



Gemeente Smallingerland, Geohydrologische effecten boezemuitbreiding Oudega op de originele situatie

9 maart 2023

Kenmerk R002-1281827XJN-V02-kzo-NL

Verantwoording

Titel	Gemeente Smallingerland, Geohydrologische effecten boezemuitbreiding Oudega op de originele situatie
Opdrachtgever	Gemeente Smallingerland
Projectleider	[REDACTED]
Auteur(s)	[REDACTED]
Tweede lezer	[REDACTED]
Projectnummer	1281827
Aantal pagina's	25
Datum	9 maart 2023
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vr jgegeven.

Colofon

TAUW bv
Australiëlaan 5
Postbus 3015
3502 GA Utrecht
T +31 30 28 24 82 4
E info.utrecht@tauw.com

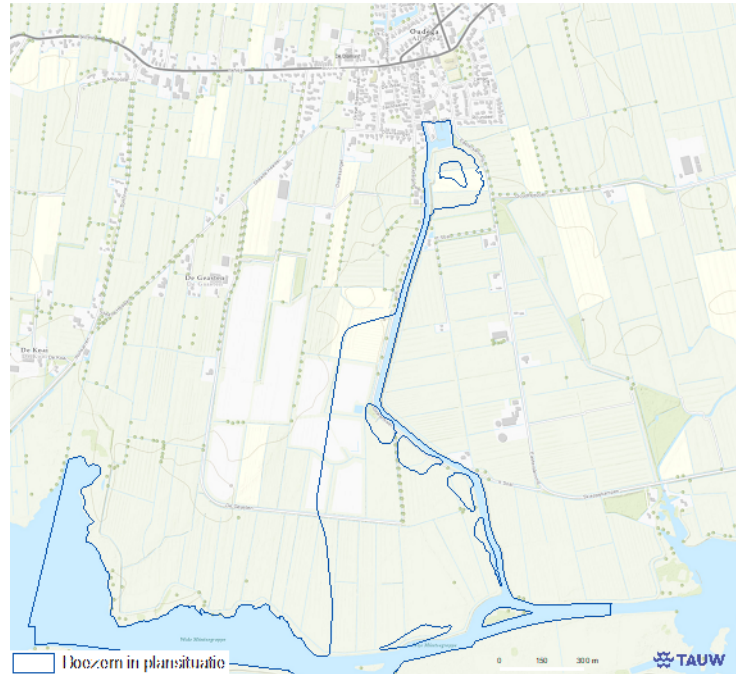
Inhoud

1	Inleiding	4
2	Oorspronkelijke en plansituatie in het grondwatermodel.....	5
2.1	Oorspronkelijke watersysteem	5
2.2	Toekomstig watersysteem: plansituatie	6
3	Grondwatermodel.....	8
3.1	Modelopbouw.....	8
3.2	Modellering oorspronkelijke situatie (referentie)	8
3.3	Modellering plansituatie (scenario).....	8
4	Modelresultaten.....	12
4.1	Grondwaterstanden.....	12
4.2	Kwel/wegzijging.....	14
4.3	Gevolgen voor landgebruik	16
4.3.1	Infrastructuur en bebouwing.....	16
4.3.2	Landbouw.....	17
5	Conclusie.....	18
Bijlage 1	Grondwaterstand: absolute waardes	
Bijlage 2	Kwel/ wegzijging	

1 Inleiding

Vanuit het initiatief 'Oostelijke Poort Friese Meren' wordt er gewerkt aan het plan 'Oudega aan het water'. Door TAUW is in 2017 onderzoek gedaan naar de hydrologische effecten van dit plan op de omgeving (TAUW-rapport R001-1243012WGJ-rrt-V02-NL, d.d. 11 januari 2017). Daarnaast zijn eerder dit jaar de effecten van de aanpassingen aan het noordelijke deel (waterfront bij de haven) en het gehele plangebied doorgerekend (respectievelijk TAUW-rapport R001-1278478XJN-V02-rrt-NL, d.d. 1 februari 2021 en TAUW-rapport R001-1281827XJN-V02-agv-NL, d.d. 18 november 2021). In de huidige situatie (december 2021) zijn er al werkzaamheden uitgevoerd in het plangebied: het baggerdepot is aangelegd, met een verhoging van het maaiveld en een aantal aanpassingen in de lokale watergangen tot gevolg. In het rapport over het gehele modelgebied zijn deze aanpassingen meegenomen in de modelberekening van het modelgebied. Om een goed beeld te krijgen van de totale effecten van het plan 'Oudega aan het water' moet de oorspronkelijke situatie (dus zonder het baggerdepot) worden vergeleken met de eindsituatie. In dit rapport wordt onderzoek gedaan naar de hydrologische effecten van het gehele plan (inclusief het noordelijk deel (waterfront)) waarbij de oorspronkelijke situatie als referentie wordt gebruikt en de eindsituatie (inclusief baggerdepot) als scenario. Doormiddel van een modelstudie worden de hydrologische effecten in kaart gebracht. Het noordelijke deel van het plangebied wordt opnieuw meegenomen in de berekeningen, om het gezamenlijke effect van het nieuwe boezemwater te analyseren.

Realisatie van het Meer bij Oudega houdt in dat een deel van de polder onderdeel uit gaat maken van de Friese Boezem met boezempeil van -0,52 m NAP. Hier wordt de boezemkering verlegt en het areaal boezemwater uitgebreid. In de kleine plas bij de haven en in de grotere plas in het zuiden zijn ook eilanden opgenomen. De vrijkomende grond wordt in de omgeving van het gebied verwerkt, onder andere voor het ophogen van een aangrenzende polder. In een deel van de peilvakken die grenzen aan de nieuwe boezem wordt het streefpeil opgehoogd. De inrichtingsschets is weergegeven in figuur 1.1. Als gevolg van de aanpassingen zal de grondwaterstand op locaties rond de boezemuitbreiding stijgen, zoals als in bewezen in het onderzoek in TAUW-rapport R001-1281827XJN-V02-agv-NL. Dit onderzoek maakt inzichtelijk in welke mate de hogere streefpeilen extra wegzijging veroorzaken, waardoor de grondwaterstanden rondom het nieuwe boezemwater stijgen. Daarbij wordt gekeken naar de oorspronkelijke situatie, waarin het baggerdepot nog niet is opgenomen. In het baggerdepot is het maaiveld opgehoogd, wat het effect van de stijgende grondwaterstand lokaal compenseert.



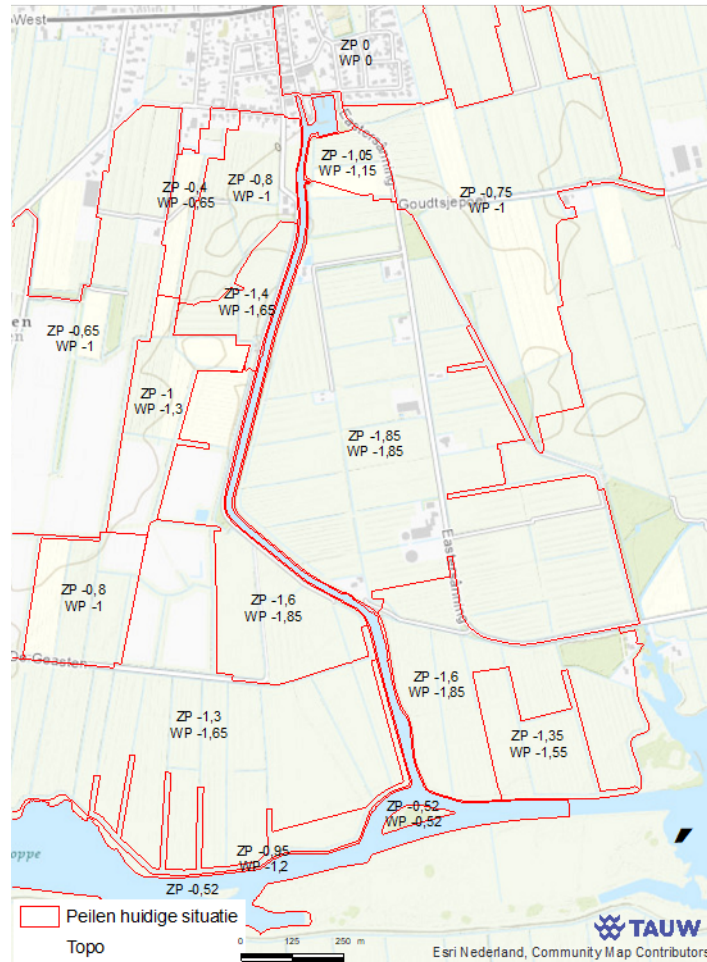
Figuur 1.1 Plangebied in de huidige situatie met de ligging van het boezemwater in de plansituatie

Het rapport is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 worden de referentie en toekomstige situatie beschreven. In hoofdstuk 3 worden de modelopbouw besproken en in hoofdstuk 4 de resultaten. Als laatste wordt in hoofdstuk 5 een korte conclusie en aanbevelingen gegeven.

2 Oorspronkelijke en plansituatie in het grondwatermodel

2.1 Oorspronkelijke watersysteem

Momenteel verbindt een kanaal de haven van Oudega met het grotere boezemsysteem (figuur 2.1), de Friese Boezem met een vast peil van -0,52 m NAP. De omliggende polders hebben een streefpeil, meestal verdeeld in zomer- en winterpeil, dat lager ligt dan het boezempeil. De zomerpeilen in de polders in en rondom het plangebied variëren van -1,85 m tot -0,8 m NAP. De winterpeilen variëren van -1,85 m tot -1,0 m NAP. Het streefpeil in het dorp Oudega varieert van +0,2 tot -0,75 m NAP. Meer informatie over de bodemopbouw en een beschrijving van de geohydrologische situatie kunnen worden gevonden in TAUW-rapport R001-1278478XJN-V02-rrt-NL, van 1 februari 2021. In de huidige situatie is het baggerdepot opgehoogd en zijn er een aantal watergangen gedempt of omgelegd. Deze aanpassingen waren er nog niet in de oorspronkelijke situatie.



Figuur 2.1 Huidig watersysteem met peilvakken en winter- en zomerpeil

2.2 Toekomstig watersysteem: plansituatie

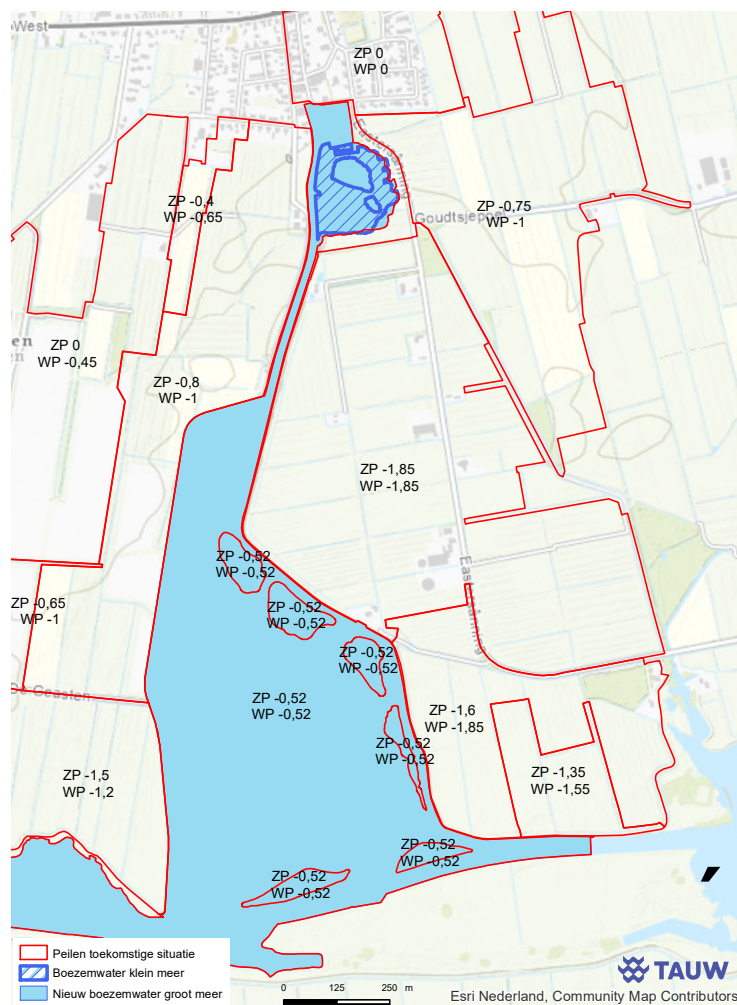
In de plansituatie worden enkele aanpassingen in het watersysteem doorgevoerd. De voornaamste verandering is een uitbreiding van het boezemsysteem, ten behoeve van recreatief gebruik van het water om hiermee de economische meerwaarde voor het dorp te versterken (figuur 2.2). De aanpassing van het kleine meer, in het noordelijk deel van het plangebied is ook meegenomen in dit rapport (apart afgebeeld in figuur 2.2). Het boezemwater heeft een peil van -0,52 m NAP en is gemiddeld 2 m diep, met een oplopende bodem aan de randen. Figuur 2.2 laat het boezemwater in de plansituatie zien, de rode uitsparingen zijn geplande eilanden.

Naast de uitbreiding van het boezemwater worden een aantal verdere veranderingen doorgevoerd in de plansituatie. De peilen in een aantal peilvakken rond het nieuwe meer worden verhoogd (figuur 2.2 laat de nieuwe streefpeilen zien en figuur 3.1 de verandering ten opzichte van de oorspronkelijke situatie). Daarbij wordt een peilvak, westelijk van het kleine meer onderdeel van een groter peilvak. De grond die wordt verwijderd bij het uitgraven van de boezemuitbreiding wordt gebruikt om de percelen van het peilvak aan de westzijde op te hogen, om zo de mogelijke negatieve effecten van de peilverhoging te minimaliseren. Bij het ophogen van het peilvak worden een aantal watergangen verlegd. Bij de aanleg van het kleine meer in het noorden zullen aantal bestaande watergangen (schouwsloten en overige wateren) door de herinrichting komen te

vervallen. Het peilbesluit voor 'het kleinen Meer' is vastgesteld en de werkzaamheden zijn inmiddels vrijwel afgerond.

Ten westen van het nieuwe boezemsysteem, rond het voormalige baggerdepot, is al een deel van het maaiveld opgehoogd. Hierbij zijn ook watergangen verlegd. De aanpassingen rond het baggerdepot zijn meegenomen in de berekeningen van de plansituatie (maar niet de oorspronkelijke situatie).

Verder is er in nader overleg met de gemeente, Wetterskip en de provincie besloten om in de berekeningen van de plansituatie af te wijken van het formele streefpeil in peilvak 7 (figuur 2.2, in het zuidwesten met -1,5/1,2 m NAP). Hier is het streefpeil -1,65/ -1,30 m NAP als winter/zomerpeil maar in de praktijk ligt het peil hoger. Daarom zal voor de plansituatie worden gerekend met een peil van -1,50/-1,20 m NAP winterpeil/zomerpeil. Voor de oorspronkelijke situatie zal met het formele peil worden gerekend. Als laatste wordt de schouwsloot aan de zuidzijde van het kleine noordelijke meer opgewaardeerd naar de hoofdwatergang en blijft op polderpeil (zomer- en winterpeil -1,85 m NAP).



Figuur 2.2 Toekomstig watersysteem met peilvakken en winter- en zomerpeil

3 Grondwatermodel

3.1 Modelopbouw

De oorspronkelijke situatie en plansituatie zijn middels een grondwatermodel doorgerekend om mogelijke veranderingen in grondwaterstanden en kweldruk als gevolg van de aanpassingen in beeld te brengen. Hierbij is gebruik gemaakt van grondwatermodel MIPWA3.1.

Op basis van deze gegevens worden de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG, wintersituatie), gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG, zomersituatie) en gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) vastgesteld. De gemiddelde grondwaterstanden (GXGs) zijn uitgerekend op basis van de periode 2007 – 2014, een periode van acht jaar, wat gebruikelijk is in hydrologische standaarden. Voor de modelwindow is een gebied van 7 bij 8 km rond het plangebied genomen.

De oorspronkelijke situatie wordt in het model gerepresenteerd door de referentie run. In de referentie zijn de meeste modelparameters overgenomen uit het basismodel van MIPWA. De plansituatie wordt in het model gerepresenteerd door de scenario run. Voor het scenario zijn een aantal aanpassingen in het model doorgevoerd, waaronder de peilen, boezemuitbreiding en ophoging van het maaiveld en aanpassing van watergangen rond het baggerdepot en in het peilvak naar het noordwesten. De peilen en grenzen van peilvakken rond de boezemuitbreiding zijn aangepast in de referentie en het scenario gebaseerd op aangeleverde informatie (zie figuur 3.1). Meer informatie over de modelopbouw en aanpassingen in de plansituatie staan in TAUW-rapport R001-1281827XJN-V02-agv-NL (d.d. 18 november 2021).

In een werksessie in juni 2021 zijn een aantal uitgangspunten voor het model vastgelegd. Voor het meer zal worden gerekend met een bodemdiepte van 2 m vanaf de wateroppervlakte en een infiltratiefactor van 0,33. Voor de nieuwe hoofdwatergangen zal met een bodemweerstand van 10 dagen en voor de boezemuitbreiding van 6 dagen worden gerekend. Peilen en grenzen van peilgebieden zijn door het Wetterskip en de provincie aangeleverd. Daarnaast is modelmatig het maaiveld verhoogd voor het scenario, rond het baggerdepot scenario en in het peilvak in het noordwesten.

De modelopbouw in de oorspronkelijke situatie en de aanpassingen die zijn doorgevoerd voor de plansituatie zijn in de onderstaande paragrafen geschreven.

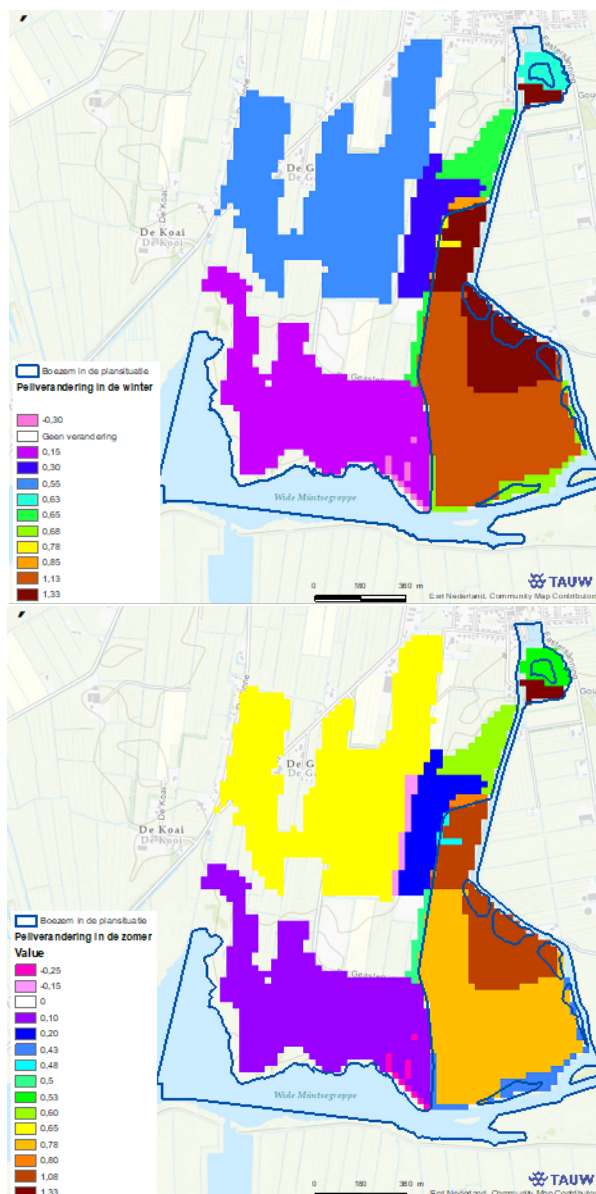
3.2 Modelling oorspronkelijke situatie (referentie)

De huidige situatie wordt in het model gerepresenteerd door de referentie run. In de referentie zijn de meeste modelparameters overgenomen uit het basismodel van MIPWA. De peilen en grenzen van peilvakken rond de boezemuitbreiding zijn aangepast gebaseerd op aangeleverde informatie (zie Figuur 2.1).

3.3 Modelling plansituatie (scenario)

De plansituatie wordt in het model gerepresenteerd door de scenario run. Voor het scenario zijn een aantal aanpassingen in het model doorgevoerd, die hieronder stapsgewijs worden uitgelegd.

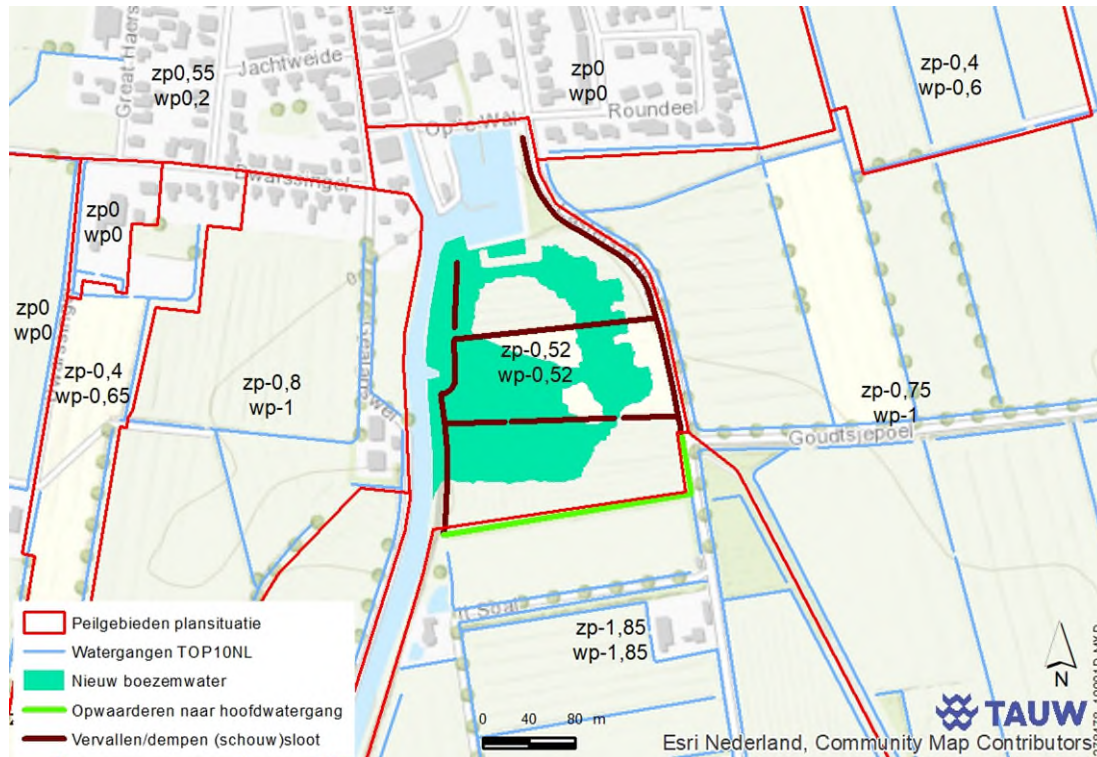
Peilen: De peilen en grenzen van peilvakken rond de boezemuitbreiding zijn veranderd ten opzichte van de referentiesituatie. Het model is aangepast op basis van aangeleverde informatie (zie Figuur 2.2 en Figuur 3.1). Figuur 3.1 laat het verschil in peilen tussen de referentie en scenario zien. Het streefpeil is op veel locaties hoger in het scenario. Zoals hierboven beschreven is in peilvak 7 afgeweken van het streefpeil van -1,65/ -1,30 m NAP, en het daadwerkelijke peil doorgerekend: -1,50/-1,20 m NAP. Hierdoor kunnen de effecten van een mogelijke (formele) peilverandering in kaart worden gebracht.



Figuur 3.1 Peilverandering in de plansituatie ten opzichte van de huidige situatie (boven) in de winter en (onder) in de zomer

Kleine meer: Het kleine meer in het noorden is opgenomen in het scenario vanuit TAUW-rapport R001-1278478XJN-V02-rrt-NL, van 1 februari 2021 en het corresponderende model. Hierbij zijn

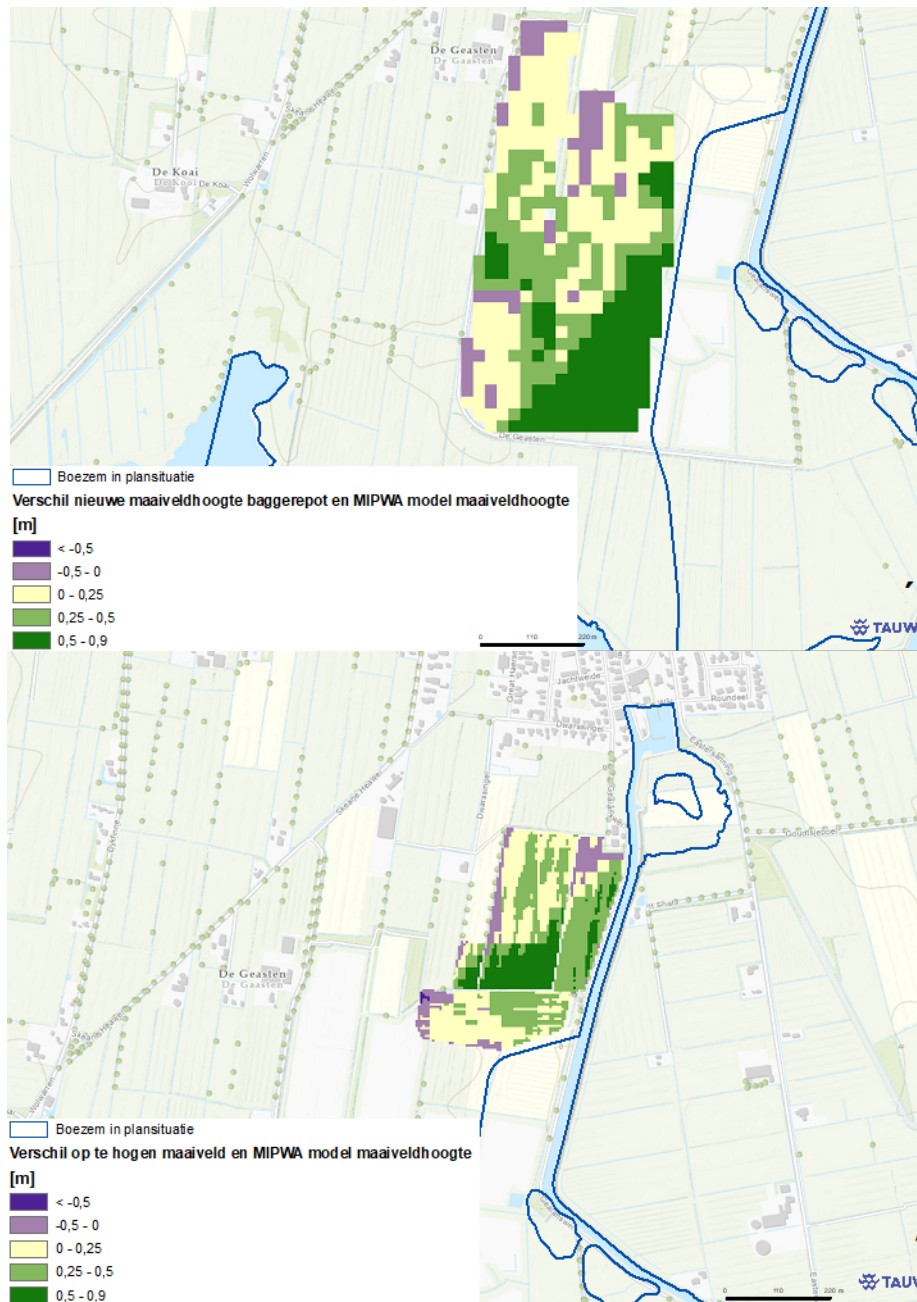
een aantal watergangen rond de boezemuitbreiding verwijderd, terwijl de sloot naar het zuiden is opgewaarderd tot hoofdwatgang (figuur 2.2). De nieuwe hoofdwatgang (zie paragraaf 2.2) is verbreed tot maximaal 5 m (op waterpeil) en heeft een diepte van maximaal 1 m (ten opzichte van waterpeil).



Figuur 3.2 Boezemuitbreiding in het noorden, met aanpassing in watergangen

Grote meer: De grotere boezemuitbreiding is toegevoegd, waarvoor de infiltratiefactor, bodemdiepte, peil en conductance zijn toegevoegd of aangepast. De overlandflow (afvoer over maaiveld) is uitgezet in de stukken polder die boezemwater worden.

Ophogen maaiveld: Rond het baggerdepot (ten westen van het nieuwe boezemwater) is het maaiveld opgehoogd. Naar het noordwesten zal ook een maaiveldverhoging worden doorgevoerd, met een deel van de grond dit wordt verwijderd bij de uitbreiding van het boezemwater (figuur 3.3, boven). Bij het ophogen van maaiveld worden een aantal watergangen verlegd, zowel rond het baggerdepot als in het noordwesten. De oude watergangen zijn uit het scenario verwijderd en een aantal nieuwe watergangen zijn toegevoegd. De nieuwe watergangen daar hebben een diepte van 0,5 m, bodembreedte en 0,5 m en een talud van 3:2.



Figuur 3.3 Aanpassingen in de modelruns aan het maaiveld in het scenario. Boven: Maaiveld baggerdepot. Onder: verschil AHN en opgehoogd maaiveld in het noordwesten

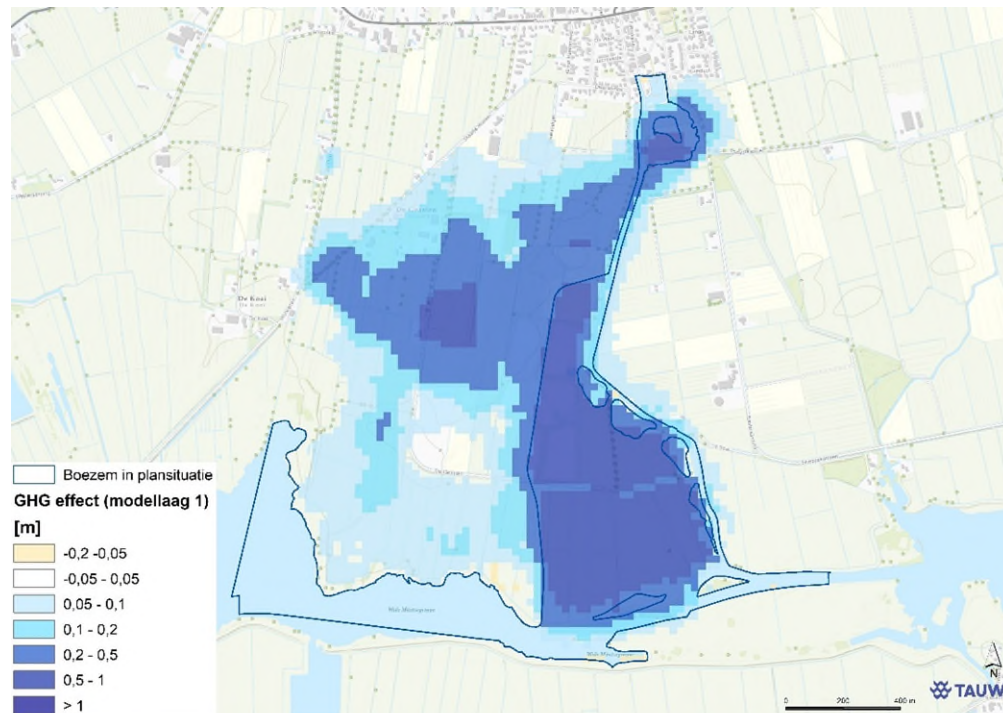
4 Modelresultaten

Voor de referentie (oorspronkelijke situatie) en het scenario (plansituatie) zijn de gemiddelde grondwaterstand en kwel/wegzijing in kaart gebracht. In bijlage 1 is voor zowel referentie als scenario de berekende grondwaterstand ten opzichte van maaiveld bij de GHG, GVG en GLG weergegeven. In bijlage 2 is de berekende kwel/wegzijing voor de referentie en het scenario weergegeven. Dit zijn technische kaarten gebaseerd op modelresultaten, de daadwerkelijke situatie in het veld kan lokaal genuanceerder liggen.

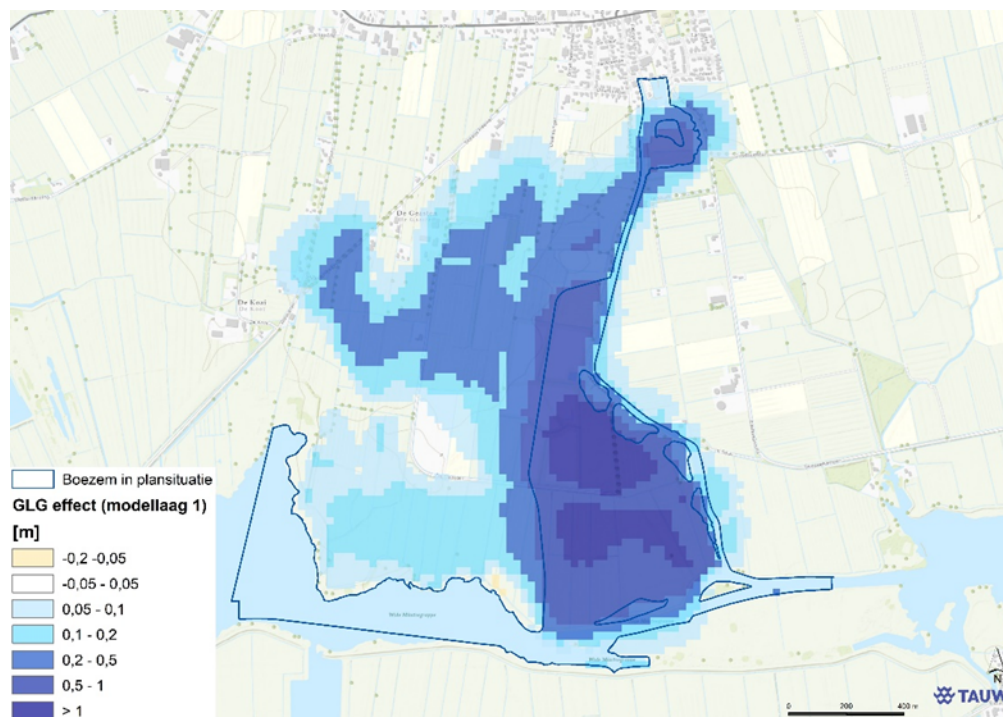
Uit de resultaten blijkt dat de grondwaterstand binnen het plangebied zich in de huidige situatie in de winter en het voorjaar op veel plekken (met name het landbouwgebied) rond de 40 tot 60 cm onder het maaiveld bevindt, en op nattere stukken 20 tot 40 cm. In de zomer is dit 60 tot 80 cm onder maaiveld, lokaal dieper of ondieper. Het gebied naar het zuidoosten van de boezemuitbreiding is natter. Hier komen de grondwaterstanden in de winter tot aan het maaiveld. Het maaiveld ter plaatse van wegen en bebouwing (ten noorden van de uitbreiding) ligt over het algemeen hoger, waardoor de grondwaterstanden lokaal dieper onder het maaiveld liggen. Alleen naar het zuiden en westen van de boezemuitbreiding, rond De Gaesten, komt het water tot aan het maaiveld in het scenario. Rond het baggerdepot is het maaiveld opgehoogd, wat het effect van de grondwaterstijging tegengaat.

4.1 Grondwaterstanden

Het verschil in grondwaterstanden tussen de referentie en het scenario zijn weergegeven in de GHG en GLG (figuur 4.1 en figuur 4.2). De hoogste grondwaterstanden komen voor in de winter en dus wordt de GHG wordt daarom als representatief genomen voor de wintersituatie en de GLG voor de zomersituatie. Uit de resultaten blijkt dat de grondwaterstand op de meeste locaties in de winter maximaal 20 tot 50 cm stijgt. Binnen de boezemuitbreiding en ten westen van het plangebied stijgt de grondwaterstand iets meer, maximaal 1 m, voor de GHG (figuur 4.1). In de zomer stijgt de grondwaterstand ook maximaal 20 tot 50 cm, maar is de uitstraling naar de omgeving minder (figuur 4.2). De effecten op de grondwaterstand worden grotendeels veroorzaakt door de boezemuitbreiding en deels door de wijzigingen van streefpeilen. De effecten van de boezemuitbreiding zijn merkbaar tot maximaal 200 à 300 m rond de uitbreiding. De effecten op grondwaterstand op grotere afstand van de boezemuitbreiding komen dus voornamelijk door de verandering in streefpeil. In de effectkaarten (figuur 4.1 en figuur 4.2) is te zien dat vernatting verder van de boezemuitbreiding vooral plaatsvindt op locaties waar het streefpeil omhoog gaat (figuur 3.1). Het effect op de grondwaterstanden is groter in de winter omdat de streefpeilen voor deze periode meestal sterker stijgen. Figuur 3.1 laat zien dat binnen de plas en in een aantal peilvakken naar het westen het peil meer stijgt in de winter, waardoor het effect op de GHG groter is dan op de GLG.



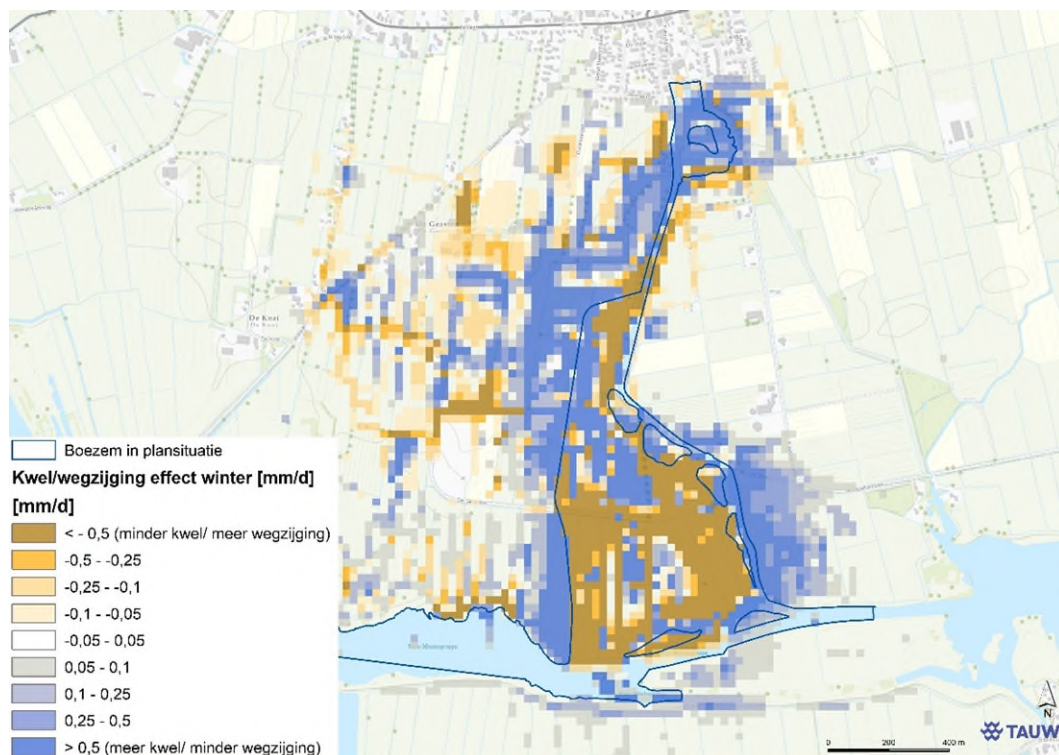
Figuur 4.1 Verskil in gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) tussen oorspronkelijke situatie en plansituatie (voor de gebruiker is dit gecompenseerd met maaiveldverhoging)



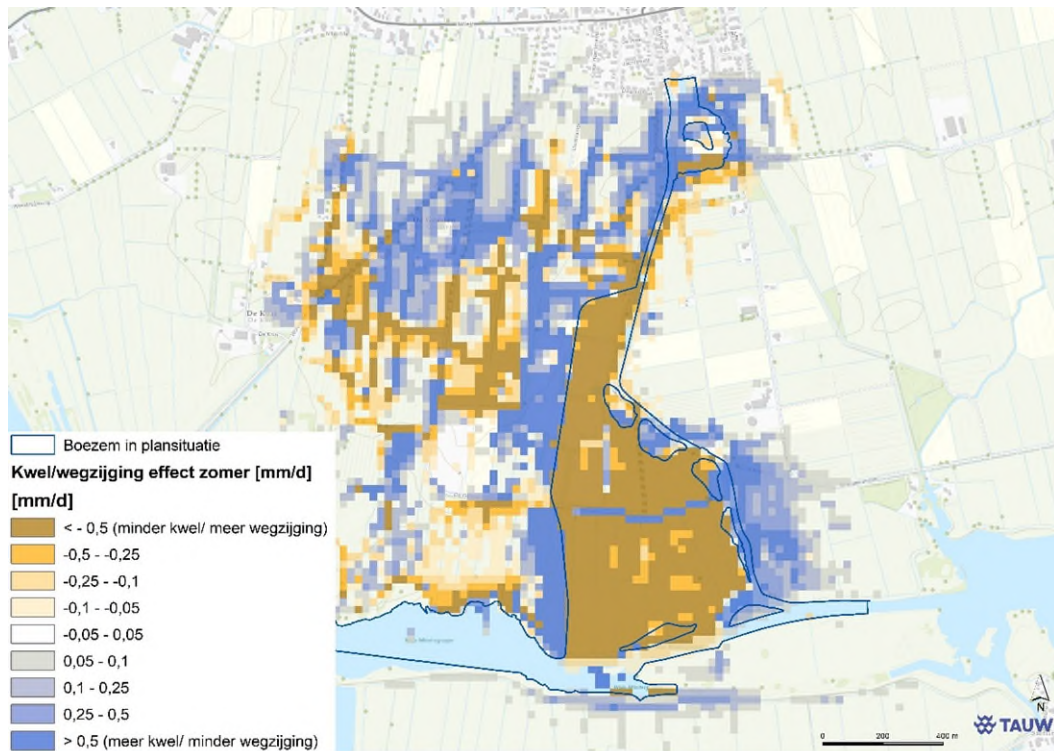
Figuur 4.2 Verskil in gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) tussen oorspronkelijke situatie en plansituatie (voor de gebruiker is dit gecompenseerd met maaiveldverhoging)

4.2 Kwel/wegzijing

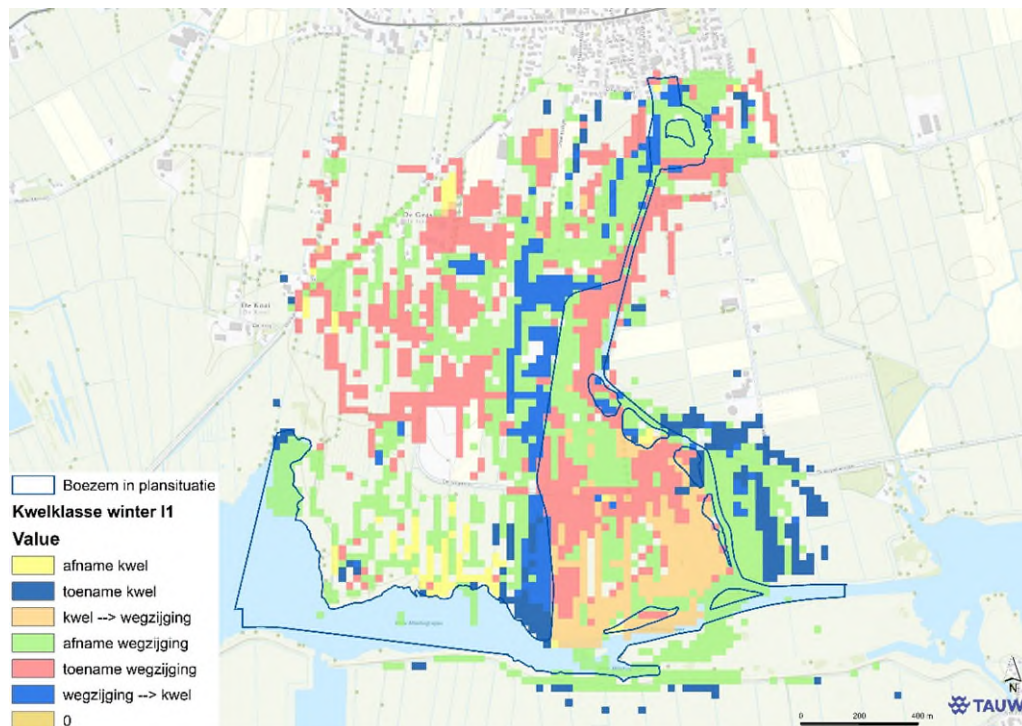
Veranderingen in de grondwaterstand kunnen leiden tot meer kweldruk of meer infiltratie. De effecten van de geplande aanpassingen op kwel/wegzijing zijn weergegeven voor de winter en zomer (figuur 4.3 en figuur 4.4) in de eerste laag. Dit zijn technische kaarten gebaseerd op modelresultaten, de daadwerkelijke situatie in het veld kan lokaal genuanceerder liggen. In figuur 4.5 en figuur 4.6 zijn de effecten weergegeven in zes verschillende effecten klassen: meer kwel, minder kwel, kwel naar wegzijing, meer wegzijing, minder wegzijing en wegzijing naar kwel. De effecten zijn voor de winter en zomer apart inzichtelijk gemaakt. De kaarten laten zien dat in de winter direct buiten de boezemuitbreiding vooral een trend is van meer kwel, waarschijnlijk veroorzaakt door wegzijing die toeneemt binnen de plas, door het nieuwe boezemwater (figuur 4.5). In het noorden en oosten leiden dezelfde factoren tot minder wegzijing direct buiten het nieuwe boezemwater. Verder van de boezemuitbreiding is er vooral spaken van wegzijing zichtbaar op plekken waar de grondwaterstand stijgt in de winter. Op veel locaties neemt de wegzijing toe maar op sommige stukken wordt het minder (figuur 4.3 en figuur 4.5). In de zomer is er direct buiten de boezemuitbreiding ook een toename van kwel, waarschijnlijk als gevolg van de toename in wegzijing binnen de boezemuitbreiding (figuur 4.6). Verder van de boezemuitbreiding is er vooral een trend van kwel naar wegzijing of toename wegzijing zichtbaar op de plekken wat de grondwaterstand stijgt (figuur 4.2 en figuur 4.5). In de diepere lagen neemt wegzijing ook toe en kwel af op de locatie van het nieuwe boezemwater.



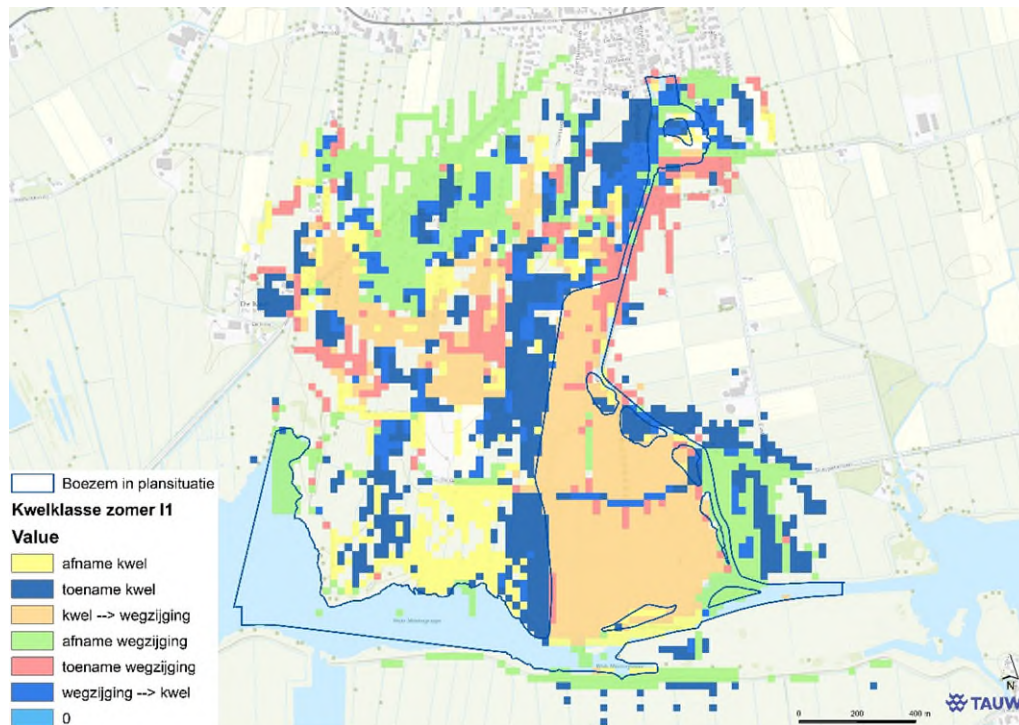
Figuur 4.3 Effect op de kwel/wegzijing in de winter



Figuur 4.4 Effect op de kwel/wegzijing in de zomer



Figuur 4.5 Kwelklassen in de winter: trend tussen de oorspronkelijke situatie en plansituatie



Figuur 4.6 Kwelklassen in de zomer: trend tussen de oorspronkelijke situatie en plansituatie

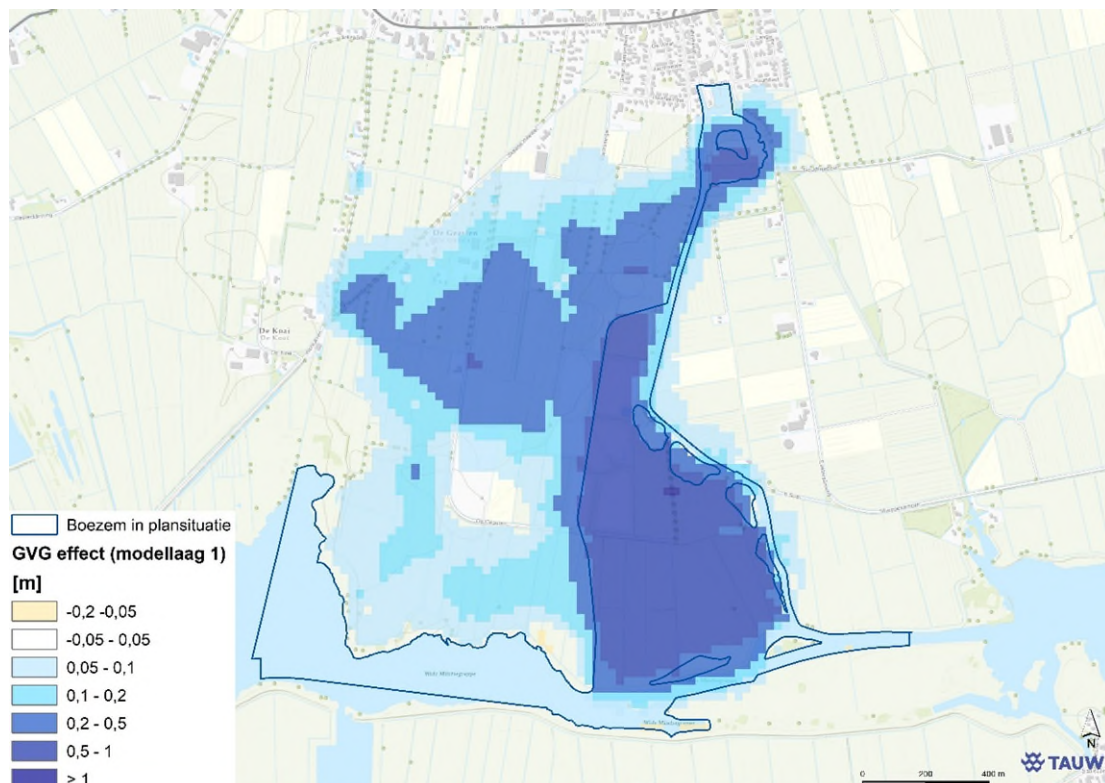
4.3 Gevolgen voor landgebruik

4.3.1 Infrastructuur en bebouwing

Voor de bebouwing in en rond het dorp Oudega lijken er geen significante hydrologische effecten te zijn als gevolg van de geplande aanpassingen. Zoals is te zien in figuur 4.1 tot en met figuur 4.6, zijn er geen merkbare gevolgen in grondwaterstand of kwel/wegzijging rond het dorp Oudega. Daarnaast zijn er wel een aantal gemeentelijke wegen in het gebied die mogelijk wel effecten zouden kunnen ondervinden van de boezemuitbreiding en andere aanpassingen: Eastersânning en De Geasten. Ten noorden en oosten van het noordelijke, kleine meer, ligt de Eastersânning. De effectkaarten laten zien dat het grondwater hier stijgt, zowel in de winter als in de zomer (figuur 4.1 en figuur 4.2). De weg ligt al relatief hoog ten opzichte van de omgeving en het Wetterskip gaat de weg nog verder ophogen als onderdeel van dit project. De grondwaterstand in het scenario ter hoogte van de weg ligt rond de -0.50 tot -0.60 m NAP (-0.40 naar het noordelijke stuk). De weg komt op +0.07 tot +0.30 m NAP (zuid naar noord) te liggen, dus rond 60 cm boven de grondwaterstand. Gebruikelijk voor wegen is een ontwateringsdiepte van ongeveer 70 cm voor secundaire wegen en 1 m voor primaire wegen (Bron: grondwaterzakboekje, 2016 Bram Bot). Dit kan dus mogelijk een (beperkt) knelpunt opleveren. Het is aan de gemeente om af te wegen of zij dit acceptabel vindt. In het westen ligt een weg genaamd De Geasten. De weg ligt deels in het gebied van het nieuwe boezemwater. Dit deel van de weg zal worden opgeruimd, waardoor de weg tot aan de boezem zal lopen. Rond de weg stijgt de grondwaterstand ten opzichte van de oorspronkelijke situatie, zowel in de winter als de zomer. Dit zou significante effecten kunnen hebben op de weg, maar het maaiveld rond de weg is al opgehoogd omdat langs het baggerdepot loopt. Met de maaiveld verhoging wordt het effect van de grondwaterstijging ondervangen.

4.3.2 Landbouw

De gevolgen van de geplande aanpassingen op landbouw verschillen per locatie en peilvak. Voor landbouw is het betredingsmoment in het vroege voorjaar (feb / maart) erg belangrijk. Daarnaast kan ook natschade optreden (vooral in grasland) door verhoogde grondwaterstanden tijdens het groeiseizoen. Dit is echter niet verder onderzocht voor dit rapport. Daarom is voor deze analyse het effect van de aanpassingen op de gemiddelde voorjaars grondwaterstand in beeld gebracht (figuur 4.7). De grootste stijging in grondwater vindt plaats ten westen van het boezemwater, als gevolg van de boezemuitbreiding en peilstijging. Naar het noordwesten ligt het water hier relatief diep in de huidige situatie, waardoor de verhoging niet meteen negatieve effecten voor landbouw heeft (zie figuur 5.6 in bijlage 1). De kaarten in bijlage 1 laten zien dat in de oorspronkelijke situatie het grondwater in het voorjaar gemiddeld 0.8 tot 1 m onder maaiveld staat ten westen van de boezemuitbreiding, met op sommige locaties hogere grondwaterstanden tot 0.6 m onder maaiveld. Alleen in het zuidwesten komt het water tot aan maaiveld in het voorjaar. Dit is het gedeelte waar het praktijkpeil is gebruikt voor de plansituatie. De effectkaarten laten daarmee het verschil tussen praktijk en streefpeil zien en betreffen dus de huidige (en oorspronkelijke) praktijksituatie. Daarbij komt in het scenario de kweldruk van de boezemuitbreiding, vooral aan de rand van de boezemuitbreiding. Op deze locatie ligt de GVG al dicht onder de oppervlakte in de huidige situatie, 20 – 40 of 40 – 60 cm onder maaiveld. In de plansituatie ligt de grondwaterstand in dit hele stuk op 20 – 40 cm onder maaiveld en op sommige locaties nog hoger. Omdat het tijdens het betredingsmoment is (maart/ april) heeft dit negatieve gevolgen op een situatie die al niet optimaal is voor landbouw. Dit is evenwel het gebied wat de gemeente en de provincie willen inzetten voor (weide)vogelbeheer. Deze hogere grondwaterstanden passen daar wel bij.



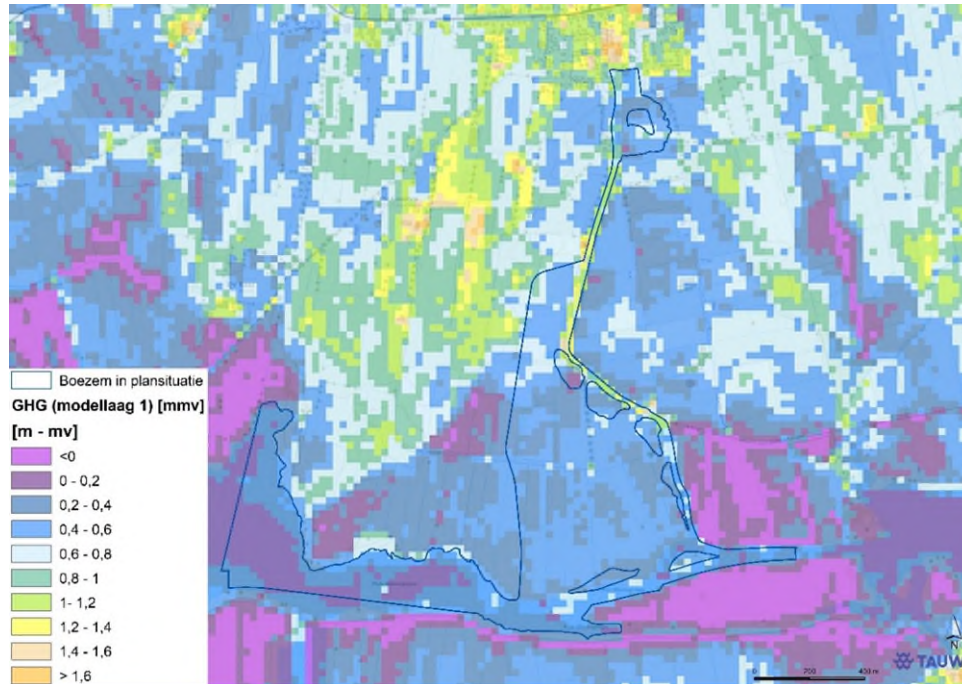
Figuur 4.7 Verschil in gemiddelde laagste grondwaterstand (GVG) tussen oorspronkelijke situatie en plansituatie

5 Conclusie

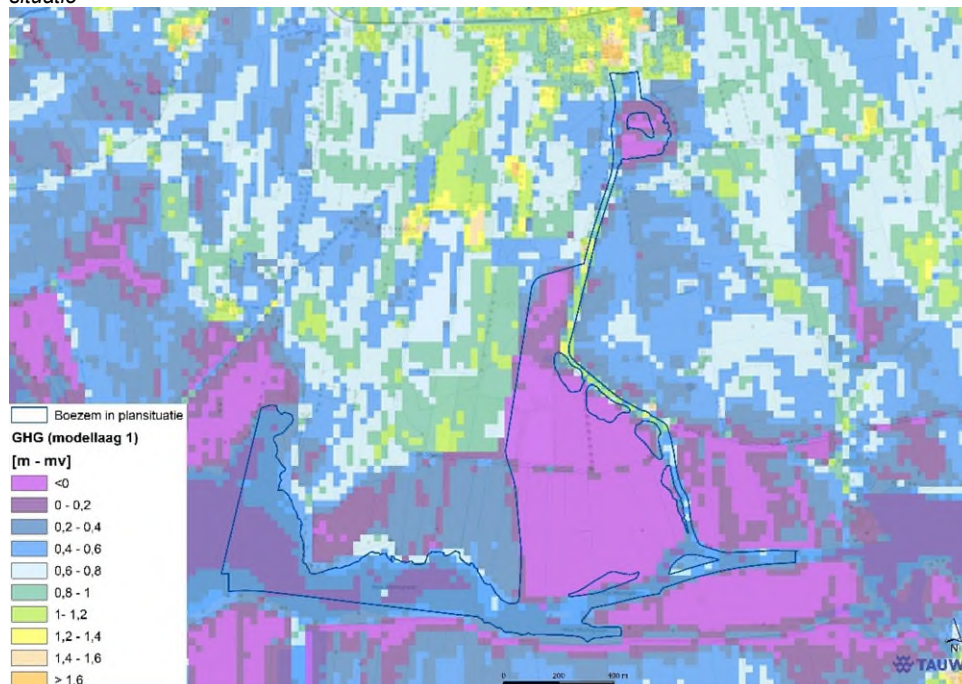
Realisatie van het plan 'Oudega aan het water' houdt in dat er een deel van de polder onderdeel uit gaat maken van de Friese Boezem met boezempeil van -0,52 m NAP. Dit betekent dat het oppervlaktewaterpeil zal stijgen ten opzichte van het huidige polderpeil. Daarnaast zal in een aantal aangrenzende peilvakken het streefpeil veranderen en daarbij voornamelijk hoger worden. Als laatste wordt een deel van het maaiveld ten westen van de boezem verhoogt en een aantal watergangen aangepast in de plansituatie.

De aanpassingen hebben effect op de grondwaterhuishouding in de omgeving. In de winter is de uitstraling naar de omgeving het grootst. Dit heeft met name te maken met het feit dat de peilen in de winter sterker veranderen. Op een aantal locaties moet in detail verder worden gekeken of de verandering in grondwaterstand geen te grote negatieve effecten heeft, vooral op landbouw in het zuidwestelijk deel. In dit gebied wordt landbouw met een doelstelling voor (weide)vogel voorgestaan. De resultaten zijn technische analyses, gebaseerd op modelonderzoek, de daadwerkelijke situatie in het veld kan anders liggen.

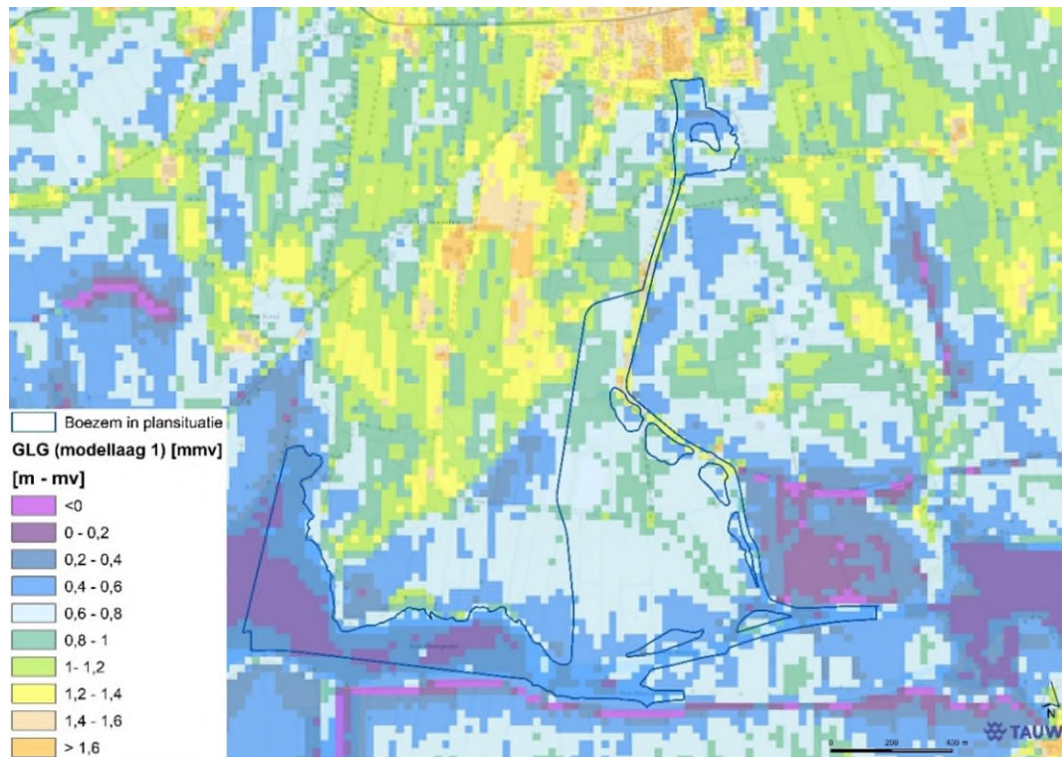
Op de locatie van de boezemuitbreiding bestaat de ondergrond uit een laag veen met daaronder een laag van 1 tot 3 m zand. Voor de aanleg van het meer is gesproken over de mogelijkheid om de zandlaag onder de bovenste veenlaag te verwijderen, in plaats van het veen af te graven. Het voordeel zou zijn dat er minder CO₂ vrijkomt bij de realisatie van het meer en de uitstralingseffecten mogelijk minder groot zijn, omdat het veen niet wordt verwijderd en juist onderwater komt te staan. De hydrologische effecten van deze aanpak zijn niet meegenomen in dit rapport. Hiervoor moeten aanvullende modelberekeningen en een uitgebreide bodemanalyse worden uitgevoerd. Een en ander wordt nader beschouwd in de MER.

Bijlage 1
Grondwaterstand: absolute waarden


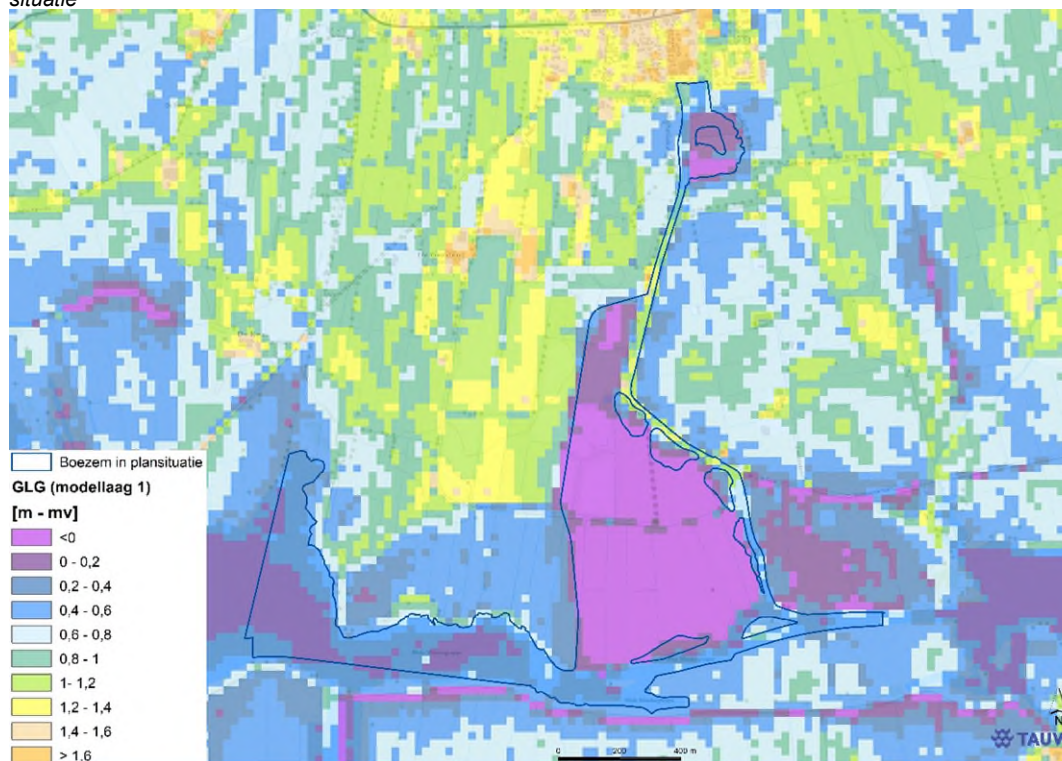
Figuur 5.1 Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) ten opzichte van maaiveld ($m - mv$) in de oorspronkelijke situatie



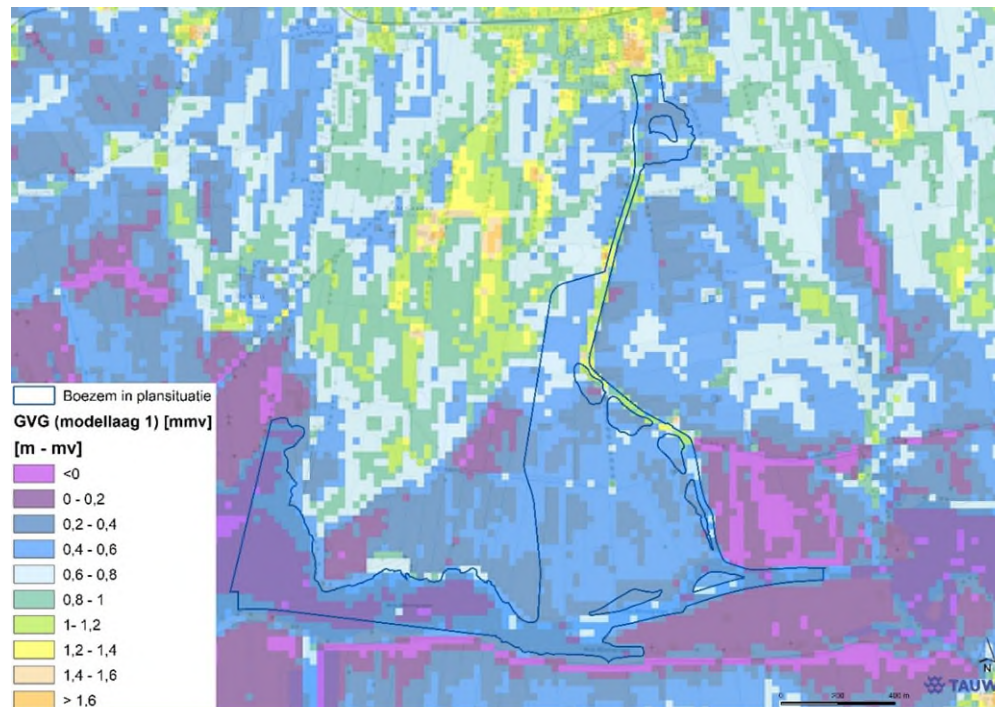
Figuur 5.2 Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) ten opzichte van maaiveld ($m - mv$) in de plansituatie



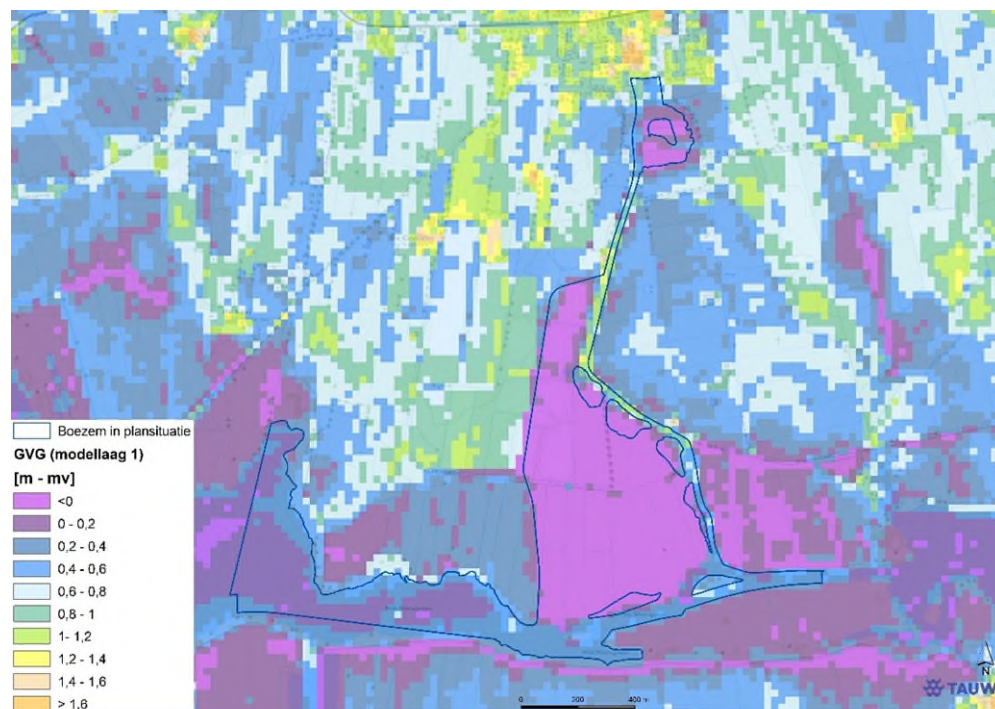
Figuur 5.3 Gemiddelde Laagste Grondwaterstand (GLG) ten opzichte van maaiveld ($m - mv$) in de oorspronkelijke situatie



Figuur 5.4 Gemiddelde Laagste Grondwaterstand (GLG) ten opzichte van maaiveld ($m - mv$) in de plansituatie

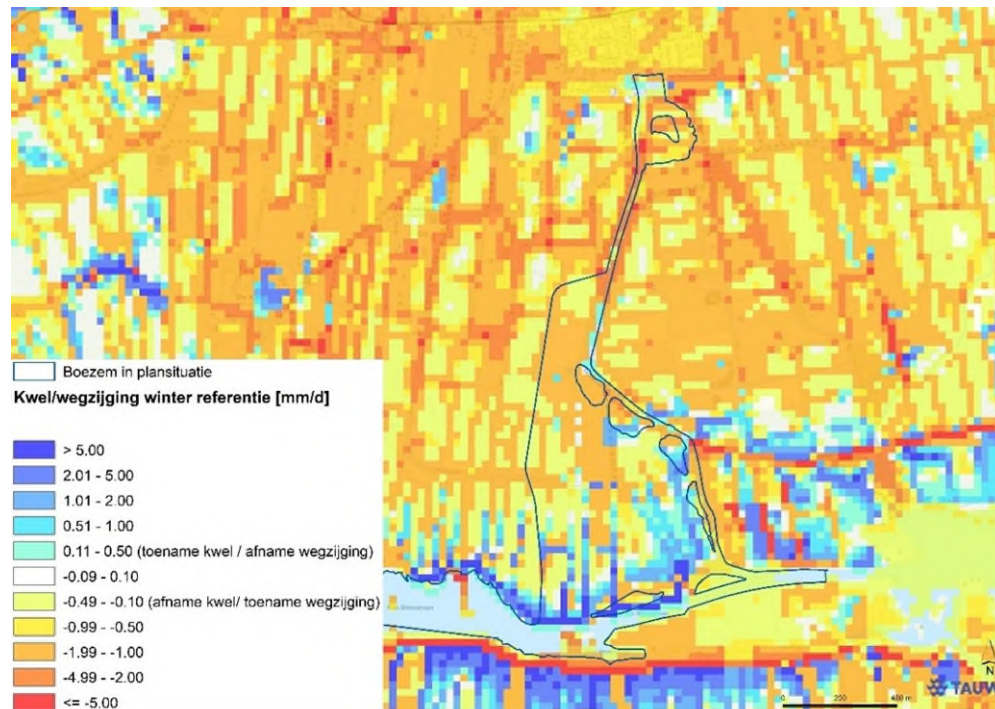


Figuur 5.5 Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstand (GVG) ten opzichte van maaiveld ($m - mv$) in de oorspronkelijke situatie

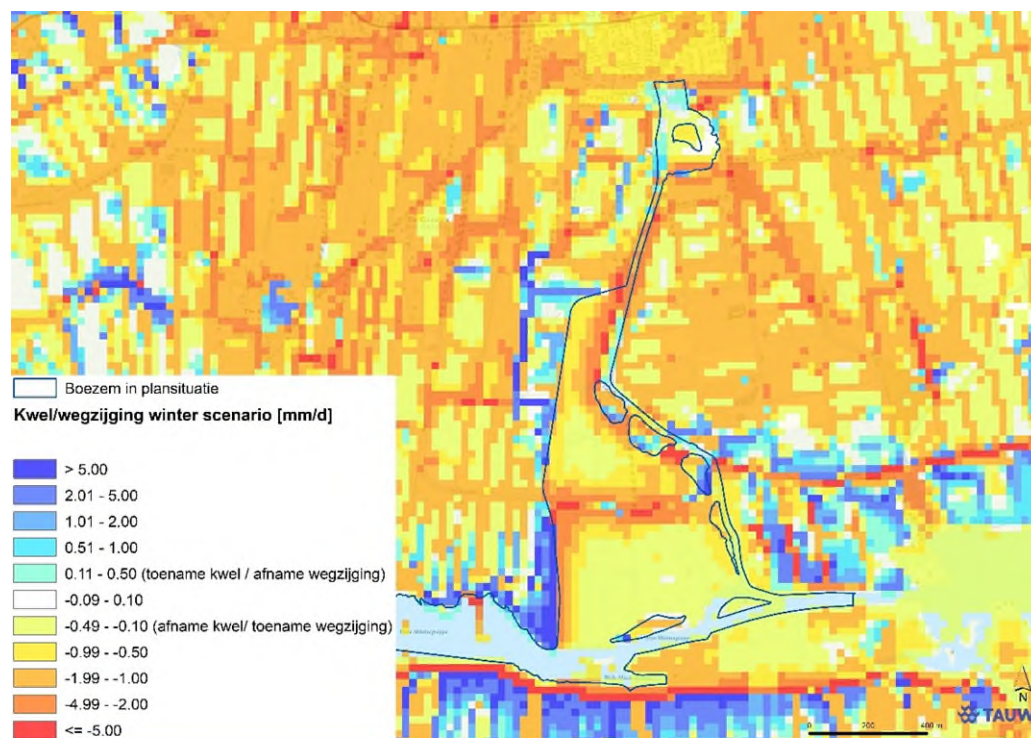


Figuur 5.6 Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstand (GLG) ten opzichte van maaiveld ($m - mv$) in de plansituatie

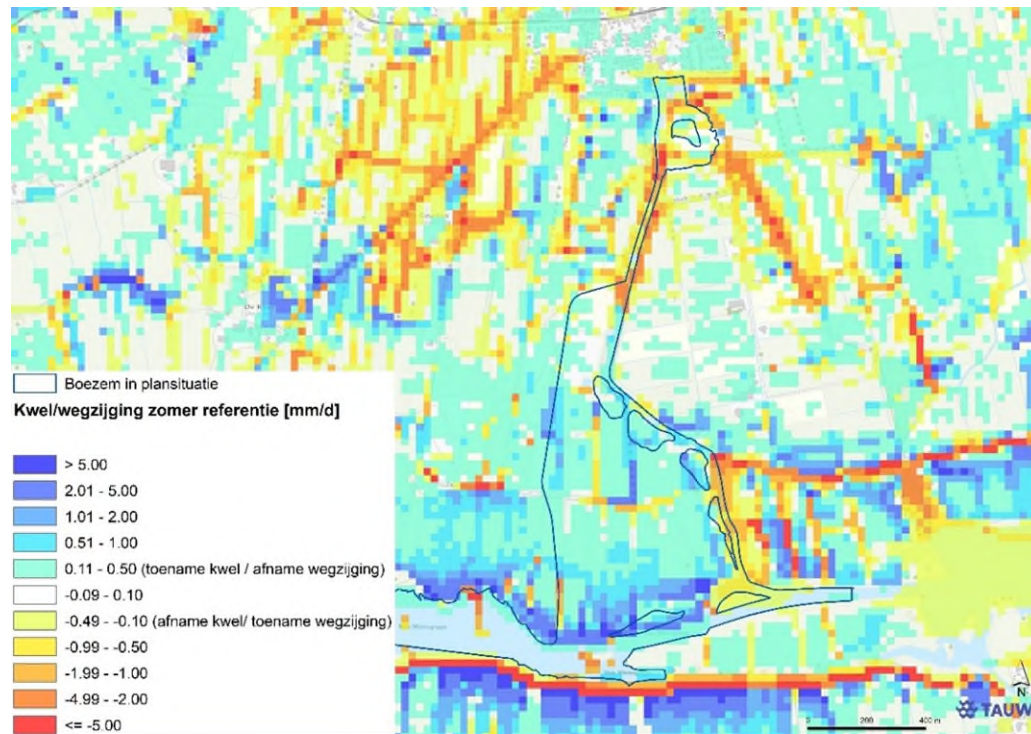
Bijlage 2 Kwel/ wegzijging



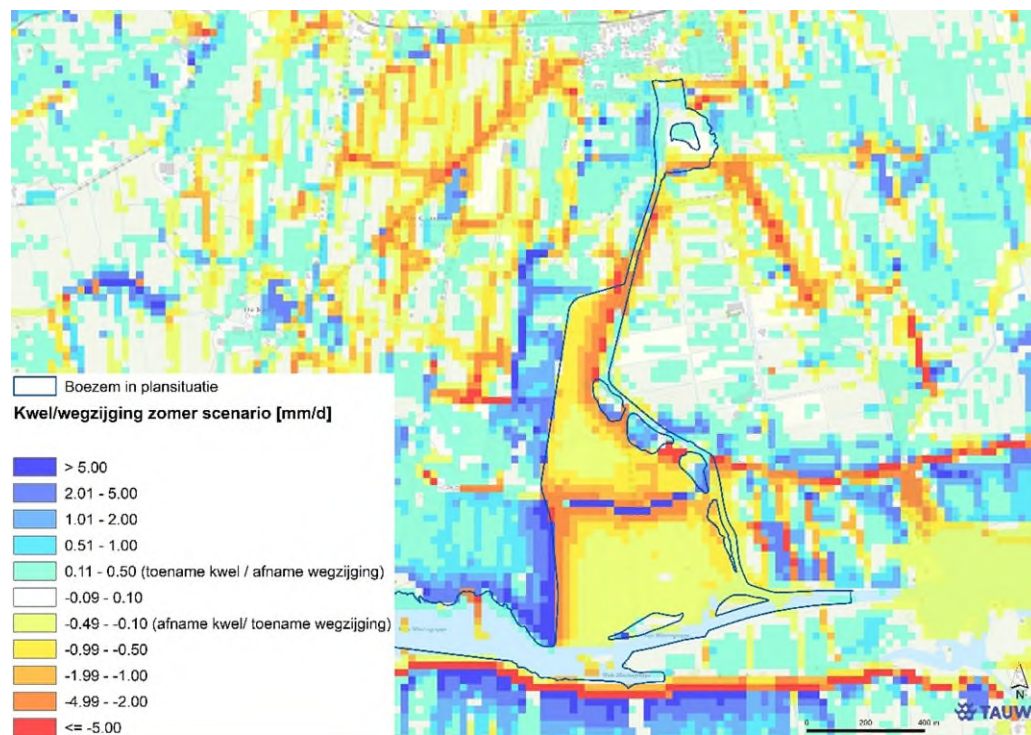
Figuur 5.7 Kwel/wegzijging in de winter mm/dag in de oorspronkelijke situatie



Figuur 5.8 Kwel/wegzijging in de winter mm/dag in de plansituatie



Figuur 5.9 Kwel/wegzijing in de zomer mm/dag in de oorspronkelijke situatie



Figuur 5.10 Kwel/wegzijing in de zomer mm/dag in de plansituatie