



Oevergrondwaterwinning Alblasserwaard en Krimpenerwaard

Deelrapport geohydrologische effectberekeningen

Oasen N.V.

15 juli 2025

Project Opdrachtgever	Oevergrondwaterwinning Alblasserwaard en Krimpenerwaard Oasen N.V.
Document Status Datum Referentie	Deelrapport geohydrologische effectberekeningen - eindconcept Eindconcept 4 augustus 2025 137390/25-010.489
Projectcode Projectleider Projectdirecteur	137390 Ir. T.H. van Wee Ir. H.J. Mondeel
Auteur(s) Gecontroleerd door Goedgekeurd door	G. Roosen MSc, S.B. van Terwisga MSc Ir. T.H. van Wee Ir. T.H. van Wee
Paraaf	
Adres	Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. Leeuwenbrug 8 Postbus 233 7400 AE Deventer +31 (0)570 69 79 11 www.witteveenbos.com KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.
© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos, noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Tekst- en datamining van (delen van) dit document, evenals enige verwerking of reproductie ervan door middel van kunstmatige intelligentie technologieën is uitdrukkelijk niet toegestaan, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Dit document (of delen ervan) mag niet worden veeleenvoudigd en/of anderszins worden gebruikt op enigerlei wijze voor het trainen van kunstmatige intelligentie technologieën, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	6
1.1	Aanleiding	6
1.2	Doel	6
1.3	Leeswijzer	7
2	MODELLERING VAN DE INGREEP	8
2.1	Oevergrondwaterwinning	8
2.1.1	Winveldlocaties	8
2.1.2	Diepte winning	8
2.1.3	Aantal en rekenlocatie van de putten	8
2.1.4	Rekenperiode model en zichtjaar	9
2.2	Opknippen peilgebieden (verkleining)	10
3	AUTONOME ONTWIKKELING	11
3.1	Lek	11
3.1.1	Waterpeil	11
3.1.2	Verzilting	11
3.2	Autonome maaiveld daling: peilaanpassingen	12
3.3	Neerslag en verdamping	12
4	WIJZE VAN BEPALING INDEXATIE	14
4.1	Veenoxidatie	14
4.2	Zettingen	15
4.3	Bepaling totale extra zetting door winning	15
4.4	Extra maaiveld daling door winning: peilaanpassing	15
5	REFERENTIESITUATIE 2063	16
5.1	Referentie	16
5.1.1	Stijghoogte	16
5.1.2	Grondwaterstanden	17
5.1.3	Ontwateringsdiepte	17

5.1.4	Kwel en infiltratie	18
6	GEOHYDROLOGISCHE EFFECTEN	20
6.1	Winning Den Hoek	21
6.1.1	Stijghoogte	21
6.1.2	Grondwaterstanden	22
6.1.3	Maaiveldaling	22
6.1.4	Ontwateringsdiepte	23
6.1.5	Beschermingsgebieden	24
6.1.6	Kwel en infiltratie	24
6.1.7	Upconing	26
6.1.8	Verblijftijd	26
6.2	Winning Bergambacht West	27
6.2.1	Stijghoogte	27
6.2.2	Grondwaterstanden	28
6.2.3	Maaiveldaling	28
6.2.4	Ontwateringsdiepte	29
6.2.5	Beschermingsgebieden	30
6.2.6	Kwel en infiltratie	30
6.2.7	Upconing	32
6.2.8	Verblijftijd	32
6.3	Winning Streefkerk West	33
6.3.1	Stijghoogte	33
6.3.2	Grondwaterstanden	33
6.3.3	Maaiveldaling	34
6.3.4	Ontwateringsdiepte	35
6.3.5	Beschermingsgebieden	35
6.3.6	Kwel en infiltratie	36
6.3.7	Upconing	38
6.3.8	Verblijftijd	38
6.4	Winning Streefkerk Oost	39
6.4.1	Stijghoogte	39
6.4.2	Grondwaterstanden	39
6.4.3	Maaiveldaling	40
6.4.4	Ontwateringsdiepte	41
6.4.5	Beschermingsgebieden	41
6.4.6	Kwel en infiltratie	42
6.4.7	Upconing	44
6.4.8	Verblijftijd	44
6.5	Winning Waal	45
6.5.1	Stijghoogte	45
6.5.2	Grondwaterstanden	46
6.5.3	Maaiveldaling	46
6.5.4	Ontwateringsdiepte	47
6.5.5	Beschermingsgebieden	48
6.5.6	Kwel en infiltratie	48
6.5.7	Upconing	50
6.5.8	Verblijftijd	50

6.6	Winning Weerszijden Lek	51
6.6.1	Stijghoogte	51
6.6.2	Grondwaterstanden	51
6.6.3	Maaiveldddaling	52
6.6.4	Ontwateringsdiepte	53
6.6.5	Beschermingsgebieden	53
6.6.6	Kwel en infiltratie	54
6.6.7	Upconing	56
6.6.8	Verblijftijd	57

7	OVERZICHT RESULTATEN EFFECTBEREKENINGEN	58
---	--	-----------

8	REFERENTIES	61
---	--------------------	-----------

	Laatste pagina	61
--	----------------	----

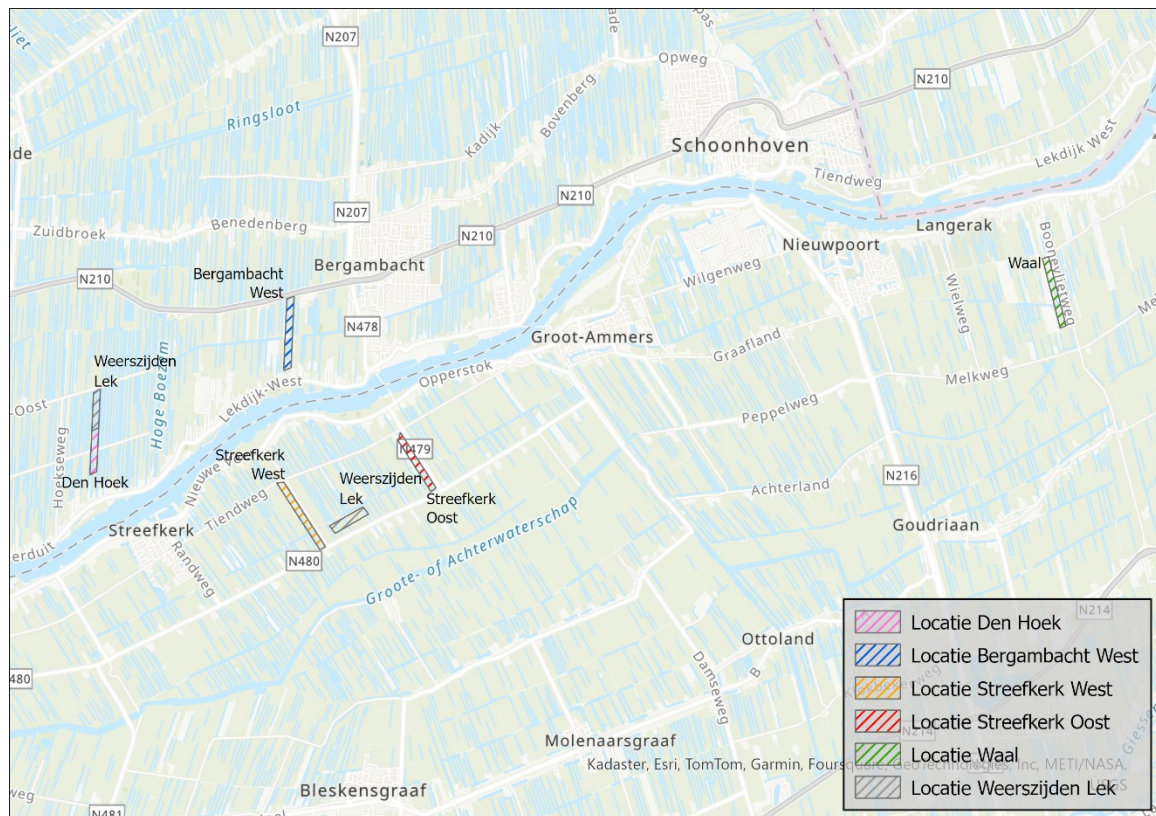
	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Autonome maaiveldddaling	2
II	Resultaten GLG- en GHG-situatie	28
III	Hydrologische effecten zonder het opknippen van peilgebieden	10

INLEIDING

1.1 Aanleiding

Door veranderende zuiveringsmethoden en een groeiende vraag naar drinkwater verwacht Oasen rond 2030 een tekort voor de leveringscapaciteit van drinkwater. Om leveringszekerheid te kunnen garanderen is extra win- en productiecapaciteit nodig. Hiervoor zijn 6 locaties in beeld in de Alblasserwaard en de Krimpenerwaard. De zoekgebieden voor de locaties zijn gegeven in afbeelding 1.1. Om tot een locatiekeuze te komen wordt een MER uitgevoerd, waarbij de effecten op de omgeving worden bekeken per locatie. Om deze effecten te kunnen analyseren is een geohydrologische modellering nodig.

Afbeelding 1.1 De 6 locatiealternatieven



1.2 Doel

Het doel van dit rapport is om een toelichting te geven op de geohydrologische effectberekeningen die zijn uitgevoerd voor de MER.

1.3 Leeswijzer

In dit rapport worden de modelresultaten gepresenteerd. Eerst wordt in hoofdstuk 2 ingegaan op de te modelleren ingreep. In hoofdstuk 3 wordt de autonome ontwikkeling beschreven. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 toegelicht hoe de effecten worden berekend. In hoofdstuk 5 wordt de berekende referentiesituatie gepresenteerd, waarna in hoofdstuk 6 de berekende geohydrologische effecten van de winlocaties worden gepresenteerd. Tot slot is in hoofdstuk 7 een overzicht van de geohydrologische effecten opgenomen. De geohydrologische effecten vormen de basis voor het bepalen van de afgeleide effecten op landbouw, natuur, watersysteem etc.

MODELLERING VAN DE INGREEP

De ingreep bestaat uit een grondwateronttrekking van 8 miljoen m³ per jaar en het opknippen van peilgebieden als maatregel om de peilindexatie als gevolg van maaiveld daling effectiever te kunnen toepassen.

2.1 Oevergrondwaterwinning

2.1.1 Winveldlocaties

De grondwateronttrekking die is voorzien is een oevergrondwaterwinning. Dit betekent dat de locaties dicht bij de Lek moeten liggen, zodat de winning voldoende rivierwater aantrekt. Daarnaast liggen alle onderzoekslocaties binnen de bestaande ASV's van de provincie Zuid-Holland behalve onderzoekslocatie Waal. Dit heeft geleid tot een zestal locatiealternatieven. De winveldlocaties die zijn beschouwd zijn weergegeven in afbeelding 1.1.

Een uitgebreidere achtergrond over de verschillende winlocaties is gegeven in het hoofdrapport [ref. 13].

2.1.2 Diepte winning

De onttrekking vindt plaats door een aantal verticale putten met filters op dieptes tussen circa 15 tot 40 m-mv, waarbij het onttrokken water voornamelijk uit Lekwater zal bestaan. Deze filters bevinden zich in het eerste watervoerende zandpakket, dat bestaat uit grof zand en grind. Een circa 10 tot 15 m dikke laag met klei, leem en veenlagen sluit dit zandpakket aan de bovenzijde af. Op een diepte van circa NAP - 45 m ligt de bovenkant van een slecht doorlatende kleilaag. Deze kleilaag begrenst het goed doorlatende zandpakket waaruit onttrokken wordt aan de onderzijde.

2.1.3 Aantal en rekenlocatie van de putten

Voor de schematisatie van de winputten is voor elk winveld het aantal benodigde putten voor het locatiealternatief, zoals beschreven in het hoofdrapport [ref. 13], in het grondwatermodel geplaatst. Elke put is hierbij in een eigen cel geplaatst.

Het debiet van elke put is bepaald door het totale debiet (8 miljoen m³ per jaar) te delen door het aantal winputten. Hierbij worden dus alle putten ingezet. In de bepaling van het aantal putten is wel rekening gehouden met reservecapaciteit.

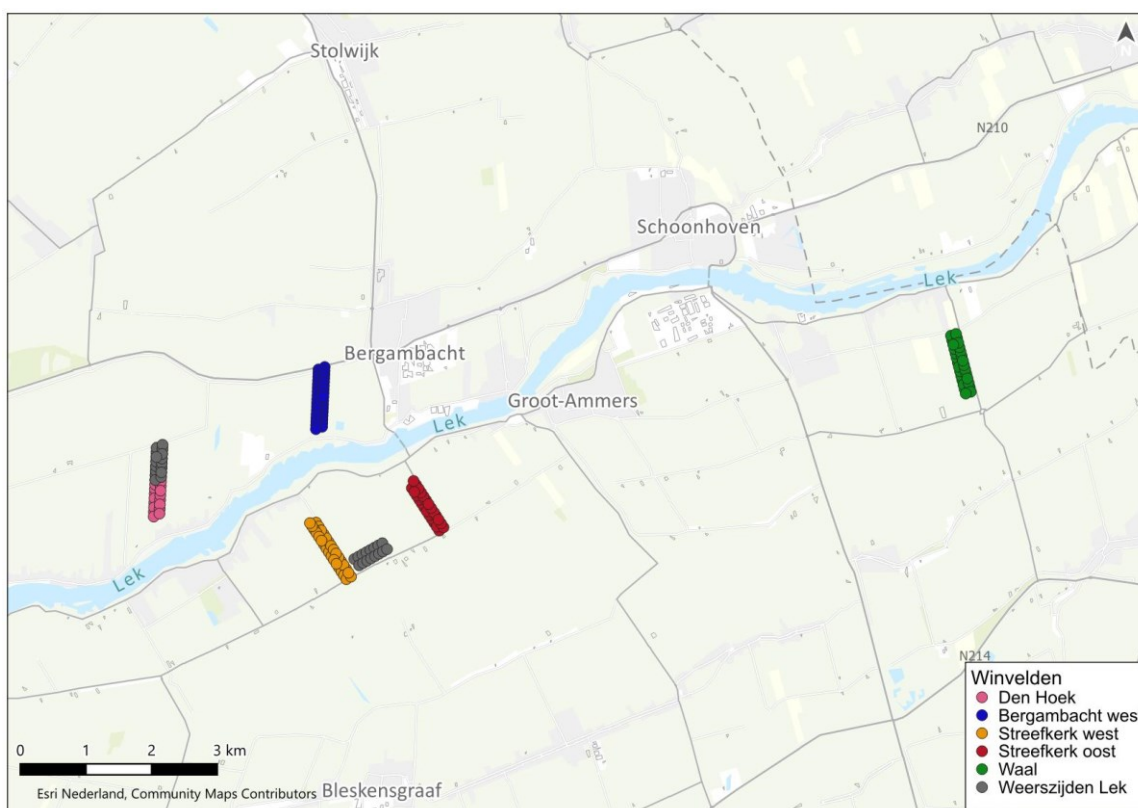
Er zijn in totaal 6 mogelijke winlocaties geanalyseerd. Een overzicht van het aantal putten in het model per winlocatie is gegeven in tabel 2.1.

Tabel 2.1 Overzicht rekenkundige aantal putten per winlocatie in het grondwatermodel

Winlocatie	Aantal putten in model	h.o.h. afstand putten (m) in model
Den Hoek	32	70
Bergambacht West	34	55
Weerszijden Lek	32	60-70
Streefkerk West	31	60 - 70
Streefkerk Oost	25	70
Waal	28	70

De winvelden met de doorgerekende putconfiguraties zijn weergegeven in afbeelding 2.1. De weergegeven winvelden zijn indicatieve locaties om met het model grondwater effectberekeningen te kunnen uitvoeren. In fase 2 is een beperkte verschuiving van het winveld mogelijk. De effecten van een eventuele alternatieve configuratie worden in fase 2 doorgerekend.

Afbeelding 2.1 De gebruikte putconfiguraties bij de winvelden



2.1.4 Rekenperiode model en zichtjaar

Het zichtjaar van het MER is het jaar 2063 met een start van een winning in 2033. Dit betekent dat de modellering van de referentiesituatie de situatie is van 2063. De maaiveldzettingen die worden veroorzaakt door de winning zijn bepaald na 30 jaar, dit wordt ook wel eens gekenmerkt als de eindzetting. In werkelijkheid zullen ook na 30 jaar nog zettingen optreden, al zijn deze verwaarloosbaar klein ten opzichte van de zettingen die optreden in de eerste jaren na de winning.

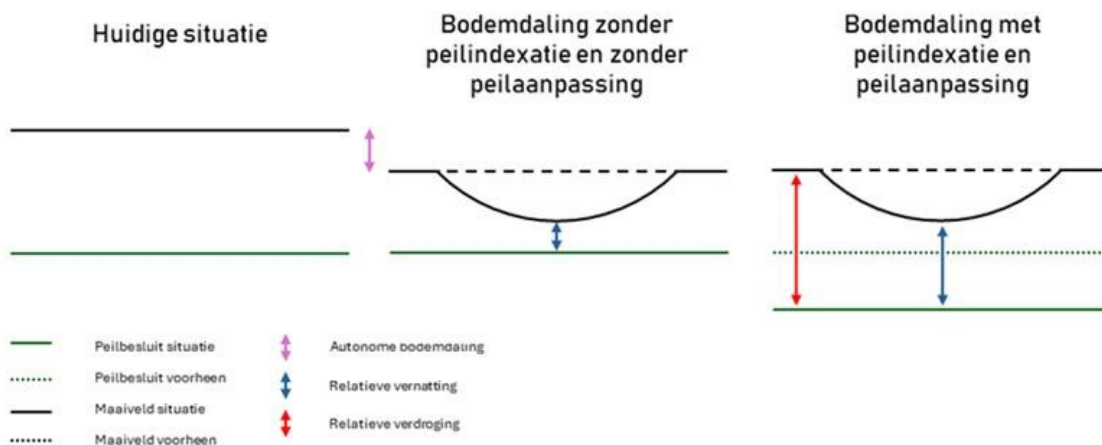
Om een goed beeld te krijgen van de peilindexatie in de periode 2033 tot 2063, vindt er in de modellen elke 10 jaar een indexatie plaats. Dit betekent dat er 3 rekenperiodes zijn van 10 jaar, waarna de oppervlaktewaterpeilen worden geïndexeerd op basis van de berekende maaiveldddaling. Deze periodes zijn 2033-2043, 2043-2053 en 2053-2063.

De precieze methode van indexatie is in hoofdstuk 4 uitgebreider toegelicht.

2.2 Opknippen peilgebieden (verkleining)

Om de indexatie ten gevolge van de maaiveldddaling beter toe te kunnen passen, is er in de MER gekozen om de peilgebieden rondom de winning op te knippen. Dit wordt gedaan omdat in het peilgebied van de winning de bodem niet overal gelijk zakt. Rond de winning zakt de bodem harder. Een aanpassing op basis van de gemiddelde maaiveldddaling, kan er daardoor voor zorgen dat de ontwateringsdiepte bij de winning te weinig wordt gecompenseerd en verder weg van de winning te veel compensatie plaatsvindt. Dit proces is weergegeven in afbeelding 2.2.

Afbeelding 2.2 Weergave ongelijk effect peilindexatie



De precieze aanpassing van de peilgebieden varieert per locatiealternatief en is beschreven in het hoofdrapport [ref. 13]. Een vergelijking tussen de berekende effecten op ontwateringsdiepte zonder en met het opknippen van peilgebieden is gegeven in bijlage III.

3

AUTONOME ONTWIKKELING

Onderstaande paragrafen belichten de verschillende autonome ontwikkelingen die plaats gaan vinden gedurende de periode van 2025 - 2063. Hieronder vallen verandering Lekpeil en verzilting in de Lek, autonome maaiveldaling (peilaanpassing) en klimaatverandering (neerslag en verdamping).

Voor het bepalen van autonome ontwikkelingen is onder andere gebruik gemaakt van klimaatscenario's van het KNMI en Deltascenario's. De klimaatscenario's geven informatie over de ontwikkeling van het klimaat richting de toekomst en worden gebruikt voor de autonome ontwikkeling van het klimaat (neerslag en verdamping). De deltasenario's maken ook gebruik van de mogelijke socio-economische ontwikkelingen. Uit deze scenario's volgen ook de invloed op de rivierpeilen. De deltasenario's worden gebruikt voor de autonome ontwikkeling van de Lekpeilen.

3.1 Lek

Autonome ontwikkelingen voor de Lek bestaan uit de ontwikkelingen van het waterpeil en van de verzilting die optreedt. Deze zullen in deze paragraaf worden gegeven.

3.1.1 Waterpeil

Op basis van een analyse van de waterstanden bij Bergambacht [ref. 7] is vastgesteld dat de Lek naar verwachting tussen 2015 en 2050 met 0,40 meter zal stijgen. Dit is gedaan volgens het Deltascenario **Stoom2050**. Het Stoom scenario betekent sterke bevolkingsgroei, economische groei en klimaatverandering. Het is hiermee ook de hoogst verwachte stijging van het waterpeil van de Lek.

Omdat het model is gekalibreerd op Lekpeilen van 2021, is de totale verwachte stijging van het Lekpeil tot 2050 lager dan 40 centimeter. Er wordt uitgegaan van een lineaire stijging tussen 2015 en 2050. Dit betekent dat de verwachte stijging tussen 2021 en 2050 33 cm is. Deze stijging is meegenomen als autonome ontwikkeling. Deze waarde is gebruikt voor de modelperiode 2033 - 2063.

Voor de deltasenario's wordt onder andere gebruikt gemaakt van de klimaatscenario's, die het klimaat beschrijven over een langere periode. Het klimaatscenario 2050 gebruikt de klimaatperiode 2036-2065. Daarmee wordt de aanpassing als representatief gezien voor de modelperiode van 2033-2063.

3.1.2 Verzilting

In het achtergrondrapport ontwikkeling grondwatermodel [ref. 12] is ingegaan op het chloride gehalte in de Lek voor de huidige situatie op basis van onderzoek. In hetzelfde onderzoek is ook gekeken naar de verzilting van de Lek bij veranderende rivierafvoer [ref. 3]. Hiervoor is een vergelijking gemaakt tussen een historische reeks van 1960-2010 en een fictieve reeks voor het jaar 2050. Hieruit is gebleken dat de Lek in de toekomst zal verzilten bij een veranderend klimaat. Deze verzilting bestaat uit een verandering in de achtergrondconcentratie, welke ontstaat door lagere rivierafvoeren, en advectieve en dispersieve processen komend door het getijdengebied benedenstrooms.

De chlorideconcentratie is in de huidige situatie gemiddeld circa 70 mg/L. Dit wordt als concentratie voor het jaar 2020 gebruikt. Voor 2050 is de verwachte concentratie bij Streefkerk hoger dan in de originele reeks. Er wordt uitgegaan van een concentratie van 100 mg/L in 2050, met een lineaire stijging. Dit betekent een stijging van 1 mg/L per jaar.

Als autonome ontwikkeling voor de verziltingsmodellering wordt een concentratie van de Lek in 2033 van 80 mg/l aangehouden. Vanwege de lange duur van de tijdsschaal waarover upconing optreedt, wordt het verziltingsmodel in afwijking tot de overige effecten voor een langere periode doorgerekend, namelijk 75 jaar. Dit betekent dat er voor de verzilting een langere autonome ontwikkeling is. De chlorideconcentratie in de Lek stijgt naar 100 mg/l in 2050, 110 mg/l in 2070 en 120 mg/l in 2090.

3.2 Autonome maaiveldaling: peilaanpassingen

Doordat de ondergrond van de Krimpenerwaard en de Alblasserwaard bestaat uit veen en klei daalt het maaiveld onder natuurlijke omstandigheden. Het eerste proces is de compactie van de klei. Het tweede autonome proces is de oxidatie van het veen. Als veen droog komt te liggen, dan leidt dit tot veenoxidatie. Dit leidt tot maaiveldaling.

Voor de peilbesluiten van de Krimpenerwaard en de Alblasserwaard is in eerdere studies is over een langere tijdsperiode de autonome maaiveldaling in de Krimpenerwaard en de Alblasserwaard berekend (bijlage I). In enkele peilgebieden is in de studie van Fugro in de Alblasserwaard een verhoging van het maaiveld berekend [ref. 1]. Voor de bepaling van de effecten met peilindexatie zijn enkel de dalingen meegenomen. Op locaties waar een stijging van het maaiveld is waargenomen, wordt aangenomen dat dit geen structureel proces is en wordt een autonome maaiveldaling van 0 mm/jaar aangehouden.

De autonome maaiveldaling is in elke iteratie van het model verwerkt. Dit betekent dat we aannemen dat de berekende snelheid waarmee het maaiveld jaarlijks in 2023 daalt, **constant blijft** tot 2063. Door veranderende omstandigheden kan de daadwerkelijke autonome maaiveldaling in de periode van 2023 - 2063 echter afwijken van de aangenomen maaiveldaling. Deze indexering is toegepast op zowel modellen met als zonder grondwaterwinning. De indexering die voortkomt uit autonome ontwikkelingen (zoals peilbesluiten, klei- en veencompactie, en autonome veenoxidatie) wordt aangeduid als de 'autonome' **indexatie**.

3.3 Neerslag en verdamping

Voor de autonome ontwikkeling van het klimaat wordt zoals hierboven beschreven gekeken naar de klimaatscenario's van het KNMI [ref. 4]. De klimaatscenario's beschrijven het verwachte klimaat voor de periode 2036 - 2065 voor vier verschillende scenario's. Voor het toekomstig klimaat is gekozen voor **het KNMI Hd2050 klimaat scenario**.

Hd2050 staat voor het droge scenario met Hoge uitstoot. In vergelijking met andere klimaatscenario's heeft dit scenario een toename van neerslag in de winter en de grootste verdroging in de zomer. Het is hiermee het worst-case scenario voor maaiveldaling, de afgeleide effecten van de maaiveldaling en peilaanpassing. De grondwateraanvulling voor het referentieklimaat (1991 - 2020) en voor het verwachte klimaat in de periode 2033 - 2063 zijn gegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1 De neerslag, verdamping en grondwateraanvulling voor het huidige en toekomstige klimaat. Het toekomstige klimaat is gebaseerd op het KNMI Hd2050 klimaatscenario [ref. 4]

Periode	Variabele	Klimaat 1991-2020 [mm]	Klimaat 2033-2063 [mm]	Verandering 2033 - 2063 [%]
jaar	neerslag	851	834	-2
	verdamping	603	657	9
	grondwateraanvulling	248	177	-29
winter	neerslag	218	227	4
	verdamping*	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	grondwateraanvulling	218	227	4
zomer	neerslag	235	204	-12
	verdamping	286	317	11
	grondwateraanvulling	-51	-113	122

* In de KNMI klimaatscenario's staat geen verdamping in de winterperiode. Daarom is er uitgegaan van geen verdamping gedurende de winter

Grondwateraanvulling

De grondwateraanvulling is bepaald als het verschil tussen de gemeten neerslag en verdamping. Vervolgens is het verschil tussen de grondwateraanvulling van het klimaat van 1991 - 2020 en het verwachte klimaat van 2033 - 2063 bepaald. Dit verschil is bepaald over het gehele jaar (gemiddeld), gedurende de wintermaanden (GHG) en gedurende de zomermaanden (GLG). Voor de Gemiddelde situatie leidt dit tot een vermindering in de grondwateraanvulling van 29 % (fractie van 0,71 in vergelijking met de situatie van 1991 - 2020) voor de GHG situatie een vermeerdering van 4 % (fractie van 1,04 in vergelijking met de situatie van 1991 - 2020). Voor de GLG situatie vind er haast een verdubbeling van het tekort in grondwateraanvulling plaats (fractie van 0,45 in vergelijking met de situatie van 1991 - 2020).

Voor de modellering is de grondwateraanvulling toegepast voor de modelperiode 2033-2063. Hier is voor gekozen omdat het KNMI Hd2050 klimaat scenario het nieuwe klimaat voor de periode 2036 - 2065 beschrijft [ref. 4]. Daarmee worden de veranderingen in de grondwateraanvulling die beschreven staan in tabel 3.1 als representatief gezien voor de modellen in de periode 2033 - 2063.

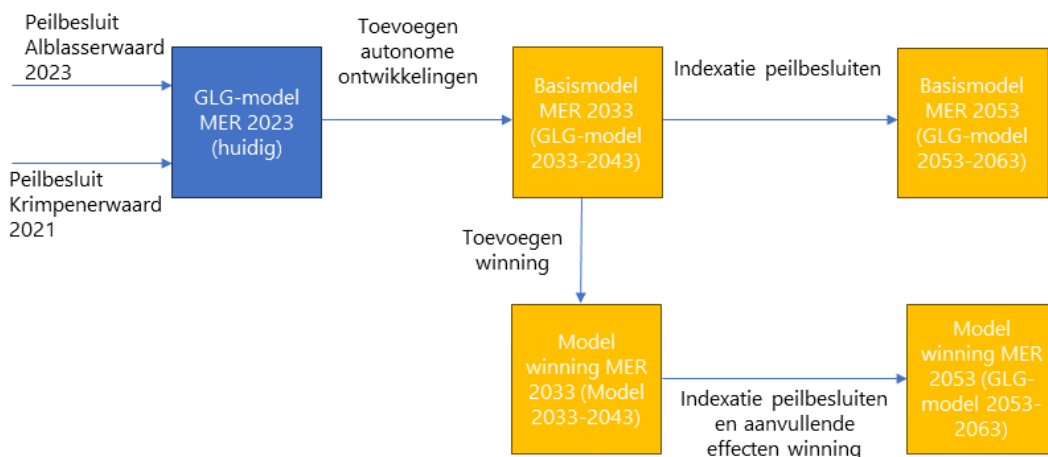
4

WIJZE VAN BEPALING INDEXATIE

De geohydrologische effecten worden gesimuleerd voor drie periodes: 2033 - 2043, 2043 - 2053 en 2053 - 2063. Uitgangspunt hierbij is een start van de winning in 2033.

Op basis van de autonome ontwikkelingen die zijn besproken in hoofdstuk 3 is het model voor 2033 opgesteld. Vervolgens worden de peilen geïndexeerd voor de modellen van 2033 tot 2063. Afbeelding 4.1 geeft een overzicht van de genomen rekenstappen gedurende dit onderzoek. De indexatie van de peilbesluiten vindt plaats in elke gesimuleerde periode en dit wordt dus 3 keer gedaan.

Afbeelding 4.1 De genomen rekenstappen om van de huidige modellen (2023) tot de basismodellen van 2033 en vervolgens de modellen van 2063 te komen



In onderstaande paragrafen wordt de totstandkoming van de peilindexatie toegelicht. Het onttrekken van grondwater heeft een tweevoudig effect, zijnde extra veenoxidatie en zettingen.

4.1 Veenoxidatie

Voor de bepaling van de veenoxidatie is gebruik gemaakt van de formule van Van Den Akker [ref. 10]. De veenoxidatie is bij deze methode (van den Akker) afhankelijk van de dikte van de veen/klei laag en de maximale ontwateringsdiepte per locatie in de GLG-situatie. De precieze wijze van berekeningen is toegelicht in het deelrapport maaiveld daling [ref. 14].

Verwacht wordt dat door de winning en peilindexatie de freatische grondwaterstand ten opzichte van NAP lager uitkomt dan in de situatie zonder peilindexatie. De winning met peilindexatie zal de freatische grondwaterstanden verlagen tot onder de huidige GLG en hiermee zal veen in aanraking komen met zuurstof. Dit heeft een tweevoudig effect. Ten eerste zal dit leiden tot **extra** ondiepe zettingen met lokale maaiveld daling tot gevolg. Ten tweede zal dit leiden tot de uitstoot van **extra** CO₂.

Deze extra maaiveldddaling door extra veenoxidatie wordt meegenomen in de berekening van de totale maaiveldddaling. De extra uitstoot van CO₂ komt in het deelrapport broeikasgassen aan bod.

4.2 Zettingen

Diepe zettingen worden bepaald aan de hand van de bodemeigenschappen en de berekende stijghoogte- en grondwaterverlagingen. De precieze wijze van berekeningen is toegelicht in het deelrapport maaiveldddaling [ref. 14]

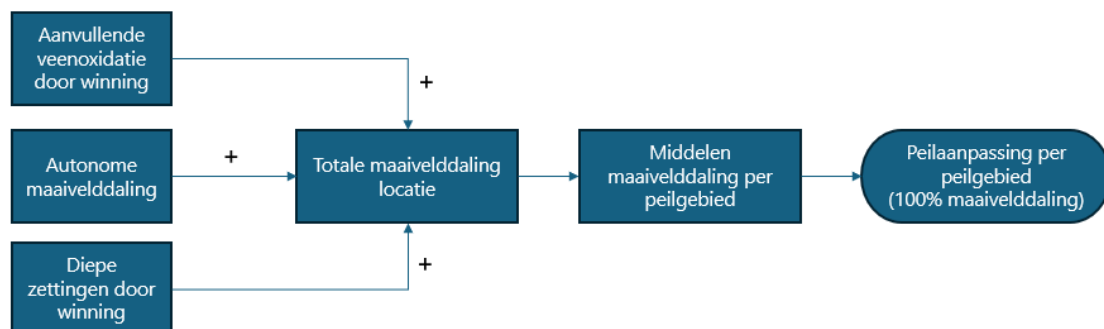
4.3 Bepaling totale extra zetting door winning

De totale extra zetting vanwege de winning bestaat uit de diepe zettingen en de extra veenoxidatie. In de autonome maaiveldddaling is ook de veenoxidatie door natuurlijke processen meegenomen. Vanwege de winning wordt de totale veenoxidatie verhoogd ten opzichte van de autonome ontwikkelingen.

4.4 Extra maaiveldddaling door winning: peilaanpassing

In afbeelding 4.2 is een overzicht gegeven van hoe de peilaanpassing per peilgebied is afgeleid. In onderstaande paragraaf wordt in meer detail ingegaan op de methode van de peilaanpassing.

Afbeelding 4.2 Overzicht van de verschillende componenten van de maaiveldddaling als gevolg van de winning en hoe dit tot de uiteindelijke peilaanpassing per peilgebied leidt



Voor het doorvoeren van een peilaanpassing is per peilgebied de gemiddelde maaiveldddaling bepaald (autonome maaiveldddaling + extra veenoxidatie en diepe zettingen als gevolg van de winning). Het uitgangspunt is volledige aanpassing van het oppervlaktewaterpeil. Dit betekent dat het gehanteerde peil in een peilgebied wordt aangepast met de gemiddelde maaiveldddaling in dat peilgebied (**100 % peilaanpassing**). Dit is een worst-case benadering voor de effecten omdat richting de toekomst de verwachting is dat de maaiveldddaling niet voor de volledige 100 % gevolgd zal worden meegenomen [ref. 5]. Daarnaast heeft in het peilbesluit van de Alblasserwaard [ref. 11] ook geen 100 % indexatie plaatsgevonden.

Voor uniformiteit is het uitgangspunt in deze studie dat in alle peilgebieden 100 % peilaanpassing plaatsvindt. Er is gekozen voor 100 % peilaanpassing omdat dit de worst-case scenario zal zijn voor de hoeveelheid maaiveldddaling en de afgeleide effecten. In de praktijk kan er de keuze worden gemaakt om bijvoorbeeld stedelijke gebieden of natuurgebieden op een andere manier te indexeren.

5

REFERENTIESITUATIE 2063

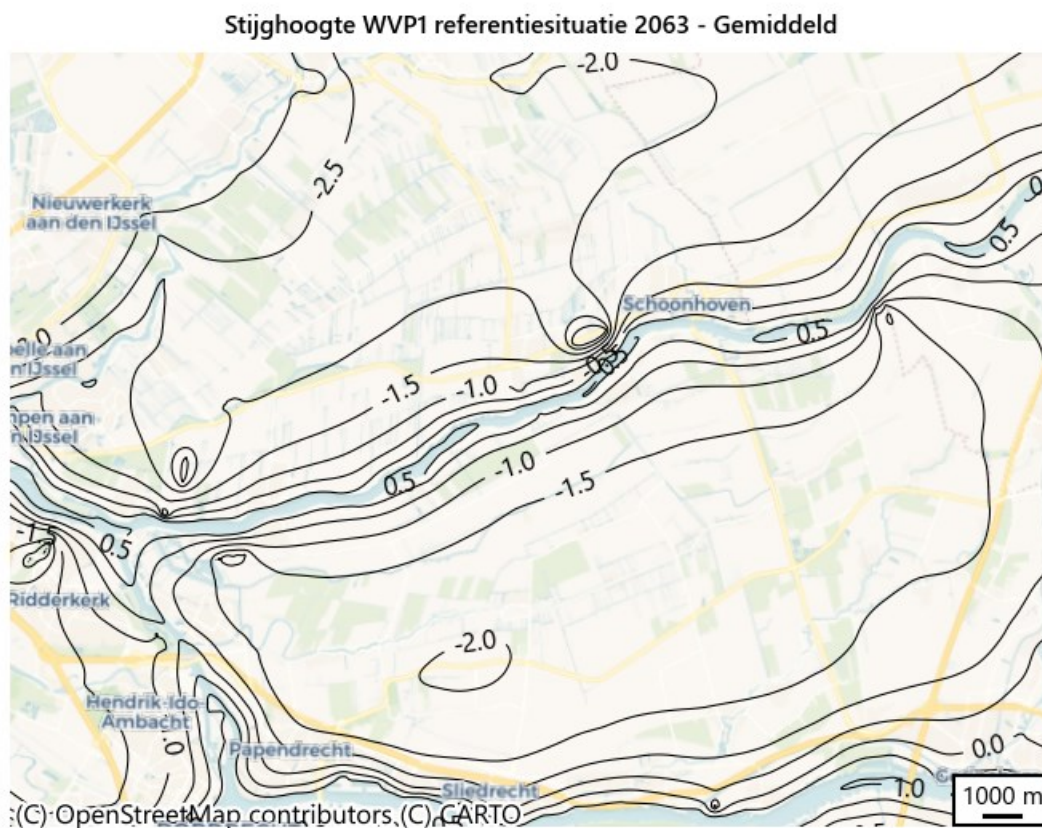
5.1 Referentie

In de volgende hoofdstukken zijn de referentiesituaties voor het zichtjaar 2063 beschreven voor de stijghoogte, grondwaterstanden, ontwateringsdiepte, kwel en infiltratie, en grondwateraanvoer en -afvoer.

5.1.1 Stijghoogte

De gemiddelde stijghoogte in de referentiesituatie is weergegeven in afbeelding 5.1. De Lek staat in verbinding met het eerste watervoerende pakket en beïnvloedt daardoor de stijghoogte. Bij de Lek is de stijghoogte relatief hoog in vergelijking met de binnendijkse gebieden. De stijghoogte neemt geleidelijk af richting het binnendijkse gebied. Richting de diepe polders in het noordoosten neemt de stijghoogte verder af.

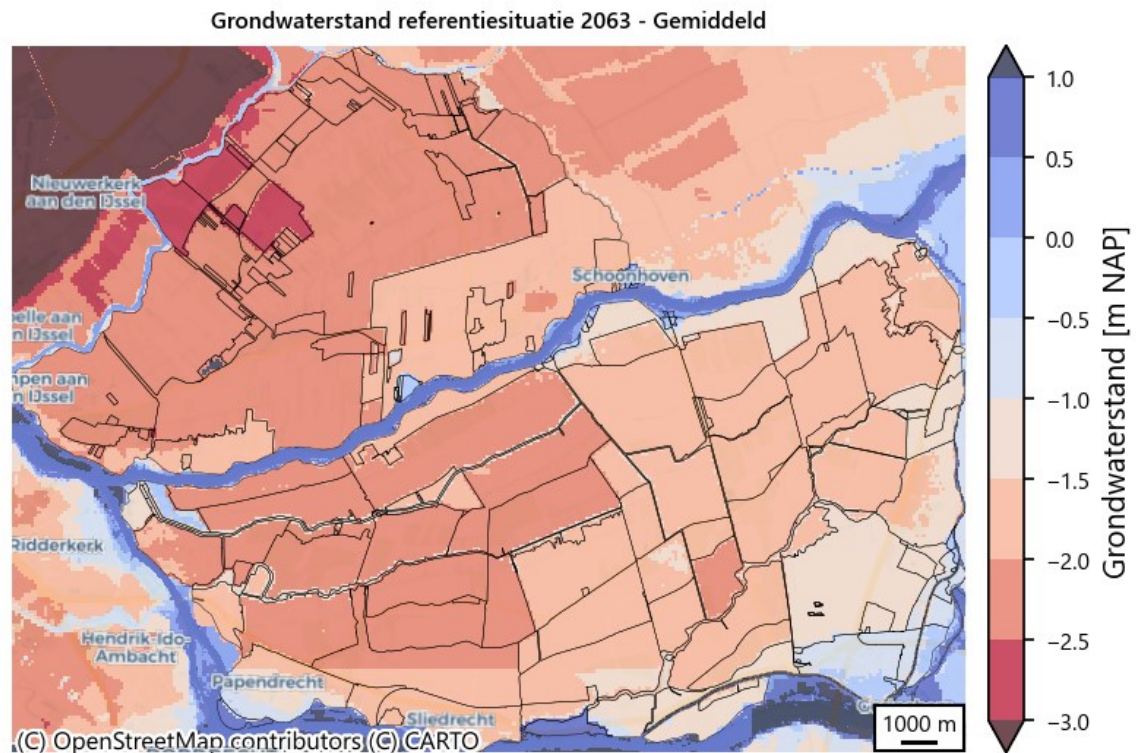
Afbeelding 5.1 Gemiddelde stijghoogte in het 1^e watervoerend pakket referentiesituatie 2063



5.1.2 Grondwaterstanden

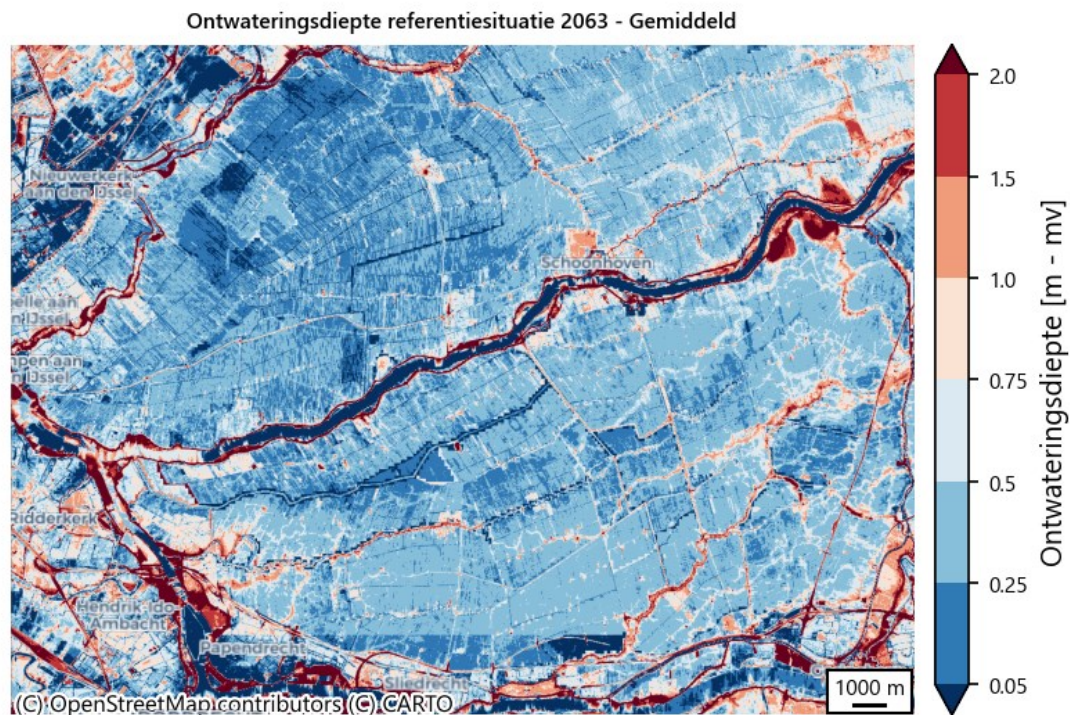
In afbeelding 5.2 is de gemiddelde grondwaterstand voor de referentiesituatie weergegeven. De grondwaterstanden langs de Lek zijn over het algemeen rond NAP -1,5 en -2,5 m. De grondwaterstanden nemen af richting het westen. De diepe polders in het noordwesten van het projectgebied zijn duidelijk zichtbaar, met grondwaterstanden dieper dan NAP -3,0 m.

Afbeelding 5.2 Gemiddelde grondwaterstand referentiesituatie 2063



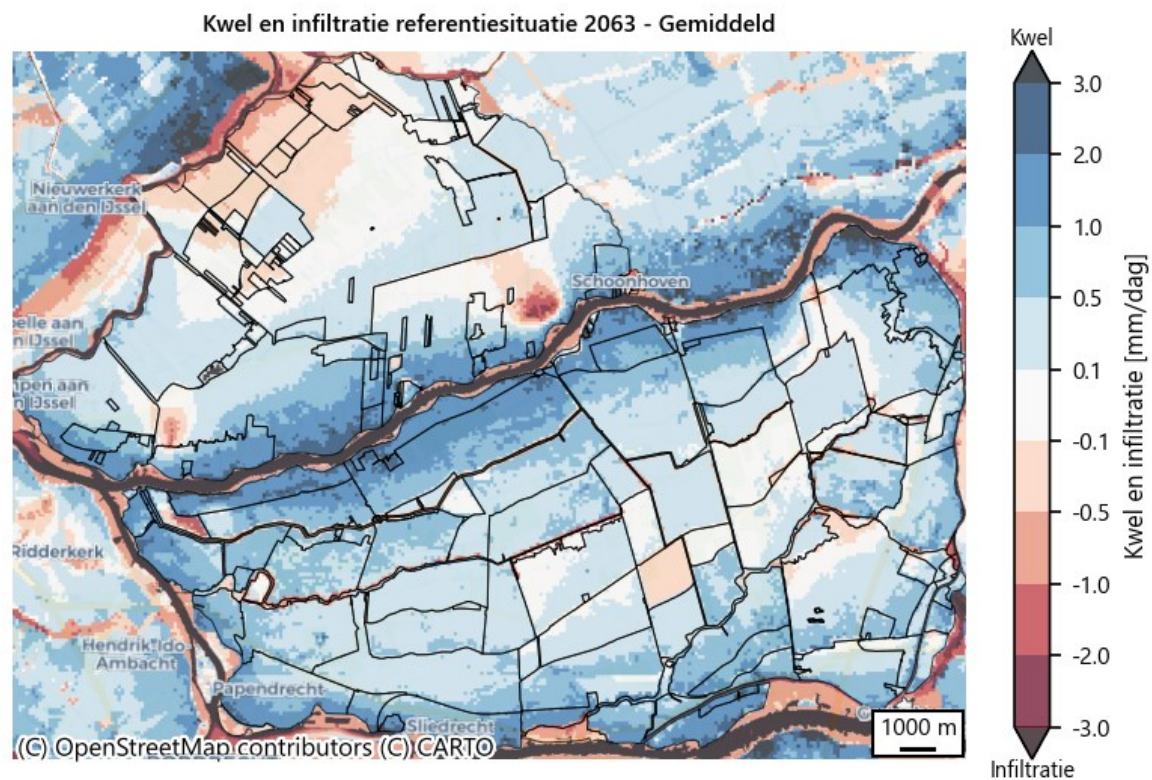
5.1.3 Ontwateringsdiepte

In afbeelding 5.3 is de gemiddelde ontwateringsdiepte voor de referentiesituatie weergegeven. De ontwateringsdiepte is over het algemeen tussen 0,05 en 0,75 meter onder maaiveld. Bij sommige bebouwde gebieden, zoals Schoonhoven en de Donk is de ontwateringsdiepte lager dan 0,75 meter onder maaiveld.



5.1.4 Kwel en infiltratie

In afbeelding 5.4 is de gemiddelde kwel en infiltratie weergegeven voor de referentiesituatie. Langs de Lek is duidelijk te zien dat er kwel optreedt. Daarnaast zijn de bestaande winlocaties zichtbaar op de kaart als gebieden waar infiltratie optreedt, zoals bij de winningslocaties Rodenhuis (nabij Schoonhoven) en Tiendweg en Schuwacht (nabij Krimpen aan de Lek).



GEOHYDROLOGISCHE EFFECTEN

De scenario's die zijn doorgerekend voor het MER-onderzoek fase 1 zijn gegeven in tabel 6.1. In de onderstaande paragrafen zijn de resultaten gepresenteerd van de gemiddelde basissituatie. De resultaten voor de GLG- en GHG-situatie zijn gegeven in bijlage II. De resultaten van worst-case scenario A zijn hier niet gepresenteerd, maar worden wel gebruikt als input in deelrapport waterkeringen [ref. 15]. Voor worst-case scenario B zijn wel de resultaten van de verziltingsberekeningen gegeven. De hydrologische effecten, zoals freatische grondwaterstanden en stijghoogtes) zijn hier niet gepresenteerd.

Tabel 6.1 Scenario's die zijn doorgerekend voor het MER-onderzoek fase 1

Naam	Scenario	Onttrekking nieuw winveld	Vergelijken met	Effect-beschrijving	Input voor:	Opmerkingen
B	huidige situatie (2023)	geen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	huidige situatie
B0	referentie situatie (2033-2063)	geen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	huidige situatie + autonome ontwikkeling
B1	referentie + winning (GEM, GLG, GHG)	gemiddeld Q	B0	hydrologische effecten	afgeleide effecten, m.u.v. verzilting	gepresenteerd in dit hoofdstuk en input voor realistische geotechnische zettingsberekeningen
WA0	referentie met worst case parameters maaivelddalings ¹	geen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	-
WA1	referentie met worst case parameters (WA0) + worst case winning (GLG)	1. gem Q 2. 1,4 x gem Q (zomerpiek onttrekking)	WA0	hydrologische effect op de GLG	1. waterkering 2. maaivelddalings	input voor conservatieve geotechnische zettingsberekeningen
WB0	referentie met worst case parameters upconing ²	gemiddeld Q	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	-
WB1	worst case referentie + winning	gemiddeld Q	WB0	hydrologische effecten	verzilting	gepresenteerd in dit hoofdstuk

¹. worst case maaivelddalings: lagere kD, lagere weerstand deklaag, hogere weerstand scheidende laag

². worst case verzilting : lagere kD, hogere weerstand deklaag, lagere weerstand scheidende laag

In de volgende paragrafen worden per locatiealternatief de volgende geohydrologische effecten gepresenteerd als gevolg van de winning:

- stijghoogte en grondwaterstanden;
- maaiveld daling;
- ontwateringsdiepte;
- beschermingsgebieden;
- kwel en infiltratie;
- upconing;
- verblijftijd.

De verandering van de grondwaterafvoer en -aanvoer wordt behandeld in het 'Deelrapport watersysteem'.

Voor beschermingsgebieden wordt gebruik gemaakt van de reistijden van het grondwater. De buitengrens van de grondwaterbeschermingszones zijn gebaseerd op de reistijden tot 50 jaar [ref. 7]. Voor de boringsvrije zone wordt ook deze grens van 50 jaar aangehouden.

6.1 Winning Den Hoek

In deze paragraaf worden de veranderingen ten opzichte van de referentiesituatie besproken voor het locatiealternatief Den Hoek.

6.1.1 Stijghoogte

De stijghoogteverlaging bij locatiealternatief Den Hoek is gegeven in afbeelding 6.1. Het verlaging gebied strekt zich uit tot Lekkerkerk en Bergambacht aan de west- en oostzijde, en Berkenwoude aan de noordzijde. De daling van de stijghoogte beperkt zich tot de Lek. De maximale verlaging vindt plaats bij het puttenveld en bedraagt circa 3,3 m.

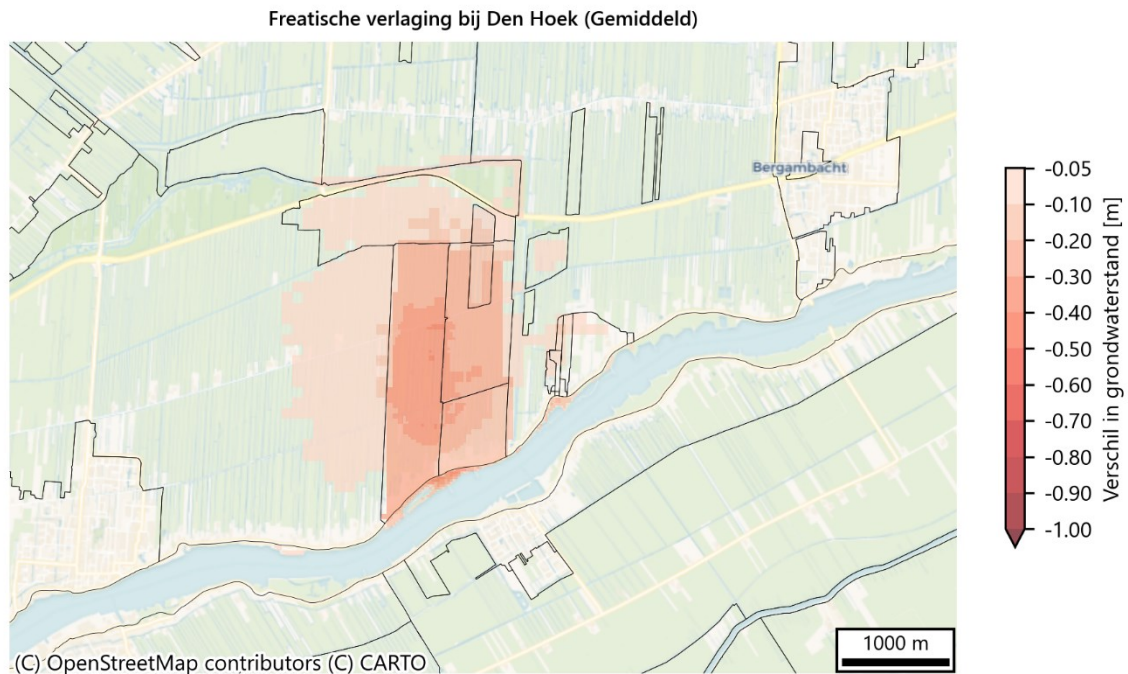
Afbeelding 6.1 Stijghoogteverlaging in het eerste watervoerend pakket bij locatie Den Hoek



6.1.2 Grondwaterstanden

De berekende verschillen in grondwaterstanden voor locatiealternatief Den Hoek zijn gegeven in afbeelding 6.2. De verlagingen zijn het grootst rond de winning. De maximale verlaging bedraagt circa 0,4 m.

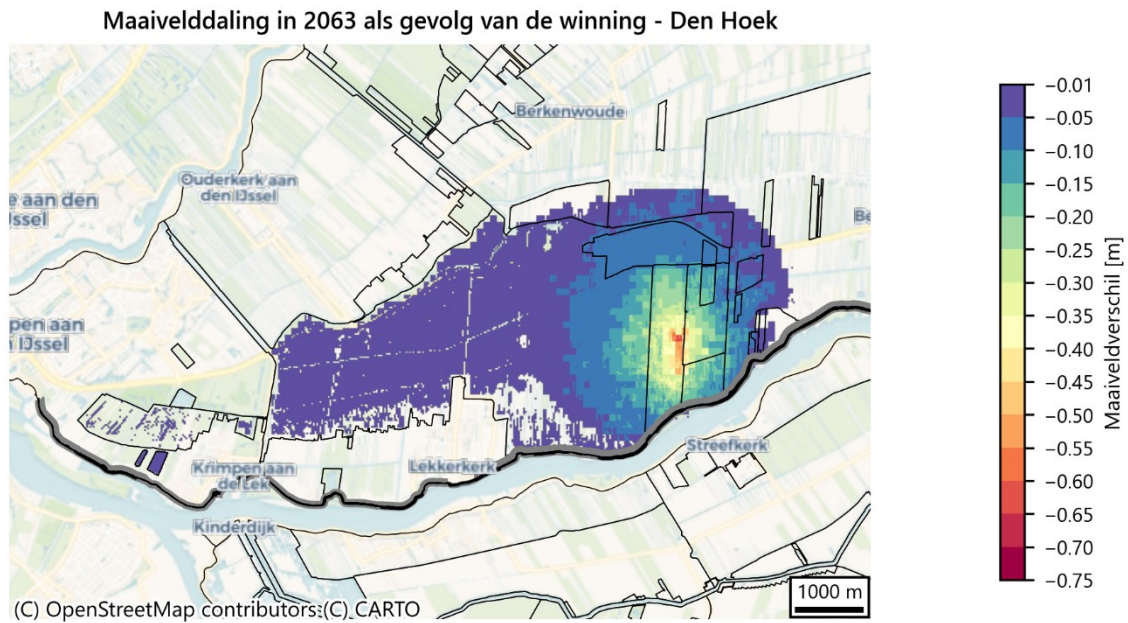
Afbeelding 6.2 Verlaging van de grondwaterstand bij locatie Den Hoek



6.1.3 Maaiveldddaling

In afbeelding 6.3 staat de extra maaiveldddaling bij locatiealternatief Den Hoek. De grootste maaiveldddaling vindt plaats in het peilgebied waarin de winning is gelegen. Door de indexatie vindt ook in het hele omliggende peilgebied een kleine extra maaiveldddaling plaats.

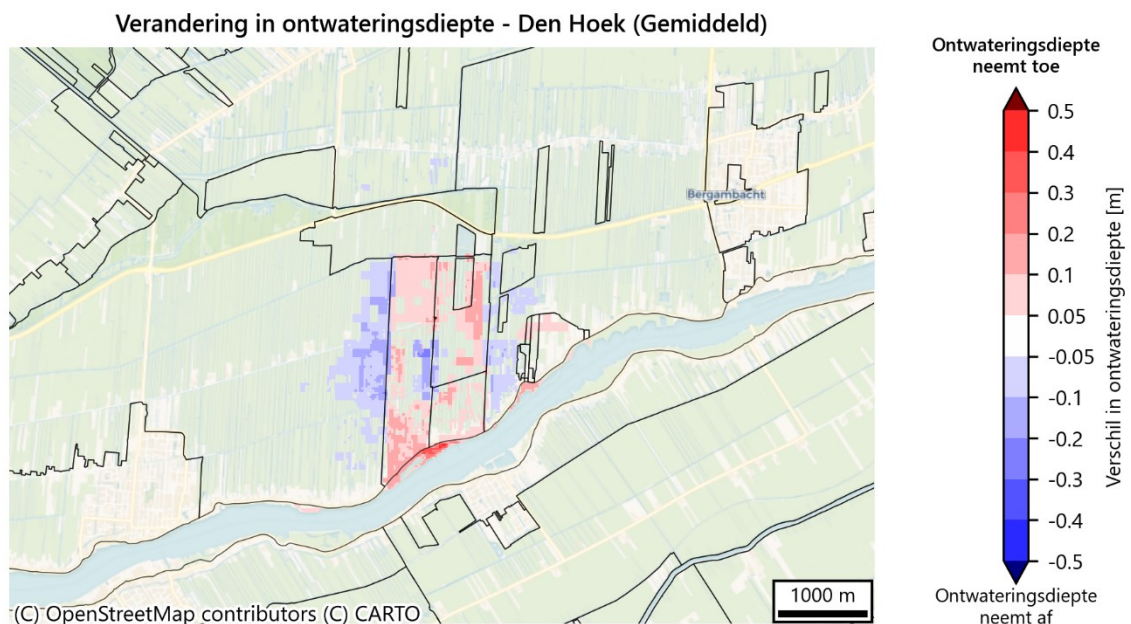
Afbeelding 6.3 Extra maaivelddaling bij locatiealternatief Den Hoek



6.1.4 Ontwateringsdiepte

Het verschil in ontwateringsdiepte bij locatiealternatief Den Hoek is gegeven in afbeelding 6.4. De ontwateringsdiepte in het nieuwe peilgebied neemt in een groot gedeelte toe. Aan de randen van andere peilgebieden neemt de ontwateringsdiepte iets af.

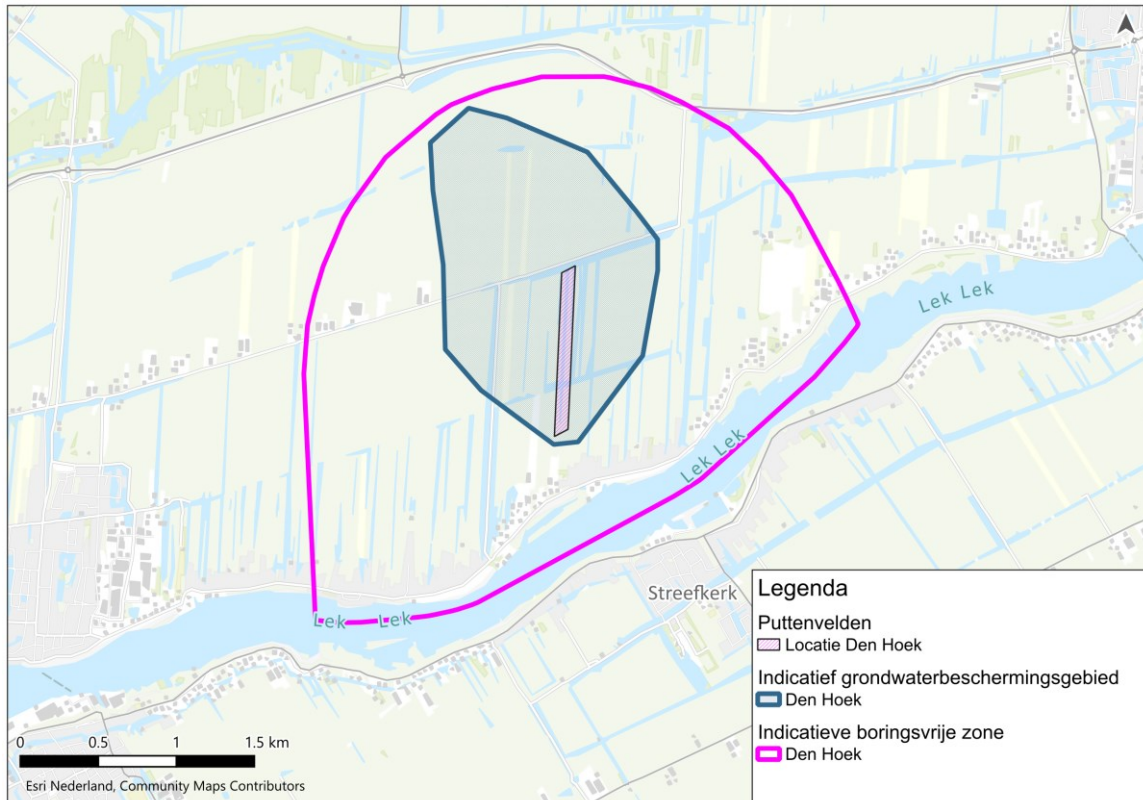
Afbeelding 6.4 Verschil in ontwateringsdiepte bij locatiealternatief Den Hoek



6.1.5 Beschermingsgebieden

De potentiële beschermingsgebieden voor locatiealternatief Den Hoek zijn gegeven in afbeelding 6.5. Voor een indicatie van de boringsvrije zone is gekeken naar stroombanen in het eerste watervoerend pakket met een reistijd tot 50 jaar. Deze zone is bepaald op basis van 100 punten per put. Voor deze punten is de oorsprong van het grondwater bepaald door middel van achterwaarts berekende stromingsbanen. De grondwaterbeschermingszone is bepaald op basis van stroombanen die binnen 50 jaar aan het maaiveld komen.

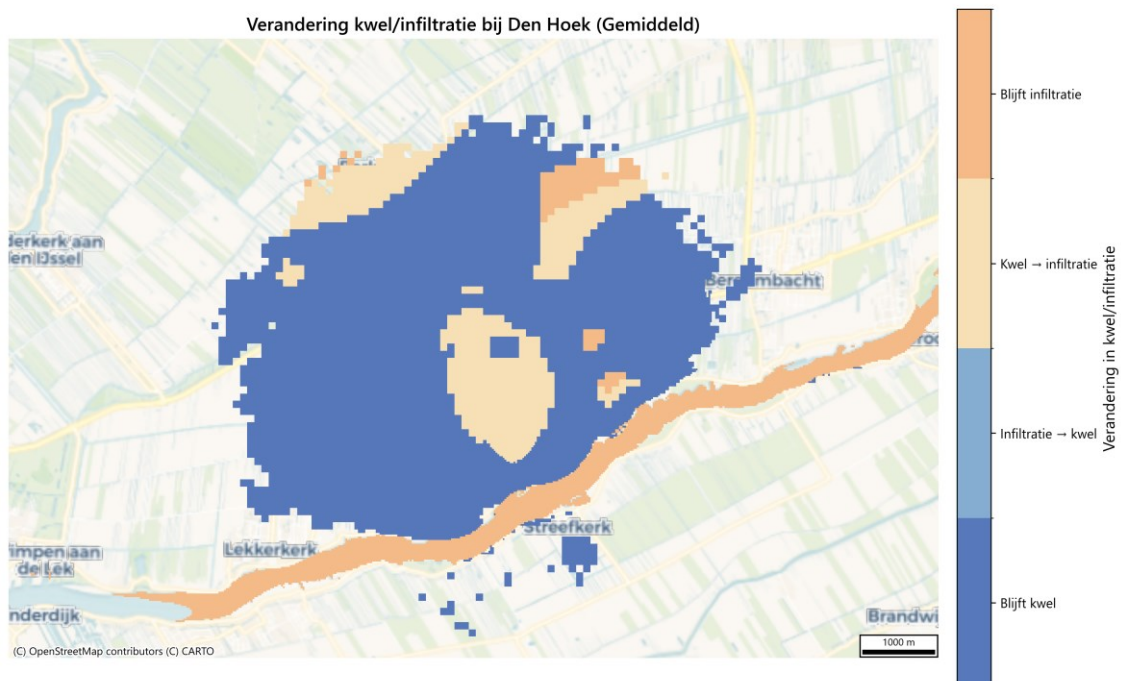
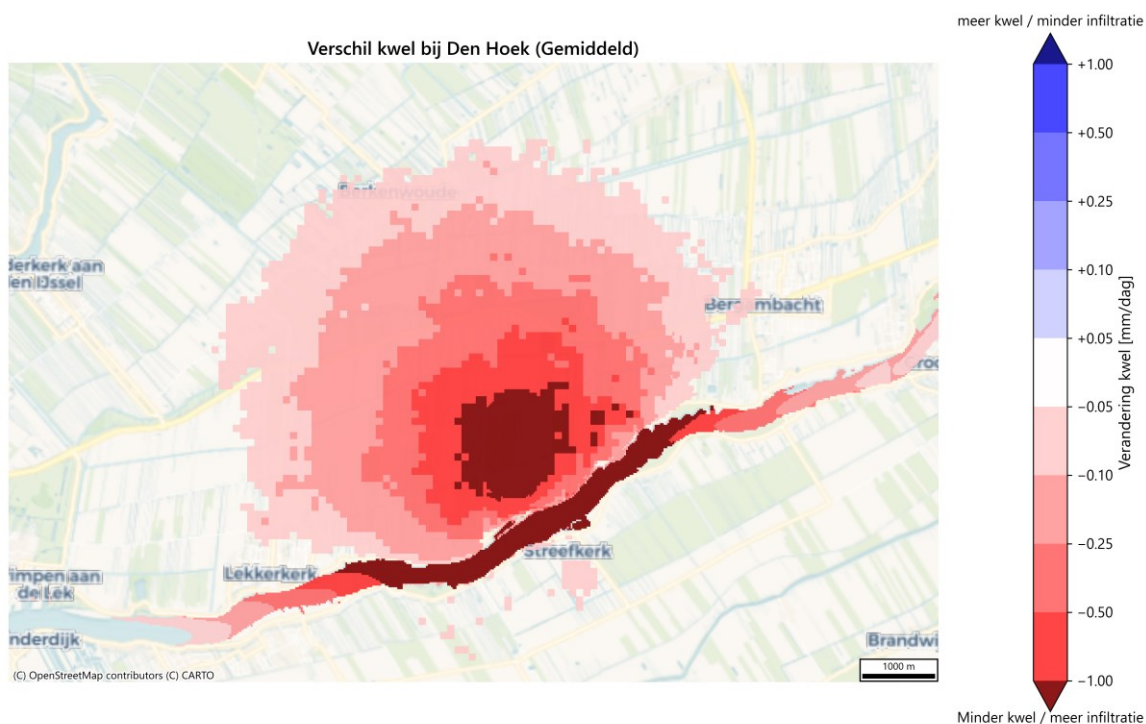
Afbeelding 6.5 Beschermingsgebieden voor locatiealternatief Den Hoek



6.1.6 Kwel en infiltratie

De afname in kwel voor locatiealternatief Den Hoek is gegeven in afbeelding 6.6. Rond de winning is er een omslag van kwel naar infiltratie als gevolg van de onttrekking.

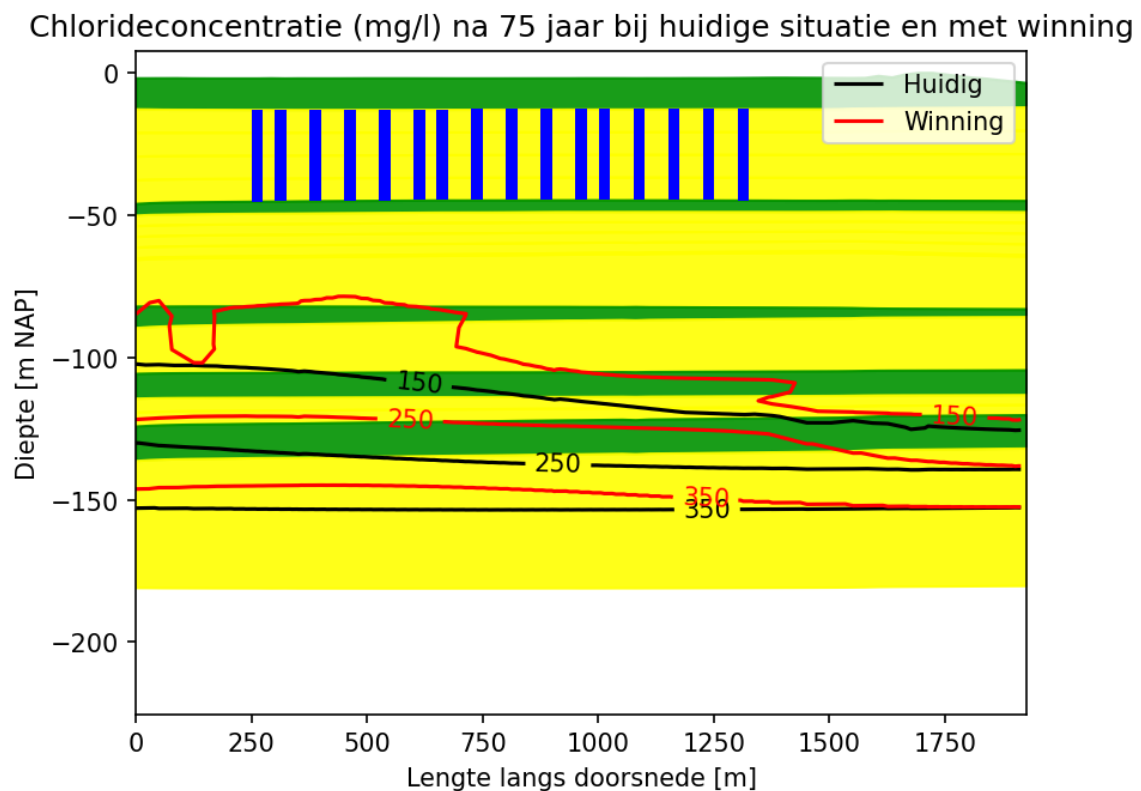
Afbeelding 6.6 Berekende kwel en infiltratie voor locatiealternatief Den Hoek. Het bovenste figuur toont de hoeveelheid verandering in kwel en infiltratie. Het onderste figuur laat geeft aan of er een verandering heeft plaatsgevonden van kwel naar infiltratie



6.1.7 Upconing

De upconing ten opzichte van de referentiesituatie voor locatiealternatief Den Hoek is weergegeven in afbeelding 6.7. In de situatie met winning vindt er upconing plaats. De grens van 150 mg/l komt in dit geval in het tweede watervoerend pakket, terwijl dit in de bestaande situatie niet is voorzien.

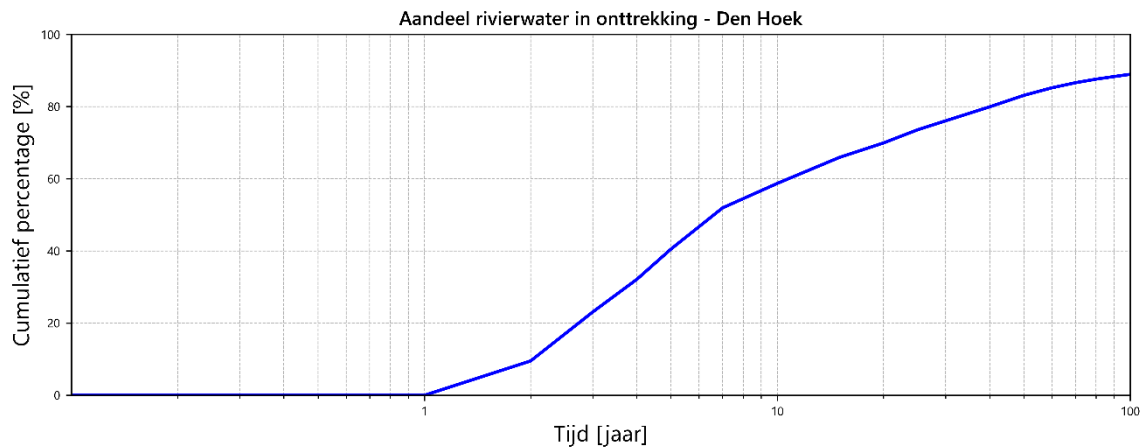
Afbeelding 6.7 Upconing voor locatiealternatief Den Hoek



6.1.8 Verblijftijd

De verblijftijdspreiding bij locatiealternatief Den Hoek is gegeven in afbeelding 6.8. Uit de verblijftijdspreiding blijkt dat na 100 jaar ongeveer 85 % van het water van oorsprong uit de Lek komt. De reistijd vanuit de Lek is in alle gevallen meer dan 1 jaar.

Afbeelding 6.8 Verblijftijdspreiding voor locatiealternatief Den Hoek



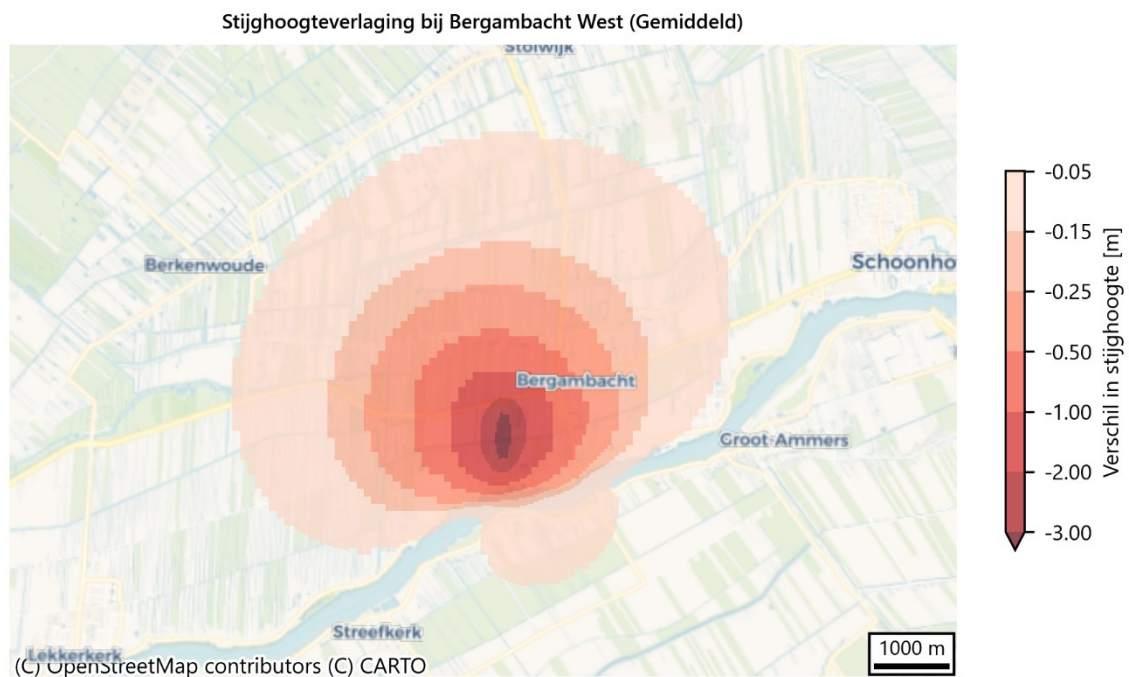
6.2 Winning Bergambacht West

In deze paragraaf worden de veranderingen ten opzichte van de referentiesituatie besproken voor het locatiealternatief Bergambacht West.

6.2.1 Stijghoogte

De stijghoogteverlaging bij locatiealternatief Bergambacht West is gegeven in afbeelding 6.9. Ten zuiden van de Lek vindt er ook een stijghoogte verlaging plaats tussen -0,15 en 0,05 m. De maximale verlaging vindt plaats bij het puttenveld en bedraagt circa 3,5 m.

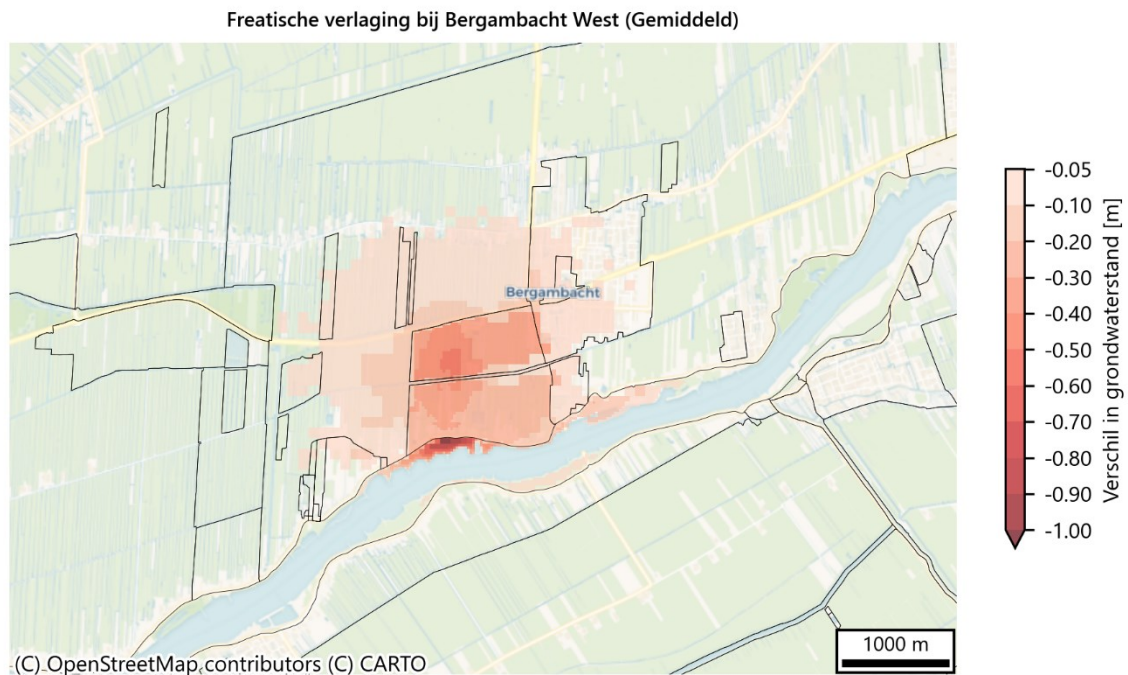
Afbeelding 6.9 Stijghoogteverlaging in het eerste watervoerend pakket bij locatie Bergambacht West



6.2.2 Grondwaterstanden

De berekende verschillen in grondwaterstanden voor locatiealternatief Bergambacht West zijn gegeven in afbeelding 6.10. De verlagingen zijn het grootst rond de winning. De maximaal berekende verlaging binnendijs bedraagt circa 0,6 m. In de uiterwaarden zijn de berekende verlagingen groter, doordat de weerstand in het model hier lager is.

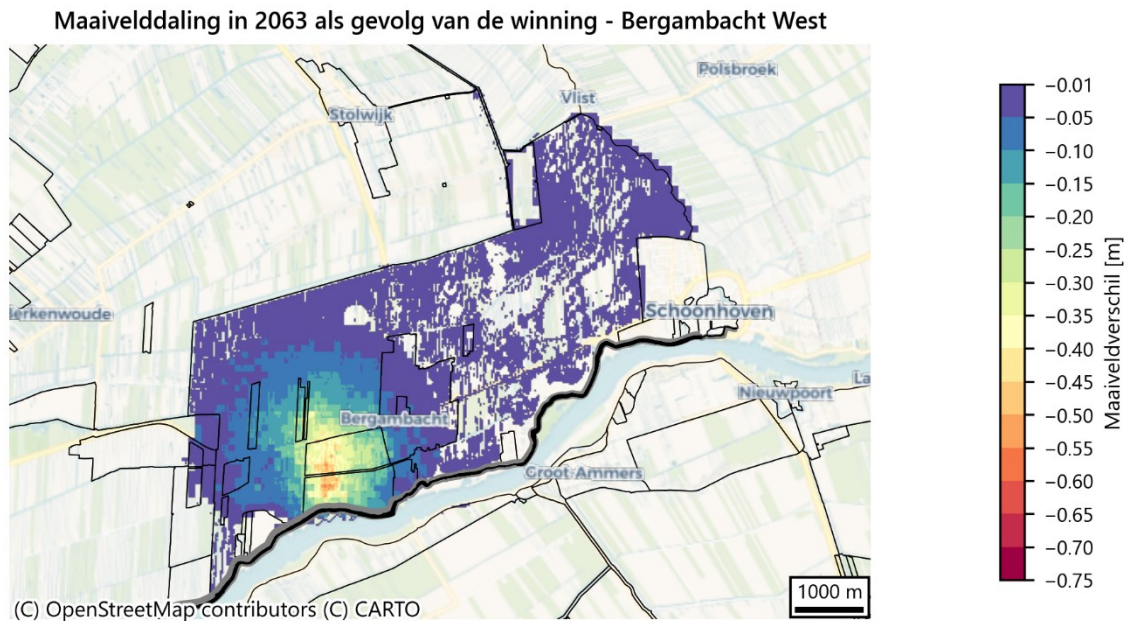
Afbeelding 6.10 Verlaging van de grondwaterstand bij locatie Bergambacht West



6.2.3 Maaiveld daling

In afbeelding 6.11 is de extra maaiveld daling weergegeven bij locatiealternatief Bergambacht West. De grootste maaiveld daling vindt plaats in de peilgebieden waarin de winning is gelegen. Door de indexatie vindt ook in het hele omliggende peilgebied een kleine extra maaiveld daling plaats.

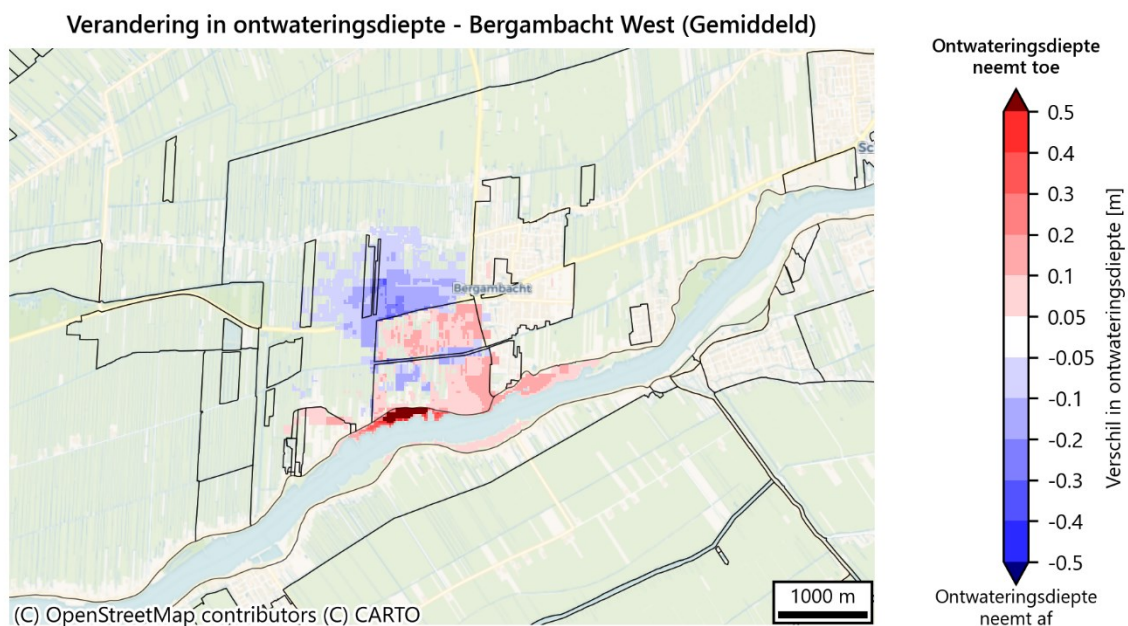
Afbeelding 6.11 Extra maaiveld daling bij locatiealternatief Bergambacht West



6.2.4 Ontwateringsdiepte

Het verschil in ontwateringsdiepte bij locatiealternatief Bergambacht West is gegeven in afbeelding 6.12. Binnen de peilgebieden van het puttenveld neemt de ontwateringsdiepte grotendeels toe. Aan de randen van de peilgebieden neemt de ontwateringsdiepte iets af.

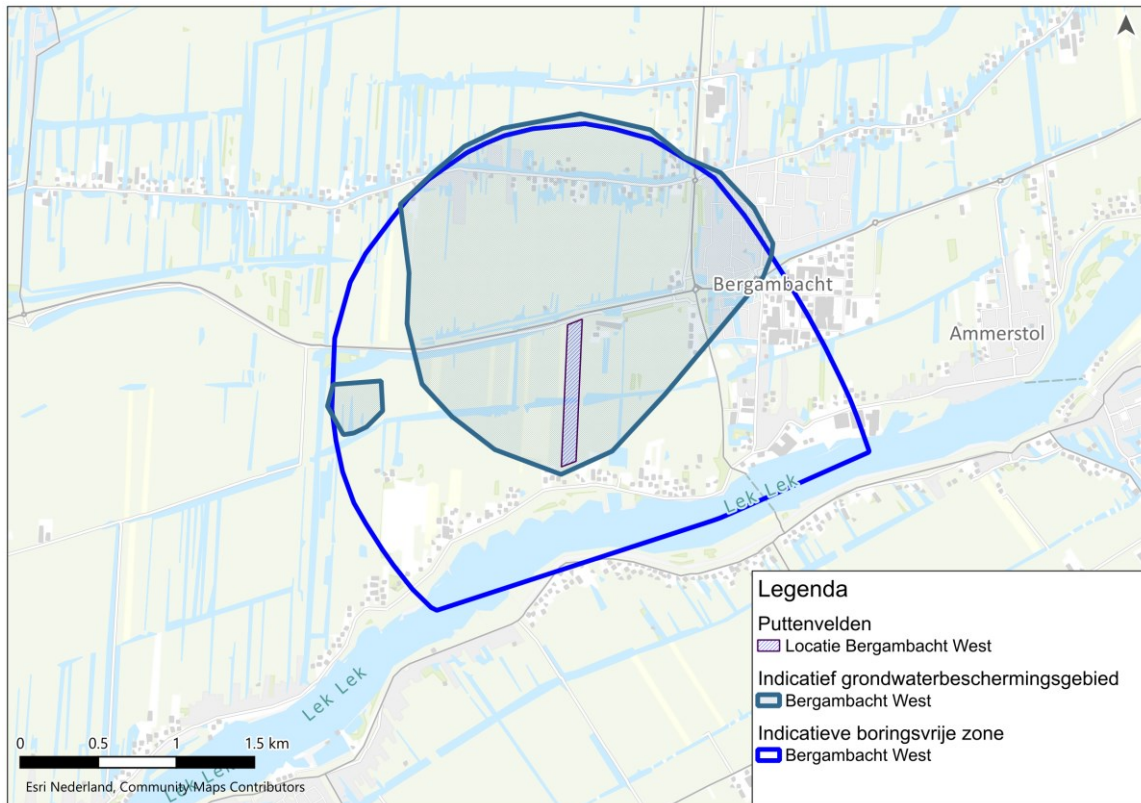
Afbeelding 6.12 Verskil in ontwateringsdiepte bij locatiealternatief Bergambacht West



6.2.5 Beschermingsgebieden

De potentiële beschermingsgebieden voor locatiealternatief Bergambacht West zijn gegeven in afbeelding 6.13. De grondwaterbeschermingszone bestaat uit twee gebieden: één direct rondom het puttenveld en een kleine aan de rand van de boringsvrije zone. De reden voor het tweede gebied is lokale variatie in de bodemopbouw.

Afbeelding 6.13 Beschermingsgebieden voor locatiealternatief Bergambacht West

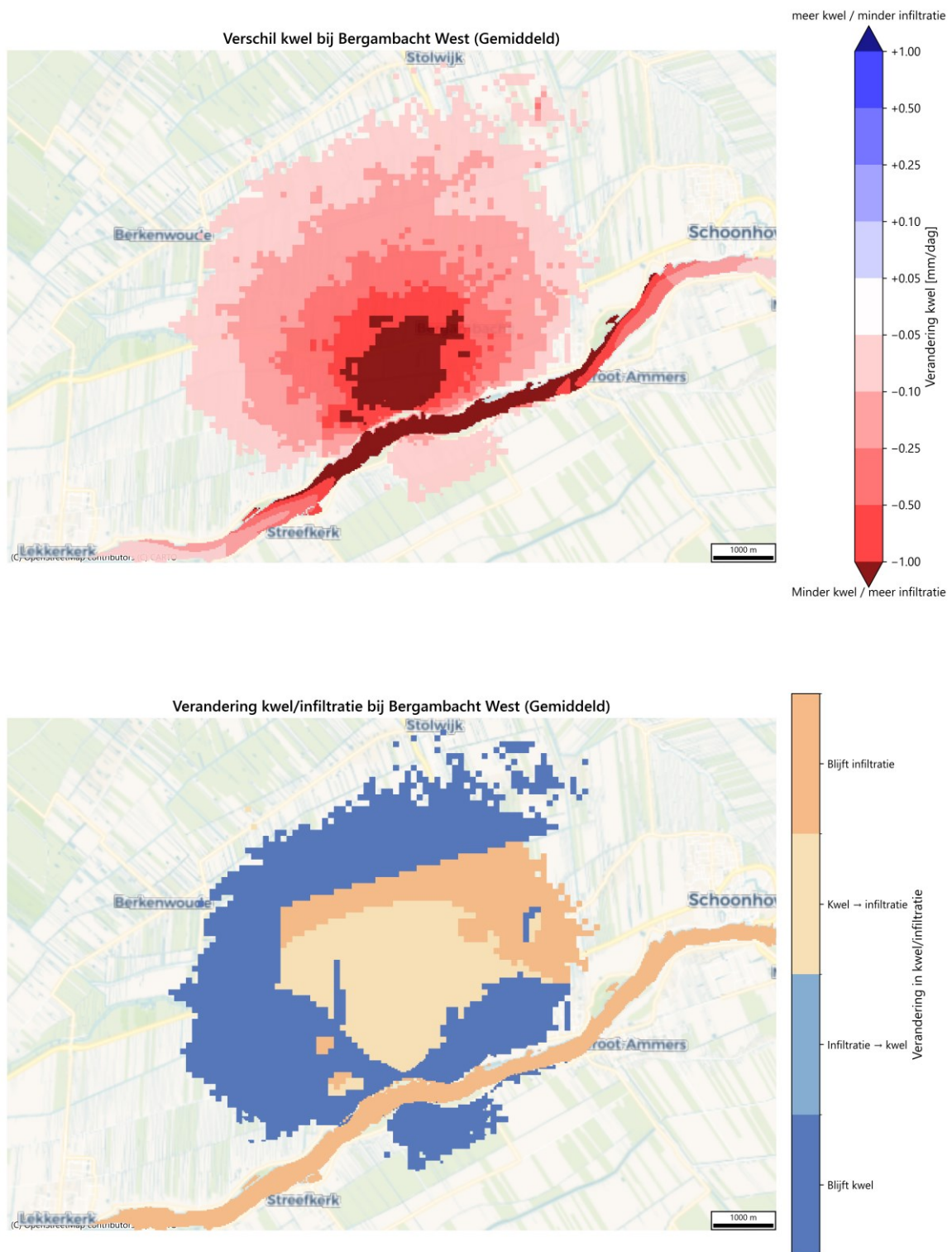


6.2.6 Kwel en infiltratie

De verandering in kwel en/of infiltratie voor locatiealternatief Bergambacht West is gegeven in afbeelding 6.14. Rond de winning slaat de kwel om infiltratie. Verder van de winning verwijderd neemt ook de kwel af, echter blijft dit een gebied met opwaartse druk. Ook ten zuiden van de Lek neemt de kwel iets af door de afnemende stijghoogte (afname van 0,25 tot 0,1 mm/d).

Het gebied waar er infiltratie blijft (en dus de infiltratie toeneemt), is afkomstig van al de bestaande winning die ten oosten van Bergambacht ligt.

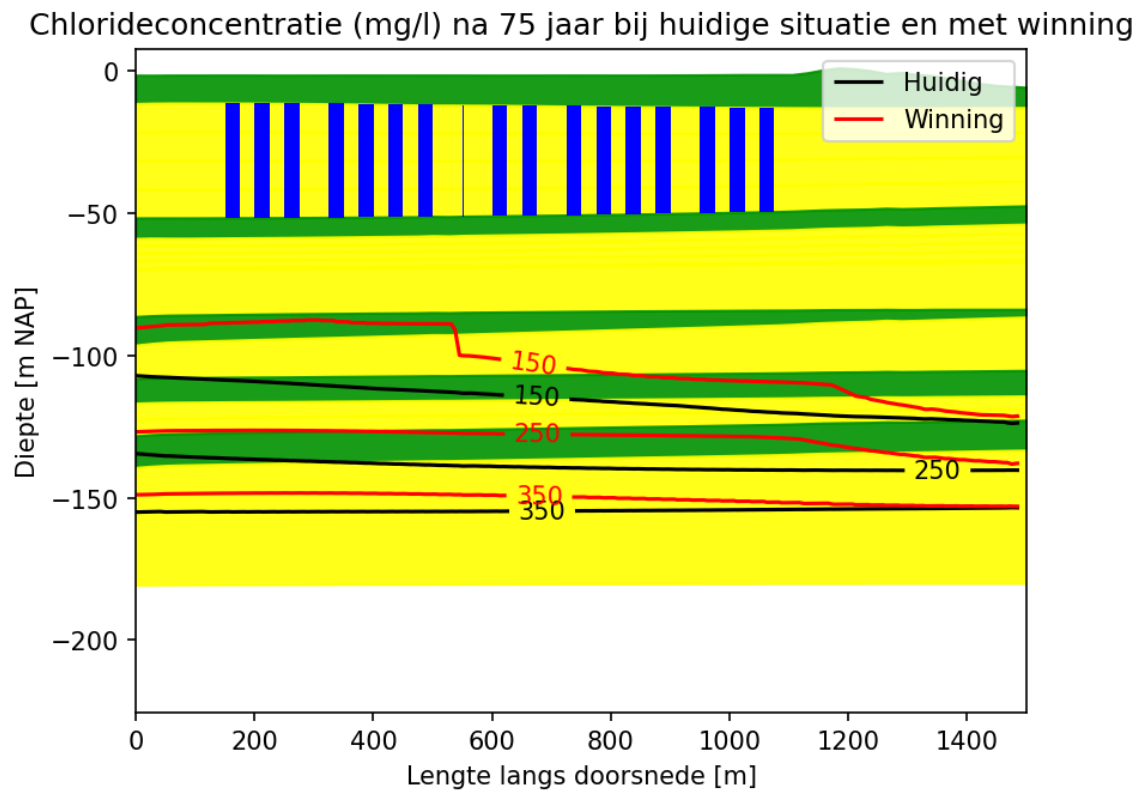
Afbeelding 6.14 Berekende kwel en infiltratie voor locatiealternatief Bergambacht West. Het bovenste figuur toont de hoeveelheid verandering in kwel en infiltratie. Het onderste figuur laat zien of er een verandering heeft plaatsgevonden van kwel naar infiltratie



6.2.7 Upconing

De upconing ten opzichte van de referentiesituatie voor locatiealternatief Bergambacht West is weergegeven in afbeelding 6.15. In de situatie met winning vindt er upconing plaats. De grens van 150 mg/l komt in dit geval voorbij het derde watervoerend pakket, terwijl dit in de bestaande situatie niet is gemodelleerd.

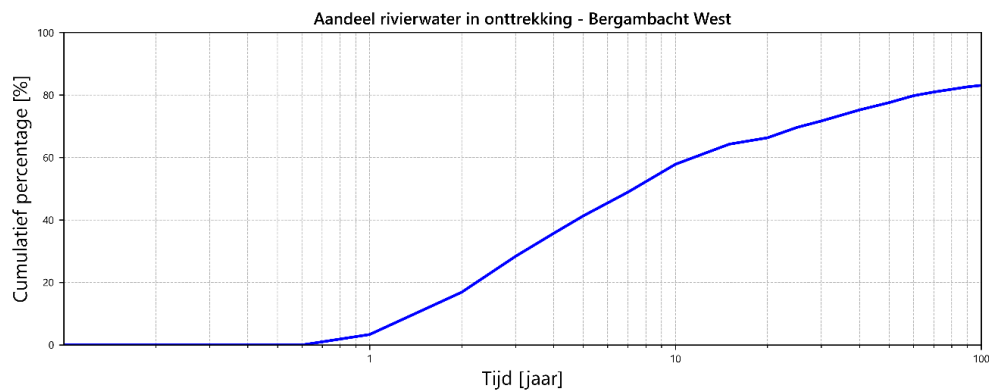
Afbeelding 6.15 Upconing voor locatiealternatief Bergambacht West



6.2.8 Verblijftijd

De verblijftijdspreading bij locatiealternatief Bergambacht West is gegeven in afbeelding 6.16. Uit de verblijftijdspreading blijkt dat na 100 jaar ongeveer 82 % van het water van oorsprong uit de Lek komt. Binnen een periode van 1 jaar wordt er water aangetrokken vanuit de Lek.

Afbeelding 6.16 Verblijftijd voor locatiealternatief Bergambacht West



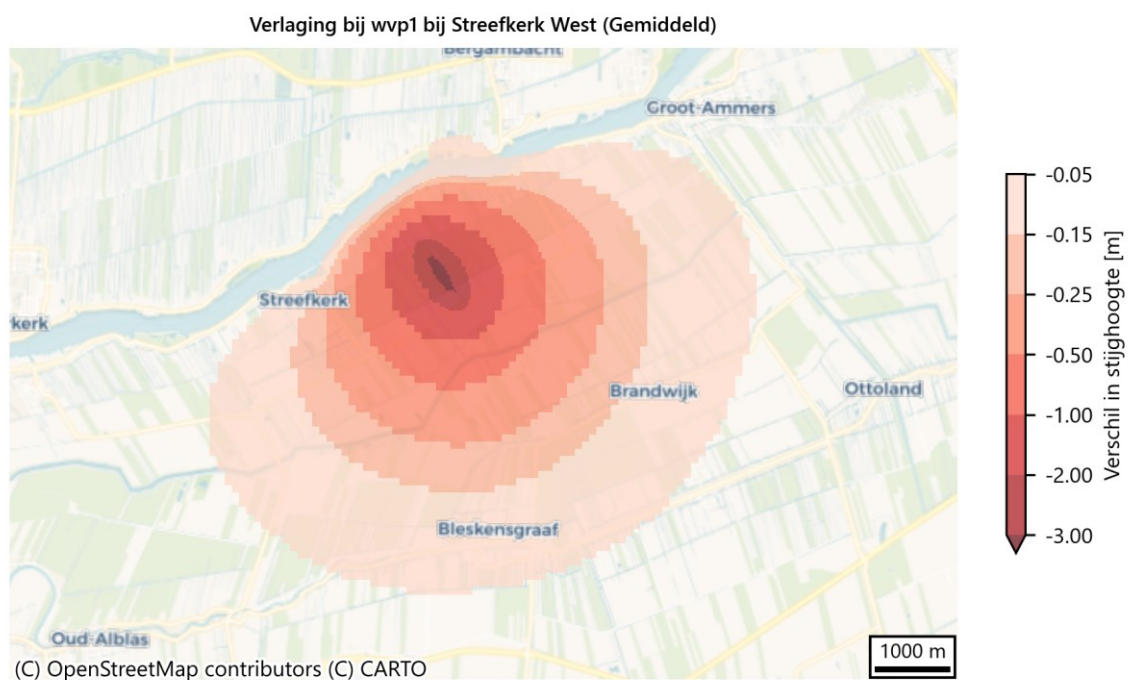
6.3 Winning Streefkerk West

In deze paragraaf worden de veranderingen ten opzichte van de referentiesituatie besproken voor het locatiealternatief Streefkerk West.

6.3.1 Stijghoogte

De stijghoogteverlaging bij locatiealternatief Streefkerk West is gegeven in afbeelding 6.17. De dorpen Streefkerk, Brandwijk en Bleskensgraaf vallen binnen het verlaginggebied. De maximale verlaging vindt plaats bij het puttenveld en bedraagt circa 3,4 m.

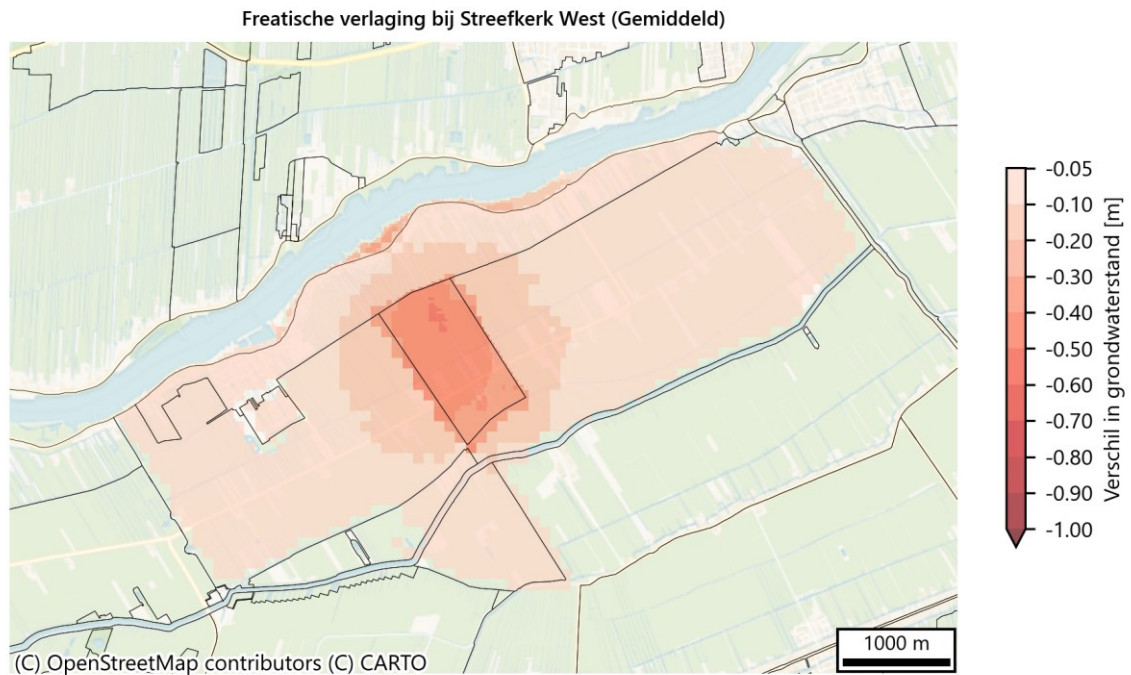
Afbeelding 6.17 Stijghoogteverlaging in het eerste watervoerend pakket bij locatie Streefkerk West



6.3.2 Grondwaterstanden

De berekende verschillen in grondwaterstanden voor locatiealternatief Streefkerk West zijn gegeven in afbeelding 6.18. De verlagingen zijn het grootst rond de winning. De maximale verlaging bedraagt circa 0,5 m.

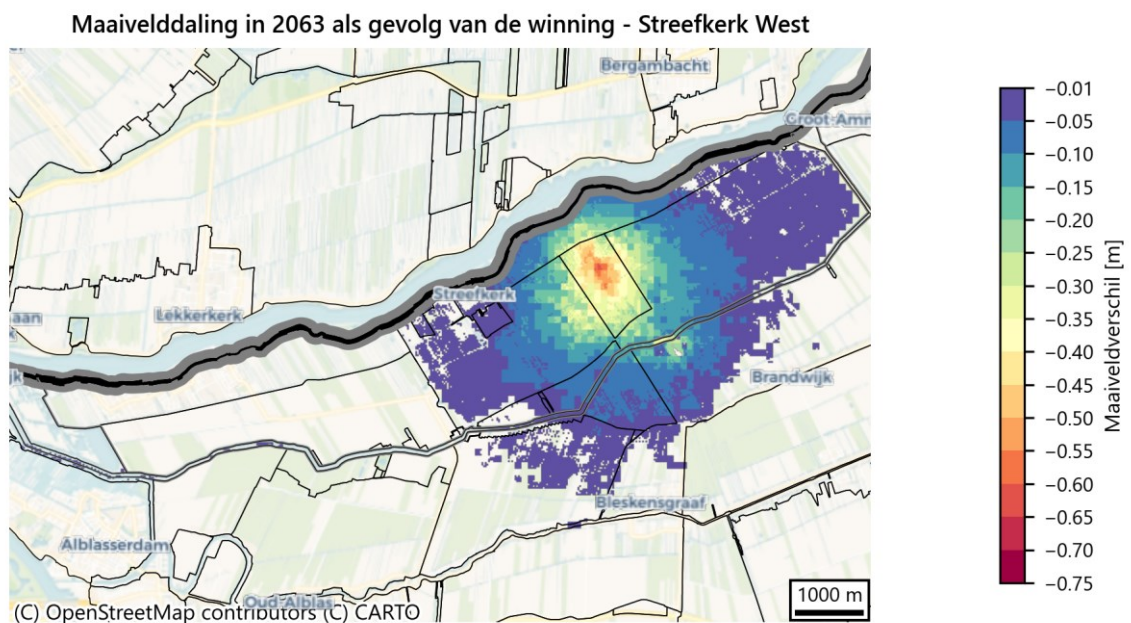
Afbeelding 6.18 Verlaging van de grondwaterstand bij locatie Streefkerk West



6.3.3 Maaiveldddaling

In afbeelding 6.19 is de extra maaiveldddaling weergegeven bij locatiealternatief Streefkerk West. De grootste maaiveldddaling vindt plaats in het peilgebied waarin de winning is gelegen. Door de indexatie vindt ook in het hele omliggende peilgebied een kleine extra maaiveldddaling plaats.

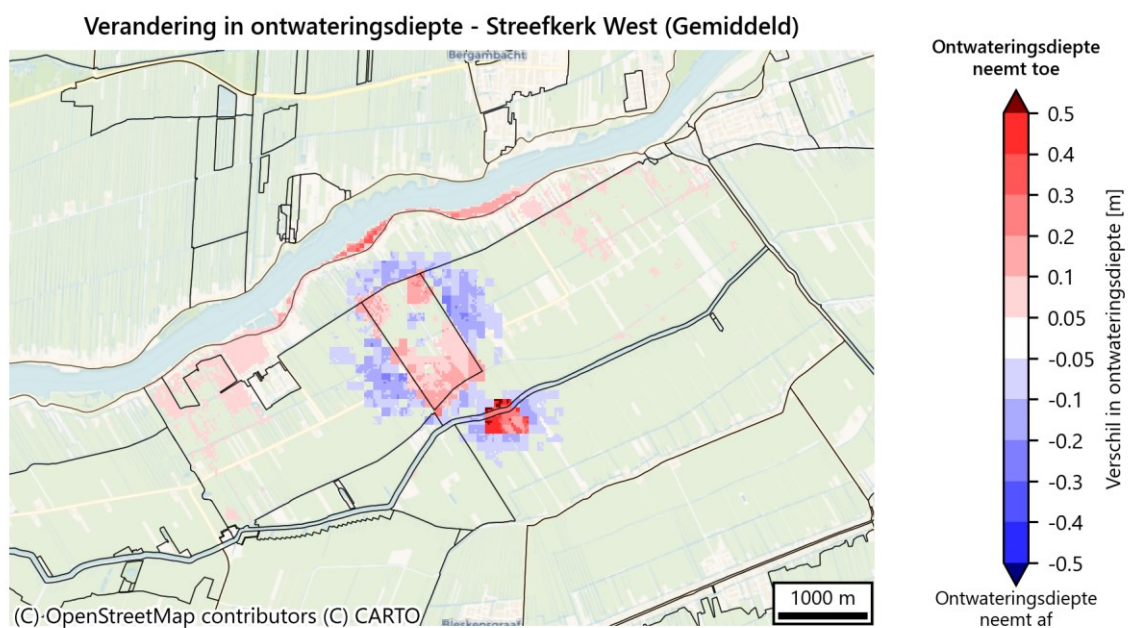
Afbeelding 6.19 Extra maaiveldddaling bij locatiealternatief Streefkerk West



6.3.4 Ontwateringsdiepte

Het verschil in ontwateringsdiepte bij locatiealternatief Streefkerk West is gegeven in afbeelding 6.20. De ontwateringsdiepte in het nieuwe peilgebied neemt in een groot gedeelte toe. Aan de randen van andere peilgebieden neemt de ontwateringsdiepte iets af. Ten zuiden van het peilgebied, bij de Donk, neemt de ontwateringsdiepte toe. De reden hiervoor is dat de ondergrond bij de Donk voornamelijk uit zand bestaat, waardoor hier minder maaiveld daling is gemodelleerd.

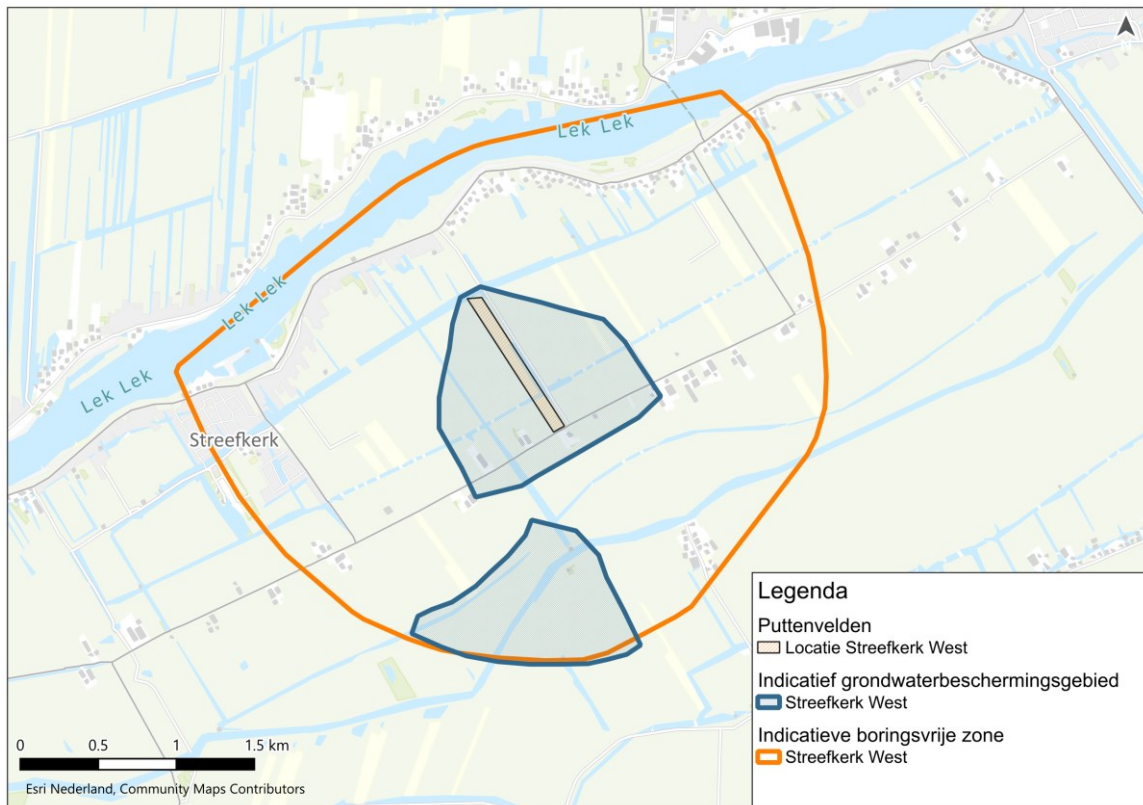
Afbeelding 6.20 Verschil in ontwateringsdiepte bij locatiealternatief Streefkerk West



6.3.5 Beschermingsgebieden

De potentiële beschermingsgebieden voor locatiealternatief Streefkerk West zijn gegeven in afbeelding 6.21. De grondwaterbeschermingszone bestaat uit twee gebieden: één direct rondom het puttenveld en een ander aan de rand van de boringsvrije zone. De reden voor het tweede gebied is lokale variatie in de bodemopbouw. De boringsvrije zone reikt circa 1,5 km vanaf het puttenveld.

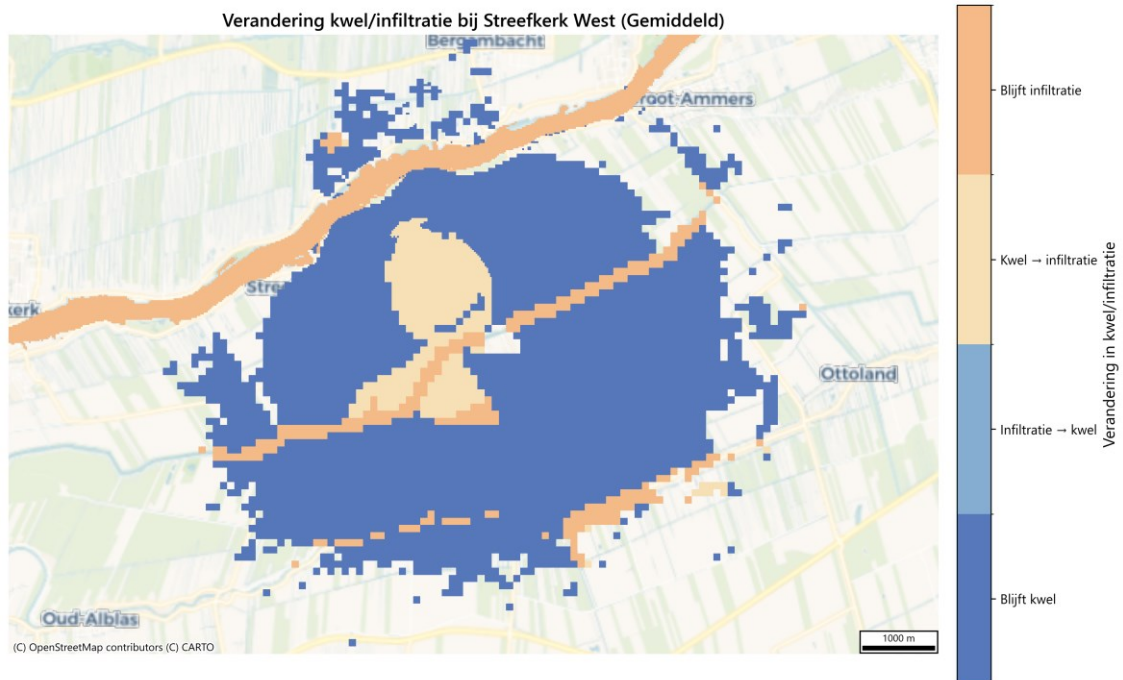
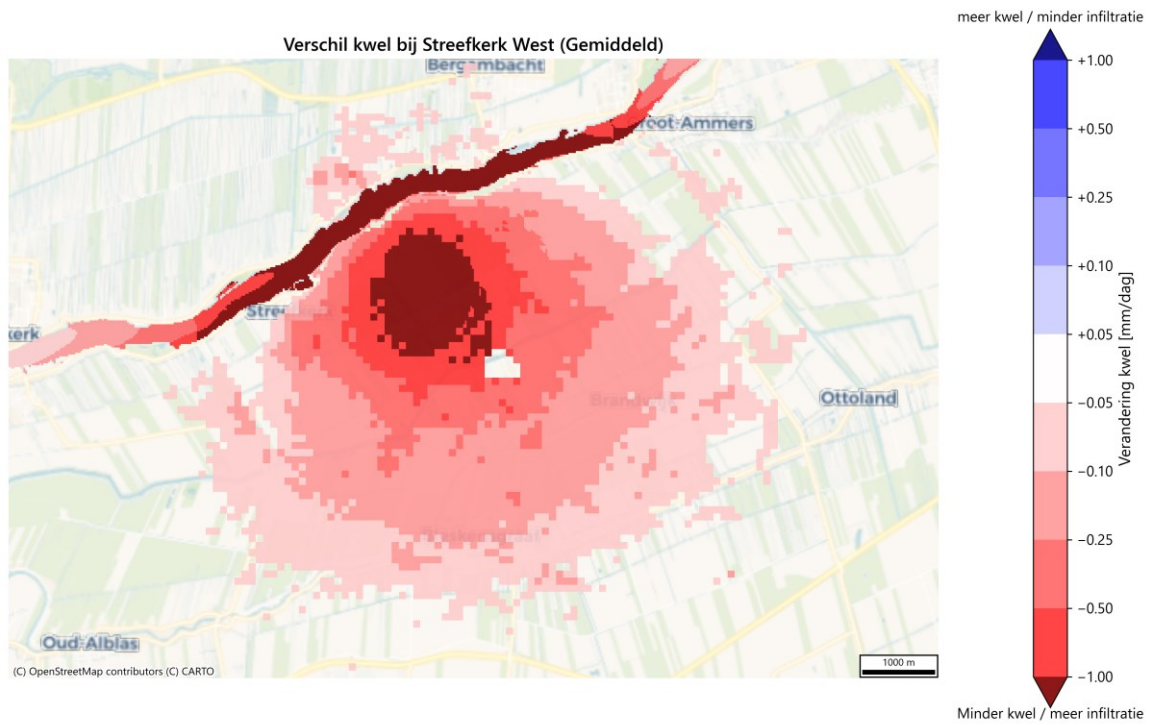
Afbeelding 6.21 Beschermingsgebieden voor locatiealternatief Streefkerk West



6.3.6 Kwel en infiltratie

De afname in kwel voor locatiealternatief Streefkerk West is gegeven in afbeelding 6.22. Rond de winning vindt er een omslag plaats van infiltratie naar kwel. Ook ten noorden van de Lek neemt de kwel iets af (tussen 0,05 en 0,5 mm/d).

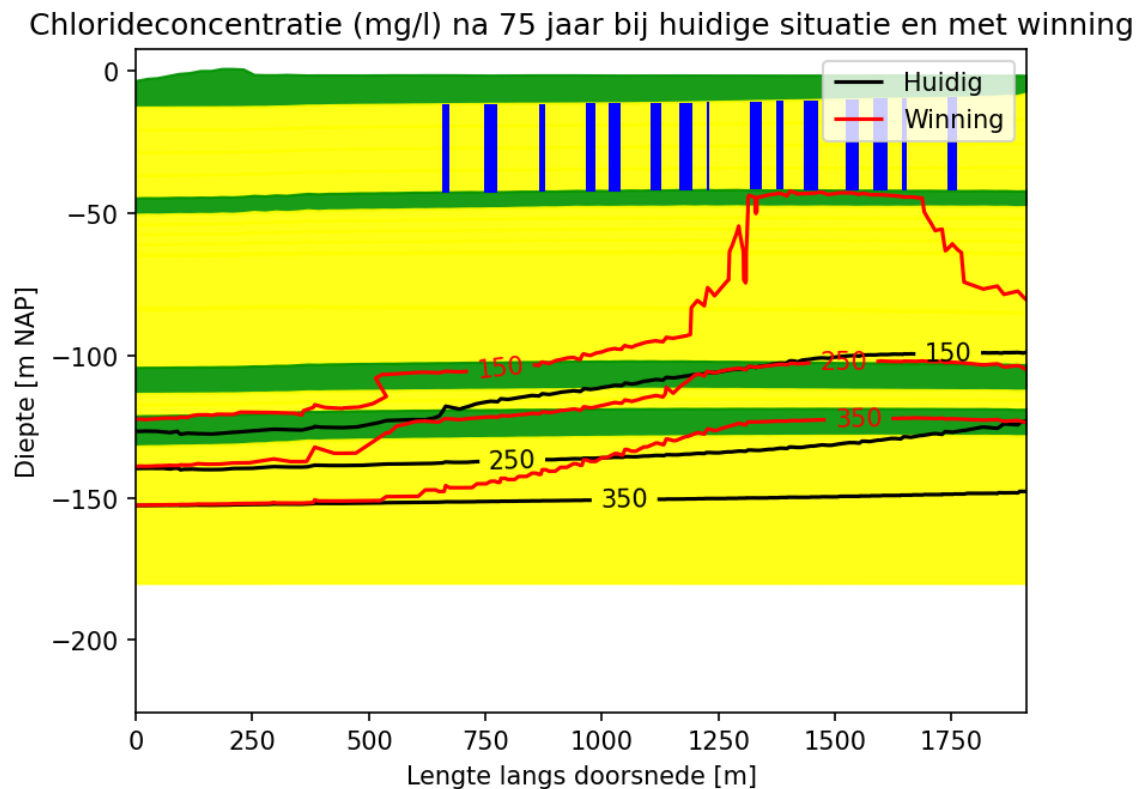
Afbeelding 6.22 Berekende kwel en infiltratie voor locatiealternatief Streefkerk West. Het bovenste figuur toont de hoeveelheid verandering in kwel en infiltratie. Het onderste figuur laat geeft aan of er een verandering heeft plaatsgevonden van kwel naar infiltratie



6.3.7 Upconing

De upconing ten opzichte van de referentiesituatie voor locatiealternatief Streefkerk West is weergegeven in afbeelding 6.23. In de situatie met winning vindt er duidelijk upconing plaats. In de huidige situatie ligt de grens van 150 mg/l in het tweede watervoerend pakket. De grens van 150 mg/l komt in dit geval bijna tot aan de winning. De grens van 250 mg/l komt in de nieuwe situatie tot aan het tweede watervoerend pakket.

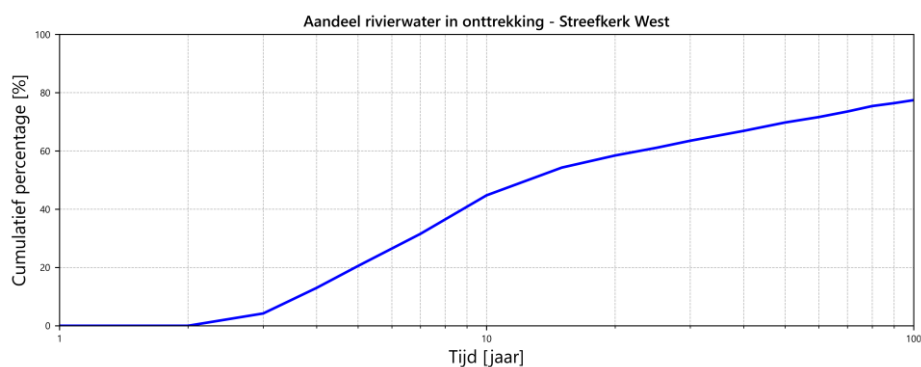
Afbeelding 6.23 Upconing voor locatiealternatief Streefkerk West



6.3.8 Verblijftijd

De verblijftijdspreading bij locatiealternatief Streefkerk West is gegeven in afbeelding 6.24. Uit de verblijftijdspreading blijkt dat na 100 jaar ongeveer 80 % van het water van oorsprong uit de Lek komt. De reistijd vanuit de Lek is in alle gevallen meer dan 2 jaar.

Afbeelding 6.24 Verblijftijd voor locatiealternatief Streefkerk West



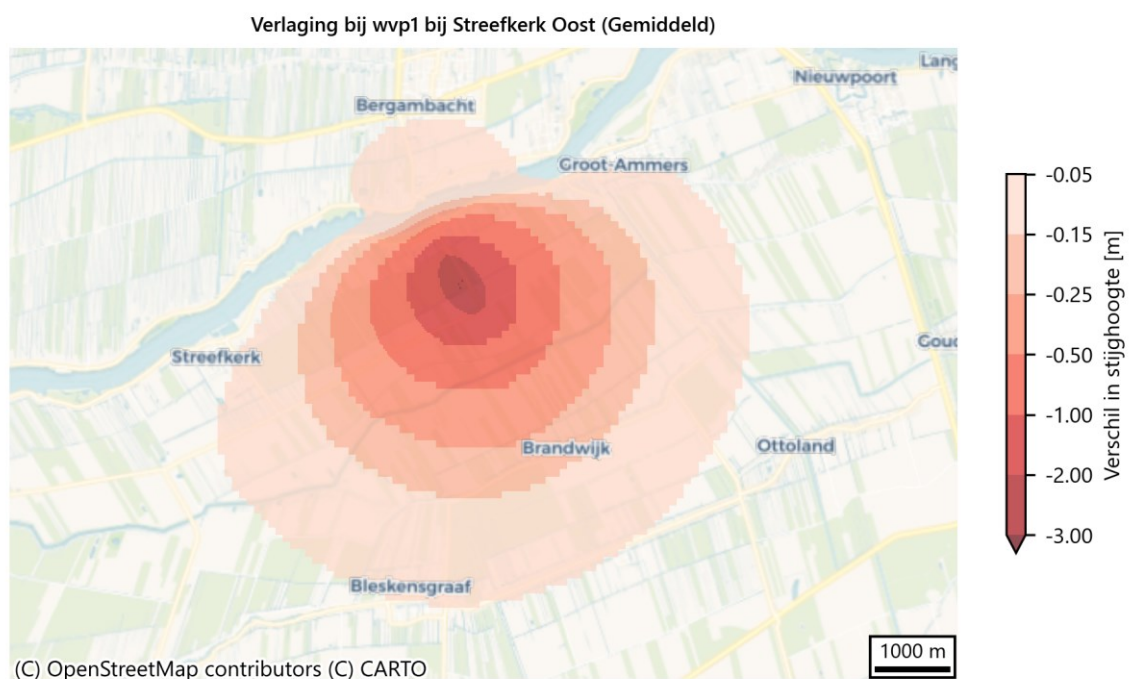
6.4 Winning Streefkerk Oost

In deze paragraaf worden de veranderingen ten opzichte van de referentiesituatie besproken voor het locatiealternatief Streefkerk Oost.

6.4.1 Stijghoogte

De stijghoogteverlaging bij locatiealternatief Streefkerk Oost is gegeven in afbeelding 6.25. De dorpen Streefkerk, Brandwijk, Bleskensgraaf en Groot Ammers vallen binnen het verlaginggebied. Ten noorden van de Lek vindt er ook een stijghoogte verlaging plaats tussen -0,15 en 0,05 m. De maximale verlaging vindt plaats bij het puttenveld en bedraagt circa 3,0 m.

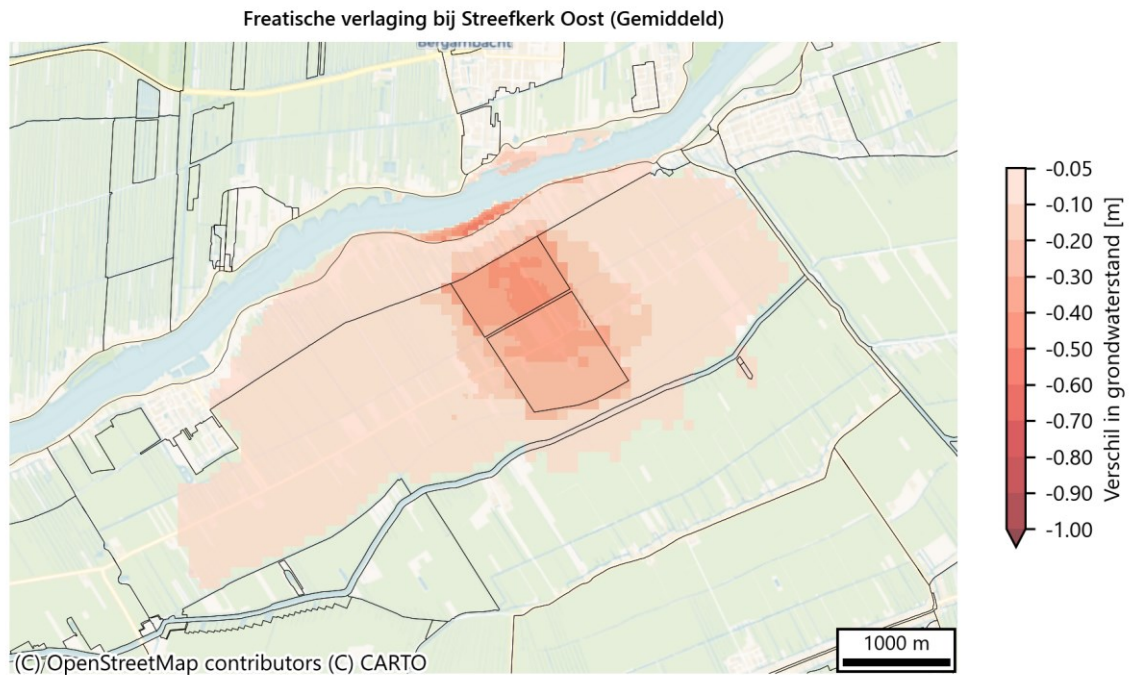
Afbeelding 6.25 Stijghoogteverlaging in het eerste watervoerend pakket bij locatie Streefkerk Oost



6.4.2 Grondwaterstanden

De berekende verschillen in grondwaterstanden voor locatiealternatief Streefkerk Oost zijn gegeven in afbeelding 6.26. De verlagingen zijn het grootst rond de winning. De maximale verlaging bedraagt circa 0,5 m.

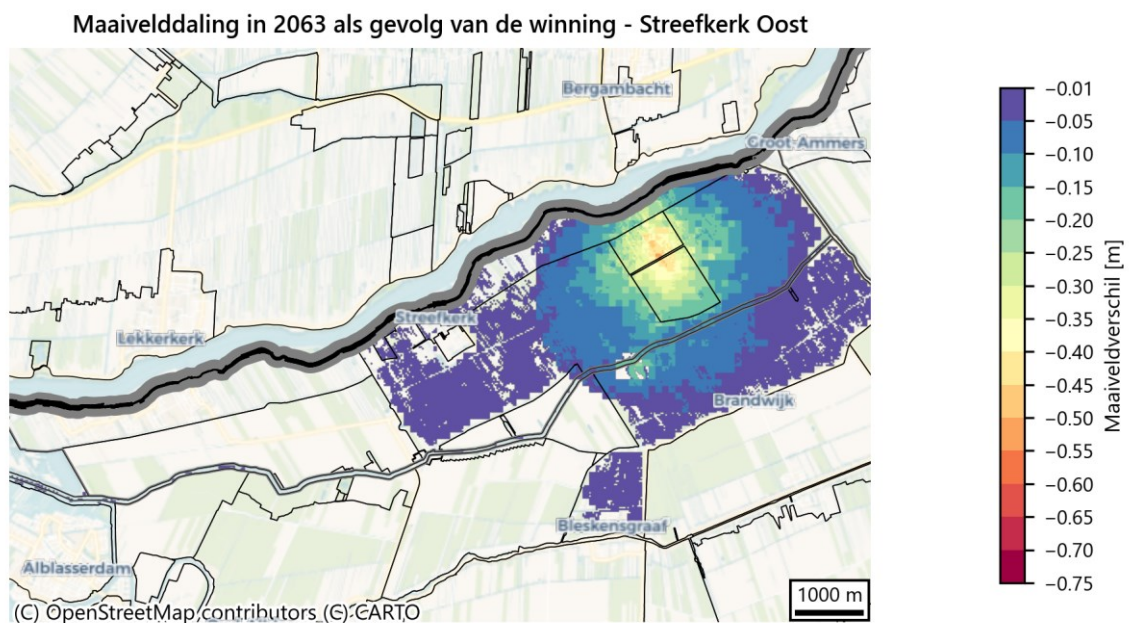
Afbeelding 6.26 Verlaging van de grondwaterstand bij locatie Streefkerk Oost



6.4.3 Maaiveld daling

In afbeelding 6.27 is de extra maaiveld daling weergegeven bij locatiealternatief Streefkerk Oost. De grootste maaiveld daling vindt plaats in de peilgebieden waarin de winning is gelegen. Door de indexatie vindt ook in het hele omliggende peilgebied een kleine extra maaiveld daling plaats.

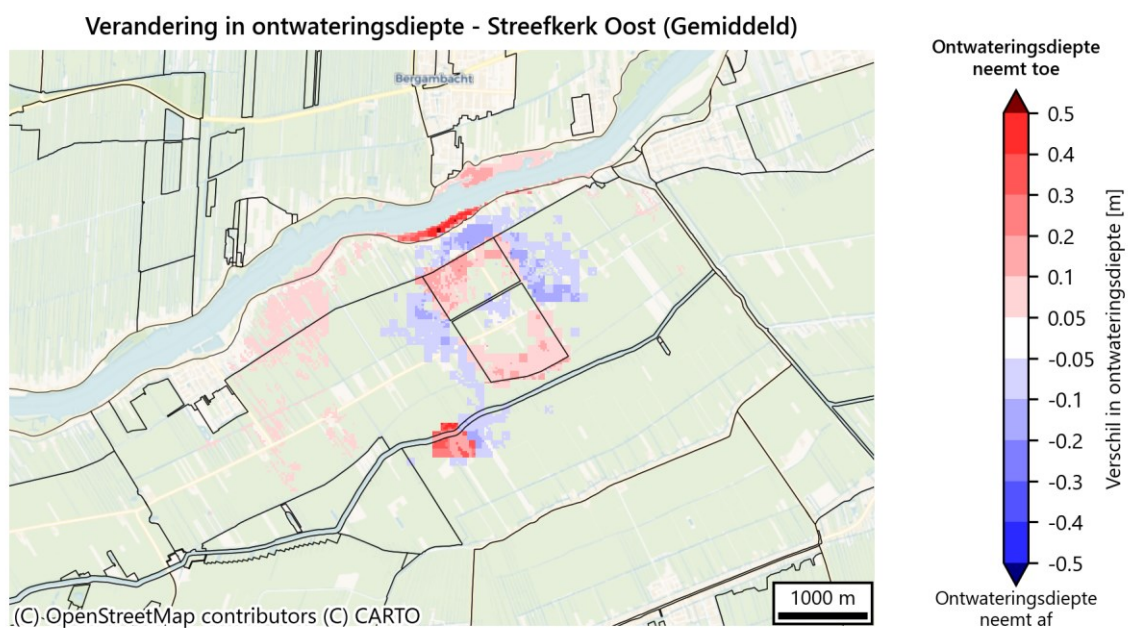
Afbeelding 6.27 Extra maaiveld daling bij locatiealternatief Streefkerk Oost



6.4.4 Ontwateringsdiepte

Het verschil in ontwateringsdiepte bij locatiealternatief Streefkerk Oost is gegeven in afbeelding 6.28. De ontwateringsdiepte in het nieuwe peilgebied neemt in een groot gedeelte toe. Aan de randen van andere peilgebieden neemt de ontwateringsdiepte iets af. Ten zuiden van het peilgebied, bij de Donk, neemt de ontwateringsdiepte toe. De reden hiervoor is dat de ondergrond bij de Donk voornamelijk uit zand bestaat, waardoor hier minder maaiveld daling is gemodelleerd.

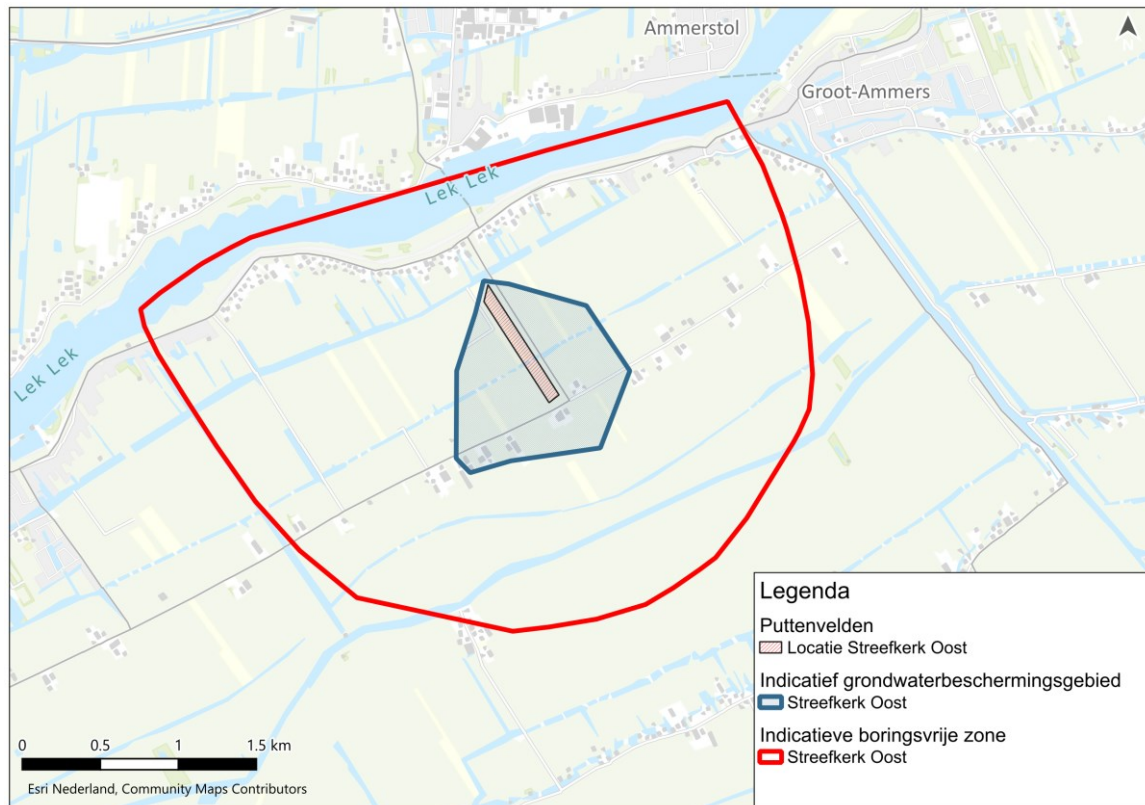
Afbeelding 6.28 Verschil in ontwateringsdiepte bij locatiealternatief Streefkerk Oost



6.4.5 Beschermingsgebieden

De potentiële beschermingsgebieden voor locatiealternatief Streefkerk Oost zijn gegeven in afbeelding 6.29. De grondwaterbeschermingszone is beperkt tot een aantal 100 meters vanaf het puttenveld. De boringsvrije zone reikt circa 1,5 km vanaf het puttenveld. De Lek vormt de noordelijke grens van de boringsvrije zone.

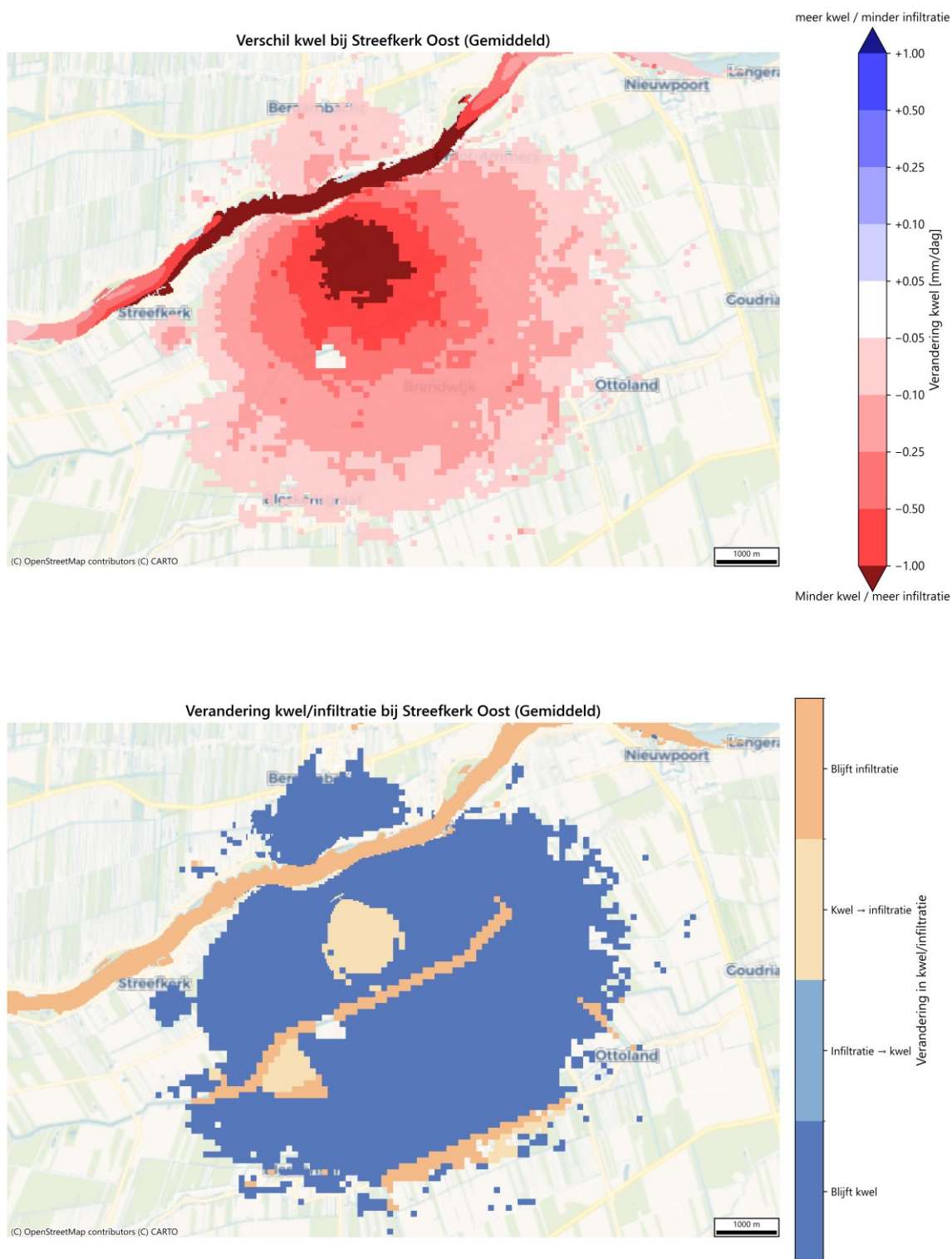
Afbeelding 6.29 Beschermingsgebieden voor locatiealternatief Streefkerk Oost



6.4.6 Kwel en infiltratie

De afname in kwel voor locatiealternatief Streefkerk Oost is gegeven in afbeelding 6.30. Rond de winning vindt er een omslag plaats van infiltratie naar kwel. Ook ten noorden van de Lek neemt de kwel iets af (tussen 0,05 en 0,25 mm/d).

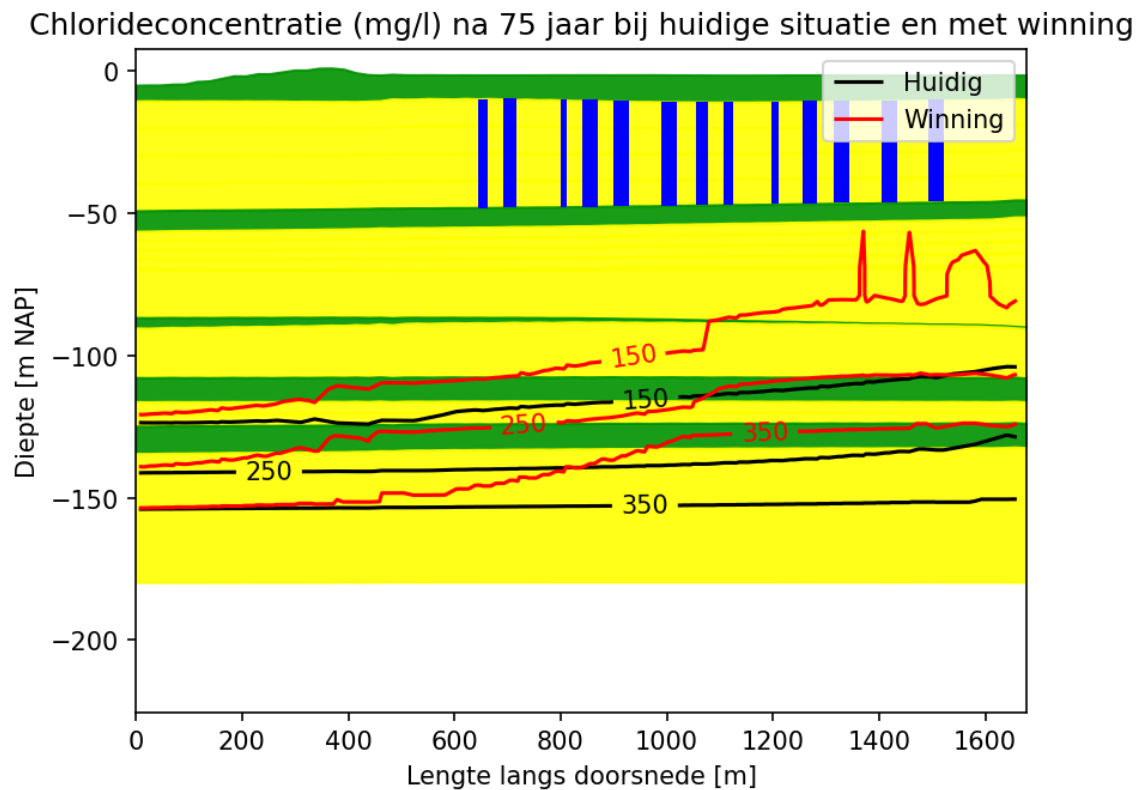
Afbeelding 6.30 Berekende kwel en infiltratie voor locatiealternatief Streefkerk Oost. Het bovenste figuur toont de hoeveelheid verandering in kwel en infiltratie. Het onderste figuur laat geeft aan of er een verandering heeft plaatsgevonden van kwel naar infiltratie



6.4.7 Upconing

De upconing ten opzichte van de referentiesituatie voor locatiealternatief Streefkerk Oost is weergegeven in afbeelding 6.31. In de situatie met winning vindt er duidelijk upconing plaats. De grens van 150 mg/l komt in dit geval in het tweede watervoerend pakket, terwijl dit in de bestaande situatie niet is voorzien.

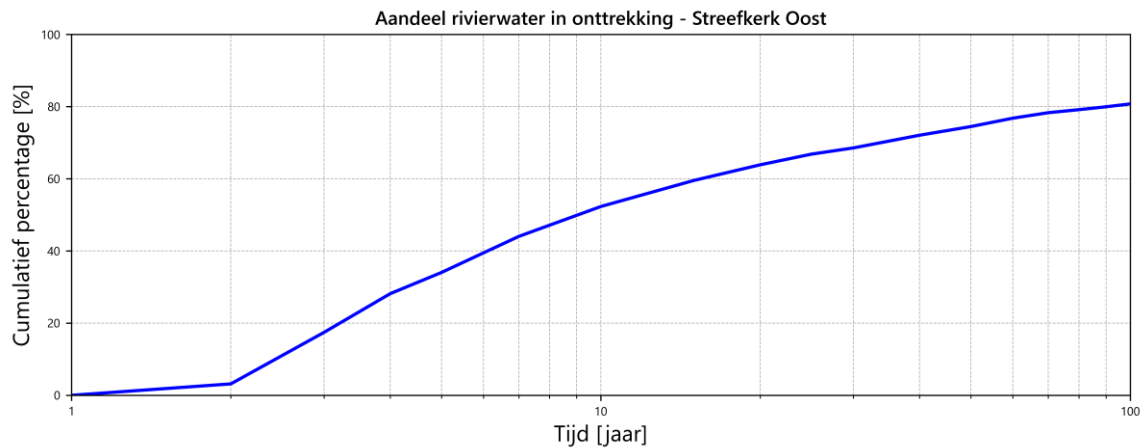
Afbeelding 6.31 Upconing voor locatiealternatief Streefkerk Oost



6.4.8 Verblijftijd

De verblijftijdspreiding bij locatiealternatief Streefkerk Oost is gegeven in afbeelding 6.32. Uit de verblijftijdspreiding blijkt dat na 100 jaar ongeveer 82 % van het water van oorsprong uit de Lek komt. De reistijd vanuit de Lek is in alle gevallen meer dan 1 jaar.

Afbeelding 6.32 Verblijftijd voor locatiealternatief Streefkerk Oost



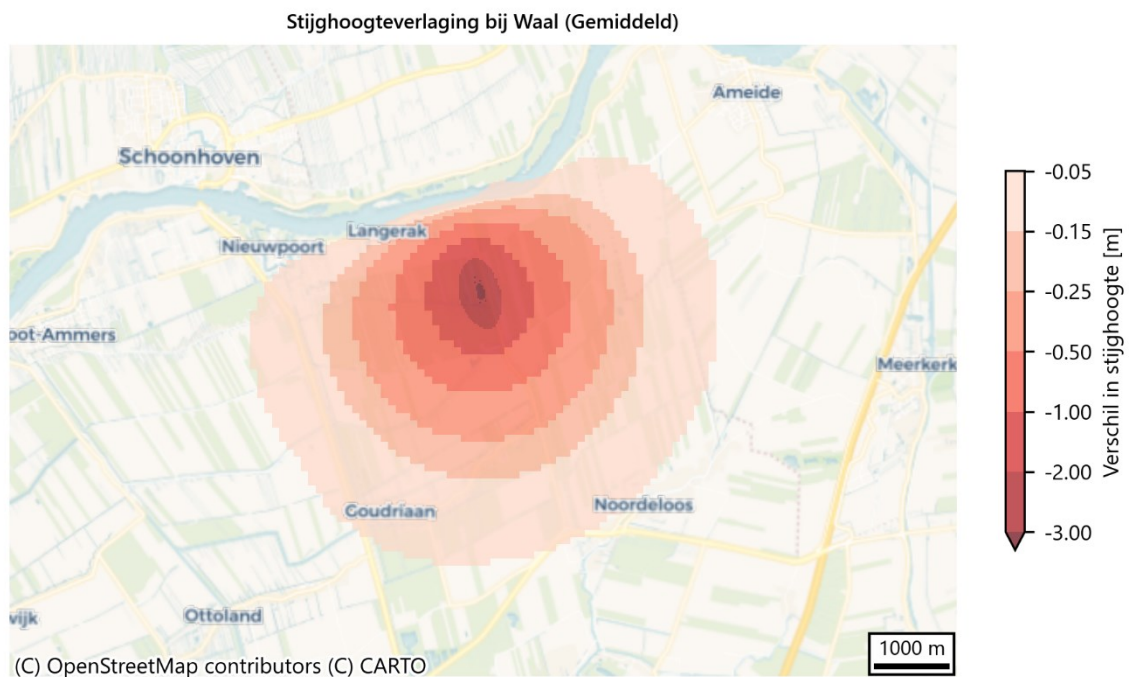
6.5 Winning Waal

In deze paragraaf worden de veranderingen ten opzichte van de referentiesituatie besproken voor het locatiealternatief Waal.

6.5.1 Stijghoogte

De stijghoogteverlaging bij locatiealternatief Waal is gegeven in afbeelding 6.33. De verlaging reikt tot de dorpen Goudriaan en Noordeloos. De maximale verlaging vindt plaats bij het puttenveld en bedraagt circa 3,2 m.

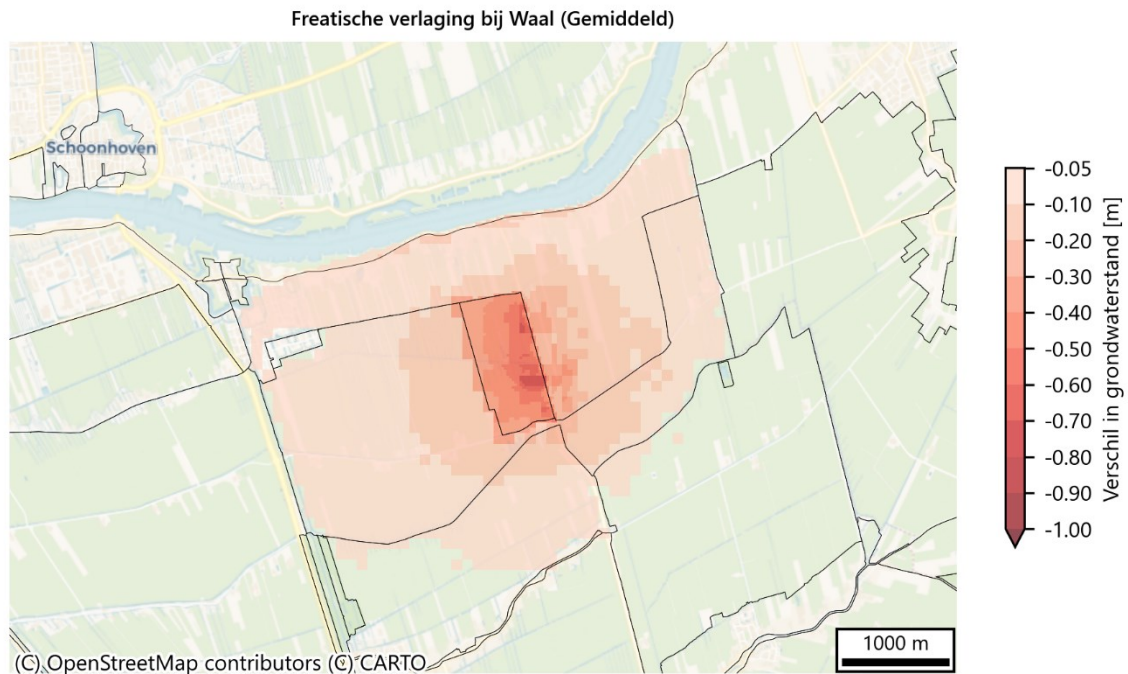
Afbeelding 6.33 Stijghoogteverlaging in het eerste watervoerend pakket bij locatie Waal



6.5.2 Grondwaterstanden

De berekende verschillen in grondwaterstanden voor locatiealternatief Waal zijn gegeven in afbeelding 6.34. De verlagingen zijn het grootst rond de winning. De maximale verlaging bedraagt circa 0,8 m.

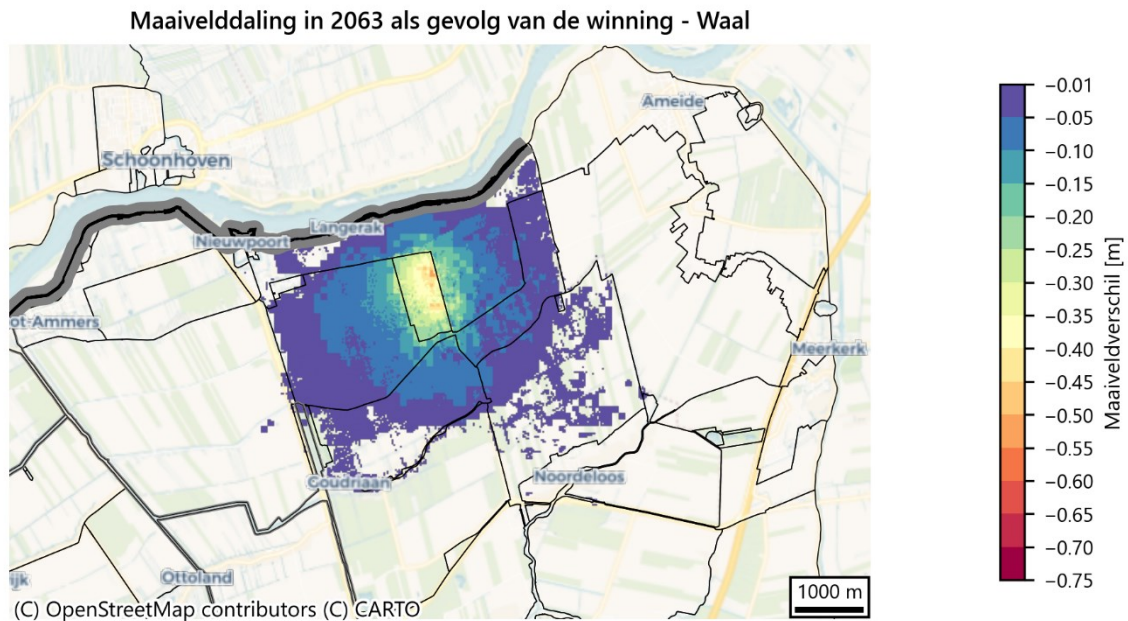
Afbeelding 6.34 Verlaging van de grondwaterstand bij locatie Waal



6.5.3 Maaiveldddaling

In afbeelding 6.35 is de extra maaiveldddaling weergegeven bij locatiealternatief Waal. De grootste maaiveldddaling vindt plaats in het peilgebied waarin de winning is gelegen. Door de indexatie vindt ook in het hele omliggende peilgebied een kleine extra maaiveldddaling plaats.

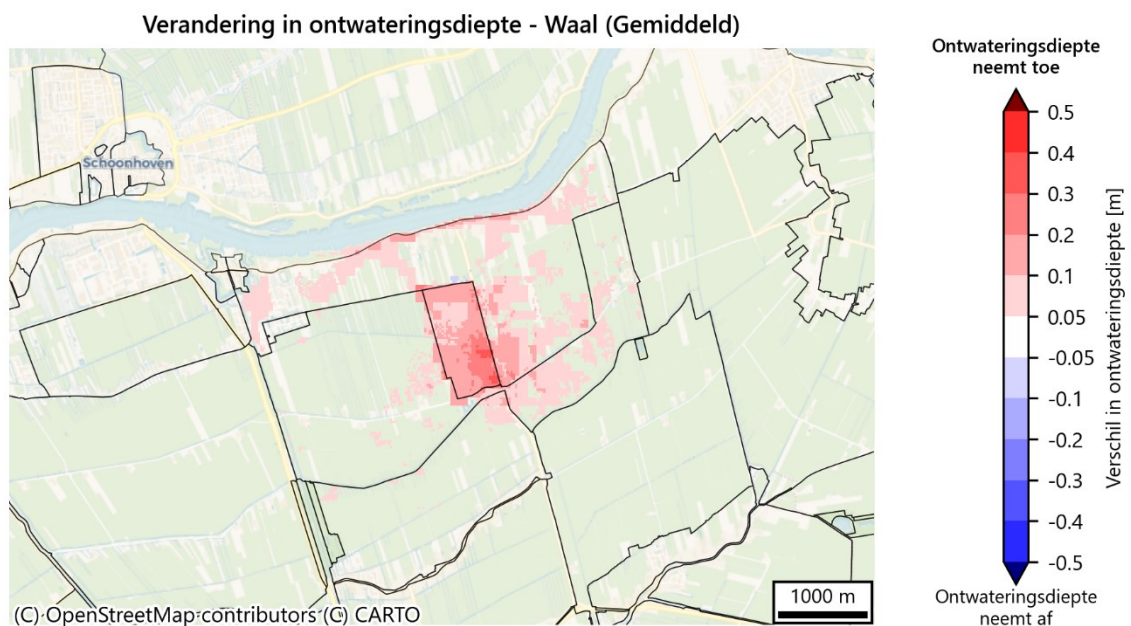
Afbeelding 6.35 Extra maaiveldddaling bij locatiealternatief Waal



6.5.4 Ontwateringsdiepte

Het verschil in ontwateringsdiepte bij locatiealternatief Waal is gegeven in afbeelding 6.36. In het hele gebied neemt de ontwateringsdiepte toe. De grootste toename is binnen het peilgebied van het puttenveld. Bij Waal zijn de berekende freatische verlagingen bij de winning relatief groot, terwijl de berekende maaiveldddaling relatief beperkt is, dit zorgt ervoor dat bij Waal de ontwateringsdiepte overal toeneemt.

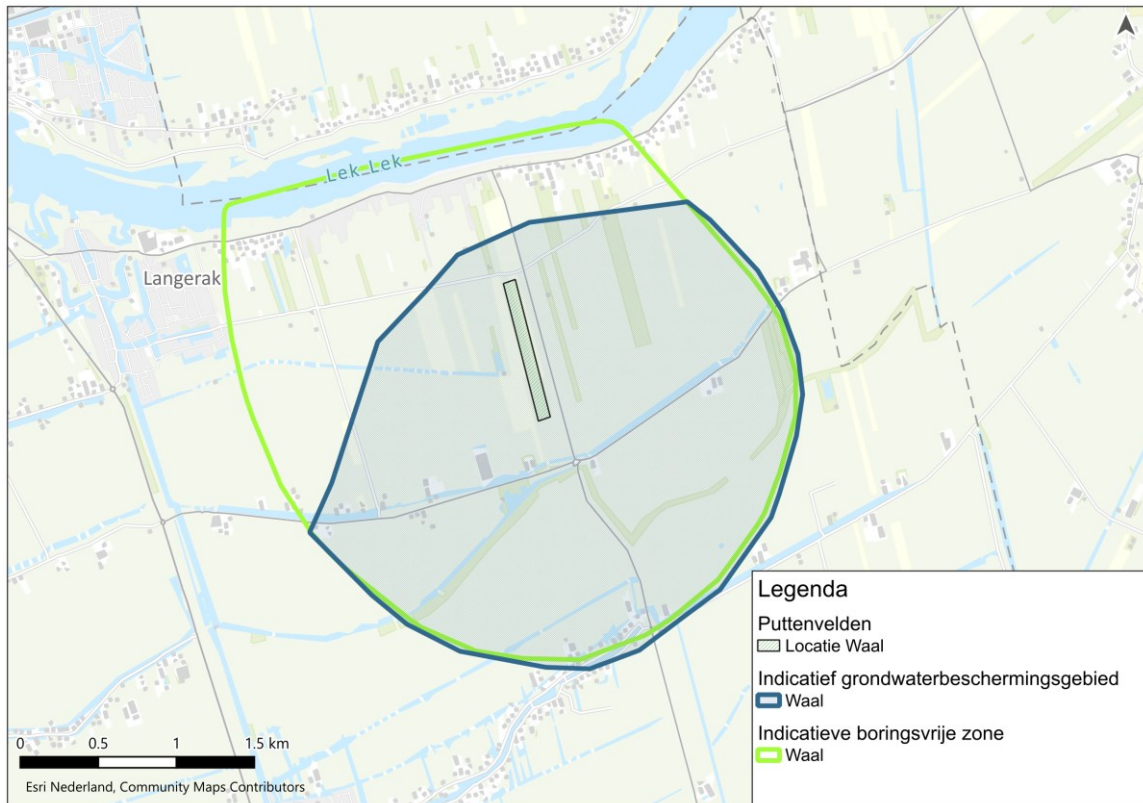
Afbeelding 6.36 Verschil in ontwateringsdiepte bij locatiealternatief Waal



6.5.5 Beschermingsgebieden

De potentiële beschermingsgebieden voor locatiealternatief Waal zijn gegeven in afbeelding 6.37. De grondwaterbeschermingszone reikt aan de zuidelijke kant tot aan boringsvrije zone. De boringsvrije zone reikt maximaal circa 2,0 km vanaf het puttenveld. De Lek vormt de noordelijke grens van de boringsvrije zone.

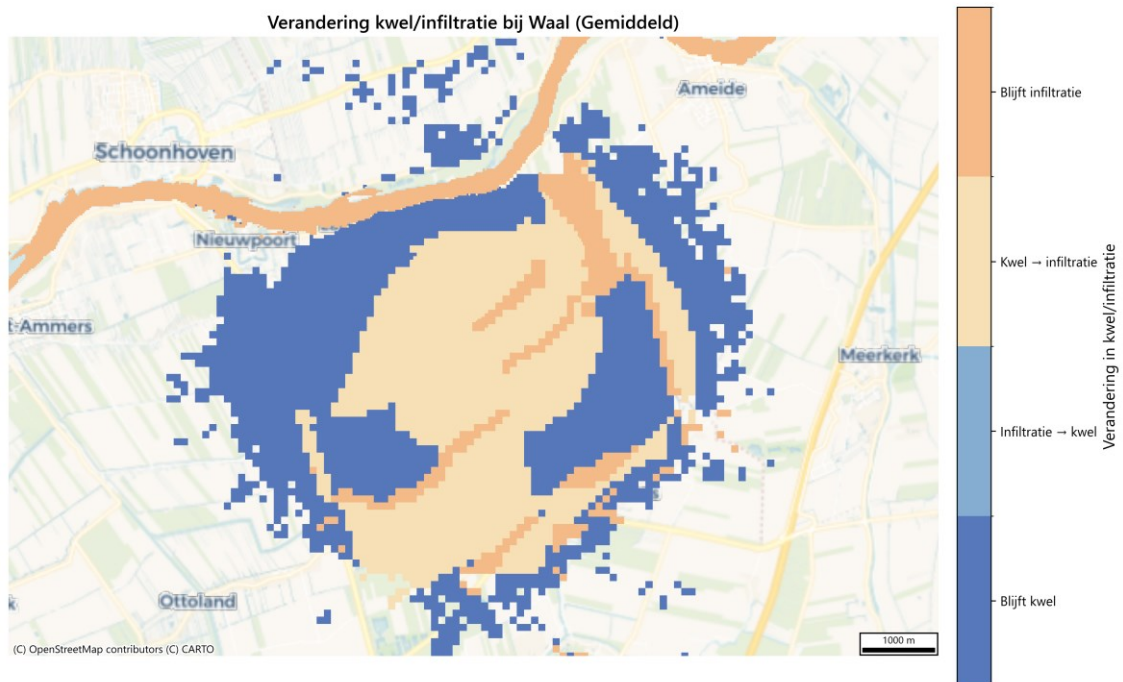
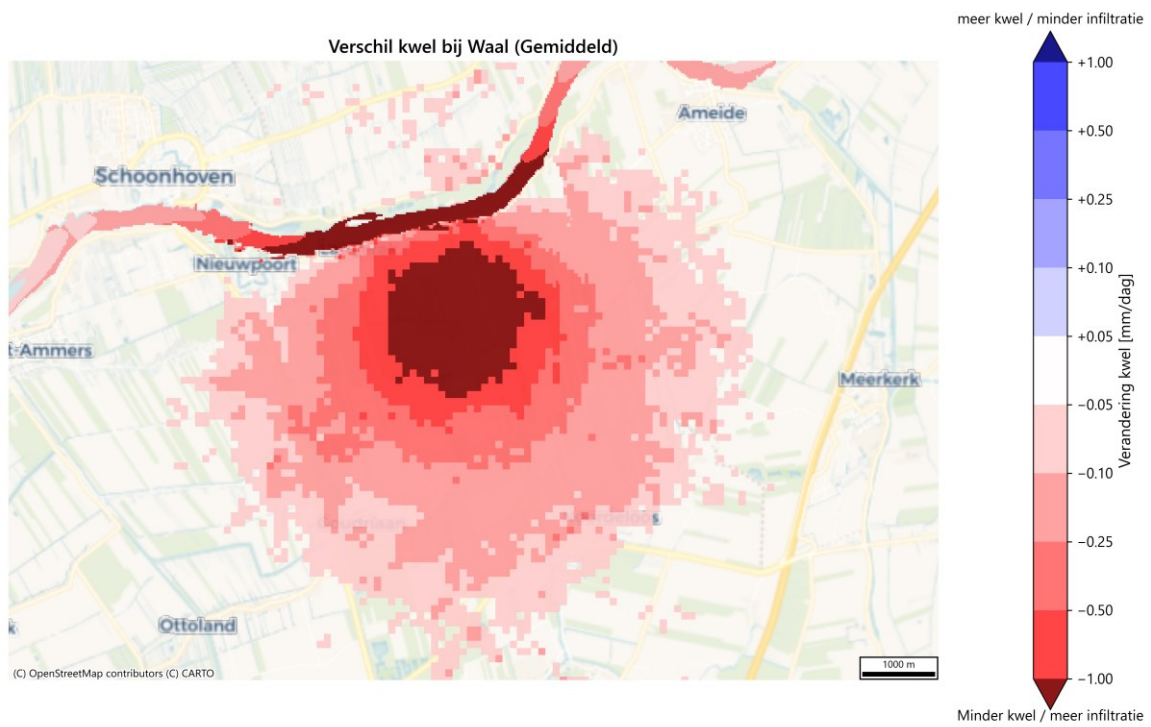
Afbeelding 6.37 Beschermingsgebieden voor locatiealternatief Waal



6.5.6 Kwel en infiltratie

De afname in kwel voor locatiealternatief Waal is gegeven in afbeelding 6.38. Rond de winning vindt er een omslag plaats van infiltratie naar kwel. Ook ten noorden van de Lek, voornamelijk bij de uiterwaarden, neemt de kwel iets af (tussen 0,05 en 0,25 mm/d).

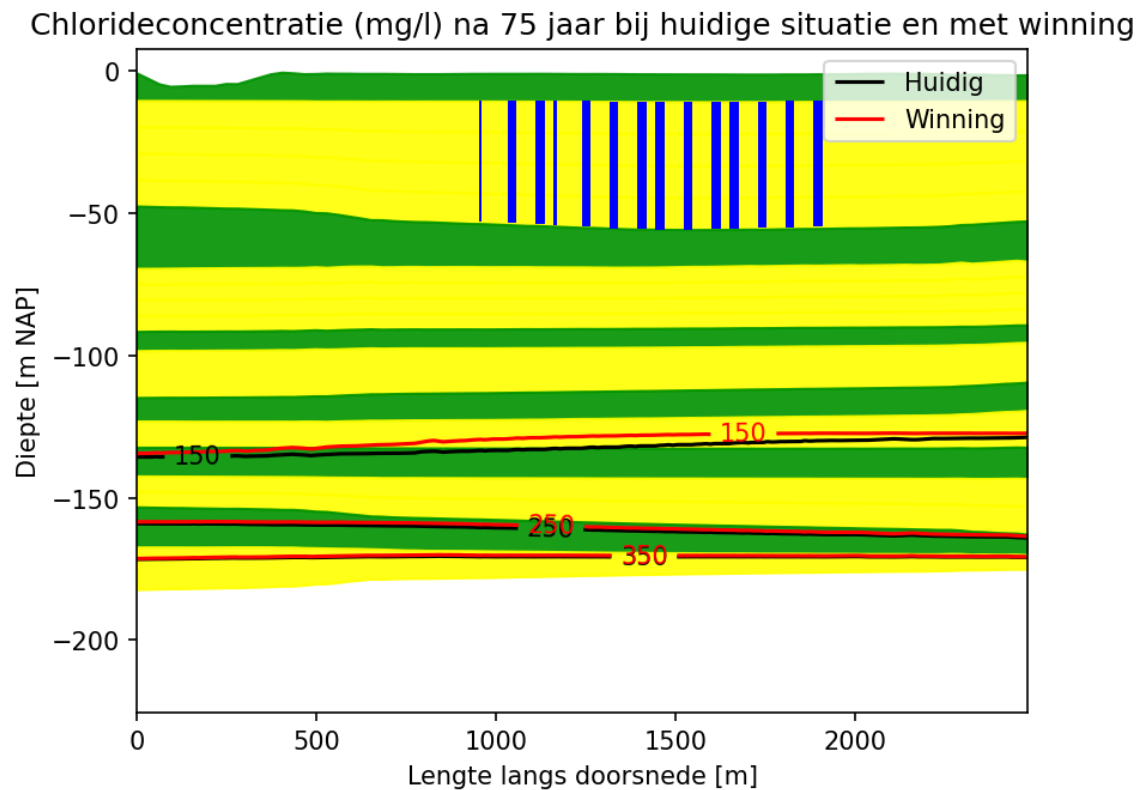
Afbeelding 6.38 Berekende kwel en infiltratie voor locatiealternatief Waal. Het bovenste figuur toont de hoeveelheid verandering in kwel en infiltratie. Het onderste figuur laat geeft aan of er een verandering heeft plaatsgevonden van kwel naar infiltratie



6.5.7 Upconing

De upconing ten opzichte van de referentiesituatie voor locatiealternatief Waal is weergegeven in afbeelding 6.39. In de situatie met winning vindt er geen upconing plaats. De grens van 150 mg/l stijgt, maar blijft in hetzelfde watervoerend pakket.

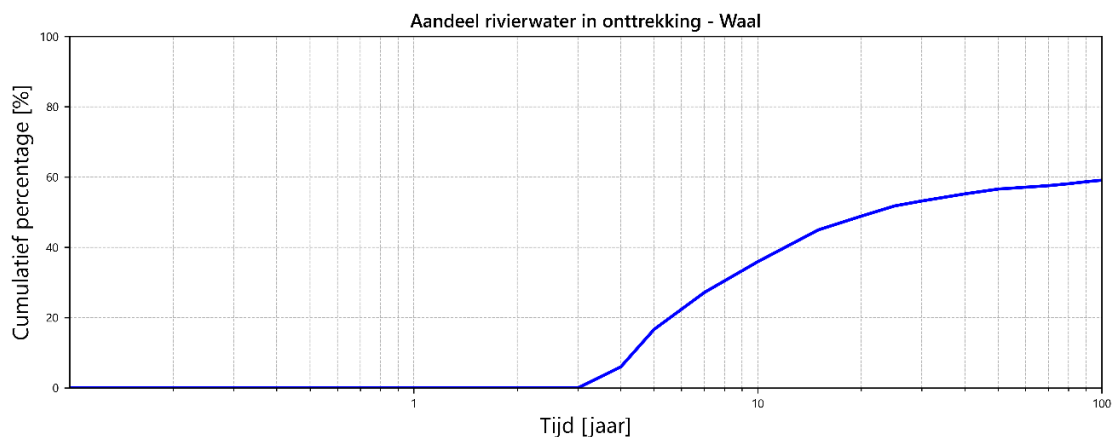
Afbeelding 6.39 Upconing voor locatiealternatief Waal



6.5.8 Verblijftijd

De verblijftijdspreiding bij locatiealternatief Waal is gegeven in afbeelding 6.40. Uit de verblijftijdspreiding blijkt dat na 100 jaar ongeveer 60 % van het water van oorsprong uit de Lek komt. De reistijd vanuit de Lek is in alle gevallen meer dan 3 jaar.

Afbeelding 6.40 Verblijftijd voor locatiealternatief Waal



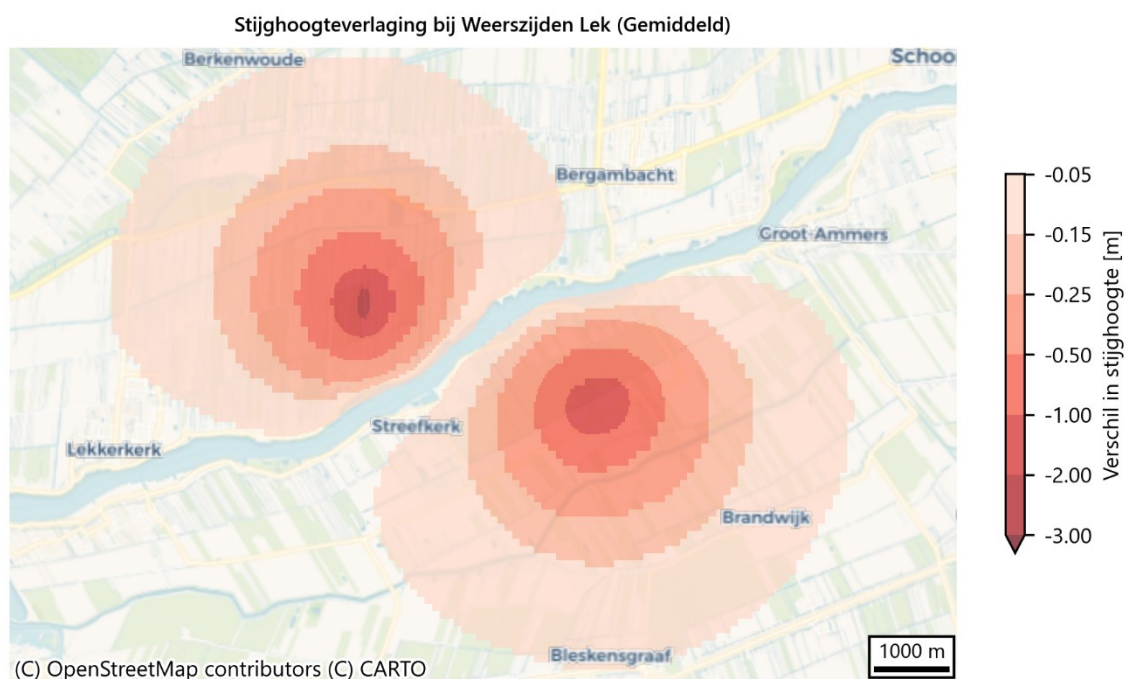
6.6 Winning Weerszijden Lek

In deze paragraaf worden de veranderingen ten opzichte van de referentiesituatie besproken voor het locatiealternatief Weerszijden Lek.

6.6.1 Stijghoogte

De stijghoogteverlaging bij locatiealternatief Weerszijden Lek is gegeven in afbeelding 6.41. De maximale verlaging vindt plaats bij het puttenveld en is voor het noordelijke puttenveld is groter dan voor het zuidelijke puttenveld. Zo is de maximale verlaging 2,3 meter bij het noordelijke puttenveld en 2,0 m bij het zuidelijke puttenveld.

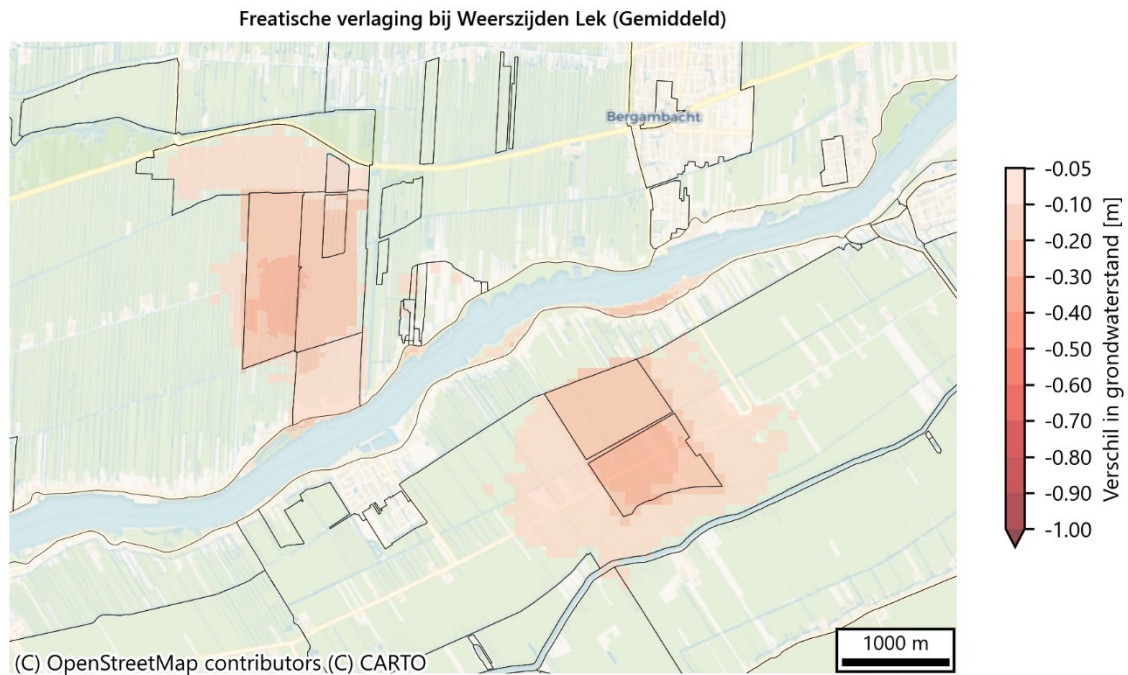
Afbeelding 6.41 Stijghoogteverlaging in het eerste watervoerend pakket bij locatie Weerszijden Lek



6.6.2 Grondwaterstanden

De berekende verschillen in grondwaterstanden voor locatiealternatief Den Hoek zijn gegeven in afbeelding 6.42. De verlagingen zijn het grootst rond de winning. De maximale verlaging bedraagt circa 0,3 m.

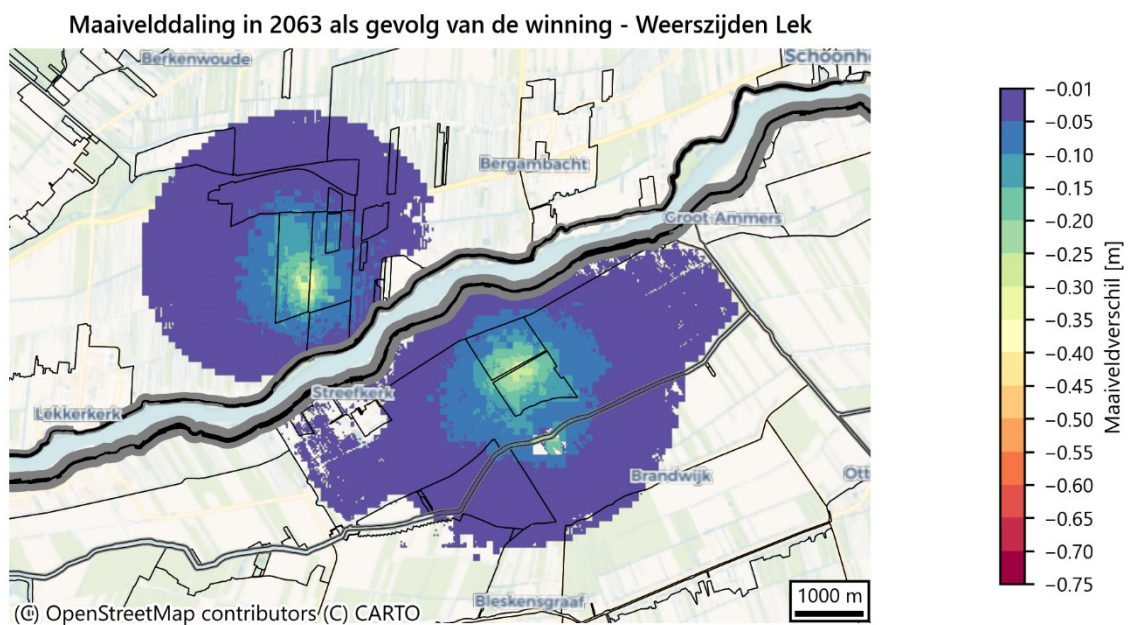
Afbeelding 6.42 Verlaging van de grondwaterstand bij locatie Weerszijden Lek



6.6.3 Maaiveldddaling

In afbeelding 6.43 is de extra maaiveldddaling weergegeven bij locatiealternatief Weerszijden Lek. De grootste maaiveldddaling vindt plaats in de peilgebieden waarin de winning is gelegen. Door de indexatie vindt ook in het hele omliggende peilgebied een kleine extra maaiveldddaling plaats.

Afbeelding 6.43 Extra maaiveldddaling bij locatiealternatief Weerszijden Lek



6.6.4 Ontwateringsdiepte

Het verschil in ontwateringsdiepte bij locatiealternatief Weerszijden Lek is gegeven in afbeelding 6.44. De ontwateringsdiepte in het nieuwe peilgebied neemt in een groot gedeelte toe. Aan de randen van andere peilgebieden neemt de ontwateringsdiepte iets af.

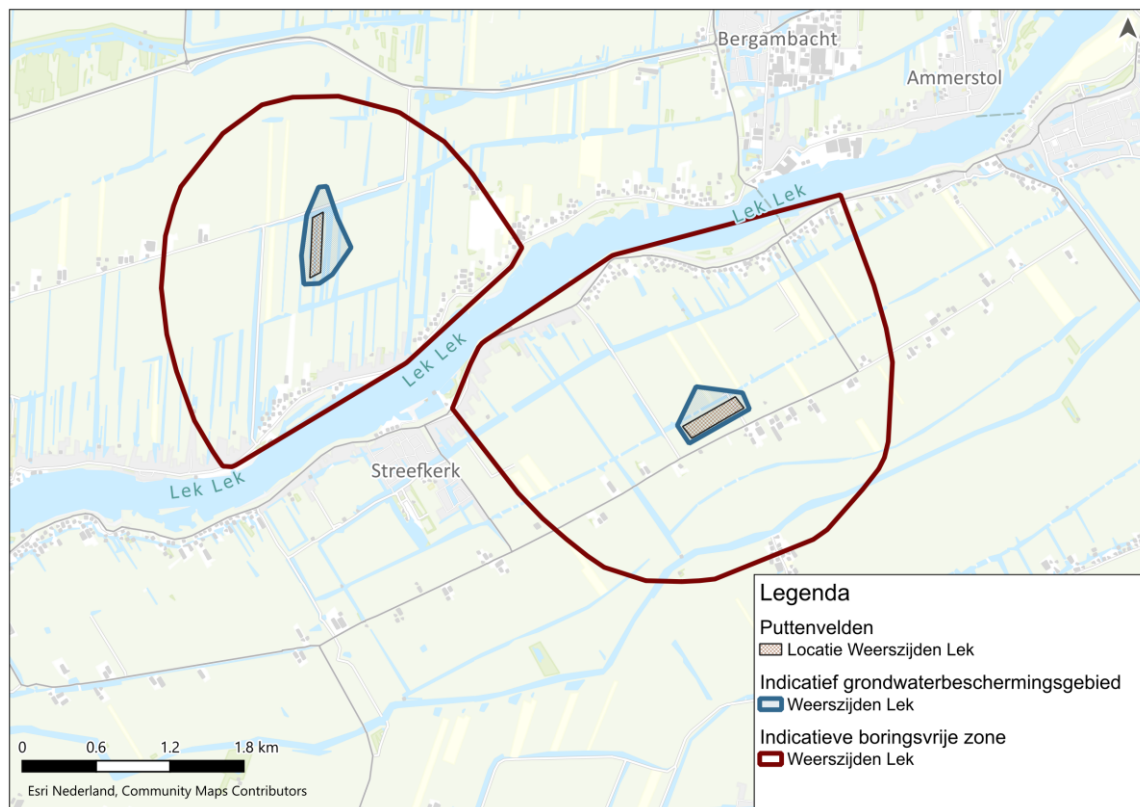
Afbeelding 6.44 Verschil in ontwateringsdiepte bij locatiealternatief Weerszijden Lek



6.6.5 Beschermingsgebieden

De potentiële beschermingsgebieden voor locatiealternatief Weerszijden Lek zijn gegeven in afbeelding 6.45. De grondwaterbeschermingszones zijn beperkt tot direct rondom de puttenvelden. De boringsvrije zones reiken beiden tot aan de Lek.

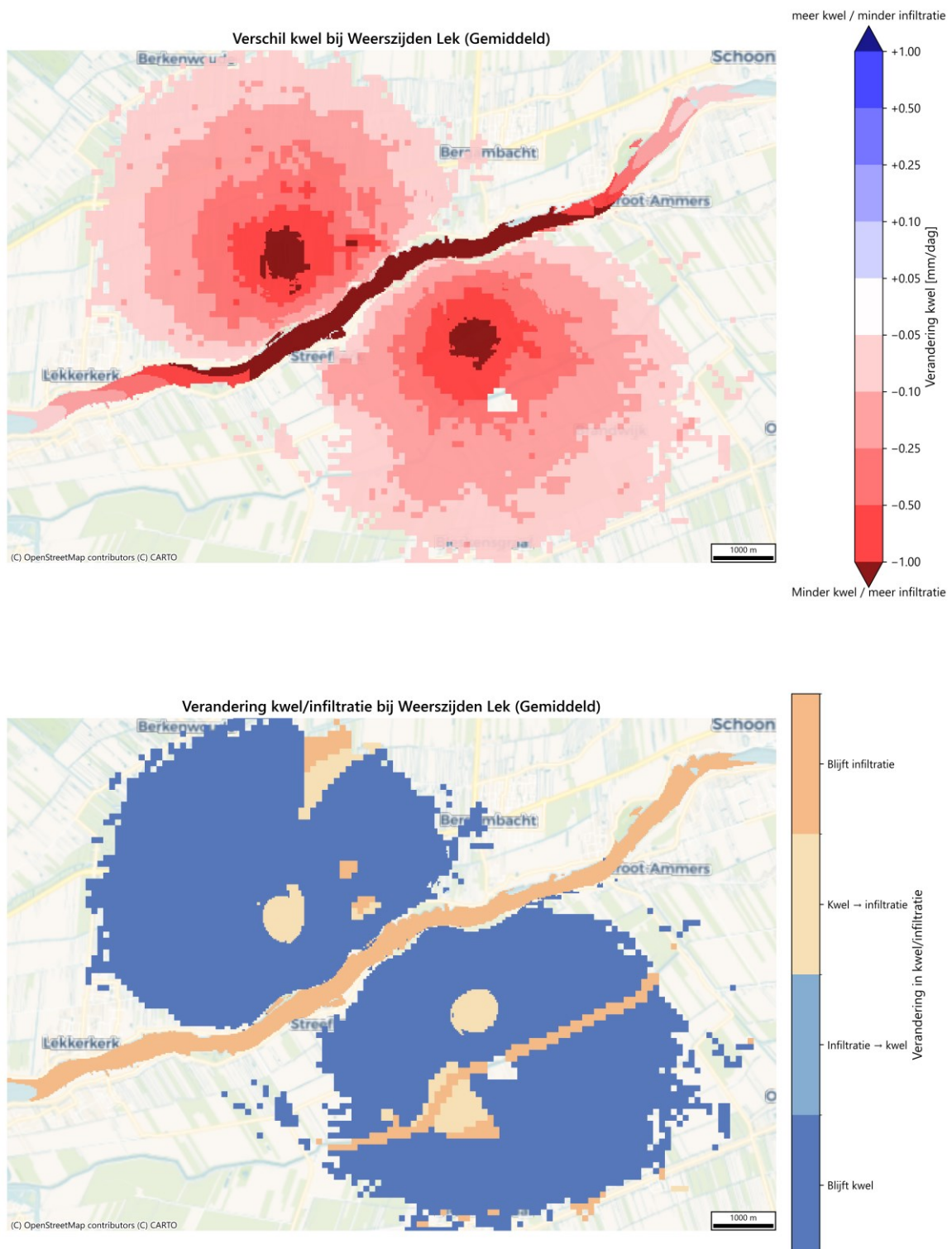
Afbeelding 6.45 Beschermingsgebieden voor locatiealternatief Weerszijden Lek



6.6.6 Kwel en infiltratie

De afname in kwel voor locatiealternatief Weerszijden Lek is gegeven in afbeelding 6.46. Rond de winning vindt er een omslag plaats van infiltratie naar kwel.

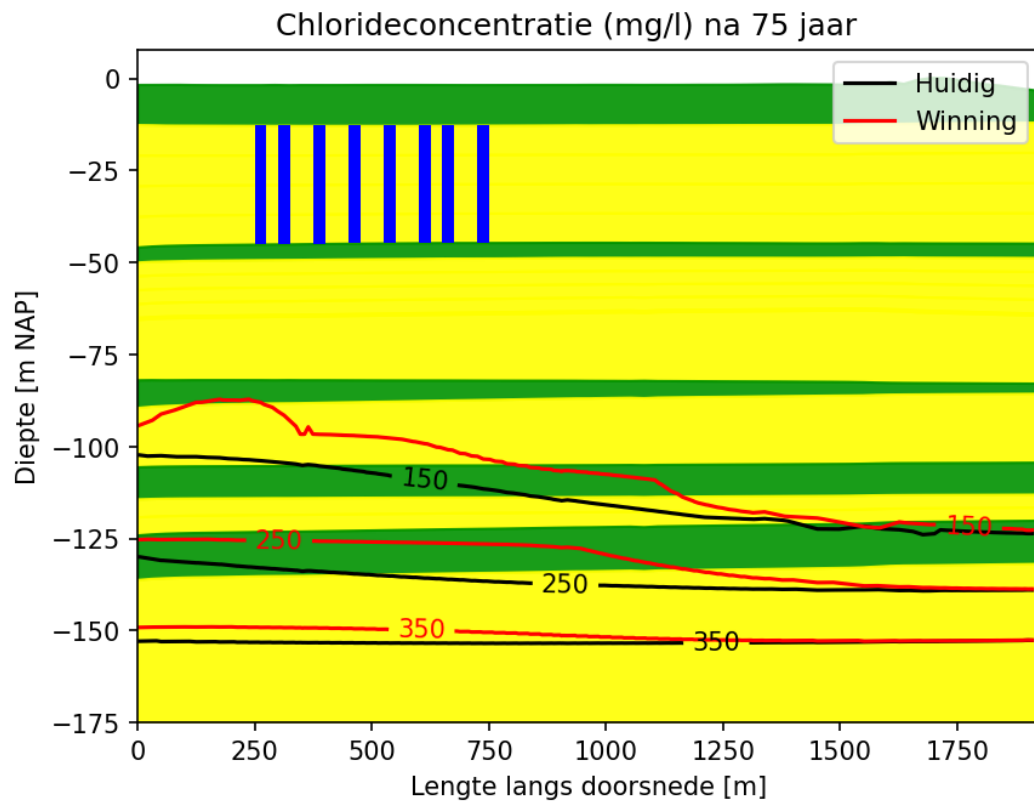
Afbeelding 6.46 Berekende kwel en infiltratie voor locatiealternatief Weerszijden Lek. Het bovenste figuur toont de hoeveelheid verandering in kwel en infiltratie. Het onderste figuur laat geeft aan of er een verandering heeft plaatsgevonden van kwel naar infiltratie



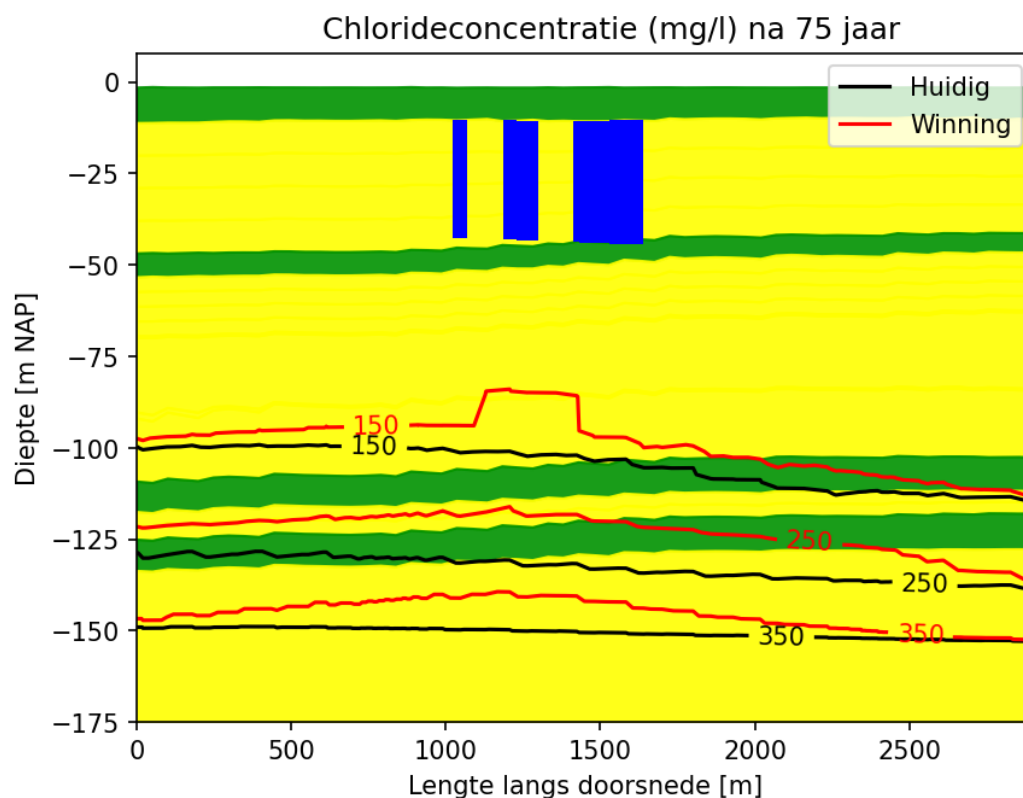
6.6.7 Upconing

De upconing ten opzichte van de referentiesituatie voor locatiealternatief Weerszijden Lek zijn weergegeven in afbeelding 6.47 en afbeelding 6.48. De grens van 150 mg/l stijgt, maar blijft in hetzelfde watervoerend pakket.

Afbeelding 6.47 Chlorideconcentratie na 75 jaar onttrekken aan de noordzijde van de Lek bij locatiealternatief Weerszijden Lek



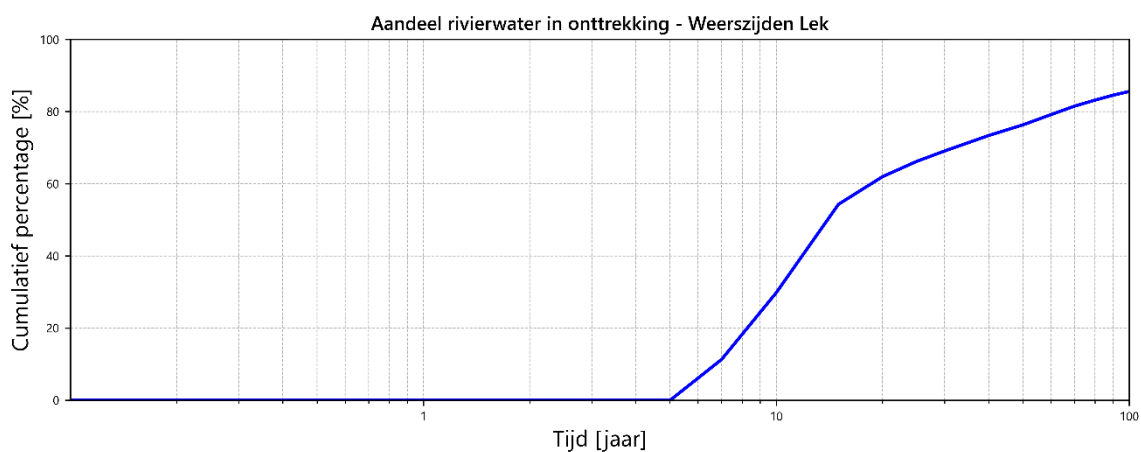
Afbeelding 6.48 Chlorideconcentratie na 75 jaar onttrekken aan de zuidzijde van de Lek bij locatiealternatief Weerszijden Lek



6.6.8 Verblijftijd

De verblijftijdspreiding bij locatiealternatief Weerszijden Lek is gegeven in afbeelding 6.49. Uit de verblijftijdspreiding blijkt dat na 100 jaar ongeveer 85 % van het water van oorsprong uit de Lek komt. De reistijd vanuit de Lek is in alle gevallen meer dan 5 jaar.

Afbeelding 6.49 Verblijftijd voor locatiealternatief Weerszijden Lek



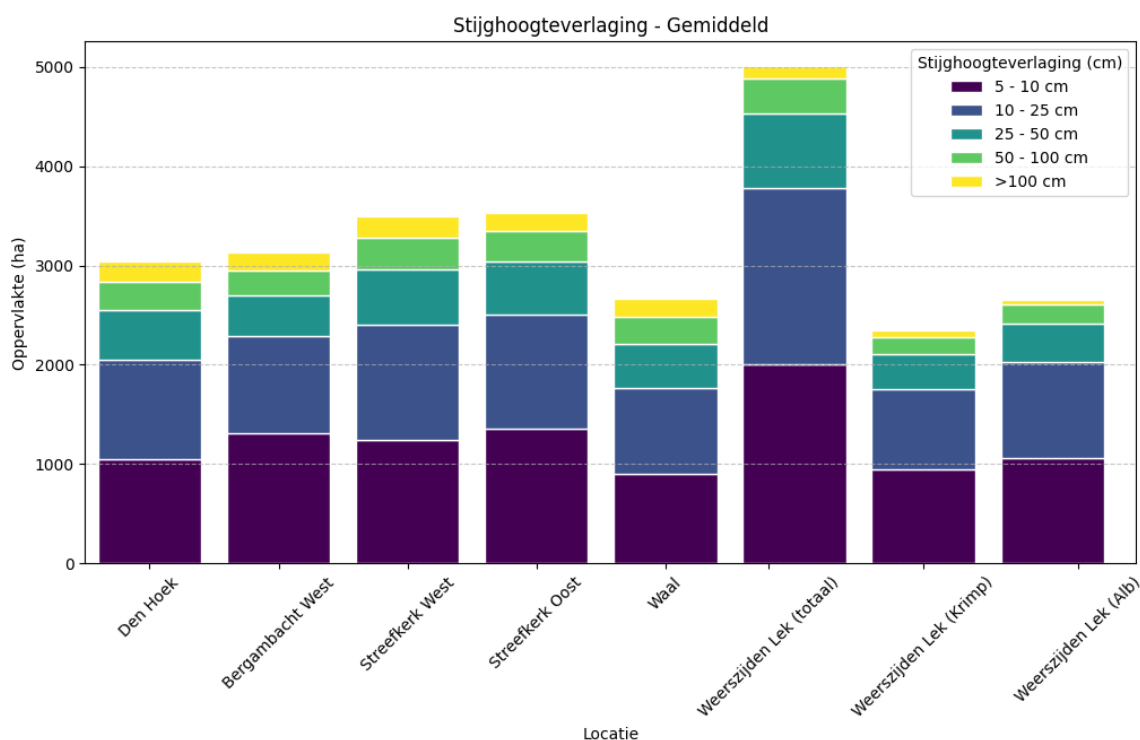
OVERZICHT RESULTATEN EFFECTBEREKENINGEN

In het voorgaande hoofdstuk zijn de resultaten van de effectberekeningen gegeven. Voor de stijghoogteverlagingen, de verlagingen van de freatische grondwaterstand en de maaiveld daling is in dit hoofdstuk een gecombineerd overzicht gegeven voor de verschillende locatiealternatieven.

Stijghoogteverlagingen

Afbeelding 7.1 laat het overzicht zien van de berekende stijghoogteverlagingen in de gemiddelde situatie. Hieruit blijkt dat voor het locatiealternatief Weerszijden Lek de oppervlakte met een stijghoogteverlaging het grootst is. Dit geldt met name voor stijghoogteverlagingen tot 50 cm. Locatiealternatief Waal heeft de laagste stijghoogteverlagingen. Met name verlagingen tot 25 cm zijn hier beperkt ten opzichte van de andere locatiealternatieven.

Afbeelding 7.1 Overzicht van de oppervlakte met stijghoogteverlaging voor de locatiealternatieven voor de gemiddelde situatie

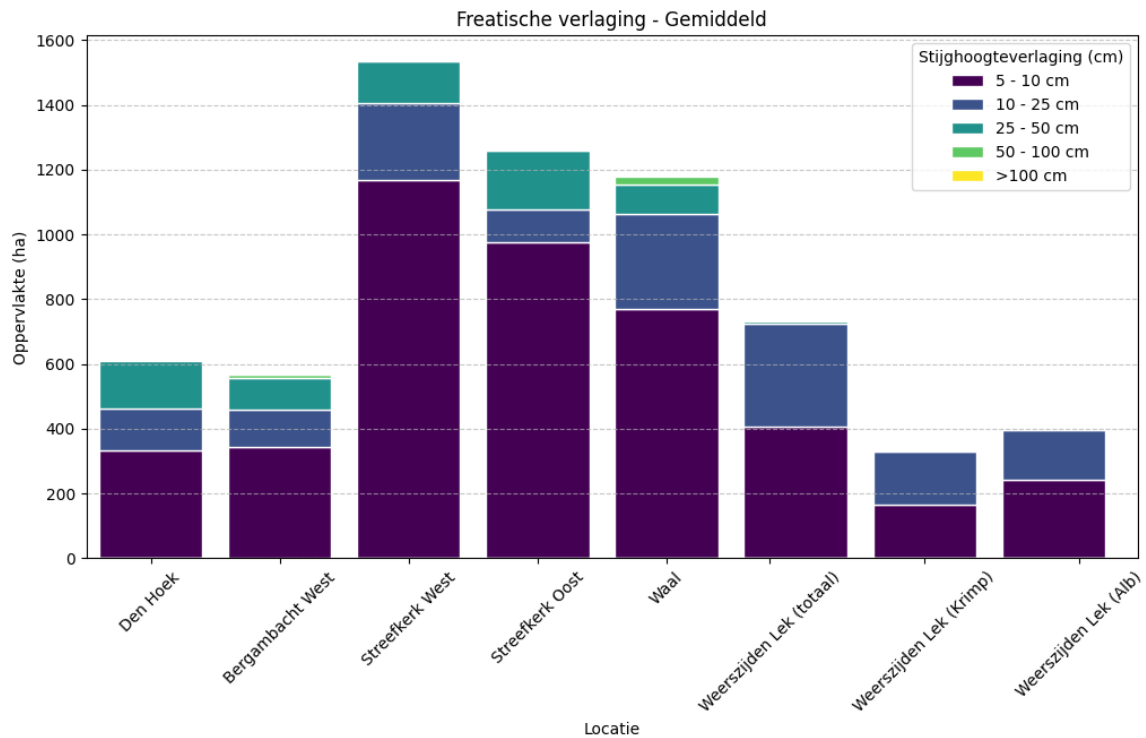


Verlagingen freatische grondwaterstand

Afbeelding 7.2 laat voor alle locatiealternatieven het overzicht van de verlaging van de freatische grondwaterstand zien. Hieruit volgt dat bij de alternatieven in de Alblasserwaard de freatische grondwaterstand het meeste zakt.

In de Krimpenerwaard zijn deze verlagingen beperkter. Het gaat dan met name om verlagingen van 5 tot 10 cm. Het locatiealternatief Weerszijden Lek heeft wel een groter oppervlakte met een verlaging ten opzichte van de alternatieven die volledig in de Krimpenerwaard liggen, maar de maximale verlaging is hier beperkt.

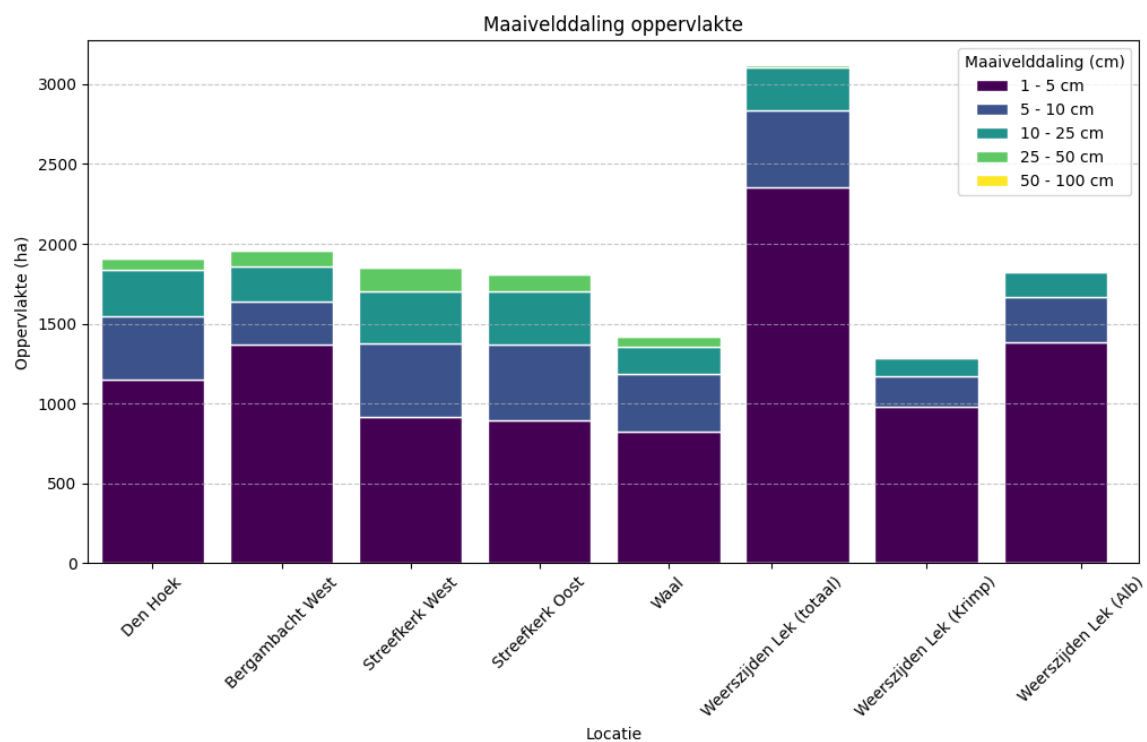
Afbeelding 7.2 Overzicht van de oppervlakte met freatische verlaging voor de locatiealternatieven voor de gemiddelde situatie



Maaiveldddaling

Afbeelding 7.3 laat voor de verschillende locatiealternatieven het overzicht van de oppervlakte met maaiveldddaling zien. Locatiealternatief Weerszijden Lek heeft het grootste oppervlakte met maaiveldddaling. Wel is de maximale maaiveldddaling hier beperkt ten opzichte van de andere locatiealternatieven. Locatiealternatief Waal heeft een relatief klein gebied met maaiveldddaling.

Afbeelding 7.3 Overzicht van de oppervlakte met maaiveldddaling voor de locatiealternatieven voor de gemiddelde situatie



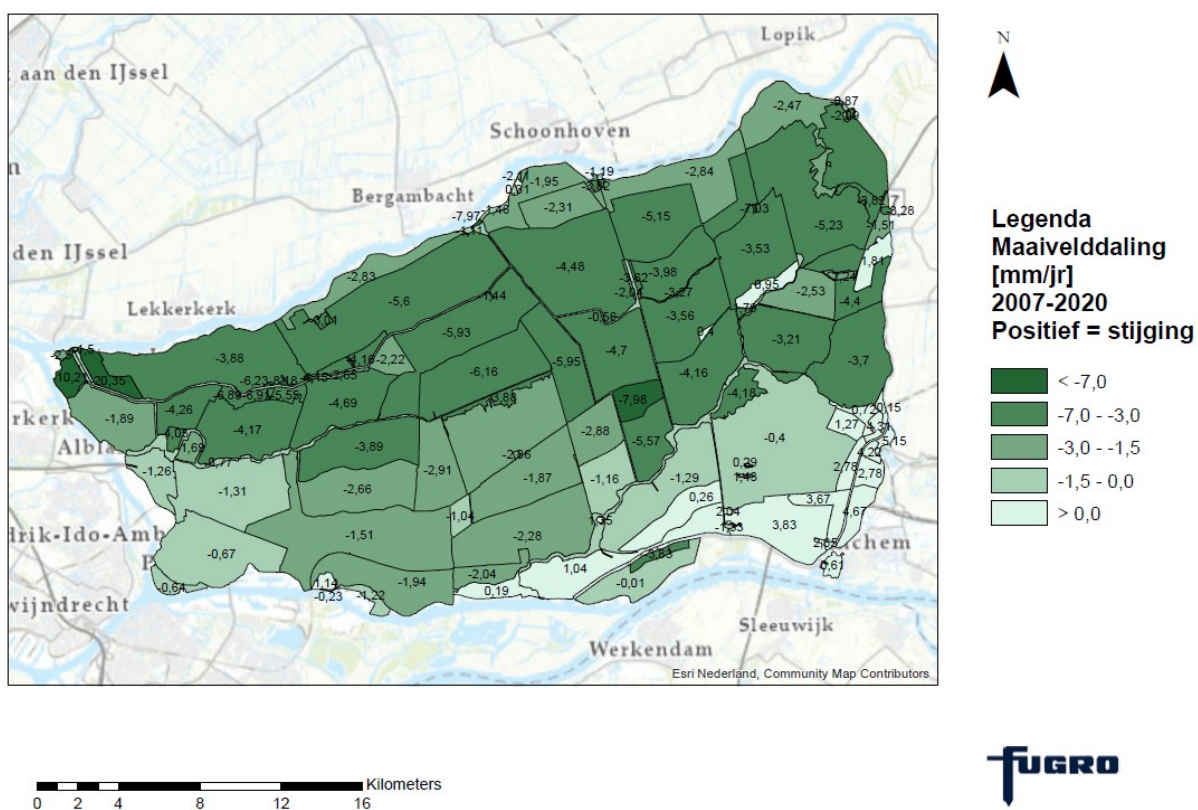
REFERENTIES

- 1 Fugro, 2021, Maaiveldddaling Alblasserwaard - Rapportage Maaiveldddalingsanalyse Alblasserwaard.
- 2 Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard, 2021, Toelichting peilbesluiten Krimpenerwaard.
- 3 Hydrologic, 2018, Verzilting op de Lek, P954.
- 4 KNMI, 2023, KNMI'23-klimaatsscenario's. Beschikbaar via: <https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/achtergrond/knmi-23-klimaatsscenario-s>.
- 5 Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2022, Kamerbrief over rol Water en Bodem bij ruimtelijke ordening. Kenmerk: IENW/BSK-2022/283041.
- 6 Oasen, nd, Functionele Eisen en ontwerprijtlijnen Winputten en Puttenvelden.
- 7 Provincie Zuid-Holland, 2025, Zuid-Hollandse Omgevingsverordening - Geconsolideerde PDF-versie vanaf 18 februari 2025
- 8 Rijksoverheid, nd, Instrument waterbeschikbaarheid hoofdwatersysteem (WABES). Beschikbaar via: <https://wabes.nl/#!/>.
- 9 Royal HaskoningDHV, 2020, Verkennende Variantenstudie winlocatie Krimpenerwaard/Alblasserwaard. Referentie: BH4517WATRP2007291120.
- 10 Van den Akker, J.J.H., Beuving, J., Hendriks, R.F.A, and Wolleswinkel, R.J. Maaiveldddaling, 2007, afbraak en CO2 emissie van Nederlandse veenweidegebieden.
- 11 Waterschap Rivierenland, 2023, Peilbesluit Alblasserwaard. Beschikbaar via: <https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR702135/1>.
- 12 Witteveen+Bos, 2025, Achtergrondrapport ontwikkeling grondwatermodel. ref. 143484_25-010.488
- 13 Witteveen+Bos, 2025, Oevergrondwaterwinning Alblasserwaard en Krimpenerwaard - Milieueffectrapport fase 1 (locatieonderzoek) - Hoofdrapport. ref. 143484_25-010.495
- 14 Witteveen+Bos, 2025, Deelrapport maaiveldddaling. ref. 143484_25-010.487
- 15 Witteveen+Bos, 2025, Deelrapport waterkeringen. ref. 143484_25-010.484

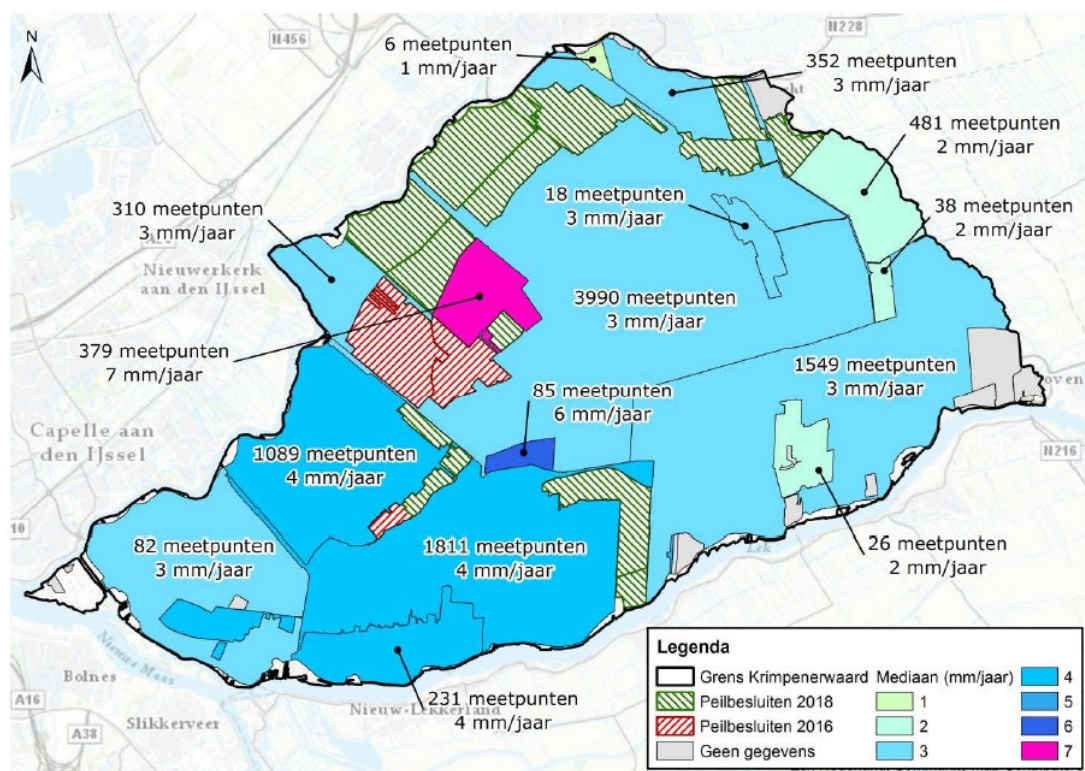
Bijlage(n)

BIJLAGE: AUTONOME MAAIVELDDALING

Afbeelding I.1 Berekende maaiveldddaling per peilgebied in de Alblasserwaard [ref. 1]



Afbeelding I.2 Berekende maaiveldddaling per peilgebied in de Krimpenerwaard [ref. 2]



Figuur 2.9 Berekende maaiveldddaling per peilgebied in de Krimpenerwaard

BIJLAGE: RESULTATEN GLG- EN GHG-SITUATIE

II.1 Den Hoek

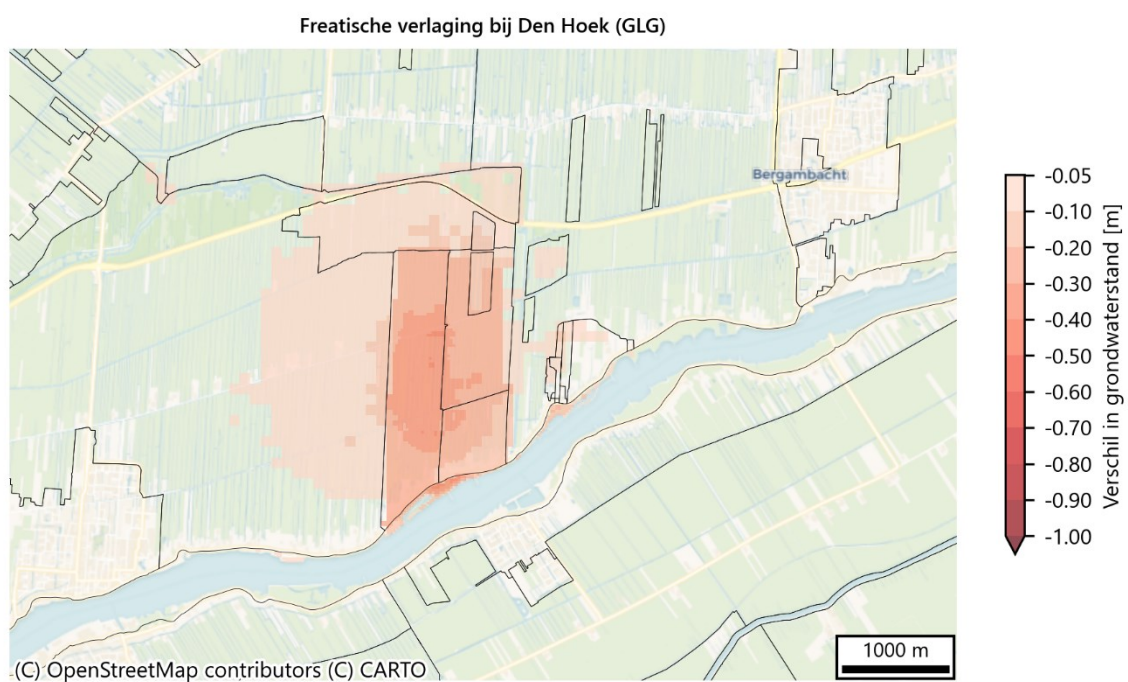
Afbeelding II.1 Stijghoogteverlaging in het eerste watervoerend pakket in de GLG-situatie bij locatie Den Hoek



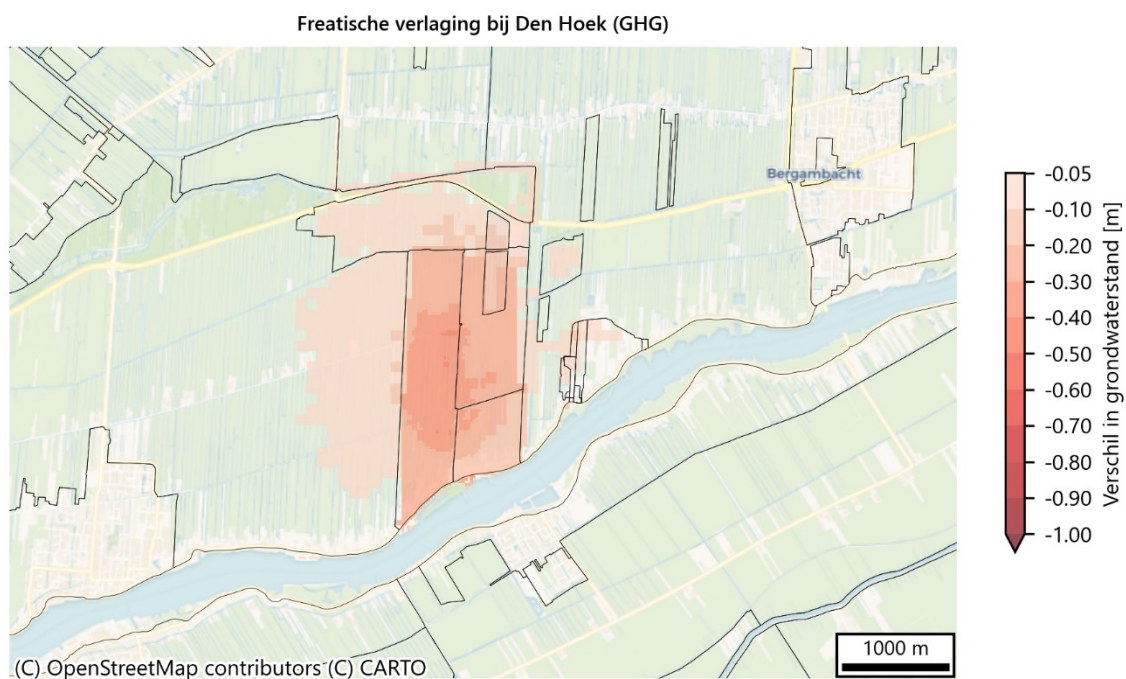
Afbeelding II.2 Stijghoogteverlaging in het eerste watervoerend pakket in de GHG-situatie bij locatie Den Hoek



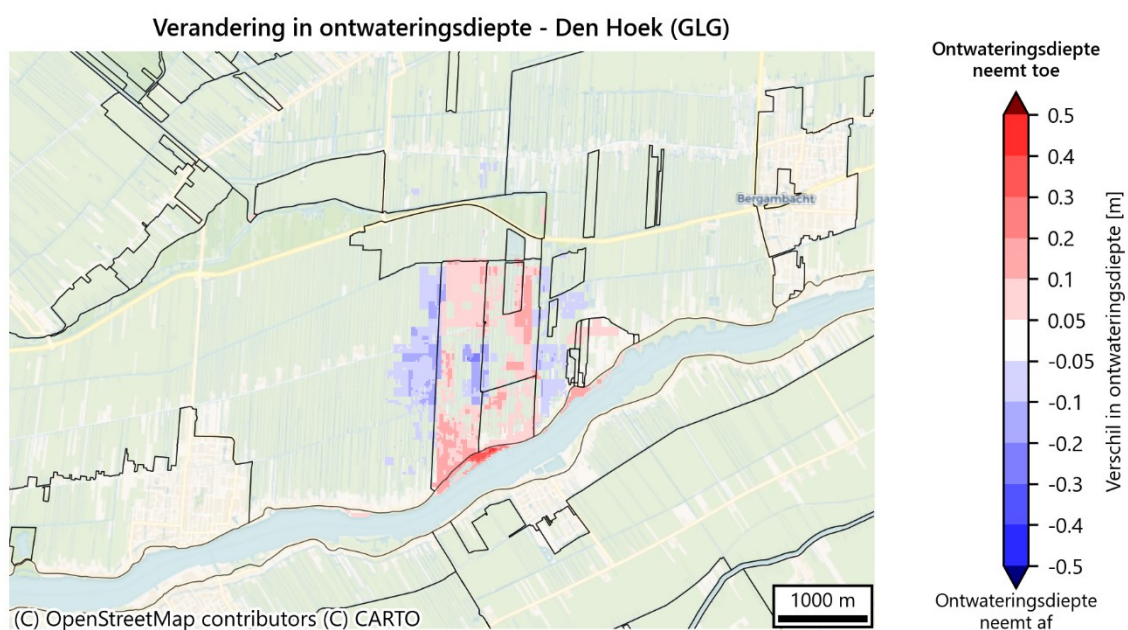
Afbeelding II.3 Verlaging van de grondwaterstand in de GLG-situatie bij locatie Den Hoek



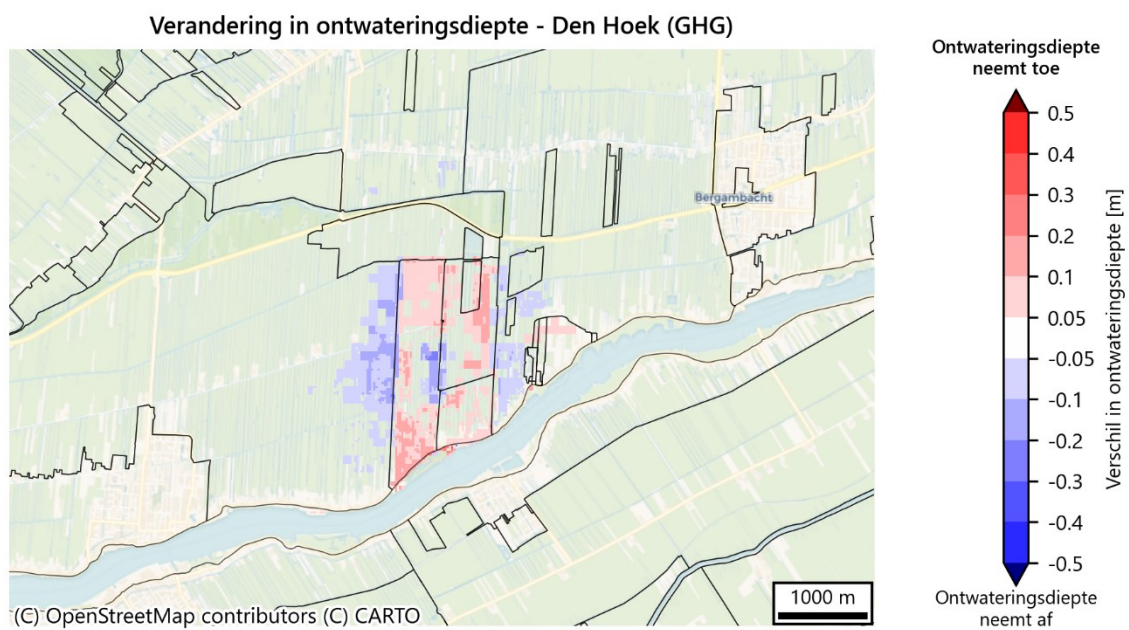
Afbeelding II.4 Verlaging van de grondwaterstand in de GHG-situatie bij locatie Den Hoek



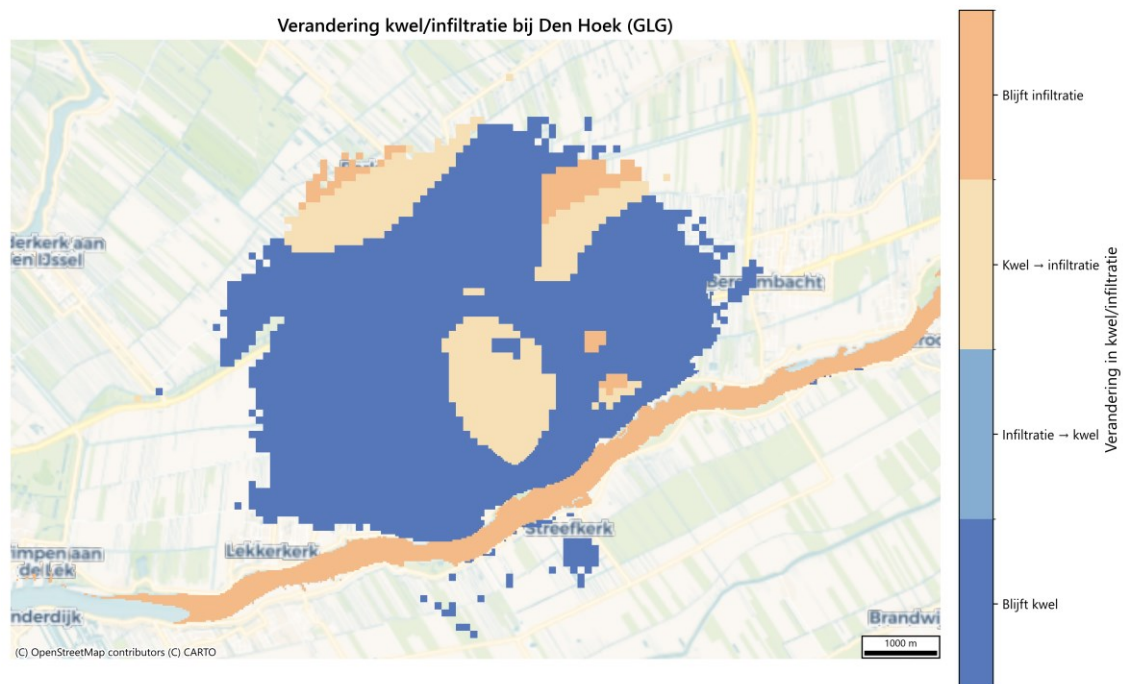
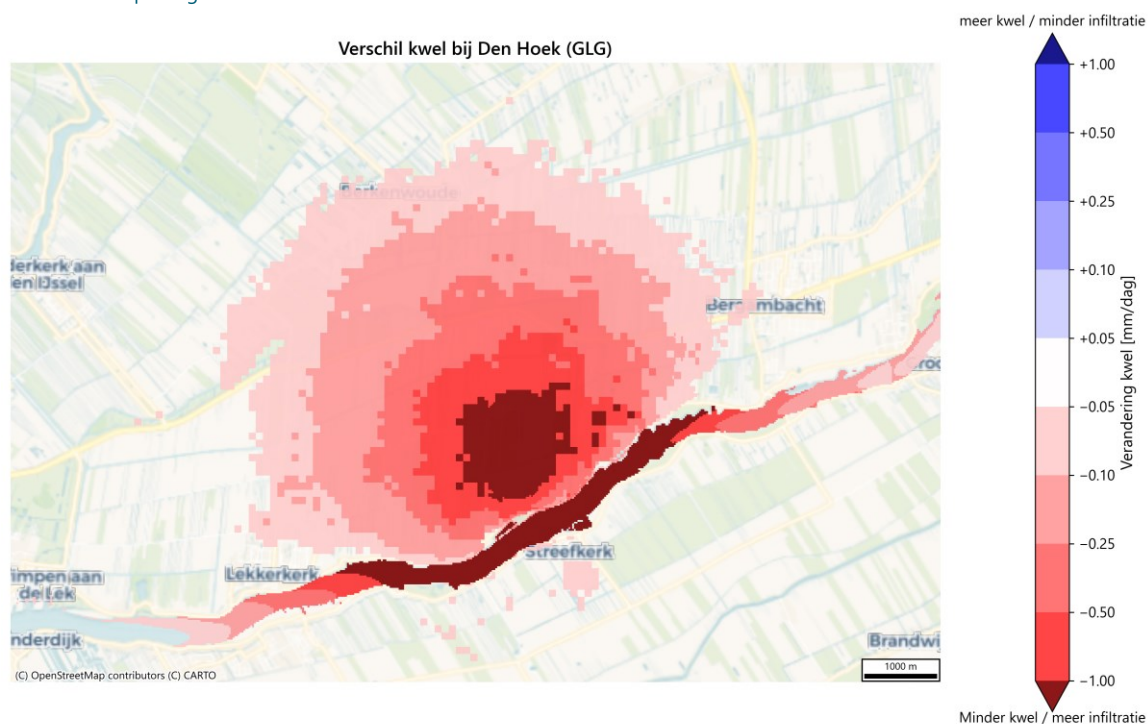
Afbeelding II.5 Verschil in ontwateringsdiepte in de GLG-situatie bij locatiealternatief Den Hoek



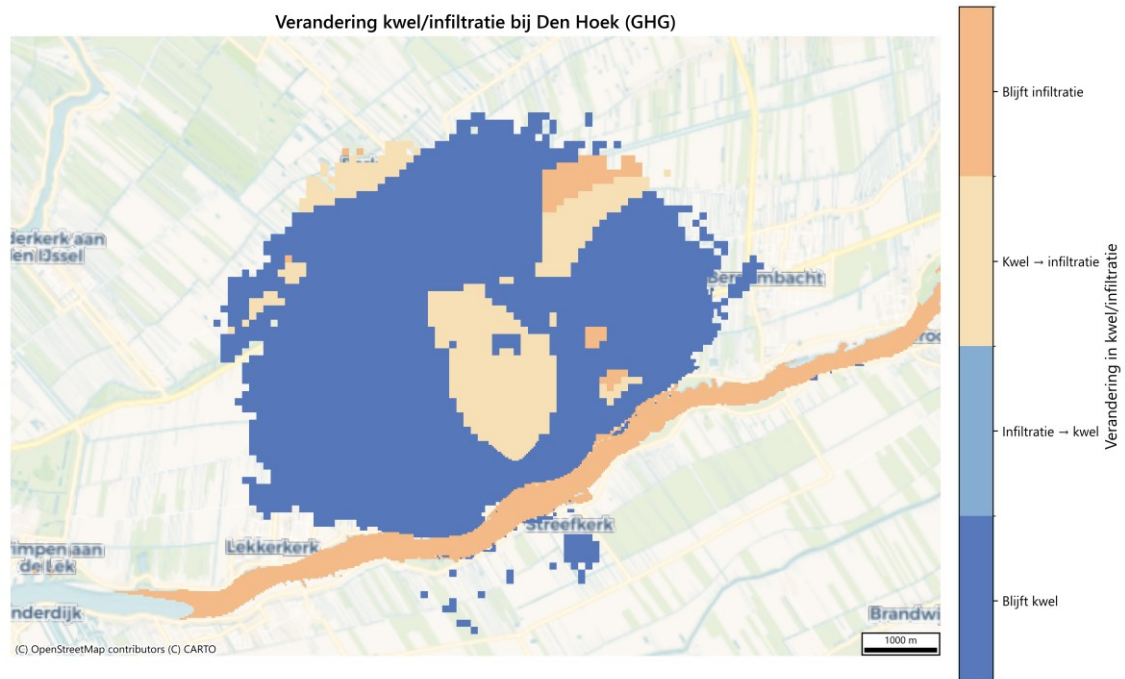
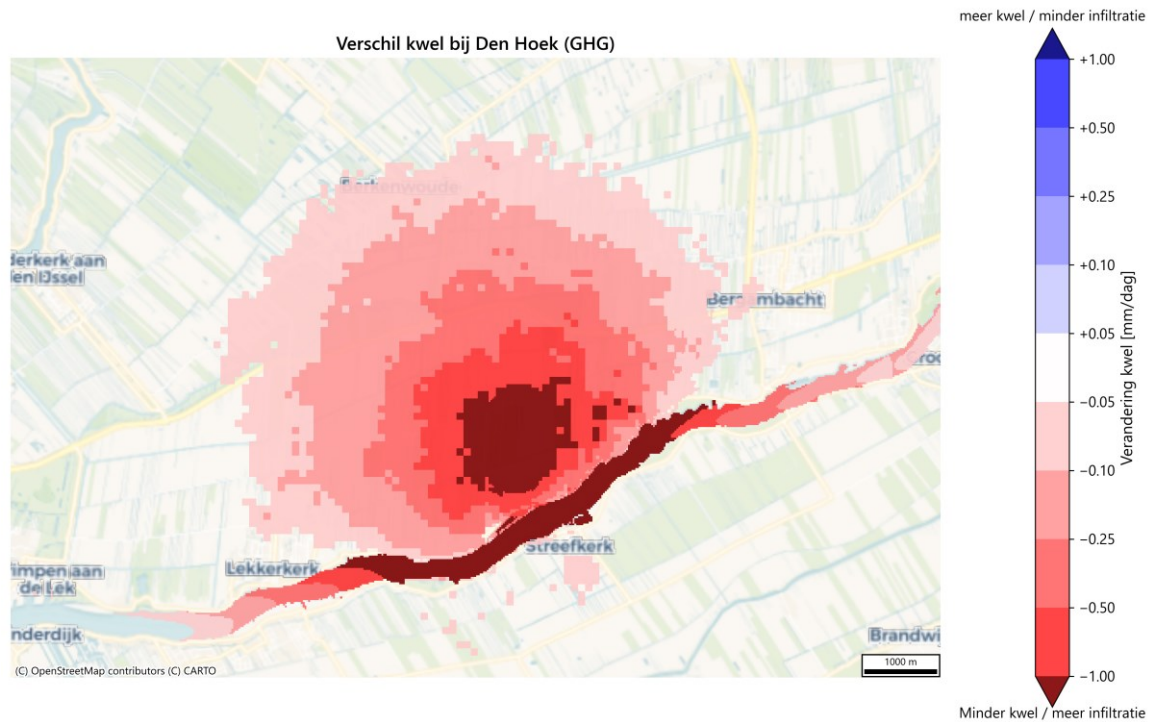
Afbeelding II.6 Verschil in ontwateringsdiepte in de GHG-situatie bij locatiealternatief Den Hoek



Afbeelding II.7 Berekende kwel en infiltratie in de GLG-situatie voor locatiealternatief Den Hoek. Het bovenste figuur toont de hoeveelheid verandering in kwel en infiltratie. Het onderste figuur laat geeft aan of er een verandering heeft plaatsgevonden van kwel naar infiltratie

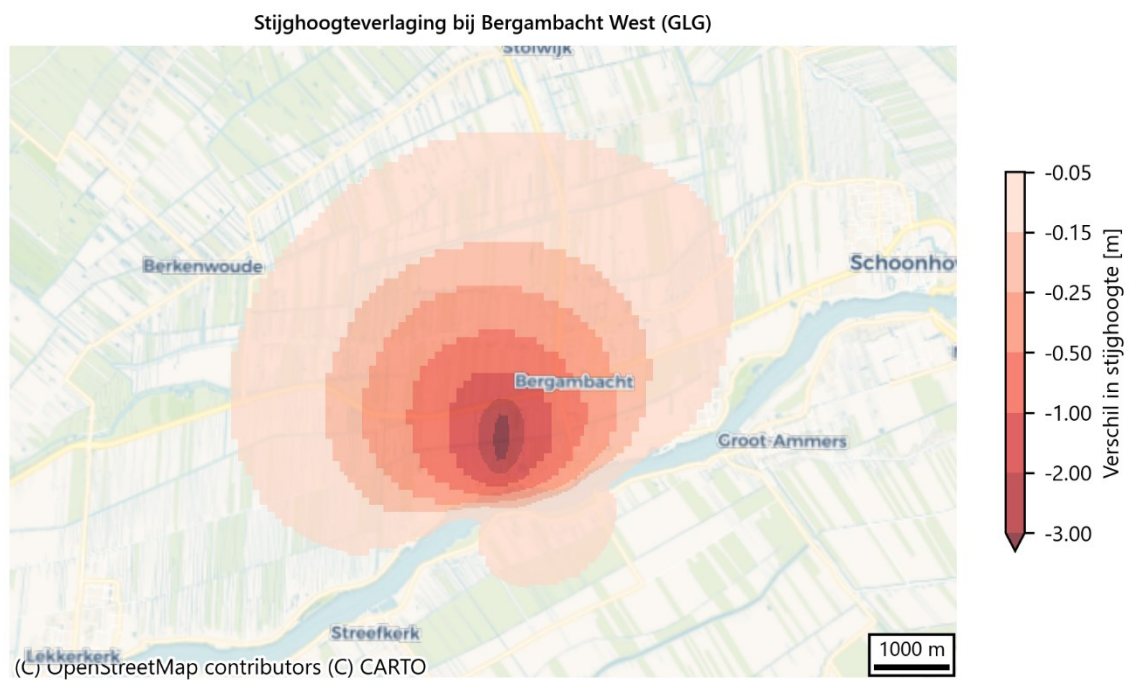


Afbeelding II.8 Berekende kwel en infiltratie in de GHG-situatie voor locatiealternatief Den Hoek. Het bovenste figuur toont de hoeveelheid verandering in kwel en infiltratie. Het onderste figuur laat geeft aan of er een verandering heeft plaatsgevonden van kwel naar infiltratie



II.2 Bergambacht West

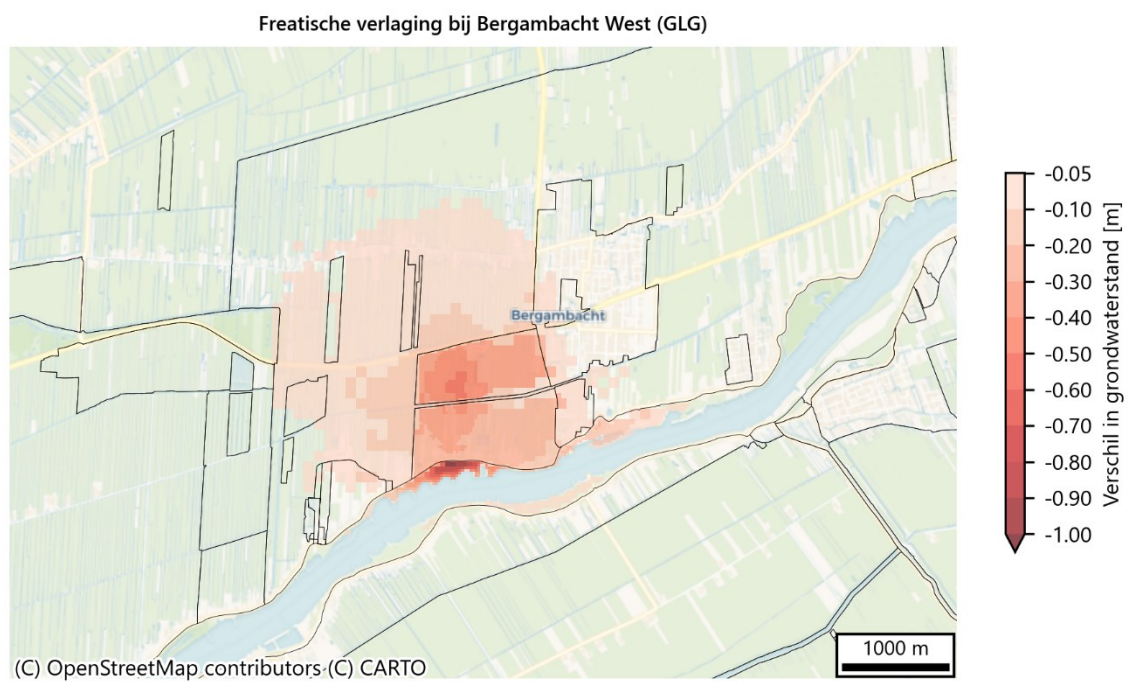
Afbeelding II.9 Stijghoogteverlaging in het eerste watervoerend pakket in de GLG-situatie bij locatie Bergambacht West



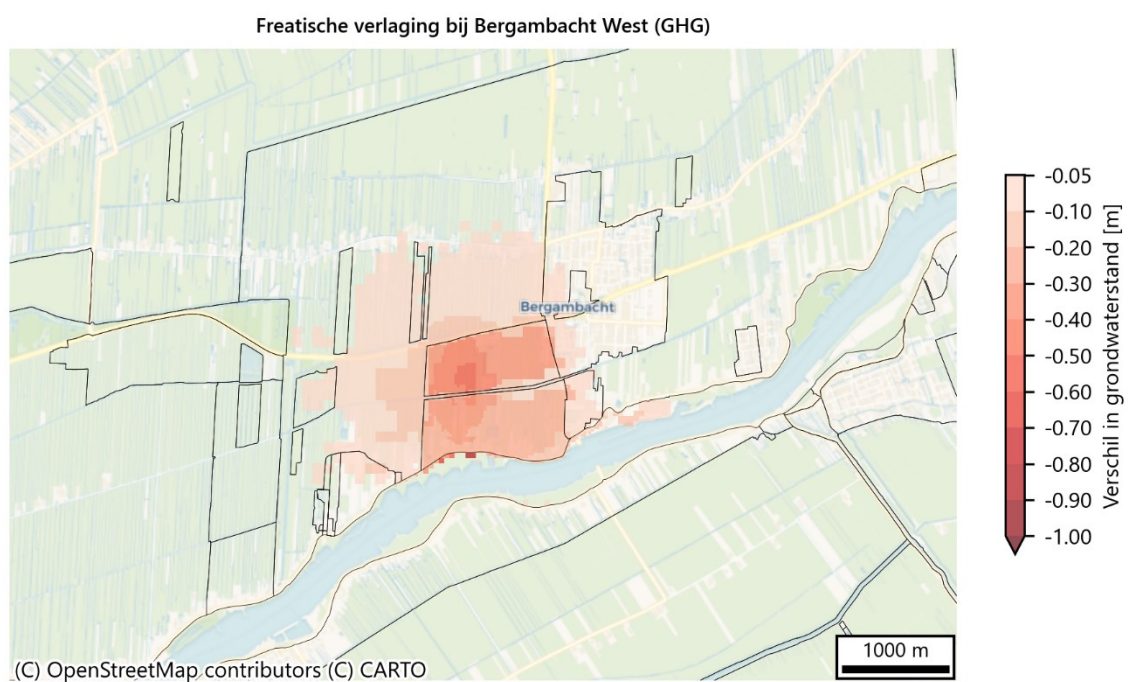
Afbeelding II.10 Stijghoogteverlaging in het eerste watervoerend pakket in de GHG-situatie bij locatie Bergambacht West



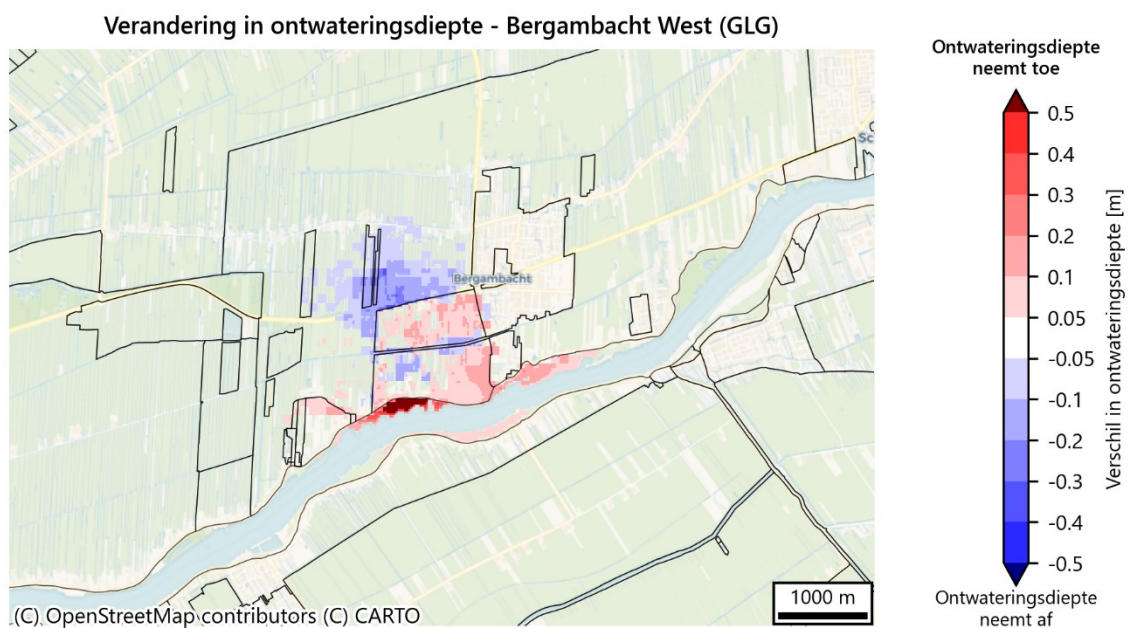
Afbeelding II.11 Verlaging van de grondwaterstand in de GLG-situatie bij locatie Bergambacht West



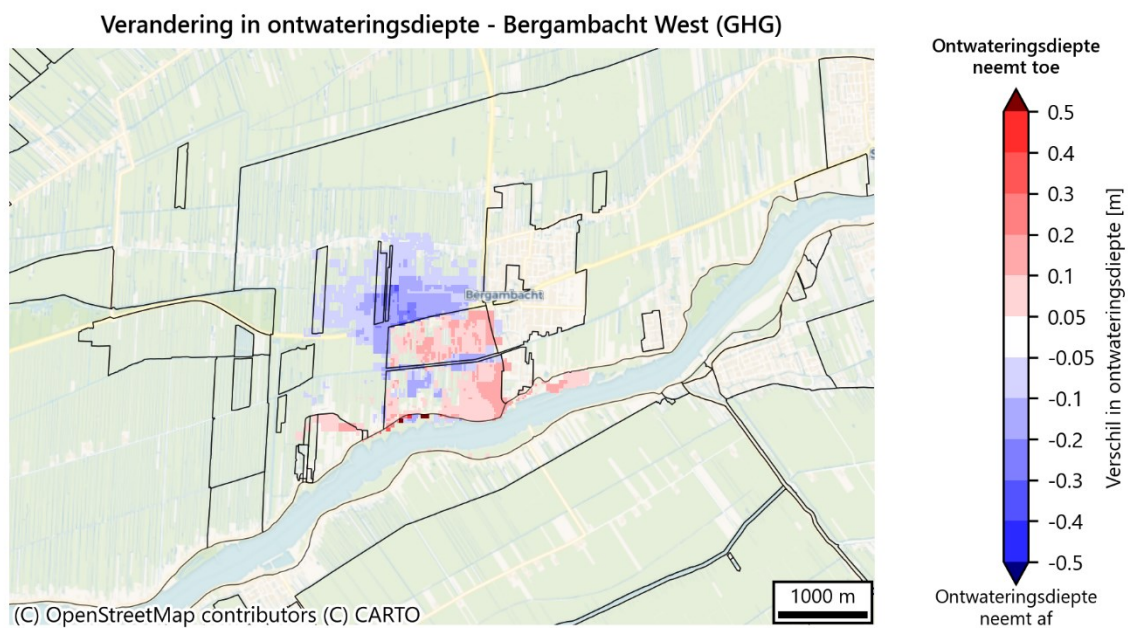
Afbeelding II.12 Verlaging van de grondwaterstand in de GHG-situatie bij locatie Bergambacht West



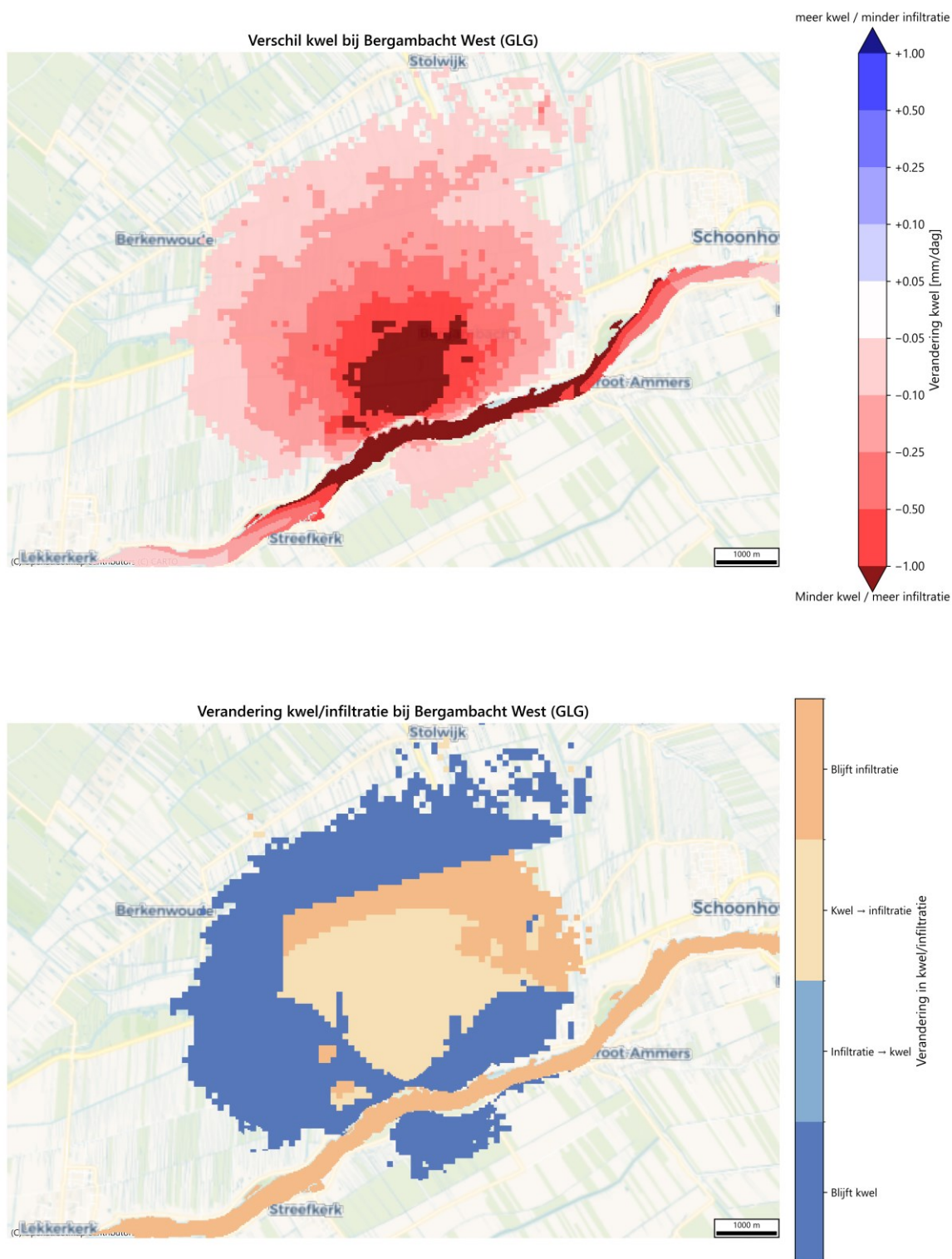
Afbeelding II.13 Verschil in ontwateringsdiepte in de GLG-situatie bij locatiealternatief Bergambacht West



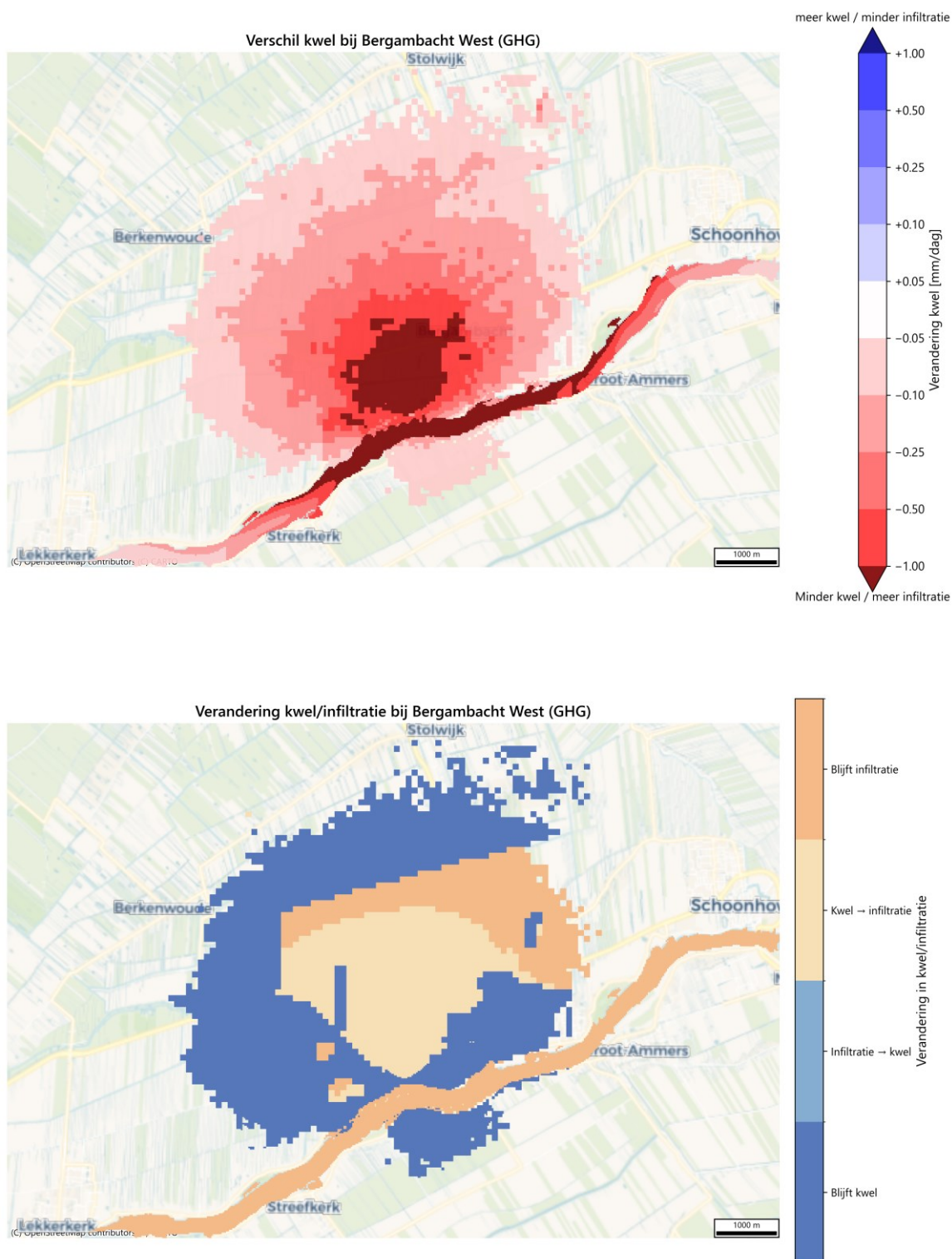
Afbeelding II.14 Verschil in ontwateringsdiepte in de GHG-situatie bij locatiealternatief Bergambacht West



Afbeelding II.15 Berekende kwel en infiltratie in de GLG-situatie voor locatiealternatief Bergambacht West. Het bovenste figuur toont de hoeveelheid verandering in kwel en infiltratie. Het onderste figuur laat geeft aan of er een verandering heeft plaatsgevonden van kwel naar infiltratie

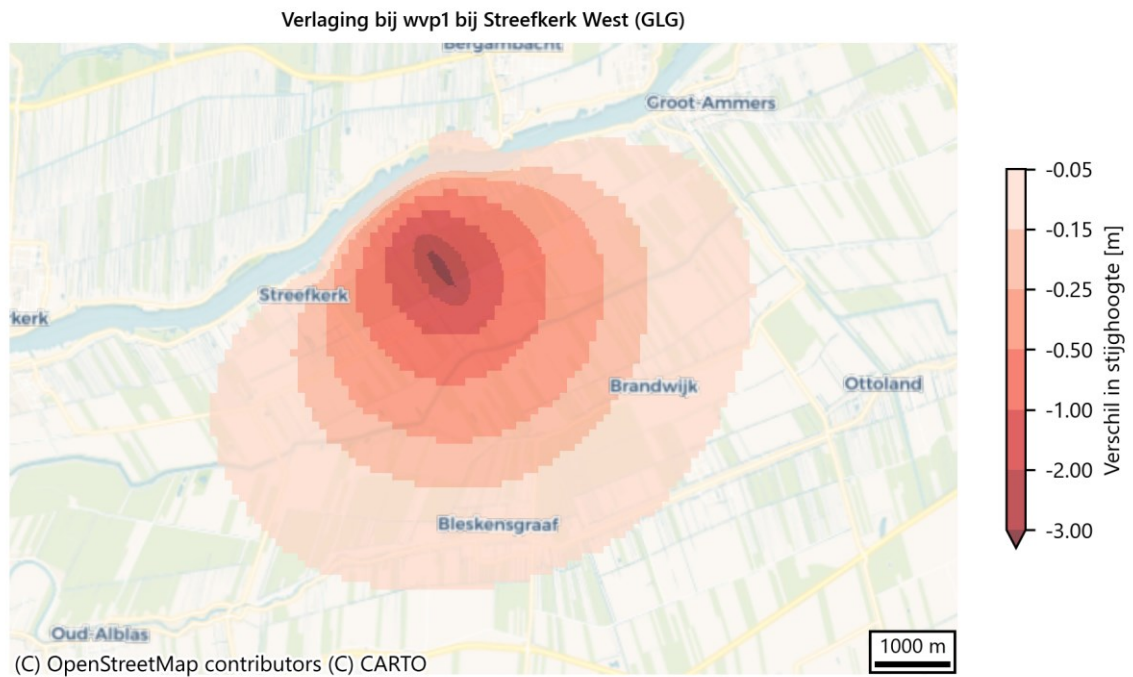


Afbeelding II.16 Berekende kwel en infiltratie in de GHG-situatie voor locatiealternatief Bergambacht West. Het bovenste figuur toont de hoeveelheid verandering in kwel en infiltratie. Het onderste figuur laat geeft aan of er een verandering heeft plaatsgevonden van kwel naar infiltratie

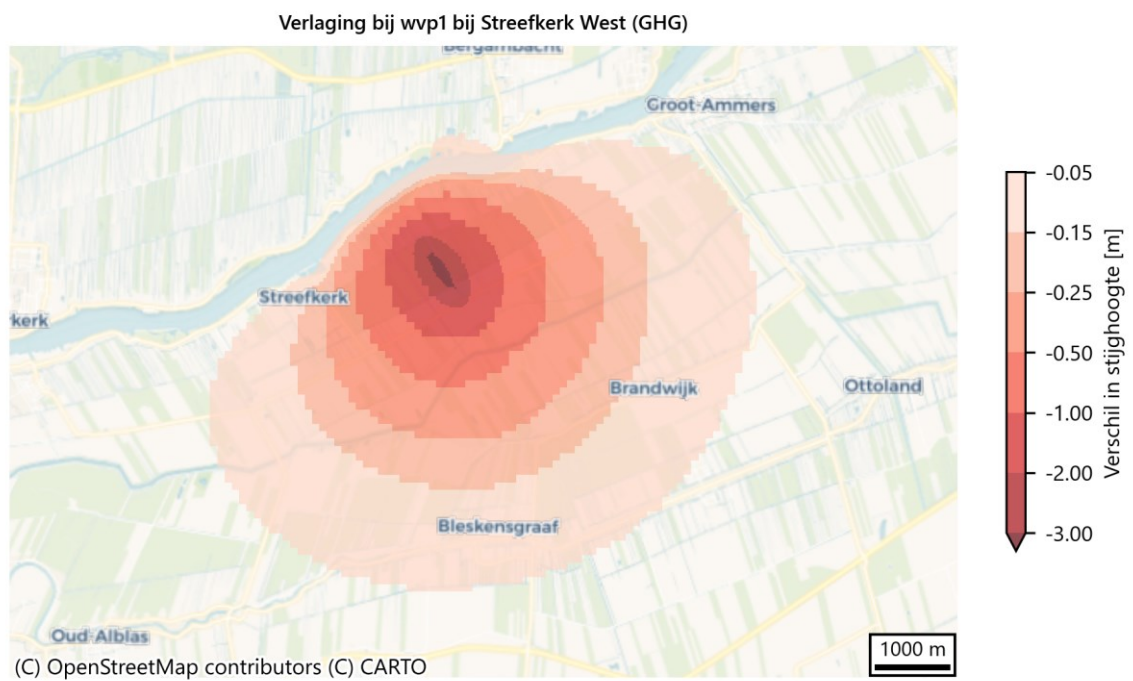


II.3 Streefkerk West

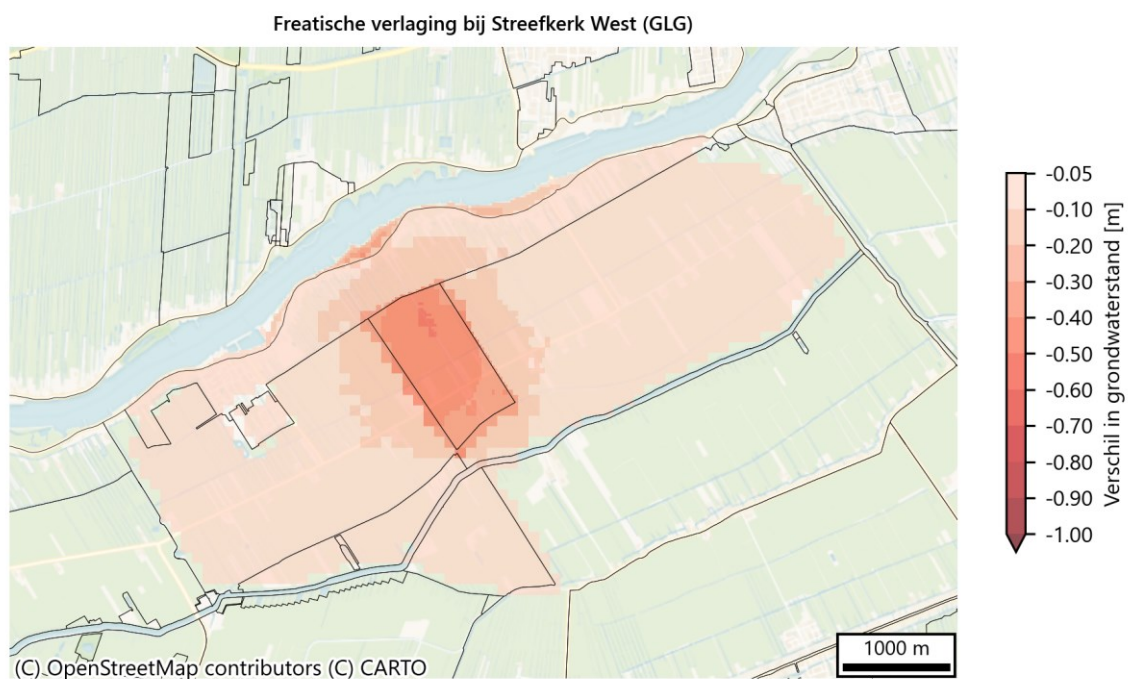
Afbeelding II.17 Stijghoogteverlaging in het eerste watervoerend pakket in de GLG-situatie bij locatie Streefkerk West



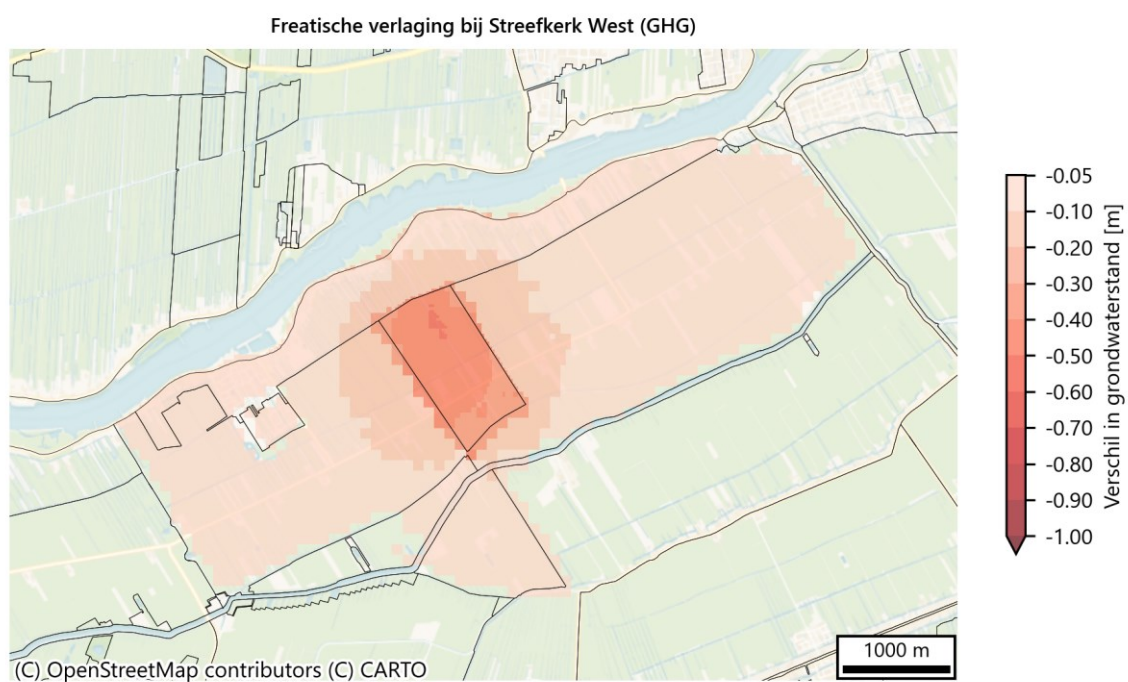
Afbeelding II.18 Stijghoogteverlaging in het eerste watervoerend pakket in de GHG-situatie bij locatie Streefkerk West



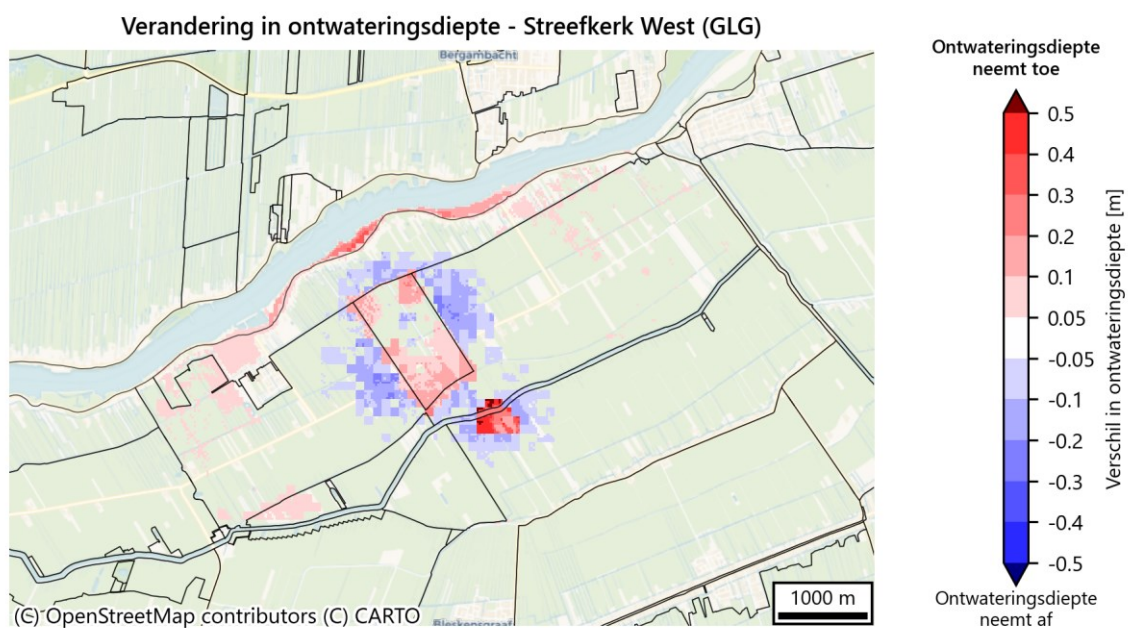
Afbeelding II.19 Verlaging van de grondwaterstand in de GLG-situatie bij locatie Streefkerk West



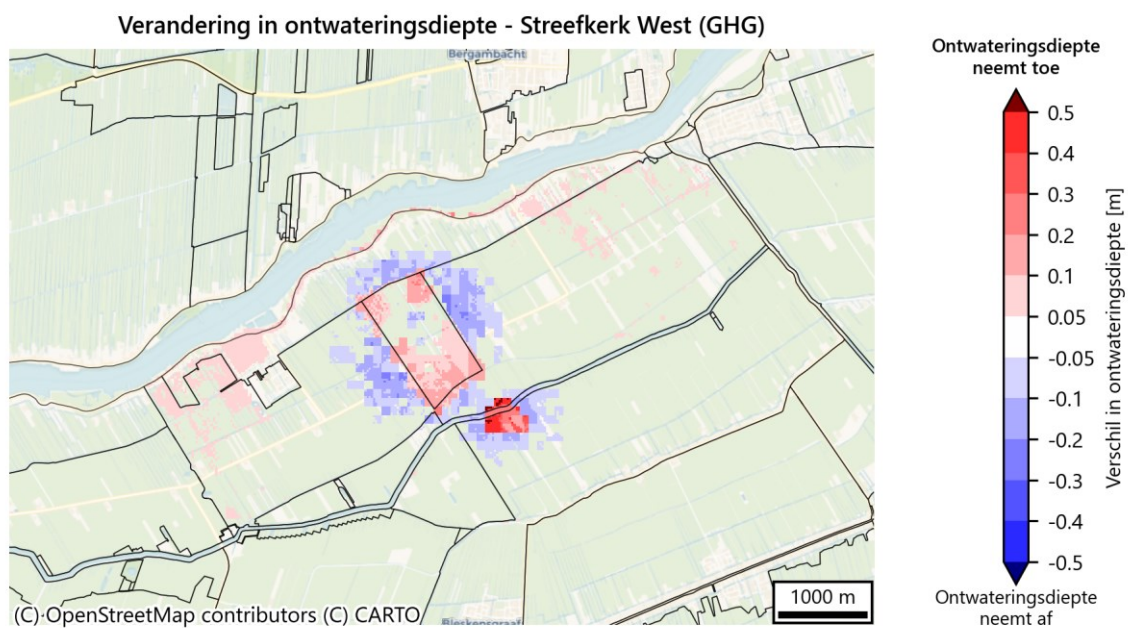
Afbeelding II.20 Verlaging van de grondwaterstand in de GHG-situatie bij locatie Streefkerk West



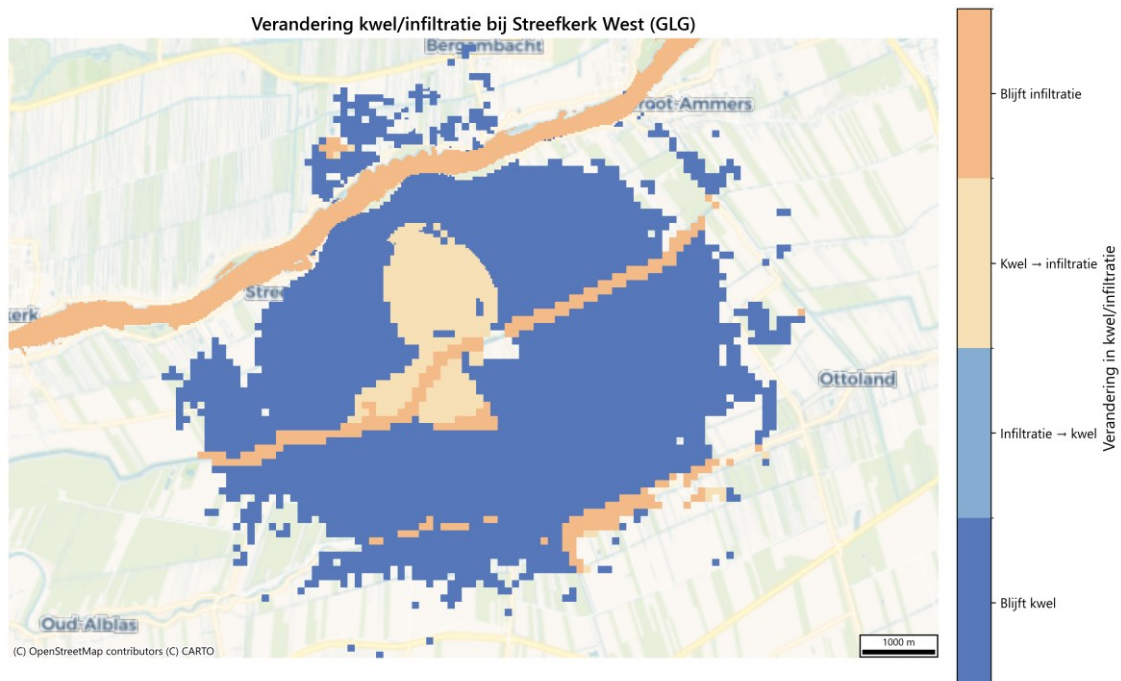
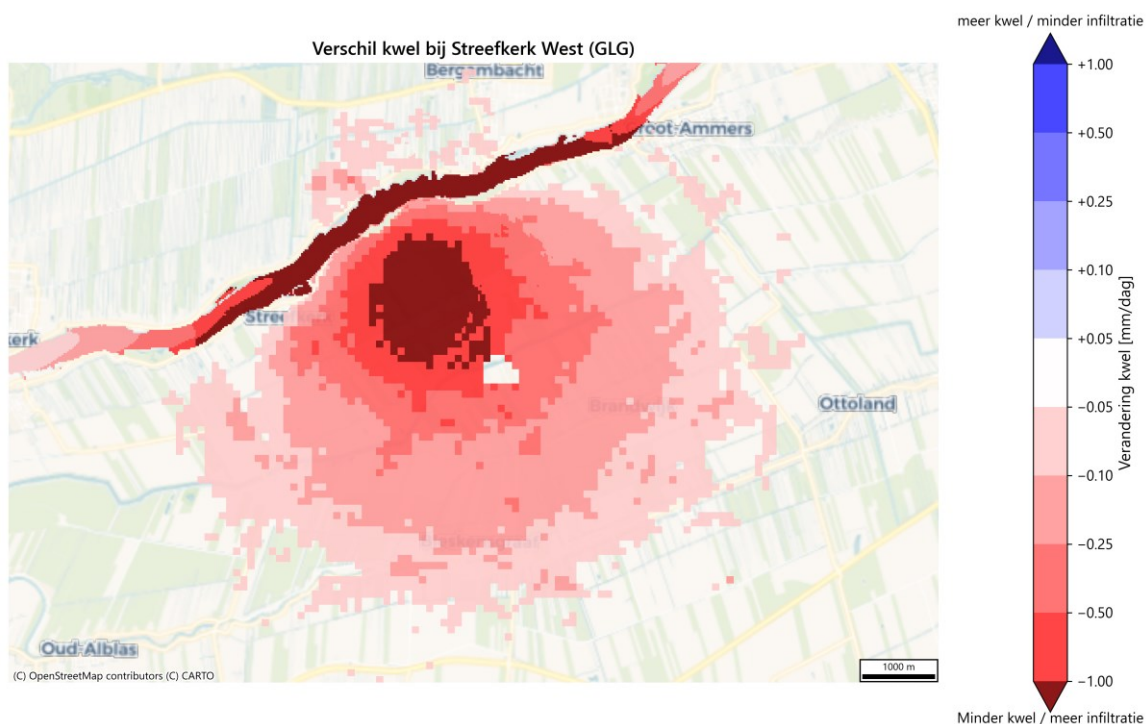
Afbeelding II.21 Verschil in ontwateringsdiepte in de GLG-situatie bij locatiealternatief Streefkerk West



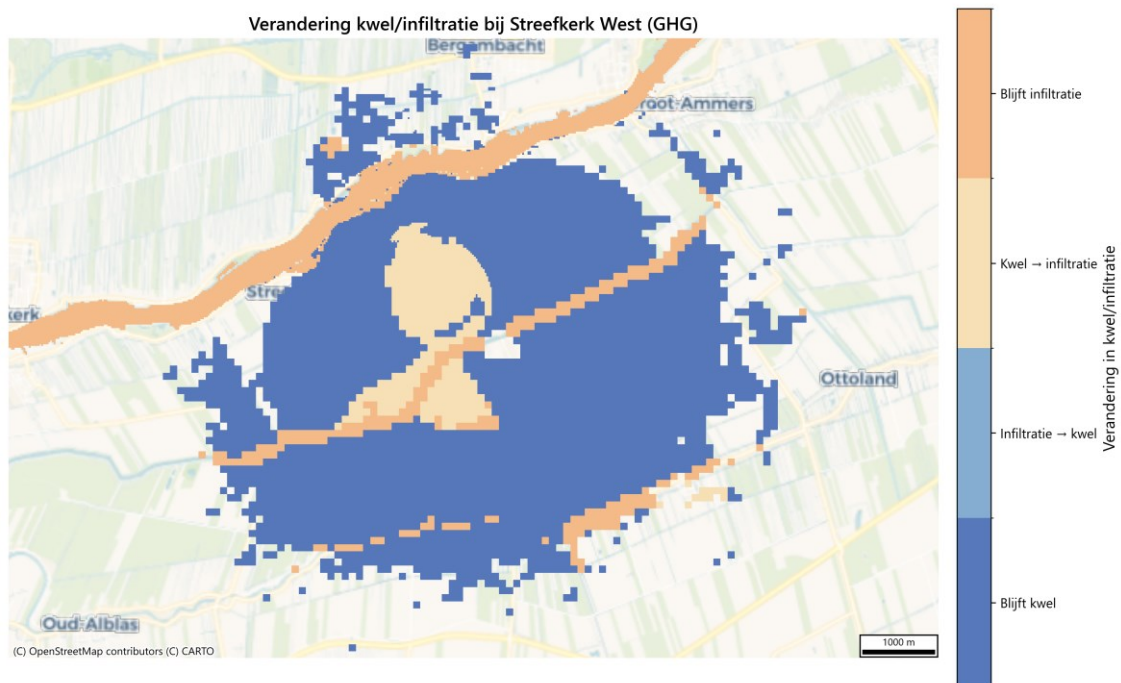
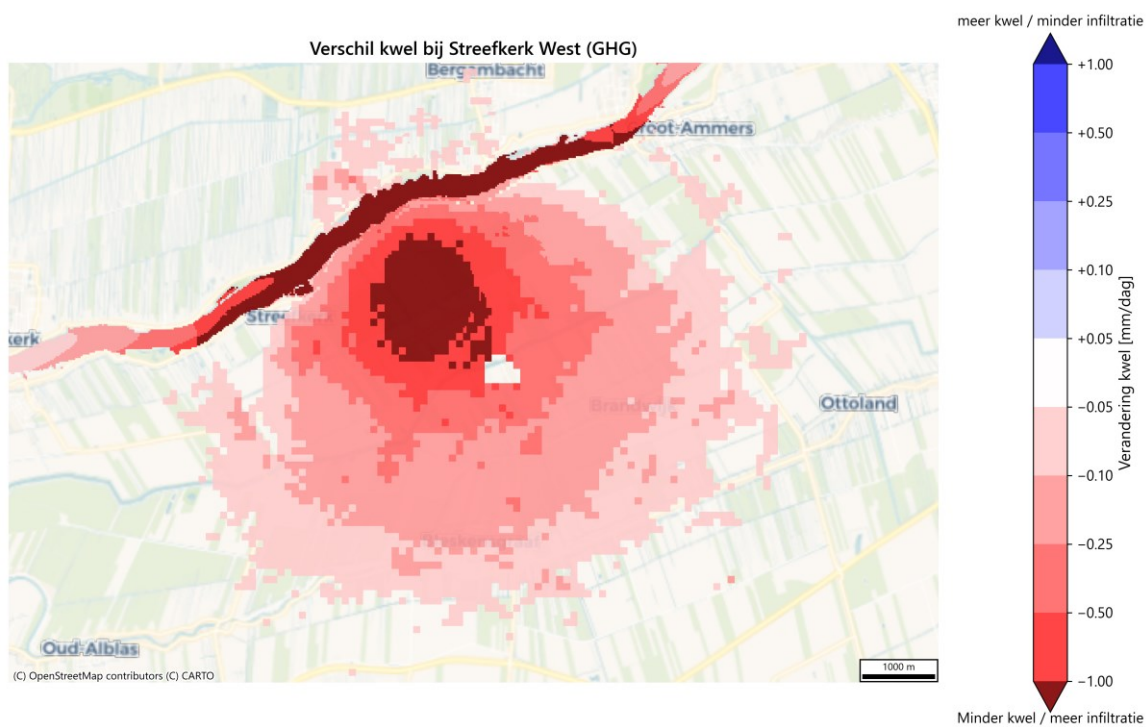
Afbeelding II.22 Verschil in ontwateringsdiepte in de GHG-situatie bij locatiealternatief Streefkerk West



Abbeelding II.23 Berekende kwel en infiltratie in de GLG-situatie voor locatiealternatief Streefkerk West. Het bovenste figuur toont de hoeveelheid verandering in kwel en infiltratie. Het onderste figuur laat geeft aan of er een verandering heeft plaatsgevonden van kwel naar infiltratie



Afbeelding II.24 Berekende kwel en infiltratie in de GHG-situatie voor locatiealternatief Streefkerk West. Het bovenste figuur toont de hoeveelheid verandering in kwel en infiltratie. Het onderste figuur laat geeft aan of er een verandering heeft plaatsgevonden van kwel naar infiltratie

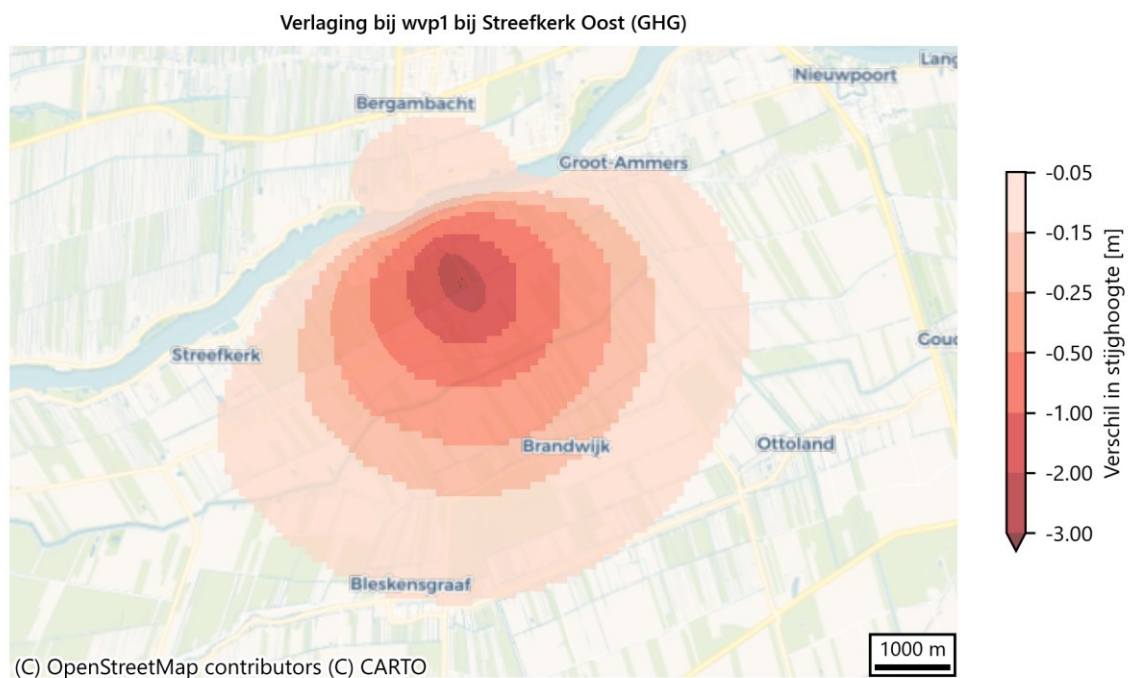


II.4 Streefkerk Oost

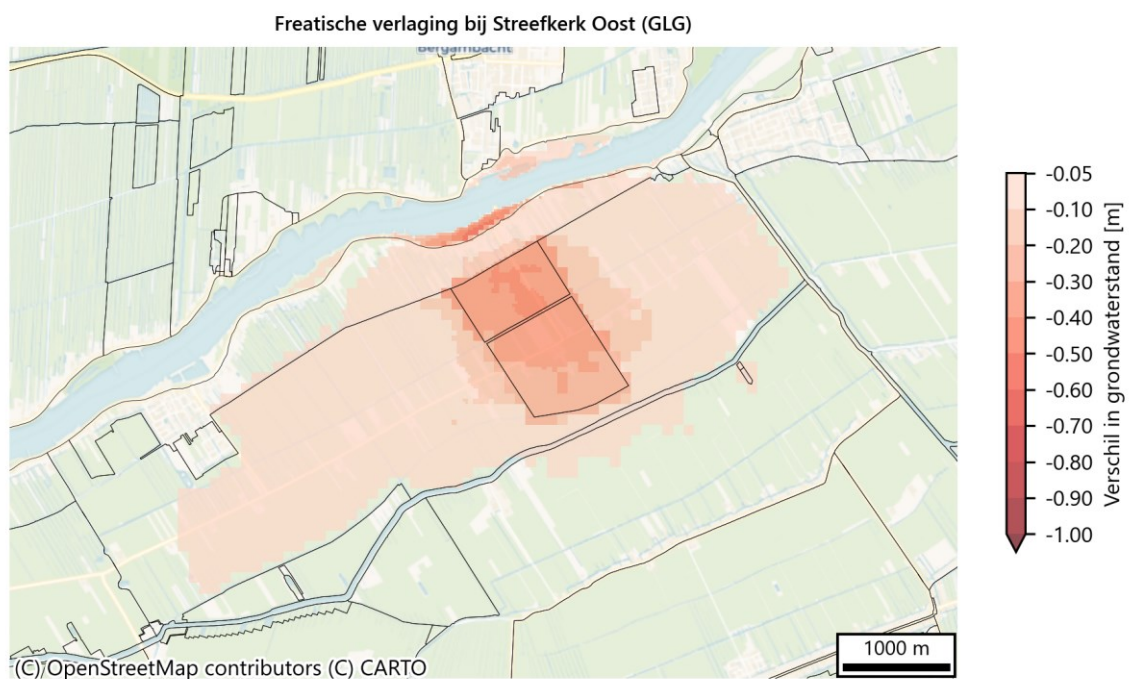
Afbeelding II.25 Stijghoogteverlaging in het eerste watervoerend pakket in de GLG-situatie bij locatie Streefkerk Oost



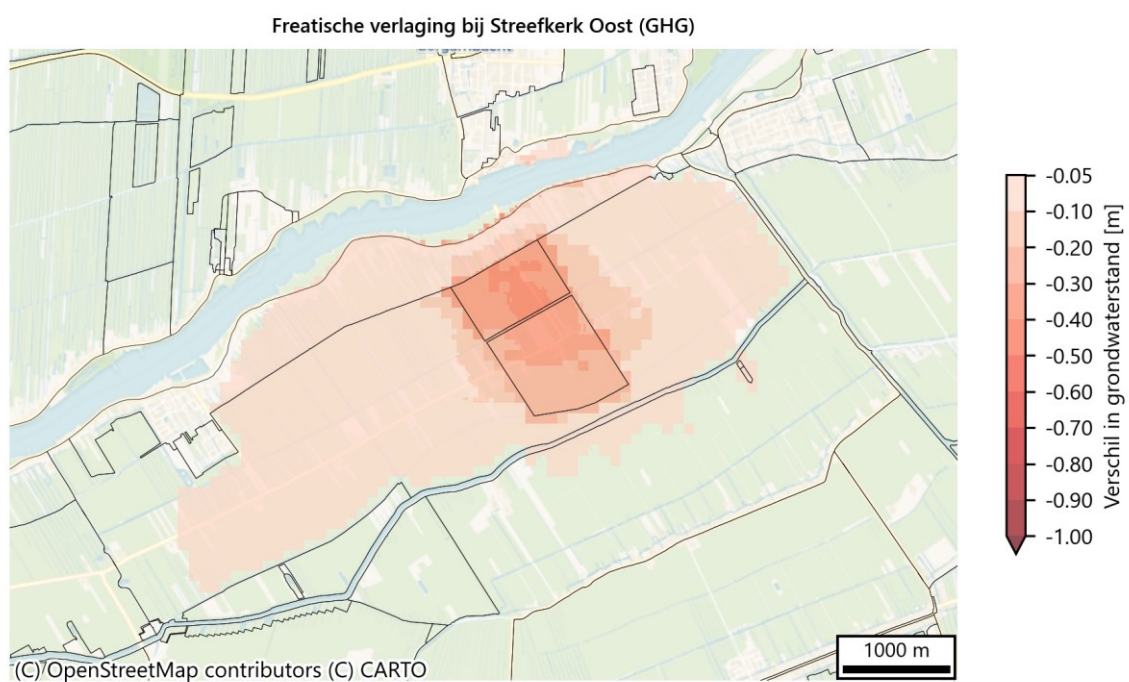
Afbeelding II.26 Stijghoogteverlaging in het eerste watervoerend pakket in de GHG-situatie bij locatie Streefkerk Oost



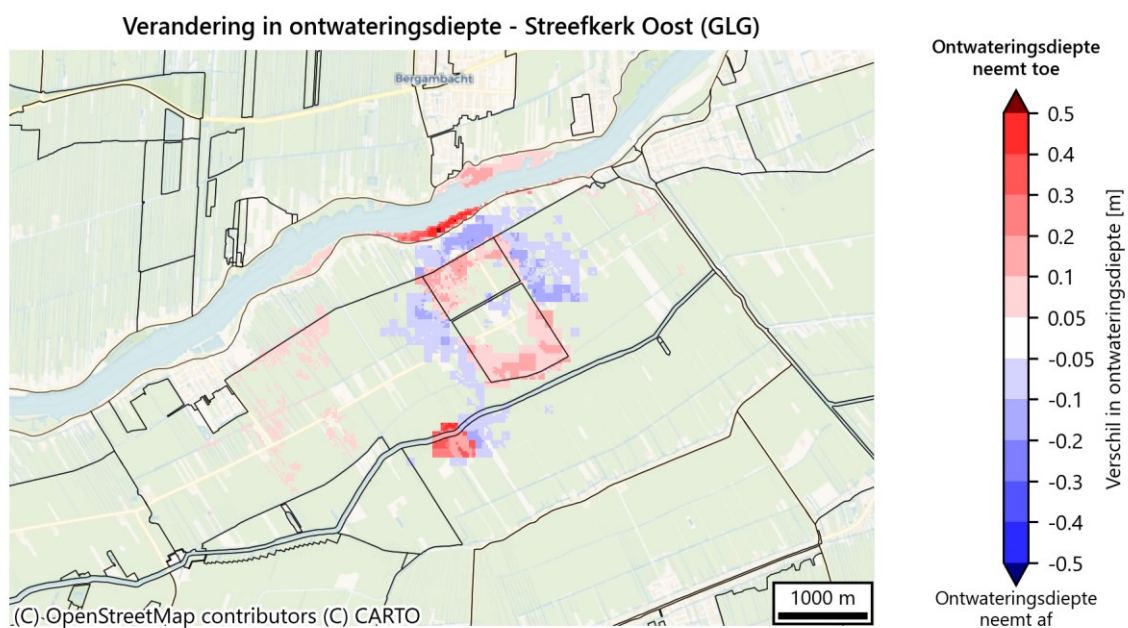
Afbeelding II.27 Verlaging van de grondwaterstand in de GLG-situatie bij locatie Streefkerk Oost



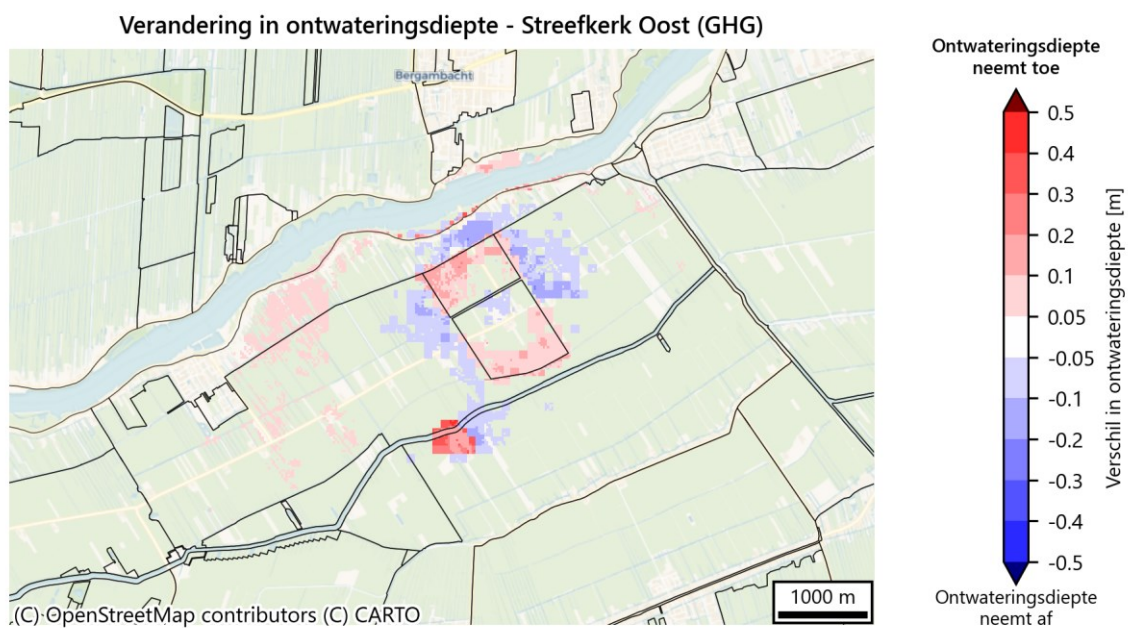
Afbeelding II.28 Verlaging van de grondwaterstand in de GHG-situatie bij locatie Streefkerk Oost



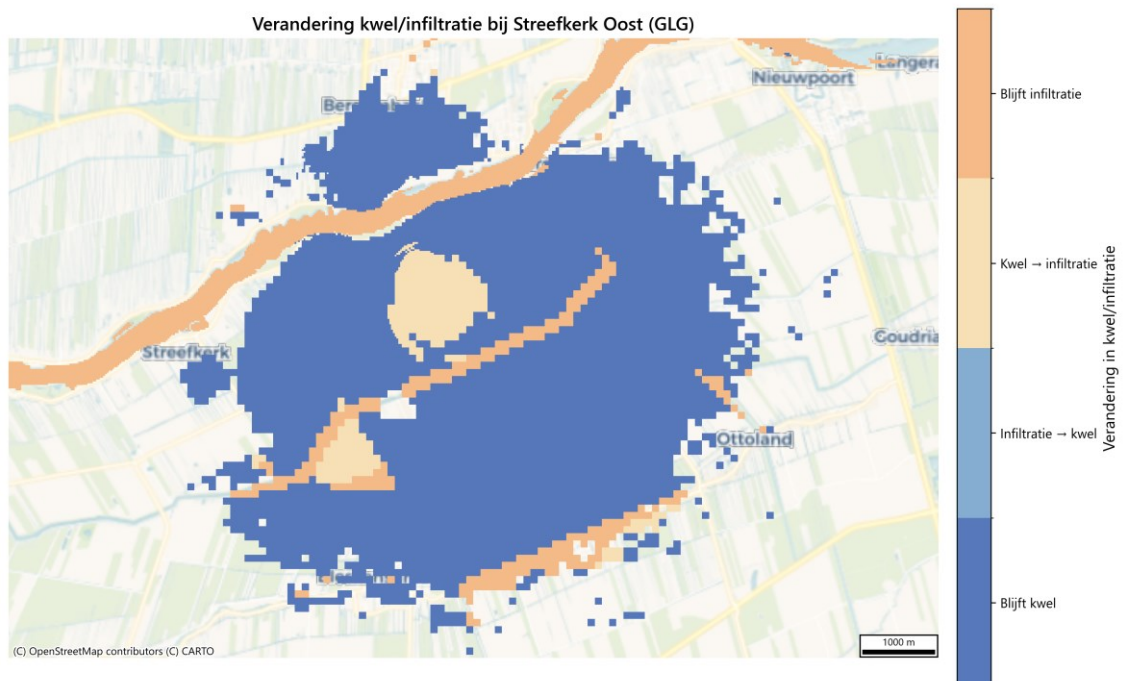
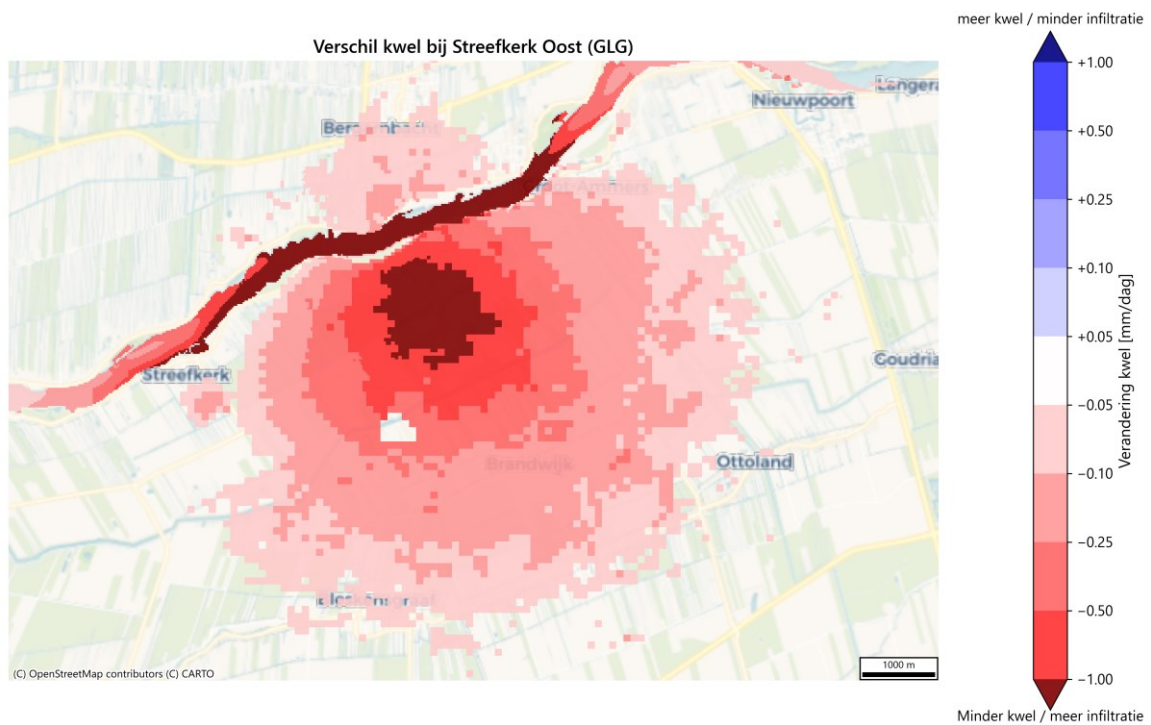
Afbeelding II.29 Verschil in ontwateringsdiepte in de GLG-situatie bij locatiealternatief Streefkerk Oost



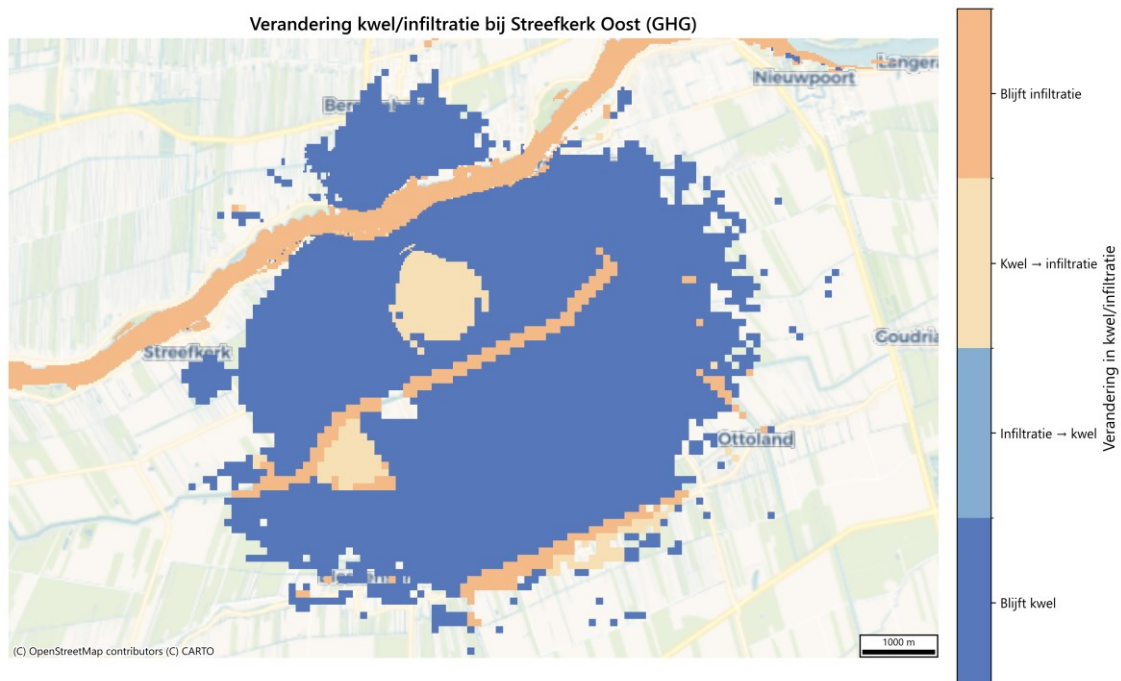
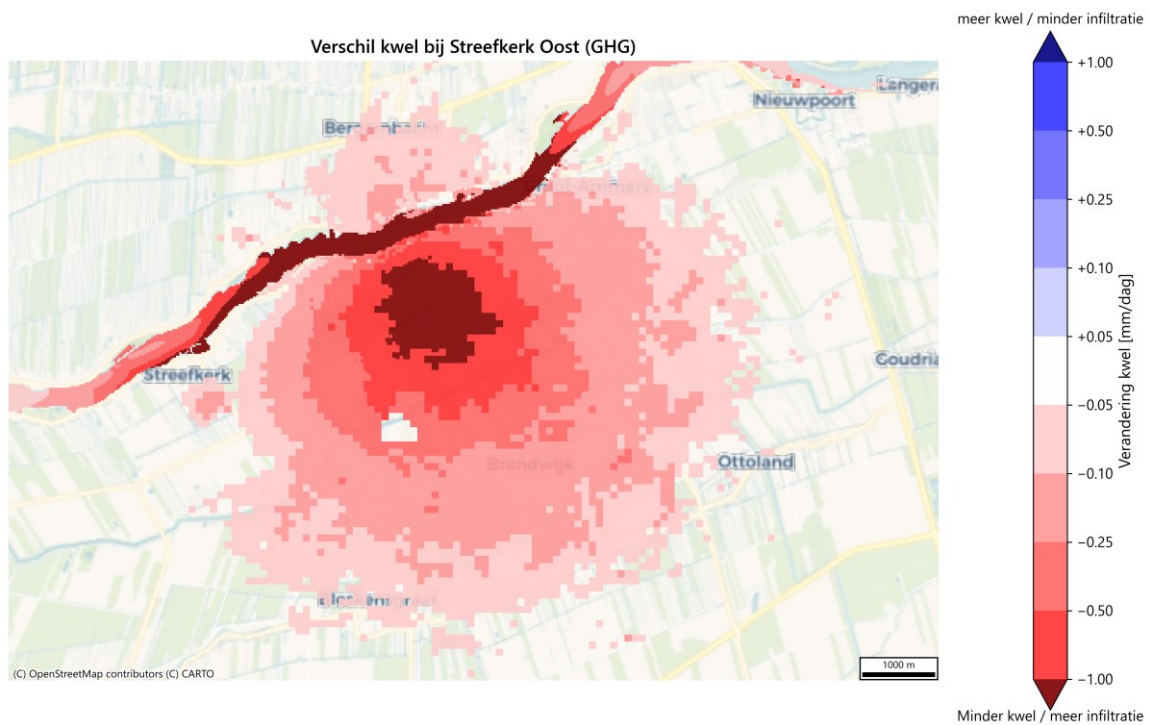
Afbeelding II.30 Verschil in ontwateringsdiepte in de GHG-situatie bij locatiealternatief Streefkerk Oost



Afbeelding II.31 Berekende kwel en infiltratie in de GLG-situatie voor locatiealternatief Streefkerk Oost. Het bovenste figuur toont de hoeveelheid verandering in kwel en infiltratie. Het onderste figuur laat geeft aan of er een verandering heeft plaatsgevonden van kwel naar infiltratie

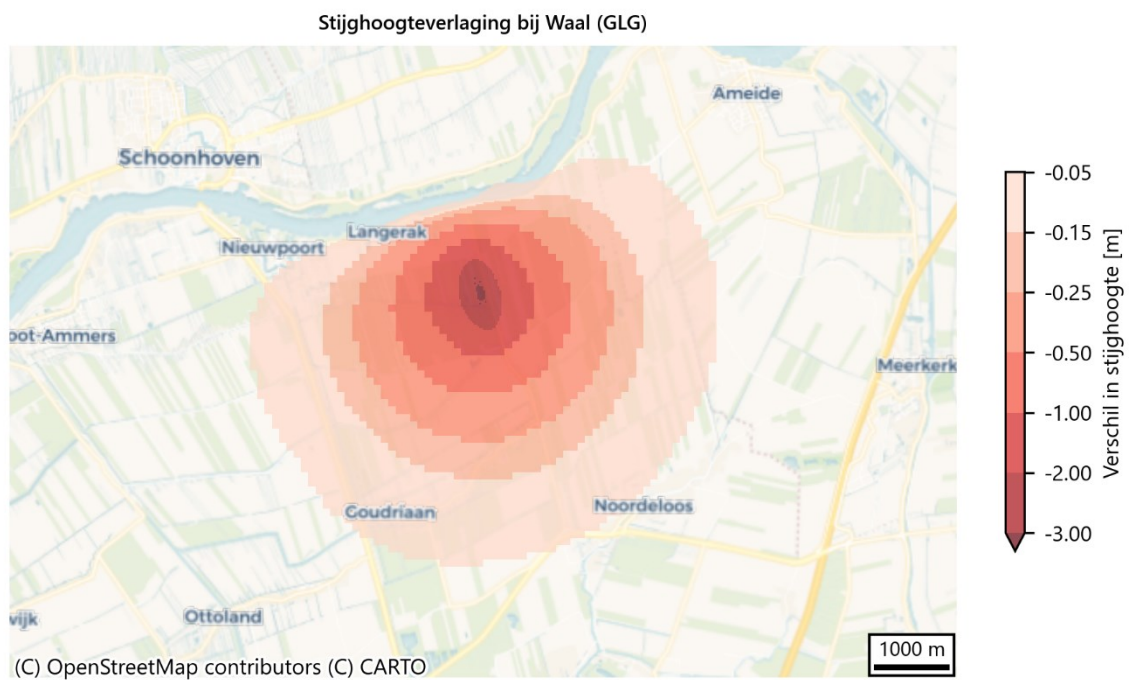


Afbeelding II.32 Berekende kwel en infiltratie in de GHG-situatie voor locatiealternatief Streefkerk Oost. Het bovenste figuur toont de hoeveelheid verandering in kwel en infiltratie. Het onderste figuur laat geeft aan of er een verandering heeft plaatsgevonden van kwel naar infiltratie

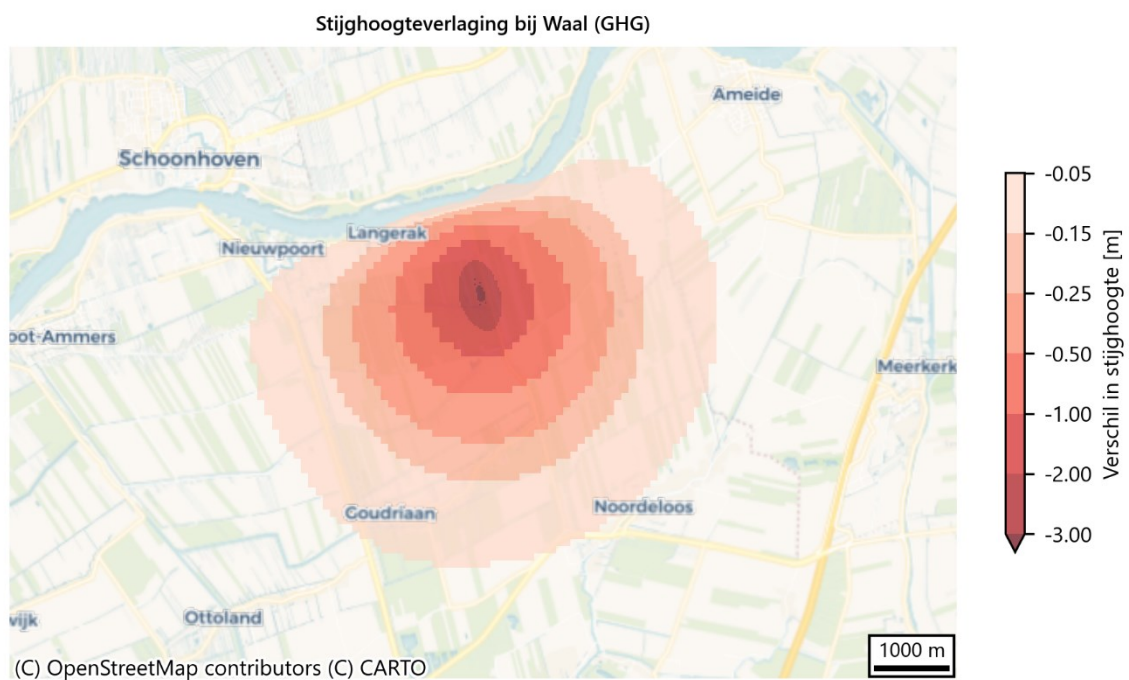


II.5 Waal

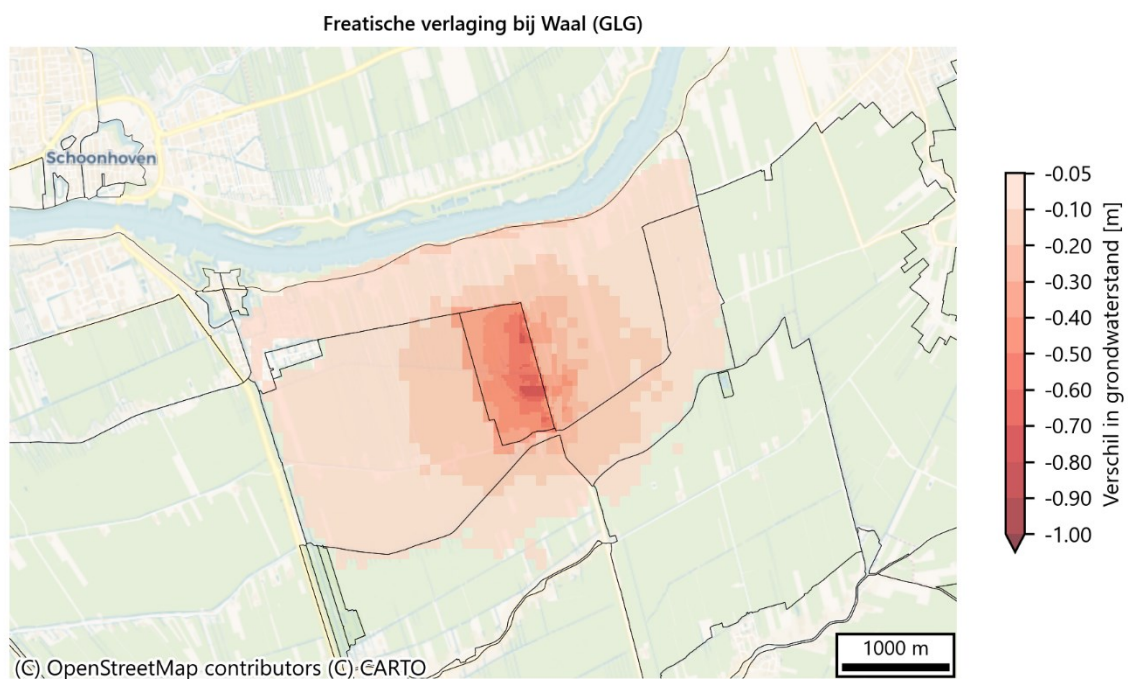
Afbeelding II.33 Stijghoogteverlaging in het eerste watervoerend pakket in de GLG-situatie bij locatie Waal



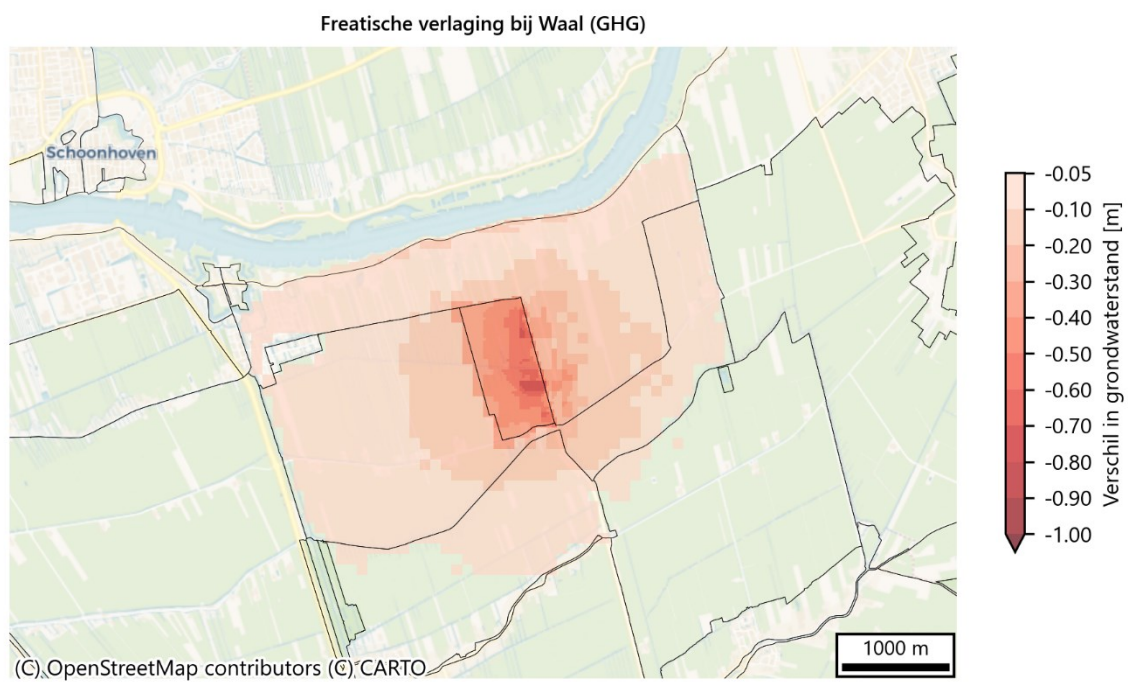
Afbeelding II.34 Stijghoogteverlaging in het eerste watervoerend pakket in de GHG-situatie bij locatie Waal



Afbeelding II.35 Verlaging van de grondwaterstand in de GLG-situatie bij locatie Waal



Afbeelding II.36 Verlaging van de grondwaterstand in de GHG-situatie bij locatie Waal



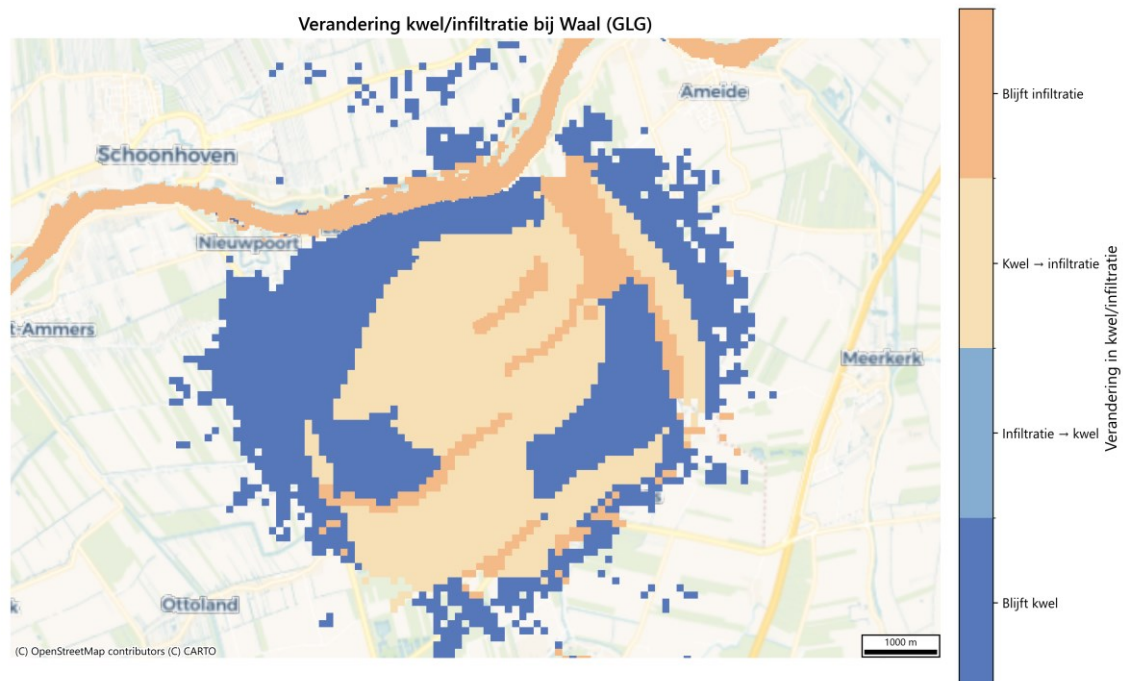
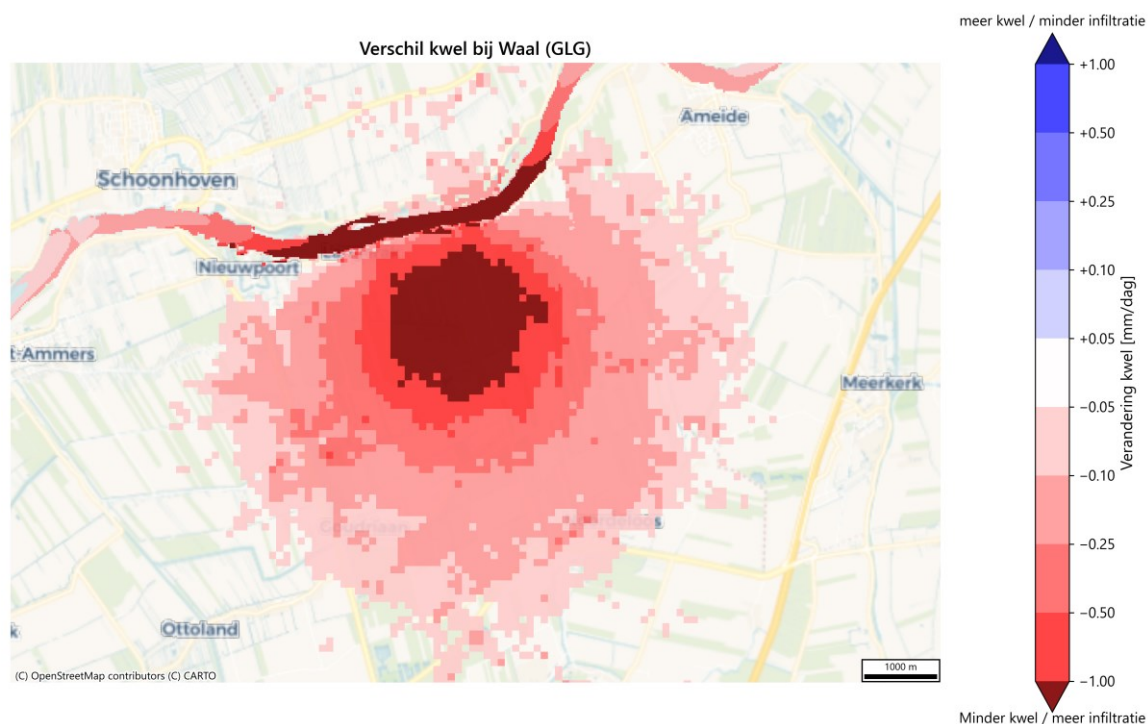
Afbeelding II.37 Verschil in ontwateringsdiepte in de GLG-situatie bij locatiealternatief Waal



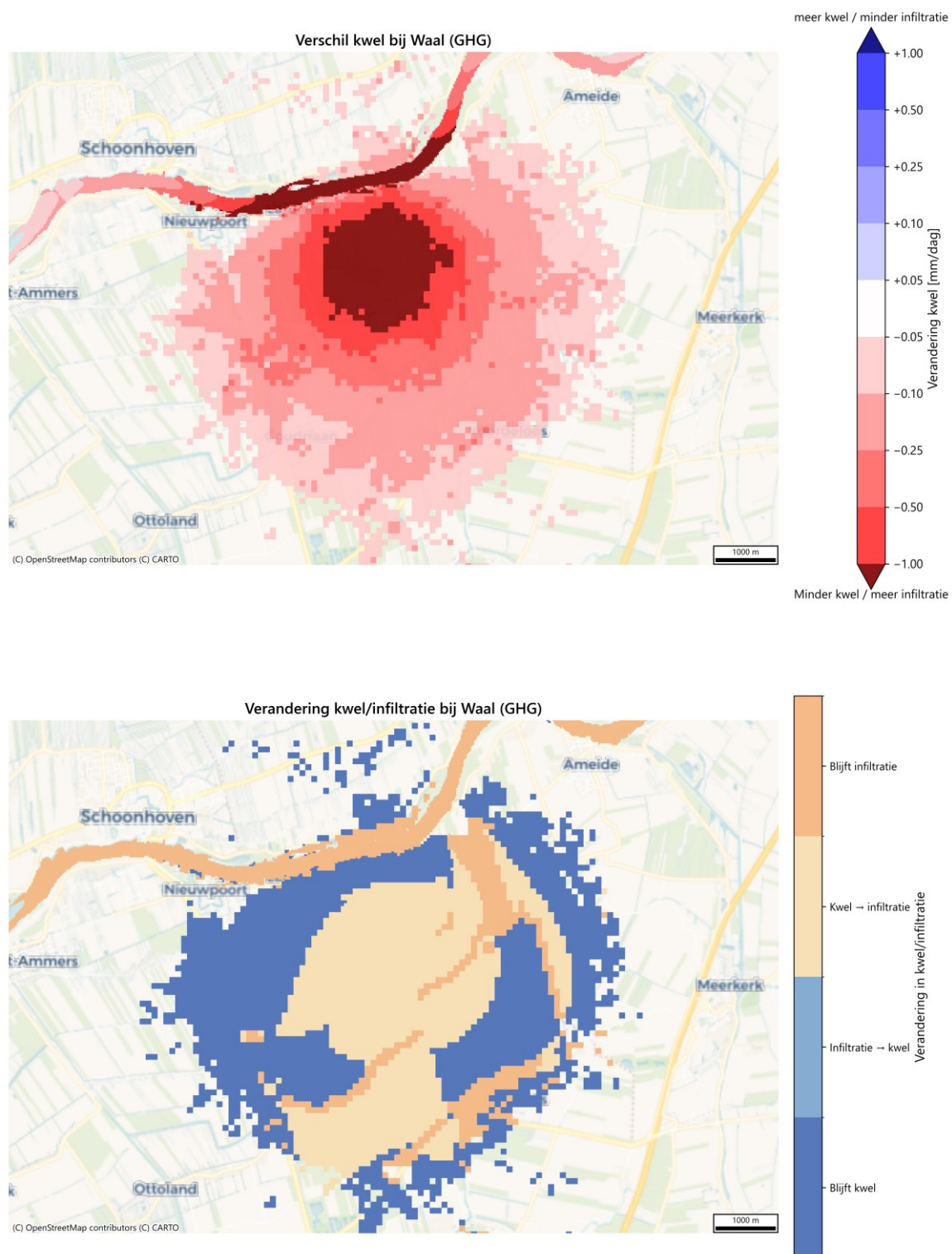
Afbeelding II.38 Verschil in ontwateringsdiepte in de GHG-situatie bij locatiealternatief Waal



Afbeelding II.39 Berekende kwel en infiltratie in de GLG-situatie voor locatiealternatief Waal. Het bovenste figuur toont de hoeveelheid verandering in kwel en infiltratie. Het onderste figuur laat geeft aan of er een verandering heeft plaatsgevonden van kwel naar infiltratie

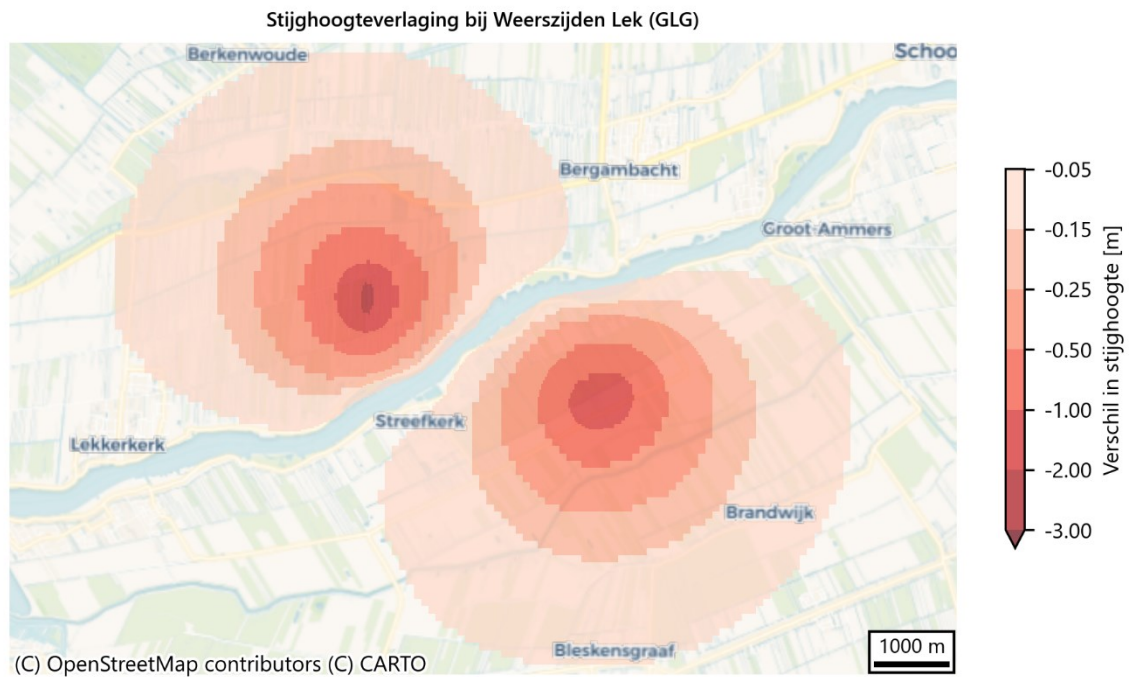


Afbeelding II.40 Berekende kwel en infiltratie in de GHG-situatie voor locatiealternatief Waal. Het bovenste figuur toont de hoeveelheid verandering in kwel en infiltratie. Het onderste figuur laat geeft aan of er een verandering heeft plaatsgevonden van kwel naar infiltratie

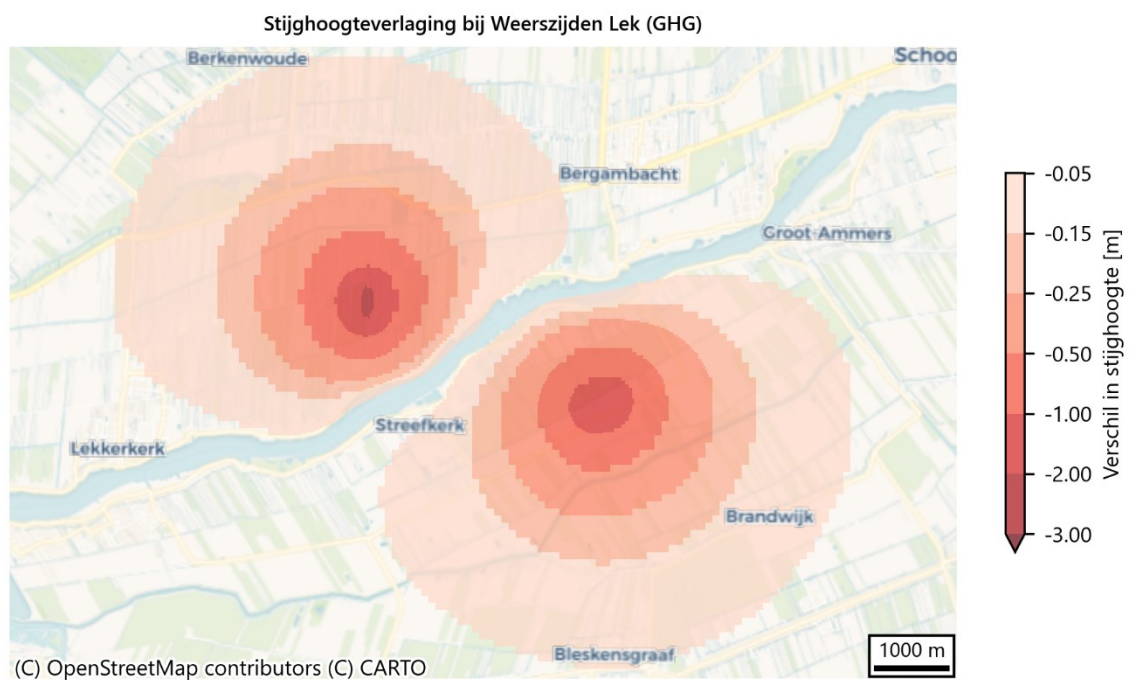


II.6 Weerszijden Lek

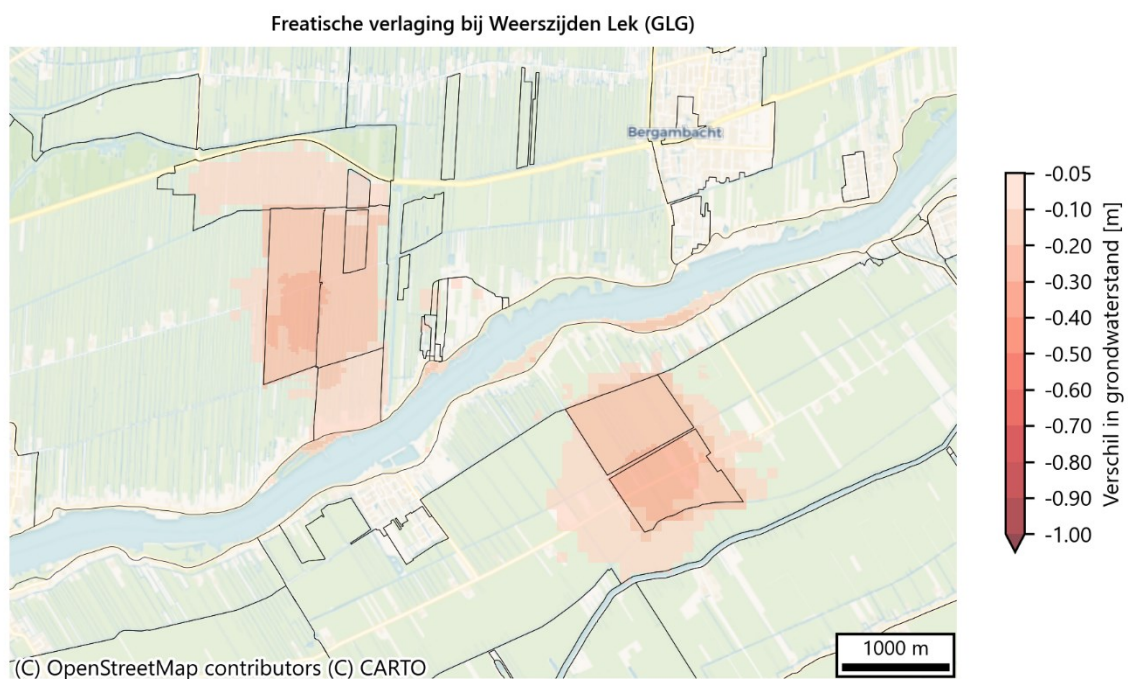
Afbeelding II.41 Stijghoogteverlaging in het eerste watervoerend pakket in de GLG-situatie bij locatie Weerszijden Lek



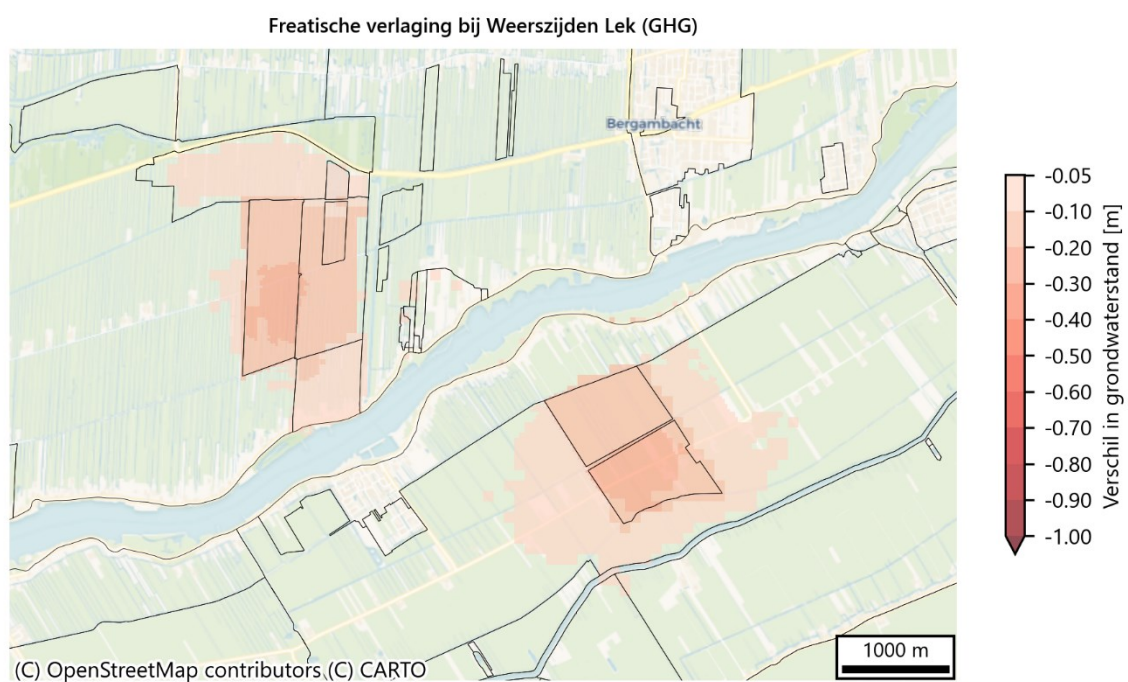
Afbeelding II.42 Stijghoogteverlaging in het eerste watervoerend pakket in de GHG-situatie bij locatie Weerszijden Lek



Afbeelding II.43 Verlaging van de grondwaterstand in de GLG-situatie bij locatie Weerszijden Lek



Afbeelding II.44 Verlaging van de grondwaterstand in de GHG-situatie bij locatie Weerszijden Lek



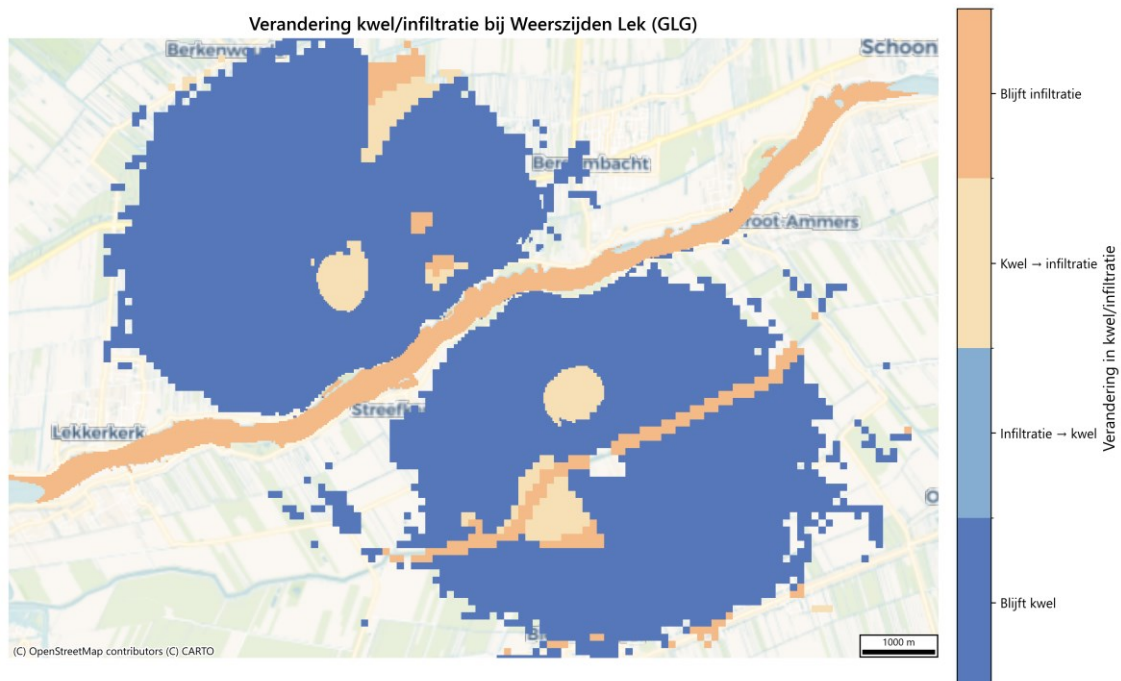
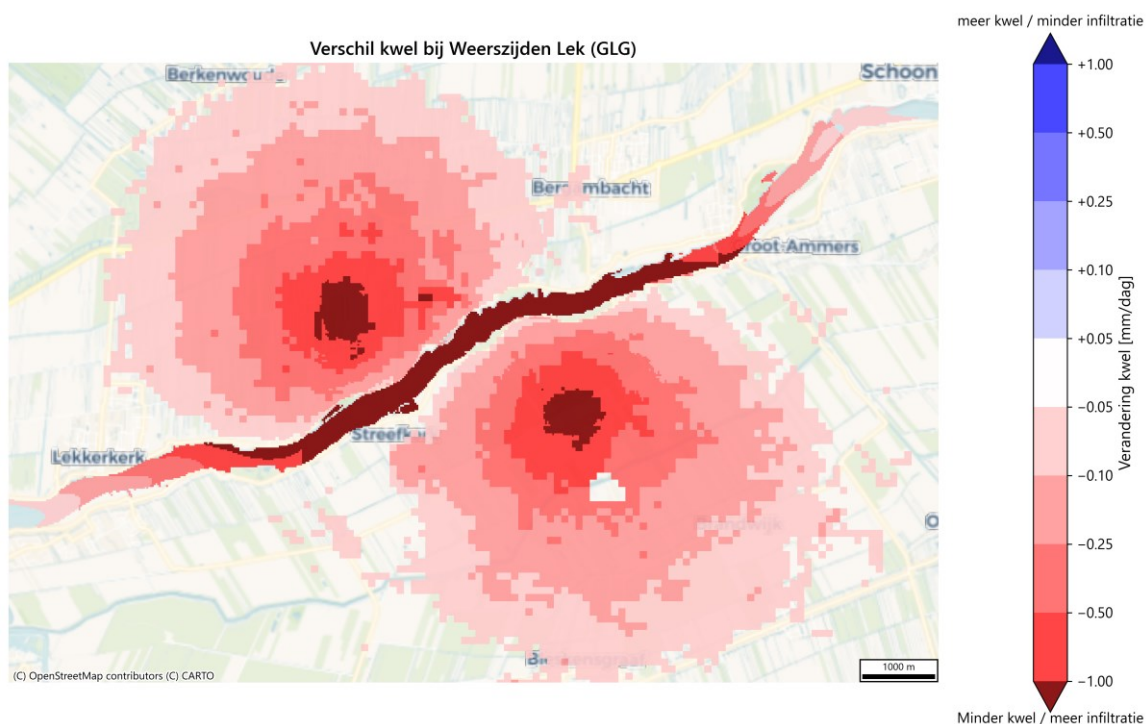
Afbeelding II.45 Verschil in ontwateringsdiepte in de GLG-situatie bij locatiealternatief Weerszijden Lek



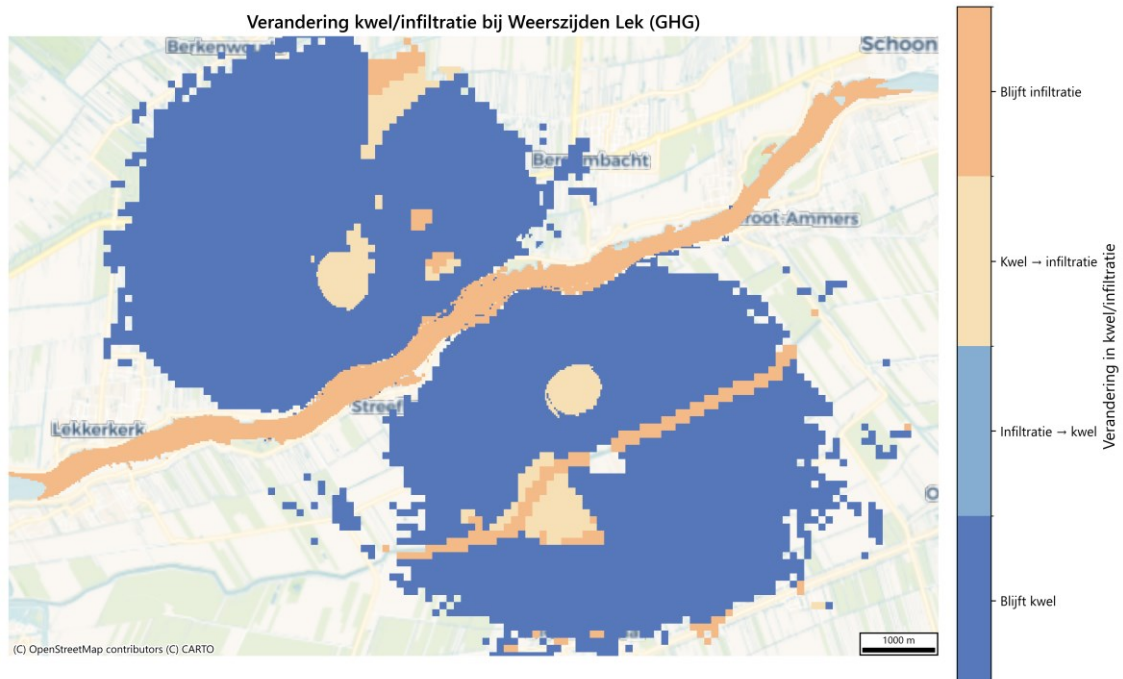
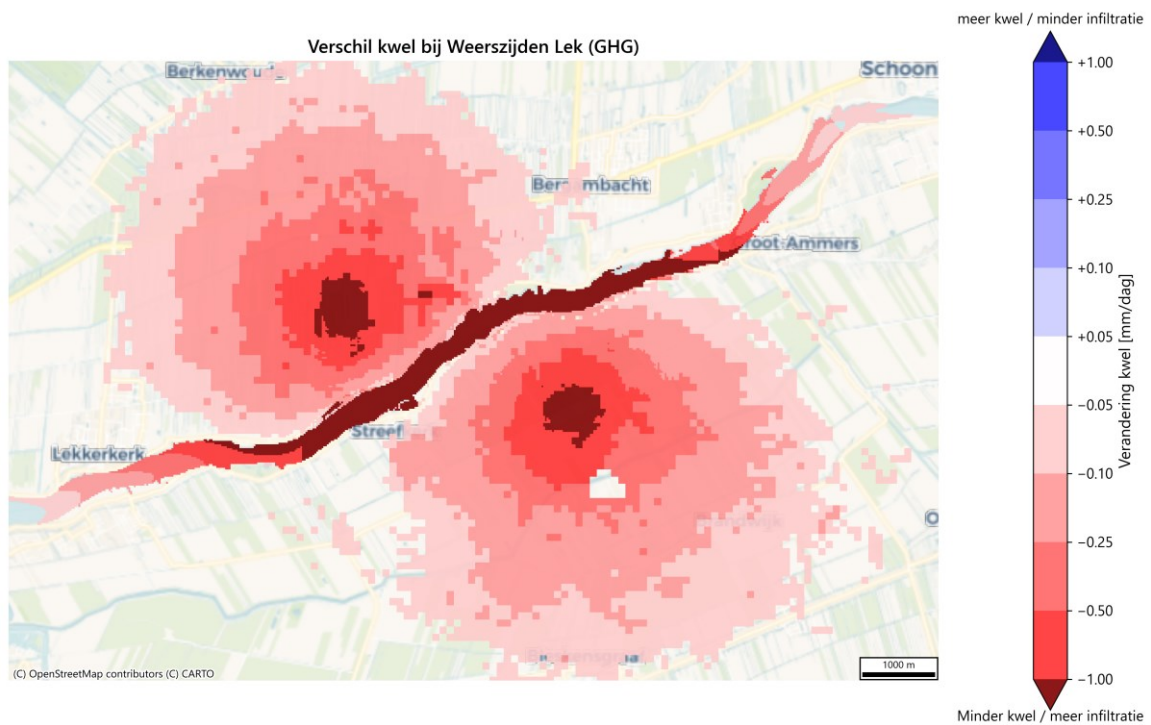
Afbeelding II.46 Verschil in ontwateringsdiepte in de GHG-situatie bij locatiealternatief Weerszijden Lek



Afbeelding II.47 Berekende kwel en infiltratie in de GLG-situatie voor locatiealternatief Weerszijden Lek. Het bovenste figuur toont de hoeveelheid verandering in kwel en infiltratie. Het onderste figuur laat geeft aan of er een verandering heeft plaatsgevonden van kwel naar infiltratie



Afbeelding II.48 Berekende kwel en infiltratie in de GHG-situatie voor locatiealternatief Weerszijden Lek. Het bovenste figuur toont de hoeveelheid verandering in kwel en infiltratie. Het onderste figuur laat geeft aan of er een verandering heeft plaatsgevonden van kwel naar infiltratie

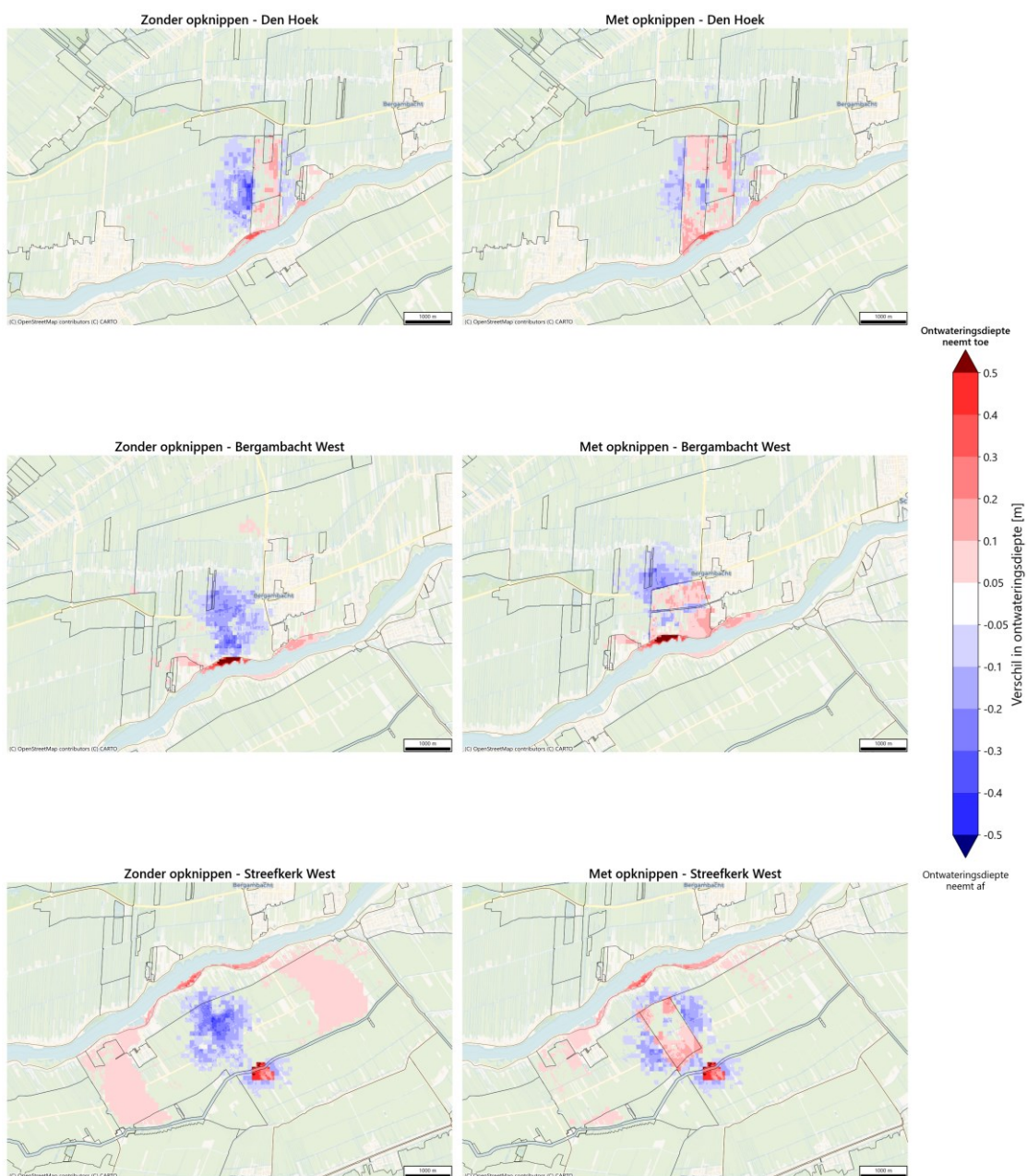




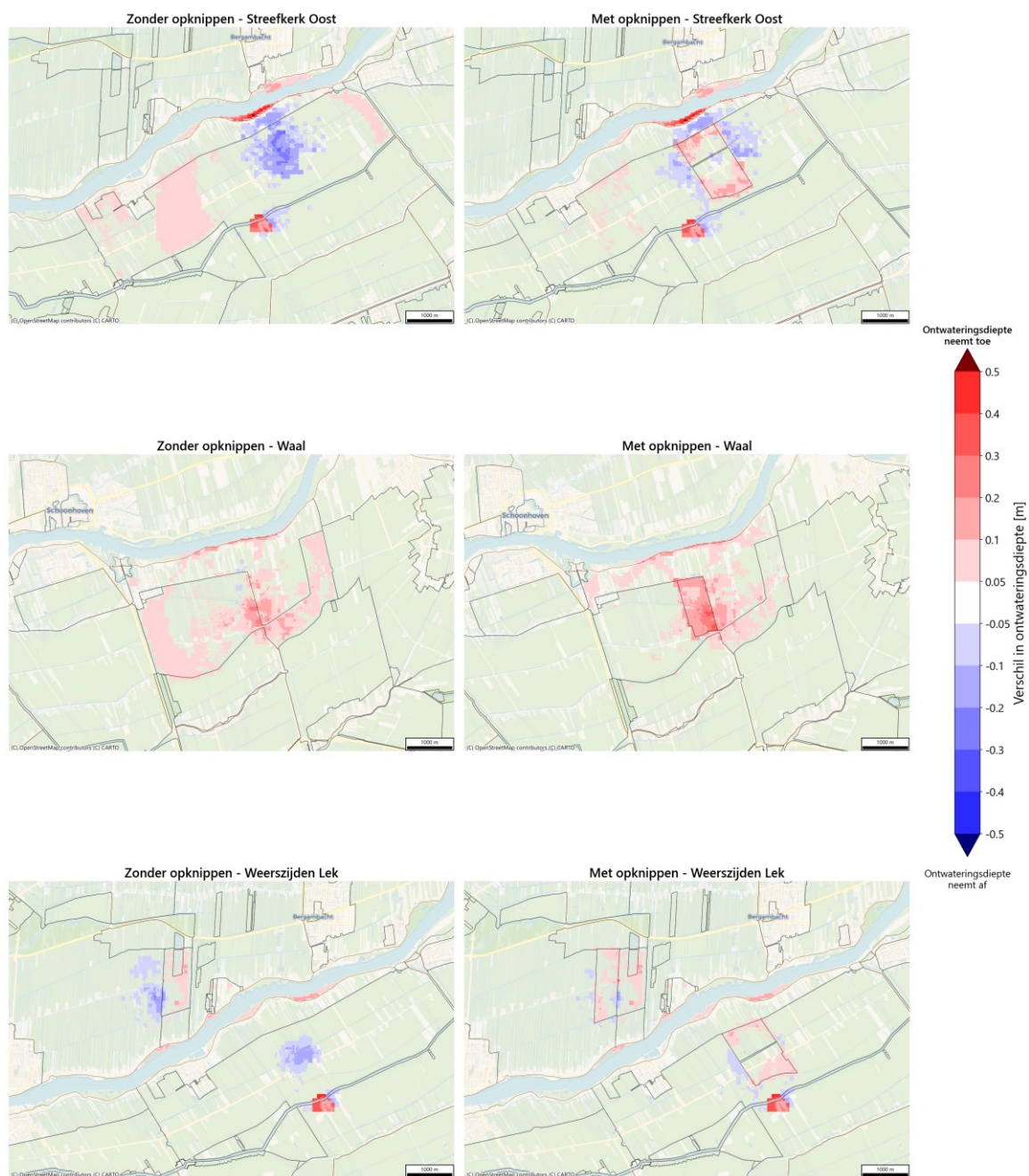
BIJLAGE: HYDROLOGISCHE EFFECTEN ZONDER HET OPKNIPPEN VAN PEILGEBIEDEN

III.1 GLG

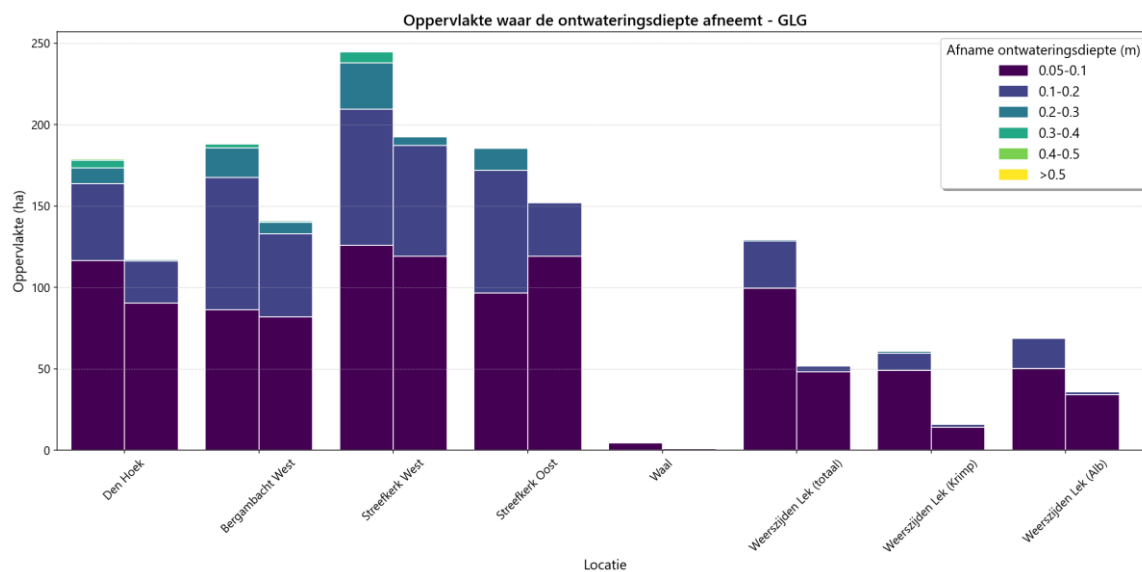
Afbeelding III.1 Vergelijking van de ontwateringsdiepte van locatie alternatieven Den Hoek, Bergambacht West en Streefkerk West met en zonder het opknippen van het peilgebied (GLG situatie)



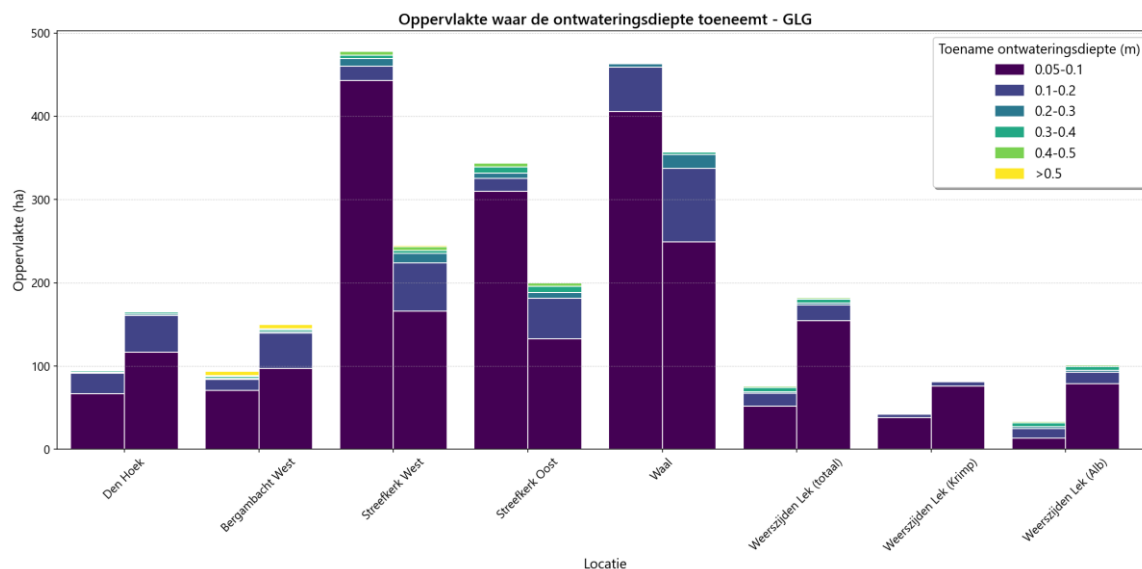
Afbeelding III.2 Vergelijking van de ontwateringsdiepte van locatie alternatieven Streefkerk Oost, Waal en Weerszijden Lek met en zonder het opknippen van het peilgebied (GLG situatie)



Afbeelding III.3 Verdeling van de oppervlakte waar de ontwateringsdiepte afneemt in de GLG-situatie. De linkerkant is de situatie zonder het opknippen van peilgebieden, de rechterkant is de situatie met het opknippen van peilgebieden

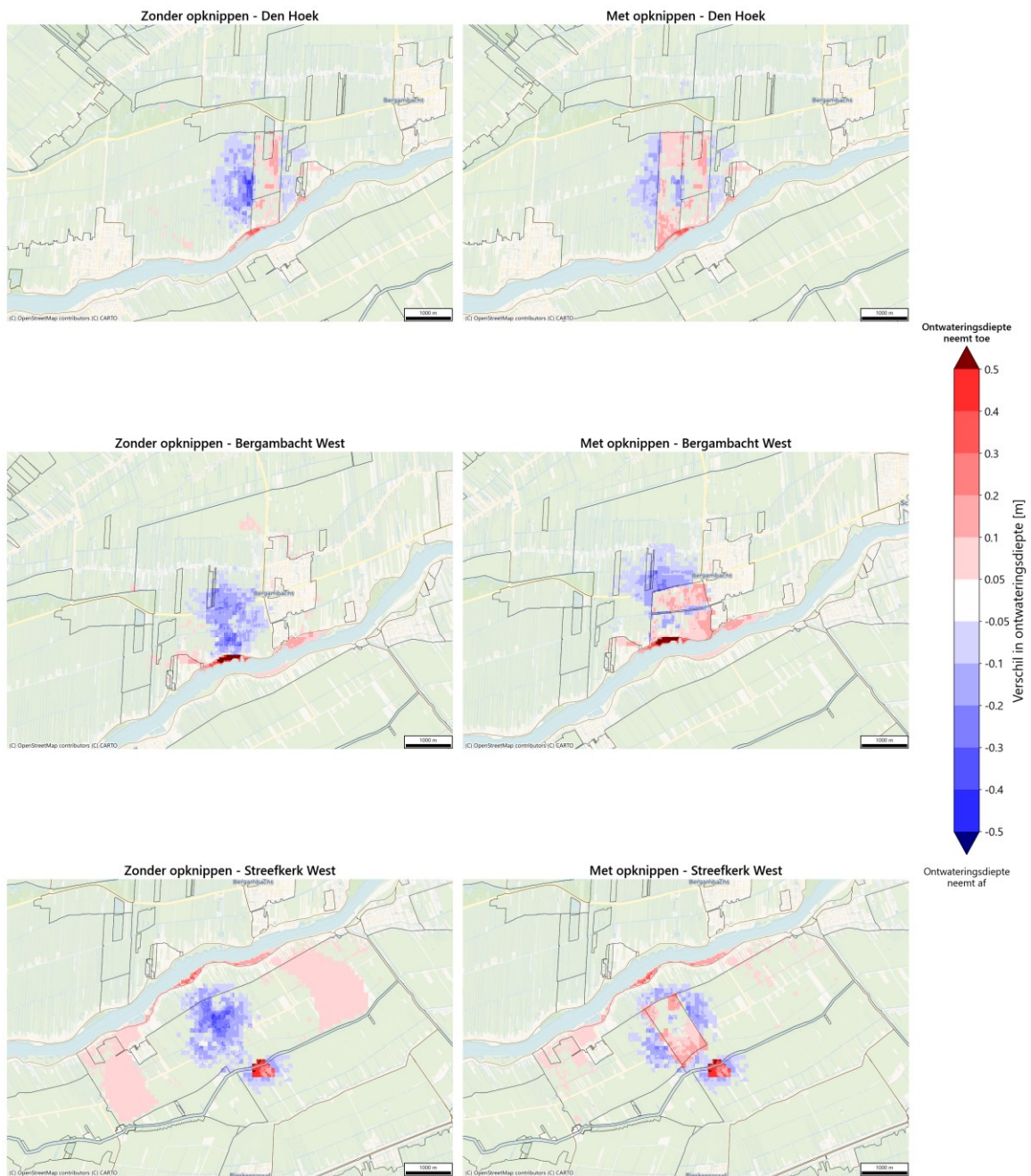


Afbeelding III.4 Verdeling van de oppervlakte waar de ontwateringsdiepte toeneemt in de GLG-situatie. De linkerkant is de situatie zonder het opknippen van peilgebieden, de rechterkant is de situatie met het opknippen van peilgebieden

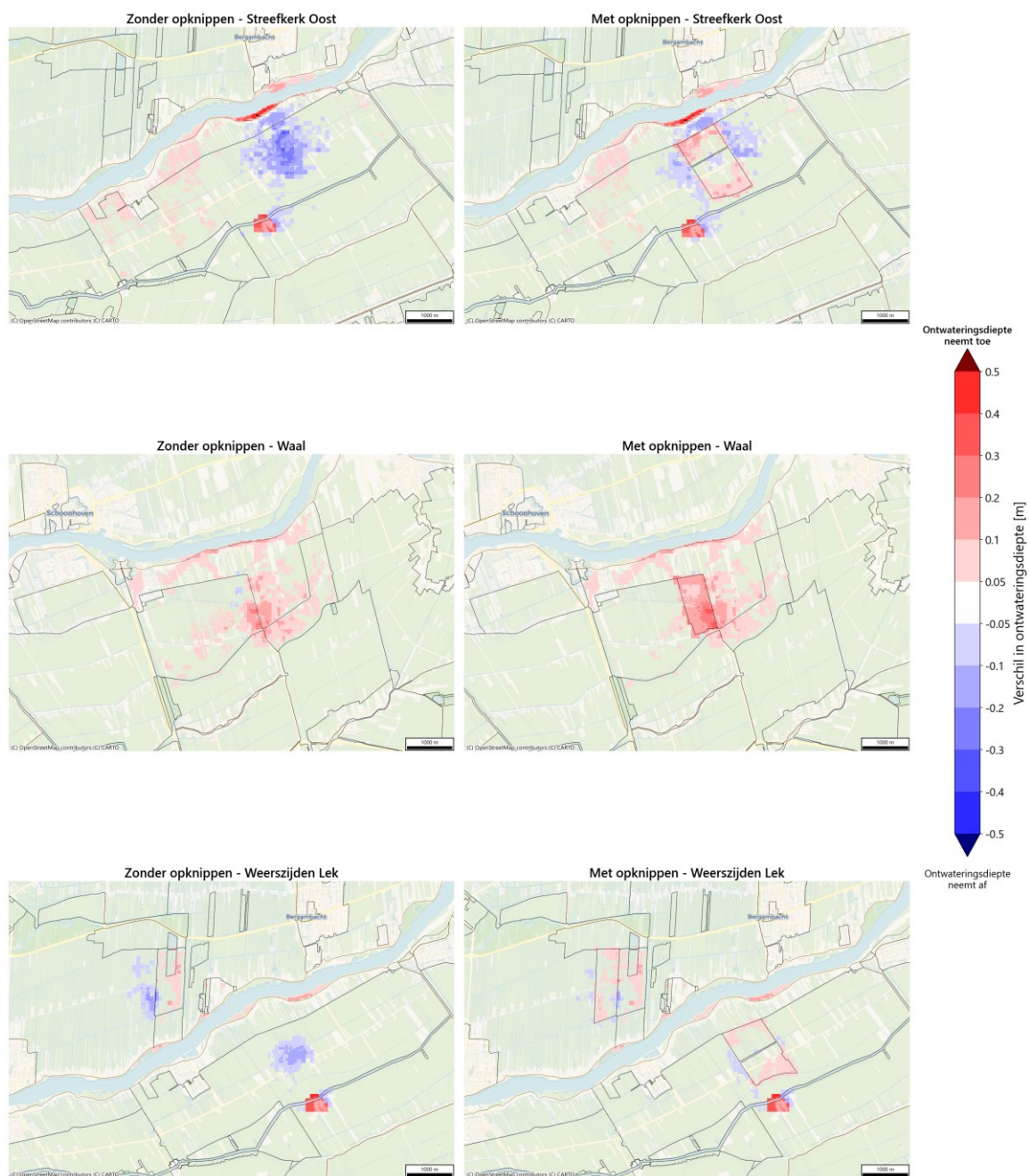


III.2 Gemiddeld

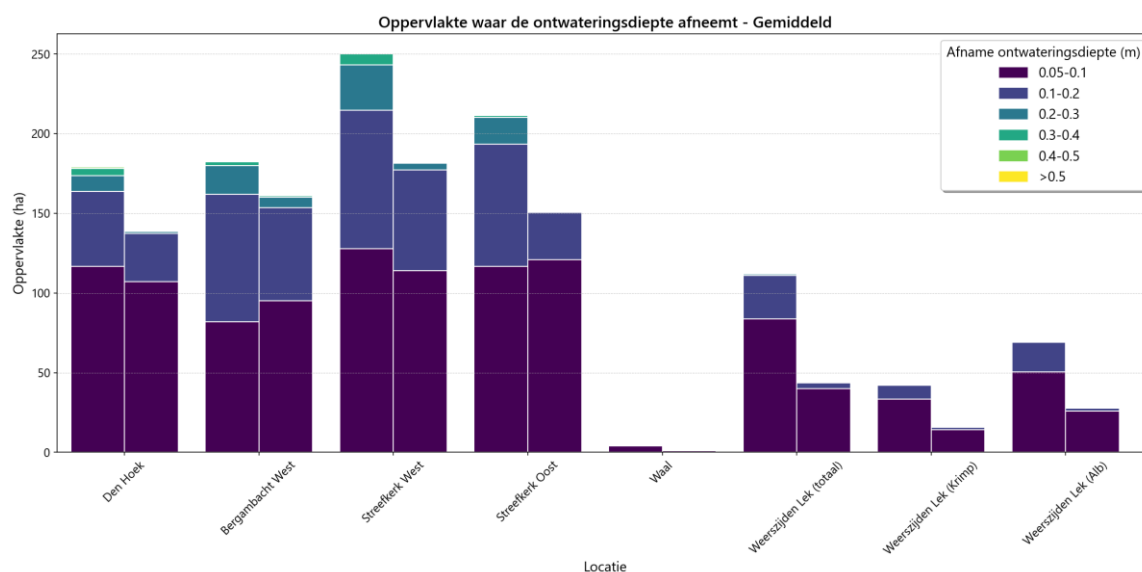
Afbeelding III.5 Vergelijking van de ontwateringsdiepte van locatie alternatieven Den Hoek, Bergambacht West en Streefkerk West met en zonder het opknippen van het peilgebied (Gemiddelde situatie)



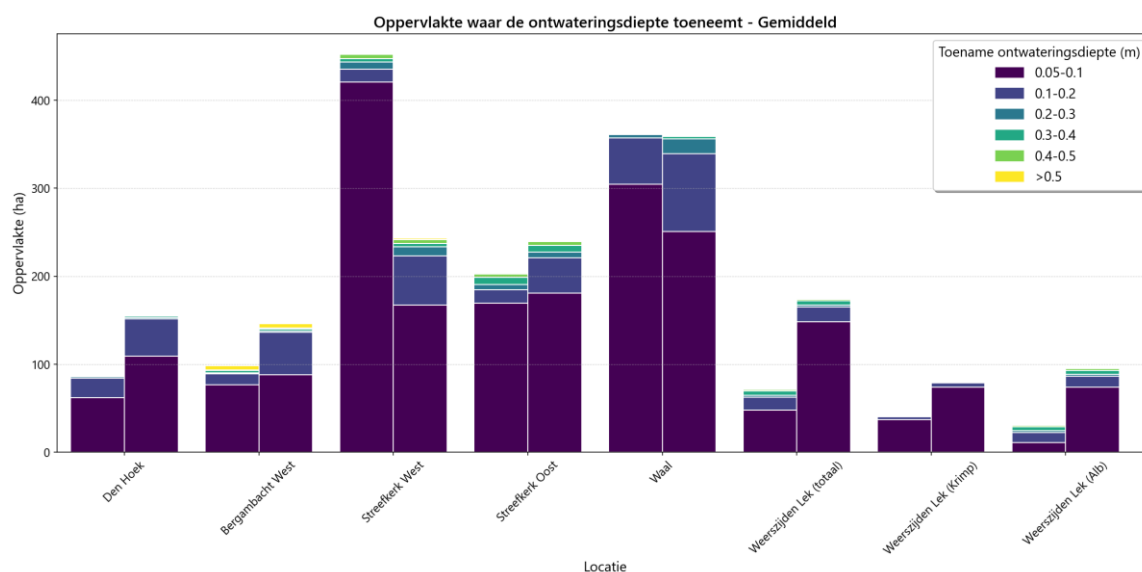
Afbeelding III.6 Vergelijking van de ontwateringsdiepte van locatie alternatieven Streefkerk Oost, Waal en Weerszijden Lek met en zonder het opknippen van het peilgebied (Gemiddelde situatie)



Afbeelding III.7 Verdeling van de oppervlakte waar de ontwateringsdiepte afneemt in de Gemiddelde situatie. De linkerkant is de situatie zonder opknippen, de rechterkant is de situatie met het opknippen van peilgebieden

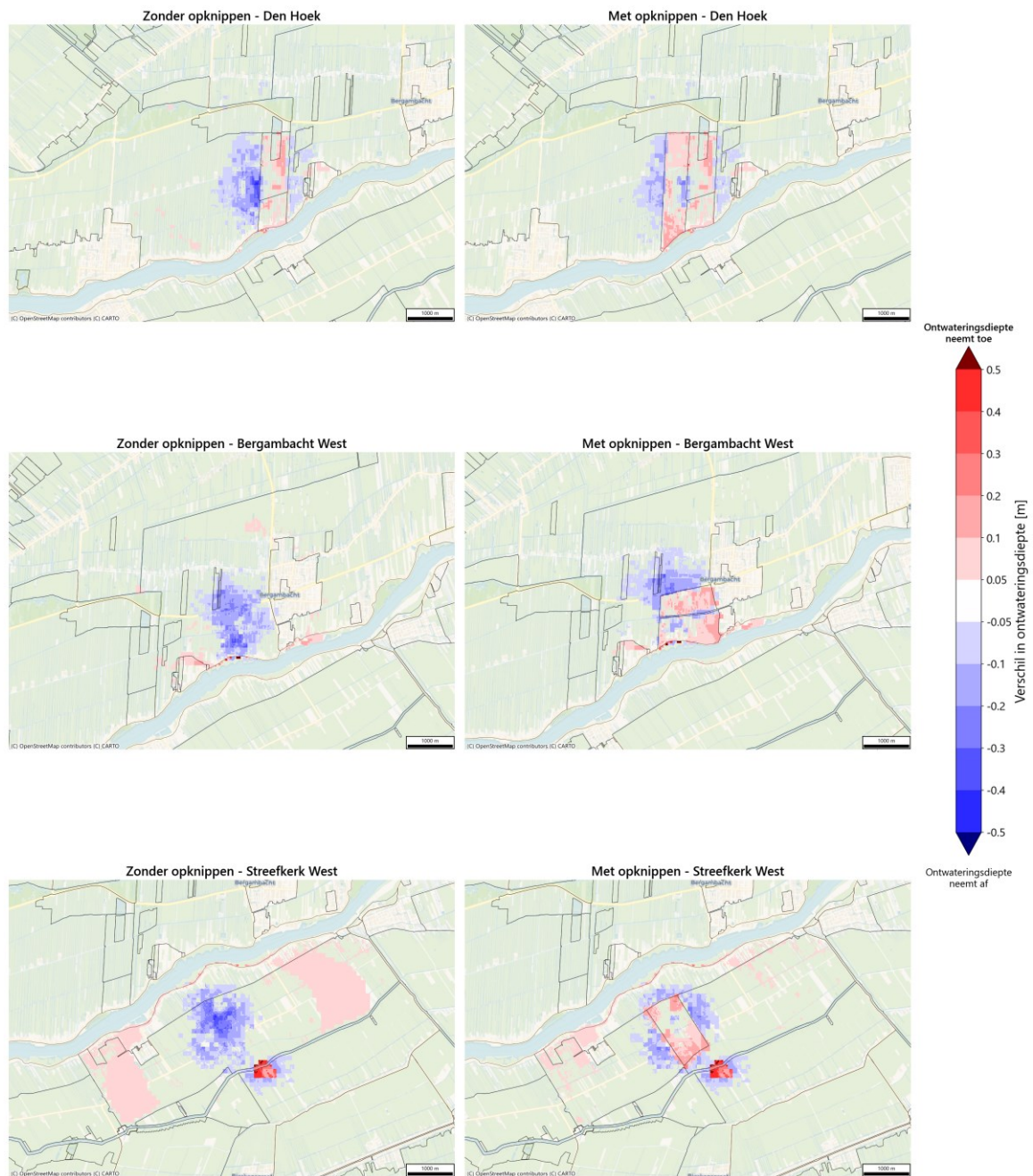


Afbeelding III.8 Verdeling van de oppervlakte waar de ontwateringsdiepte toeneemt in de GLG situatie. De linkerkant is de situatie zonder opknippen, de rechterkant is de situatie met het opknippen van peilgebieden

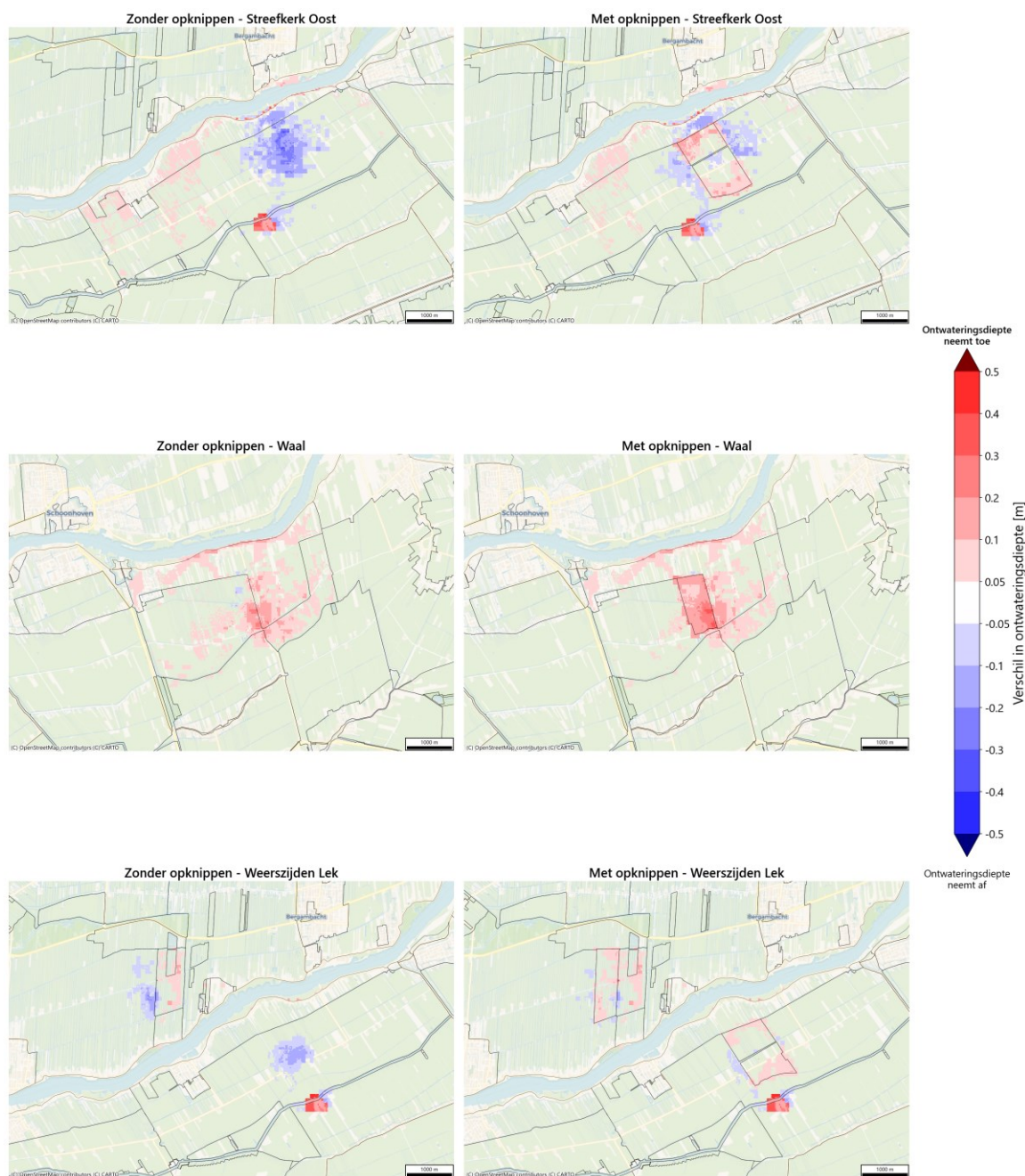


III.3 GHG

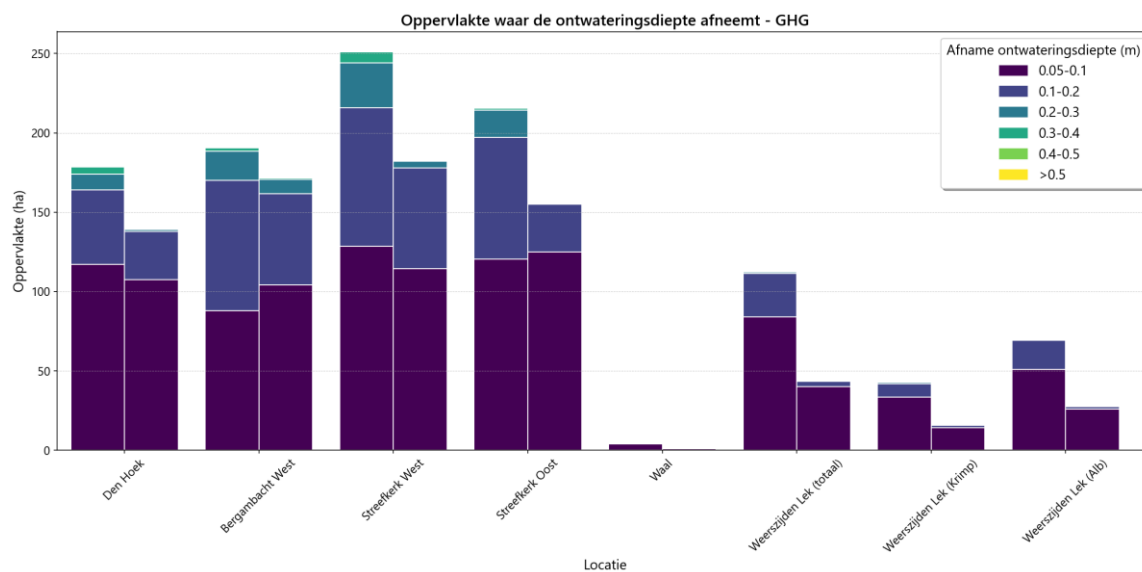
Afbeelding III.9 Vergelijking van de ontwateringsdiepte van locatie alternatieven Den Hoek, Bergambacht West en Streefkerk West met en zonder het opknippen van het peilgebied (GHG situatie)



Afbeelding III.10 Vergelijking van de ontwateringsdiepte van locatie alternatieven Streefkerk Oost, Waal en Weerszijden Lek met en zonder het opknippen van het peilgebied (GHG situatie)



Afbeelding III.11 Verdeling van de oppervlakte waar de ontwateringsdiepte afneemt in de GHG situatie. De linkerkant is de situatie zonder opknippen, de rechterkant is de situatie met het opknippen van peilgebieden



Afbeelding III.12 Verdeling van de oppervlakte waar de ontwateringsdiepte toeneemt in de GHG situatie. De linkerkant is de situatie zonder opknippen, de rechterkant is de situatie met het opknippen van peilgebieden

