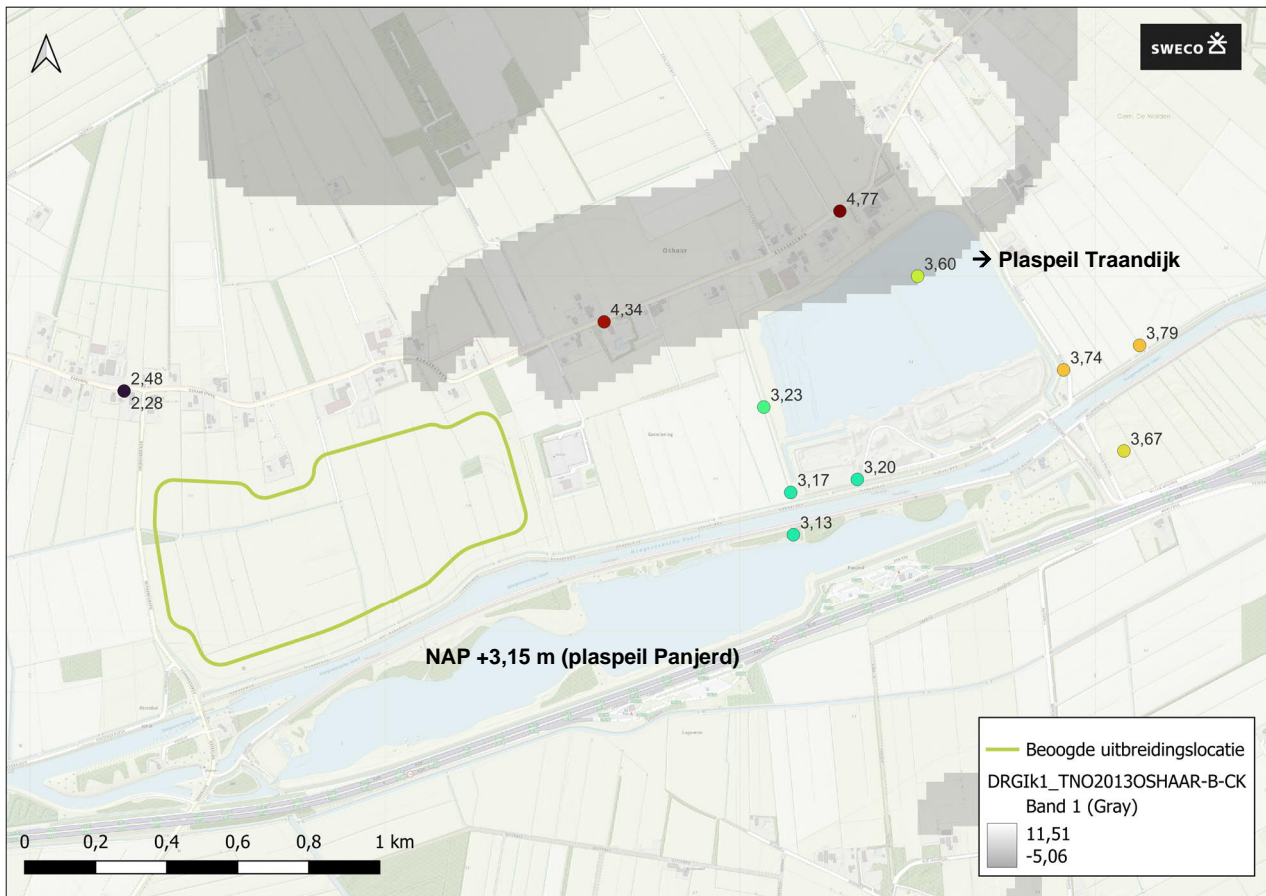
2.5.2 Lokale grondwatersysteem in mediane situatie

In Figuur 12 is de mediane grondwaterstandsituatie boven de keileem weergegeven voor het interessegebied. De twee hogere waarden (NAP +4,34 m en NAP +4,77 m) ter hoogte van de keileemschol op de Oshaarseweg vallen direct op. Deze freatische meetreeksen zijn ook weergegeven in Figuur 2 (GM2_1 en GM5_1). Het gaat hier om lokale grondwatersystemen boven de keileem: regenwaterlenzen die zich opbouwen boven de slecht doorlaatbare keileemlaag, waardoor boven deze laag sprake is van verzadigde omstandigheden. De filters vallen in de drogere periodes ook weer droog, waardoor zowel de mediane waarden als de GLG-waarden voor deze metingen vertekend zijn. De onderliggende stijghoogtes kunnen hierbij, afhankelijk van de periode van het jaar, net onder de keileem zakken, waardoor sprake is van 'traditionele' schijn-grondwaterpiegels. Figuur 2 toont duidelijk aan dat de freatische grondwaterstanden boven de keileemschol van de Oshaarsweg met name afhankelijk zijn van de klimaatomstandigheden.

De grondwaterstanden aan de (noordoostelijke) stroomopwaartse zijde van de huidige plas Traandijk liggen op circa NAP +3,75 m, aan de (zuidwestelijke stroomafwaarts zijde) is dit circa NAP +3,20 m. Het mediane peil van de zandwinplas lag in de beschouwde periode op NAP +3,60 m. Dit peil wordt, zoals eerder beschreven, dus beïnvloed door de wateraanvoer richting de plas.

Verder zuidwestelijk, bij de beoogde uitbreidingslocatie, zijn twee meetreeksen boven de keileem beschikbaar. De mediane grondwaterstanden liggen hier op NAP +2,48 m (bovenste filter) en NAP +2,28 m (onderste filter). Hoewel hier volgens de karteringen geen weerstand aanwezig zou moeten zijn, zien we hier dus wel een klein potentiaalverschil van 20 centimeter. De hogere waarden in het bovenste filter duidt op een infiltratiesituatie.

Aan de overzijde van het kanaal, bij plas Panjerd, zijn drie metingen beschikbaar. De mediane grondwaterstand aan de stroomopwaartse zijde van Panjerd ligt op NAP +3,67 m, vergelijkbaar met de metingen aan de andere kant van het kanaal. Tussen de plas Panjerd en het kanaal ligt de mediane grondwaterstand op NAP +3,13 m, wederom vergelijkbaar met wat aan de andere zijde van het kanaal wordt gemeten. Het mediane plaspeil van Panjerd ligt op NAP +3,15 m.

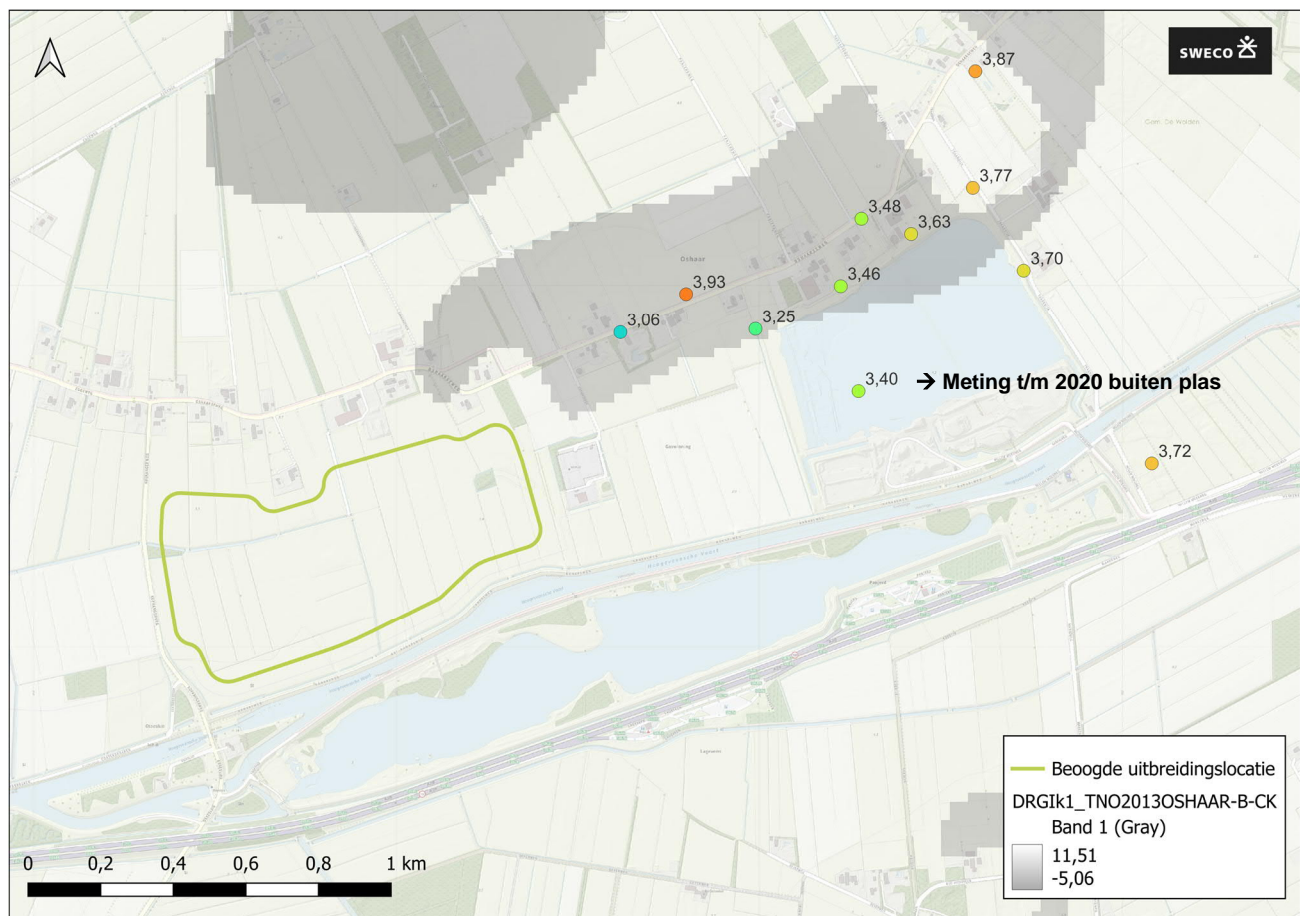


Figuur 12: Mediane grondwaterstanden 2010 – 2020 van de lokale meetnetten boven de keileem, kleuren geven het verloop in grondwaterstanden aan van hoog (rood) naar laag (blauw). De keileemschol is aan de noordzijde van de plas inmiddels vergraven. Plaspeil Panjerd is later aangeleverd en daarom handmatig toegevoegd.

In Figuur 13 zijn de mediane stijghoogtes onder de keileem (wanneer aanwezig) weergegeven. Deze vertonen grotendeels een geleidelijke verloop van NAP +3,87 m iets ten noorden van de huidige plas tot NAP +3,06 m ter hoogte van de Oshaarseweg tussen de huidige plas en de beoogde uitbreidingslocatie.

Direct aan de stroomopwaartse zijde van de plas, ligt de mediane stijghoogte op NAP +3,70 m, direct aan de voormalige stroomafwaartse zijde ligt deze op NAP +3,40 m (locatie ligt inmiddels binnen de plas vanwege de uitbreiding naar de nu al vergunde contouren). Iets verder van de plas, langs de huidige stroomafwaartse zijde, ligt de mediane stijghoogte op NAP +3,25 m. In theorie heeft de westelijke uitbreiding van de bestaande plas naar de nu al vergunde contour gezorgd voor steeds hogere stijghoogtes aan de stroomafwaartse zijde van de plas, zeker wanneer het plaspeil kunstmatig hoog gehouden wordt. Vanwege de middeling over meerdere jaren (2010 – 2020) is dit effect niet terug te zien in onderstaande figuren.

Enige afwijking op het hierboven beschreven beeld is de peilbuis aan de noordzijde van de Oshaarseweg tussen de huidige plas en de beoogde uitbreidingslocatie (peilbuis 10). Hier wordt een afwijkende hoge mediane stijghoogte van NAP +3,93 m gemeten. Uit nadere analyse blijkt dat het meetfilter tussen twee keileemlagen in staat. Ten opzichte van de keileemkaart van TNO ligt dit filter onder de keileem en dat lijkt, gezien de hoge grondwaterstanden (NAP +5,30 m en NAP +5,47 m), in de 2 filters aan beide zijden van peilbuis 10 een juiste inschatting. Er lijkt echter nog sprake te zijn van een (lokale) leemlaag onder dit filter van peilbuis 10, waardoor de gemeten stijghoogte hier hoger uitvalt ten opzichte van de overige metingen.

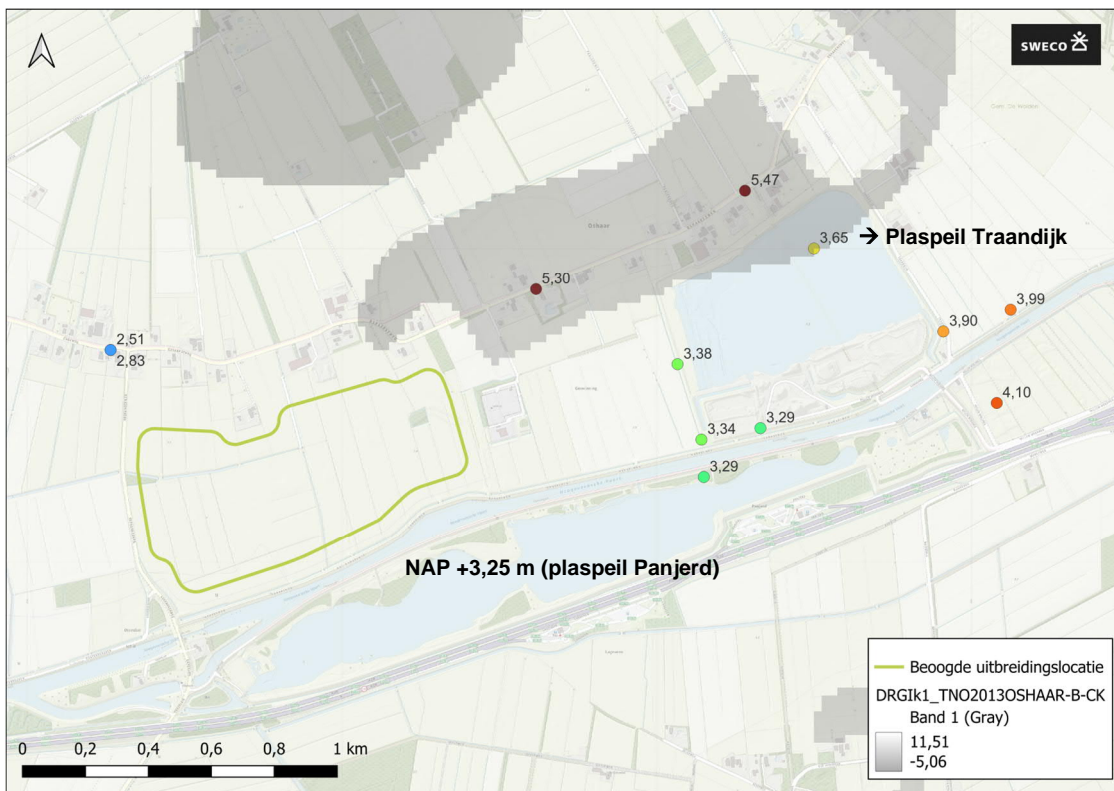


Figuur 13: Mediane grondwaterstanden 2010-2020 lokale meetnetten onder de keileem, kleuren geven verloop in stijghoogtes aan van hoog (rood) naar laag (blauw). De rand van de keileemschol aan de noordzijde van de plas is inmiddels vergraven. Plaspeil Panjerd is later aangeleverd en daarom handmatig toegevoegd.

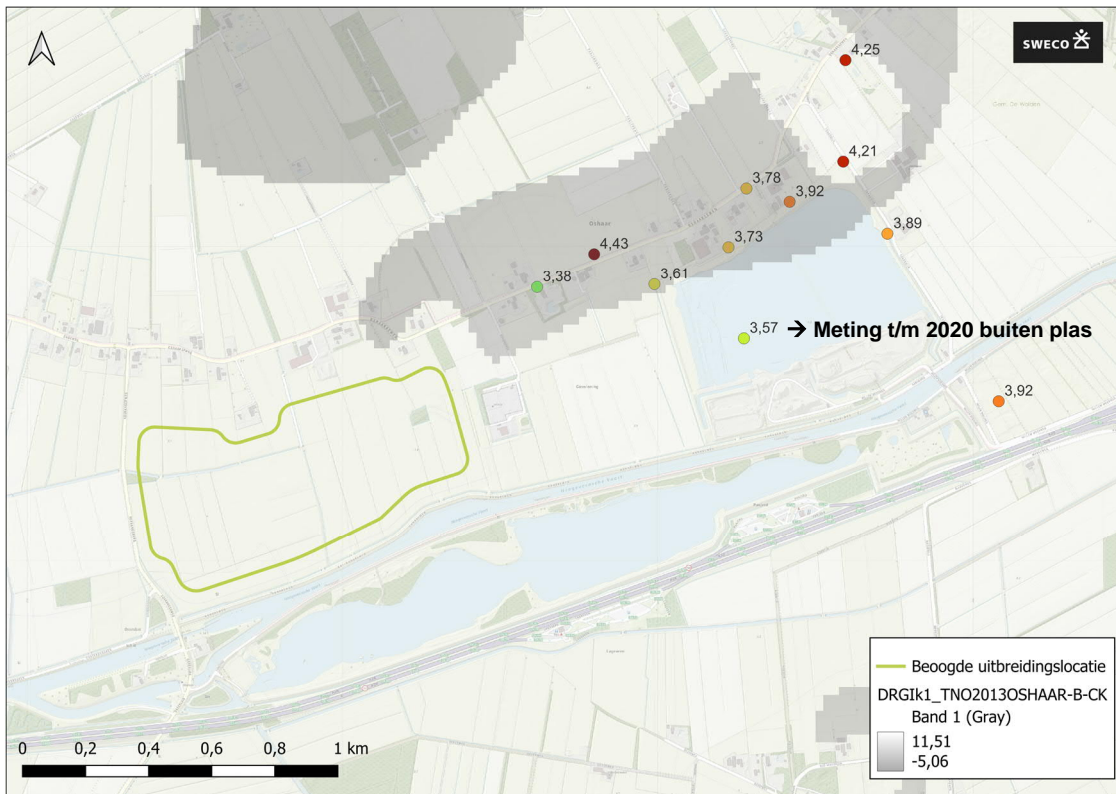
2.5.3 Lokale grondwatersysteem in GHG-situatie

In Figuur 14 en Figuur 15 zijn respectievelijk de GHG-situatie boven en onder de keileem weergegeven. Wat opvalt aan de GHG-situatie boven de keileem, zijn de zeer hoge grondwaterstanden ter hoogte van de keileem van de Oshaarseweg. De grondwaterstanden komen in de GHG-situatie tot 20 á 50 cm van het maaiveldniveau. De zandwinplas Traandijk heeft in de GHG-situatie een waterstand van NAP +2,65 m wat slechts iets hoger is dan de mediane waterstand. Voor Panjerd ligt de waterstand in de GHG-situatie 10 cm hoger dan de mediane stand (NAP +3,25 m vs. NAP +3,15 m). In de GHG-situatie is hetzelfde grondwaterstandsverloop zichtbaar als in de mediane situatie, met GHG-waarden die circa 10 tot 40 cm hoger liggen dan de mediane grondwatersituatie. Zeer waarschijnlijk is de afstand van de betreffende peilbuis tot aan het dichtstbijzijnde ontwateringsmiddel hiervoor bepalend.

Ook in de GHG-situatie onder de keileem lopen de stijghoogtes af van noordoost naar zuidwest. Uitzondering hierop is net als in de mediane situatie peilbuis 10. De GHG ligt hier op NAP +4,43, ruim hoger dan de omliggende GHG's. De (lokale) leemlaag onder het filter is hiervan de oorzaak.



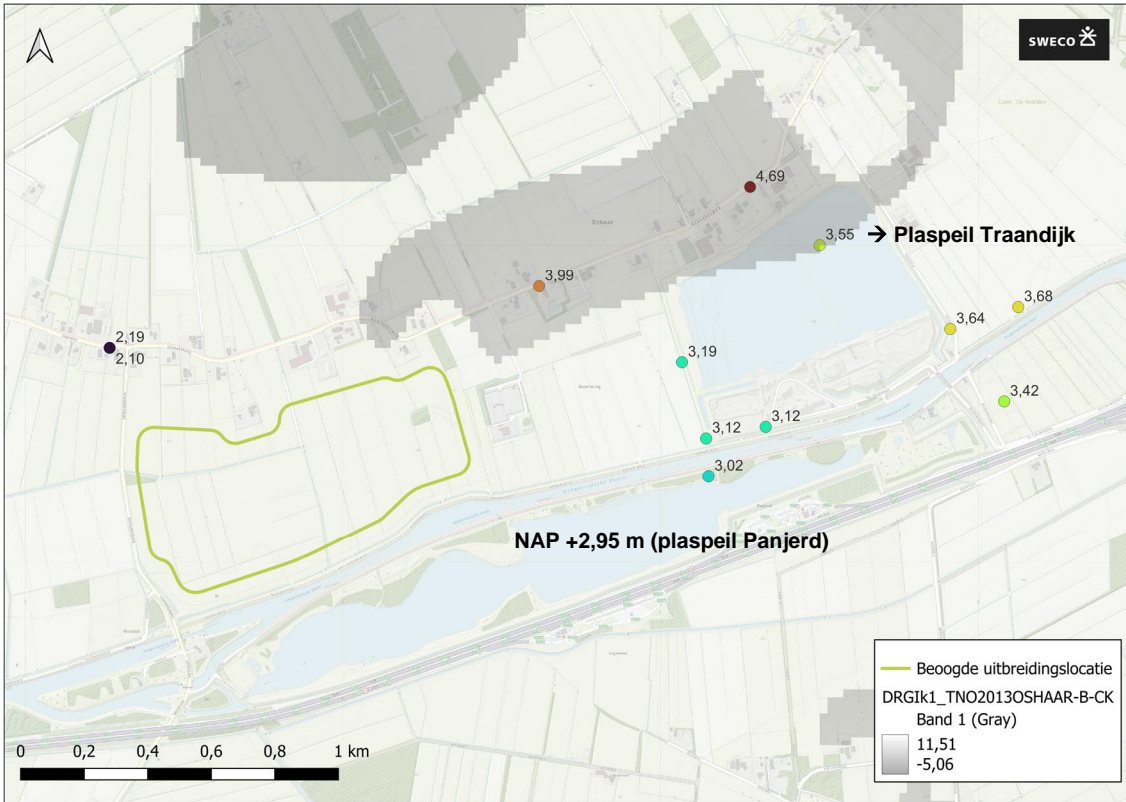
Figuur 14: GHG 2010 – 2020 lokale meetnetten boven de keileem



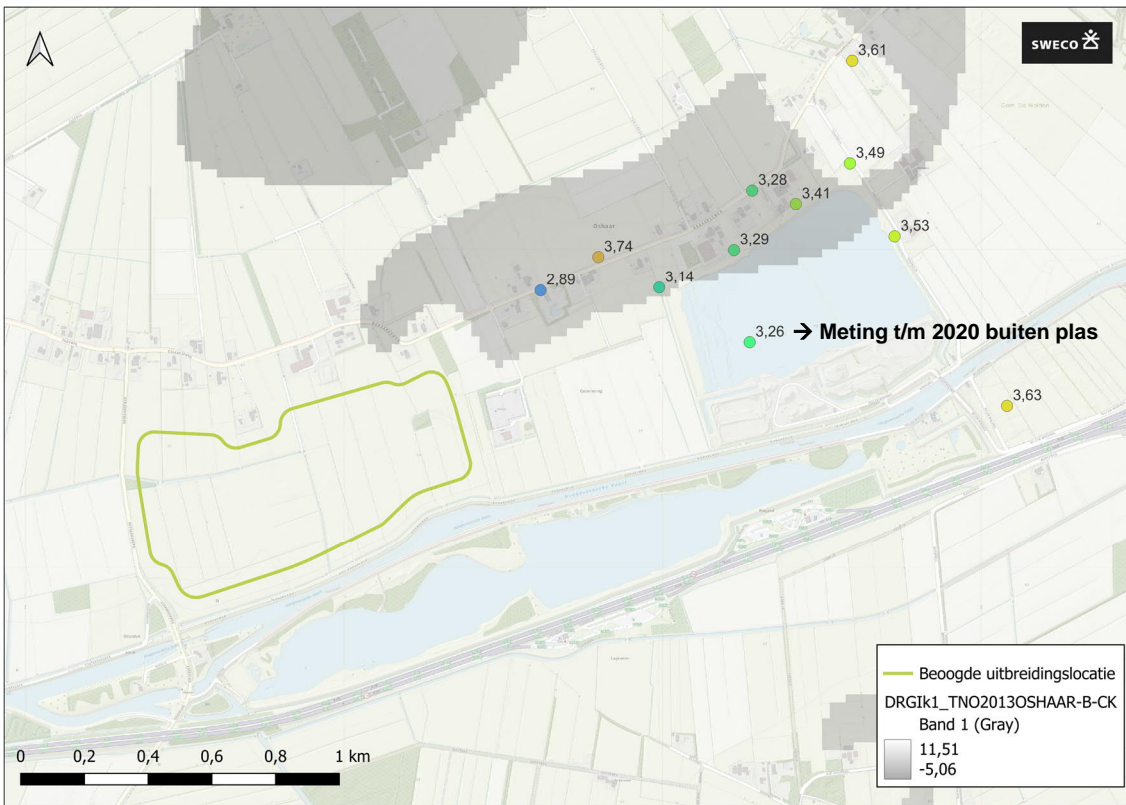
Figuur 15: GHG 2010-2020 lokale meetnetten onder de keileem

2.5.4 Lokale grondwatersysteem in GLG-situatie

In Figuur 16 en Figuur 17 zijn respectievelijk de GLG-situatie boven en onder de keileem weergegeven. Deze geven met betrekking tot het algehele stromingspatroon geen andere inzichten dan al eerder opgedaan vanuit de mediane of GHG-situatie. Wel is nog belangrijk te noemen dat de gemiddeld laagste waterstand van de zandwinplas Traandijk op NAP +3,55 m ligt. Mede vanwege de aanvoersituatie heeft de huidige zandwinplas dus slechts een kleine fluctuatie in waterstanden (10 cm tussen gemiddeld hoog en gemiddeld laag), veel minder dan de fluctuatie van grondwaterstanden in 'volle grond'. Het verschil in stijghoogte (onder de keileem) tussen de stroom-opwaartse zijde van de plas en de voormalige stroomafwaartse zijde van de plas is in alle situaties circa 30 centimeter. De waterstand in de Panjerd ligt in de GLG-situatie op NAP +2,95 m. Vanwege het ontbreken van aanvoer, kan deze plas in de GLG-situatie 20 cm uitzakken ten opzichte van de mediane situatie.



Figuur 16: GLG 2010 – 2020 lokale meetnetten boven de keileem



Figuur 17: GLG 2010 – 2020 lokale meetnetten onder de keileem

2.6 Synthese update systeemanalyse

Buiten het al in 2017 verkregen beeld van de systeemwerking rondom de zandwinplas Traandijk is met de analyses uit de vorige paragrafen een goed aanvullend beeld verkregen van de recente ontwikkelingen in en rondom de zandwinplassen Traandijk en Panjerd. Ook is een duidelijk beeld verkregen van de lokale grondwatersituatie rondom de zandwinplassen, hoe met name de huidige zandwinplas Traandijk zich hier tot verhoudt en welke rol de keileemschol van de Oshaarseweg hierin speelt.

Gezamenlijk met de projectgroep is besloten dat er nu voldoende inzicht is in de systeemwerking in het studiegebied en dat daarom de modelbouw opgestart kan worden. Vanuit deze update van de systeemanalyse is direct duidelijk op welke onderdelen het model aangepast moet worden:

- lagenmodel (keileemschol Oshaarseweg);
- oppervlaktewatersysteem (lokale aanpassingen);
- zandwinplassen (contouren, diepte en peilbeheer).

3 Modelbouw en -validatie huidige situatie

3.1 Inleiding

Op basis van de update van de systeemanalyse uit het vorige hoofdstuk weten we welke zaken we aan moeten passen om het model op te werken naar een model representatief voor de huidige situatie. Zoals eerder beschreven, zijn de zandwinplassen door de jaren heen steeds groter geworden, maar dit effect was niet duidelijk terug te zien in de vergelijking tussen de GxG's. In overleg met de projectgroep is besloten om voor de huidige situatie uit te gaan van een vaste plasgrootte conform de situatie 2022. Het MIPWA-model loopt echter tot en met 2020 en het verlengen van de meet- of klimaatreeksen met bijvoorbeeld een tijdreeksanalyse is geen onderdeel van deze studie. Om een goed beeld te krijgen van de modeprestaties, is het model voor de huidige situatie gevalideerd tegen zowel de GxG's over 2010- 2020 als de kortere mediane, representatief hoogste en representatief laagste standen over 2021 – 2022.

Eerst worden de modelonderdelen beschreven die we hebben aangepast (ondergrondmodel, oppervlaktewatersysteem en zandwinplassen) ten opzichte van het standaard MIPWA-model. Daarna volgen de modelresultaten en de conclusies van het gebouwde model voor de huidige situatie.

3.2 Ondergrondmodel

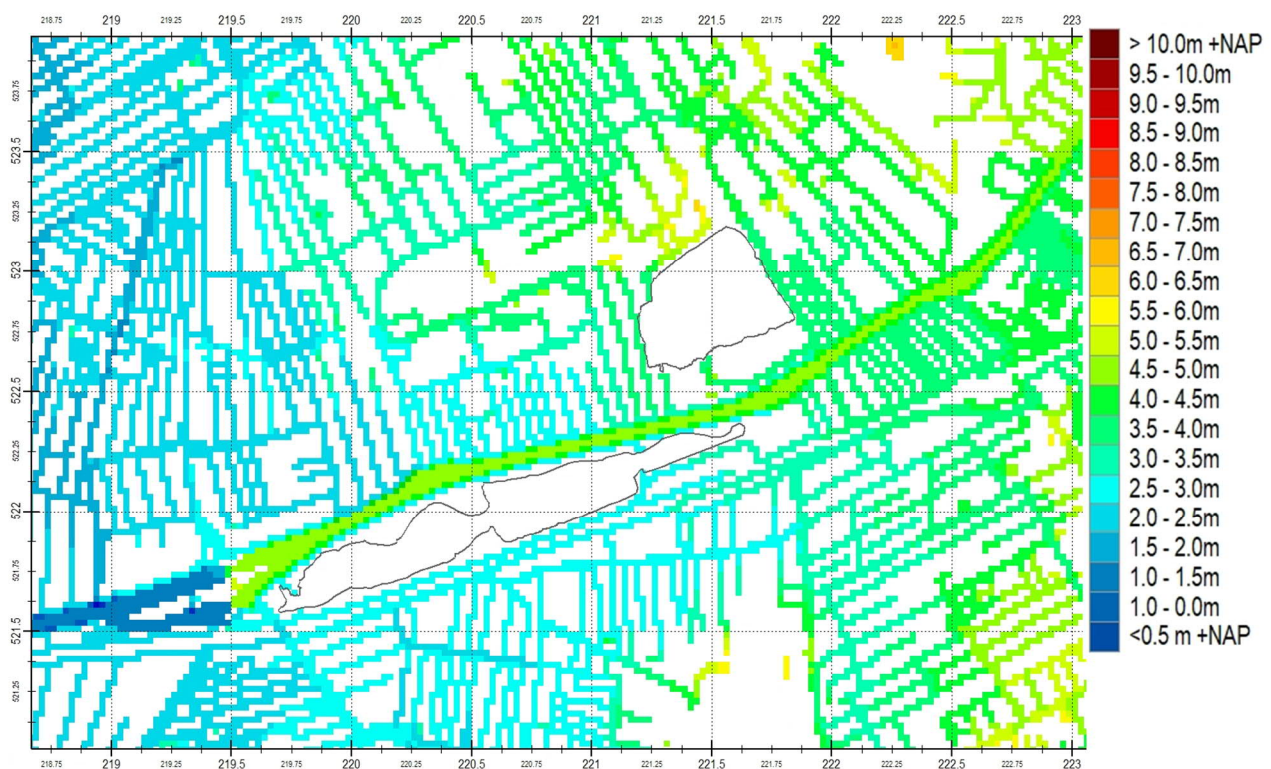
Het grondwatermodel voor deze studie gaat uit van MIPWA v4.1.2. Hiermee is het ondergrondmodel dus 'automatisch' gebaseerd op REGIS v2.2. met daar bovenop de 'standaard' verbeterde karteringen die vanuit MIPWA beschikbaar zijn voor de diverse hydrogeologische lagen.

Voor deze studie is de keileemkaart van TNO (Figuur 3) aangepast conform de eerdere studie uit 2017 (Figuur 4), zodat de keileemschol van de Oshaarseweg in het grondwatermodel voor de huidige situatie is meegenomen.

3.3 Oppervlaktewatersysteem

Peilvakpeilen

Hoewel in de update van de systeemanalyse is vastgesteld dat in de directe nabijheid van het interessegebied geen grote (> 5 cm) peilwijzigingen zijn doorgevoerd in de laatste jaren, passen we binnen Sweco standaard een workflow toe die ervoor zorgt dat het verouderde 'standaard' oppervlaktewatersysteem van MIPWA wordt bijgewerkt naar de meest recente peil-vakkenkaart van in dit geval WDOD. De watergangen die volgens de standaardmethodiek van MIPWA het peilvakpeil toegekend krijgen, hebben hiermee het peilvakpeil van 2023, zie Figuur 18.



Figuur 18: Oppervlaktewaterpeilen voor deze modelstudie

Lokale oppervlaktewatersysteem

De kwelsloot aan de noordzijde van de plas Panjerd is in werkelijkheid gedempt, deze is nu ook uit het model verwijderd.

De infiltratiemogelijkheid van de lokale hoogwatersloot ten noordoosten van de plas Traandijk is het model aangezet.

3.4 Zandwinplassen

Algemeen

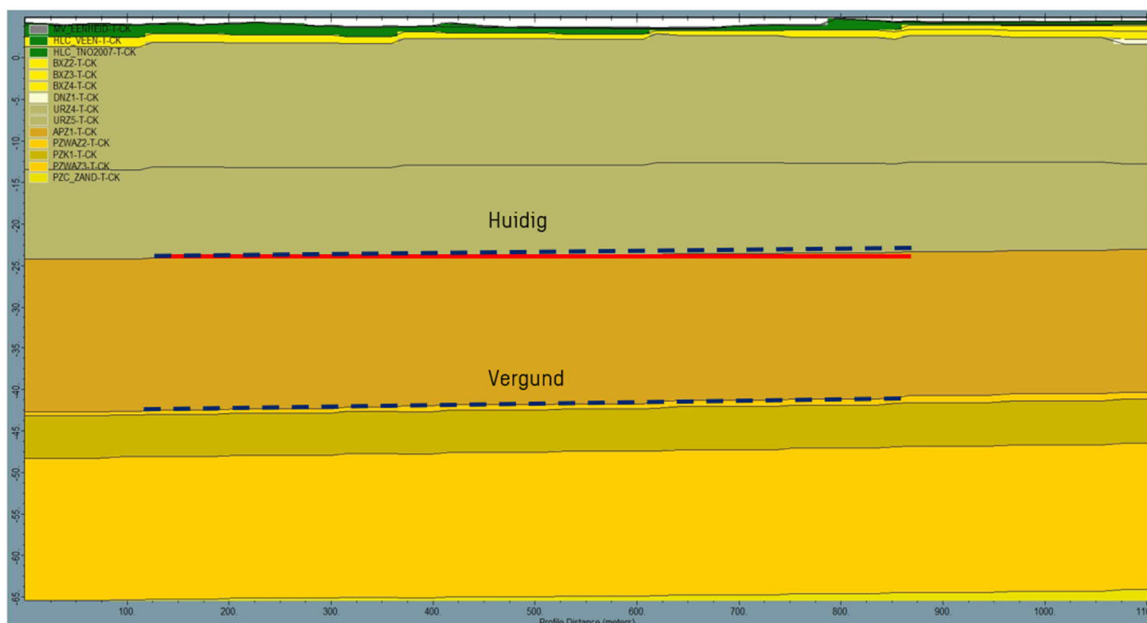
Beide zandwinplassen zijn zowel in iMOD als MetaSWAP als open water geschematiseerd. Door de zandwinplassen ook in MetaSWAP zo te schematiseren, kan open water verdamping uit de plas worden berekend.

Lagenmodel

De huidige diepte van zandwinplas Traandijk (NAP -26 m) ligt precies op de overgang van URz5 en APz1. De vergunde diepte (NAP -42 m) ligt precies op de overgang van APz1 en PZWAZ2. Door tussen deze formaties ook een overgang in de modellagen te maken, komt de zandwinplas Traandijk voor zowel de huidige situatie als de vergunde situatie volledig binnen een modellaag te liggen.

Voor Panjerd is gekozen om direct in het model voor de huidige situatie uit te gaan van de vergunde diepte van NAP -11 m. Hiermee snijdt deze plas grotendeels in tot de URz4.

Voor de begrenzing van beide zandwinplassen in het model voor de huidige situatie is het bestand 'begrenzing zandwinplassen Drenthe 2022' van provincie Drenthe gebruikt. Binnen de zandwinplassen worden de horizontale doorlatendheden gelijk gesteld aan 10.000 m/d om zo open water te simuleren. Eventuele weerstanden worden verwijderd om geen verticale potentiaalverschillen binnen de zandwinplassen te krijgen. Er is voor de zandwinplassen uitgegaan van een verticale bak, zonder taluds (in het verleden bleek dit het rekenproces instabiel te maken). Hiermee maken we doorgaans een overschatting van de effecten van een zandwinplas en zitten we dus aan de veilige kant.



Figuur 19: Dieptes hydrogeologische lagen versus diepte zandwinplas Traandijk

Traandijk

De huidige zandwinplas Traandijk is in het model geschematiseerd, zodat:

- Een gemiddelde waterstand ontstaat van circa NAP +3,60 m;
- Er aanvoer plaatsvindt in de gemiddelde situatie en
- Pas afvoer plaatsvindt bij een waterstand van NAP +3,80 m (of hoger). Overigens is er in de praktijk geen afvoer.

Om dit te bereiken, zijn de volgende modelparameters gehanteerd:

- gemiddeld peil, zomerpeil en winterpeil op NAP+3,80 m;
- infiltratiefactor 1;
- weerstand RIV-package 100 dagen (om te zorgen dat de aanvoer vanuit het omliggend oppervlaktewatersysteem zo geknepen wordt dat het gemiddelde peil niet op NAP +3,80 m maar op circa NAP +3,60 m uitkomt).

Voor de zandwinplas Traandijk is als actieve concessie met zandwinning in de huidige situatie geen rekening gehouden met een bodem- of randweerstand. Deze weerstand bouwt naar verloop van tijd op en is voor het eerst beschreven voor de zandwinplas Domelaar (en sindsdien het 'Domelaar-effect' genoemd).

Panjerd

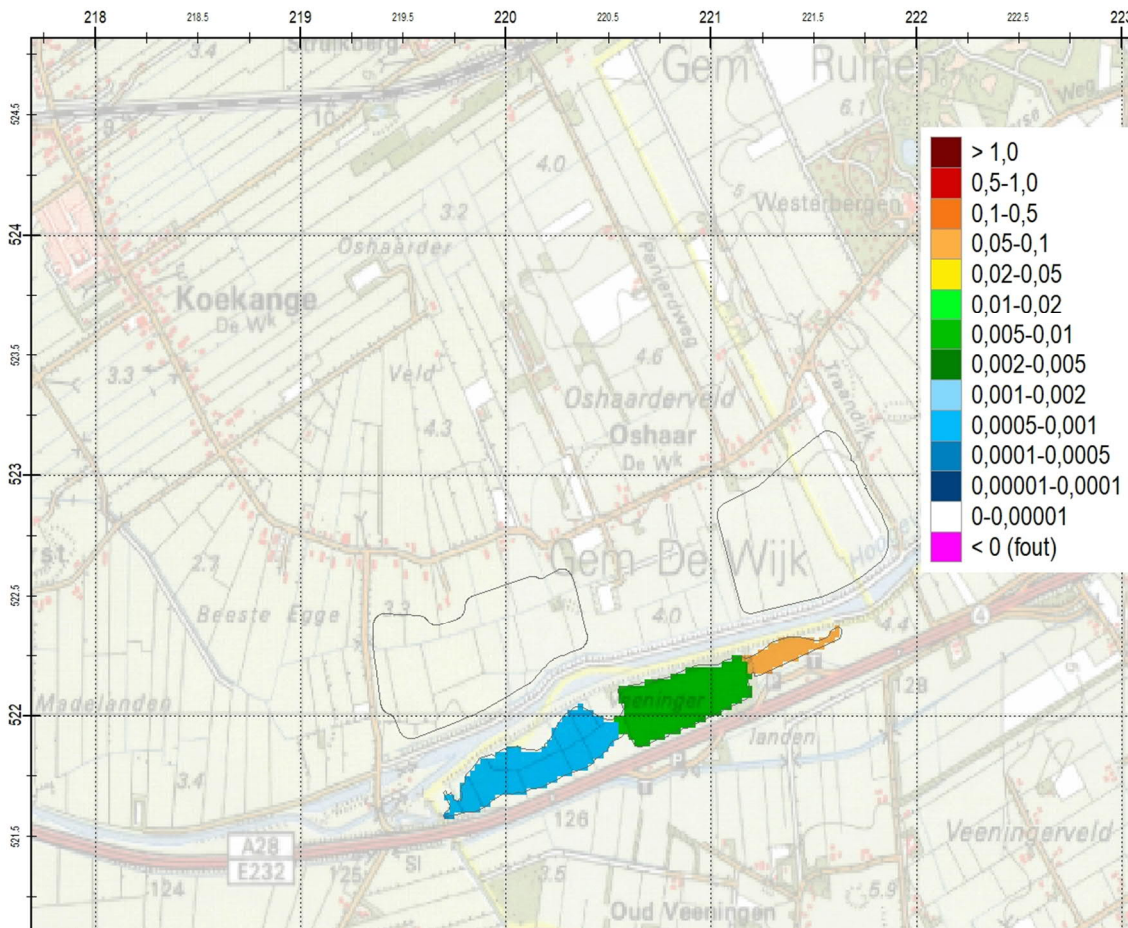
De zandwinplas Panjerd is in het model geschematiseerd om te zorgen voor een plas met een gemiddelde waterstand van circa NAP +3,15 m, zonder afvoer in de gemiddelde situatie. Afvoer vindt alleen plaats in een natte piek-situatie.

Om dit te bereiken, zijn de volgende modelparameters gehanteerd:

- Gemiddeld peil, zomerpeil en winterpeil op NAP+3,20 m.
- Infiltratiefactor 0 (geen aanvoer in de praktijk).
- Weerstand RIV-package 20 dagen om te zorgen dat de waterstanden in de natte situatie iets boven NAP +3,20 m kunnen pieken.
- Voor zandwinplas Panjerd is als afgeronde concessie in de huidige situatie rekening gehouden met hogere weerstanden aan de infiltrerende zijde dan aan de drainerende zijde ('Domelaar'-effect). Dit is op dezelfde pragmatische wijze als in 2017 gedaan, met een opdeling van de plas Panjerd in 3 delen, zie ook Figuur 20. De plasrand en plasbodem aan de westelijke (infiltrerende zijde) hebben de hoogste weerstand, aan de oostelijke (drainerende zijde) is de weerstand het laagst. Om tot een gemiddeld peil van circa NAP +3,15 m te komen, zijn de volgende waarden gebruikt:
 - o bodemweerstand zuidwestelijk deel 100 dagen, horizontale k-waarde plasrand 0,01 m/d;
 - o bodemweerstand middendeel 10 dagen, horizontale k-waarde plasrand 0,1 m/d;
 - o bodemweerstand noordoostelijk deel 1 dag, horizontale k-waarde plasrand 1 m/d.

Met name voor zandwinplas Panjerd (zonder Domelaar-effect) was vanwege de smalle vorm een verhang te zien in de berekende (grond)waterstanden, ondanks de zeer hoge k-waarden voor open water (10.000 m/d). Om dit verhang te minimaliseren, moeten de k-waarden met nog eens een factor 10 verhoogd worden.

Dit laat de berekeningstijd echter zeer extreem toenemen, waardoor de niet-stationaire berekeningen 15 dagen of meer in beslag zouden nemen. Daarom is ervoor gekozen om de k-waarden binnen de zandwinplassen niet verder te verhogen, zeker omdat het verhang binnen Panjerd al afneemt door het toepassen van het zogenaamde 'Domelaar-effect'.



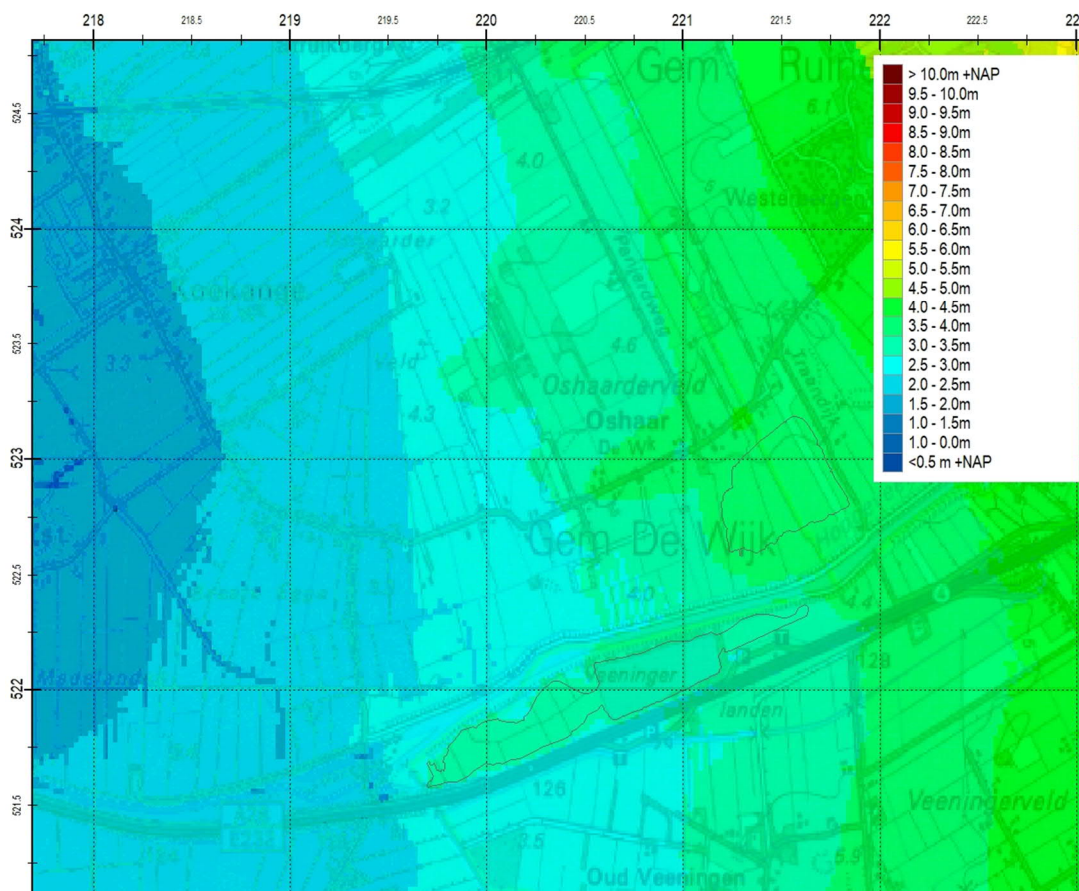
Figuur 20: Opdeling Panjerd in 3 zones. Hier zijn de kvv-waarden weergegeven die gezamenlijk met een dummy dikte van 10 cm resulteren in de volgende bodemweerstand van oost naar west: 1 dag (kvv = 0,1 m/d), 10 dagen (kvv = 0,01 m/d) en 100 dagen (kvv = 0,001 m/d).

3.5 Modelresultaten huidige situatie

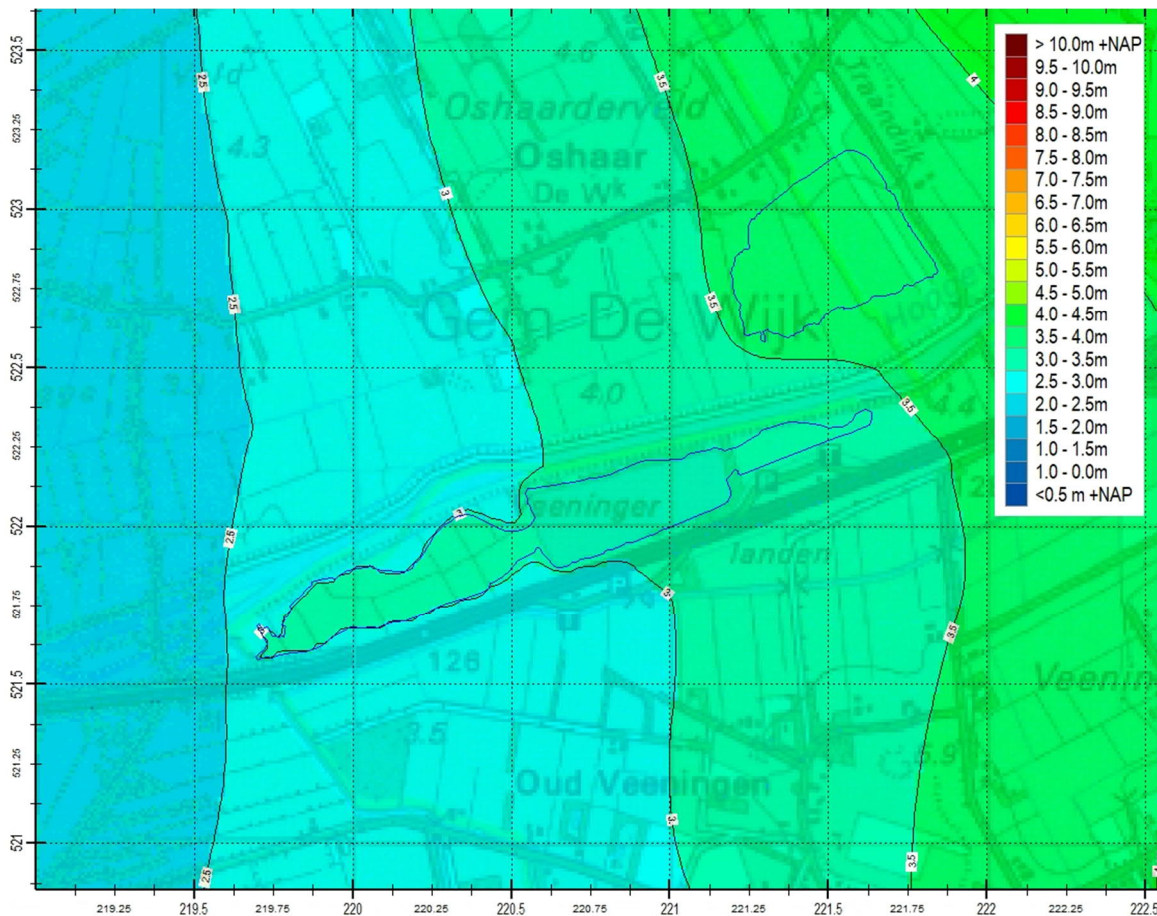
Berekende grondwaterstanden interessegebied

In Figuur 21 en Figuur 22 zijn de stationaire berekeningsresultaten voor het interessegebied weergegeven. In het eerste figuur is te zien dat de stationaire grondwaterstanden de eerder besproken gradiënt van oost naar west vertonen. De stationaire grondwaterstanden aan de stroomopwaartse zijde van de bestaande zandwinplas Traandijk liggen tussen NAP +3,75 m en NAP +4,00 m. Voor de zandwinplas zelf wordt een stationaire waterstand van NAP +3,61 m berekend. Aan de stroomafwaartse zijde lopen deze snel af naar NAP +3,00 m á NAP +3,50 m. Verder naar het westen lopen de grondwaterstanden af naar NAP +2,5 m en lager. De keileemschol van de Oshaarseweg is terug te zien als een uitstolping van iets hogere grondwaterstanden (> NAP +3,50 m).

De nivellerende werking van beide zandwinplassen is duidelijk te zien (kromming van de isohypsen) in de berekende diepe stijghoogtes van Figuur 22. Het Domelaar-effect is duidelijk zichtbaar in het isohypsenpatroon van Panjerd: door hogere weerstanden aan de infiltratiezijde van de plas kan zich een hogere waterstand instellen (stationaire stand NAP +3,12 m). Daardoor 'buigt' de NAP +3,0 m-isohypse langs de westelijk grens van Panjerd. Door de weerstand aan de westelijke zijde van de plas loopt de stijghoogte in westelijke richting snel af. Voor de zandwinplas Traandijk is dit effect vanwege het ontbreken van het Domelaar-effect in de huidige situatie en de minder langgerekte vorm veel genuanceerder.



Figuur 21: Berekende stationaire freatische grondwaterstanden t.o.v. NAP



Figuur 22: Berekende stationaire stijghoogtes onder de keuleem t.o.v. NAP

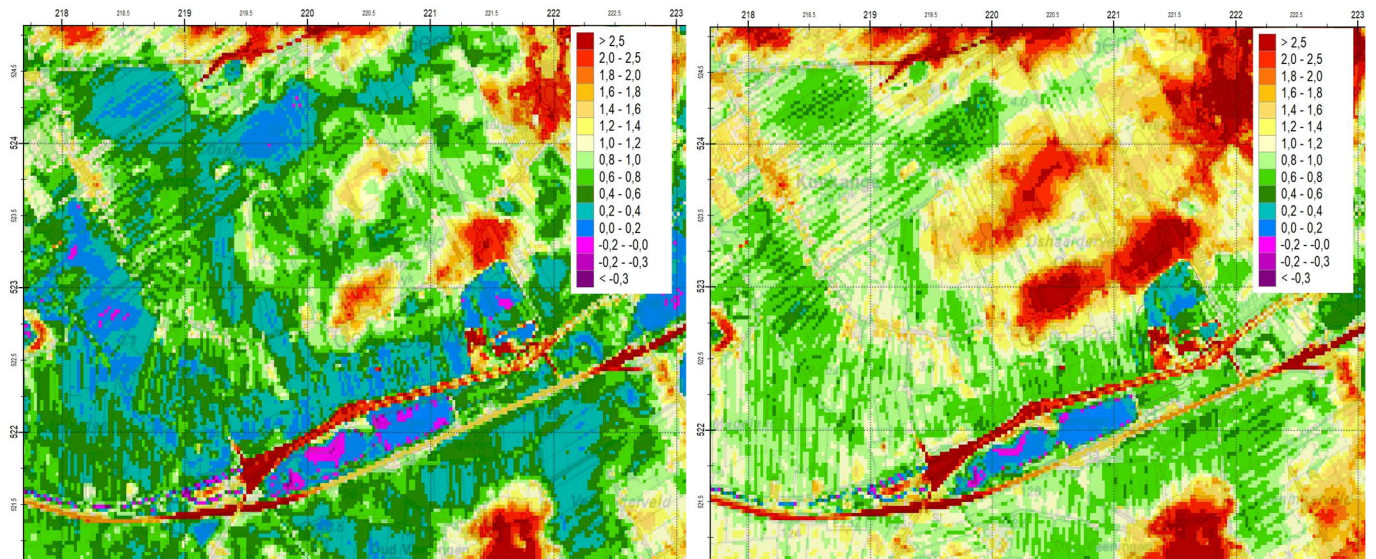
In Figuur 23 zijn de berekende ontwateringsdieptes in de GHG- en GLG-situatie weergegeven ten opzichte van maaiveld. De resultaten binnen de zandwinningsplassen Traandijk en Panjerd zijn vertekend, omdat hier geen sprake meer is van een maaiveldniveau (zoals standaard gehanteerd in MIPWA). De ontwateringsdiepte is hier bepaald ten opzichte van het waterpeil.

De gebieden waar sprake is van lokale keileemschollen (zoals de Oshaarseweg) en de bos- en heidegebieden ten noordoosten van de bestaande plas Traandijk komen terug als gebieden met relatief diepe grondwaterstanden, zowel in de GHG- als GLG-situatie. Met MIPWA is het echter niet mogelijk om schijngrondwaterspiegels door stagnatie van neerslag te simuleren. In werkelijkheid komt de grondwaterstand in de natte GHG-situatie tot 20 á 50 cm van het maaiveld.

De overige gebieden, hoofdzakelijk in agrarisch gebruik, komen grotendeels terug als gebieden met een GHG op 20 á 80 cm onder maaiveld. Ter hoogte van de watergangen is dit nog minder. De lintbebouwing langs de Eggeweg en Dorpsstraat (Koekange), in het verlengde van de Oshaarseweg, komt terug als een gebied met iets diepere GHG's tussen 40 á 100 centimeter.

Dit laatste zien we ook terug in het beeld van de GLG's. Langs de lintbebouwing ligt deze op 1 á 2 m onder maaiveld. De eerder beschreven hogere gebieden met vaak ook keuleem komen terug als relatief grote gebieden met GLG's van meer dan 2 m onder maaiveld.

In de rest van het gebied ligt de GLG tussen 40 cm en 120 cm onder maaiveld.
De afstand tot watergangen is hierin het meest bepalend.

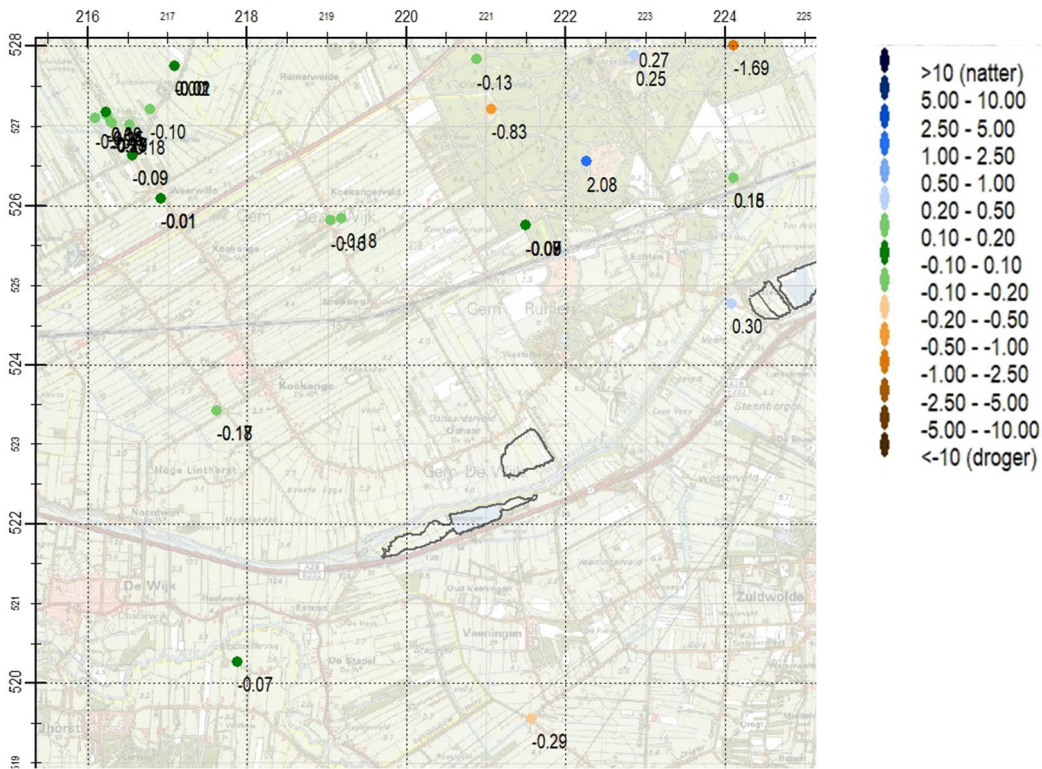


Figuur 23: Berekende ontwateringsdiepte in de GHG-situatie (links) en GLG-situatie (rechts) 2010 – 2020

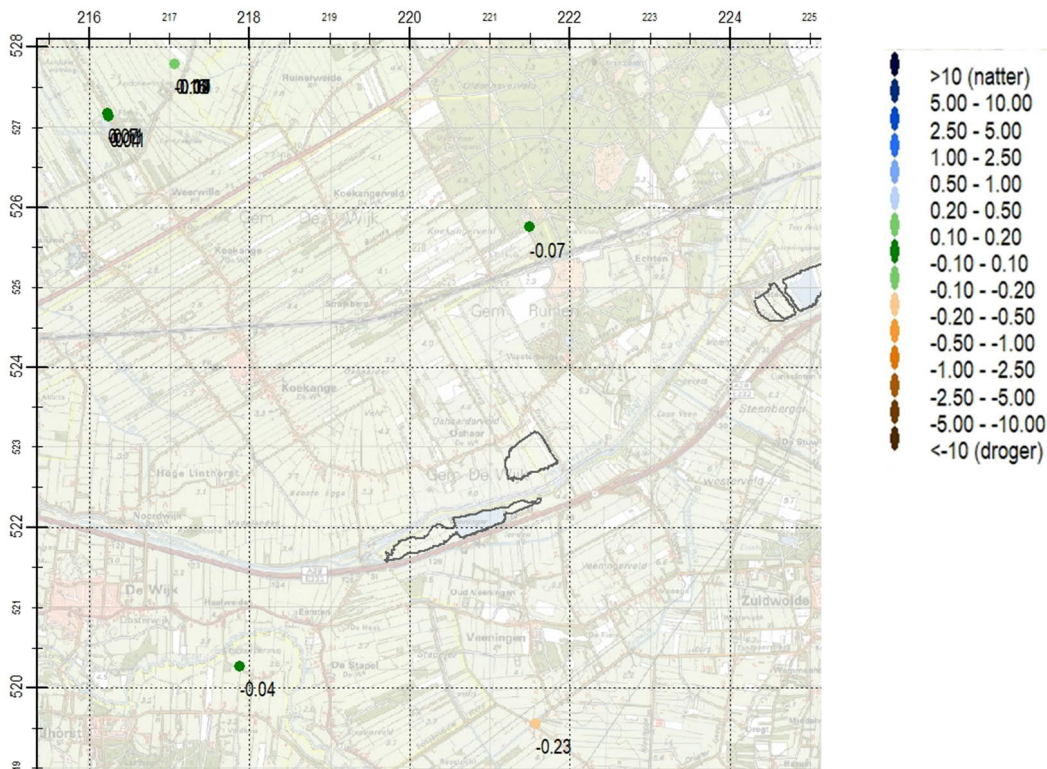
Modelresiduen regionale grondwatersysteem

In Figuur 24 zijn de stationaire modelresiduen weergegeven voor het regionale middeldiepe geohydrologische systeem tussen de keileem en het Peize-complex. Hieruit blijkt dat het model over het algemeen goed in staat is om de regionale stijghoogtes tot een afstand van circa 3 km van de zandwinplassen te simuleren.

Uit Figuur 25 voor het regionale diepe geohydrologische systeem onder het Peize-complex volgt hetzelfde beeld.



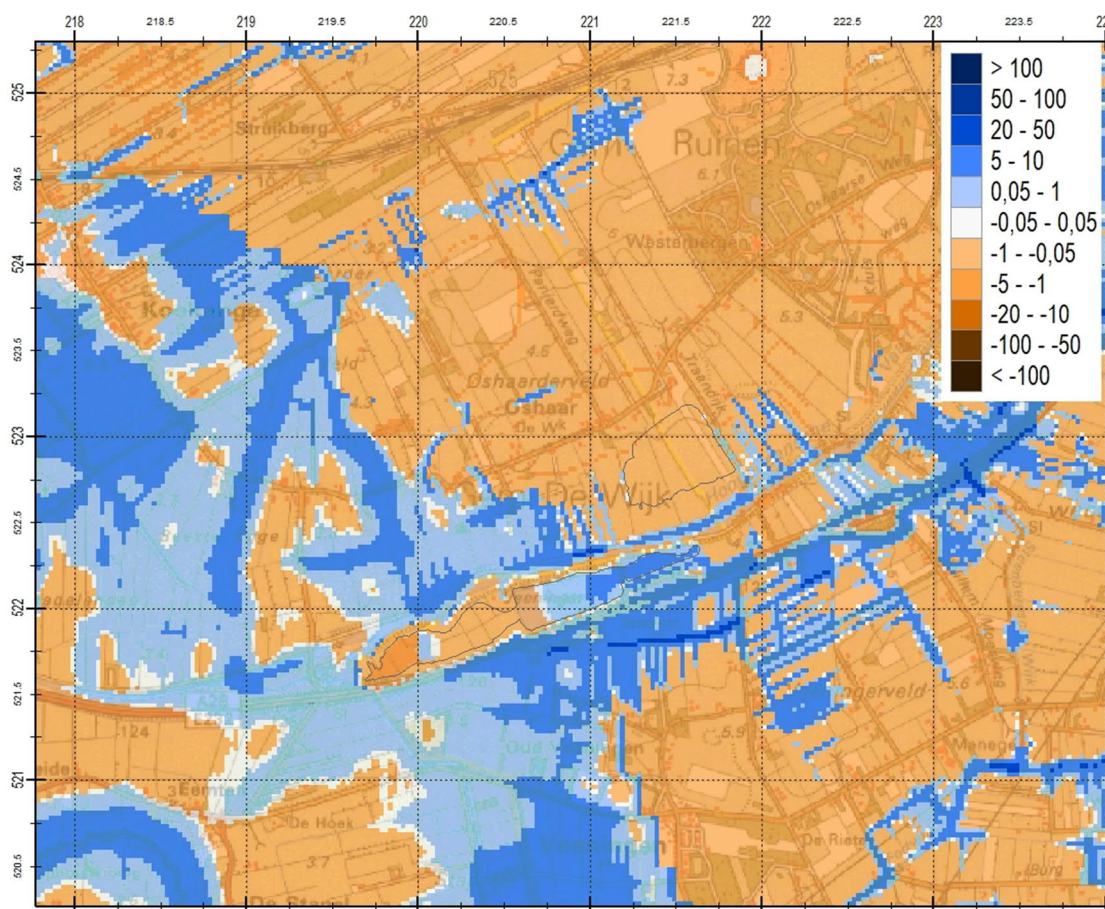
Figuur 24: Berekende stationaire modelresiduen in het middeldiepe geohydrologische systeem tussen de keileem en het Peize-complex



Figuur 25: Berekende stationaire modelresiduen in het diepe geohydrologische systeem onder het Peize-complex

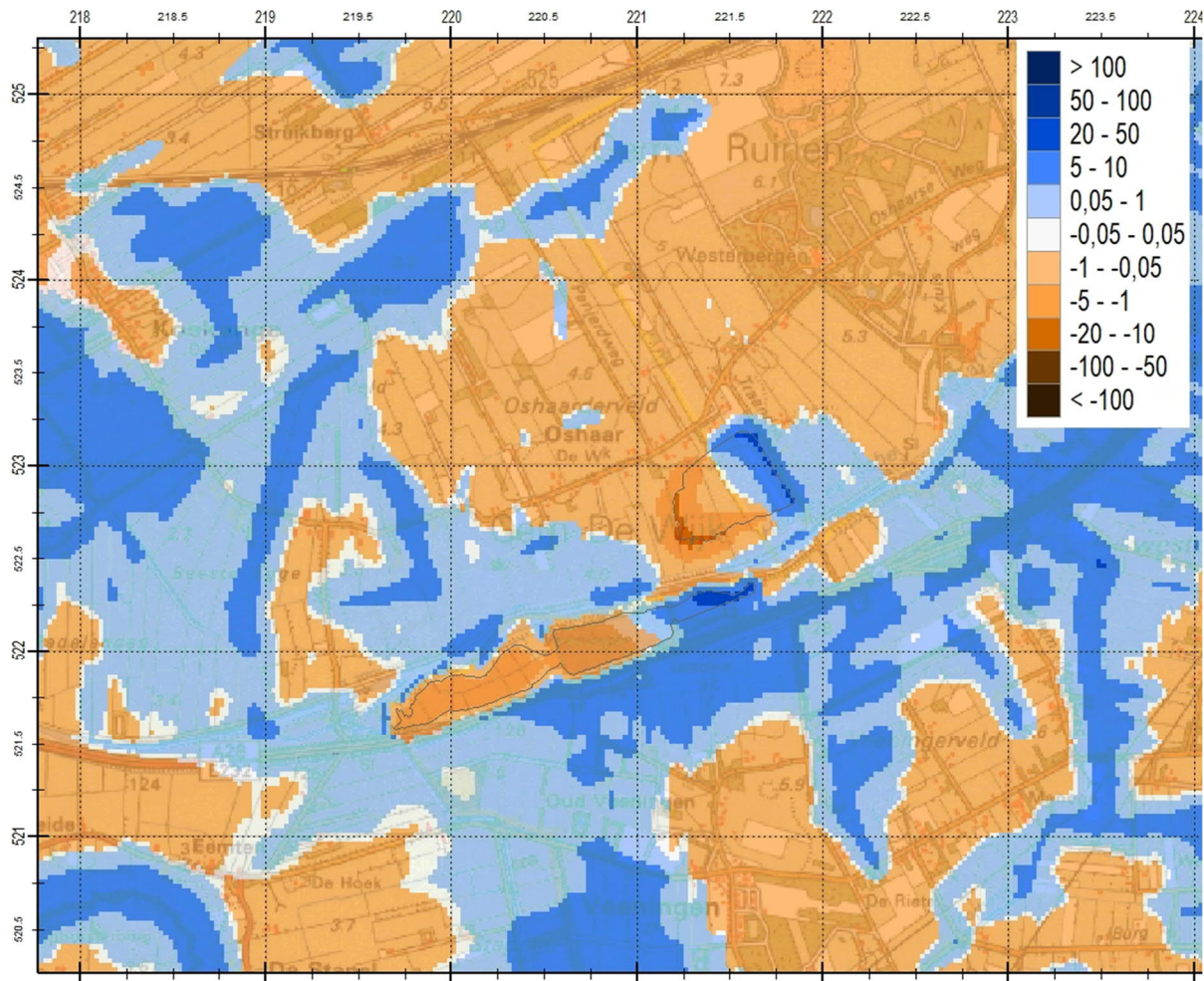
Lokale kwel- en wegzijgingspatronen

In Figuur 26 zijn de berekende kwel- en wegzijgingspatronen over de keileem weergegeven. Deze keileem is overigens niet in het gehele modelgebied aanwezig. In grote lijnen is terug te zien dan ten westen van de bestaande zandwinplas Traandijk over het algemeen sprake is van een kwelsituatie, vaak gestuurd door een oppervlaktewatersysteem dat grondwater afvoert en dus aantrekt. Aan de oostzijde van de plas is vaker sprake van wegzijging, met uitzondering van het gebied aan de directe zuidzijde van de Hoogeveense Vaart.



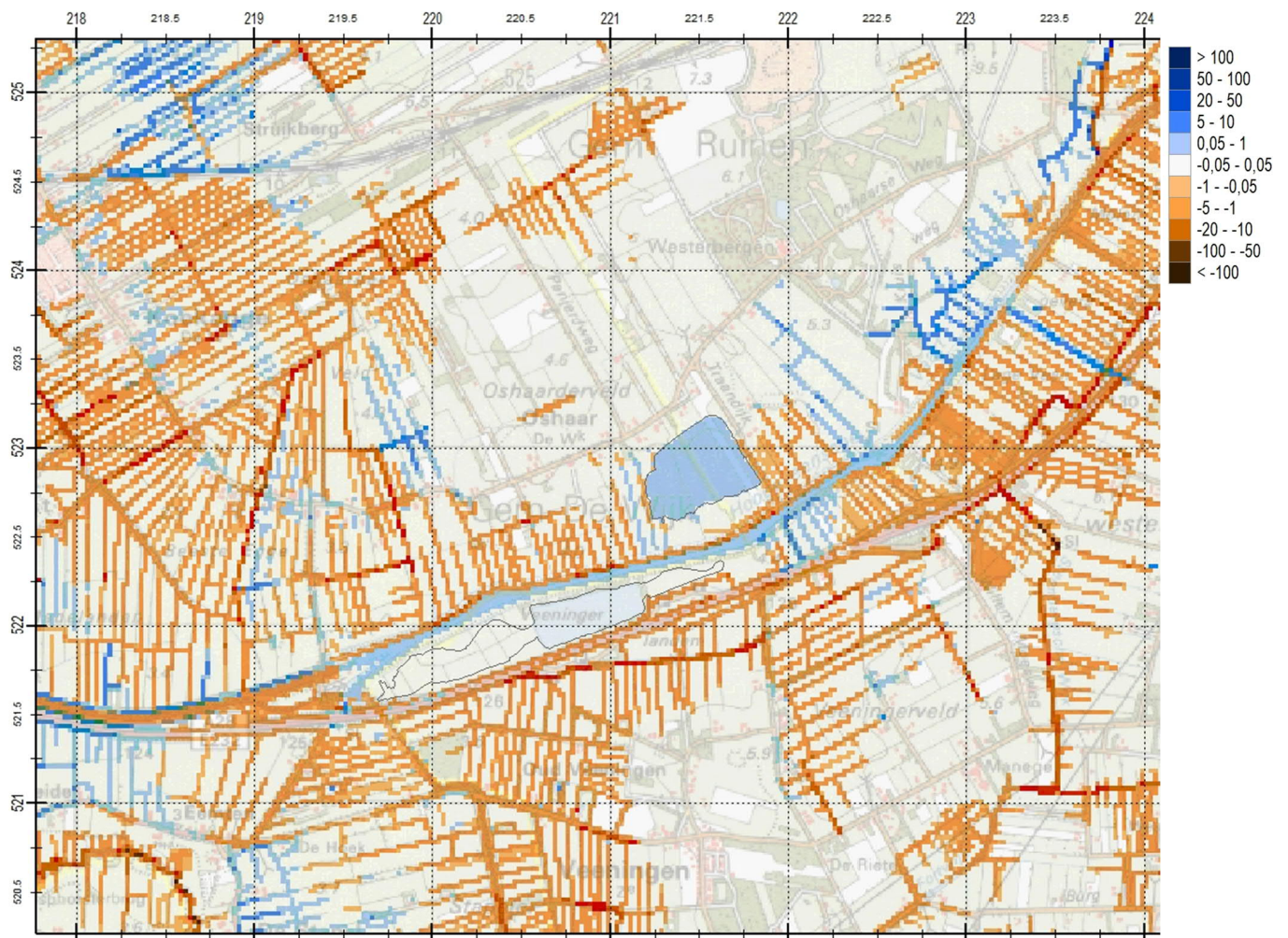
Figuur 26: Berekende stationaire kwel- en wegzijgingspatronen over de keileem in m^3/dag (oranje = wegzijging, blauw = kwel)

In Figuur 27 zijn de berekende verticale stromingsrichtingen, weergegeven in het middeldiepe geohydrologische pakket, te zien. Hierin is duidelijk de werking van de zandwinplassen te zien. Aan de stroomopwaartse zijde van de zandwinplassen is sprake van opwaartse kwel naar de plas, aan de stroomafwaartse infiltreert de plas.



Figuur 27: Berekende verticale stromingsrichting in het middeldiepte pakket ter hoogte van de zandwinplasbodem van de bestaande plas Traandijk in m³/dag (blauw is opwaarts, oranje is neerwaarts)

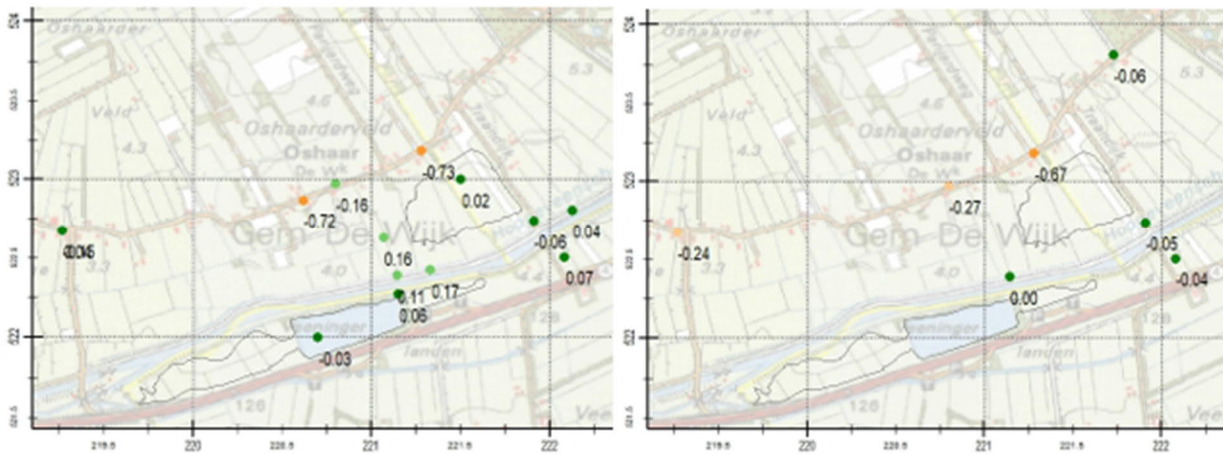
In Figuur 28 is de werking van het oppervlaktewatersysteem weergegeven. Hierin is een duidelijke overlap te zien met de kwel- en wegzijgingssituatie over de keileem. De licht infiltrerende werking van de Hoogeveens Vaart (tot de Ossesluis), de wateraanvoer richting de zandwinplas Traandijk en het ontbreken van afvoer in de Panjerd in de gemiddelde situatie zijn allen conform werkelijkheid. Wat verder opvalt, is het gebied direct ten noorden van de bestaande zandwinplas Traandijk. Hier is geen sprake van afvoer in de gemiddelde situatie en vanwege het ontbreken van wateraanvoer is ook geen sprake van aanvoer.



Figuur 28: Stationaire kwel naar of wegzijging vanuit oppervlaktewatersysteem in de huidige situatie in m³/dag

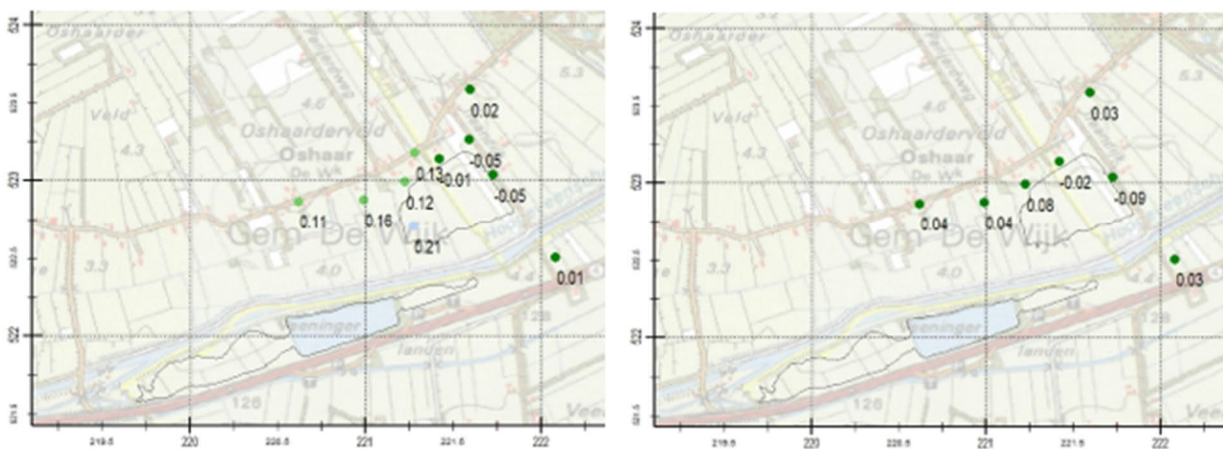
Modelresiduen lokale grondwatersysteem

In Figuur 29 zijn de stationaire validatieresultaten boven de keileem weergegeven, zowel voor de reguliere validatieset als de subset voor 2021 – 2022 (met metingen in de periode dat de plas Traandijk op de huidige grootte zit).



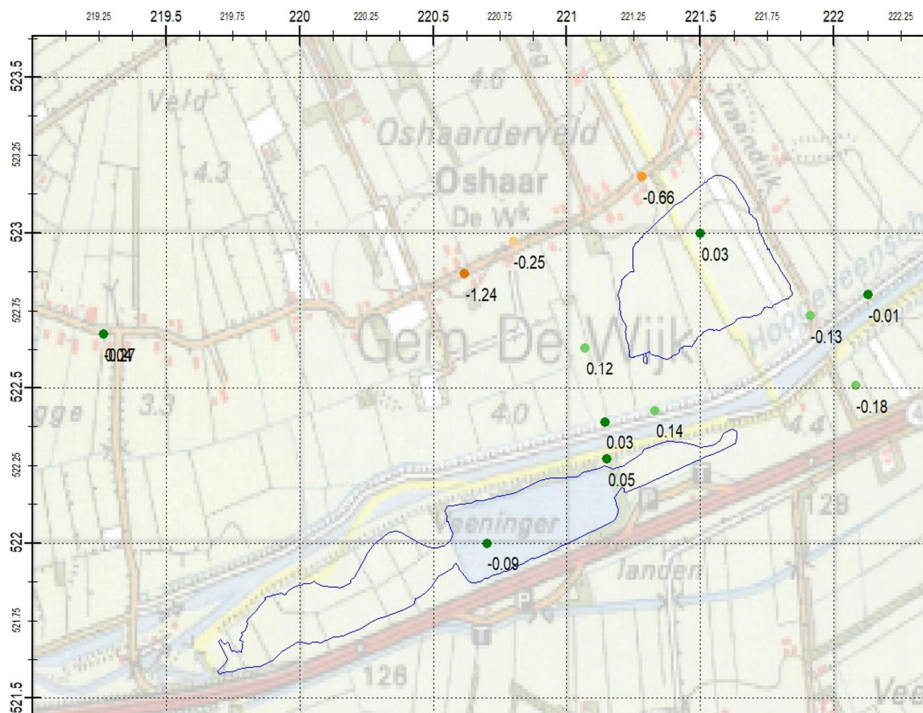
Figuur 29: Stationaire validatieresultaten boven de keileem voor 2010 – 2020 (links) en 2021 – 2022 (rechts).

De stationaire validatieresultaten boven de keileem zien er erg goed uit, met uitzondering van 2 lokale uitschieters binnen de keileemschol van de Oshaarseweg (GM2 aan de westzijde en GM5 aan de oostzijde, beide ruim 70 cm te droog). Deze 2 freatische filters meten de schijnspiegels boven de keileem die ook droogvallen, zie Figuur 30. Met het huidige MIPWA-model (zonder werkende schijnspiegelmodule) is het niet mogelijk deze schijnspiegels op een goede manier te modelleren.



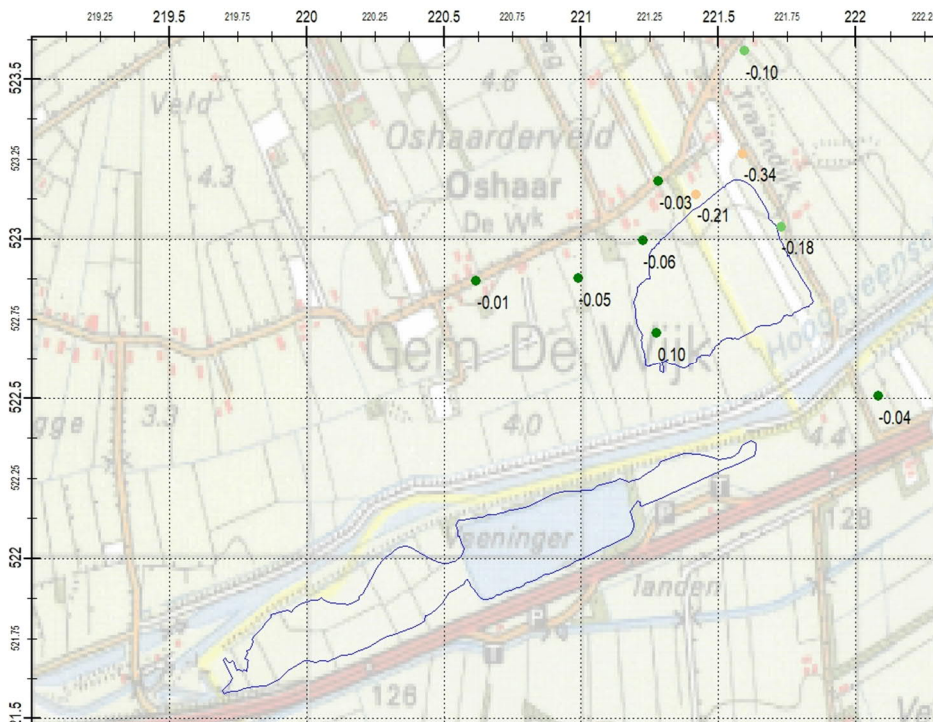
Figuur 30: Stationaire validatieresultaten onder de keileem voor 2010 – 2020 (links) en 2021 – 2022 (rechts).

In Figuur 31 zijn de validatieresultaten voor de GHG-situatie boven de keileem weergegeven. De freatische GHG's worden goed gesimuleerd, op de schijnspiegels bij de Oshaarseweg na. De piek tussen beide schijnspiegels, in peilbuis 10, wordt iets (25 cm) onderschat.



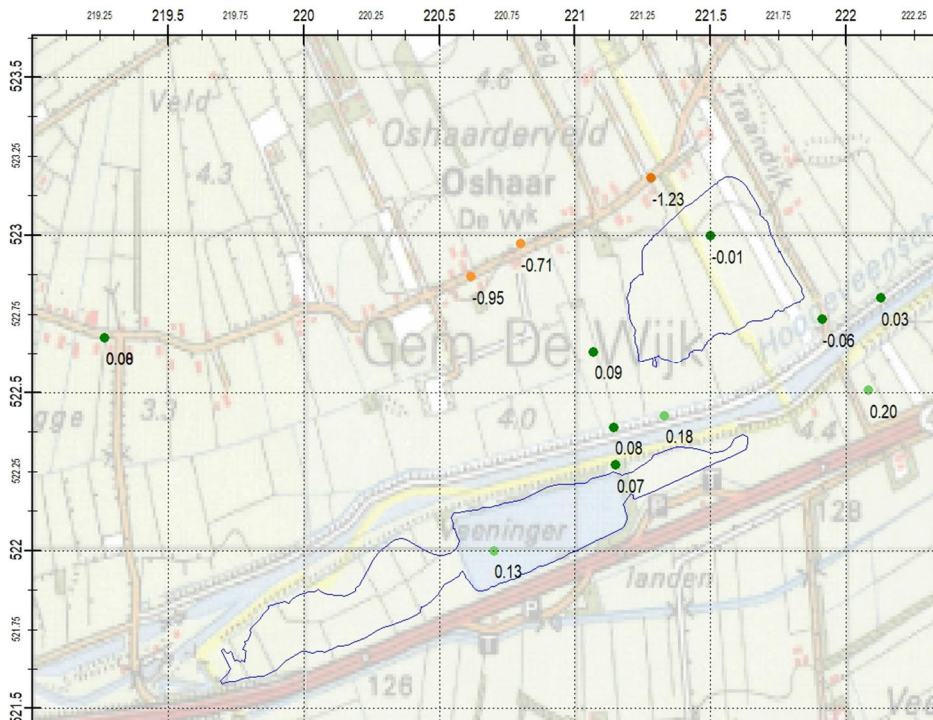
Figuur 31: Validatieresultaten GHG-situatie (2010 – 2020) boven de keileem.

In Figuur 32 zijn de validatieresultaten voor de GHG-situatie onder de keileem weergegeven. De natte situatie in het watervoerende pakket onder de keileem wordt ook goed gesimuleerd, ook ter hoogte van de Oshaarseweg. Het model is iets (34 cm) te droog aan de noordoostzijde van Traandijk. De betreffende peilbuis laat een duidelijke reactie op neerslag zien. De buis heeft dus deels een freatisch karakter, terwijl het filter in het model in het watervoerend pakket steekt. Het resultaat ervan is dat de berekende GHG van het model wat te laag is.



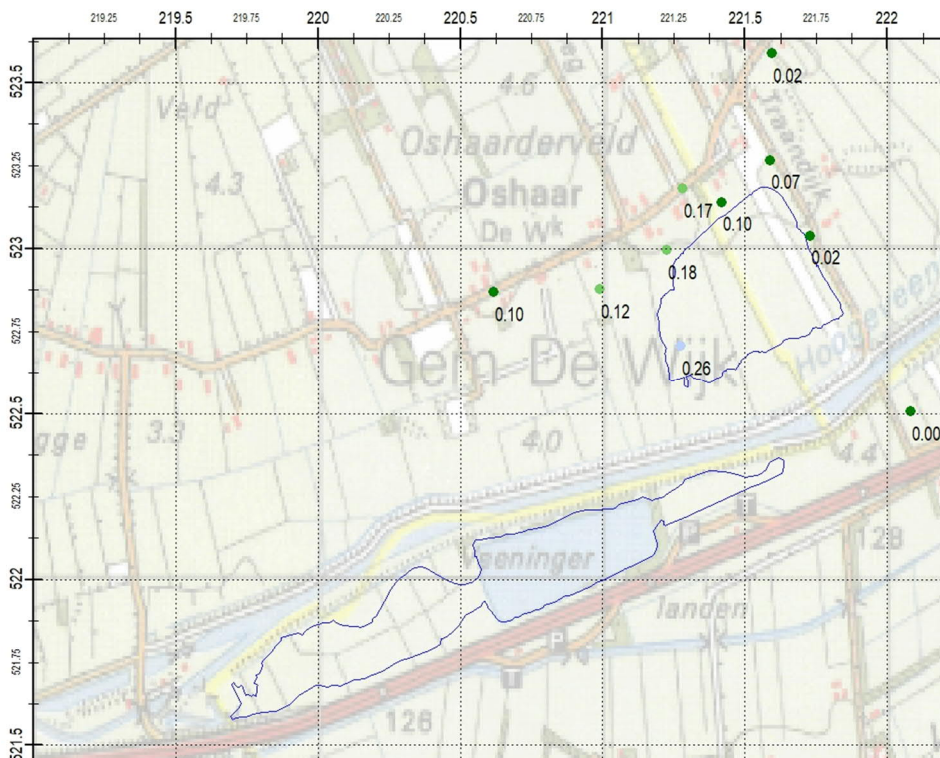
Figuur 32: Validatieresultaten GHG-situatie (2010 – 2020) onder de keileem.

In Figuur 33 zijn de validatieresultaten voor de GLG-situatie boven de keileem weergegeven. Hierin is te zien dat het alleen de buizen bij de Oshaarseweg zijn waar de GLG flink uit de pas loopt, de rest van de buizen ziet er erg goed uit. Voor de schijnspiegels bij de Oshaarseweg is eigenlijk geen juiste GLG bekend, deze buizen vallen in de droge periode droog. Voor de tussenliggende buis zakt het model in de droge periode circa 70 cm verder uit dan in werkelijkheid. Van deze buis is bekend dat het filter tussen 2 keileemlagen in zit en deels in de onderste keileemlaag staat. Dit zorgt er waarschijnlijk voor dat de grondwaterstand in droge perioden hier minder ver uitzakt dan het model en de overige buizen.



Figuur 33: Validatieresultaten GLG-situatie (2010 – 2020) boven de keileem

In Figuur 34 zijn tot slot de validatieresultaten voor de GLG-situatie onder de keileem weergegeven. Deze buizen geven allen het beeld dat het model goed in staat is om de droge periode in het watervoerende pakket te simuleren, wederom ook ter hoogte van de Oshaarseweg.



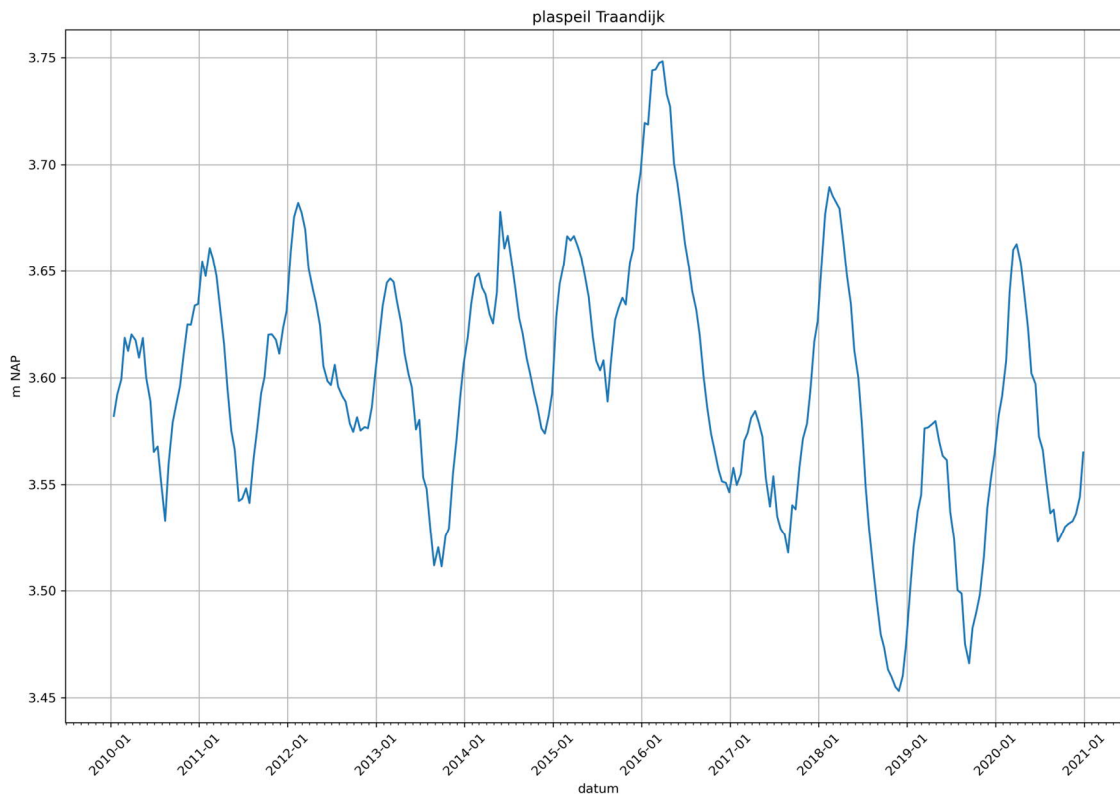
Figuur 34: Validatieresultaten GLG-situatie (2010 – 2020) onder de keileem.

Berekende plaspeil-, aanvoer- en afvoerreeksen

Voor de zandwinplas Traandijk is met het stationaire model een waterstand berekend van NAP +3,61 m. Dat correspondeert goed met de gemeten mediane waterstand van NAP +3,60 m in de laatste meetperiode (waarin gestuurd wordt op een peil van NAP +3,60 m). De waterstand in de GHG-situatie is NAP +3,68 m; in de GLG-situatie is de waterstand NAP +3,54 m. Deze waarden komen goed overeen met de gemeten waterstanden in respectievelijk de natte en droge perioden.

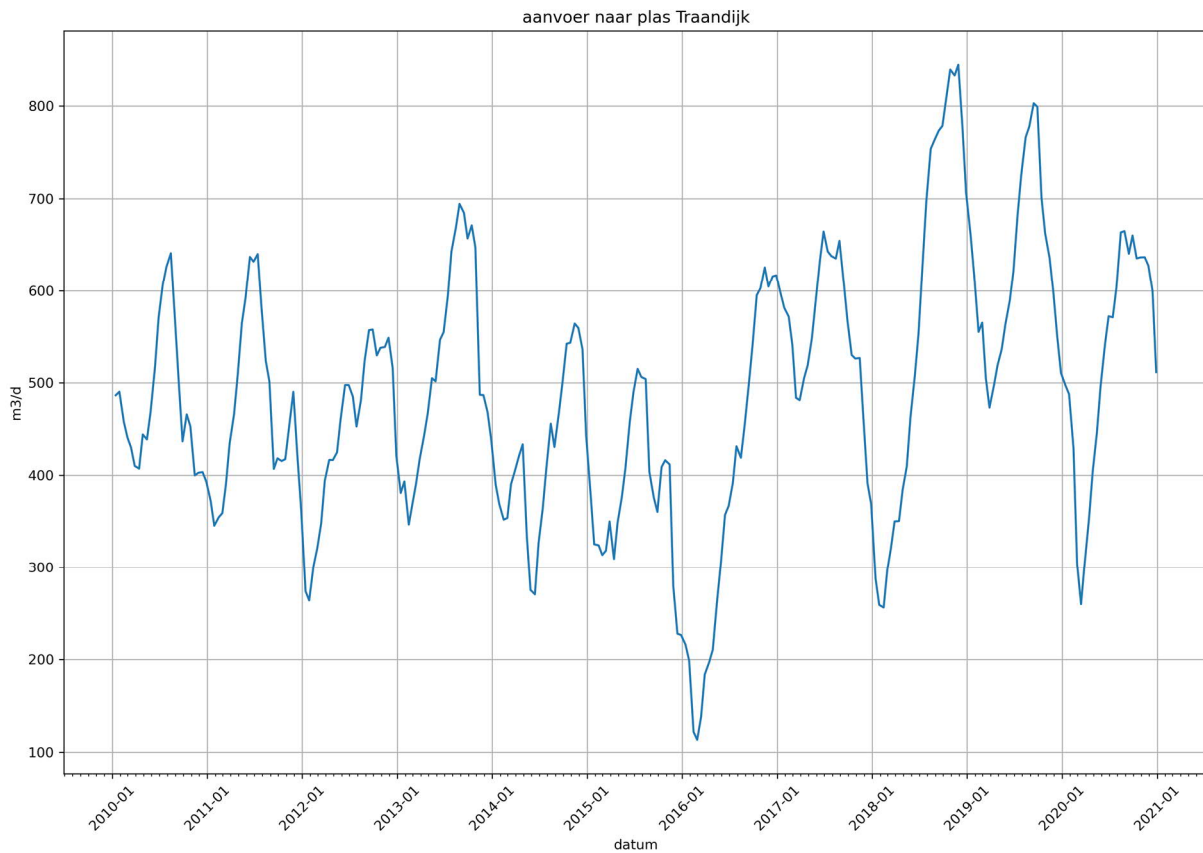
In Figuur 35 is het berekende verloop van de waterstanden in de plas Traandijk in de modelperiode 2010 – 2020 weergegeven. Hierin is te zien dat de berekende waterstand fluctueert tussen minimaal NAP +3,45 m en maximaal NAP +3,75 m. Hiermee laat de plas in het model een duidelijk seizoensverloop zien rond circa NAP +3,60 m.

De metingen tonen een seizoenseffect in de natte perioden (met peilstijgingen tot circa NAP +3,70 m) maar niet in de drogere perioden. Dit laatste houdt verband met de aanvoer richting de plas, waardoor de waterstand redelijk stabiel is rond NAP +3,55 m. Er is dus sprake van een apart aan- en afvoerpeil. Binnen iMOD kan voor een peilgestuurde plas slechts één peil gekozen worden voor zowel de aan- als afvoer, waardoor de dynamiek aan de onderkant (droge periode) van het model iets te groot is. De berekende GLG komt wel goed overeen met de gemeten waterstanden in de droge periode.



Figuur 35: Berekende plaspeilen Traandijk in de modelperiode 2010 – 2020.

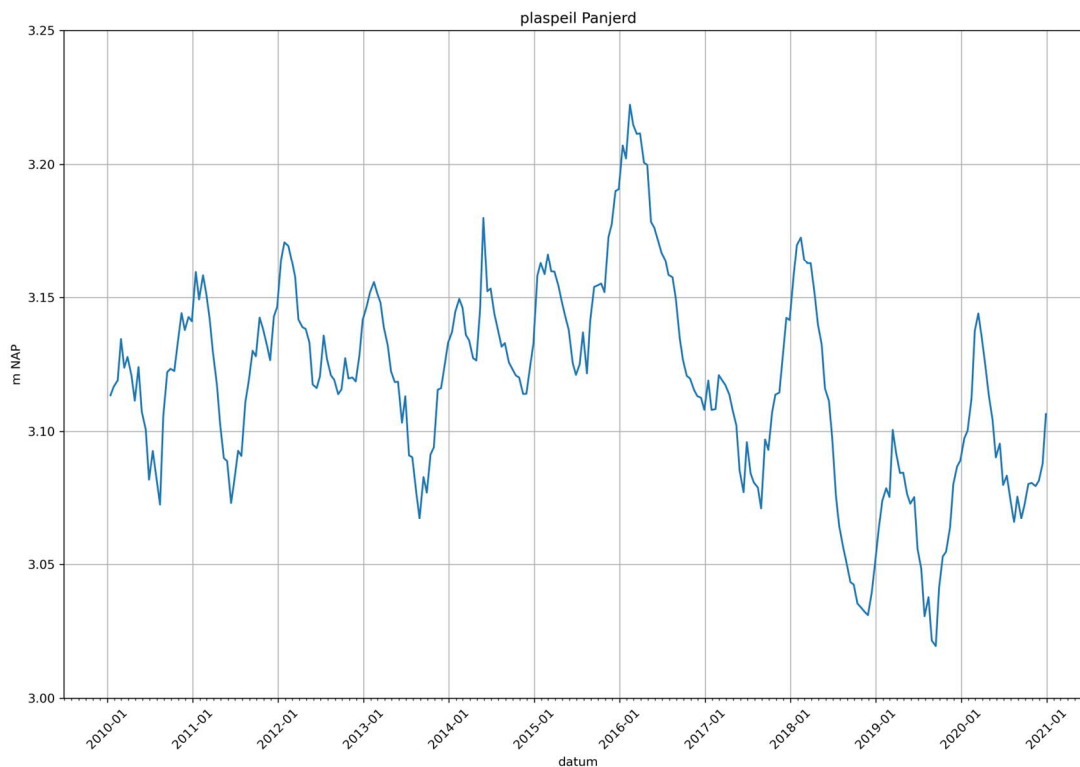
Voor de huidige situatie wordt een gemiddelde aanvoer van circa 440 m³/dag berekend, wat goed in lijn ligt met de meetgegevens (hoofdstuk 2). In Figuur 36 is de berekende aanvoer naar de plas Traandijk weergegeven. Deze varieert tussen circa 100 m³/dag en 850 m³/dag. In werkelijkheid kan de aanvoer teruglopen naar 0 m³/dag in de natte perioden en oplopen tot circa 2000 m³/dag in de droge perioden. Hiermee onderschat het model de aanvoerdynamiek dus iets. Dit houdt, zoals gezegd, verband met het feit dat er in de modelschematisatie van de zandwinplas maar één aan- en afvoerpeil is.



Figuur 36: Berekende aanvoer naar Traandijk in de modelperiode 2010 – 2020.

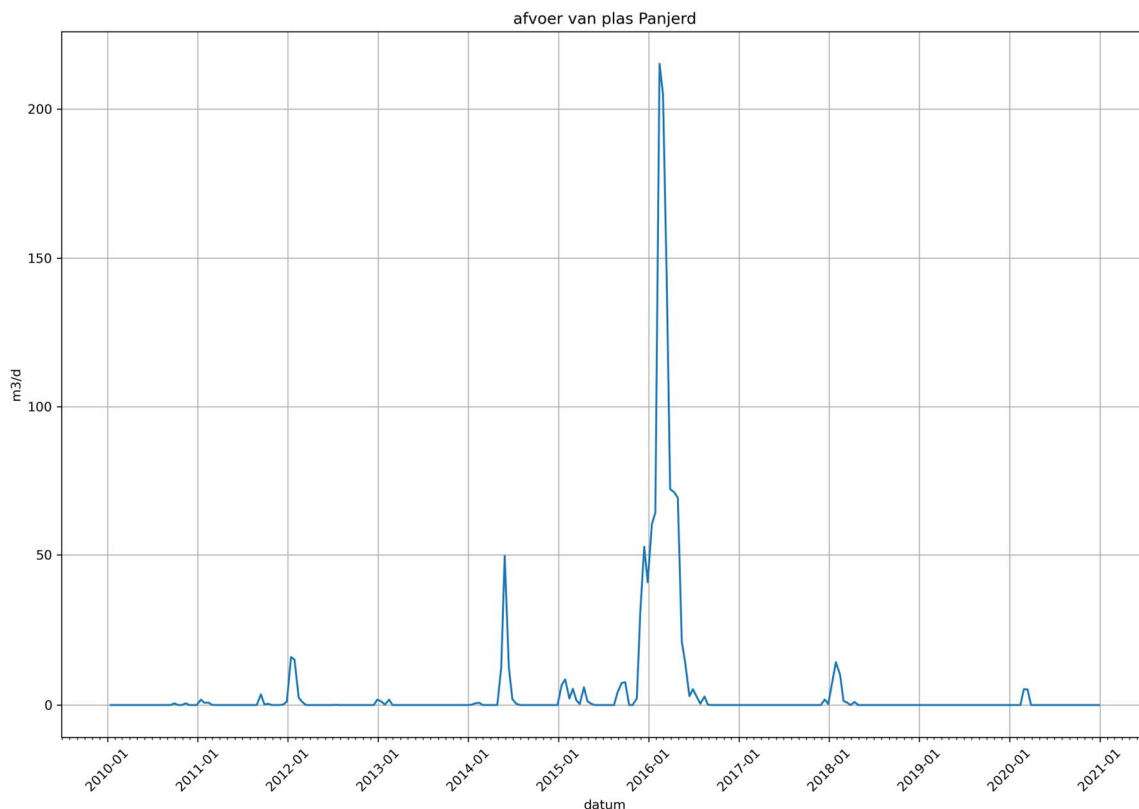
Voor de zandwinplas Panjerd is met het stationaire model een waterstand berekend van NAP +3,12 m. Dat correspondeert goed met de gemeten mediane waterstand van NAP +3,15 m in de laatste meetperiode vanaf 2020.

In Figuur 37 is het berekende verloop van de waterstanden voor Panjerd in de modelperiode 2010 – 2020 weergegeven. De waterstand fluctueert in het midden van de plas tussen circa NAP +3,02 m in de droge perioden en NAP +3,22 m in de natte perioden. Hiermee onderschat het model de dynamiek in de waterstand voor Panjerd met circa 10 cm (zowel in de droge als natte perioden).



Figuur 37: Berekende waterstanden Panjerd in de modelperiode 2010 – 2020.

In Figuur 38 is tot slot de berekende afvoer vanuit plas Panjerd weergegeven. Hierin is te zien dat het model hetzelfde patroon laat zien als in werkelijkheid: alleen korte afvoerpieken in de natte perioden. Deze lopen op tot circa 200 m³/dag. Het lijkt er wel op dat de afvoerpieken hiermee flink worden onderschat. Mogelijk hangt dit samen met de onzekerheid in het werkelijke afvoerniveau van de plas, zie ook hoofdstuk 2, of dat in werkelijkheid veel vaker fijn zand gestort is wat geresulteerd heeft in hogere afvoergetallen dan de berekende afvoergetallen.



Figuur 38: Berekende afvoer vanuit Panjerd in de modelperiode 2010 – 2020.

3.6 Conclusies modelbouw en -validatie

Het verbeterde model geeft een goed tot zeer goed beeld van de lokale grondwatersituatie rondom de zandwinplassen Traandijk en Panjerd. De gesimuleerde gemiddelde grondwaterstanden, GHG's en GLG's sluiten goed aan bij de metingen, zowel boven als onder de keileem. Ook de berekende waterstanden voor Traandijk en Panjerd zien er goed uit. Voor Traandijk zakt het model in droge perioden iets verder uit, maar de GLG-waarde is goed in lijn met de gemiddeld laagste waterstand in de plas. Voor Panjerd geeft het model iets te weinig dynamiek, waardoor de berekende GHG iets te laag ligt en de GLG iets te hoog. Deze afwijking is met circa 10 cm slechts beperkt.

Het model kan de lokale freatische grondwaterstanden boven de keileemschol van de Oshaarseweg minder goed voorspellen. Hier is in werkelijkheid sprake van schijngrondwaterspiegels met droogvallende peilbuizen of meerdere keileemlagen onder elkaar. Op dit moment is het niet mogelijk in MIPWA om deze schijngrondwaterspiegels goed in beeld te brengen. De stijghoogte onder deze keileemschol wordt zowel in de natte als droge periode wel erg goed gesimuleerd. Voor de freatische effecten boven de keileemschol is het belangrijk om de berekende modelresultaten in dit licht te interpreteren.

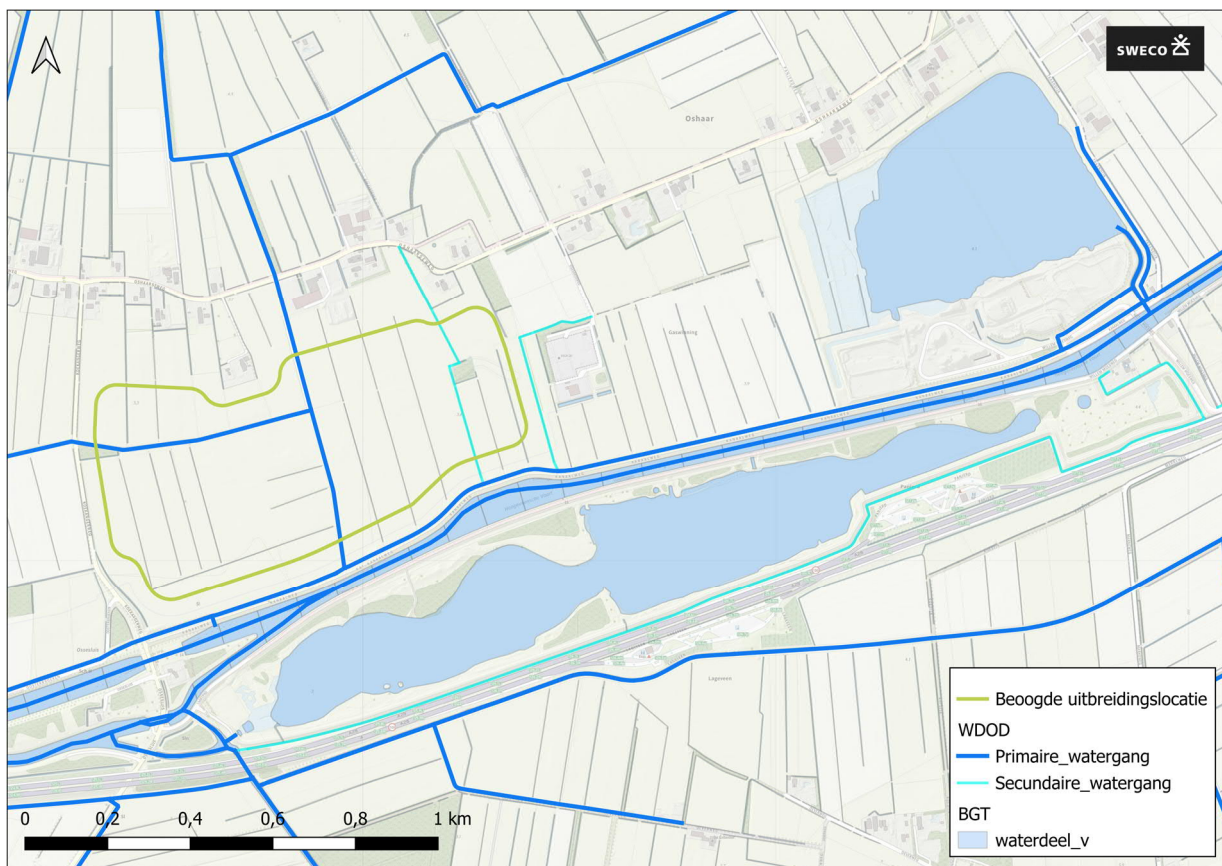
De gemiddelde aanvoer naar plas Traandijk wordt goed gesimuleerd. De totale dynamiek in de aanvoeren naar Traandijk wordt wel iets onderschat door het model. Dit hangt ook samen met de beperkingen in iMOD met betrekking tot het schematiseren van peilgestuurde plassen met een apart aan- en afvoerpeil.

Voor Panjerd geeft het model net als in werkelijkheid alleen korte afvoerpieken in de natte perioden, maar het lijkt erop dat de afvoerhoeveelheden hierbij wel worden onderschat. Gezien het doel van deze studie (het in beeld brengen van relatieve grond-watereffecten van mogelijke uitbreidingen van de plas Traandijk) en het feit dat het model de ruimtelijke verschillen in grondwaterstanden, stijghoogtes en plaspeilen goed kan simuleren zowel in de natte als droge perioden, is het model in samenspraak met de projectgroep goed genoeg bevonden. Met het huidige model is het ook mogelijk om in beeld te brengen in hoeverre de gemiddelde aanvoer naar plas Traandijk beïnvloed wordt door mogelijke uitbreidingen. Ook kan beoordeeld worden in hoeverre het afvoerpatroon binnen Panjerd zal veranderen.

4 Scenarioberekeningen

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk volgen de berekende hydrologische effecten van de beoogde uitbreidingslocatie ten westen van de bestaande zandwinning Traandijk, zie Figuur 39. Deze heeft een beoogde maximale diepte van NAP -39 m. De effecten van deze geïsoleerde uitbreiding worden berekend ten opzichte van de referentiesituatie, waar al rekening gehouden is met de nu al vergunde situatie die in het veld nog niet is gerealiseerd.



Figuur 39: Ligging beoogde uitbreidingslocatie ten opzichte van de andere plassen en het lokale watersysteem

Buiten de effecten van alleen de uitbreidingslocatie is vanuit het bevoegd gezag binnen de projectgroep (provincie Drenthe en WDOD) de behoefte naar voren gekomen om voor de aanvraag van de ontgrondingsvergunning het samenspel tussen de huidige zandwinning en de uitbreidingslocatie in beeld te brengen. Hierin kan dan rekening gehouden worden met de toekomstige ontwikkelingen in het kader van klimaatverandering. Als gevolg van klimaatverandering is op lange termijn mogelijk onvoldoende wateraanvoer beschikbaar om zandwinplassen op peil te houden. Op korte termijn is een verschuiving denkbaar van jaarrond aanvoer naar enkel winteraanvoer.

Vanuit deze behoefte zijn de volgende 'voorkeursscenario's' en bijbehorende referentiesituaties opgesteld, zie Tabel 2. Beide voorkeursscenario's gaan voor de uitbreidingslocatie uit van dezelfde actieve situatie tijdens zandwinning (dus zonder Domelaar), maar met 2 verschillende situaties voor de huidige zandwinplas Traandijk:

- korte termijn: actieve situatie in huidig vergunde plas (geen Domelaar-effect) maar met aangepaste aanvoer (maximaal in het winterhalfjaar);
- korte termijn: afgeronde situatie in huidig vergunde plas (Domelaar-effect) zonder wateraanvoer.

Tabel 2: Voorkeursscenario's. SCN3 is de maximale begrenzing conform Figuur 39. In eerdere fases van dit project is ook gekeken naar tussenliggende begrenzingen (SCN1 en SCN2) voordat de uitbreidingslocatie op zijn maximale begrenzing (SCN3) komt.

Scenario	In scenariomodel					In referentiemodel (dus effect scenario ten opzichte van)
	Schematisatie uitbreiding		Schematisatie bestaande zandwinning			
	Begrenzing	Domelaar	Begrenzing	Domelaar	Aanvoer	
VKSCN-KT	SCN3	Nee	Vergund	Nee	Alleen eind winter tot max peil i.r.t. bergingscapaciteit WDOD	Bestaande winning met vergunde begrenzing zonder Domelaar en met huidige aanvoer
VKSCN-LT	SCN3	Nee	Vergund	Ja	Nee	Bestaande winning met vergunde begrenzing zonder Domelaar en met huidige aanvoer

4.2 Uitgangspunten modelscenario's

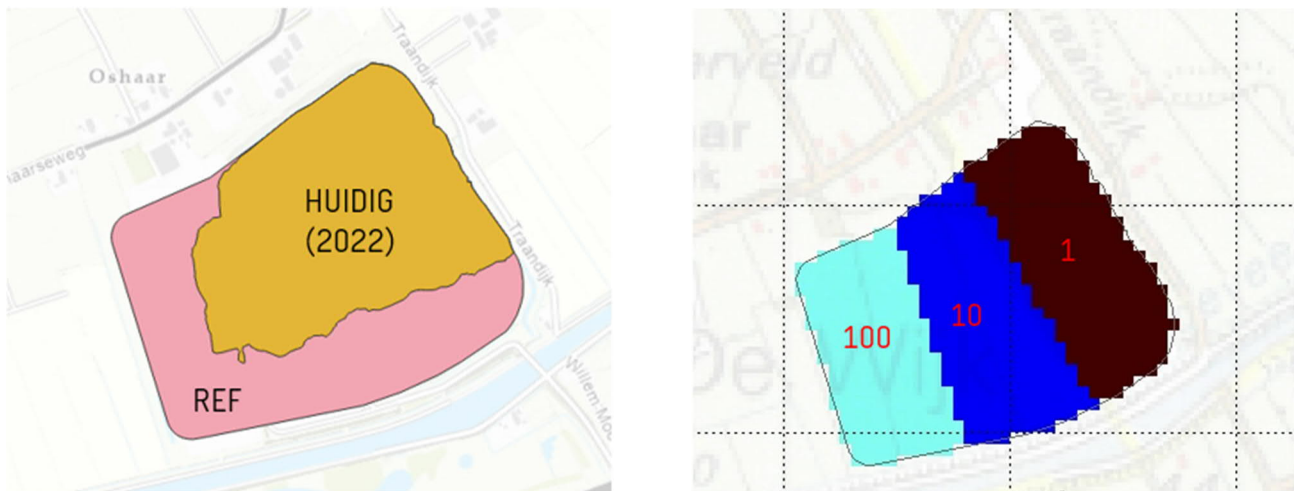
In de volgende paragrafen worden in onderstaande volgorde de effecten van de volgende situaties beschreven. In deze paragraaf worden in deze zelfde volgorde de uitgangspunten beschreven.

Referentiesituatie (zonder en met Domelaar-effect)

Het verschil tussen de huidige situatie en de referentiesituatie is het vergroten en verdiepen van de bestaande zandwinplas naar de vergunde begrenzing en diepte (NAP -42 m), zie ook Figuur 40. De gehele plas in de referentiesituatie valt onder het huidig peilbeheer (met aanvoer), zoals geschematiseerd in het model voor de huidige situatie. Deze aanvoer neemt ongeveer met een factor 2 toe (van circa 440 m³/dag naar ca. 1000 m³/dag) om de gehele plas zo goed als mogelijk op peil te houden.

In het rechterplaatje van Figuur 40 is weergegeven hoe dit 'Domelaar'-effect is geschematiseerd (opdeling in 3 zones conform hoe dit effect in de studie van 2017 voor plas Panjerd is gedaan). De stationaire wateraanvoer neemt af tot circa 300 m³/dag door het meenemen van het Domelaar-effect.

Voor de referentiesituatie worden alleen de stationaire effecten ten opzichte van de huidige situatie beschreven.



Figuur 40: Verschil referentiesituatie t.o.v. huidige situatie (links) en inschatting Domelaar-effect Traandijk (rechts) die enkel in het scenario van de volgende paragraaf is gebruikt.

Geïsoleerde uitbreiding (zonder en met Domelaar-effect)

In deze berekening is voor de vergunde huidige plas rekening gehouden met het Domelaar-effect, zowel in dit scenario zelf als in de referentiesituatie waarmee dit scenario is vergeleken. Omdat voor de uitbreidingslocatie in eerste instantie juist geen rekening gehouden is met het Domelaar-effect, kunnen deze berekende effecten gezien worden als de worst-case effecten voor de uitbreidingslocatie. Vanwege het ontbreken van het Domelaar-effect voor de uitbreidingslocatie, heeft deze een maximale interactie met het omliggende grondwatersysteem waardoor verdroging bovenstrooms en vernatting benedenstrooms kunnen optreden. Vanwege het in deze berekening meenemen van het Domelaar-effect voor de vergunde huidige plas, kan deze plas de verdroging tussen beide plassen (als gevolg van de nieuwe plas) maar minimaal dempen.

In dit modelscenario is rekening gehouden dat alle watergangen die binnen de uitbreidingslocatie liggen, gedempt zullen worden. Het gaat om één hoofdwatergang met aftakking, één doorgaande secundaire watergang en meerdere watergangen die binnen de BGT zijn opgenomen, zie ook Figuur 39. Deze secundaire watergang die aan de oostzijde door het plan loopt, is niet meer dan een zaksloot, net als de overige aanwezige watergangen binnen de uitbreidingslocatie. Er is in deze berekening geen rekening gehouden met het omleggen van bovengenoemde watergangen. Ook dit is een worst-case benadering, omdat het omleggen van watergangen ook kan dienen als mitigerende maatregel.

Ook voor de uitbreidingslocatie is het goed om te noemen dat in de toekomst, wanneer de activiteiten in de plas afgerond zijn, er zich een Domelaar-effect in zal stellen. Om een indicatie te geven hoe het beeld er dan uit ziet, is aanvullend ook een berekening uitgevoerd waarbij voor de uitbreidingslocatie ook is uitgegaan van het Domelaar-effect.

Voor de uitbreidingslocatie is het Domelaar-effect op dezelfde pragmatische wijze benaderd als voor de huidige plas en eerder voor de Panjerd in de studie uit 2017: een opdeling in 3 zones van hoge (100) naar lage (1) bodemweerstand en bijbehorende verdeling in wanddoorlatendheden.

Voor de geïsoleerde uitbreiding worden zowel de effecten in de GHG-situatie als de GLG-situatie beschreven. Dit ten opzichte van een referentiesituatie waarin de huidige vergunde plas afgerond is (met Domelaar-effect).

Voorkeursscenario (korte termijn)

In het voorkeursscenario korte termijn is uitgegaan van een actieve uitbreidingslocatie (zonder Domelaar-effect). Voor de huidige plas is in het scenario ook uitgegaan van een actieve plas op vergunde begrenzing (zonder Domelaar-effect), maar met een aangepaste wateraanvoer. Vanwege de plek van de wininstallatie en het winbare zand daaronder worden de komende jaren nog activiteiten verwacht in de huidige vergunde plas, daarom de keuze om in dit scenario uit te gaan van een actieve plas.

Voor de wateraanvoer is uitgegaan van een maximale peilopzet in het winterhalfjaar (wanneer aanvoerwater op korte termijn nog voldoende beschikbaar zal zijn) om verdroging in zomer (wanneer aanvoer beperkt zal worden of uiteindelijk wellicht niet meer beschikbaar is) deels op te vangen. Deze extra peilopzet in de winter is mogelijk, omdat de bestaande zandwinplas is ontworpen als piekbergingslocatie met een maximaal peil van NAP +5,00 m. Er is op een vroegere begrenzing van de plas uitgegaan van een bergingscapaciteit van 350.000 m³, waarbij het peil dus opgezet zou worden van het toenmalige peil naar maximaal NAP +5,00 m. Dezelfde bergingsruimte is met de nieuwe (vergunde) begrenzing beschikbaar wanneer het peil opgezet wordt van NAP 4,14 m naar NAP +5,00 m. In de winter kan het peil dus maximaal opgezet worden tot NAP +4,14 m, zonder dat piekbergingscapaciteit verloren gaat. Dit is een peilopzet van ruim een halve meter.

In dit scenario is ook direct het effect meegenomen van het omleggen van de hoofdwatgangen als zijnde mitigerende maatregel, zie bijlage 1. Er is geen rekening gehouden met het omleggen van de overige niet-primaire zaksloten.

De resultaten van dit scenario zijn uitgezet tegen een referentiesituatie waarin in de vergunde huidige plas nog activiteiten plaatsvinden (geen Domelaar-effect) en de huidige aanvoer nog actief is. Dit is gedaan voor de freatische GHG-, GVG- en GLG-situatie. In dit scenario kijken we dus naar de effecten van de uitbreidingslocatie in de actieve situatie + het effect van het aanpassen van de wateraanvoer naar de vergunde huidige plas, zodat deze alleen actief is in de winterperiode (tot het maximale peil i.r.t. bergingscapaciteit WDOD).

Voorkeursscenario (lange termijn)

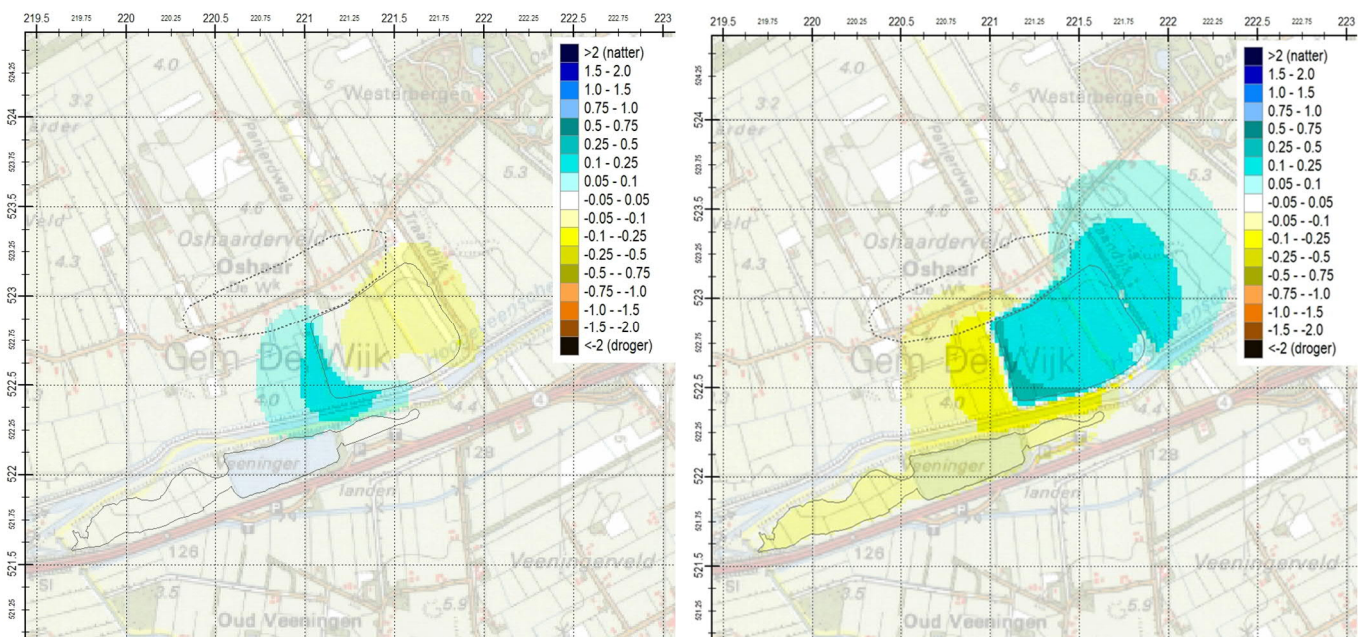
In het voorkeursscenario lange termijn is uitgegaan van een actieve uitbreidingslocatie (zonder Domelaar-effect). Voor de huidige plas is in het scenario uitgegaan van een afgeronde plas op vergunde begrenzing (met Domelaar-effect). Voor de wateraanvoer is nu uitgegaan van de situatie dat deze jaarrond helemaal niet meer beschikbaar is voor zandwinplassen (in het kader van klimaatverandering en de verdringingsreeks).

Ook in dit scenario is direct het effect meegenomen van het omleggen van de hoofdwatgangen als zijnde mitigerende maatregel, zie bijlage 1. Ook hier is geen rekening gehouden met het omleggen van de overige niet-primaire zaksloten.

De resultaten van dit scenario zijn uitgezet tegen een referentiesituatie waarin in de vergunde huidige plas nog activiteiten plaatsvinden (geen Domelaar-effect) en de huidige aanvoer nog actief is. Dit is gedaan voor de freatische GHG-, GVG- en GLG-situatie. Hiermee kijken we dus naar de effecten van de uitbreidingslocatie in de actieve situatie + het lange termijn effect van het afronden van de huidig vergunde plas waarin jaarrond ook geen water meer aangevoerd wordt.

4.3 Effecten referentiesituatie

In Figuur 41 zijn de stationaire hydrologische effecten weergegeven van het op de vergunde begrenzing en diepte brengen van de huidige plas ten opzichte van de huidige situatie. In het linker plaatje gaat het om de situatie zonder 'Domelaar'-effect, waarbij de bovenstroomse verdroging en benedenstroomse vernatting nog iets zullen toenemen als gevolg van de vergroting en verdieping van de bestaande plas. Omdat het gaat om een uitbreiding in de stroomafwaartse richting en in de huidige situatie weerstand is meegenomen in de wateraanvoer richting de huidige plas om de peildynamiek in de huidige plas zo goed als mogelijk na te bootsen, zakt het plaspeil in de vergunde plas met circa 5 cm ten opzichte van de huidige situatie.



Figuur 41: Stationaire effect onder de keileem van ontwikkeling bestaande zandwinplas van huidige situatie naar vergunde situatie zonder Domelaar-effect (links) en met Domelaar-effect (rechts)

In het rechterplaatje van Figuur 41 is te zien wat het effect van de vergunde plas ten opzichte van de huidige situatie zou zijn wanneer de bestaande plas afgerond zou zijn en hier het 'Domelaar'-effect zich in zou stellen.

Het 'Domelaar'-effect zorgt ervoor dat het plaspeil omhoog komt. De benedenstroomse kant van de plas komt immers dichterbij te zitten, waardoor de plas minder makkelijk water verliest aan de benedenstroomse kant. Dit zorgt voor een verdroging aan deze zijde van de plas. Het hogere peil zorgt aan de stroomopwaartse zijde met een minimale bodem- en wandweerstand voor vernatting. In de stationaire situatie worden de oorspronkelijke effecten, namelijk verdroging aan de bovenstroomse zijde en vernatting aan de benedenstroomse zijde, met het intreden van het 'Domelaar'-effect weer deels 'ongedaan' gemaakt.

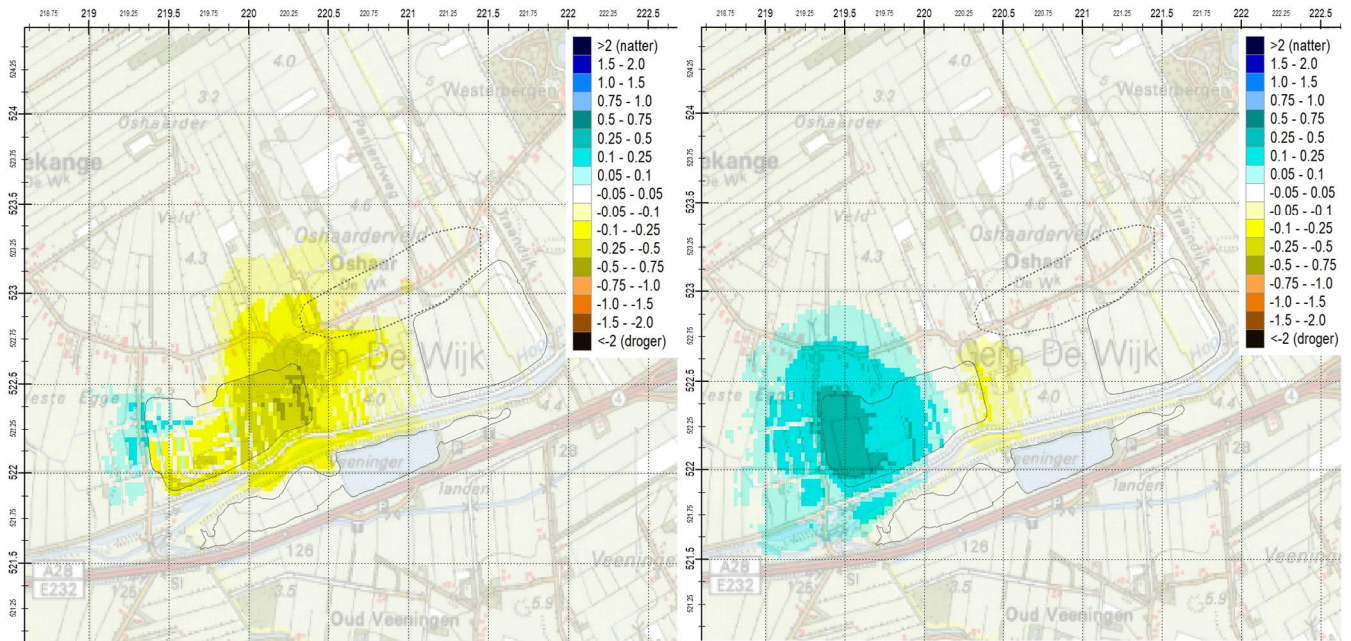
4.4 Effecten geïsoleerde uitbreiding

In Figuur 42 zijn de berekende freatische effecten (boven de keileem) van het realiseren van de beoogde uitbreidingslocatie weergegeven voor de GHG-situatie (links) en de GLG-situatie (rechts).

Zoals weergegeven in Figuur 42, is in de GHG-situatie sprake van een relatief kleine zone waar de GHG stijgt als gevolg van de uitbreidingslocatie (zeer lokaal maximaal 15 cm): in de winter wordt het nog iets natter. Het gaat hier om de percelen die direct grenzen aan de benedenstroomse zijde van de locatie. In een groter gebied aan de stroomopwaartse zijde is sprake van een verlaging van GHG: in de winters wordt het minder nat (lokaal tot maximaal 40 cm), maar het grondwater blijft binnen het huidige bereik. Ook in een kleine zone aan de overzijde van de Hoogeveense Vaart, langs Panjerd, zakt de GHG iets.

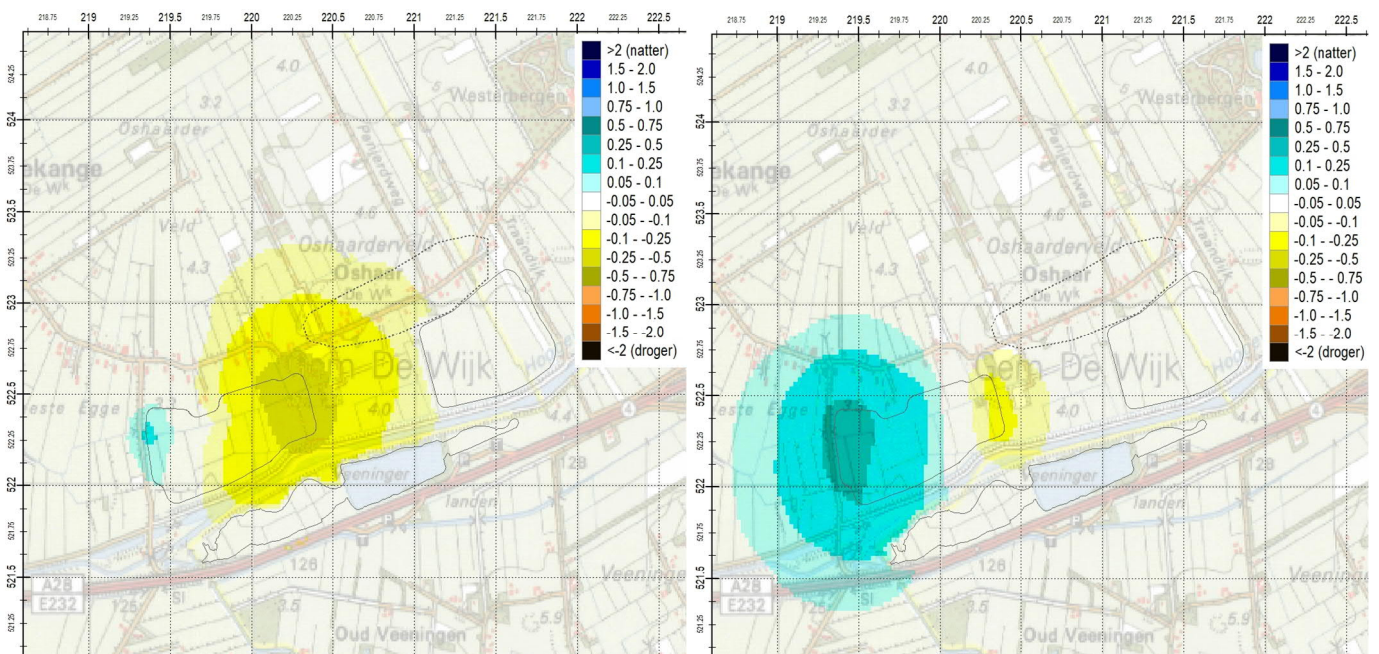
In de GLG-situatie zien we het bekende fenomeen van vernatting aan de stroomafwaartse zijde (lokaal tot maximaal 50 cm): in de zomer wordt het minder droog. Lokaal kan dit ook aan de overzijde van de Hoogeveense Vaart spelen. Aan de stroomopwaartse zijde is voor de percelen, direct grenzend aan deze zijde, sprake van een verlaging van de GLG. Deze zone blijft buiten de keileemschol van de Oshaarseweg.

Het berekende peil van de nieuwe plas ligt tussen NAP +2,58 m (GLG) en NAP +2,66 m (GHG).



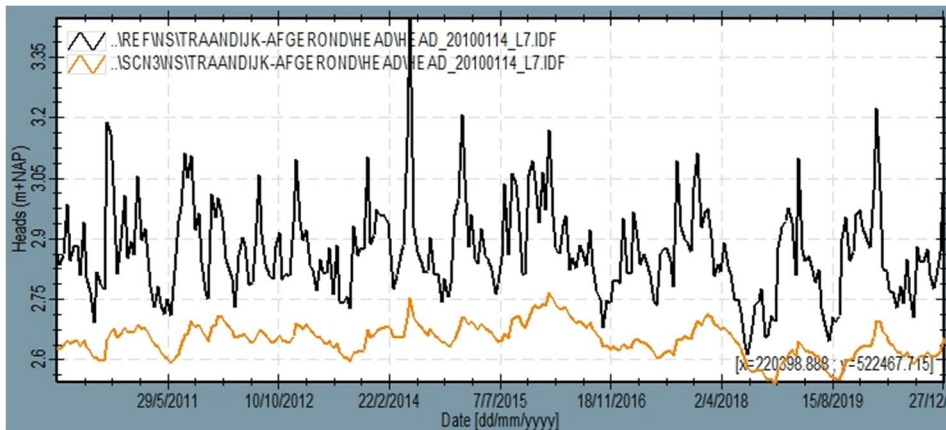
Figuur 42: Freatische effecten (boven de keileem) van het realiseren van de beoogde uitbreidingslocatie voor de GHG-situatie (links) en de GLG-situatie (rechts)

In Figuur 43 zijn de effecten onder de keileem weergegeven. Deze geven hetzelfde beeld als de eerder beschreven freatische effecten, met doorgaans iets grotere zones met verlagingen of verhogingen.

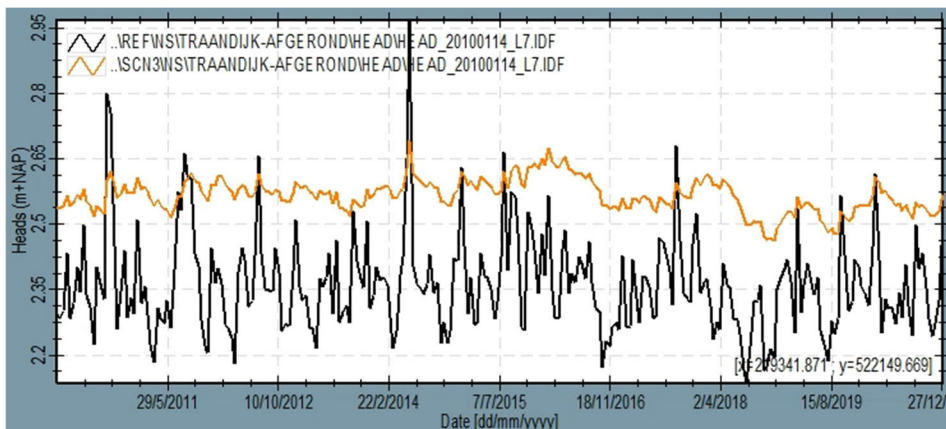


Figuur 43: Effecten onder de keileem van het realiseren van de beoogde uitbreidingslocatie voor de GHG-situatie (links) en de GLG-situatie (rechts)

In Figuur 44 en Figuur 45 is te zien hoe de effecten aan de directe weerszijden van de uitbreidingslocatie in de tijd eruit zien. De nivellerende werking van de nieuwe zandwinplas aan de directe weerszijden van de plas is duidelijk zichtbaar. Direct aan de stroomopwaartse kant is (onder de keileem) sprake van een duidelijke verdroging, met een grote verlaging van de GHG en een veel kleinere verlaging van de GLG. Op enige afstand van de plas is dit dus enkel nog een verlaging van de GHG en niet meer van de GLG. Aan de stroomafwaartse zijde is het beeld omgedraaid: juist een grote verhoging van de GLG en een kleine verlaging van de GHG.



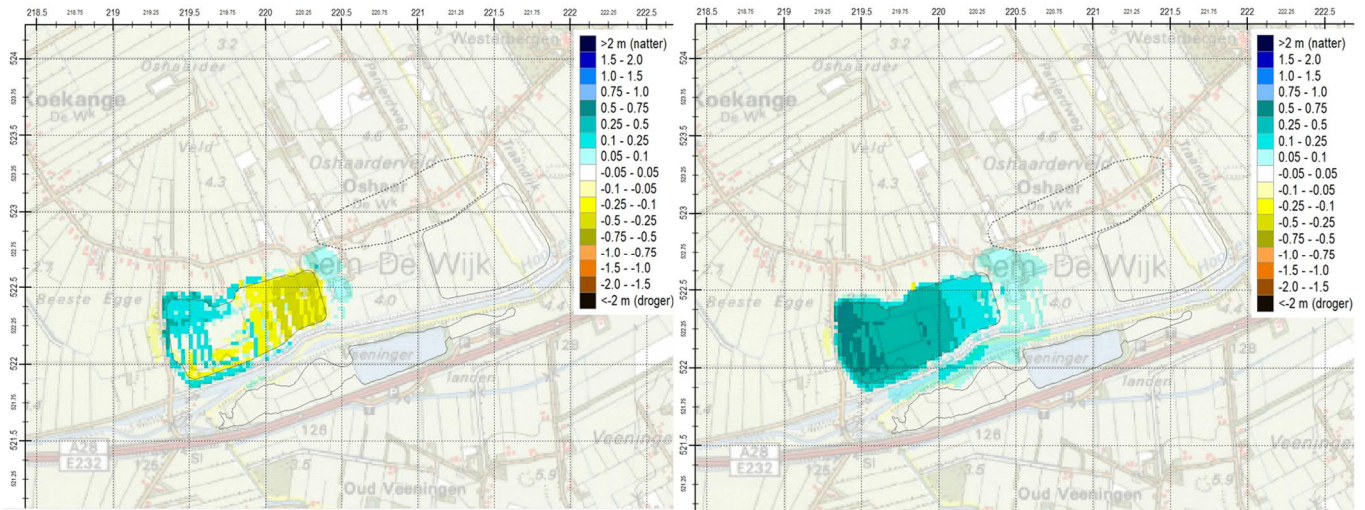
Figuur 44: Berekende tijdstijghoogtelijnen onder de keileem aan de stroomopwaartse zijde van de uitbreidingslocatie (oranje= scenario, zwart=referentie situatie)



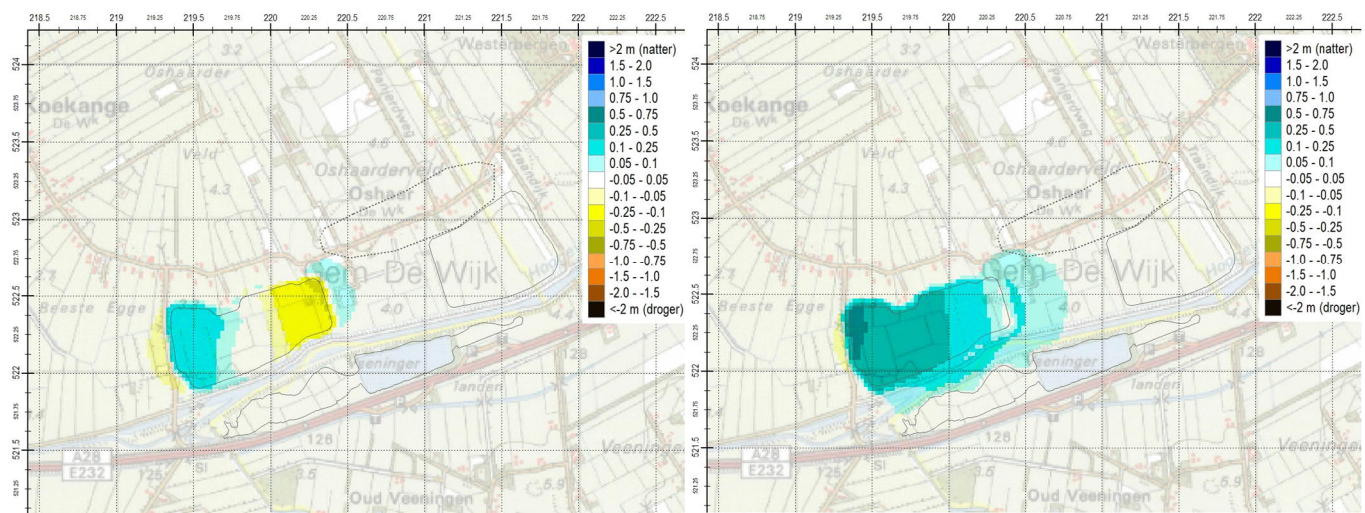
Figuur 45: Berekende tijdstijghoogtelijnen onder de keileem aan de stroomafwaartse zijde van de uitbreidingslocatie (oranje = scenario, zwart = referentiesituatie)

Ook voor de uitbreidingslocatie is het goed om te noemen dat in de toekomst, wanneer de activiteiten in de plas afgerond zijn, er zich een Domelaar-effect in zal stellen. Om een indicatie te geven hoe het beeld er dan uitziet, zijn de effecten in deze situatie weergegeven in Figuur 46 en Figuur 47. Hieruit blijkt dat een deel van de effecten vanuit de actieve periode van de plas weer teruggedraaid worden en er uiteindelijk (ten opzichte van de huidige situatie) sprake is van nog maar een zeer kleine zone van verdroging aan de stroomafwaartse zijde en een iets grotere zone van vernatting van de stroomopwaartse zijde (zowel in de GHG- als GLG-situatie ten opzichte van de referentiesituatie).

Door het Domelaar-effect gaat het plaspeil omhoog. Het berekende peil van de nieuwe plas ligt tussen NAP +2,76 m (GLG) en NAP +2,81 m (GHG) wanneer deze afgerond is (met Domelaar-effect). Dit is circa 15 tot 20 cm hoger dan in de actieve situatie.



Figuur 46: Freatische effecten (boven de keileem) van het realiseren van de beoogde uitbreidingslocatie voor de GHG-situatie (links) en de GLG-situatie (rechts) wanneer het Domelaar-effect zich heeft ingesteld in de uitbreidingslocatie.

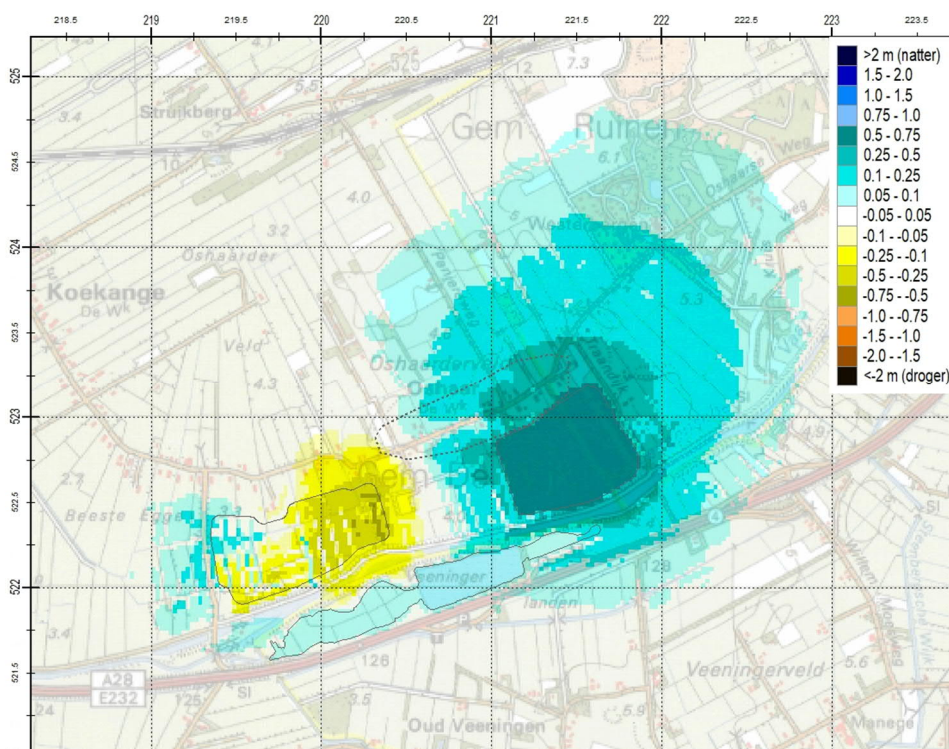


Figuur 47: Effecten onder de keileem van het realiseren van de beoogde uitbreidingslocatie voor de GHG-situatie (links) en de GLG-situatie (rechts) wanneer het Domelaar-effect zich heeft ingesteld in de uitbreidingslocatie.

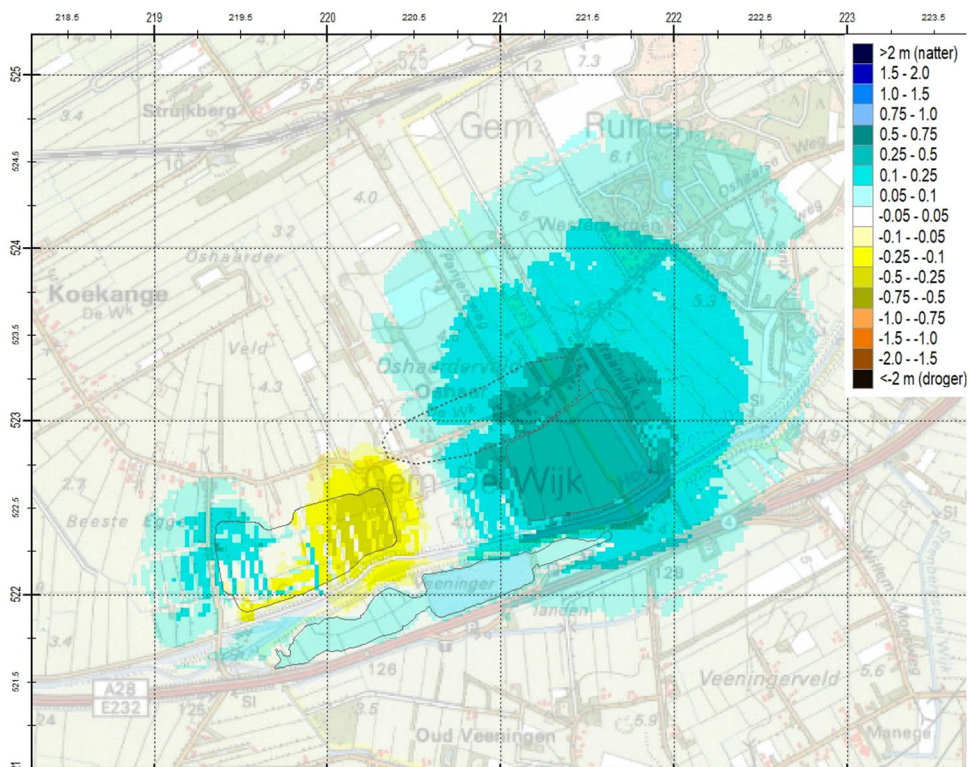
4.5 Effecten voorkeurscenario (korte termijn)

In Figuur 48, Figuur 49 en Figuur 50 zijn de freatische effecten van dit voorkeurscenario in respectievelijk de GHG-, GVG- en GLG-situatie weergegeven. Het maximaal opzetten van het winterpeil (september – maart) in de vergunde huidige plas heeft een duidelijk vernattend effect in alle drie de situaties, met name in de GHG- en GVG-situatie. Deze vernatting is maximaal tot op meer dan 1 km van de huidige plas merkbaar (> 5 cm). Ook in de GLG-situatie zakt de plas nog circa 25 cm minder uit dan in de referentiesituatie. Deze vernatting rondom de huidige plas dempt de verlaging aan de stroomopwaartse kant van de nieuwe plas in met name de GHG- en GVG-situatie, maar ook nog enigszins in de GLG-situatie. Hierdoor is in de GLG-situatie in het totaalbeeld praktisch nergens meer sprake van een verlaging.

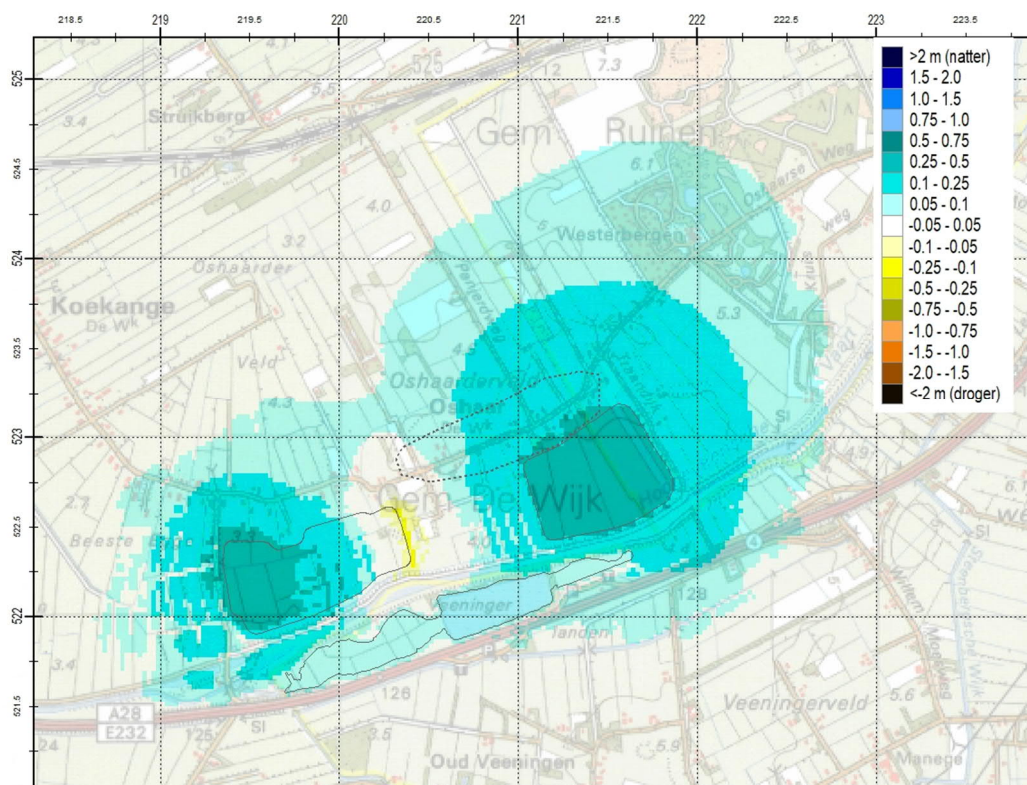
De toekomstige GxG's ten opzichte van maaiveld in deze situatie zijn weergegeven in bijlage 2. Het berekende peil van de nieuwe plas ligt tussen NAP +2,66 m (GLG) en NAP +2,74 m (GHG).



Figuur 48: Freatische effecten voorkeurscenario (korte termijn) in de GHG-situatie



Figuur 49: Freatische effecten voorkeurscenario (korte termijn) in de GVG-situatie

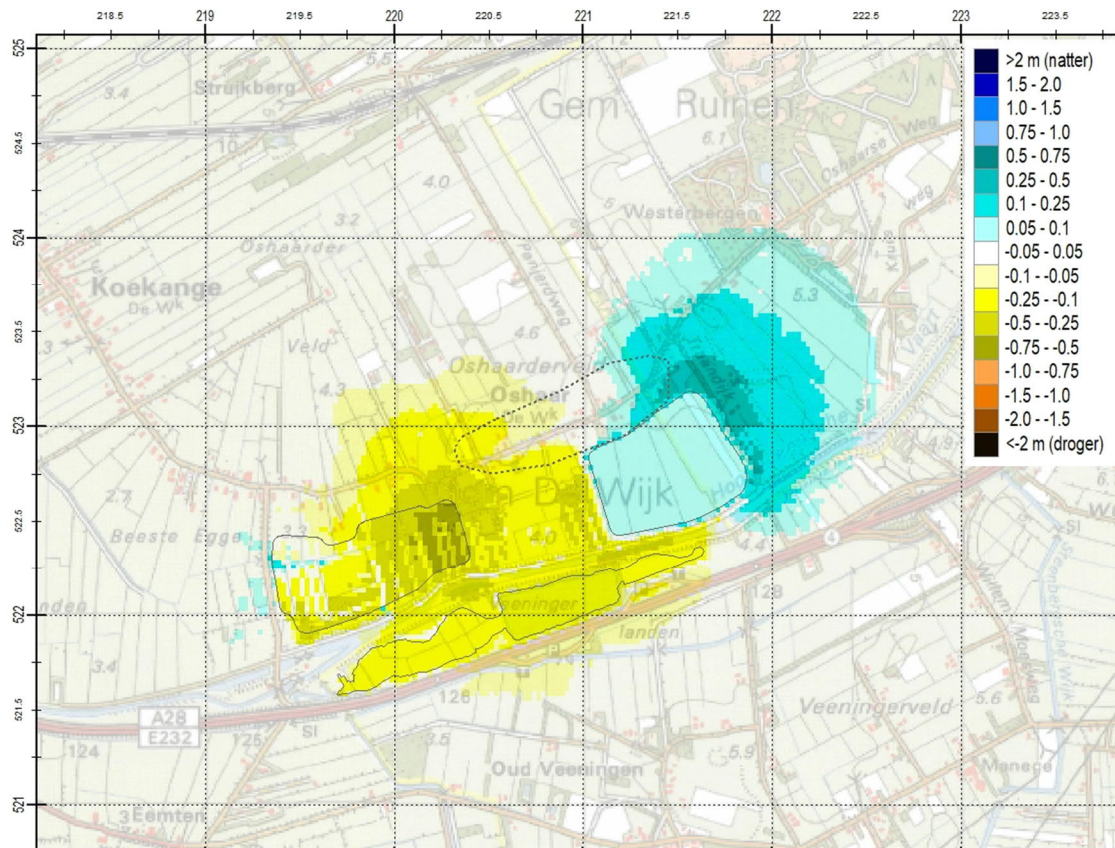


Figuur 50: Freatische effecten voorkeurscenario (korte termijn) in de GLG-situatie

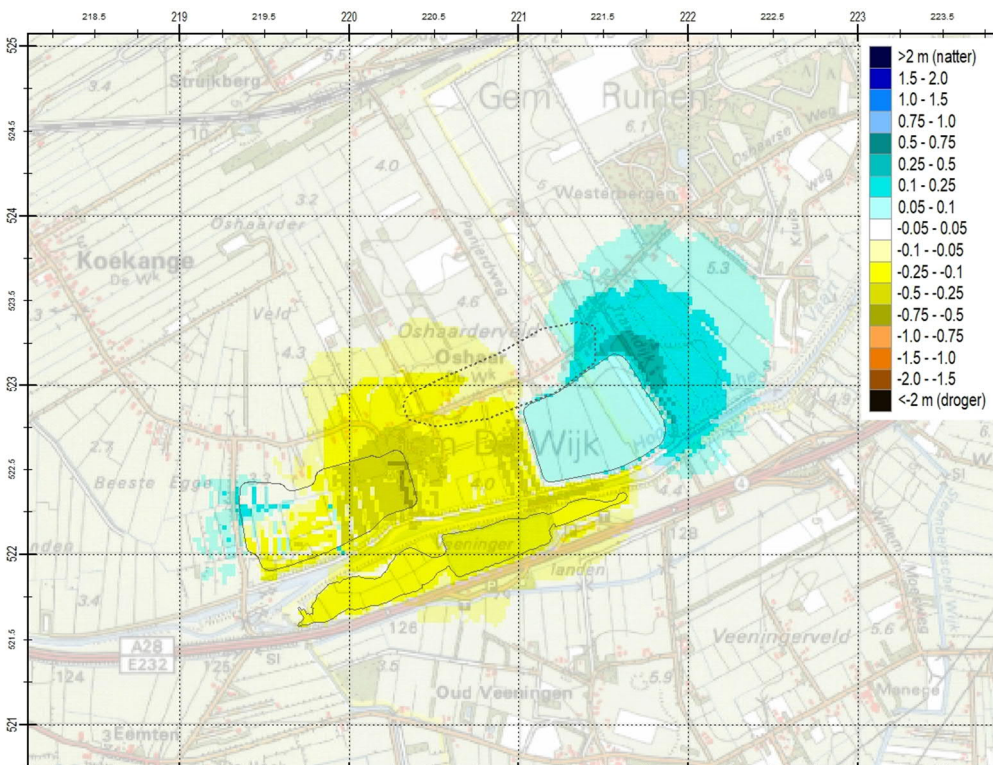
4.6 Effecten voorkeursscenario (lange termijn)

In Figuur 51, Figuur 52 en Figuur 53 zijn de freatische effecten van dit voorkeursscenario in respectievelijk de GHG-, GVG- en GLG-situatie weergegeven. Het afronden van de huidige vergunde plas en het daarmee uiteindelijk optreden van het Domelaar-effect, zorgt rondom de huidige plas voor vernatting aan de stroomopwaartse zijde en verdroging aan de stroomafwaartse zijde. Deze vernatting is met name in de GHG- en GVG-situatie merkbaar. In de GLG-situatie is deze vernatting minder groot en beperkt deze zich tot de direct aangrenzende percelen. De verdroging aan de stroomafwaartse zijde van de huidige plas valt samen met de verdroging aan de stroomopwaartse zijde van de nieuwe plas. Hierdoor ontstaat een grotere zone waar zowel de GHG als de GVG en de GLG dalen (maximaal circa 30 cm). Dit is dus met name het gevolg van het dichtslibben van de huidig vergunde plas. Hierdoor wordt de initiële vernatting die is ontstaan toen de huidige plas is gegraven, weer (deels) teruggedraaid. Op de keileemschol van de Oshaarseweg is de berekende verlaging in de GLG-situatie circa 10 tot 20 centimeter. Omdat hier in werkelijkheid sprake is van een lokaal met name neerslagafhankelijk grondwatersysteem, wordt het daadwerkelijke effect hier kleiner dan 5 cm ingeschat.

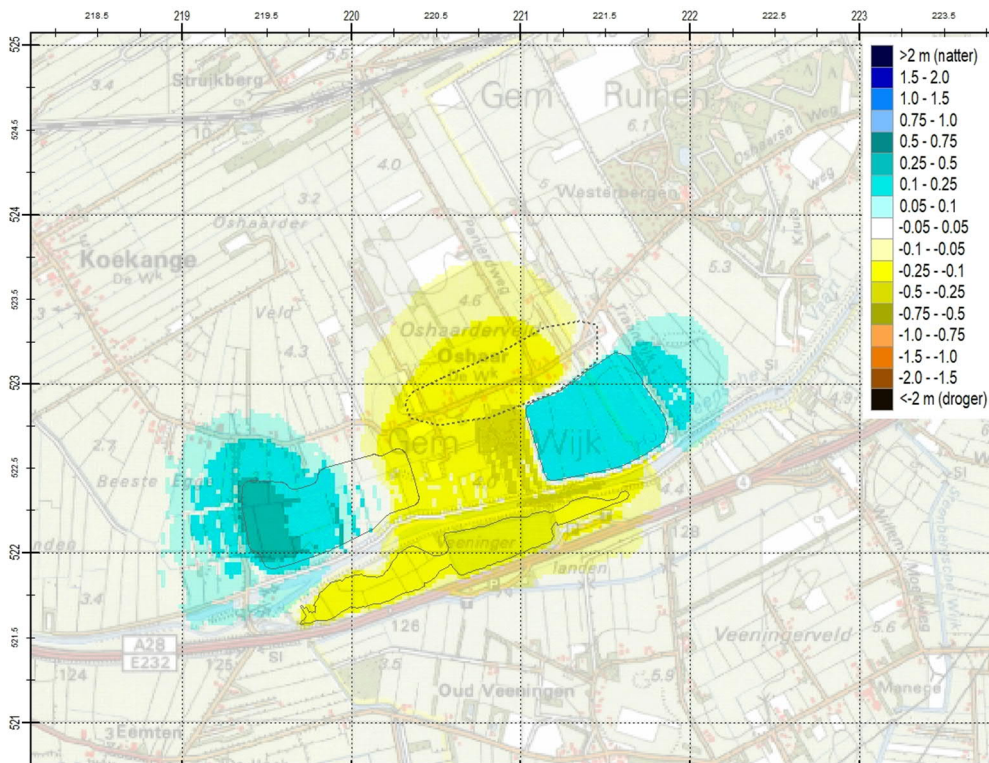
De toekomstige GxG's ten opzichte van maaiveld in deze situatie zijn weergegeven in bijlage 3. Het berekende peil van de nieuwe plas ligt tussen NAP +2,57 m (GLG) en NAP +2,65 m (GHG).



Figuur 51: Freatische effecten voorkeurscenario (lange termijn) in de GHG-situatie



Figuur 52: Freatische effecten voorkeurscenario (lange termijn) in de GVG-situatie



Figuur 53: Freatische effecten voorkeurscenario (lange termijn) in de GLG-situatie

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

In deze studie zijn een aanvullende systeemanalyse en grondwatermodellering uitgevoerd om inzicht te krijgen in de effecten van het realiseren van een nieuwe zandwinplas ten westen van de bestaande zandwinplas Traandijk. Een uitbreiding van de bestaande plas is niet aan de orde. Op de huidige plas zit wateraanvoer en het vergroten van deze plas past niet bij de huidige discussies over droogte en waterverdeling binnen provincie Drenthe. Een eventuele uitbreiding van de bestaande plas in de westelijke richting zou beide plassen ook dichterbij elkaar laten komen met een grotere kans op wederzijdse beïnvloeding. Een groter tussenliggend gebied vormt een grotere buffer.

Met de aanvullende systeemanalyse is een goed beeld verkregen van de recente ontwikkelingen in en rondom de zandwinplassen Traandijk en Panjerd. Ook is een duidelijk beeld verkregen van de lokale grondwatersituatie rondom de zandwinplassen, hoe met name de huidige zandwinplas Traandijk zich hier tot verhoudt en welke rol de keileemerschol van de Oshaarseweg hierin speelt.

Met dit inzicht in de systeemwerking in het interessegebied is een MIPWA v412-grondwatermodel voor dit gebied opgesteld waarin de aanvullend opgedane systeembekendheid is verwerkt. Dit model voor de huidige situatie is goed in staat om de ruimtelijke verschillen in de grondwaterstanden, stijghoogtes en plaspeilen te simuleren, zowel in de natte als droge perioden. Aandachtspunt hierbij is de lokale freatische grondwaterstand boven de keileemerschol van de Oshaarseweg. Hier is in werkelijkheid sprake van schijn-grondwaterspiegels met droogvallende peilbuizen en/of meerdere keileemlagen onder elkaar. Op dit moment is het niet mogelijk in MIPWA om deze schijn-grondwaterspiegels goed in beeld te brengen. De stijghoogte onder deze keileemerschol wordt zowel in de natte als droge periode wel goed gesimuleerd. Op basis van alle nu beschikbare gegevens en onderzoeken geeft het model hiermee nu het maximaal haalbare resultaat, passend bij het doel van deze studie.

Uit de scenarioberekeningen blijkt dat het realiseren van een nieuwe (niet-peilgestuurde en geïsoleerde) plas ten westen van de huidige locatie een nivellerend effect op de grondwaterstanden zal hebben:

- In de GHG-situatie is met name sprake van een verdrogend effect aan de stroomopwaartse kant: in de winter zal het hier minder nat worden. Aan de stroomafwaartse kant kan het zeer lokaal voor de percelen direct grenzend aan deze zijde van de plas iets natter worden in de winter.
- In de GLG-situatie is sprake van met name vernatting aan de stroomafwaartse kant (het wordt minder droog in de zomer) en stroomopwaarts een lokale verdroging in de GLG-situatie. Op deze percelen, direct grenzend aan deze zijde van de plas, kan de GLG maximaal 10 cm verder uitzakken dan nu het geval is.
- In dit scenario worden geen effecten verwacht op de freatische omstandigheden op de keileemschol aan de Oshaarseweg.
- Het grootste deel van de effecten betreft dus een kleinere dynamiek, waarbij de grondwaterstanden binnen hun huidige bereik blijven: de GHG wordt niet hoger en de GLG wordt niet lager.
- In de huidige plas worden geen effecten berekend, deze plas wordt kunstmatig op peil gehouden. De aanvoer zal (bij het huidige aanvoerregime) wel iets hoger worden, maar dit is slechts een fractie van de toename die een vergroting van de huidige plas (bij het huidige aanvoerregime) zou betekenen.

Tot slot is het nog goed om op te merken dat op de lange termijn een deel van deze effecten weer teruggedraaid worden wanneer de nieuwe uitbreiding is afgerond. Op de bodem en wanden zal dan een sliblaag ontwikkelen, waardoor deze zich op termijn deels van het grondwatersysteem isoleert (Domelaar-effect).

In overleg met het bevoegd gezag binnen de projectgroep is besloten twee voorkeursscenario's door te rekenen waarin ook rekening is gehouden met ontwikkelingen voor de huidig vergunde plas:

1. Door klimaatverandering is in de toekomst mogelijk alleen nog wateraanvoer in de winter beschikbaar of uiteindelijk helemaal geen wateraanvoer meer beschikbaar (huidige zandwinplas is nog niet afgerond).
2. Na afronding van de zandwinning in de huidige plas zal ook hier een sliblaag gaan vormen, waardoor de plas zich deels isoleert van het grondwater.

Wanneer de wateraanvoer naar de huidig vergunde plas in het zomerhalfjaar wordt gestaakt maar in het winterhalfjaar wordt vergroot waarbij de plas wordt opgezet tot het maximale peil vanuit het perspectief van de benodigde piekbergingscapaciteit, zorgt dit in alle situaties (GHV, GVG en GLG) voor een duidelijke vernatting in de omgeving. Deze reikt tot maximaal circa 1 km van de huidig vergunde plas. Deze vernatting rondom de huidige plas dempt de verlaging aan de stroomopwaartse kant van de nieuwe plas in met name de GHG- en GVG-situatie, maar ook nog enigszins in de GLG-situatie. Hierdoor is in de GLG-situatie praktisch nergens meer sprake van een verlaging. In deze situatie is dus de extra vernatting in de winter- en voorjaarssituatie het grootste aandachtspunt voor de omgeving.

Wanneer de wateraanvoer naar de huidig vergunde plas vanuit klimaatverandering en de verdringingsreeks (waarbij zandwinplassen achteraan staan) helemaal wordt gestaakt maar de huidig vergunde plas wel is afgerond waardoor het Domelaar-effect zich heeft ingesteld, is deze vernatting in de GHG- en GVG-situatie minder sterk en reikt ook minder ver. Het is dan met name de verdroging tussen beide plassen die in alle situaties (GHG, GVG en GLG) optreedt, die aandacht behoeft. Dit is het gevolg van het dichtslibben van de huidig vergunde plas. Hierdoor wordt de initiële vernatting die ontstaan is toen de huidige plas is gegraven, weer (deels) teruggedraaid. De verlaging van de GLG is maximaal 30 centimeter. Op de keilemschol van de Oshaarseweg is de berekende verlaging in de GLG-situatie circa 10 tot 20 cm maar omdat hier in werkelijkheid sprake is van een lokaal met name neerslagafhankelijk grondwatersysteem, wordt het daadwerkelijke effect hier kleiner dan 5 cm ingeschat.

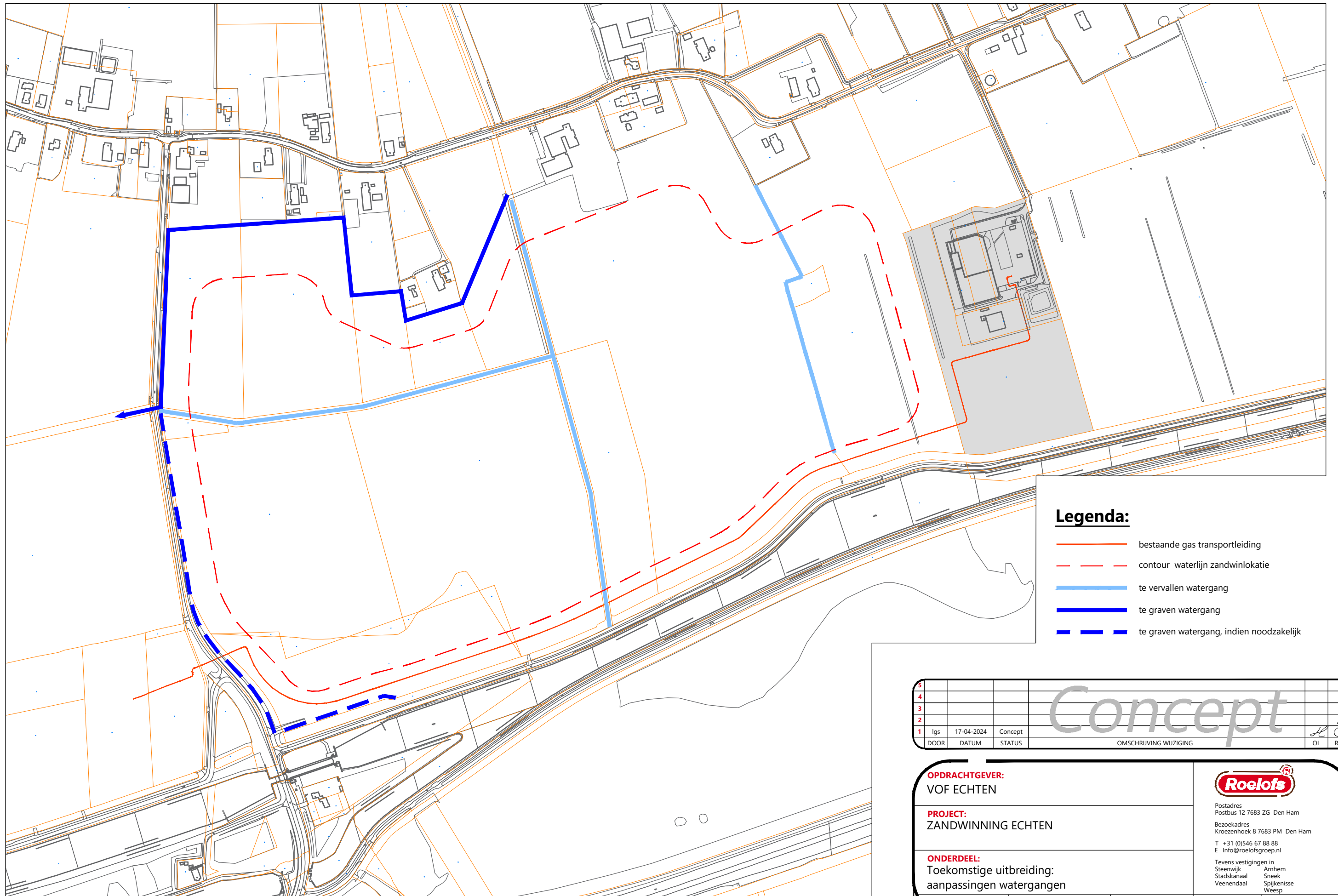
5.2 Aanbevelingen

Vanuit deze studie komen wij tot de volgende aanbevelingen:

- De effecten in de voorkeursscenario's worden sterk bepaald door hoe de ontwikkelingen in de huidige plas worden vormgegeven. Daarnaast is voor het Domelaar-effect uitgegaan van een realistische maar pragmatische werkwijze die logischerwijs onzekerheden met zich meebrengt. Daarom is een voorstel gemaakt voor de aanvullend grondwatermeetnet die voortborduurde op het huidige grondwatermeetnet rondom de bestaande plas. Hiermee is het goed mogelijk om de effecten rond beide plassen en het samenspel hierin goed te monitoren, zie bijlage 4. Deze opzet is binnen de projectgroep besproken en op basis van dit gesprek verder aangescherpt.
- Hoewel het model goed in staat is om de huidige situatie te modelleren (zowel freatisch als onder de keileem) en extra verdroging (> 5 cm ten opzichte van de GLG) boven de keilemschol van de Oshaarseweg niet wordt verwacht, blijft het lokale grondwatersysteem boven deze keilemschol een aandachtspunt. Het huidige MIPWA-model is niet goed in staat deze systemen te simuleren. Hier adviseren wij om in te zetten op een goede grondwatermonitoring bij de Oshaarseweg met de 3 daar al aanwezige peilbuizen.
- Een meetnet rondom Panjerd (net als bij Traandijk nu) zou ook goed zijn om de ontwikkelingen daar in de gaten te houden. Waarschijnlijk staan daar nog enkele buizen die echter niet meer bemeten worden (beheer bij Drents Landschap). Dit valt buiten de scope van dit project.
- Met het huidige MIPWA-model hebben we met de modelscenario's de 'worst-case' effecten in beeld gebracht (met/zonder Domelaar-effect en maximale wateraanvoer in het winterhalfjaar versus helemaal geen wateraanvoer). Middels peilbeheer is een optimalisatie van het watersysteem mogelijk, waarbij – naast de wateraanvoer vanuit het kanaal – ook een retourstroom van proceswater en het extra opzetten van het winterpeil in de huidige plas een rol kunnen spelen. Voordeel van het gebruik van proceswater is dat hierin een fijne fractie zit waarmee versneld een bodemweerstand kan worden aangebracht.
- Voor het evalueren van de effecten in de beheerfase is het verder van belang om een waterbalans bij te houden: dit betekent het meten van de plaspeilen, gewonnen hoeveelheid zand en het proceswater, de hoeveelheid wateraanvoer vanuit het kanaal en eventuele retourstormen.

- In de MER dient aandacht besteed te worden aan de afgeleide effecten van de hydrologie op de andere belangen. Hierbij zijn de volgende zaken van belang: bebouwing rondom Oshaarseweg en gaswininstallatie, landbouwpercelen rondom beide plassen, NNN Panjerd en NNN Heidegebied Westerbergen en Echtenerzand.

Bijlage 1 – Aanpassen hoofdwatergangen



Legenda:

- bestaande gas transportleiding
- - - contour waterlijn zandwinlokatie
- te vervallen watergang
- - - te graven watergang
- - - te graven watergang, indien noodzakelijk

5				Concept		
4						
3						
2						
1	lgs	17-04-2024	Concept			
	DOOR	DATUM	STATUS	OMSCHRIJVING WIJZIGING	OL	RM

OPDRACHTGEVER:
VOF ECHTEN

PROJECT:
ZANDWINNING ECHTEN

ONDERDEEL:
Toekomstige uitbreiding:
aanpassingen watergangen



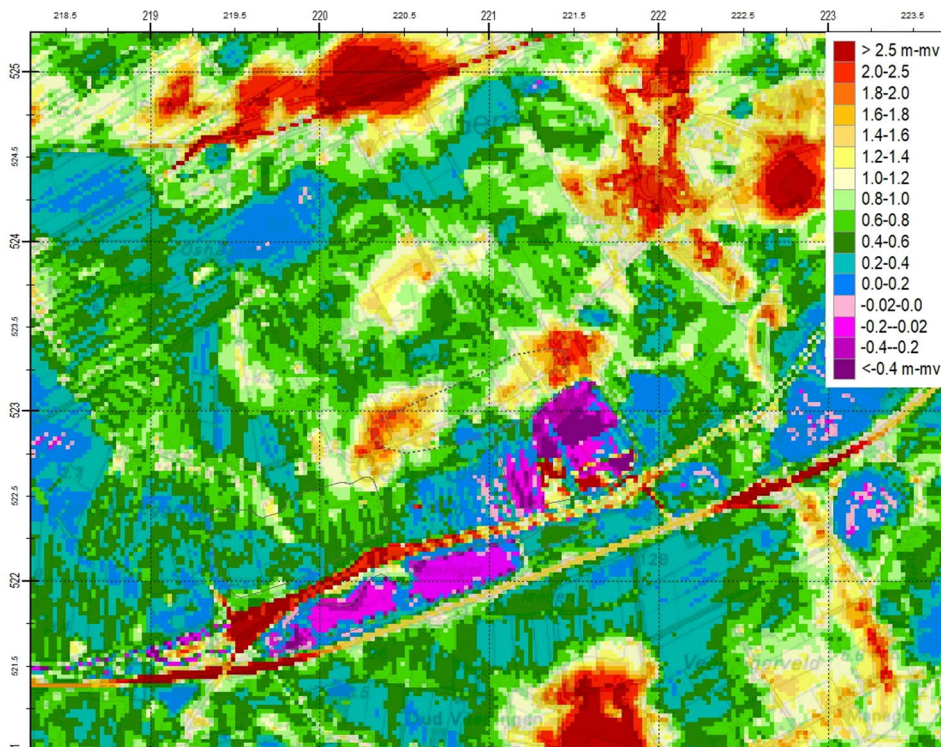
Postadres
Postbus 12 7683 ZG Den Ham
Bezoekadres
Kroezenhoek 8 7683 PM Den Ham
T +31 (0)546 67 88 88
E info@roelofsgroep.nl
Tevens vestigingen in
Steenwijk Arnhem
Stadskanaal Sneek
Veenendaal Spijkenisse
Weesp

SCHAAL: 1:5000 PROJECTNR: C01_Echten TEKENINGNR: WA01 FORMAAT: A3 BLAD: 01 van 01

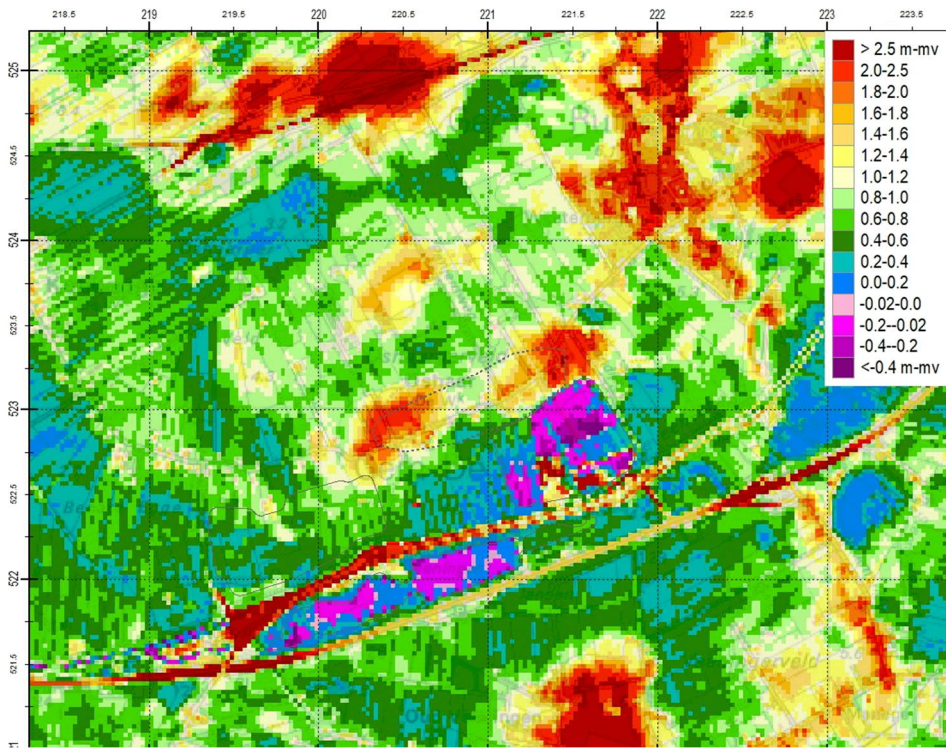
Meer waarde aan ruimte

Bijlage 2 – Toekomstige GxG's ten opzichte van maaiveld bij voorkeursscenario (korte termijn)

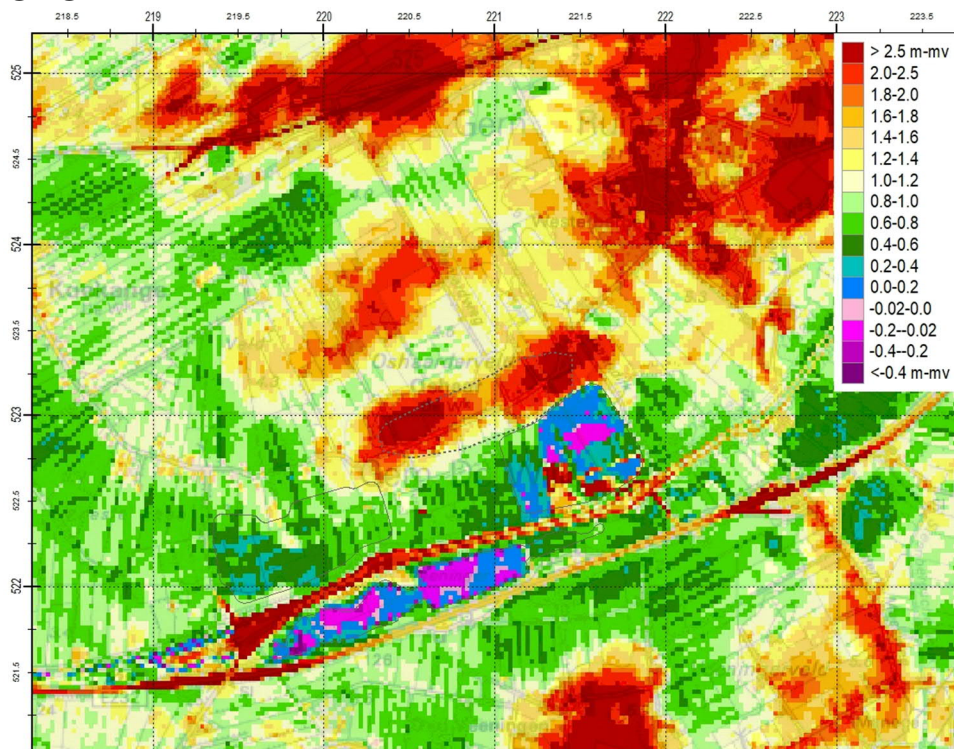
GHG



GVG

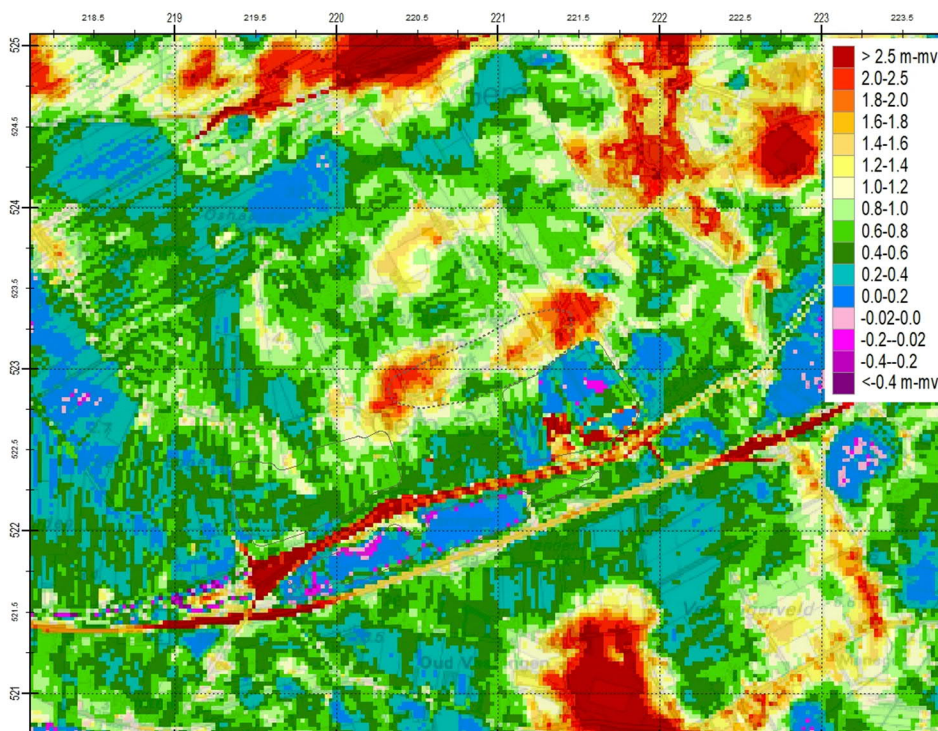


GLG

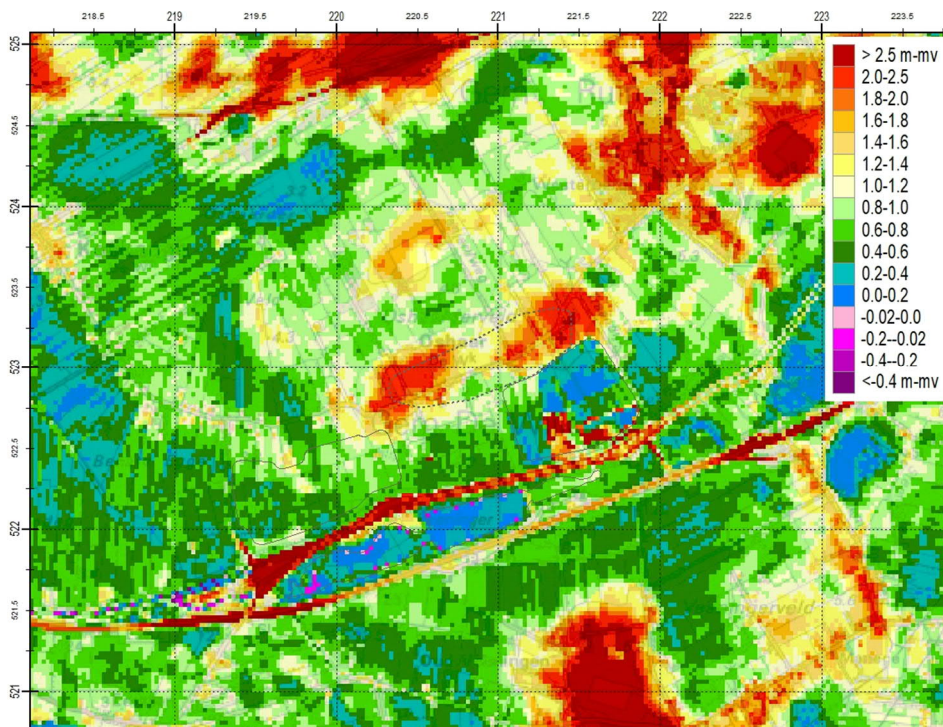


Bijlage 3 – Toekomstige GxG's ten opzichte van maaiveld bij voorkeursscenario (lange termijn)

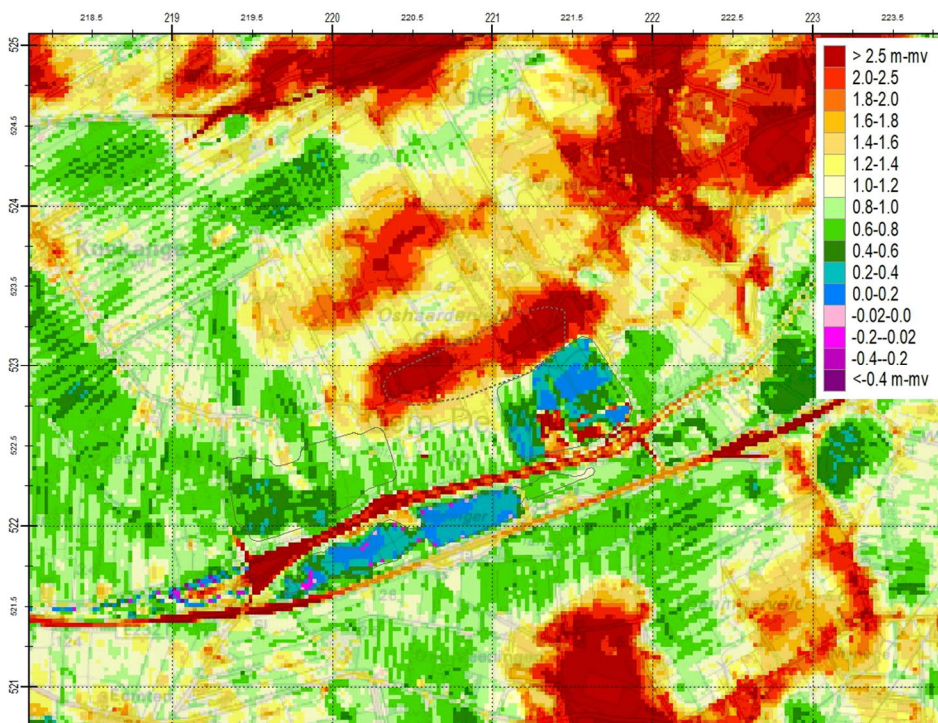
GHG



GVG



GLG



Bijlage 4 – Opzet grondwatermeetnet

Voorstel peilbuismmeetnet

Algemene instructies

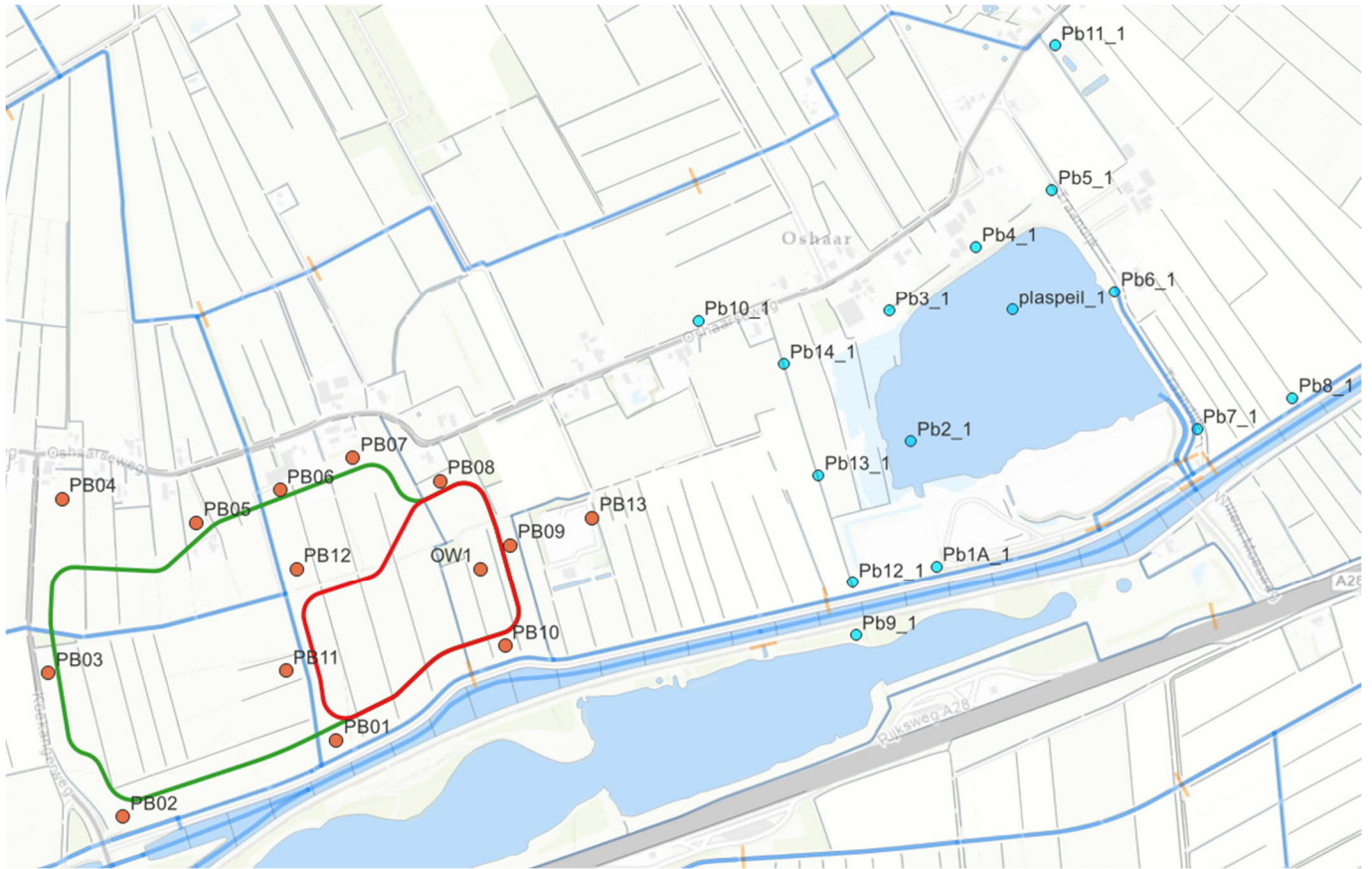
- Peilbuizen minimaal 15 m uit bestaande watergangen, greppels en uitbreidingscontouren plaatsen.
- Wanneer keileem in het veld aanwezig blijkt te zijn, dan zowel een ondiep meetfilter boven de keileem als een dieper filter onder de keileem plaatsen.
- Wanneer geen keileem in het veld aangetroffen wordt, volstaat één meetfilter met bovenkant filter op minimaal 2 m -mv (afhankelijk van lokale diepte grondwaterstand).
- Toevoeging in naamgeving, zodat de peilbuizen van de uitbreidingslocatie straks niet verward kunnen worden met de peilbuizen rondom de bestaande plas.

Aanvullend meetnet rondom uitbreidingslocatie startpunt (rood) en maximale eindpunt (groen)



- Peilbuizen 11 en 12 zijn om de effecten van de eerste uitbreiding te monitoren en kunnen later verplaatst/verwijderd worden.
- Er is ook direct een oppervlaktewatermeetpunt (OW1) voorzien.
- Peilbuis 13 staat aan de directe oostzijde van het NAM-terrein.

Weergave in het grotere geheel met ook het bestaande meetnet



Together with our clients and the collective knowledge of our 22,000 architects, engineers and other specialists, we co-create solutions that address urbanisation, capture the power of digitalisation, and make our societies more sustainable.

Sweco – Transforming society together