

Optimalisatie Onlanden

Extra hydrologievragen Waterschap Noorderzijlvest

31 juli 2024 - Confidential



Contactpersoon

DANIELLE HJARTÅKER
Consultant

T 06 11 20 57 52
E danielle.hjartaker@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 63
9400 AB Assen
Nederland

Inhoudsopgave

1	Inleiding	6
1.1	Doel	6
1.2	Leeswijzer	6
2	Drooglegging wegen en fietspaden	7
2.1	Inleiding	7
2.1.1	Doel	8
2.1.2	Uitgangspunten	8
2.1.3	Gegevensbronnen	8
2.1.4	Leeswijzer	9
2.2	Het gebied	9
2.3	Effect op drooglegging wegen en bereikbaarheid	11
2.3.1	Hooiweg	12
2.3.2	Onlandsedijk	13
2.3.3	Roderwolderdijk	14
2.3.4	Roderwolderdijk nabij Groot Waal	15
2.3.5	Fietspad Bommelier	15
2.3.6	Pad ten noorden van Peize	17
2.3.7	Zanddijk (particuliere woning)	19
2.3.8	Fietspad en toegangsweg bij Onlanderij	20
2.3.9	Fietspad en toegangsweg bij Drentsedijk	21
2.3.10	Noorddijk en Drentsedijk	22
2.3.11	De Horst	22
2.4	Conclusie	23
2.5	Alternatieve route bij 'hoog water'	23
3	Inundatie buiten het waterbergingsgebied De Onlanden	25
3.1	Introductie	25
3.1.1	Doel	25
3.1.2	Scope	26
3.2	Inundatie in het buitengebied	26
3.2.1	Roderwolderweg	27
3.2.2	Oosteinde en Roderweg	29
3.2.3	Moleneind	30
3.2.4	Weehorst oost	32

3.2.5	Steenbergerloop	33
3.2.6	De Horsten	35
4	Grondwater	37
4.1	Introductie	37
4.1.1	Inleiding	37
4.1.1.1	Eerdere onderzoeken	38
4.1.1.2	Doel	38
4.1.1.3	Gegevensbronnen	39
4.1.1.4	Leeswijzer	39
4.2	Gebiedsbeschrijving	40
4.2.1	Algemeen	40
4.2.2	Oppervlaktewatersysteem	40
4.2.2.1	Peilgebieden	40
4.2.2.2	Stroomgebieden	41
4.2.2.3	Bemalen en vrij afwaterende gebieden	41
4.2.3	Grondwatersysteem	42
4.2.3.1	Bodemkaart	42
4.2.3.2	Bodemopbouw	42
4.3	Algemene beschouwing	44
4.3.1	Beschouwing landbouw	44
4.3.2	Invloed potklei	44
4.3.3	Indicatieve berekening	44
4.4	Stroomgebied Peizerdiep	45
4.4.1	Algemeen	45
4.4.1	Bebouwing en landbouw Roden	48
4.4.2	Landbouw Roden-Peize (rondom Altenaloop)	49
4.4.3	Bebouwing Foxwolde (Peilgebied Foxwolde)	50
4.4.4	Bebouwing Peize	51
4.4.5	Bebouwing Roderwolde	55
4.5	Stroomgebied Eelderdiep (Noorddijk)	58
4.6	Stroomgebied Sandebuurt	59
5	Protocollen Optimalisatie Onlanden	62
5.1	Introductie	62
5.1.1	Doel	64
5.1.2	Scope en actualisatie	64
5.1.2.1	Scope	64
5.1.2.2	Actualisatie	64

5.1.3	Leeswijzer	64
5.2	Besluitvormingsprotocol	65
5.2.1	Inleiding	65
5.2.2	Doel	65
5.2.3	Inzet Optimalisatie Onlanden in relatie tot DV2050	65
5.2.3.1	BOS	65
5.2.3.2	Wanneer komt het voor?	65
5.2.4	Criteria inzet	66
5.2.4.1	Criterium 1: voorspelde waterstanden	66
5.2.4.2	Criterium 2: actuele waterstanden	66
5.2.4.3	Waar moeten we rekening mee houden bij inzet?	67
5.2.5	Beslisboom	67
5.3	Inzetprotocol	68
5.3.1	Aanleiding	68
5.3.2	Doel inzetprotocol	69
5.3.3	Inzet waterberging	69
5.3.3.1	Bij welke situatie wordt de berging ingezet?	69
5.3.3.2	Start vullen	69
5.3.3.3	Vullen en wat te doen als de berging vol is	70
5.3.3.4	Hoe wordt de berging geledigd?	70
5.3.3.5	Informereren derden bij inzet	71
5.4	Beheerprotocol	72
5.4.1	Objecten en kunstwerken	72
5.4.1.1	Kades	72
5.4.1.2	Kunstwerken (stuwen en duiker)	73
5.4.1.3	Peilscheiding	75
5.4.1.4	Watergangen Eelderdiep midden	75
5.4.1.5	Overige watergangen en aandachtspunten	77
5.4.1.6	Vluchtheuvels	78
5.4.1.7	Verbinden watergangen	79
5.4.1.8	Wegen	79
Bijlage A – Stabiliteit Hooiweg		81
Bijlage B – Bestuurlijke notitie		85
Colofon		87

1 Inleiding

Het voorkeursalternatief voor de Optimalisatie Onlanden is eind 2023 vastgesteld door de Gedeputeerde Staten van Drenthe. Het gekozen voorkeursalternatief is alternatief 3 'Optimaal natuuralternatief/Hooiweg'. In dit alternatief wordt de waterberging begrensd bij de Hooiweg in plaats van de kade Leekstermeer. De maximaal gestuurde waterstand bedraagt bij inzet van de waterberging NAP +0,18 m, dit is een toename van 38 cm ten opzichte van de huidige maximale waterstand (NAP -0,20 m).

Bij het uitvoeren van de conditionerende onderzoeken zijn een aantal vervolgaandachtspunten meegegeven die verder uitgezocht dienen te worden. Deze onderzoeken worden toegevoegd aan de milieueffectrapportage en het projectbesluit. Begin 2024 heeft Waterschap Noorderzijlvest Arcadis gevraagd om de aanvullende onderzoeken en beschouwingen uit te voeren van het project Optimalisatie Onlanden. In totaal zijn vier aanvullende vragen gesteld aan Arcadis. Deze vragen hebben betrekking op:

1. drooglegging van wegen en fietspaden in het gebied;
2. inundatie buiten het bergingsgebied De Onlanden;
3. grondwater bij acht aangegeven aandachtsgebieden, en
4. uitwerking protocollen.

De vier deelrapportages zijn samengevoegd tot het voorliggend rapport.

1.1 Doel

Het doel van voorliggende rapportage is om de aanvullende vragen met betrekking tot hydrologie en drooglegging in het gebied te beantwoorden. Het waterschap kan met de opgehaalde informatie gericht gesprekken met stakeholders voeren en indien nodig mitigerende maatregelen opstellen. De opgehaalde informatie wordt gebruikt bij het aanvullen van het m.e.r.

1.2 Leeswijzer

De vier deelrapportages zijn opgenomen in hoofdstuk 2 tot en met 5. De deelrapportages zijn zo opgesteld dat deze individueel van het overkoepelende rapport gelezen kunnen worden. Dit zal her en der leiden tot herhaling van informatie.

In hoofdstuk 2 is een memo opgenomen over de drooglegging van de wegen en fietspaden in het gebied. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de inundatie buiten het bergingsgebied De Onlanden bij Optimalisatie Onlanden. In hoofdstuk 4 worden de effecten van grondwater als gevolg van Optimalisatie Onlanden beschouwd in aanvulling op de rapportage van Witteveen+Bos zijnde Geohydrologische effectenanalyse, september 2023. In hoofdstuk 5 worden de drie protocollen beschreven: besluitvorming, inzet- en beheerprotocol.

2 Drooglegging wegen en fietspaden

2.1 Inleiding

Natuur- en waterbergingsgebied De Onlanden bevindt zich op de grens van Groningen en Drenthe. Het is ontworpen als een meebewegende berging, wat betekent dat de waterstand in De Onlanden stijgt wanneer de waterstand in de boezem stijgt. Dit zorgt ervoor dat de bergingscapaciteit van de boezem wordt vergroot.

Als gevolg van klimaatverandering wordt extreme neerslag heviger en langduriger, met als gevolg dat de boezem niet meer voldoet aan het gewenste veiligheidsniveau. De drie noordelijke provincies en de drie noordelijke waterschappen hebben daarom het programma 'Droge Voeten 2050' opgesteld. Eén van de maatregelen die daaruit volgt, is de Optimalisatie Onlanden wat inhoudt dat bij extreme weersituaties De Onlanden 5,2 miljoen m³ extra water moet kunnen bergen. Het primaire doel voor de te treffen maatregelen in De Onlanden is de bijdrage aan de regionale waterveiligheidsopgave. Tijdens extreme hoogwatergebeurtenissen, met een geschatte herhalingsstijd van eens in de honderd jaar (T=100), moeten de maatregelen voldoende bij kunnen dragen aan de noodzakelijke waterstandsdeling op het boezemwatersysteem.



Figuur 1: Alternatief 3: Hooiweg/Optimaal Natuurvariant

De planvoorbereidende fase van het project Optimalisatie Onlanden is volop in gang. In het kader van de milieueffect-rapportage (m.e.r.) zijn conditionerende onderzoeken uitgevoerd om vervolgens te komen tot een voorkeursalternatief. Het voorkeursalternatief is in het najaar van 2023 vastgesteld door de Gedeputeerde Staten van Drenthe.

Het voorkeursalternatief betreft alternatief 3 'Optimaal natuuralternatief/Hooiweg'. In dit alternatief wordt de peilscheiding verlegd van de kade langs het Leekstermeer naar de Hooiweg. Het maximale peil bij inzet van de waterberging zal NAP +0,18 m betreffen, dit is een toename van 38 cm ten opzichte van het huidige maximale peil (NAP -0,20 m).

Bij het uitvoeren van de conditionerende onderzoeken zijn een aantal vervolgaandachtspunten meegegeven die verder uitgezocht dienen te worden. De bereikbaarheid van het gebied was hier onderdeel van.

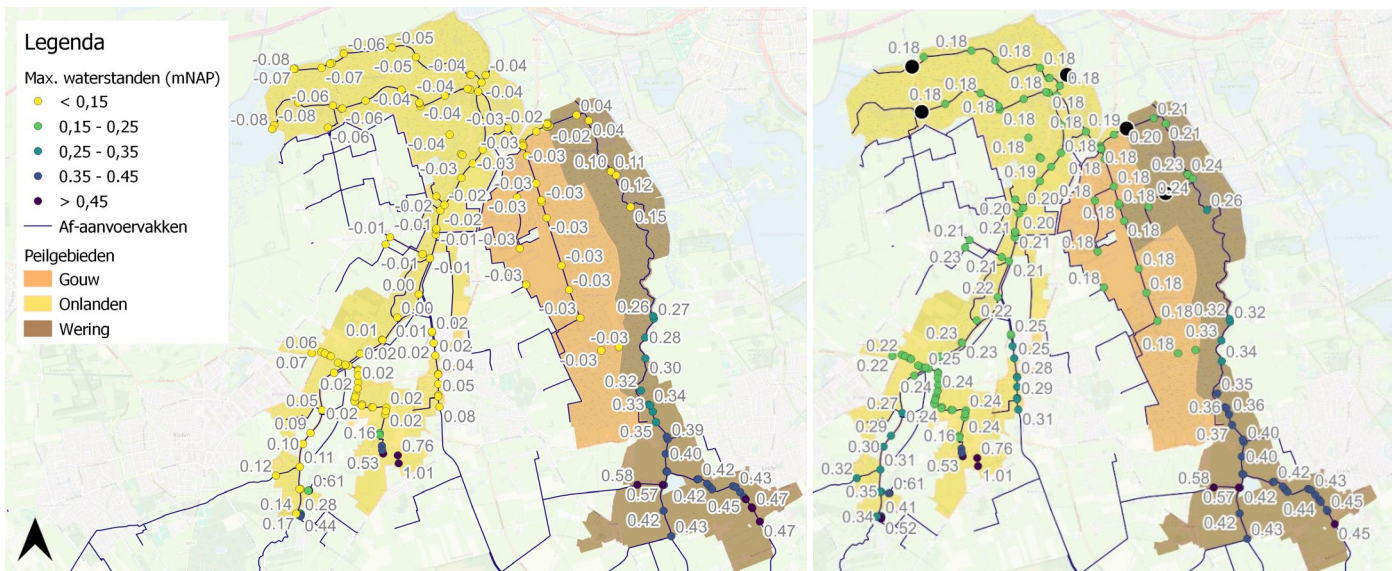
2.1.1 Doel

In dit voorliggende onderzoek worden de effecten op de drooglegging van de wegen binnen het bergingsgebied onderzocht. De bevindingen van de analyse zijn besproken met de wegeigenaren (gemeente Noordenveld en gemeente Tynaarlo).

2.1.2 Uitgangspunten

In de beschouwing wordt gekeken naar de effecten van de (extra) **peilstijging als gevolg van alternatief 3 ten opzichte van de autonome ontwikkelingen**. In deze referentiesituatie (*autonome ontwikkeling zonder alle DV-maatregelen*) is de waterstand NAP +0,06 m (Figuur 2). Dat betekent dat alternatief 3 zorgt voor een peilstijging van **12 centimeter** ten opzichte van de referentie (Figuur 3).

Maximale waterstanden



Figuur 2: Autonome ontwikkeling

Figuur 3: Voorkeursalternatief

Deze maximale peilstijging treedt gedurende ongeveer zes dagen op. De situatie komt eens in de 25 jaar voor. Na de start van het ledigen van de extra berging moet de waterstand (in de drie peilgebieden) binnen drie dagen NAP -0,2 m bereiken (situatie van 2012).

2.1.3 Gegevensbronnen

Voor de analyse is gebruik gemaakt van de gegevens van het geactualiseerde (2023) SOBEK-model en AHN3/AHN4-gegevens. De AHN-gegevens zijn gecontroleerd aan de hand van toegestuurde landmeetkundige opnames van gemeente Noordenveld.

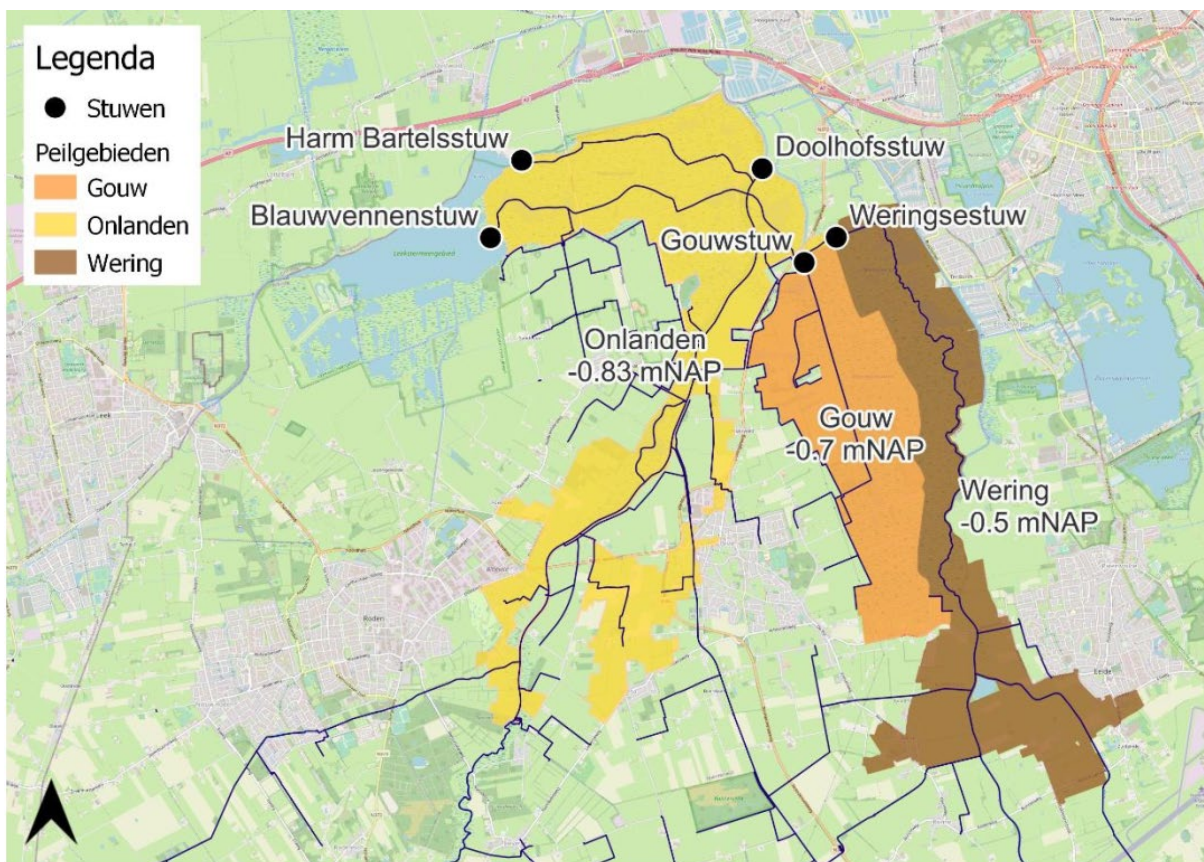
2.1.4 Leeswijzer

In dit onderzoek wordt eerst een totaaloverzicht gegeven van de aanwezige wegen en fietspaden binnen het bergingsgebied. In dit overzicht wordt een scheiding aangebracht tussen de wegen van gemeente Tynaarlo en gemeente Noordenveld.

Vervolgens wordt aan de hand van een kleurenkaart aangegeven hoeveel drooglegging er per weg is in de huidige situatie en in de toekomstige situatie (na uitvoering Optimalisatie Onlanden). Daar waar knelpunten aanwezig zijn, wordt ingezoomd op het desbetreffende gebied.

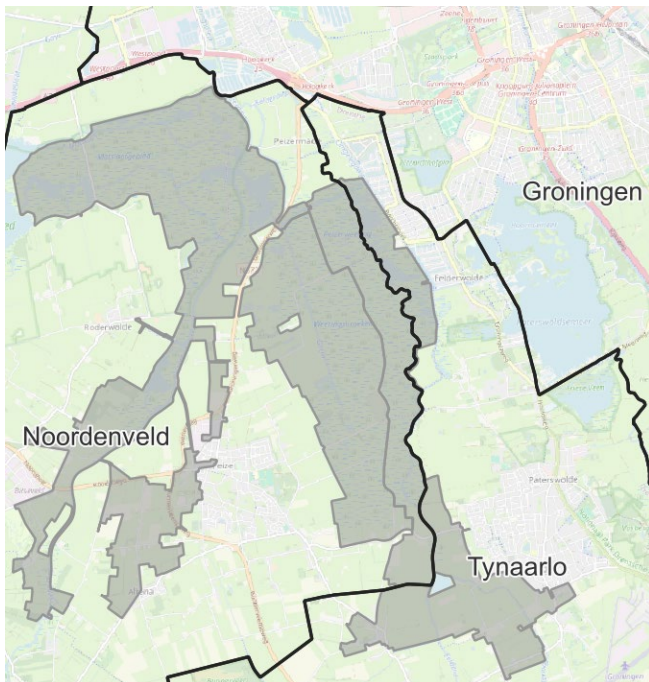
2.2 Het gebied

Waterbergingsgebied De Onlanden bestaat uit drie peilgebieden: Gouw, Onlanden en Wering (Figuur 4).

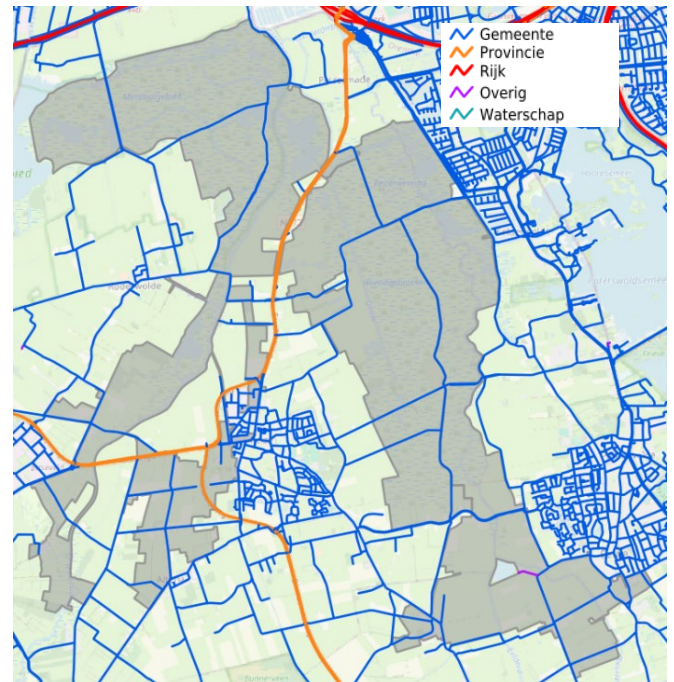


Figuur 4: Huidige peilgebieden in De Onlanden

Het waterbergingsgebied valt binnen twee gemeenten, Tynaarlo en Noordenveld. De gemeentegrens is weergegeven in Figuur 5 met een zwarte lijn. Binnen het waterbergingsgebied bevinden zich meerdere wegen en fietspaden. In Figuur 6 is te zien dat het overgrote deel van de wegen in eigendom en beheer van de twee gemeenten zijn.

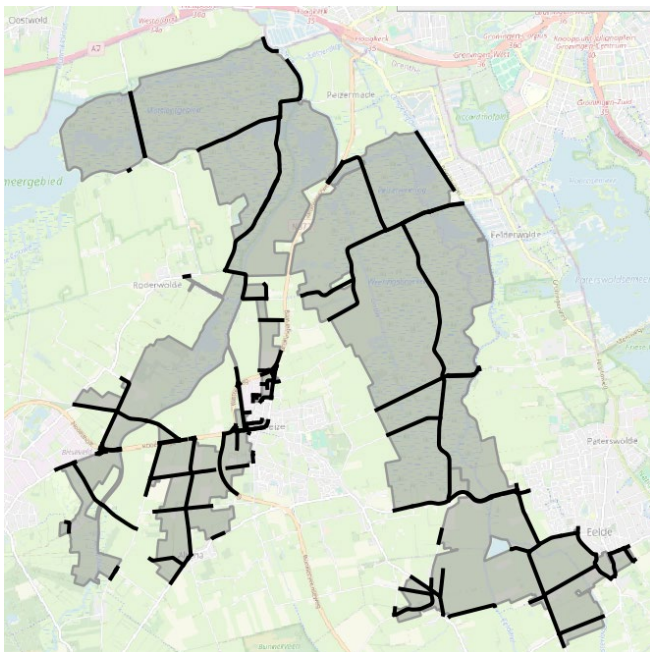


Figuur 5: Waterberging de Onlanden in grijs aangegeven. De zwarte lijn geeft de gemeentegrenzen aan.



Figuur 6: Wegen in het gebied. De blauwe wegen zijn in eigendom en beheer van gemeenten. De oranje aangegeven wegen zijn in eigendom van de provincie.

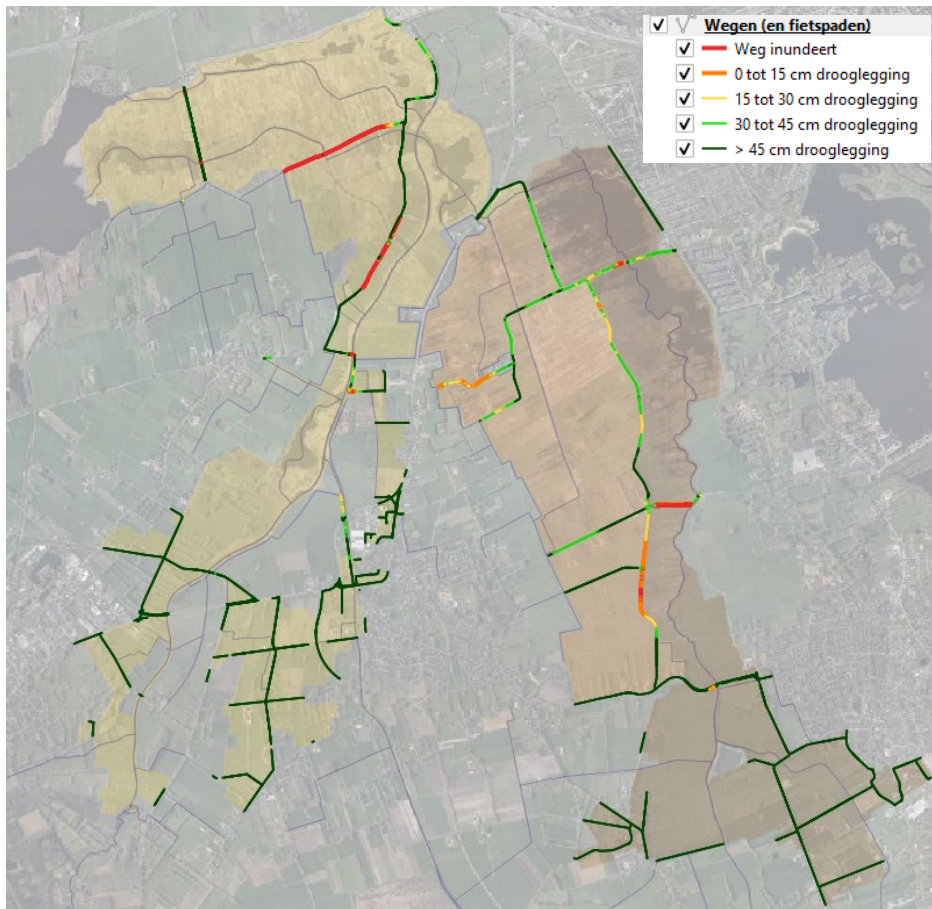
Er is gekeken welke wegen zich binnen het plangebied De Onlanden bevinden. De drooglegging van deze wegen wordt beschouwd in voorliggend rapport (Figuur 7).



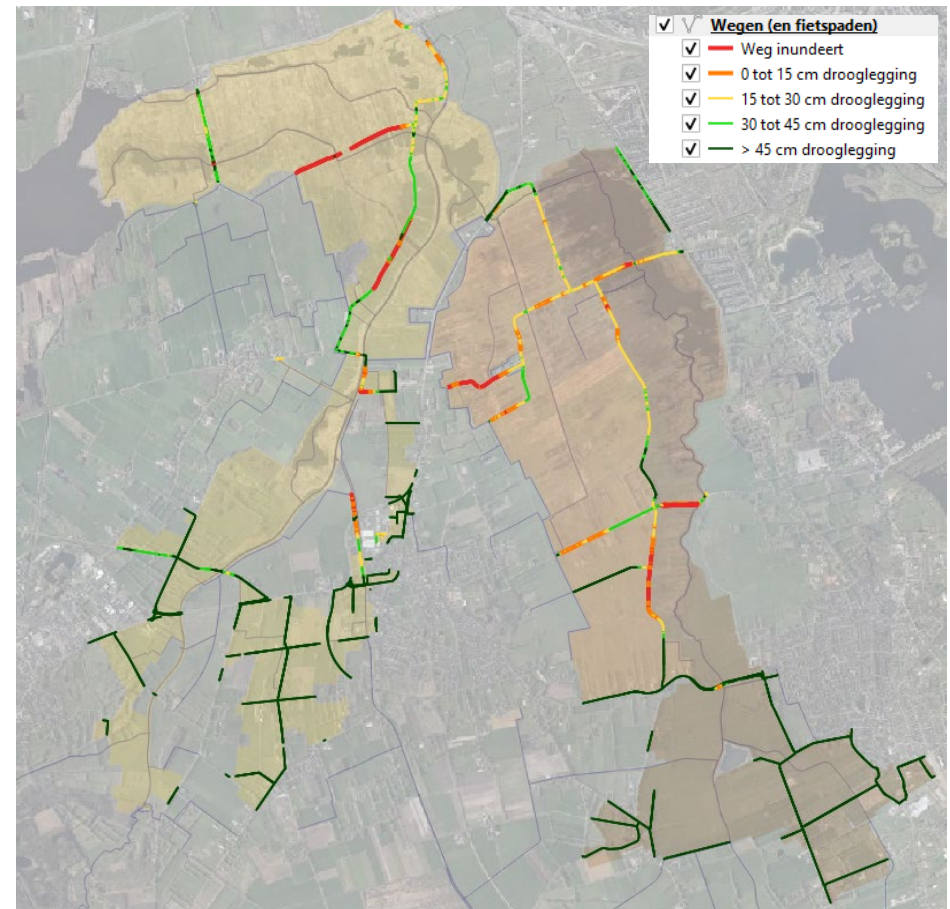
Figuur 7: Wegenselectie voor de drooglegging beschouwing

2.3 Effect op drooglegging wegen en bereikbaarheid

In Figuur 8 is de huidige drooglegging van wegen in het waterbergingsgebied terug te zien. De donkergroene wegen hebben een drooglegging van >45 cm. Bij oranje en rood aangegeven wegen is de drooglegging minimaal of komt de weg zelf onder water te liggen. In de huidige situatie zijn al veel knelpunten aanwezig. In het voorkeursalternatief (Figuur 9) neemt het aantal knelpunten toe.



Figuur 8: Drooglegging van wegen in huidige situatie



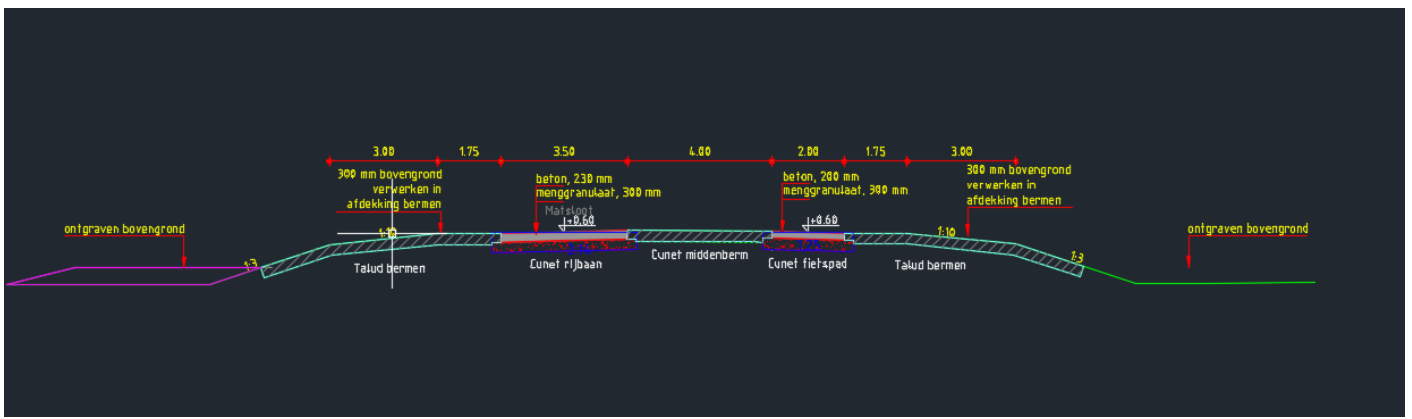
Figuur 9: Drooglegging van wegen in het voorkeursalternatief

In de tekst hieronder worden de knelpunten in verdere detail beschouwd.

2.3.1 Hooiweg

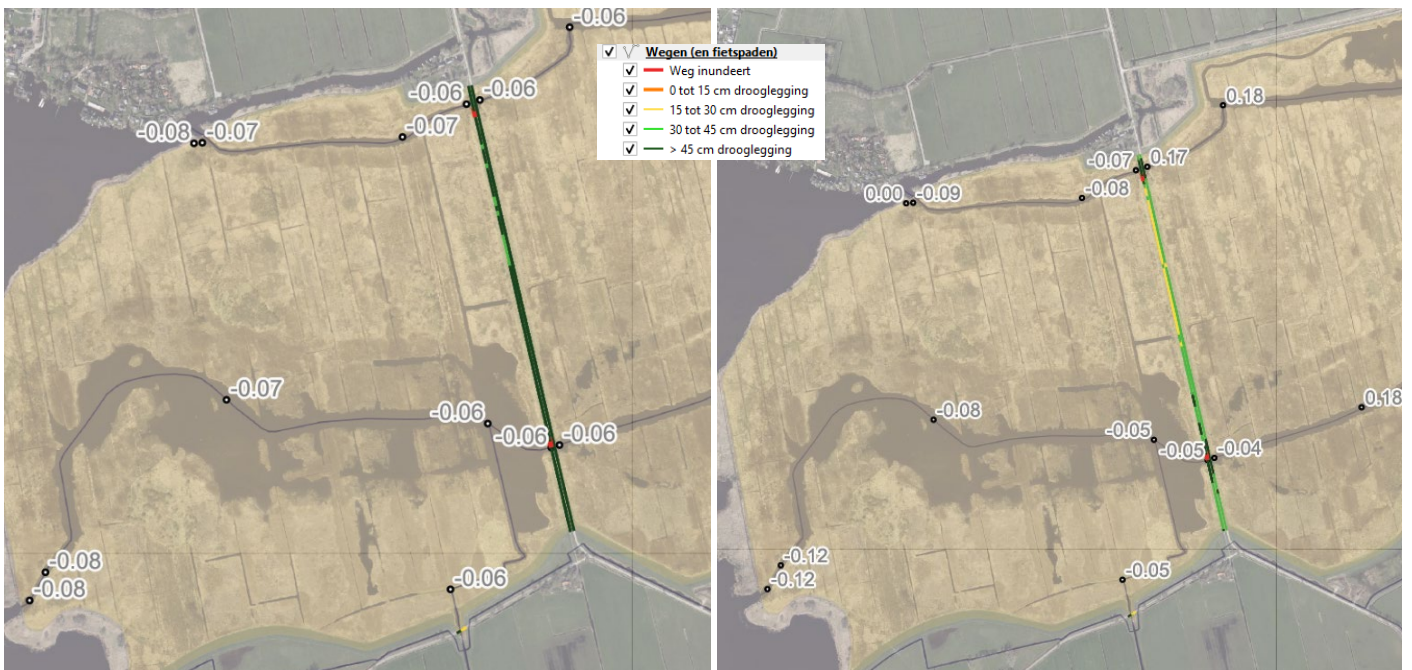
De Hooiweg is een belangrijke weg in het gebied. In de huidige situatie is de Hooiweg een toegangsweg maar in het voorkeursalternatief zal de weg functioneren als peilscheiding. Vanwege de functie peilscheiding wordt ook de stabiliteit van de Hooiweg beschouwd. Hiervoor wordt een aparte memo opgesteld die als bijlage is toegevoegd (Bijlage A). Uit deze beschouwing blijkt dat verder onderzoek naar de samenstelling van de weg nodig is om de effecten van inundatie op de stabiliteit te bepalen. Uit een vervolgonderzoek zou moeten blijken wanneer de weg weer belast kan worden na een inundatieperiode en welke mogelijke maatregelen hieraan kunnen bijdragen.

Het dwarsprofiel van de Hooiweg laat zien dat de weg op NAP +0,60 m is aangelegd (Figuur 10).



Figuur 10: Dwarsprofiel Hooiweg

Bij het bekijken van de drooglegging in de huidige situatie en bij Optimalisatie Onlanden is een laagte (rode stip) te zien bij het fietspad bij de bruggen. Deze laagte in het fietspad is niet terug te zien op de AHN4.

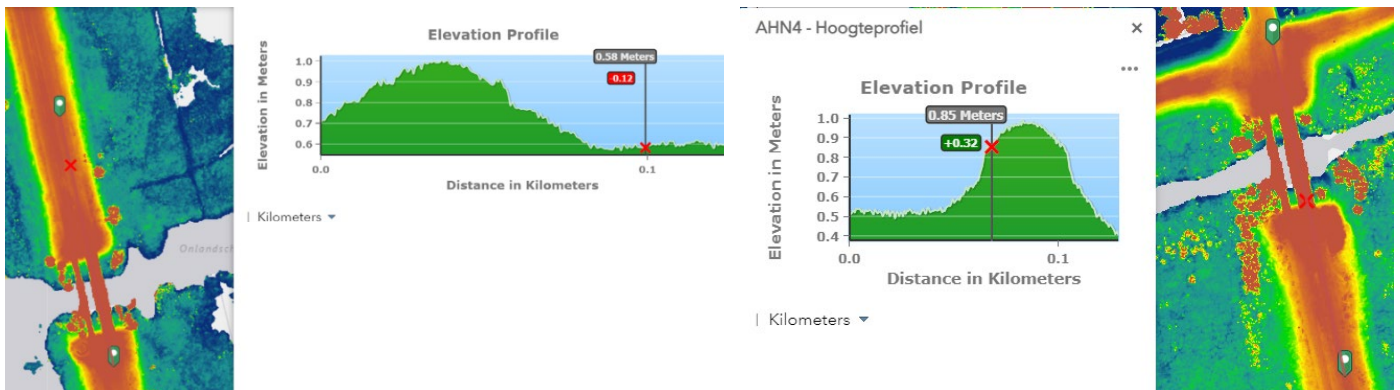


Figuur 11: Autonome situatie.

Figuur 12: Voorkeursalternatief.

Bij de noordelijke en zuidelijke brug is gekeken naar de hoogteligging van de weg. De weg ligt op ca. NAP +0,50 m. Verdere inmetingen worden nog uitgevoerd. Richting de brug ligt de weg hoger. De bruggen liggen allebei op een hoogte van ca. NAP +0,95 tot +1 m (Figuur 13).

Met een hoogte van ca. NAP +0,50 m heeft de Hooiweg een drooglegging van ca. 32 cm bij een waterstand van NAP +0,18 m.



Figuur 13: Hoogteligging brug noordzijde Hooiweg (links) en hoogteligging rondom brug zuidzijde Hooiweg (rechts)

Conclusie: De mate van drooglegging neemt af ten opzichte van de autonome situatie. De Hooiweg blijft alsnog droog tijdens inzet van Optimalisatie Onlanden. Er dient onderzoek te worden verricht naar de stabiliteit van de weg na bereiken van maximale waterstanden van NAP +0,18 m.

2.3.2 Onlandsedijk

In de autonome ontwikkelingssituatie is er onvoldoende drooglegging van de Onlandsedijk. De weg ligt volgens de AHN4 onder maaiveld op een hoogte van ca. NAP -0,4 m. Bij een waterstand van NAP >-0,4 m wordt de weg onbereikbaar. Hieronder valt de autonome en toekomstige situatie met maximale waterstand van NAP +0,18 m.

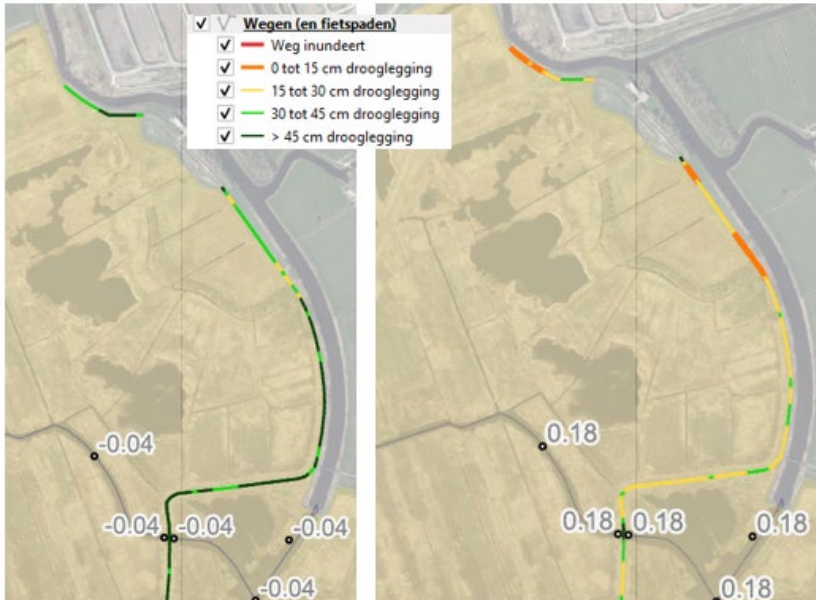


Figuur 14: Drooglegging van Onlandsedijk in de autonome situatie (links) en in het voorkeursalternatief (rechts)

Conclusie: De bereikbaarheid blijft ongewijzigd ten opzichte van de autonome situatie. Er is geen effect als gevolg van project Optimalisatie Onlanden.

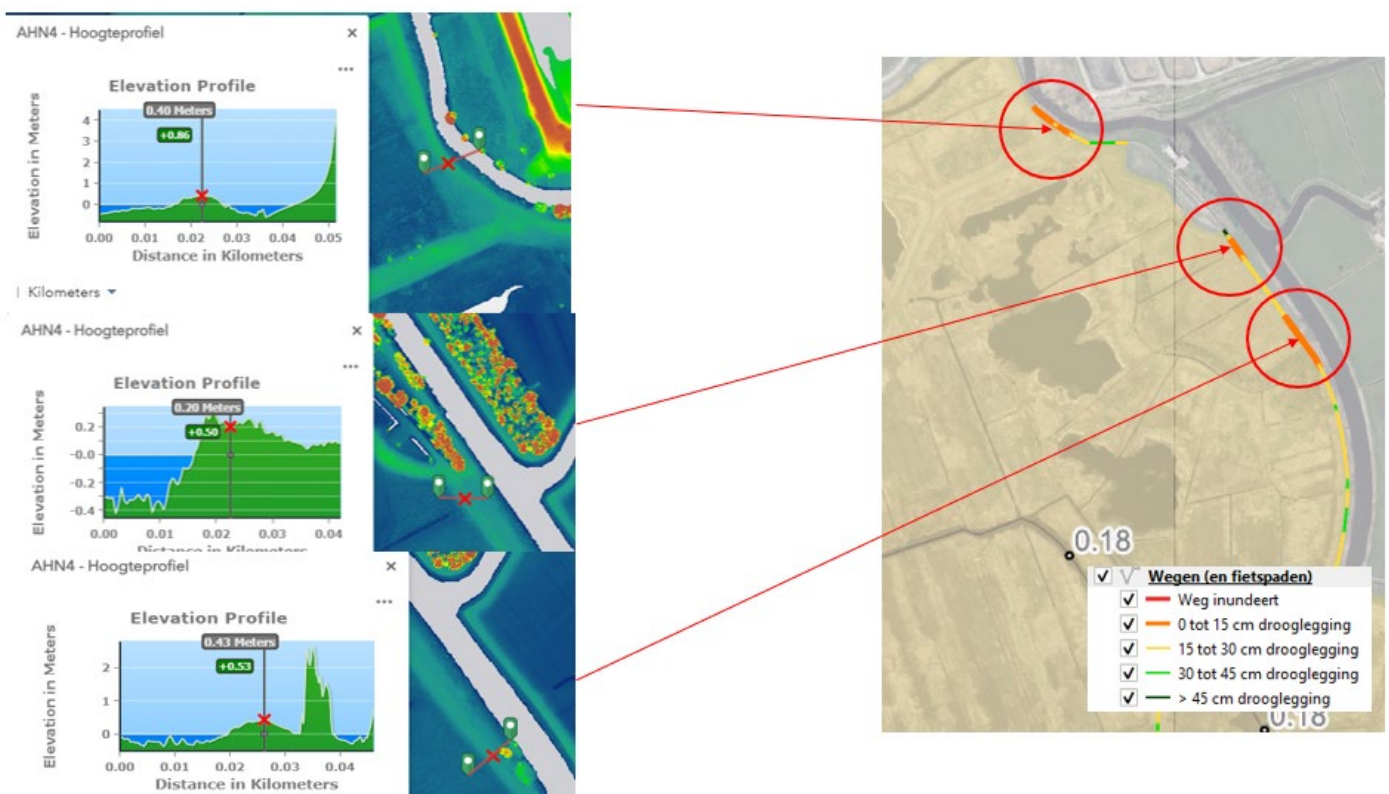
2.3.3 Roderwolderdijk

Bij de Roderwolderdijk is in Figuur 15 te zien dat de mate van drooglegging van de weg afneemt ten opzichte van de autonome situatie. De afname van drooglegging bedraagt ca. 15 tot 20 cm. Voor de oranje aangegeven gebieden in het voorkeursalternatief is de AHN4 geraadpleegd.



Figuur 15: Drooglegging van de Roderwolderdijk in de autonome situatie (links) en in het voorkeursalternatief (rechts)

De hoogtemetingen van de AHN laten zien dat de weg op NAP +0,4 m, +0,20 m en +0,43 m ligt (in Figuur 16 van noord naar zuid gezien). Dit geeft respectievelijk een drooglegging van 12 cm, 8 cm en 15 cm.

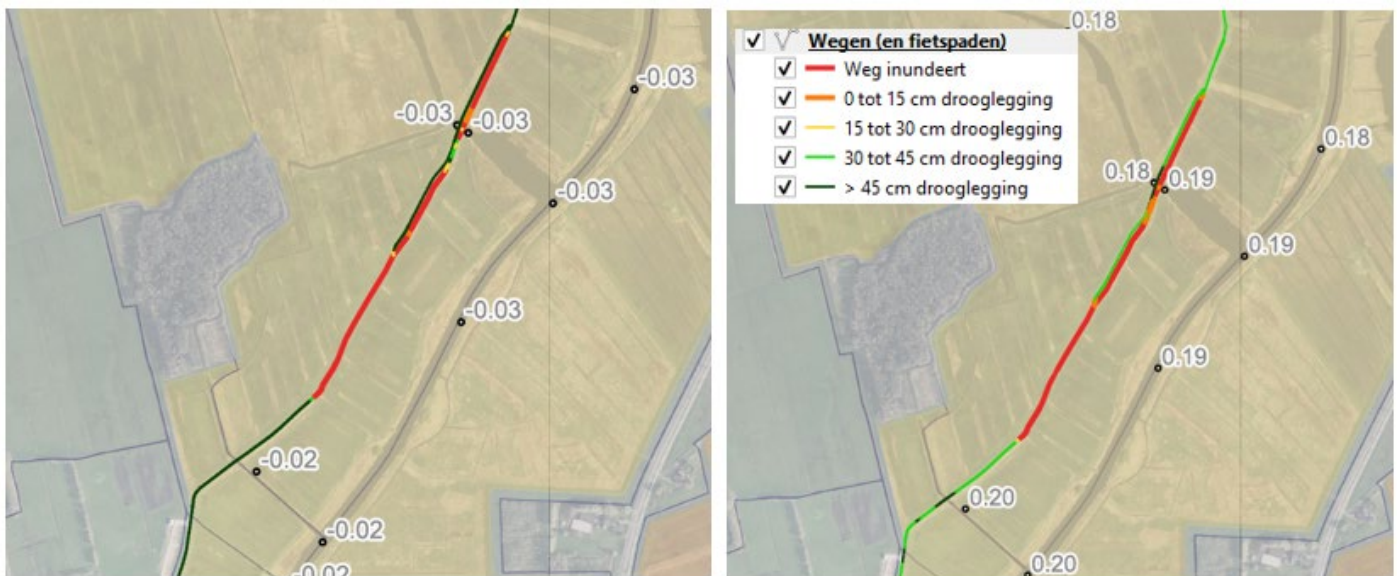


Figuur 16: Hoogtemetingen volgens AHN

Conclusie: De drooglegging neemt af ten opzichte van de autonome situatie. De bereikbaarheid blijft ongewijzigd. Er is geen effect als gevolg van project Optimalisatie Onlanden.

2.3.4 Roderwolderdijk nabij Groot Waal

In de autonome situatie is er onvoldoende drooglegging bij de Roderwolderdijk nabij Groot Waal. De Roderwolderdijk ligt volgen de AHN4 op een hoogte van ca. NAP -0,30 m. Daarmee komt de weg te inunderen bij waterstanden die optreden in de autonome situatie (NAP -0,03 m) en bij het voorkeursalternatief van Optimalisatie Onlanden (NAP +0,18 m).



Figuur 17: Drooglegging van de Roderwolderdijk nabij Groot Waal in de autonome situatie (links) en in het voorkeursalternatief (rechts)

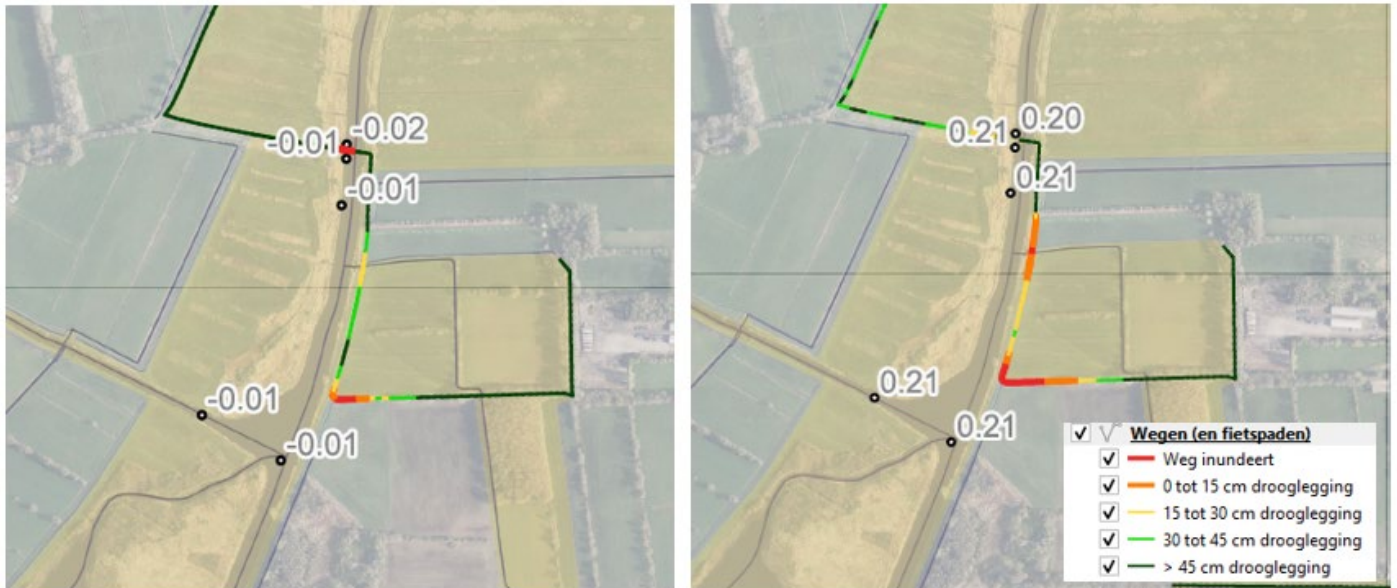
Conclusie: De bereikbaarheid ten opzichte van de huidige situatie blijft ongewijzigd in het voorkeursalternatief. Er is geen effect als gevolg van project Optimalisatie Onlanden.

2.3.5 Fietspad Bommelier

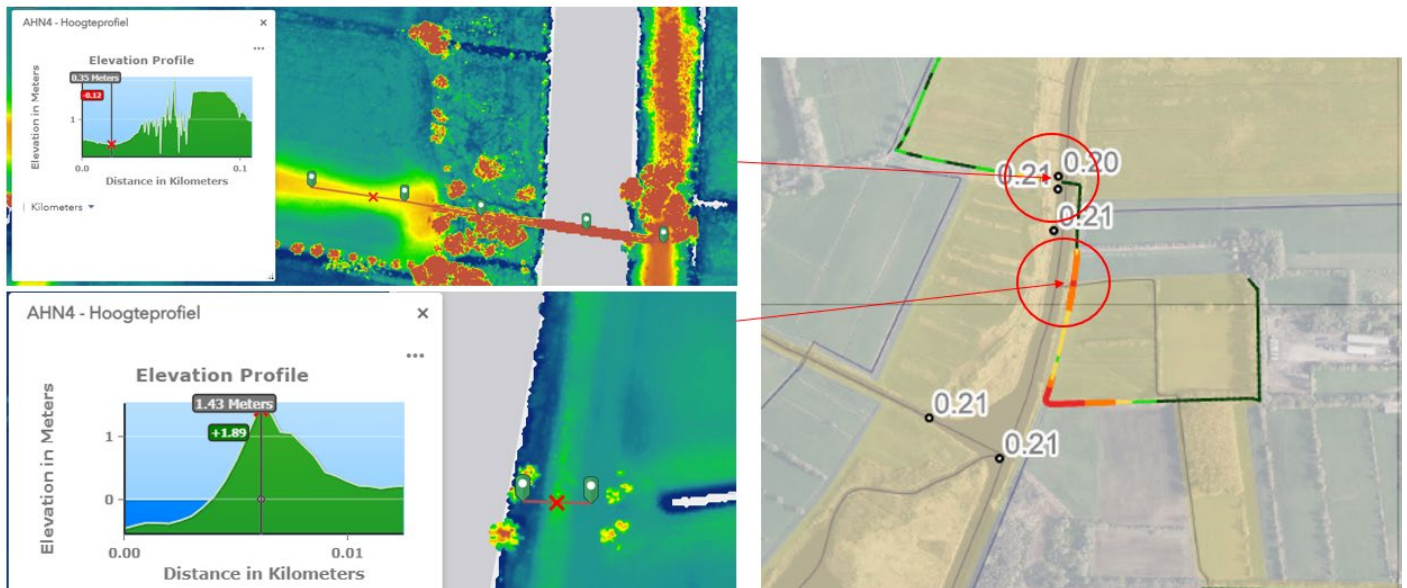
Het fietspad Bommelier steekt het Peizerdiep over. In de linker plaat van Figuur 18 is te zien dat het fietspad in de huidige situatie inundeert. Dit is in de toekomstige situatie ook het geval.

Het fietspad is recentelijk opgehoogd door de gemeente Noordenveld. Tijdens het overleg met de gemeente op 28 februari 2024 is de situatie bij het fietspad besproken. Het afsluiten van het fietspad bij extreme weersomstandigheden is gebruikelijk. Zo is bestuurlijk vastgelegd dat het fietspad niet gestrooid wordt en afgesloten dient te worden bij vorst¹. De bestuurlijke notitie is opgenomen in Bijlage B. Bij hoogwater zal het fietspad ook afgesloten worden om veiligheidsredenen. De toegankelijkheid van het fietspad verandert hierdoor niet.

¹ <https://www.noordenveld.nl/gladheid-bestrijden#welke-fietspaden-we-niet-strooien-1443>

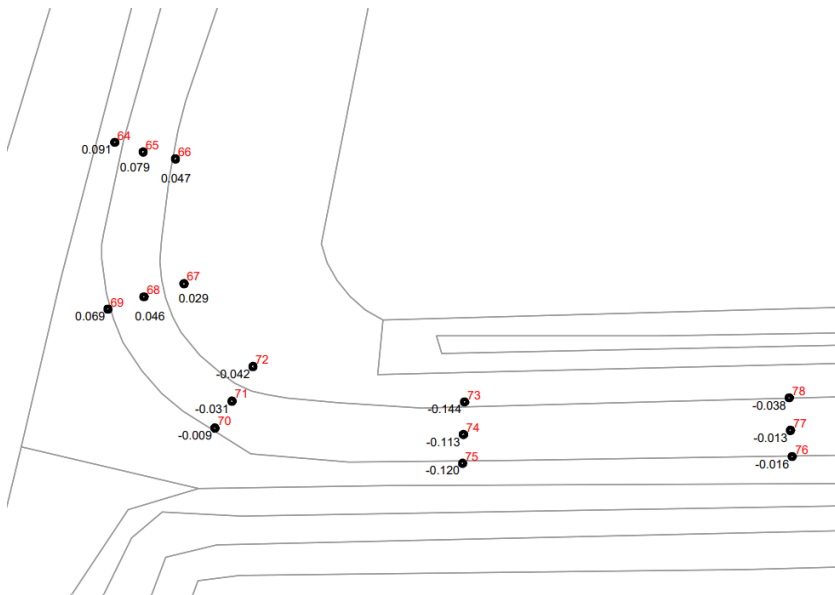


Figuur 18: Drooglegging van het fietspad Bommelier in de autonome situatie (links) en in het voorkeursalternatief (rechts)



Figuur 19: AHN4 hoogtemetingen

Gemeente Noordenveld heeft hoogtemetingen uitgevoerd aan de zuidhoek van het fietspad (waar de inundatie het ergst is). Uit deze metingen blijkt dat het fietspad een hoogte heeft van NAP -0,144 tot +0,069 m. Daarmee komt het fietspad te inunderen bij waterstanden die optreden in de autonome situatie (NAP -0,01 m) en bij het voorkeursalternatief van Optimalisatie Onlanden (NAP +0,21 m).



Figuur 20: Hoogtemetingen van de zuidhoek van het fietspad

Conclusie: De bereikbaarheid ten opzichte van de autonome situatie blijft ongewijzigd in het voorkeursalternatief. Er is geen effect als gevolg van project Optimalisatie Onlanden.

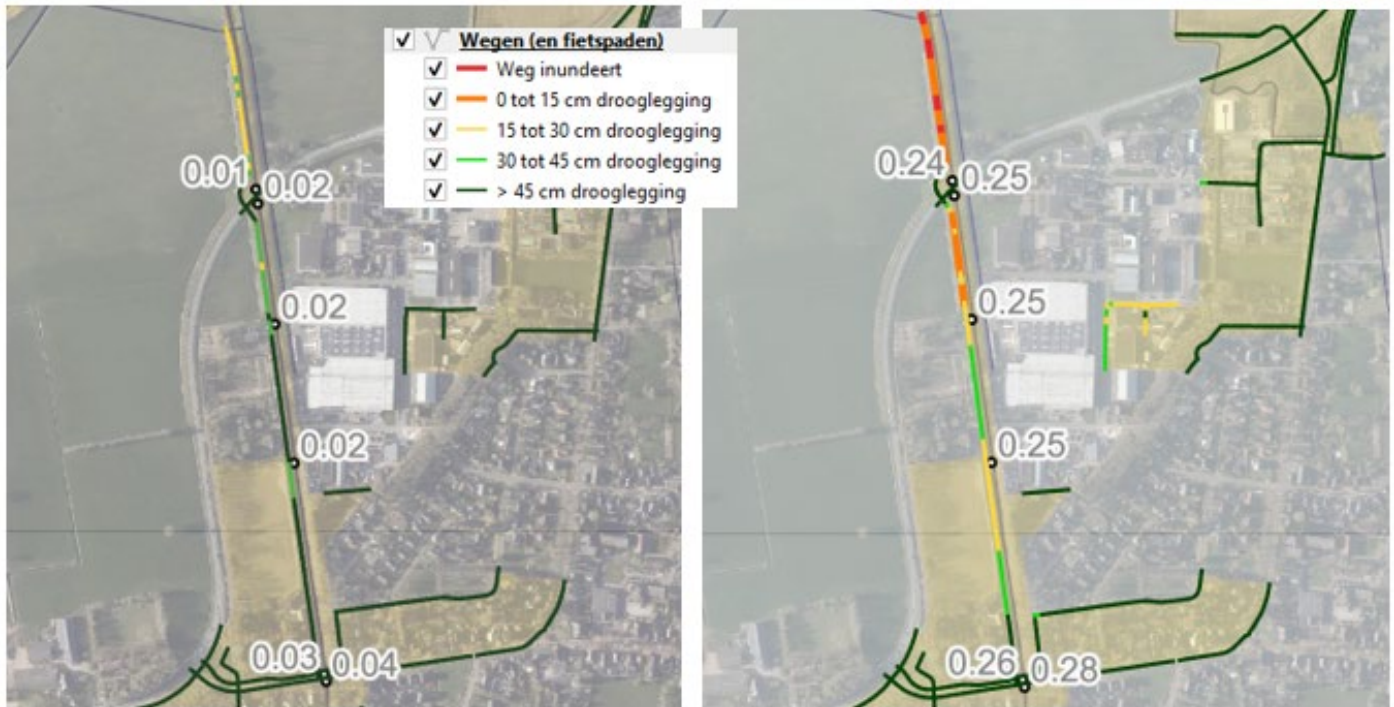
2.3.6 Pad ten noorden van Peize

Aan de noordzijde van Peize loopt een pad parallel aan de Peizer Schipsloot. Het pad kruist de provinciale N372 weg (Figuur 21).



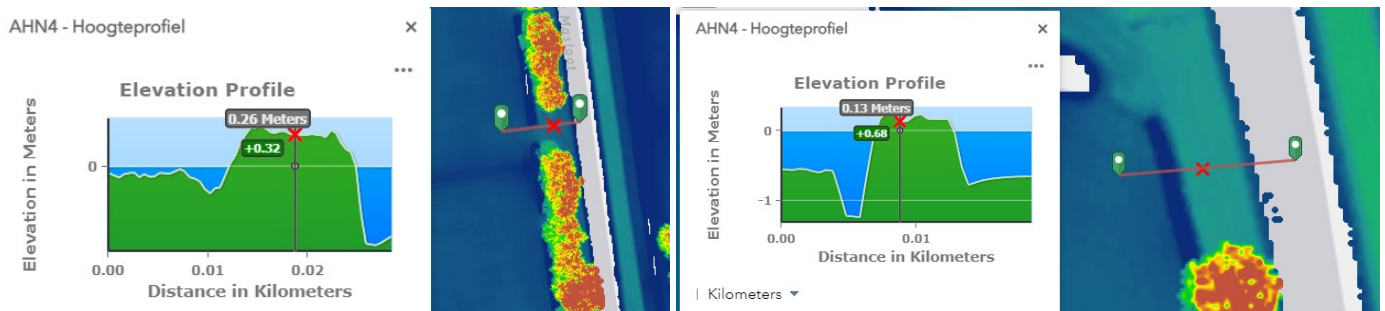
Figuur 21: Pad aan noord- en zuidzijde van de N372

In de huidige situatie heeft het pad een drooglegging van 15-45 cm. Door een verhoging van het peil in de Peizer Schipsloot neemt de drooglegging af naar 0-15 cm. Op plekken kan de weg gaan inunderen.



Figuur 22: Drooglegging van het pad parallel aan Peizer Schipsloot in de huidige situatie (links) en in het voorkeursalternatief (rechts)

Wanneer de AHN-gegevens geraadpleegd worden, is te zien dat er veel begroeiing langs het pad staat wat het lastig maakt om een hoogtemeting af te lezen. Aan de noordzijde van de N372 is te zien dat de hoogteligging ca. NAP +0,26 m is. Het pad is geen doorgaande route.



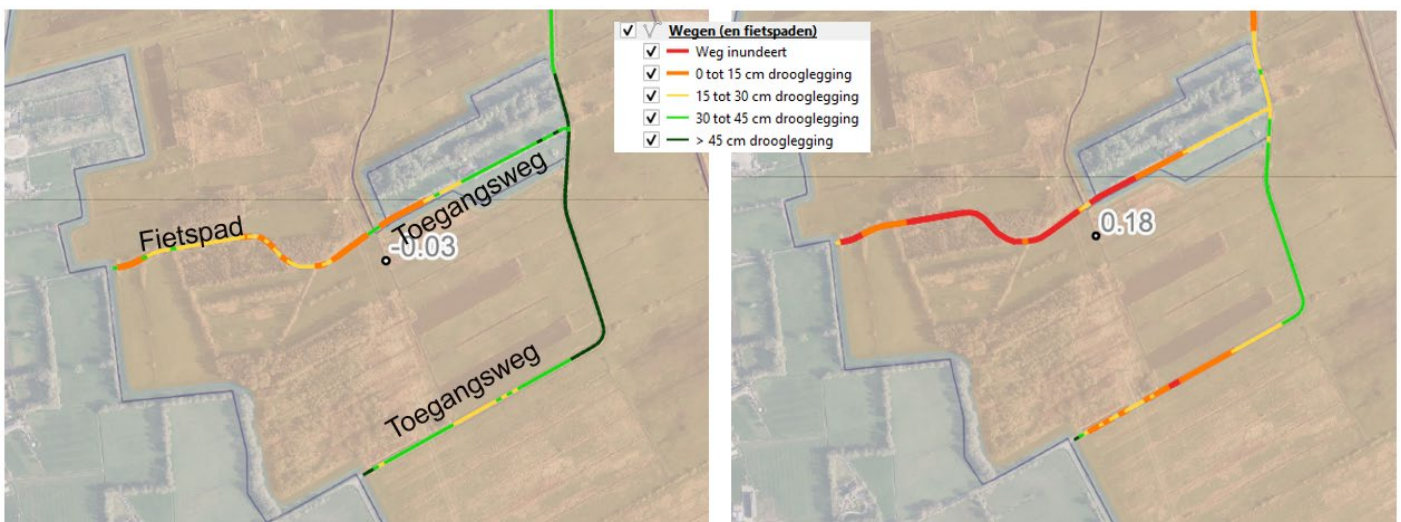
Figuur 23: AHN-hoogtemetingen van het pad aan de noordzijde van de N372

Conclusie: De bereikbaarheid neemt af ten opzichte van de autonome situatie. Het betreft echter geen doorgaande route en het effect op bereikbaarheid is daarom gering. Er is geen effect als gevolg van project Optimalisatie Onlanden.

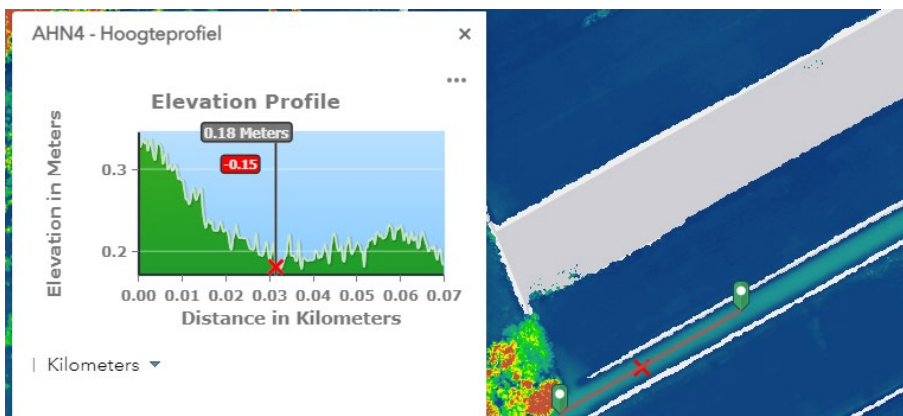
2.3.7 Zanddijk (particuliere woning)

Een van de eisen vanuit het project is dat alle bewoners in het gebied te allen tijde thuis kunnen komen. Binnen het waterbergingsgebied bevinden zich een aantal woningen. Een van deze woningen bevindt zich aan de Zanddijk. Het perceel van de woning wordt bemalen. De woning is te bereiken via de toegangsweg ten zuiden van de woning. Deze loopt uiteindelijk over in een fietspad in westelijke richting. De toegangsweg heeft in de autonome situatie voldoende drooglegging om de woning te kunnen bereiken. In het voorkeursalternatief van Optimalisatie Onlanden is te zien dat er een knelpunt ontstaat* (rood ingekleurd in Figuur 24).

De weg ligt hier op het laagste punt op NAP +0,15 m.² Bij inzet van Optimalisatie Onlanden en het optreden van een maximaal berekende waterstand van NAP +0,18 m komt de weg onder water te staan (Figuur 25).



Figuur 24: Drooglegging van de het fietspad en toegangsweg rondom de particuliere woning aan Zanddijk in de huidige situatie (links) en in het voorkeursalternatief (rechts).



Figuur 25: AHN4-hoogtemeting van de toegangsweg

Conclusie: De bereikbaarheid van de woning kan niet gegarandeerd blijven bij het optreden van een maximale waterstand van NAP +0,18 m in het voorkeursalternatief. Maatregelen zijn nodig om de bereikbaarheid te garanderen.

² Ingemeten op 17 juli 2024 door Timmermans.

* In figuur 23 is een deel van de weg binnen het bemalingsgebied rondom de woning onterecht rood ingekleurd. Deze weg ligt in een bemalen gebied waar de waterstanden niet NAP +0,18 m bereiken bij inzet Optimalisatie Onlanden.

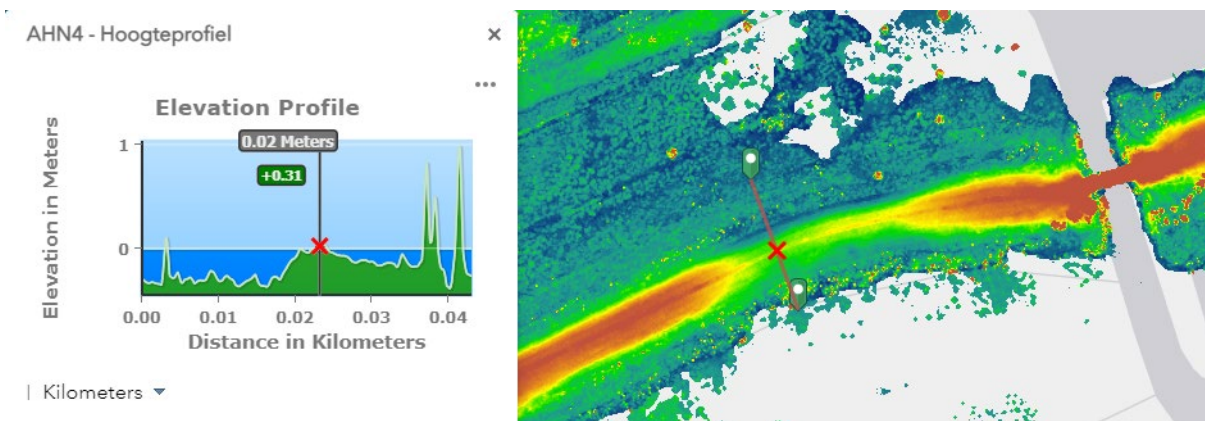
2.3.8 Fietspad en toegangsweg bij Onlanderij

In het oosten grenst het waterbergingsgebied aan Eelderwolde. De Drentsedijk loopt van het westen richting het oosten over in een fietspad/wandelpad. Dit pad kruist het Eelderdiep en loopt door naar de Onlanderij. Net voor de brug die over het Eelderdiep gaat, zit een laagte in het pad die voor een knelpunt zorgt voor de bereikbaarheid van het gebied.



Figuur 26: Drooglegging van de het fietspad/wandelpad en toegangsweg richting de Onlanderij in de autonome situatie (links) en in het voorkeursalternatief (rechts)

Bij de laagte voor de brug over het Eelderdiep ligt het fietspad op NAP +0,02 m. Daarmee komt het fietspad te inunderen bij waterstanden die optreden in de autonome situatie (NAP +0,10 m) en bij het voorkeursalternatief van Optimalisatie Onlanden (NAP +0,23 m).



Figuur 27: AHN-hoogtemeting laagte voor brug over het Eelderdiep

Conclusie: De bereikbaarheid ten opzichte van de autonome situatie blijft ongewijzigd in het voorkeursalternatief. Er is geen effect als gevolg van project Optimalisatie Onlanden.

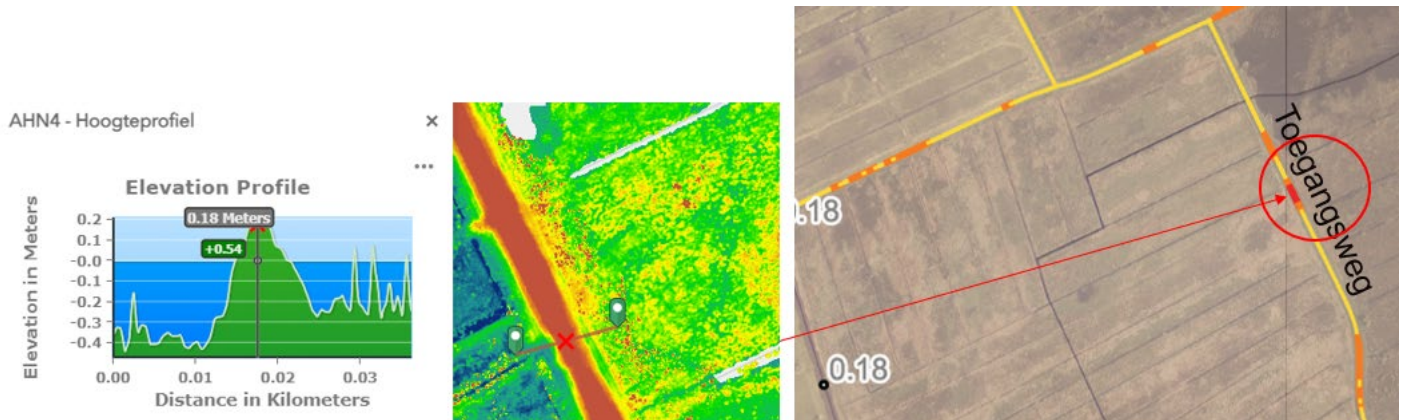
2.3.9 Fietspad en toegangsweg bij Drentsedijk

Aan de toegangsweg Drentsedijk (zuid naar noord) is een knelpunt te zien met betrekking tot drooglegging van de weg in het voorkeursalternatief (Figuur 28).

De Drentsedijk ligt op een hoogte van NAP +0,18 m (Figuur 28). Daarmee komt de weg te inunderen bij waterstanden die optreden bij het voorkeursalternatief van Optimalisatie Onlanden (NAP +0,18 m). In de autonome situatie blijft de weg droog.



Figuur 28: Drooglegging van de Drentsedijk in de autonome situatie (links) en in het voorkeursalternatief (rechts)

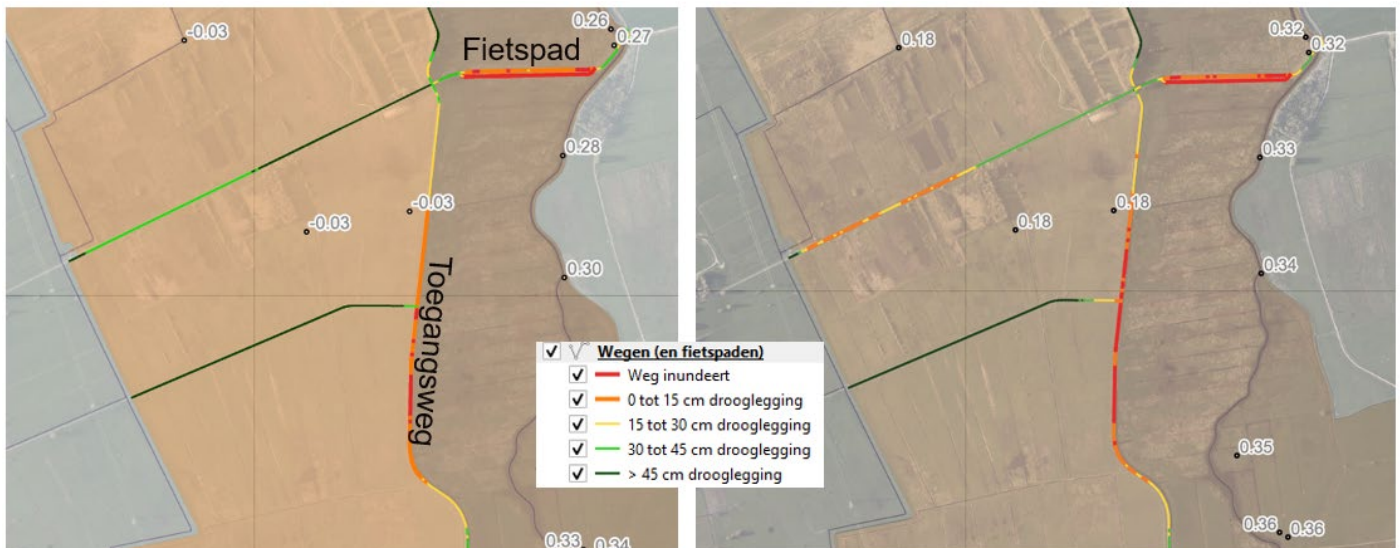


Figuur 29: AHN-hoogtemeting van de toegangsweg Drentsedijk

Conclusie: De drooglegging neemt af ten opzichte van de autonome situatie, hierdoor ontstaat een knelpunt met betrekking tot bereikbaarheid. Voor het verkeer wordt een alternatieve route voorgesteld.

2.3.10 Noorddijk en Drentsedijk

Rondom de uitkijktoren in de Onlanden bevindt zich de Noorddijk. Deze weg loopt van west naar oost. Parallel aan deze weg ligt een fietspad. De Drentsedijk kruist de Noorddijk en loopt van noord naar zuid. Bij beide wegen ontstaan er bij hoogwater in de autonome en toekomstige situatie knelpunten met betrekking tot de bereikbaarheid. In Figuur 30 is te zien dat beide wegen inunderen.

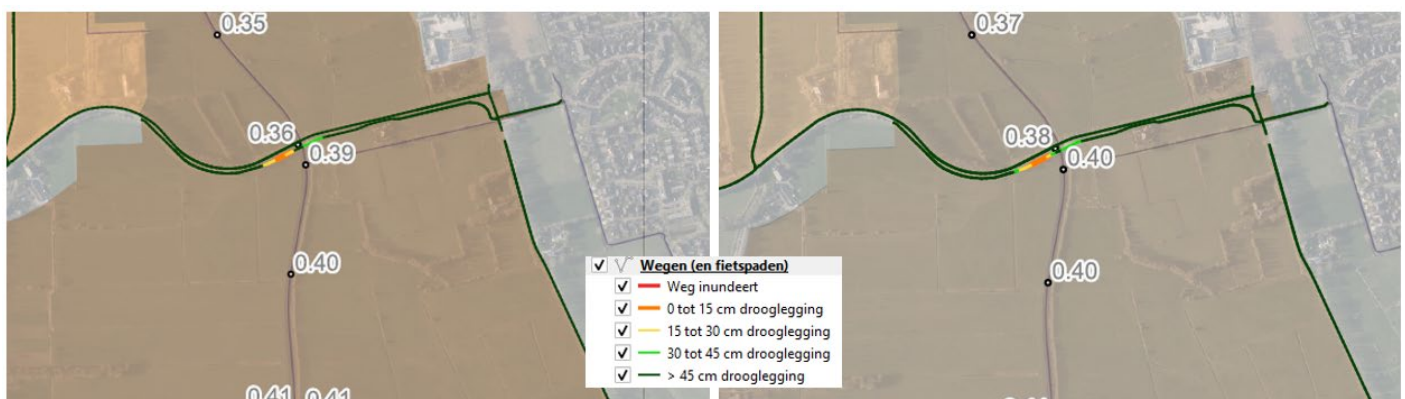


Figuur 30: Drooglegging van de het fietspad en toegangsweg bij de Noorddijk en Drentsedijk in de huidige situatie (links) en in het voorkeursalternatief (rechts)

Conclusie: De bereikbaarheid ten opzichte van de autonome situatie blijft ongewijzigd in het voorkeursalternatief. Er is geen effect als gevolg van project Optimalisatie Onlanden.

2.3.11 De Horst

In het zuidoosten van de Onlanden ligt de toegangsweg De Horst. Het effect van de optimalisatie van de waterberging is in dit gebied gering. Ten opzichte van de huidige situatie zal het peil 1 tot 2 cm hoger komen te staan in het voorkeursalternatief. Gezien het kleine verschil in maximaal peil blijft de drooglegging en bereikbaarheid van de weg De Horst nagenoeg hetzelfde.



Figuur 31: Drooglegging van toegangsweg De Horst in de huidige situatie (links) en in het voorkeursalternatief (rechts)

Conclusie: De bereikbaarheid ten opzichte van de huidige situatie blijft ongewijzigd in het voorkeursalternatief

2.4 Conclusie

De drooglegging bij een maximale waterstand van NAP +0,18 m (inclusief verhang) is vergeleken met de drooglegging in de autonome situatie. Als gevolg van het realiseren van het voorkeursalternatief, waarbij de maximale waterstand kan lopen tot NAP +0,18 m (+verhang), verandert de bereikbaarheid van gebieden in De Onlanden. In Tabel 1 wordt een samenvatting gegeven van de effecten op drooglegging en bereikbaarheid.

Tabel 1: Samenvatting effecten op drooglegging en bereikbaarheid

Gebied	Drooglegging/bereikbaarheid t.o.v. huidige situatie	Maatregelen
Hooiweg	Neemt af, effect op stabiliteit en bereikbaarheid	Nader te bepalen
Onlandsedijk	Ongewijzigd (blijft onbereikbaar)	Afzetten bij hoogwater/ Alternatieve route
Roderwolderdijk nabij Eiteweert	Drooglegging neemt af. Gebied blijft bereikbaar	N.v.t.
Roderwolderdijk nabij Groot Waal	Ongewijzigd (blijft onbereikbaar)	Afzetten bij hoogwater/ Alternatieve route
Fietspad Bommelier	Ongewijzigd (blijft onbereikbaar)	Afzetten bij hoogwater/ Alternatieve route
Pad ten noorden van Peize	Drooglegging neemt af. Pad wordt onbereikbaar. Geen effect op doorgaand verkeer	Afzetten bij hoogwater/ Alternatieve route
Zanddijk	Drooglegging neemt af. Bereikbaarheid van de woning neemt af door plaatselijke laagtes in toegangsweg	Ophogen toegangsweg nader te bepalen
Fietspad Onlanderij	Ongewijzigd (blijft onbereikbaar)	Afzetten bij hoogwater/ Alternatieve route
Drentsedijk	Ongewijzigd (blijft onbereikbaar)	Afzetten bij hoogwater/ Alternatieve route
Noorddijk	Ongewijzigd (blijft onbereikbaar)	Afzetten bij hoogwater/ Alternatieve route
De Horst	Ongewijzigd (blijft bereikbaar)	N.v.t.

2.5 Alternatieve route bij 'hoog water'

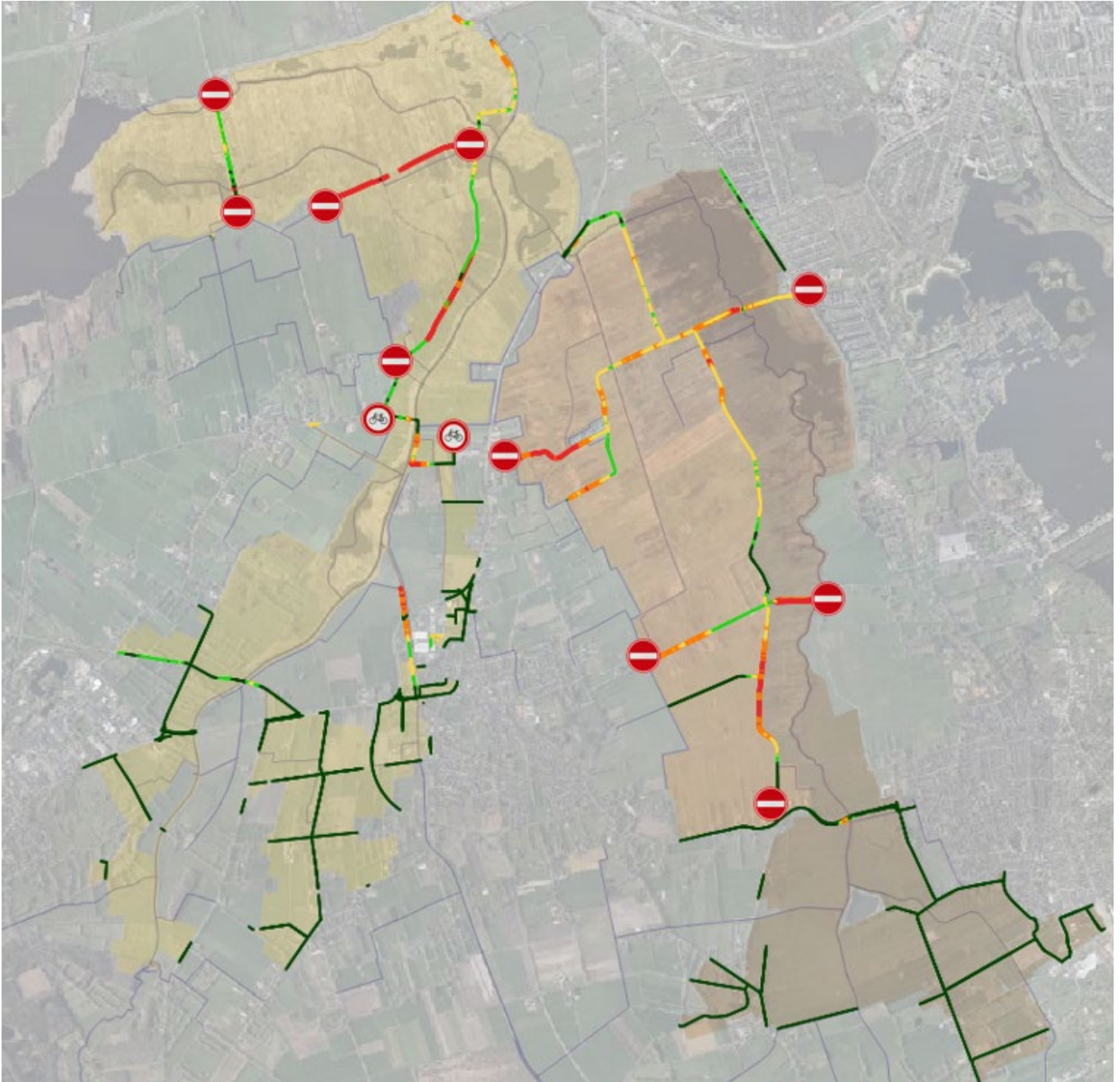
Bij een hoogwatersituatie is het belangrijk dat wegen vroeg in het traject worden afgezet en dat een mogelijke alternatieve route aangeboden wordt. Dit garandeert de veiligheid van gebieden.

Mogelijke schade aan wegen is een andere reden om de wegen af te zetten. Een verzadigde ondergrond of fundering heeft als effect dat de draagkracht in de constructie sterk afneemt en zeker in combinatie met een optredende belasting. De ruimte tussen de losse elementen zal zich vullen met water waardoor deze onderling kunnen gaan verplaatsen. Door druk uit te oefenen op deze verzadigde lagen in de vorm van verkeersbelasting of stroming in het water kan er uitspoelingstroming ontstaan van de fijnste delen in de fundering. Om de stabiliteit van de wegen te borgen, dienen de wegen pas open te worden gezet wanneer het water voldoende uit het weglichaam is getreden.

Om de duur van het uitstromen van het vocht in de fundering te kunnen voorspellen, is onderzoek nodig naar de samenstelling van de fundering (Bijlage A). Het waterschap onderzoekt de samenstelling van de wegen en geeft advies over het openstellen van de wegen na inundatie. Dit advies is de basis voor het handelen van de gemeente.

Het waterschap zal de gemeente Noordenveld en gemeente Tynaarlo adviseren over de duur van afzetting na lediging van de berging.

De wegen die niet bereikbaar zijn, en afgezet dienen te worden bij inzet van De Onlanden, zijn in Figuur 32 weergegeven.



Figuur 32: Afzetting van wegen bij inzet van De Onlanden

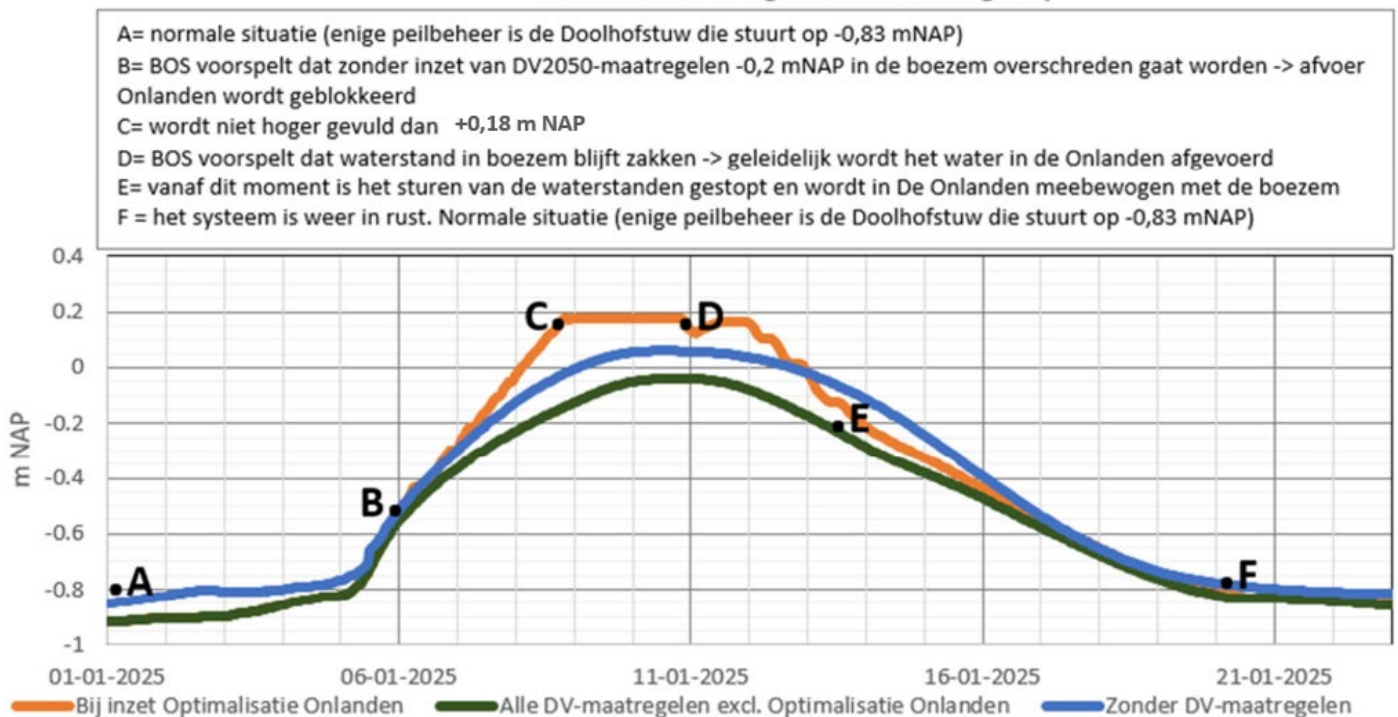
3 Inundatie buiten het waterbergingsgebied De Onlanden

3.1 Introductie

Bij het realiseren van de optimalisatie van De Onlanden wordt de bergingscapaciteit uitgebreid met 5,2 miljoen kuub water. Om de extra 5,2 miljoen kuub water te kunnen bergen, worden de kades in het gebied opgehoogd en worden kunstwerken gebouwd of aangepast. De tijdelijke maximale waterstand kan tijdens de hoogwaterperiode oplopen tot NAP +0,18 m. Inclusief opstuwung kan de tijdelijke waterstand ook hoger komen te staan dan NAP +0,18 m. Ten opzichte van de huidige situatie is het een peilverschil van NAP +0,38 m (huidig max. peil: NAP -0,20 m).

De periode waarin de tijdelijke waterstand voorkomt, beperkt zich tot ca. vijf tot zes dagen. Na deze periode zakt de waterstand terug naar NAP -0,20 m. Het is hoogst onwaarschijnlijk dat De Onlanden buiten de winter en het late najaar ingezet wordt.

Peilgebied Onlanden (net bovenstrooms van de Doolhofstuw). Berekende waterstanden bij een extreme situatie waarbij Optimalisatie Onlanden nodig is, zichtjaar 2025, inclusief autonome ontwikkelingen (dus inclusief inzet overige DV2050-maatregelen)



Figuur 33: De inzetduur en het maximale peil bij inzet van de waterberging

Tijdens de inzetperiode kan inundatie in het buitengebied voorkomen. De mogelijke inundatie kan negatieve gevolgen met zich meebrengen voor percelen en bebouwing. In dit hoofdstuk wordt de verwachte inundatie in het buitengebied beschouwd en advies gegeven over mogelijke mitigerende maatregelen om de effecten te beperken.

3.1.1 Doel

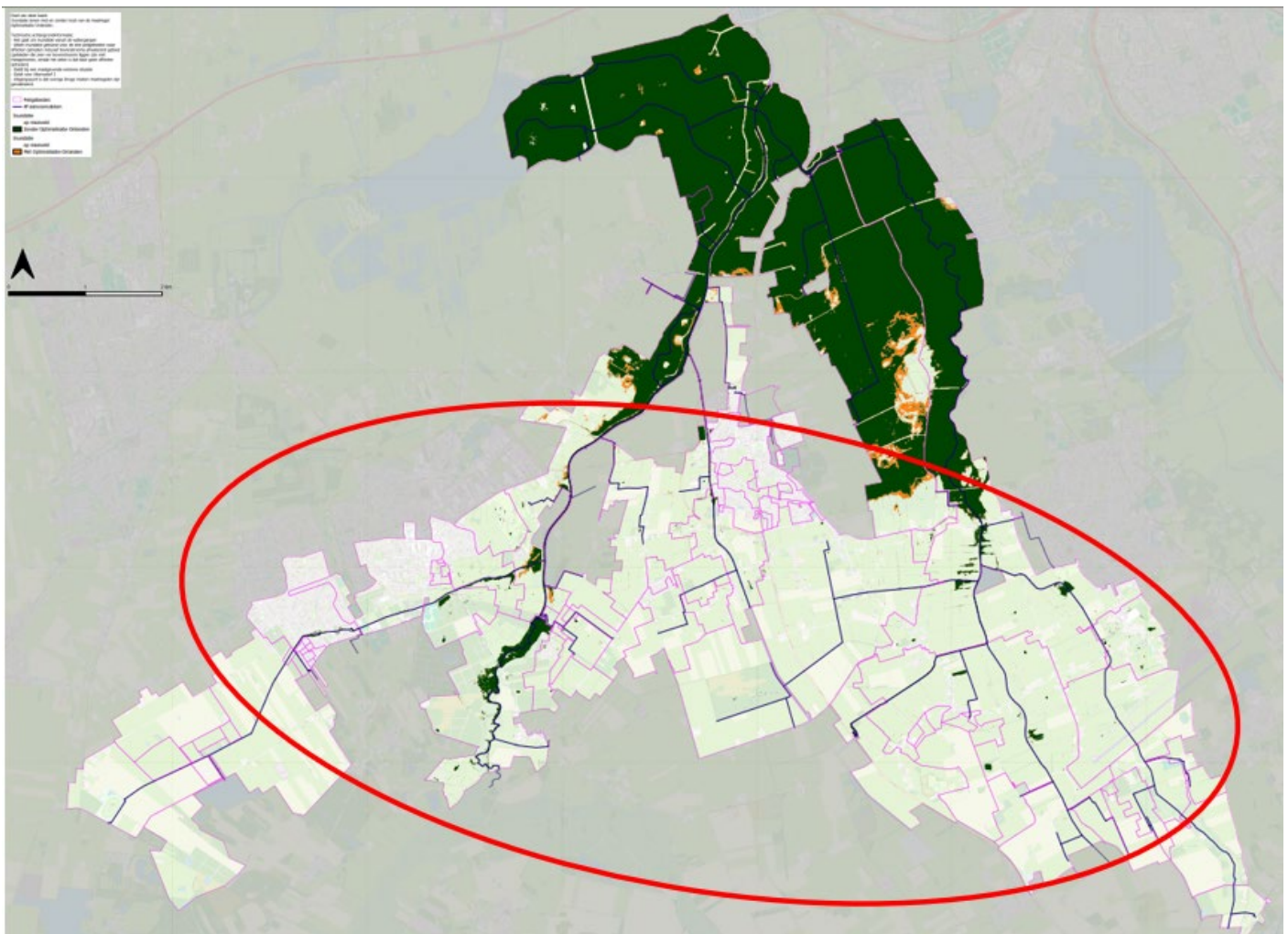
Het doel van voorliggende onderzoek is het inzichtelijk maken van de inundatielocatie in het buitengebied. Aan de hand van de beschouwing en verwachte inundatie worden mitigerende maatregelen geadviseerd om eventuele nadelige effecten te beperken.

3.1.2 Scope

Aan de hand van het SOBEK-model (augustus 2023), dat voor het hydrologische onderzoek is opgesteld, zijn inundatiekaarten opgesteld voor de buitengebieden van De Onlanden. De kaarten laten de huidige inundatie en de gebieden waar extra inundatie optreedt, als gevolg van optimalisatie van De Onlanden, zien. Het waterschap heeft aan de hand van de kaarten een lijst opgesteld met adressen die beschouwd dienen te worden. Deze lijst is tevens de scope van onze analyse. De lijst is vanwege AVG-gevoeligheden niet opgenomen in voorliggend onderzoek.

3.2 Inundatie in het buitengebied

De percelen worden aan de hand van de geografische ligging beschouwd. Per gebied wordt de extra inundatie, als gevolg van optimalisatie van De Onlanden, beschreven en wordt ingegaan op de mogelijke effecten. Dit wordt gedaan aan de hand van de functie van het perceel, inundatieperiode en tijd van inzet in het jaar. Vervolgens wordt per gebied, en indien nodig op perceelsniveau, ingegaan op een mogelijke mitigerende maatregel.



Figuur 34: De inundatiekaart geeft de huidige inundatie aan bij NAP -0,20 m in het donkergroen. De extra inundatie als gevolg van Optimalisatie Onlanden is in het oranje aangegeven. Het buitengebied dat onderdeel uitmaakt van de beschouwing is weergegeven met rode cirkel.

3.2.1 Roderwolderweg

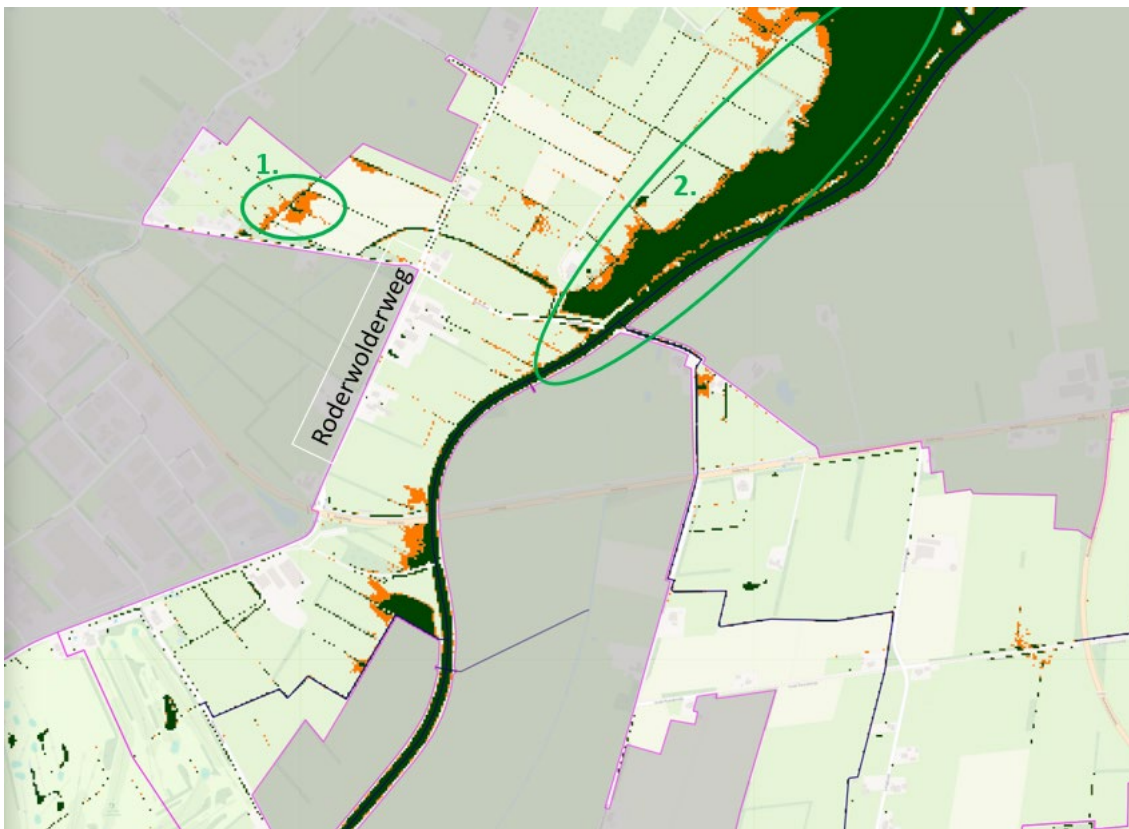
Aan de westzijde van het Peizerdiep bevinden zich een aantal percelen die grenzen aan de Roderwolderweg.

Volgens het bestemmingsplan *Buitengebied Noordenveld* hebben deze percelen enkelbestemming 'Natuur' of 'Agrarisch'. In Figuur 35 is te zien dat de oostzijde van de percelen (locatie 2 in de figuur), die aan het Peizerdiep grenzen, in de huidige situatie inundeert (groen ingekleurd). Na de optimalisatie van De Onlanden komt het water dichterbij de Roderwolderweg en komt een groter oppervlak te inunderen (oranje ingekleurd). Bij locatie 1 ontstaat als gevolg van het project meer inundatie. Hieronder wordt ingegaan op de wijzigingen ten opzichte van de huidige situatie.

Locatie 1

Bij de meeste adressen beperkt de extra inundatie zich tot de sloten en watergangen op de percelen en treedt er geen inundatie op rondom de bebouwing in het gebied. Echter, aan de westzijde van Roderwolderweg bij het adres Haarveen (locatie 1 in Figuur 35) ontstaat meer inundatie op het maaiveld als gevolg van het project. De inundatie op maaiveld na optimalisatie is maximaal 25 cm (Figuur 37). Op deze percelen staat bebouwing. Het gaat om kadastrale percelen RDN01-Q-1219, RDN01-Q-1218, RDN01-Q-1223, RDN01-Q-844, RDN01-Q-1255 en RDN01-Q-808.

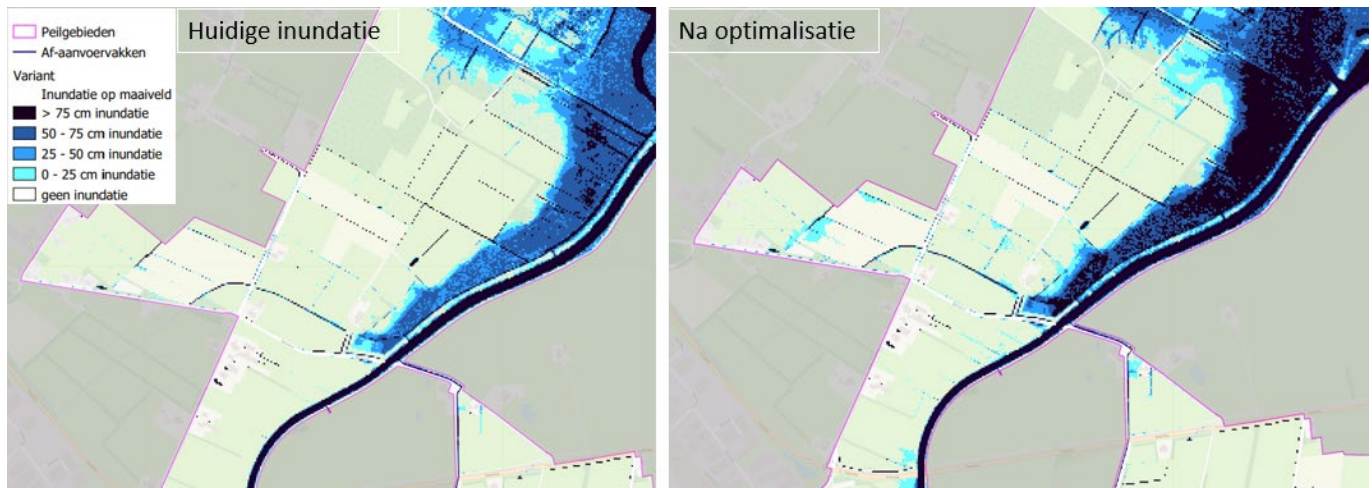
Geadviseerd wordt om veldmetingen en veldonderzoek uit te voeren naar de situatie ter plekke om de inundatiekaarten te valideren.



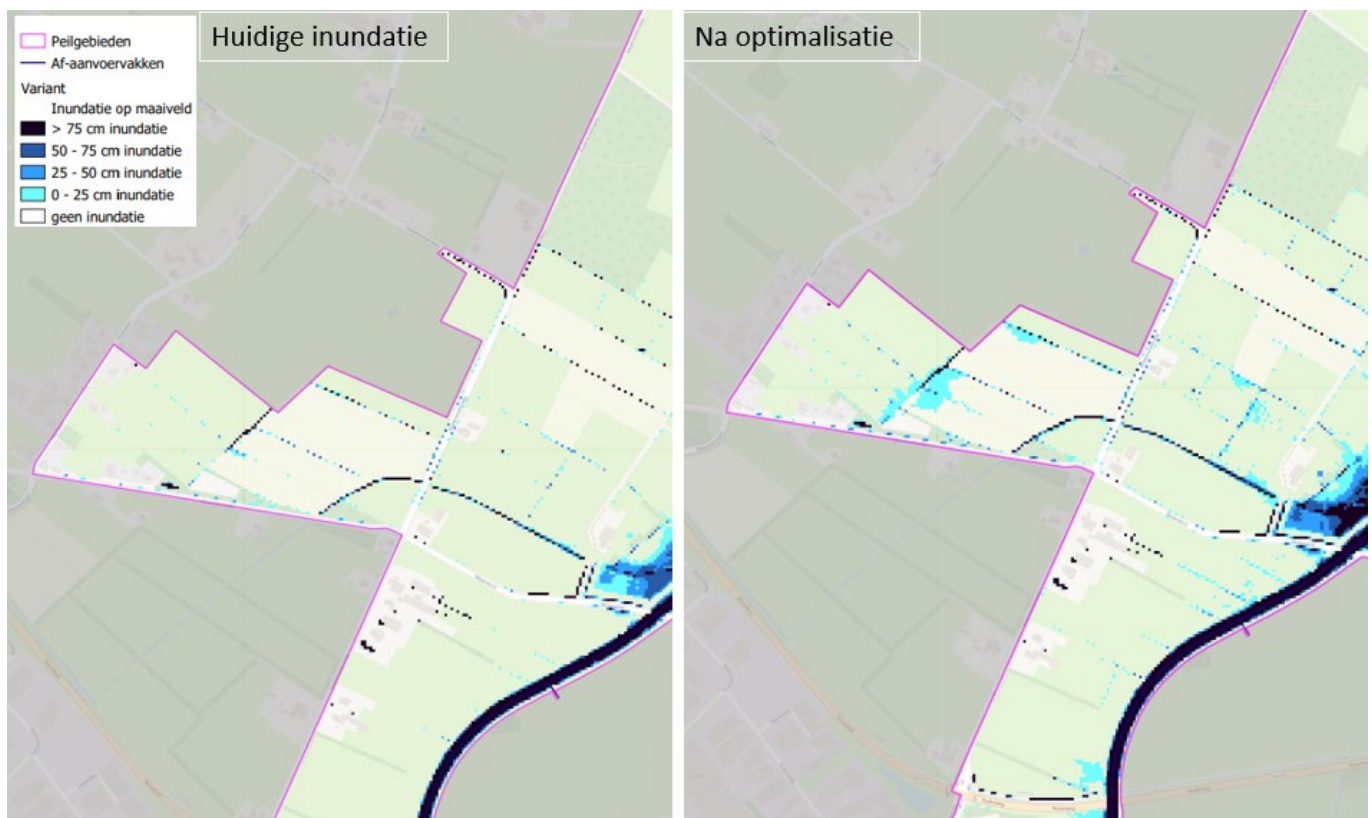
Figuur 35: Extra inundatie als gevolg van Optimalisatie Onlanden (oranje). Extra inundatie treedt op aan westzijde van Roderwolderweg (groene cirkel).

Locatie 2

Wanneer we naar het perceel naast het Peizerdiep kijken (kadastraal perceel RDN01-Q-1394, aangegeven als locatie 2 in Figuur 35) zien we dat hier ook extra inundatie optreedt als gevolg van de optimalisatie. De inundatielijn schuift iets op in westelijke richting en wanneer we de inundatiehoogte in de huidige situatie vergelijken met de situatie na optimalisatie zien we dat er sprake is van een hogere mate van inundatie op dit perceel. In de huidige situatie is de inundatie in dit gebied tussen 50-75 cm. Na inundatie neemt de inundatie op maaiveld toe naar >75 cm (Figuur 36).



Figuur 36: Inundatie op maaiveld in huidige situatie (links) en na optimalisatie (rechts)



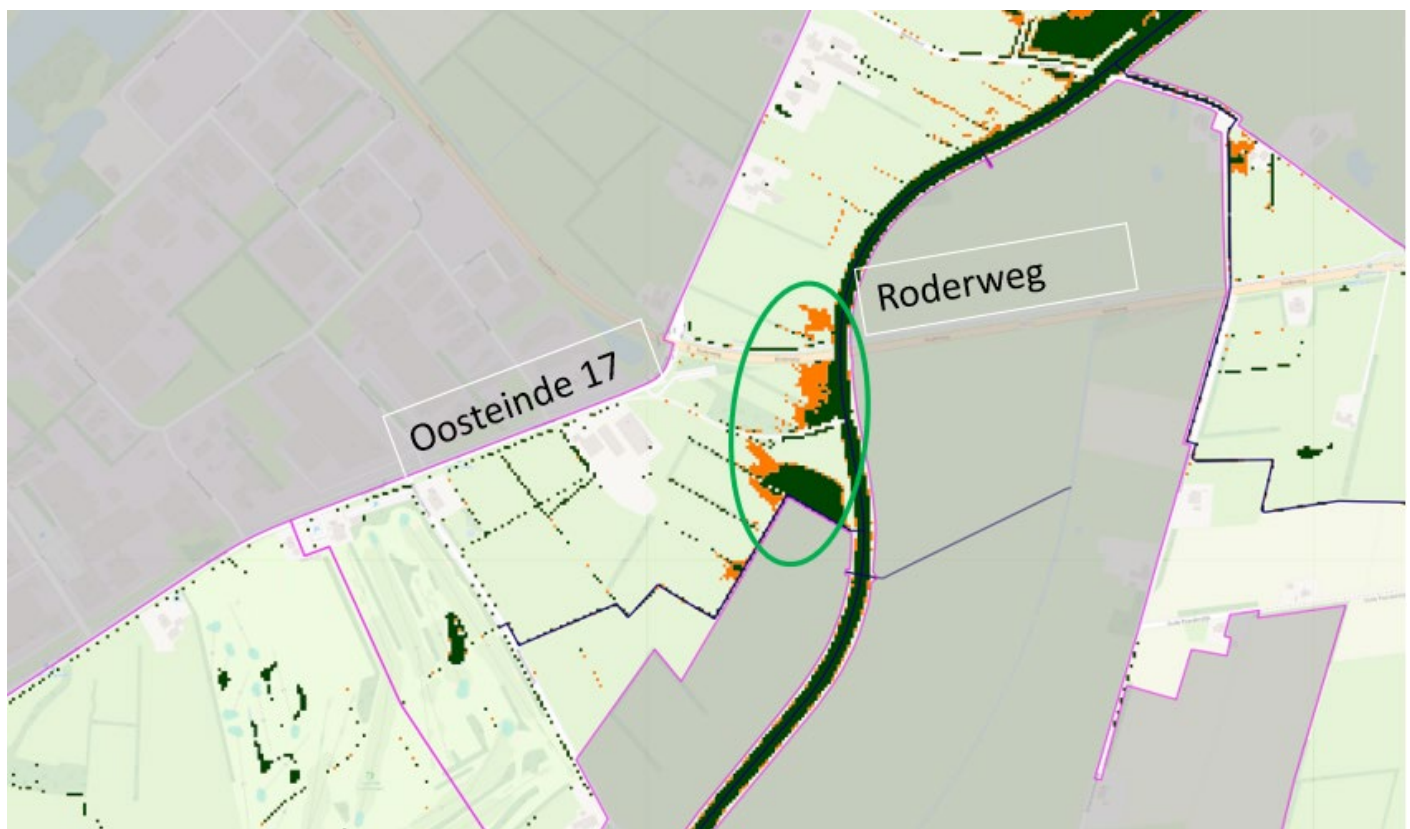
Figuur 37: Inundatie op maaiveld ingezoomd. Huidige situatie (links) en na optimalisatie (rechts)

Conclusie en advies: Volgens de inundatiekaarten ontstaat er als gevolg van het Optimalisatie Onlanden extra inundatie op agrarische percelen en percelen met bebouwing. Aangezien de inzet van De Onlanden hoogstwaarschijnlijk alleen in de winterperiode en het late najaar voorkomt, worden de effecten op de landbouwpercelen als beperkt tot geen ingeschat.

Op locatie 1 lijkt extra inundatie voor te komen als gevolg van de optimalisatie van De Onlanden. Voor deze locatie wordt nader onderzoek in de vorm van veldmetingen en de waterafvoer geadviseerd. Wanneer het onderzoek extra inundatie niet kan uitsluiten in dit gebied dienen passende maatregelen getroffen te worden om voldoende drooglegging rondom de woningen te handhaven.

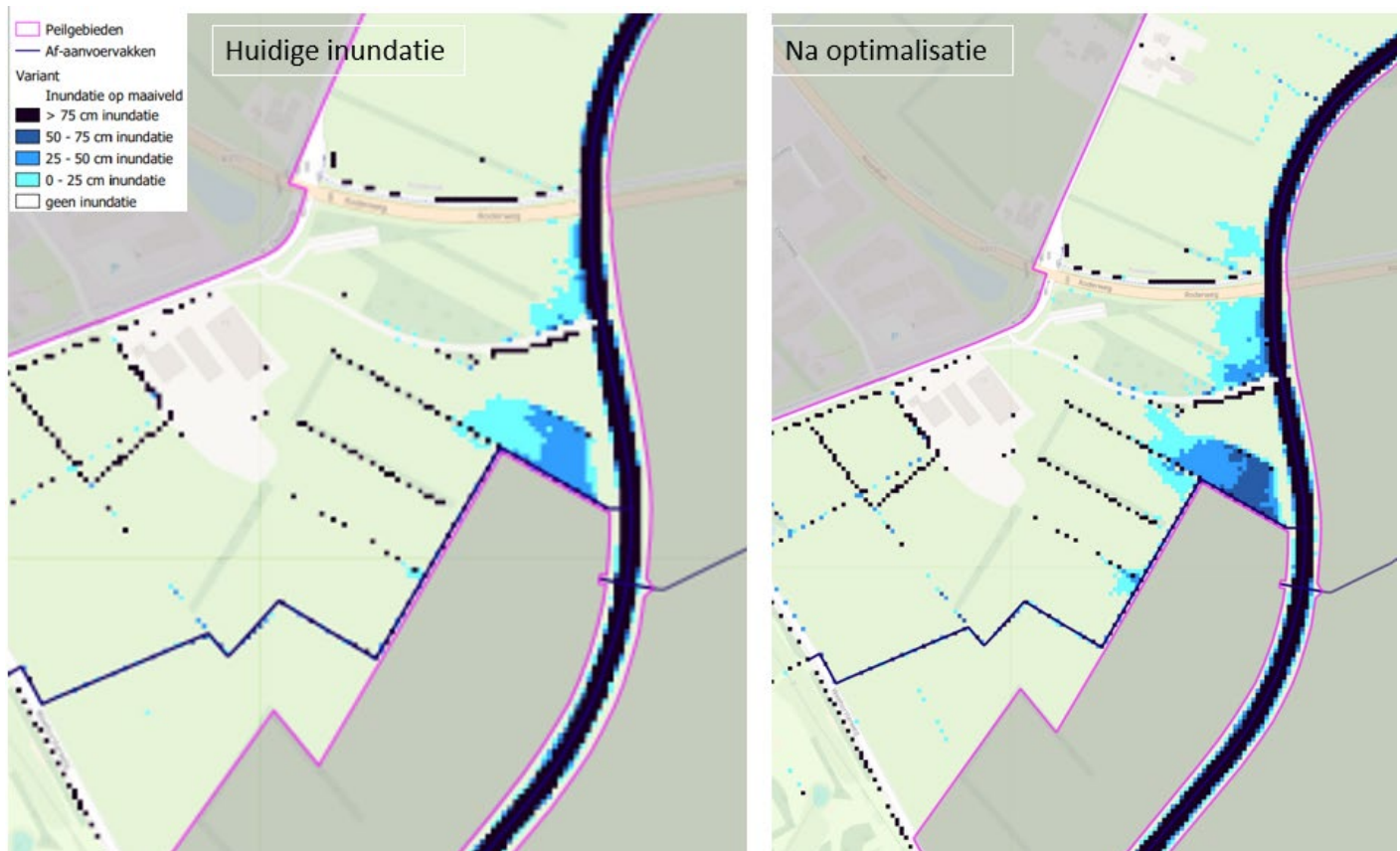
3.2.2 Oosteinde en Roderweg

Verder ten zuiden bevinden zich de wegen Roderweg (N372) en Oosteinde (N3723). De percelen ten zuiden en noorden van de Roderweg hebben enkelbestemming 'Agrarisch'. Deze percelen inunderen in de huidige situatie deels (groen ingekleurd in Figuur 38) en als gevolg van de waterberging schuift de inundatielijn op richting het westen (oranje ingekleurd).



Figuur 38: Extra inundatie als gevolg van Optimalisatie Onlanden (oranje). Extra inundatie treedt op aan westzijde van het Peizerdiep (groene cirkel).

De huidige inundatie op het maaiveld ligt tussen 0-25 cm en kan op een locatie oplopen tot 50 cm. Na optimalisatie inundeert het perceel aan de noordzijde van de Roderweg tot maximaal 50 cm (kadastraal perceel RDN01-O-8). Hier is sprake van een nieuwe inundatielocatie. Aan de zuidzijde van de Roderweg ontstaat er als gevolg van de optimalisatie bij inzet van de waterberging meer inundatie (over een groter oppervlakte) en neemt de inundatiehoogte op het maaiveld toe tot 75 cm (Figuur 39). Dit zijn kadastrale percelen RDN01-O-10, RDN01-O-11 en RDN01-O-555.



Figuur 39: Inundatie op maaiveld ten westen van het Peizerdiep. Huidige situatie (links) en na optimalisatie (rechts)

Conclusie: De extra inundatie vindt enkel plaats op agrarische percelen zonder bebouwing. Aangezien de inzet van De Onlanden hoogstwaarschijnlijk alleen in de winterperiode en het late najaar voorkomt, worden de effecten op de landbouwpercelen als **beperkt tot geen** ingeschat. Mogelijk kan aanspraak gemaakt worden op de nadeelcompensatieregeling van het waterschap.

3.2.3 Moleneind

Aan de oostzijde van het Peizerdiep ligt Moleneind. Dit gebied bestaat uit bestemming met enkelbestemming 'Agrarisch'. Binnen het inundatiegebied bevinden zich ook twee bebouwingen. De eerste bebouwing (Moleneind 3) heeft de bestemming 'Wonen- boerderij' en de tweede bebouwing (Moleneind 1) heeft de bestemming 'Wonen'.

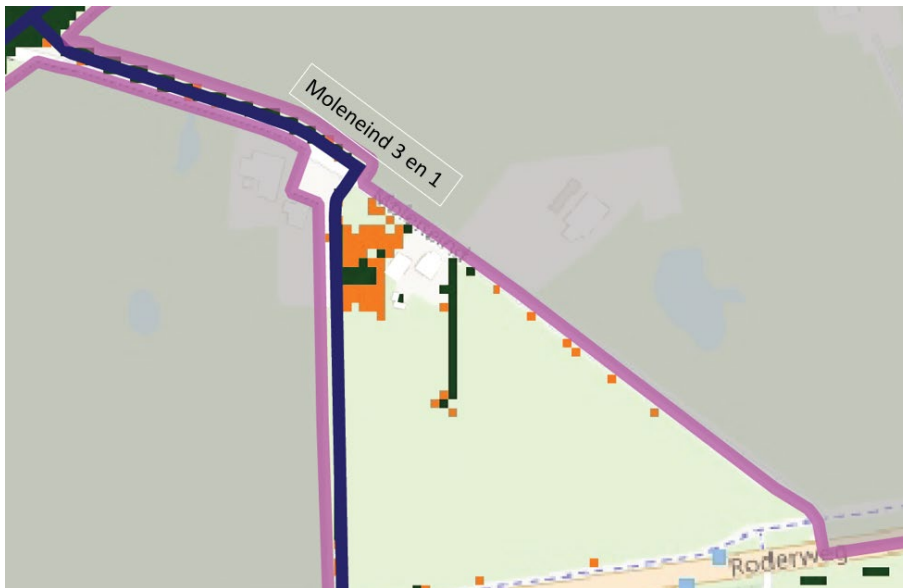
Moleneind 3

Tussen de twee woningen loopt de hoofdwatergang Altenaloop. De Altenaloop ligt binnen het peilgebied van De Onlanden waardoor het peil tijdens inzet van de waterberging stijgt. Ten westen van de Altenaloop is het bemalingsgebied De Weehorst. Het adres Moleneind 3 ligt binnen dit bemalingsgebied. Het bemalingsgebied heeft een zomerpeil van NAP -1,40 m en een winterpeil van NAP -1,50 m. Door de bemalingsituatie ontstaat er geen effecten binnen dit gebied als gevolg van het project Optimalisatie Onlanden.

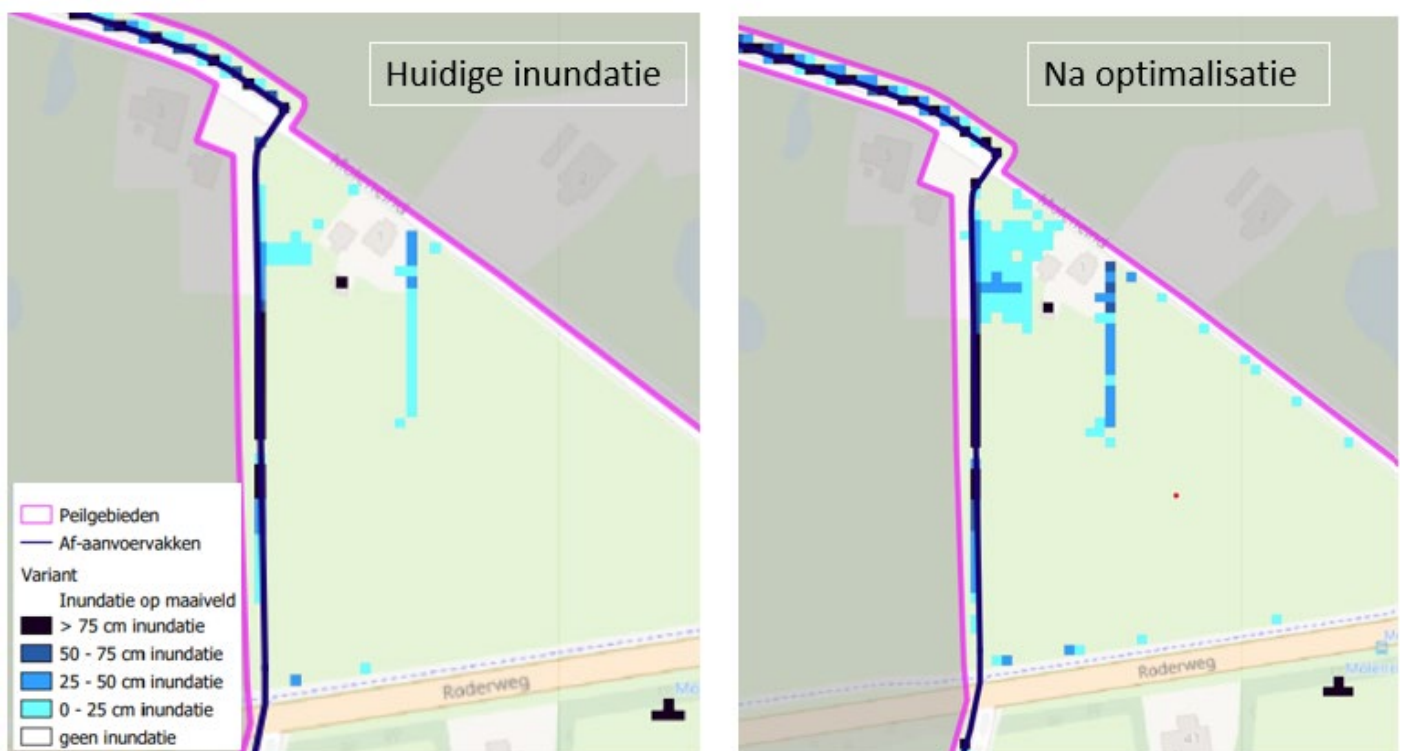
Moleneind 1

Ten hoogte van Moleneind 1 is er sprake van een groter oppervlak dat inundeert bij inzet van de waterberging na de optimalisatie (kadastraal perceel PZE00-O-69). Deze inundatie vindt plaats op zowel het perceel met bestemming 'Agrarisch' en 'Wonen'.

Door het groter inunderende oppervlak komt het water dichterbij de woning (oranje ingekleurd in Figuur 40). Ook neemt de inundatiehoogte op het maaiveld toe ten opzichte van de huidige situatie (Figuur 41). De inundatie in de huidige situatie is tot ca 25 cm op het maaiveld en maximaal 50 cm ten hoogte van de woning. Na de optimalisatie neemt de inundatiehoogte toe tot 50 cm op maaiveld en maximaal 75 cm rondom de woning.



Figuur 40: Extra inundatie als gevolg van Optimalisatie Onlanden (oranje). Extra inundatie treedt op rondom de woning aan Moleneind 1



Figuur 41: Inundatie op maaiveld bij Moleneind. Huidige situatie (links) en na optimalisatie (rechts)

Conclusie: De toename in inundatie als gevolg van de optimalisatie van De Onlanden vindt plaats rondom de bebouwing van Moleneind 1. Mitigerende maatregelen zijn nodig om drooglegging rondom de woning te garanderen. Mogelijke mitigerende maatregelen kunnen bestaan uit het verhogen van de kade of het perceel onder de bemaling van de Weehorst te brengen.

3.2.4 Weehorst oost

In het gebied van de Weehorst heeft het gebied tussen Peizerdiep en Scharehulsedijk voor het overgrote deel de bestemming 'Natuur' met de uitzondering van enkele 'Agrarisch met waarden' percelen.

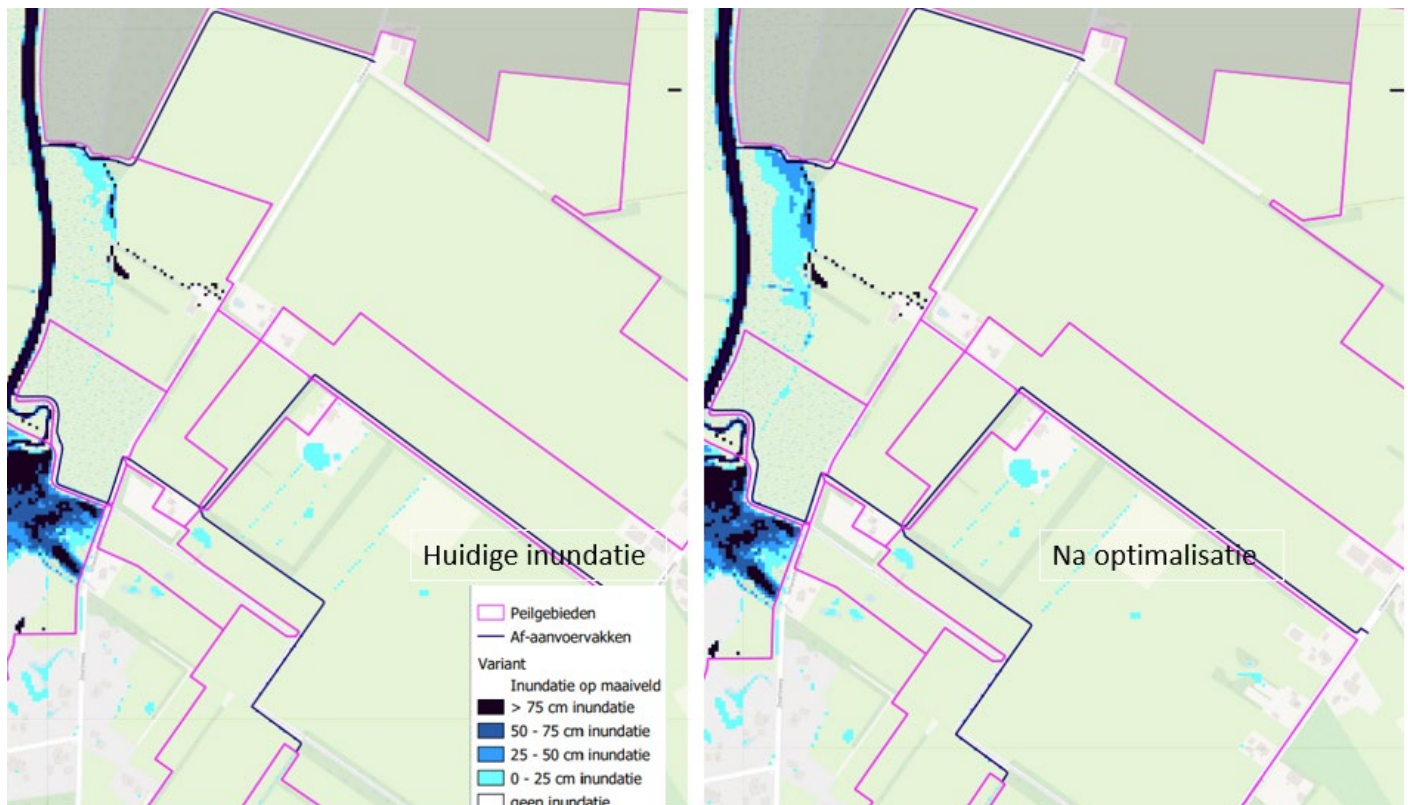
Op de inundatiekaart hieronder (Figuur 42) is de huidige inundatie (groen) en de toekomstige inundatie bij Optimalisatie Onlanden (oranje) weergegeven.



Figuur 42: Extra inundatie als gevolg van Optimalisatie Onlanden (oranje). Extra inundatie treedt op in gebied Weehorst (groene cirkel).

De extra inundatie als gevolg van Optimalisatie Onlanden treedt op kadastraal perceel PZE00-O-423. Dit perceel heeft een bestemming 'Natuur'. Dit perceel is in eigendom van Staatsbosbeheer.

Naast de extra inundatie neemt de inundatiehoogte op het maaiveld toe. In de huidige situatie bedraagt de inundatie op maaiveld maximaal 25 cm. Na de optimalisatie loopt de inundatiehoogte op tot maximaal 50 cm.



Figuur 43: Inundatie op maaiveld bij Weehorst (westzijde). Huidige situatie (links) en na optimalisatie (rechts)

Conclusie: De extra inundatie vindt enkel plaats op agrarische percelen zonder bebouwing. Aangezien de inzet van De Onlanden hoogstwaarschijnlijk alleen in de winterperiode en het late najaar voorkomt, worden de effecten op de landbouwpercelen als **beperkt tot geen** ingeschat. Indien het alsnog wenselijk wordt geacht om de extra inundatie te beperken, kan de kade langs het Peizerdiep alsnog opgehoogd worden. Mogelijk kan aanspraak gemaakt worden op de nadeelcompensatieregeling van het waterschap.

3.2.5 Steenbergerloop

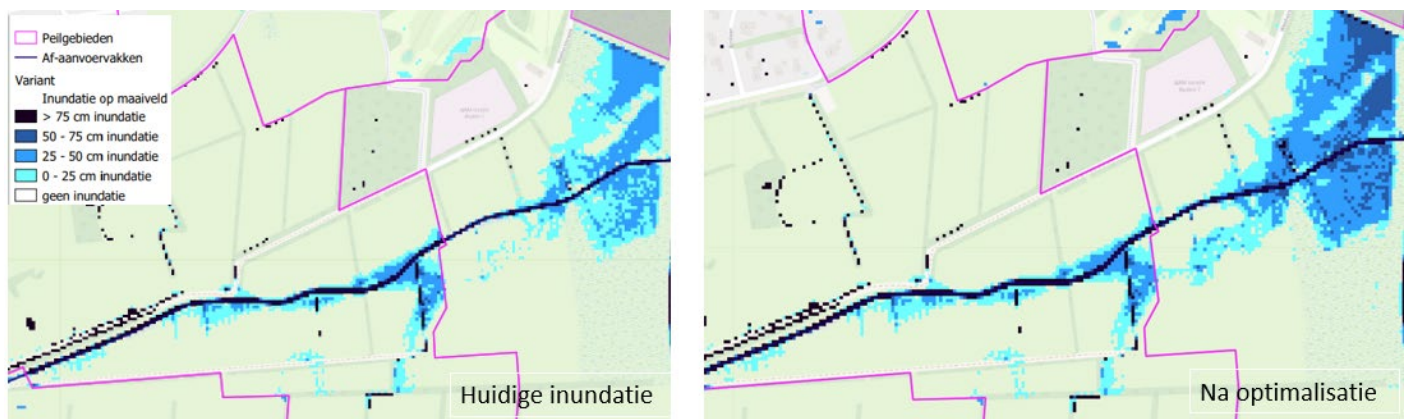
Aan de westzijde van het Peizerdiep loopt de Weehorsterweg door ten noorden van de Steenbergerloop. Rondom de Steenbergerloop bevinden zich meerdere percelen met aanduiding 'Natuur' of 'Agrarisch met waarden'. Direct grenzend aan de zuidzijde van de Steenbergerloop bevinden zich enkele percelen met aanduiding 'Agrarisch met waarden'.

Op de inundatiekaart hieronder (Figuur 44) is de huidige inundatie (groen) en de toekomstige inundatie bij Optimalisatie Onlanden (oranje) weergegeven. De extra inundatie als gevolg van Optimalisatie Onlanden komt voor op kadastrale percelen RDN01-O-17, RDN01-O-589, RDN01-O-19, RDN01-O-590 en RDN01-O-21 gelegen aan de noordzijde van de Steenbergerloop. Aan de zuidzijde van de Steenbergerloop treedt extra inundatie op kadastraal perceel RDN01-O-55 op.



Figuur 44: Extra inundatie als gevolg van Optimalisatie Onlanden (oranje). Extra inundatie treedt op rondom de Steenbergerloop

Naast het extra inundatieoppervlak neemt ook de inundatiehoogte op het maaiveld toe. In de huidige situatie is de inundatiehoogte maximaal 50 cm. Na de optimalisatie kan de inundatie op het maaiveld oplopen tot maximaal 75 cm dicht bij het Peizerdiep (Figuur 45).

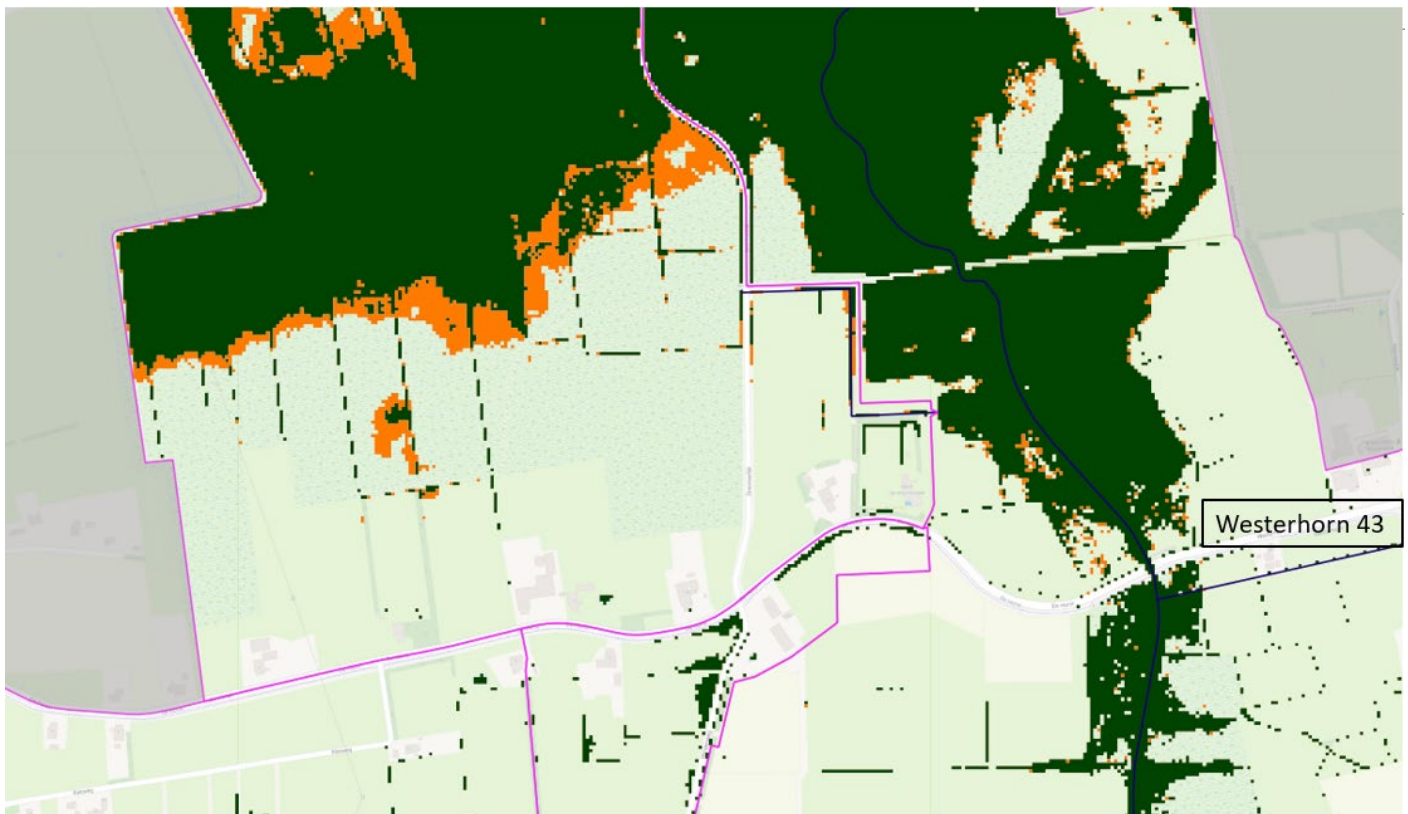


Figuur 45: Inundatie op maaiveld bij de Steenbergerloop. Huidige situatie (links) en na optimalisatie (rechts).

Conclusie: De extra inundatie vindt enkel plaats op agrarische percelen of percelen met 'Natuur' bestemming zonder bebouwing. Aangezien de inzet van De Onlanden hoogstwaarschijnlijk alleen in de winterperiode en het late najaar voorkomt, worden de effecten op de landbouwpercelen als **bepert tot geen** ingeschat. Indien het alsnog wenselijk wordt geacht om de extra inundatie te beperken, kan de kade langs het Peizerdiep alsnog opgehoogd worden. Mogelijk kan aanspraak gemaakt worden op de nadeelcompensatieregeling van het waterschap.

3.2.6 De Horsten

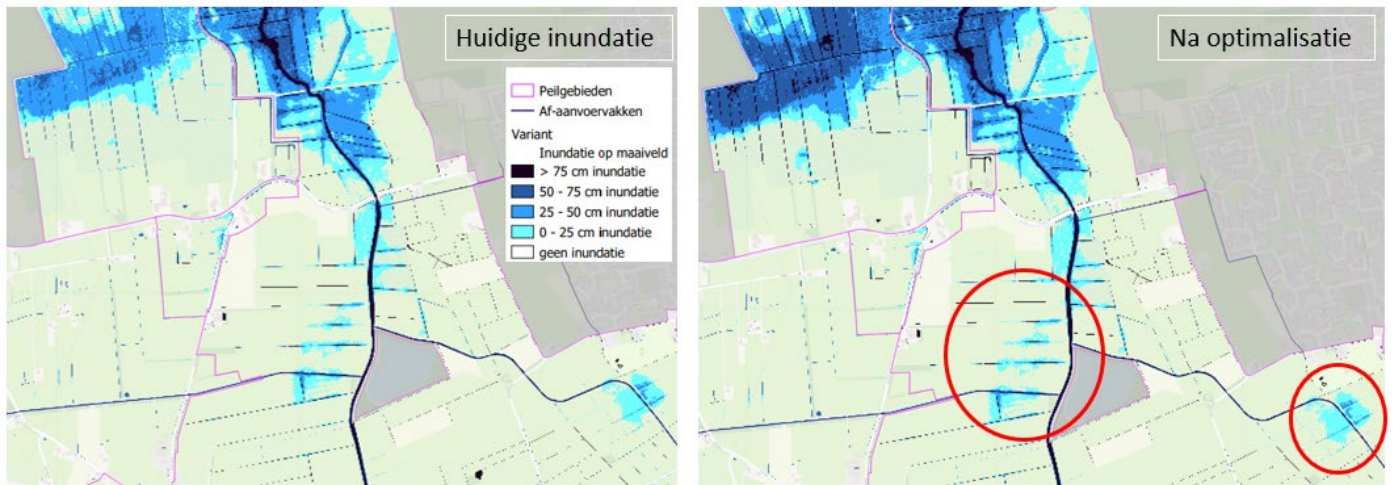
Aan de zuidoostzijde van de waterberging ligt het gebied De Horsten. Op de inundatiekaart hieronder (Figuur 46) is de huidige inundatie (groen) en de toekomstige inundatie bij Optimalisatie Onlanden (oranje) weergegeven. De percelen in het noorden, waar de extra inundatie optreedt, zijn voornamelijk agrarische percelen met de bestemming 'Agrarisch'. Het perceel gelegen aan de westzijde van de Drentsedijk heeft de bestemming 'Natuur'.



Figuur 46: Extra inundatie als gevolg van Optimalisatie Onlanden (oranje). Extra inundatie treedt op in het noorden van het gebied.

Naast het extra inundatieoppervlak neemt ook de inundatiehoogte op het maaiveld toe. In de huidige situatie is de inundatiehoogte maximaal 50 cm met enkele uitschieters naar 75 cm. Na de optimalisatie kan de inundatie op het maaiveld oplopen tot maximaal 75 cm dichtbij over grote delen van het inundatieoppervlak (Figuur 47).

Er zijn meldingen van hoogwater en overschrijdingen van de waterstanden in dit buitengebied (rode cirkels in Figuur 49). De oorzaak hiervan is opstuwning in het watersysteem. Opstuwning kan voorkomen doordat de doorstroming van het Eelderdiep niet optimaal is. Eelderdiep is een hoofdwatergang die beheerd en onderhouden wordt door het waterschap. Door middel van onderhoud kan de opstuwning, en daarmee de overschrijding van waterstanden, in De Horsten beperkt worden.



Figuur 47: Inundatie op maaiveld bij De Horsten. Huidige situatie (links) en na optimalisatie (rechts)

Conclusie en aanbevelingen: De extra inundatie vindt enkel plaats op agrarische percelen of percelen met 'Natuur' bestemming zonder bebouwing. Aangezien de inzet van De Onlanden hoogstwaarschijnlijk alleen in de winterperiode en het late najaar voorkomt, worden de effecten op de landbouwpercelen als **beperkt tot geen** ingeschat. Mogelijk kan aanspraak gemaakt worden op de nadeelcompensatieregeling van het waterschap.

Punt van aandacht: Regelmatig beheer en onderhoud van het Eelderdiep zorgt ervoor dat overschrijdingen van de waterstanden beperkt blijven. Het waterschap is verantwoordelijk voor het dagelijks en groot onderhoud van deze watergang. Er wordt extra aandacht gevraagd ten behoeve van optimaal onderhoud van het Eelderdiepje voor wat betreft diepte en begroeiing (waternevel).

4 Grondwater

4.1 Introductie

Natuur- en waterbergingsgebied De Onlanden bevindt zich op de grens van Groningen en Drenthe. Het is ontworpen als een meebewegende berging, wat betekent dat de waterstand in De Onlanden stijgt wanneer de waterstand in de boezem stijgt. Dit zorgt ervoor dat de bergingscapaciteit van de boezem wordt vergroot. Als gevolg van klimaatverandering wordt extreme neerslag heviger en langduriger, met als gevolg dat de boezem niet meer voldoet aan het gewenste veiligheidsniveau. De drie noordelijke provincies en de drie noordelijke waterschappen hebben daarom het programma 'Droge Voeten 2050' opgesteld. Eén van de maatregelen die daaruit volgt, is de Optimalisatie Onlanden wat inhoudt dat bij extreme weersituaties De Onlanden 5,2 miljoen m³ extra water moet kunnen bergen.

Om de optimalisatie van De Onlanden uit te voeren, is een m.e.r.-procedure noodzakelijk. Op 7 november 2023 hebben de Gedeputeerde Staten van Drenthe bepaald welk alternatief van het plan uitgewerkt kan worden. Alternatief 3 is gekozen als voorkeursalternatief. Dit alternatief geeft de beste oplossing voor de waterveiligheid en natuurfunctie van het gebied. Binnen dit voorkeursalternatief komen maximale waterstanden van NAP +0,18 m excl. opstuwing voor.

In deze voorliggende studie worden de aandachtsgebieden vanuit de studie van Witteveen+Bos opnieuw beschouwd, gericht op het effect van de (extra) peilstijging als gevolg van alternatief 3 ten opzichte van de autonome ontwikkelingen. Dat betekent dat alternatief 3 zorgt voor een peilstijging van 12 centimeter ten opzichte van de referentie (autonoom).

De onderstaande tabel toont de conclusies uit deze studie en aanbevolen mitigatiemaatregelen.

Tabel 2: Conclusies een aanbevolen mitigatiemaatregelen

Aandachtsgebied	Focus	Conclusie	Mitigatie
Roden	Bebouwing en landbouw	Geen negatieve effecten	N.v.t.
Roden-Peize	Landbouw	Geen negatieve effecten	N.v.t.
Foxwolde	Bebouwing	Geen negatieve effecten	N.v.t.
Peize	Bebouwing	Mogelijk negatieve effecten langs Matsloot en Noordseloop	Bij de Masloot is geen ruimte voor mitigatie. Bij de Noordseloop zijn de effecten te mitigeren met een gemaal dat het peil op deze watergang reguleert bij hoogwatersituaties.
Roderwolde Peize	Bebouwing	Mogelijk negatieve effecten langs de Stenhorstdijk	Bij de Stenhorstdijk zijn de effecten te mitigeren door de afvoercapaciteit te verhogen met (aanvullende) drainage of randsloten.
Noorddijk	Landbouw	Geen negatieve effecten	N.v.t.
Sandebuur	Landbouw	Mogelijk negatieve effecten nabij gemaal Sandebuur	Bij de Sandebuur zijn de effecten te mitigeren door voldoende gemaalcapaciteit te creëren

4.1.1 Inleiding

Natuur- en waterbergingsgebied De Onlanden bevindt zich op de grens van Groningen en Drenthe. Het is ontworpen als een meebewegende berging, wat betekent dat de waterstand in De Onlanden stijgt wanneer de waterstand in de boezem stijgt. Dit zorgt ervoor dat de bergingscapaciteit van de boezem wordt vergroot.

Als gevolg van klimaatverandering wordt extreme neerslag heviger en langduriger, met als gevolg dat de boezem niet meer voldoet aan het gewenste veiligheidsniveau. De drie noordelijke provincies en de drie noordelijke waterschappen hebben daarom het programma 'Droge Voeten 2050' opgesteld. Eén van de maatregelen die daaruit volgt, is de Optimalisatie Onlanden wat inhoudt dat bij extreme weersituaties De Onlanden 5,2 miljoen m³ extra water moet kunnen bergen. Het primaire doel voor de te treffen maatregelen in De Onlanden is de bijdrage aan de regionale waterveiligheidsopgave.

Tijdens extreme hoogwatergebeurtenissen, met een geschatte herhalingsperiode van eens in de honderd jaar ($T=100$), moeten de maatregelen voldoende bij kunnen dragen aan de noodzakelijke waterstandsdeling op het boezemwatersysteem.

4.1.1.1 Eerdere onderzoeken

Om de optimalisatie van De Onlanden uit te voeren, is een m.e.r.-procedure noodzakelijk. In het kader van de m.e.r. zijn negen oplossingsrichtingen aangedragen en verkend. Deze oplossingsrichtingen zijn onderzocht en beoordeeld op kansrijkheid, waarna uiteindelijk drie overbleven:

- OR1: 'Alternatief Droge Voeten (DV) 2050';
- OR2: 'Compartimentering kwetsbaar natuurgebied';
- OR3: 'Optimaal natuuralternatief/Hooiwegvariant'.

In de studie van Arcadis 'Optimalisatie Onlanden - Actualisatie model en onderzoek varianten' (2023) zijn de drie alternatieven doorgerekend. Voor het maximale peil in De Onlanden is NAP +0,15 m (alternatief 1 en 2) en NAP +0,18 m (alternatief 3) aangehouden. In deze studie zijn de verschillen beoordeeld ten opzichte van:

- huidige situatie (NAP -0,20 m);
- autonome situatie zonder alle DV-maatregelen (NAP +0,06 m);
- autonome situatie met alle DV-maatregelen, zonder Optimalisatie Onlanden (NAP -0,04 m).

Parallel aan de studie van Arcadis heeft Witteveen+Bos de studie 'Waterberging Onlanden – Geohydrologische effectrapportage' (2023) uitgevoerd. In deze studie is met behulp van tijdreeksanalyse en systeemanalyse het eventuele effect van de extra berging op de grondwaterstand vastgesteld. In deze studie is een maximaal peil van NAP +0,15 m aangehouden en vergeleken met de huidige situatie (peilstijging van 35 centimeter). In hun rapportage worden een aantal locaties als aandachtspunten genoemd, omdat hier mogelijk negatieve effecten kunnen optreden.

De milieueffecten van de drie verschillende alternatieven zijn onderzocht in de m.e.r.-procedure. De alternatieven zijn beoordeeld op onder andere hydrologie, ecologie en archeologie. Op 7 november 2023 hebben Gedeputeerde Staten van Drenthe bepaald welk alternatief van het plan uitgewerkt kan worden³. Dit is alternatief 3 geworden, de 'Hooiwegvariant'. Dit alternatief draagt het meest bij aan de beide functies van het gebied, waterveiligheid en natuur. Alternatief 3 bevat een maximaal tijdelijk peil van NAP +0,18 m.

4.1.1.2 Doel

In deze voorliggende studie worden de aandachtspunten vanuit de studie van Witteveen+Bos opnieuw beschouwd, gericht op het effect van de (extra) peilstijging als gevolg van alternatief 3 ten opzichte van de autonome ontwikkelingen. In deze referentiesituatie (*autonome ontwikkeling zonder alle DV-maatregelen*) is de waterstand NAP +0,06 m. Dat betekent dat alternatief 3 zorgt voor een peilstijging van **12 centimeter** ten opzichte van de referentie. Deze maximale peilstijging treedt gedurende ongeveer zes dagen op.

In de studie van Witteveen+Bos zijn meerdere locaties onderzocht (zie ook Figuur 48). In deze studie is aangegeven dat voor acht locaties nader onderzoek nodig is: in deze studie worden specifiek deze acht locaties beschouwd, verdeeld over drie clusters:

Stroomgebied Peizerdiep:

- Roden (Bebouwing en landbouw);
- Roden-Peize (Landbouw);
- Foxwolde (Bebouwing);
- Peize (Bebouwing);
- Roderwolde (Bebouwing).

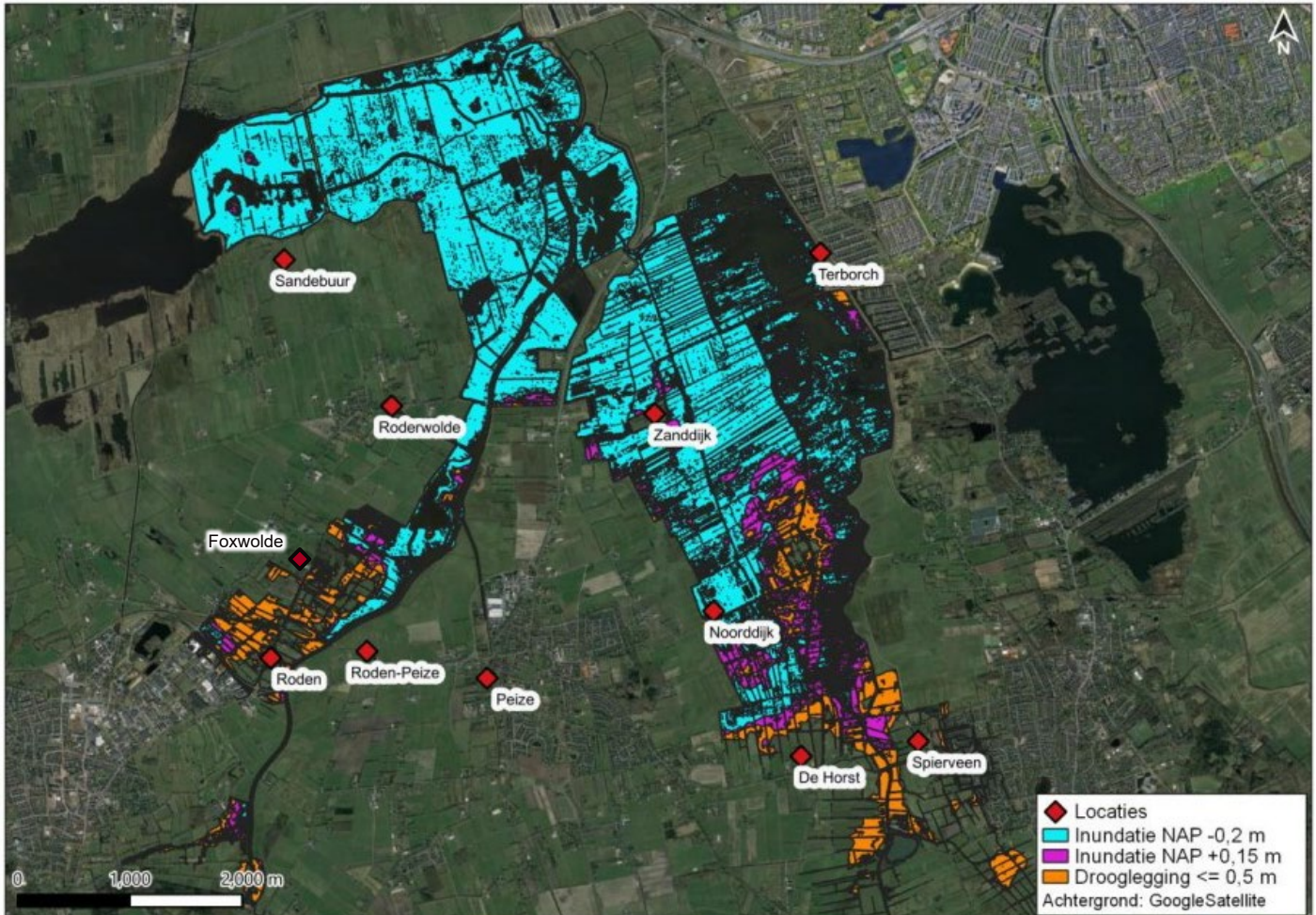
Stroomgebied Eelderdiep:

- Noorddijk (Landbouwgebied).

³ <https://zoek.officiëlebevestigingen.nl/prb-2023-13161.html>

Stroomgebied Sandebuur:

- Sandebuur.



Figuur 48. Aandachtsgebieden uit Witteveen+Bos (2023) met als toevoeging in dit rapport: Foxwolde.

4.1.1.3 Gegevensbronnen

Voor deze studie worden meerdere onderzoeken en bronnen gehanteerd:

1. Herinrichting van het Peizerdiep - Geohydrologische beschouwing (Arcadis, 2024)
2. Hydrologische onderzoek Peizerdiep - Grond- en oppervlaktewatermodellering (Arcadis, 2024)
3. Rapport Analyse grondwaterstanden Onlanden (KWR, 2016)
4. Waterberging Onlanden Geohydrologische Effectanalyse (Witteveen+Bos 2023)
5. Optimalisatie Onlanden – Actualisatie model en onderzoeken varianten (Arcadis, 2023)
6. Gebiedsanalyse herinrichting Peizerdiep (LESA) (Prolander, 2022)
7. Verhoging van grondwaterstanden en vermindering van afvoer door opstuwning van beken (L.F. Ernst, 159)
8. WAM portaal Noorderzijlvest ([WAM Portaal \(noorderzijlvest.nl\)](http://WAMPortaal.noorderzijlvest.nl)) en GIS-viewer Noorderzijlvest ([GEO PORTAAL \(noorderzijlvest.nl\)](http://GEOPORTAAL.noorderzijlvest.nl))
9. AHN4 DTM (geraadpleegd 01-2024)
10. Peilbuisgegevens, bodemopbouw, boringen verkregen via <https://www.dinoloket.nl/>

4.1.1.4 Leeswijzer

Paragraaf 4.2 en 4.3 geven een algemene gebiedsbeschrijving en algemene beschouwing. Paragraaf 4.4, 4.5, en 4.6 gaan in op respectievelijk Stroomgebied Peizerdiep, Eelderdiep en Sandebuur.

4.2 Gebiedsbeschrijving

In deze paragraaf wordt het functioneren van het watersysteem op hoofdlijnen uitgelegd. Inzicht in de werking van het oppervlaktewater- en grondwatersysteem dient als basis voor voorliggend rapport. Deze gebiedsbeschrijving is grotendeels gebaseerd op of overgenomen uit eerdere onderzoeken (^{1, 2, 4, 5 en 6}).

4.2.1 Algemeen

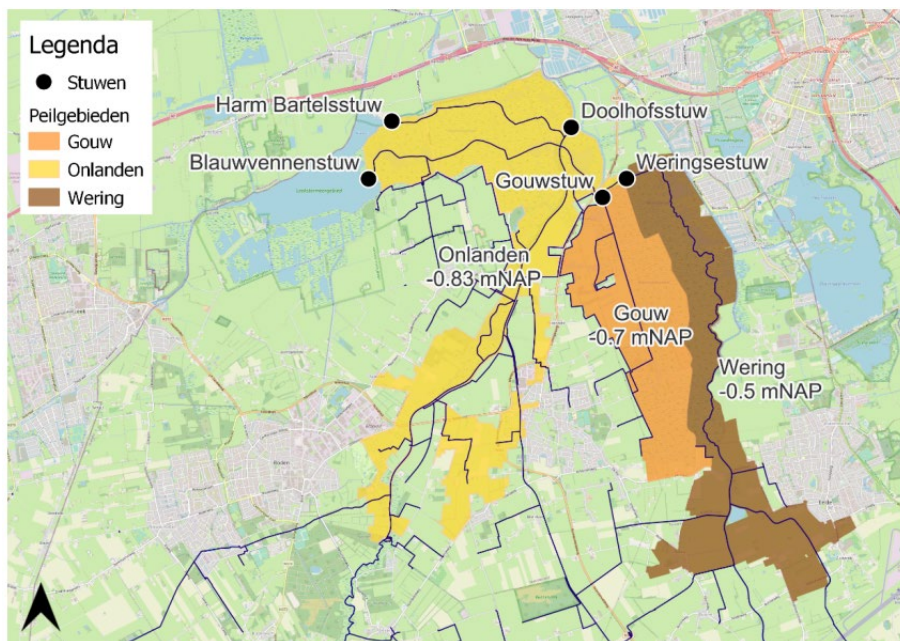
De Onlanden is een grootschalig natuur- en waterbergingsgebied. Het gebied wordt omringd door de dorpen Eelde-Paterswolde, Peize, Roden, Roderwolde, Nietap, Leek en Hoogkerk. Aan de noordoostzijde ligt De Onlanden tegen de buitenwijken van Groningen aan. Van oudsher is De Onlanden een laagveengebied gelegen tussen het Drentse zand en de Groninger zeeklei. Vanaf het Drents zandplateau monden het Eelder- en Peizerdiep uit in De Onlanden. In de periode 2008-2013 is de herinrichting uitgevoerd waarbij meer ruimte voor waterberging en natuur is gecreëerd. In 2008 werd begonnen met de herinrichting van het Leekstermeergebied. De Peizermeden volgden vanaf 2010 en de inrichting is in 2013 afgerond. Het water uit het Peizer- en Eelderdiep heeft de ruimte gekregen in een gebied van zo'n 2.500 ha tussen het Leekstermeer en het Paterswoldsemeer: De Onlanden. In januari 2012 werd het waterbergingsgebied, tijdens een periode met extreem hoog water in Groningen en Drenthe, versneld in gebruik genomen. Hierdoor werd voorkomen dat het gebied rond de Tolberterpetten onder water liep.

4.2.2 Oppervlaktewatersysteem

De beschrijving van het oppervlaktewatersysteem inclusief figuren is afkomstig uit het variantenonderzoek van Arcadis⁵ (2023).

4.2.2.1 Peilgebieden

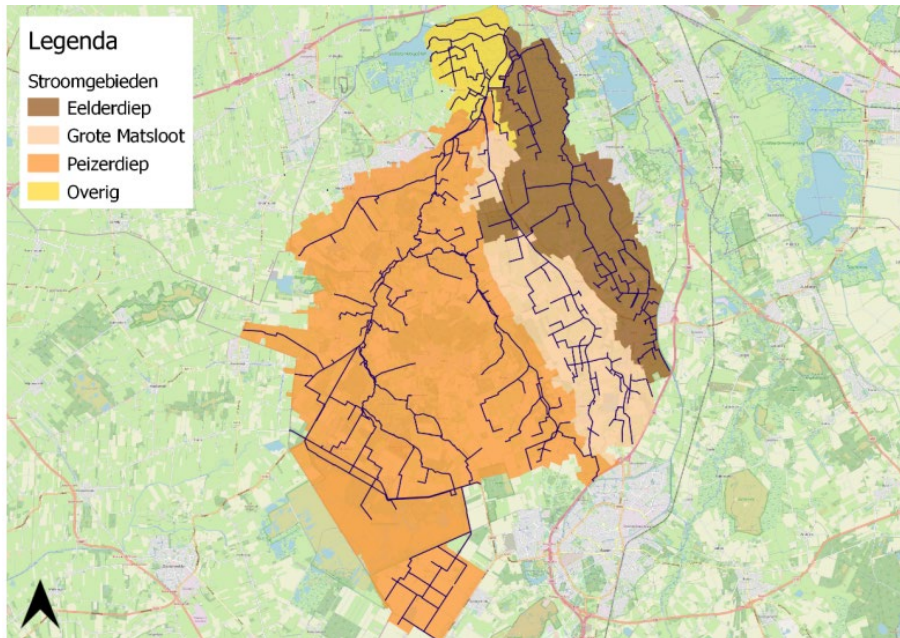
Het grootste peilgebied is 'Onlanden'. In dit peilgebied vindt het grootste deel van de afvoer plaats over de drempelconstructies genaamd de Harm Bartelsstuw en Blauwvennenstuw gelegen in het noordwesten van De Onlanden. Deze stuwen hebben een breedte van meer dan 25 meter waardoor weinig opstuwing plaatsvindt en bij hogere afvoeren feitelijk een open verbinding is met de boezem. Een deel van de afvoer vindt plaats over de Doolhofstuw die met een automatische klep stuurt op het streefpeil van NAP -0,83 m bovenstrooms. Het peilgebied Gouw watert af op de Gouwstuw en het peilgebied Wering watert af op de Weringsestuw (ook wel stuw Weringsestuw genoemd). Beide stuwen zijn vaste overlaten. De peilgebieden zijn weergegeven in Figuur 49.



Figuur 49: De drie grote peilgebieden in De Onlanden.

4.2.2.2 Stroomgebieden

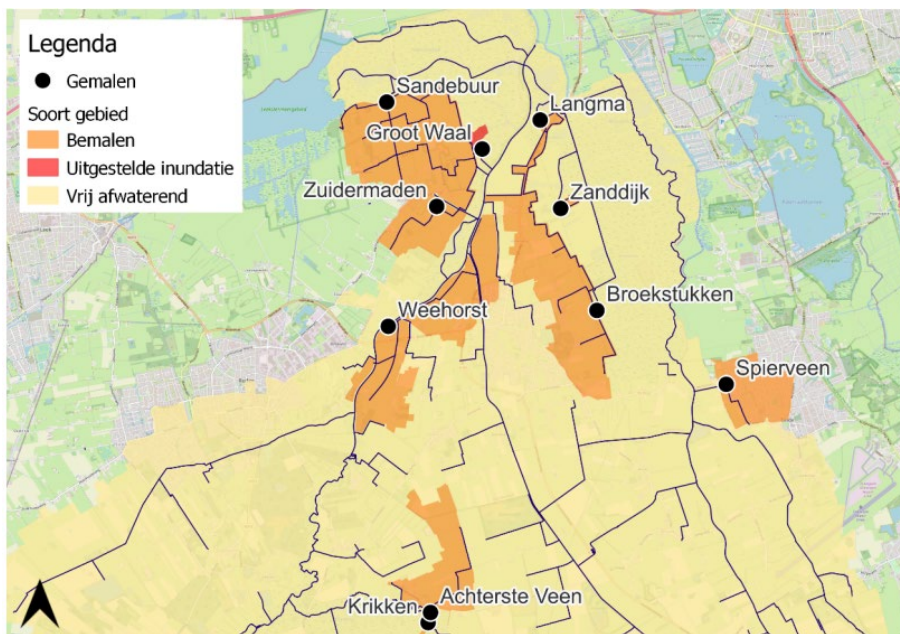
De Onlanden wordt gevoed door vier beken, namelijk het Peizerdiep, de Grote Matsloot, het Eelderdiep en een categorie Overige (Sandebuur). De stroomgebieden staan weergegeven in Figuur 50.



Figuur 50: Stroomgebieden beken

4.2.2.3 Bemalen en vrij afwaterende gebieden

Het grootste deel van De Onlanden en het bovenstroomse gebied is vrij afwaterend, maar in en rondom De Onlanden komen ook bemalen gebieden voor. Deze bemalen gebieden hebben andere hydrologische eigenschappen dan de vrij afwaterende gebieden. De afvoercapaciteit van de bemalen gebieden zijn beperkt door poldergemalen en de gebieden zijn beschermd tegen hoge oppervlaktewaterstanden door regionale kades. Figuur 51 toont een overzicht van de gemalen en vrij afwaterende gebieden. Een uniek gebied is het Groot Waal dat wordt bemalen door een windmolen. Hier zijn de omringende kades relatief laag en spreekt men bij dit gebied over 'uitgestelde inundatie'.



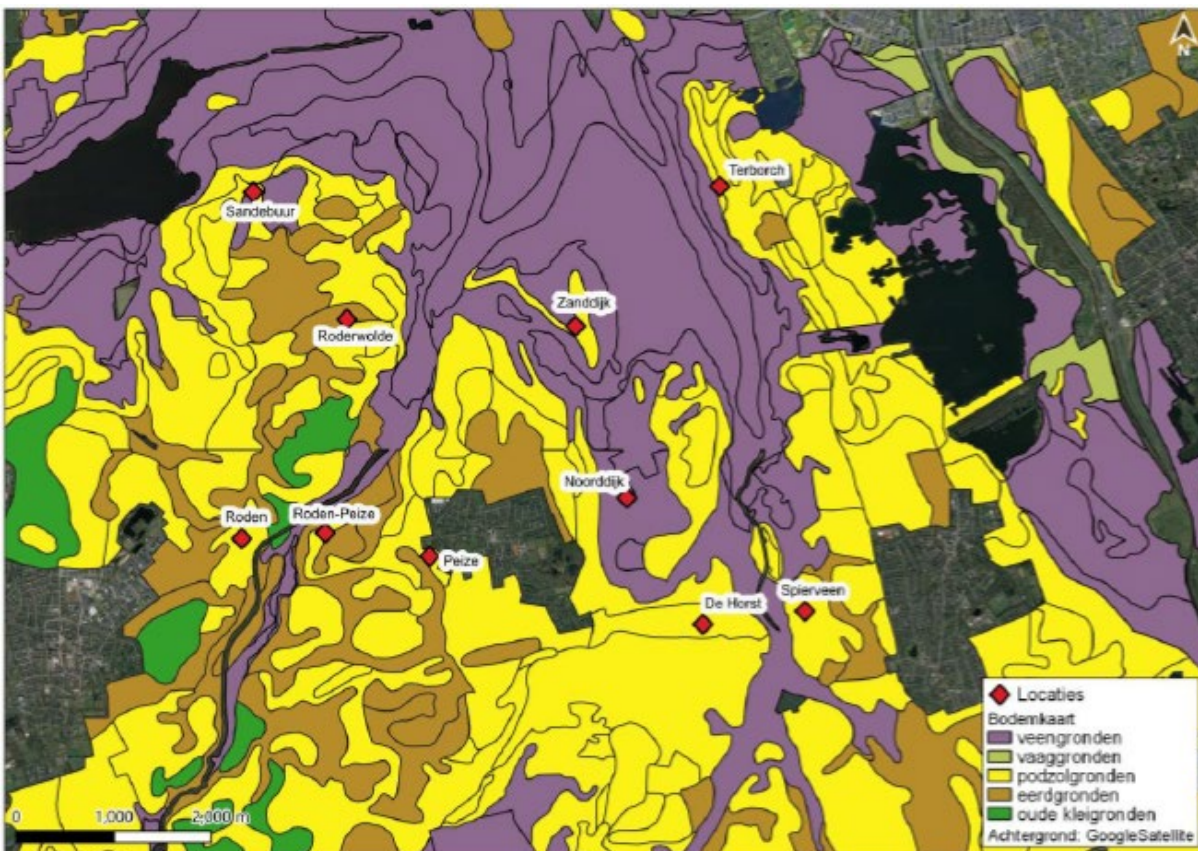
Figuur 51: Bemalen en vrij afwaterende gebieden.

4.2.3 Grondwatersysteem

De beschrijving van het oppervlaktewatersysteem inclusief figuren is afkomstig uit het geohydrologisch onderzoek van Witteveen+Bos en Arcadis en de LESA voor het Peizerdiep (1, 4 en 6).

4.2.3.1 Bodemkaart

De bodemkaart in het gebied varieert sterk per locatie. In het noorden van De Onlanden bestaat de bodem voornamelijk uit veengronden. Deze veengronden worden richting het zuiden ook langs het Peizer- en Eelderdiep aangetroffen. De rest van het gebied, globaal op de lijn van Sandebuurt, Roderwolde en Roden en rondom Peize en De Horst, bestaat voornamelijk uit zandige podzolgronden met in het zuidwesten eerd- en oude kleigronden.



Figuur 52: Bodemkaart volgens Witteveen+Bos (2023)¹

4.2.3.2 Bodemopbouw

De bodemopbouw in het projectgebied is door Witteveen+Bos¹ in kaart gebracht met behulp van dwarsdoorsneden in REGIS v2.2 en GeoTOP v1.5. Het interessegebied voor deze studie is te verdelen in drie delen.

In het noordelijke deel van het projectgebied worden er holocene afzettingen aangetroffen aan het maaiveld. Deze afzettingen worden richting het zuiden steeds dunner en verdwijnen uiteindelijk volledig. Lokaal bevindt zich keileem aan of net onder het maaiveld tot een diepte van maximaal NAP -10 m. In dit deel van het projectgebied bevindt zich locatie Sandebuurt.

In het zuiden bevinden zich voornamelijk goed doorlatende zandige eenheden aan het maaiveld. Deze afzettingen behoren tot de Formatie van Boxtel en kunnen tot NAP -18 m worden aangetroffen. Op de locaties waar de Boxtel formatie niet aanwezig is, bestaat de ondergrond uit de Formatie van Peelo. De Formatie van Peelo heeft zandige en kleiige eenheden. In dit deel van het projectgebied bevindt zich locatie Noorddijk.

In het westen (regio Roderwolde, Roden en Roden-Peize) ligt de kleiige eenheid onder het maaiveld en deze laag is aanwezig tot circa NAP -30 m. Deze kleiige eenheid bevat potklei. Richting het oosten wordt deze laag dunner. De ruimte tussen het maaiveld en de kleiige Peelo afzettingen worden gevuld door de Formatie van Peelo eerste zandige afzettingen. Lokaal ligt de potklei aan maaiveld. Onder de kleiige afzettingen bevindt zich de Formatie van Peelo tweede zandige afzettingen. Deze laag is aanwezig tot een diepte van circa NAP -60 m. De keileem laag is erg grillig aanwezig en varieert sterk in dikte. De potkleilaag varieert ook in dikte, maar is minder grillig aanwezig. Beide lagen zijn zeer slecht waterdoorlatend, waardoor het grondwater niet door deze lagen kan zakken. De combinatie tussen de ondiepe ligging en de slechte doorlatendheid zorgen ervoor dat deze lagen een grote invloed hebben op de lokale grondwaterstand. In dit deel van het projectgebied bevindt zich cluster Peizerdiep.

In de LESA van het Peizerdiep-systeem wordt geconcludeerd⁶: “De in het Peizerdiep-systeem aanwezige potklei geldt als een extreem slecht doorlatende laag. Er is niet of nauwelijks uitwisseling van water tussen de bovenste grondwaterlaag (freatisch) waarin de beek ligt en het diepere grondwater (overige watervoerende pakketten). In het gebied voorkomende leemlagen (keileem uit de formatie van Drenthe op ruggen en flanken en beekleem in de dalen) versterken dit effect (Geraeds, 2008)”.

4.3 Algemene beschouwing

In paragraaf 4.4, 4.5 en 4.6 worden de aandachtsgebieden binnen de drie stroomgebieden afzonderlijk beschouwd. Echter gelden enkele inzichten voor alle gebieden en worden daarom hier algemeen beschouwd.

4.3.1 Beschouwing landbouw

Eens in de 10 tot 25 jaar vindt er meestromende berging plaats in De Onlanden. De situatie waarin het waterpeil actief wordt opgezet tot NAP +0,18 m komt in de praktijk gemiddeld slechts eens in de 100 jaar voor (T100). De hoge oppervlaktewaterstanden treden alleen op in het stormseizoen wanneer de oppervlaktewaterstanden in de Waddenzee langere tijd hoog zijn. Binnen de oppervlaktewaterstudie is dit uitgebreid onderzocht en toont via de gemeten data aan dat dit al tientallen jaren zo is. Dat betekent dat de actieve waterberging alleen wordt ingezet als de oppervlaktewaterstanden (en grondwaterstanden) erg hoog zijn. In de huidige en toekomstige situatie zijn gronden/percelen al erg nat en in deze periode niet geschikt voor landbouwkundige activiteiten. Door de vele neerslag vooruitlopend op het hoge water is de bodem al verzadigd.

Indien de grondwaterstand aan maaiveld staat, is de bedrijfsvoering in deze situatie al verstoord. Een geringe peilverhoging (5 tot 10 centimeter) gedurende maximaal zes dagen ⁽⁵⁾ wordt daarom in deze studie in de basis als neutraal beschouwd voor een landbouwgebied.

4.3.2 Invloed potklei

In de regio waar potklei voorkomt, is de diepte van de potklei een zeer dominante factor voor de effectbeschouwing. Waar deze potklei dicht tegen maaiveld aanligt, is er slechts een heel dun freatisch pakket aanwezig. In de LESA van Peizerdiep ⁽⁶⁾ wordt ook geconcludeerd:

“Bijna het hele beekdal tussen Lieveren en Roderwolde bevindt zich boven een dikke laag potklei. In het potkleigebied komt vanwege de dikke en slecht doorlatende lagen geen regionale kwel voor. Daarnaast geldt dat waar potklei aanwezig is eventuele vernatting van het beekdal geen invloed heeft op de grondwaterstanden in de omgeving (Geraeds, 2008):

- *De zandlaag boven de potklei is dun en weinig doorlatend, waarbij zijdelingse effecten vanuit het beekdal naar bijvoorbeeld landbouwgebied door de aanwezige sloten wordt afgevangen.*
- *Door de slechte doorlatendheid van de potklei is er praktisch geen invloed op de stijghoogte in het diepere watervoerende pakket, waardoor er geen invloed op de grondwaterstanden in de omgeving wordt verwacht.*
- *De beek snijdt weliswaar vaak enkele meter in de bodem, maar onderzoek blijkt dat de potklei over het algemeen meer dan 10 meter dik is en de insnijding van de beek daarmee binnen de potklei blijft.”*

Voor de gebieden waar potklei erg ondiep ligt, wordt dus in algemeenheid weinig invloed van peilveranderingen verwacht. Dit doordat de zandlaag boven de potklei erg dun is en daardoor de peilverandering niet snel optreedt in de omgeving en doordat de aanwezige sloten de effecten van peilverandering snel afgevangen. In het stroomgebied van het Peizerdiep wordt hier per gebied kort bij stilgestaan.

4.3.3 Indicatieve berekening

De verandering in grondwaterstand als gevolg van Optimalisatie Onlanden wordt indicatief berekend met behulp van de Formule van Ernst⁷. Deze formule is indicatief, omdat hier geen rekening wordt gehouden met andere watergangen in het gebied. Voor het gebied direct grenzend aan het hoofdwatersysteem is dit wel maatgevend, maar als er enkele (landbouw)sloten in het tussenliggende gebied liggen, zal het grondwatereffect kleiner zijn. De waterstandsverandering wordt op diverse afstanden vanaf de watergang bepaald. Het doorlatend vermogen van het watervoerend pakket varieert per locatie.

$$\frac{h(x)}{h_0} = \operatorname{erfc} \left(x \sqrt{\frac{S}{4kDt}} \right)$$

$h(x)$: freatische grondwaterstand op x afstand van de waterloop (m)	
h_0	: verandering in het oppervlaktewaterpeil van de waterloop (m)	= 0,12
x	: afstand tot de waterloop (m)	= variabel
t	: tijd sinds de peilverandering (dagen)	= 6
kD	: doorlaatvermogen van het watervoerend pakket (m ² /dag)	= variabel
S	: freatische bergingscoëfficiënt (-)	= 0,25

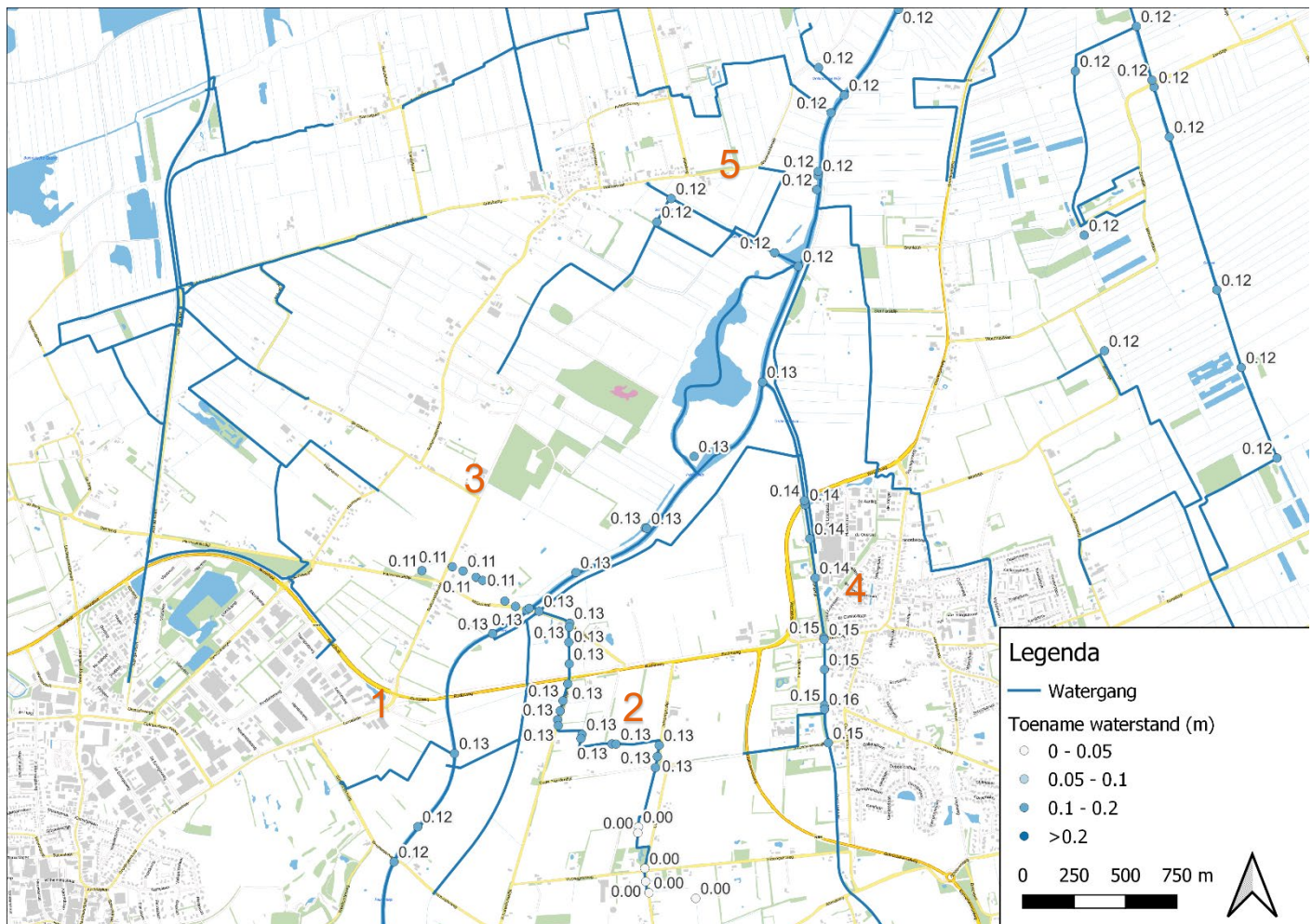
4.4 Stroomgebied Peizerdiep

4.4.1 Algemeen

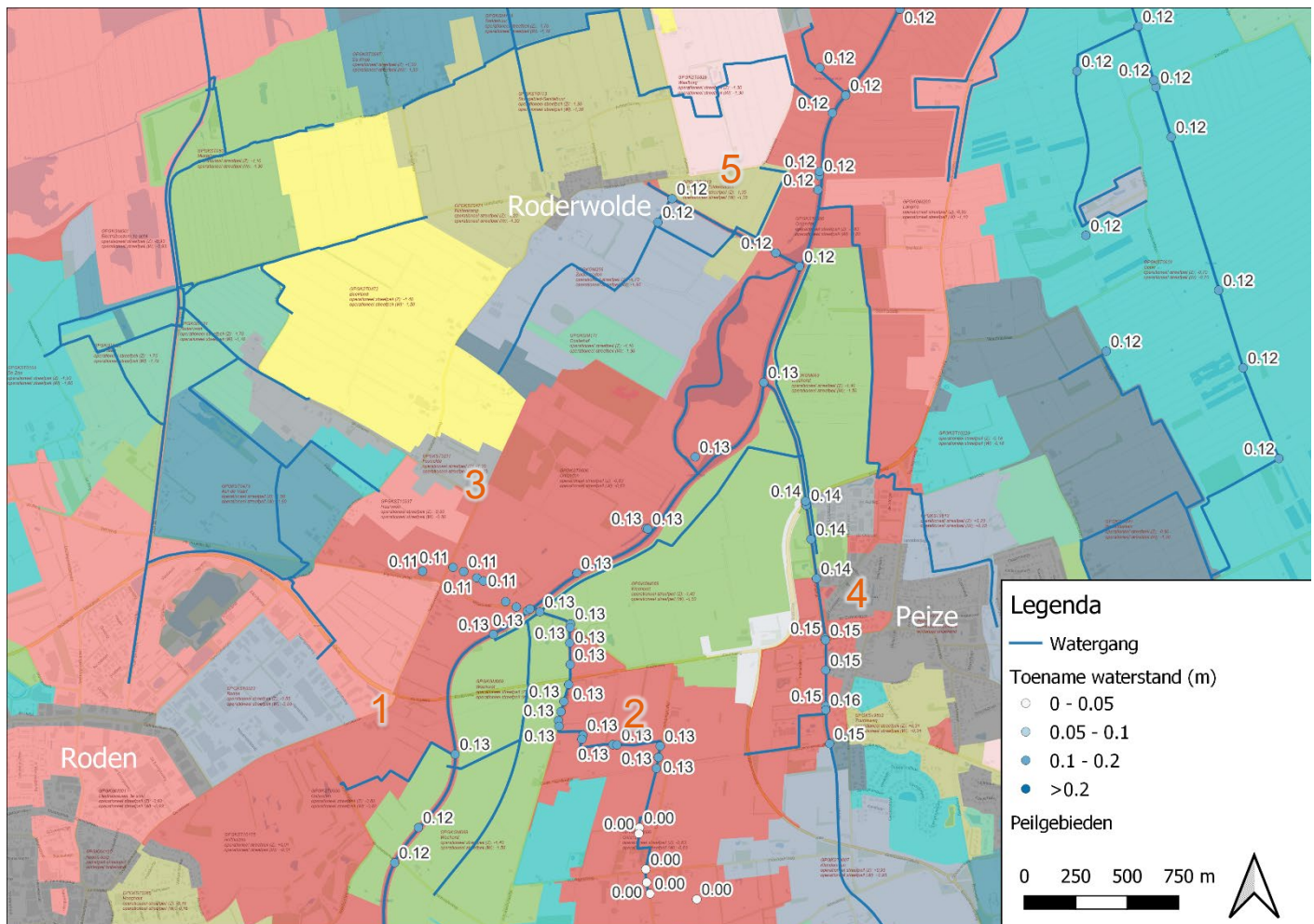
In het stroomgebied Peizerdiep zijn vijf aandachtsgebieden aangegeven in de studie van Witteveen+Bos⁴:

1. Bebouwing en landbouwgebied Roden;
2. Landbouw Roden-Peize;
3. Bebouwing Foxwolde;
4. Bebouwing Peize;
5. Bebouwing Roderwolde.

Figuur 53 en Figuur 54 tonen deze locaties en de verschillen in oppervlaktewaterstanden die zijn berekend in de variantenstudie⁵. Dit zijn dus de verschillen tussen de autonome situatie zonder DV-maatregelen en Optimalisatie Onlanden. Gemiddeld neemt de oppervlaktewaterstand met 12 cm toe.

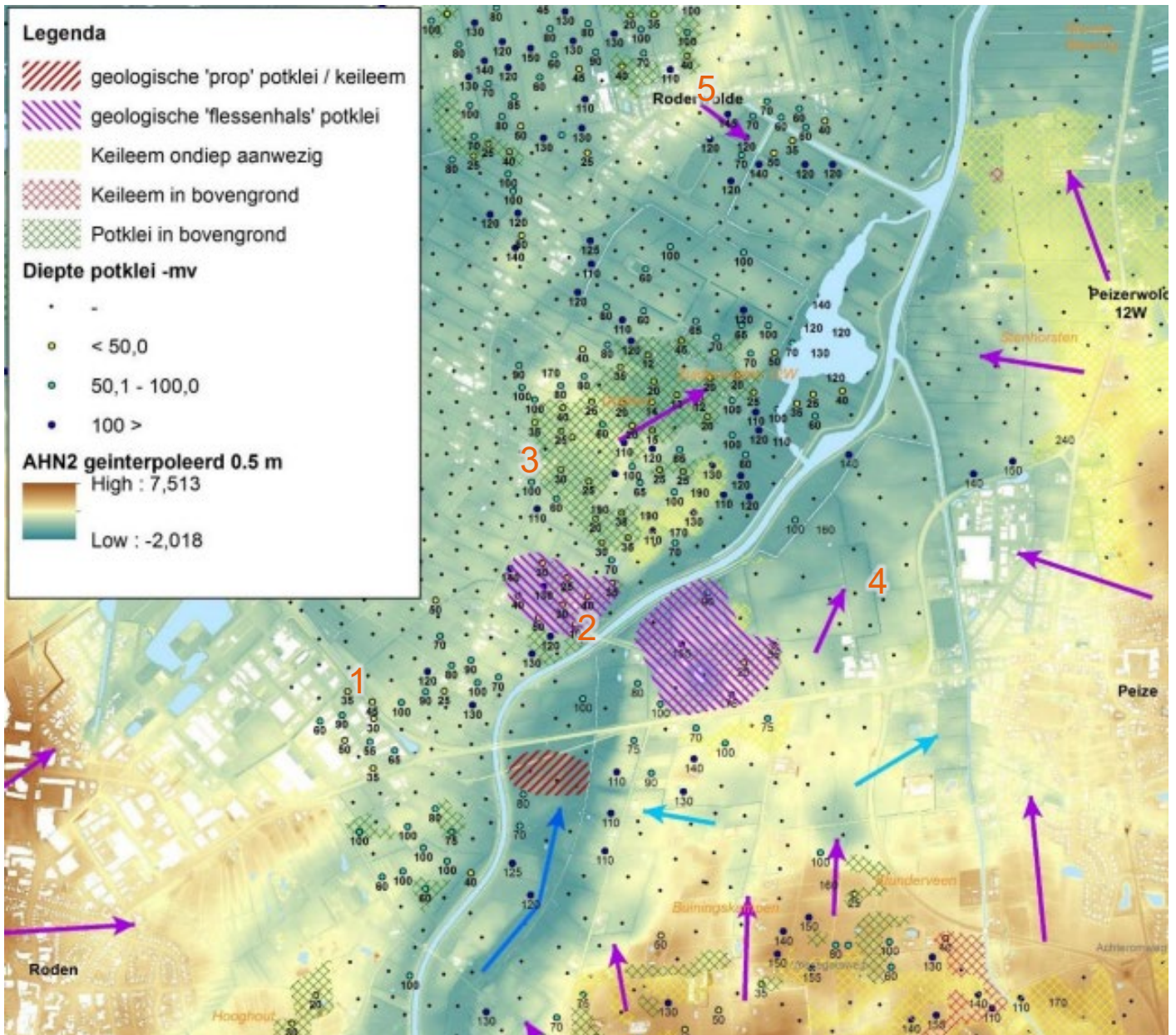


Figuur 53: Watergangen⁸ en peilverschillen⁵ in het stroomgebied Peizerdiep. Met de oranje getallen zijn de aandachtsgebieden weergegeven.

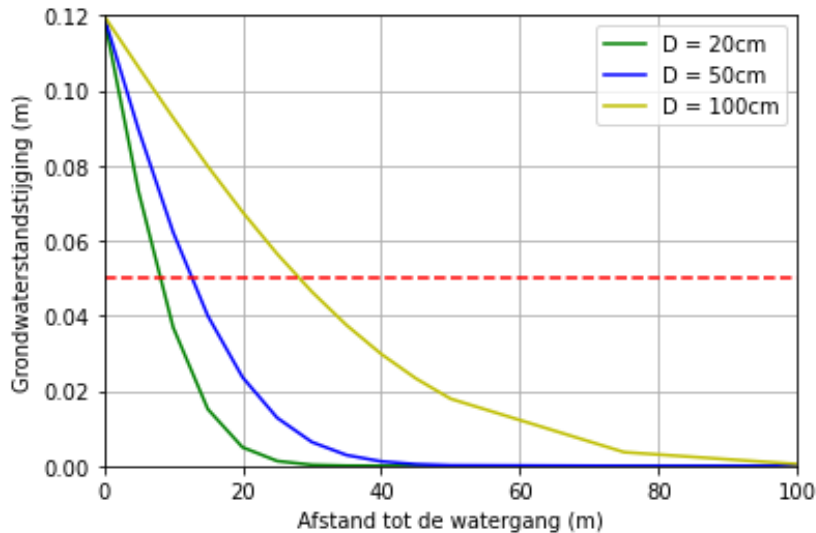


Figuur 54: Watergangen⁶, peilgebieden⁸ en peilverschillen⁵ in het stroomgebied Peizerdiep. Met de oranje getallen zijn de aandachtsgebieden weergegeven.

Figuur 55 toont de diepte van de potklei in dit gebied, overgenomen uit de LESA⁶. In dit stroomgebied is de potklei zeer ondiep aanwezig, variërend van 20 tot 100 cm onder maaiveld. Op basis van deze dieptes zijn de waterstandsverschillen berekend met de formule van Ernst. De afstand tot de beek waar meer dan 5 cm waterstandsstijging wordt berekend, is respectievelijk 8, 12 en 25 meter. Dat betekent dat de invloedzone van de peilopzet erg beperkt is bij locaties met een ondiepe potklei.



Figuur 55: Vermoedelijke grondwaterstromingsrichting overgenomen uit de LESA Peizerdiep⁶ o.b.v. slecht doorlatende lagen en hoogteligging. Paarse pijlen betreffen lokale systemen (aangerijkt door potklei of keileem), lichtblauw breder beïnvloede systemen en donker

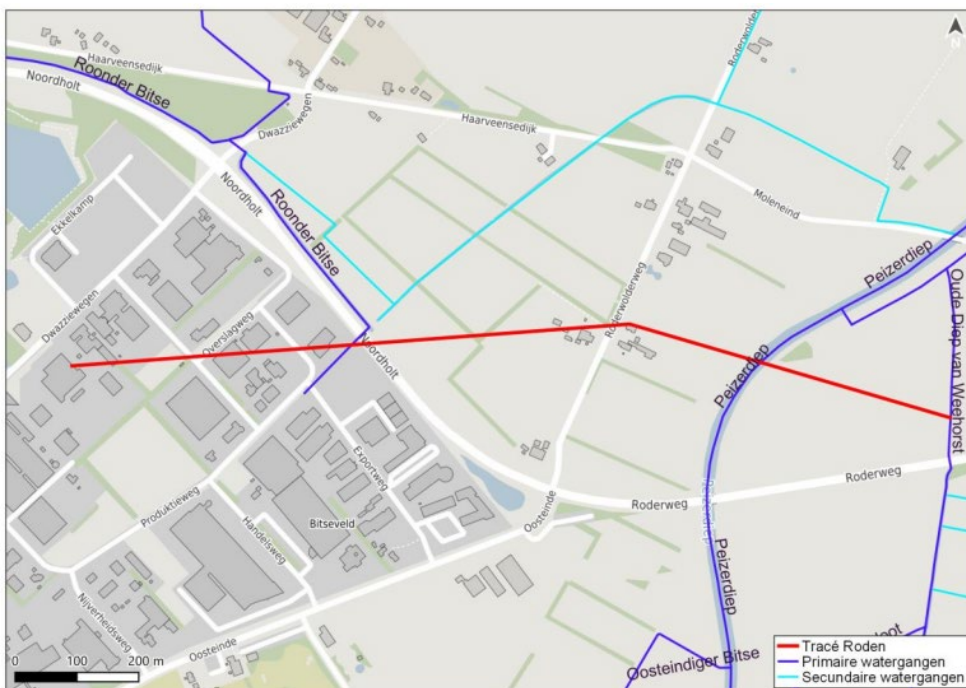


Figuur 56: Waterstandsverschillen (op basis van een waterstandstijging van 12 cm, een doorlaatvermogen (k) van 10 m/d en een dikte van het zandpakket boven de potklei van 20, 50 en 100 cm)

4.4.1 Bebouwing en landbouw Roden

Aandachtspunten vanuit Waterberging Onlanden Geohydrologische Effectanalyse⁴

Figuur 57 toont de overzichtkaart uit de eerdere studie⁴. In de studie van Witteveen+Bos is voor Roden geconcludeerd dat de landbouwgronden ten oosten van het Peizerdiep negatieve effecten gaan ondervinden als gevolg van de peilopzet, ondanks het feit dat de grondwaterstand in zo'n peiksituatie al tot maaiveld staat of zelfs inunderen. De landbouwgronden ten westen van het Peizerdiep (tussen het Peizerdiep en de Oosteindiger Bitse) en in Roden zelf worden geen negatieve effecten verwacht als gevolg van de grote drooglegging, de aanwezigheid van ondiepe potklei en buffering van andere peilgebieden (Oude Diep van Weehorst en Electraboezem 3e schil).



Figuur 57: Beschouwde doorsnede in studie Witteveen+Bos⁴

Nadere beschouwing

In dit gebied is zeer ondiep potklei aanwezig. Figuur 55 toont voor dit gebied een diepte van 30 tot 130 cm onder maaiveld. Door de aanwezigheid van de potklei reageert het watersysteem sterk op neerslag. Het watervoerend pakket boven de potklei bestaat voornamelijk uit zand met een relatief slechte doorlatendheid (10 m/d). Door de beperkte dikte van deze zandlaag wordt in het peilgebied Weehorst, dat bemalen wordt, geen effect verwacht door de peilopzet in het peilgebied Onlanden.

Binnen het peilgebied van het Peizerdiep worden, op basis van Figuur 56, alleen effecten verwacht binnen een zone van 25 m langs de watergangen. Dit betreft een grondwaterstandstijging van 5 tot 12 centimeter.

In deze zone langs het Peizerdiep is alleen landbouwgrond aanwezig. In het peilgebied Onlanden is hoger gelegen wel wat bebouwing aanwezig. Voor de landbouwgebieden is in paragraaf 4.3 al geconcludeerd dat deze toename geen invloed heeft op de bedrijfsvoering deze percelen. De bebouwing in dit gebied van peilgebied Onlanden ligt relatief hoog. De drooglegging bij een autonome situatie (NAP +0,06 m) is ongeveer 1,2 tot 1,6 m. Een toename van 12 centimeter leidt nog tot voldoende drooglegging.

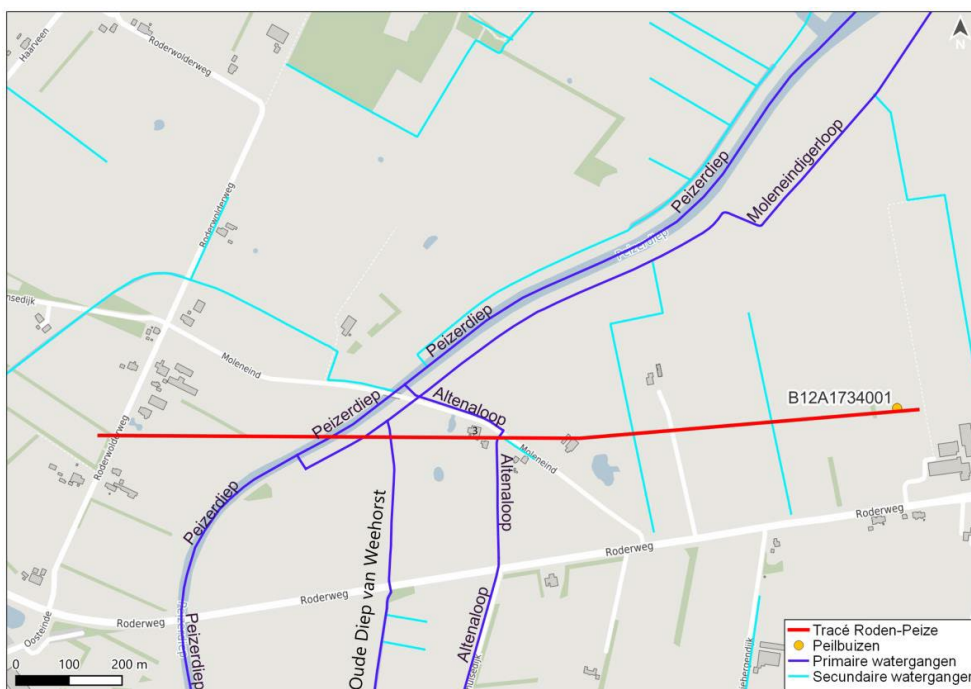
Conclusie

- Geen negatieve effecten in peilgebieden Oude Diep van Weehorst en Electraboezem 3e schil en stedelijk gebied Roden.
- Beperkte grondwaterstijgingen die niet leiden tot negatieve effecten op het landgebruik in peilgebied Onlanden (tussen Roderwolderweg en Peizerdiep).

4.4.2 Landbouw Roden-Peize (rondom Altenaloop)

Aandachtspunten vanuit Waterberging Onlanden Geohydrologische Effectanalyse⁴

Figuur 58 toont de overzichtskaart uit de eerdere studie⁴. In de studie van Witteveen+Bos is voor landbouwgebied tussen Peizerdiep en Peize geconcludeerd dat de landbouwgronden langs de Altenaloop (tussen peilgebied Weehorst en Peize) negatieve effecten gaan ondervinden als gevolg van de peilopzet, ondanks het feit dat de grondwaterstand in zo'n pieksituatie al tot maaiveld staat. Bij de bebouwing in dit gebied wordt geen effect verwacht, doordat de drooglegging in de actuele situatie al 2,1 m is.



Figuur 58: Beschouwde doorsnede in studie Witteveen+Bos⁴

Nadere beschouwing

In Figuur 55 is te zien dat het grondwater vanuit de hoger gelegen gebieden (Altena en Peize) richting het Peizerdiep stroomt. Ter hoogte van de Roderweg ligt in het beekdal nabij Roden een ondiep pakket potklei. Dit functioneert als 'geologische prop' voor de grondwaterstroming richting het noorden parallel aan het Peizerdiep. Bij verhoogde hoogwatersituaties kan het zijn dat het grondwater zich hier in de huidige situatie 'ophoopt'. Dat betekent dat in de huidige situatie de grondwaterstanden in dit gebied al erg hoog zullen zijn.

Het maaiveld in het gebied rondom de Altenaloop bevindt zich tussen de NAP +1,2 en 2,7 m. Daarmee is de drooglegging bij een berging tot NAP +0,18 m nog meer dan 1 meter drooglegging. Daarmee wordt verwacht dat de waterstandseffecten niet nadelig zijn voor het landgebruik.

In het laaggelegen deel van dit gebied is de diepte van de potklei ongeveer 100 cm onder maaiveld. Dat betekent dat, op basis van Figuur 56, de waterstandseffecten (> 5 cm) optreden tot ongeveer 25 meter van de Altenaloop. In het hoger gelegen gebied is de potklei waarschijnlijk afwezig. Daarmee wordt verwacht dat de waterstandseffecten niet nadelig zijn voor het landgebruik.

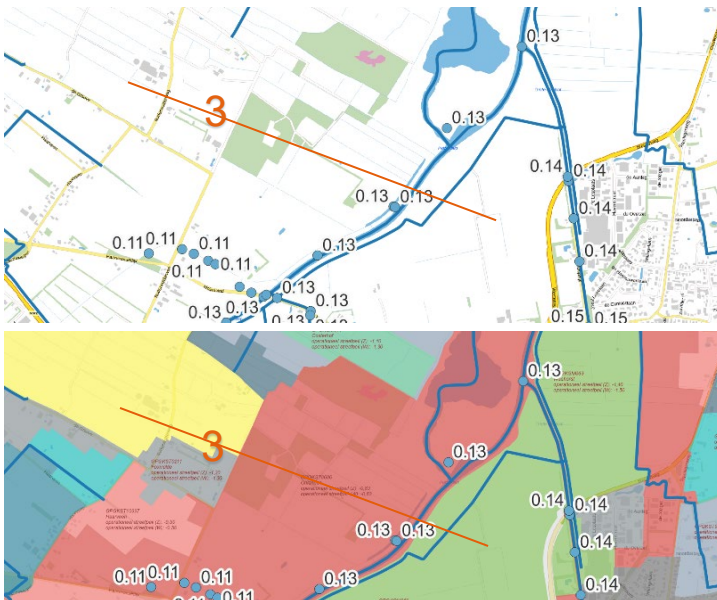
Conclusie

Bepaalde grondwaterstijgingen die niet leiden tot negatieve effecten op het landgebruik langs de Altenaloop (tussen Peize en Peizerdiep).

4.4.3 Bebouwing Foxwolde (Peilgebied Foxwolde)

Aandachtspunten vanuit Waterberging Onlanden Geohydrologische Effectanalyse⁴

Het peilgebied Foxwolde is niet beschouwd in de eerdere studie⁴. Figuur 59 toont de ligging van dit gebied.



Figuur 59: Ligging van aandachtsgebied Foxwolde

Nadere beschouwing

Dit peilgebied ligt naast peilgebied Onlanden en wordt bemalen (winterstreefpeil van NAP -1,30 m). De potklei zit hier erg ondiep (Figuur 55), tot maximaal 40 cm onder maaiveld. Op basis van Figuur 52 wordt verwacht dat de invloedssfeer van de peilopzet maximaal 15 meter is vanaf De Onlanden. Binnen deze afstand in peilgebied Foxwolde zijn meerdere sloten aanwezig die de verhoging van het grondwater zullen ondervangen.

In het peilgebied Onlanden is het maaiveld rondom de bebouwing langs de Roderwolderweg ongeveer NAP +1,20 m. Dat betekent dat bij een peil van NAP +0,18 m nog meer dan 1 meter drooglegging is.

Conclusie

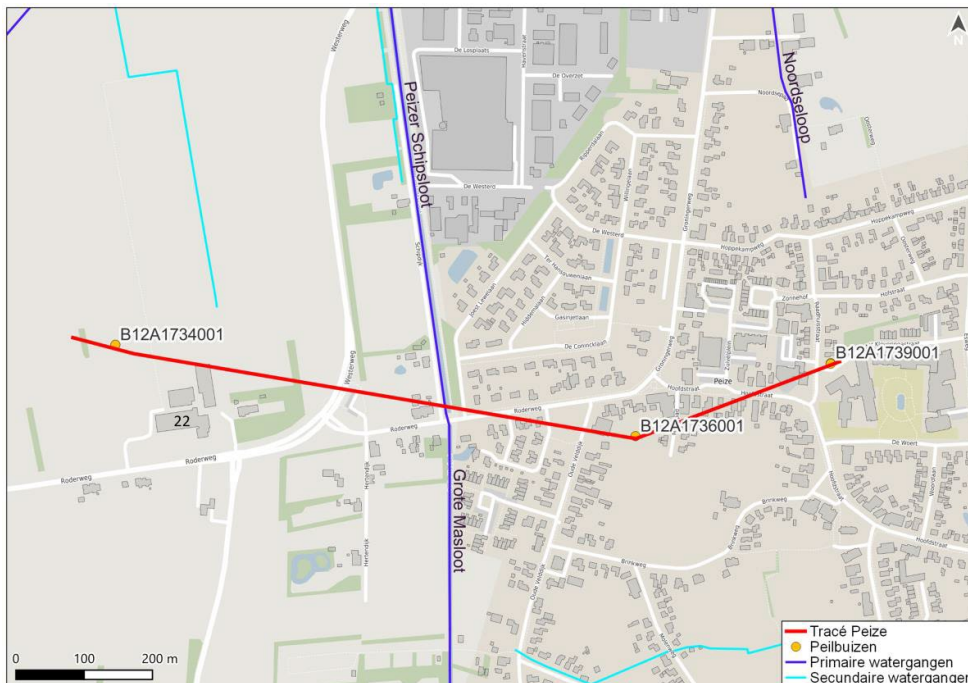
Beperkte grondwaterstijgingen die niet leiden tot negatieve effecten bij de bebouwing in peilgebied Foxwolde en langs de Roderwolderweg.

4.4.4 Bebouwing Peize

Aandachtspunten vanuit Waterberging Onlanden Geohydrologische Effectanalyse⁴

Figuur 60 toont de overzichtskaart uit de eerdere studie⁴. Aan de westzijde van Peize ligt de Grote Masloot die in de hoogwaterperiode bij berging met peilopzet bij De Onlanden een peilstijging kent. In de studie van Witteveen+Bos is voor Peize geconcludeerd dat het aannemelijk is dat als gevolg van de peilopzet in de Grote Masloot en overige watergangen in peilgebied Onlanden, de grondwaterstand in aangrenzende gebieden zal stijgen. Op basis van de tijdreeksanalyse en gemeten grondwaterstand is de ontwateringsdiepte tijdens de nieuwe peilopzet circa 1 m. Op basis van deze ontwateringsdiepte worden geen negatieve effecten verwacht ter hoogte van Roderweg 22 als gevolg van de tijdelijke peilopzet, behalve de laagte ten noordwesten.

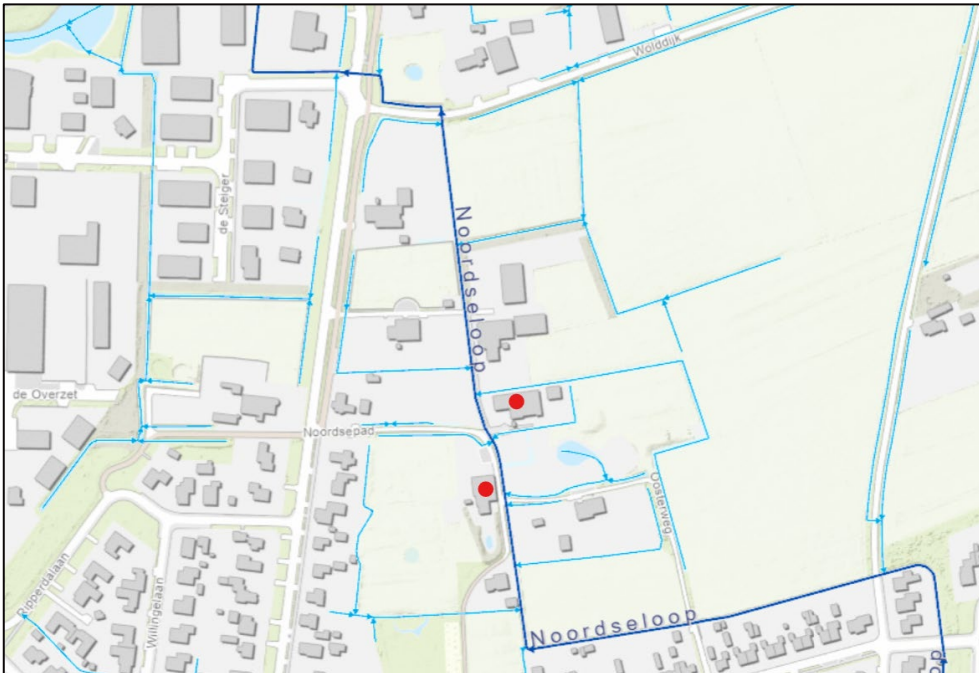
Peize heeft een voornamelijk zandige ondergrond. Het peilgebied Peize grenst aan het peilgebied van De Onlanden. Het peilgebied kent geen operationeel streefpeil, omdat het gebied direct gekoppeld is aan het riool. Het bevat enkel secundaire watergangen. De grondwaterstand in de omgeving van de Grote Masloot kan stijgen als gevolg van de peilopzet. Het effect in de omgeving wordt minimaal gedempt als gevolg van de zandige ondergrond en de afwezigheid van bufferende watergangen. Het is onbekend hoe ver de invloed van de peilopzet reikt. Het is niet uit te sluiten dat de grondwaterstand in Peize stijgt als gevolg van de peilopzet. Op basis van deze tijdreeksanalyse en de gemeten grondwaterstand is de ontwateringsdiepte tijdens de nieuwe peilopzet circa 0,6 m. Op basis van deze ontwateringsdiepte kan niet worden uitgesloten dat er beperkte negatieve effecten kunnen optreden in Peize bij huizen met kelders als gevolg van de peilopzet. Het is echter de verwachting dat er geen negatieve effecten optreden aangezien de verandering tijdelijk is en tot maximaal een paar dagen na peilopzet aanhoudt.



Figuur 60: Beschouwde doorsnede in studie Witteveen+Bos⁴

Nadere beschouwing

De bebouwing in Peize is te verdelen in twee gebieden: 1) langs de Grote Masloot en 2) langs de Noordse loop. In de studie van Witteveen+Bos is voornamelijk naar de Grote Masloot gekeken. Echter wordt deze peilstijging ook verwacht voor de Noordse loop ten oosten van de Grote Masloot. De ligging van de Noordse loop is ook weergegeven in Figuur 61.



Figuur 61: Gedetailleerd overzicht watergangen met referentiepunten (Noordsepád 1 en 4 te Peize)

Ondergrond en grondwater

In Figuur 62, Figuur 63 en Figuur 64 zijn de boringen rondom het Noordsepád weergegeven. Te zien is dat er een leemlaag in de bovengrond aanwezig is op een diepte van ca. NAP +0,5 m (ten westen van) en ca. NAP 0 m ter plaatse van het Noordsepád. Deze leemlaag zal relatief slechter doorlatend zijn dan de bovenliggende zandlaag, waardoor het kan zijn dat grondwater bij heftige regenval horizontaal afstroomt (vanaf het oosten waar het maaiveld hoger is, zie Figuur 55) in plaats van infiltreert in de diepere ondergrond. In Figuur 65 staat een overzicht met de peilbuizen rondom het Noordsepád. In Figuur 66 is de grondwaterstandsmeting van de zuidelijke peilbuis weergegeven tijdens de natte periode van 2023, wanneer er veel regen viel. Hierin is een snel fluctuerend patroon te zien, waarbij de grondwaterstand snel stijgt als gevolg van neerslag, maar ook weer snel daalt als de neerslag voorbij is. Dit patroon past bij een dun watervoerend pakket.

Effectverwachting

In het rapport van Witteveen+Bos wordt geconcludeerd dat (beperkte) negatieve effecten kunnen optreden in Peize bij huizen met kelders als gevolg van de peilopzet. Deze conclusie wordt onderschreven. De verwachte reikwijdte van deze effecten is bepaald met de Formule van Ernst:

- Bij de aanwezigheid van een ondiepe leemlaag: 25 meter langs de watergang.
- Bij het ontbreken van een ondiepe leemlaag: 250 meter langs de watergang.

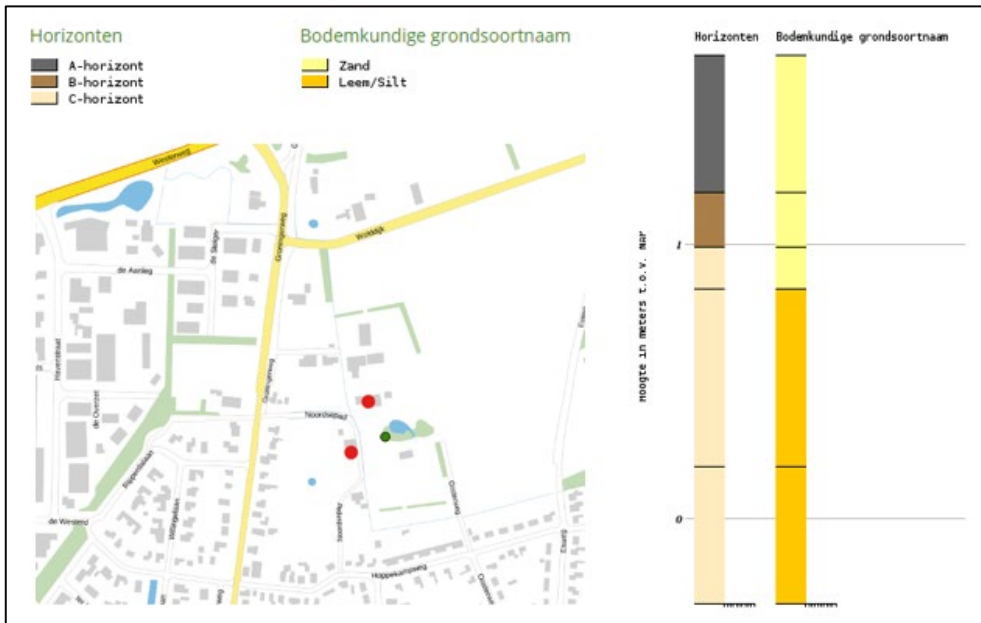
Conclusie

Negatieve effecten door grondwaterstijgingen bij de bebouwing in Peize zijn niet uit te sluiten. Deze negatieve effecten bestaan uit een grondwaterstandsstijging van maximaal 10 cm gedurende zes dagen.

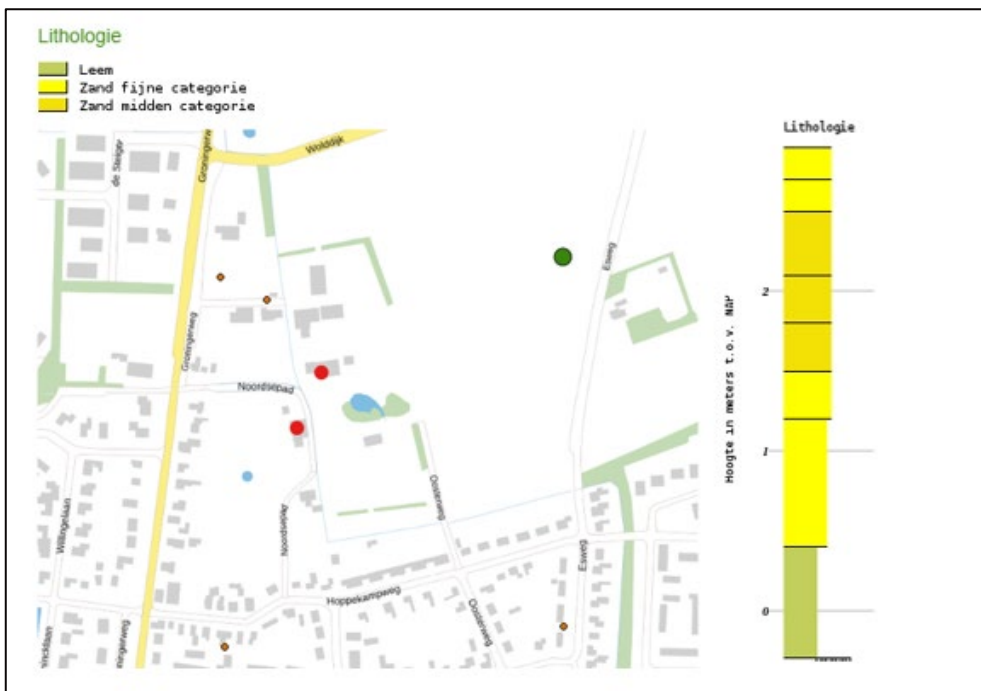
Advies mitigatie

Om de effecten langs de Noordseloop te beperken, dient een gemaal geplaatst te worden dat de afwatering en het streefpeil bij hoogwaterperiodes garandeert.

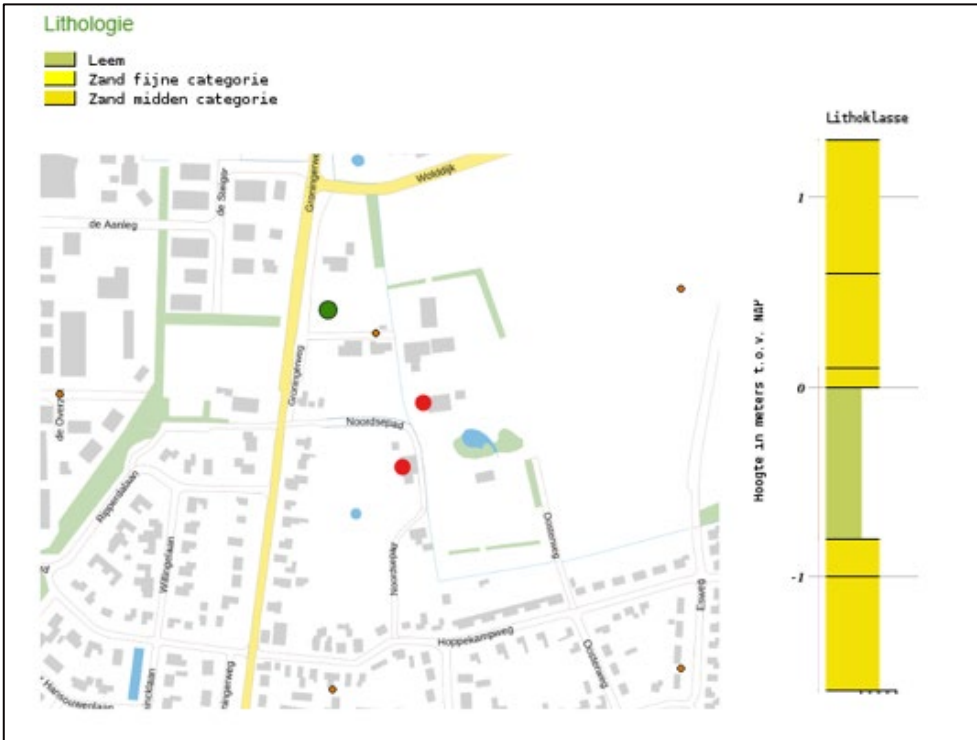
Voor de effecten langs de Grote Masloot zijn de mogelijkheden voor mitigatie beperkt.



Figuur 62: BHR00000007179

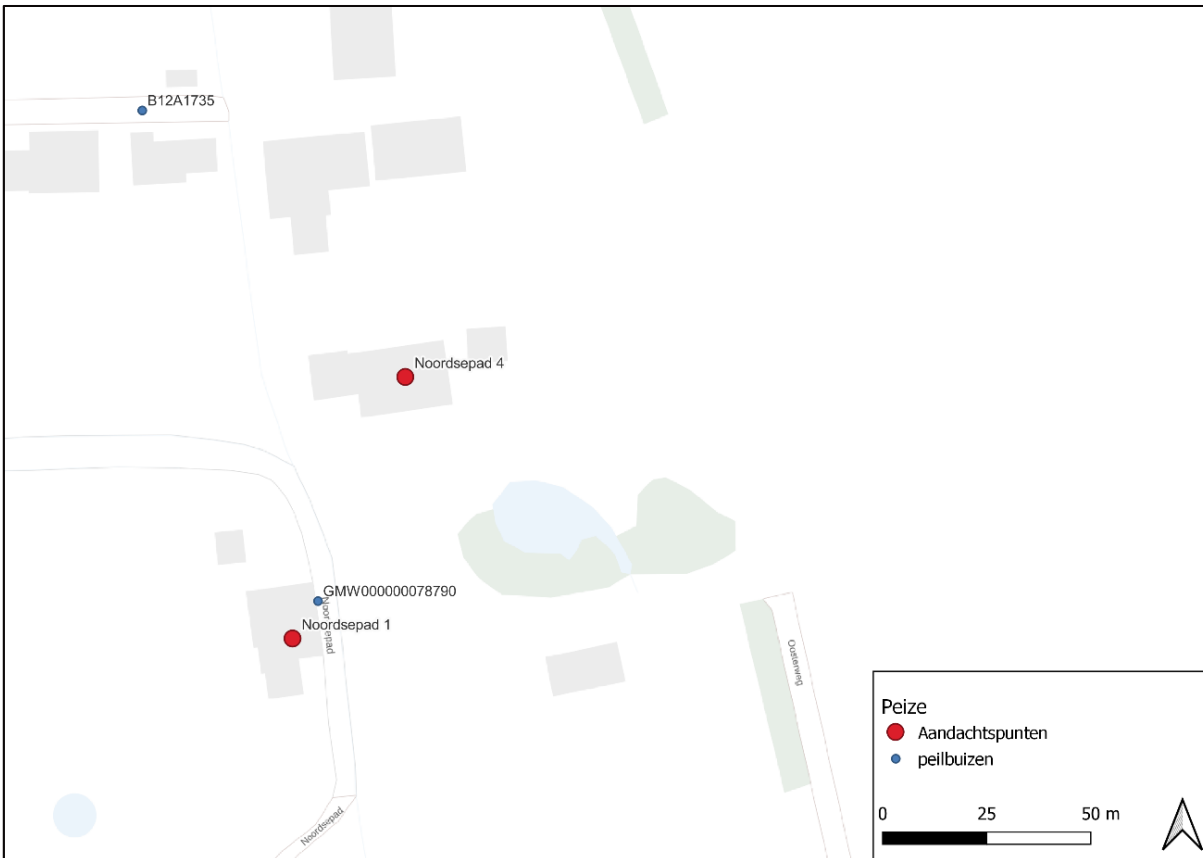


Figuur 63: B12A1726

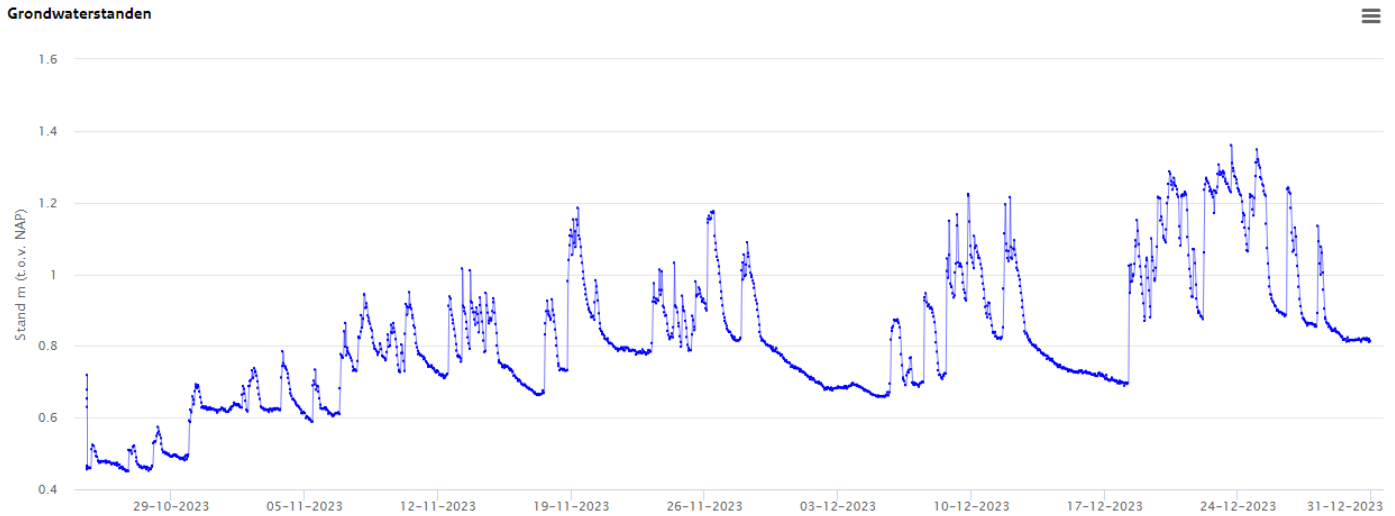


Figuur 64: B12A1723

Grondwater



Figuur 65: Peilbuizen nabij Noordsepap 1 en 4



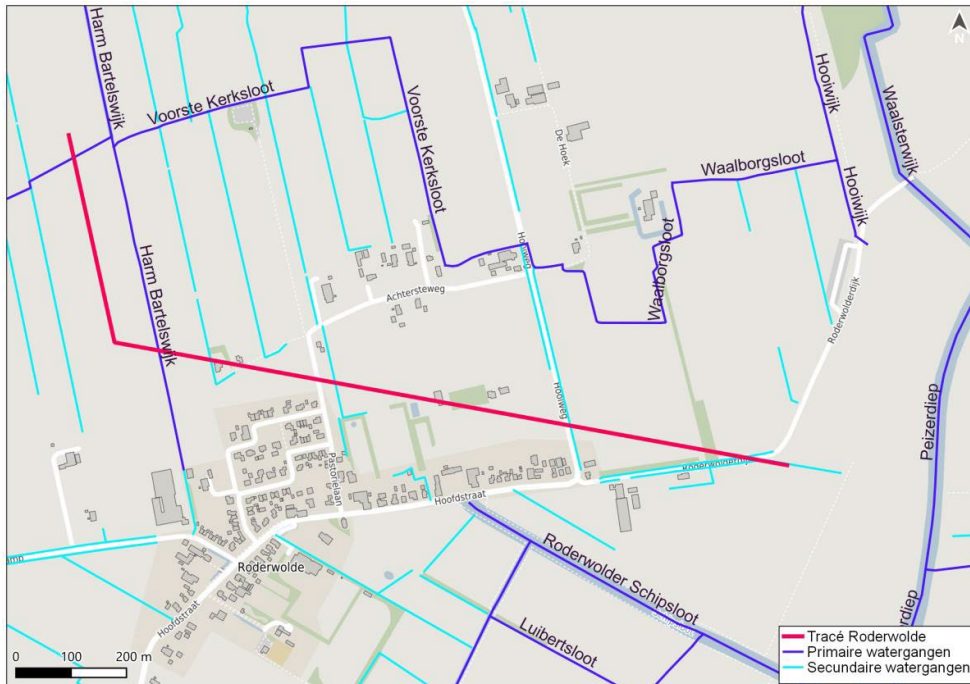
Figuur 66: Grondwaterstand in GMW00000078790 (maaiveldhoogte is NAP +1,44 m)

4.4.5 Bebouwing Roderwolde

Aandachtspunten vanuit Waterberging Onlanden Geohydrologische Effectanalyse⁴

Figuur 67 toont de overzichtskaart uit de eerdere studie⁴. Alleen de Roderwolder Schipsloot watert direct af op het Peizerdiep. De rest van de watergangen bevindt zich in andere peilgebieden.

De ondergrond op deze locatie bestaat uit voornamelijk zand en veen/kleilagen. Hoe zandiger de ondergrond hoe verder het effect op de grondwaterstand kan reiken. Op basis van de bodemopbouw en het feit dat er geen bufferende watergang aanwezig is, wordt er een effect verwacht op de grondwaterstand in Roderwolde. In Roderwolde is geen tijdreeksanalyse mogelijk om de verwachting te toetsen. Het effect is afhankelijk van de huidige grondwaterstand in het gebied. Wanneer deze grondwaterstand onder NAP +0,15 m ligt, is het mogelijk dat de grondwaterstand tot dit niveau stijgt. In het geval dat de grondwaterstand in Roderwolde hoger ligt dan NAP +0,15 m, zal de gradiënt grondwaterstand in de richting van de Schipsloot afnemen, waardoor naast de Schipsloot de grondwaterstand zal toenemen. Deze stijging in de grondwaterstand heeft niet direct negatieve gevolgen. De gebouwen nabij de Schipsloot in Roderwolde liggen op circa NAP +0,6 tot +1 m hoogte. De droogleggingsdiepte varieert van ten minste 0,45 m tot 0,85 m. Deze droogleggingsdiepte is voor met name woningen met kelders beperkt, echter over het algemeen treedt de waterberging en dus de verhoogde grondwaterstand gedurende enkele dagen op waardoor in deze korte periode geen negatieve effecten worden verwacht.

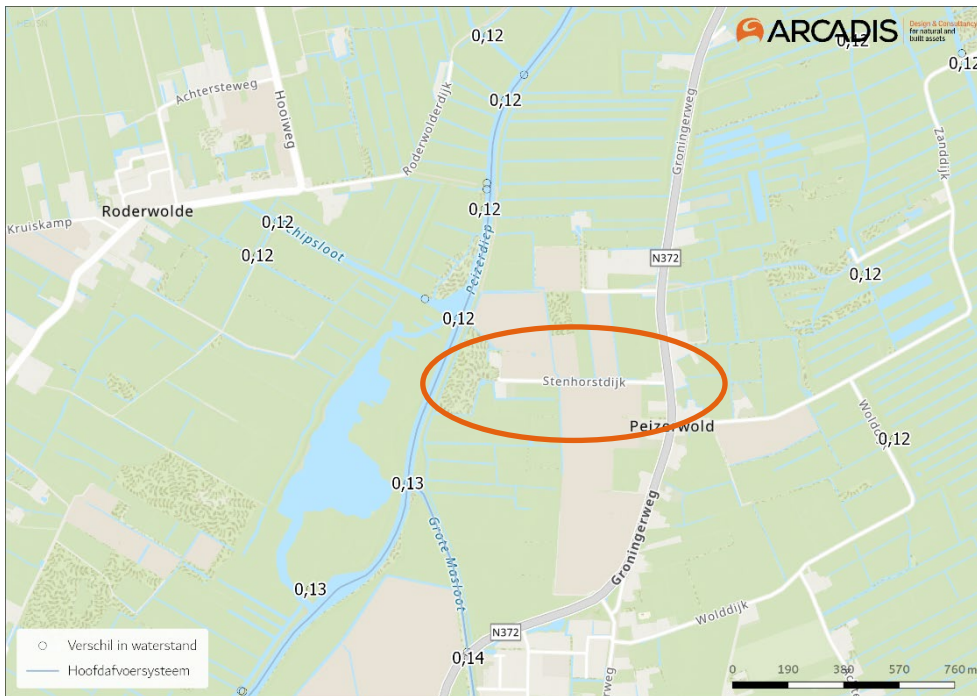


Figuur 67: Beschouwde doorsnede in studie Witteveen+Bos⁴

Nadere beschouwing

In de rapportage van Witteveen+Bos wordt aangegeven dat er in dit gebied geen effecten worden verwacht. Op basis van Figuur 55 wordt de diepte van de potklei hier lokaal op 70 centimeter geschat. Daarmee blijven de grondwater-effecten van de peilstijging beperkt tot een zone van nog geen 20 meter. In deze zone zijn genoeg andere drainerende watergangen in het bemaal gebied aanwezig om dit effect te bufferen.

Speciale aandacht gaat wel uit naar de andere zijde van het Peizerdiep, specifiek de bebouwing aan het einde van de Stenhorstdijk (Figuur 68). Volgens Figuur 55 is hier geen potklei aanwezig. Het maaiveld is hier rond de NAP +0,60 m. Bij een peilstijging tot NAP +0,18 m is de drooglegging voor bebouwing hier kleiner dan 50 cm. Hierdoor zijn negatieve effecten op deze locatie als gevolg van de peilstijging niet uit te sluiten.



Figuur 68: Bebouwing aan de Stenhorstdijk

Conclusie

- Beperkte grondwaterstijgingen die niet leiden tot negatieve effecten bij de bebouwing in Roderwolde.
- Negatieve effecten door grondwaterstijgingen bij de bebouwing langs de Stenhorstdijk zijn niet uit te sluiten.

Advies mitigatie

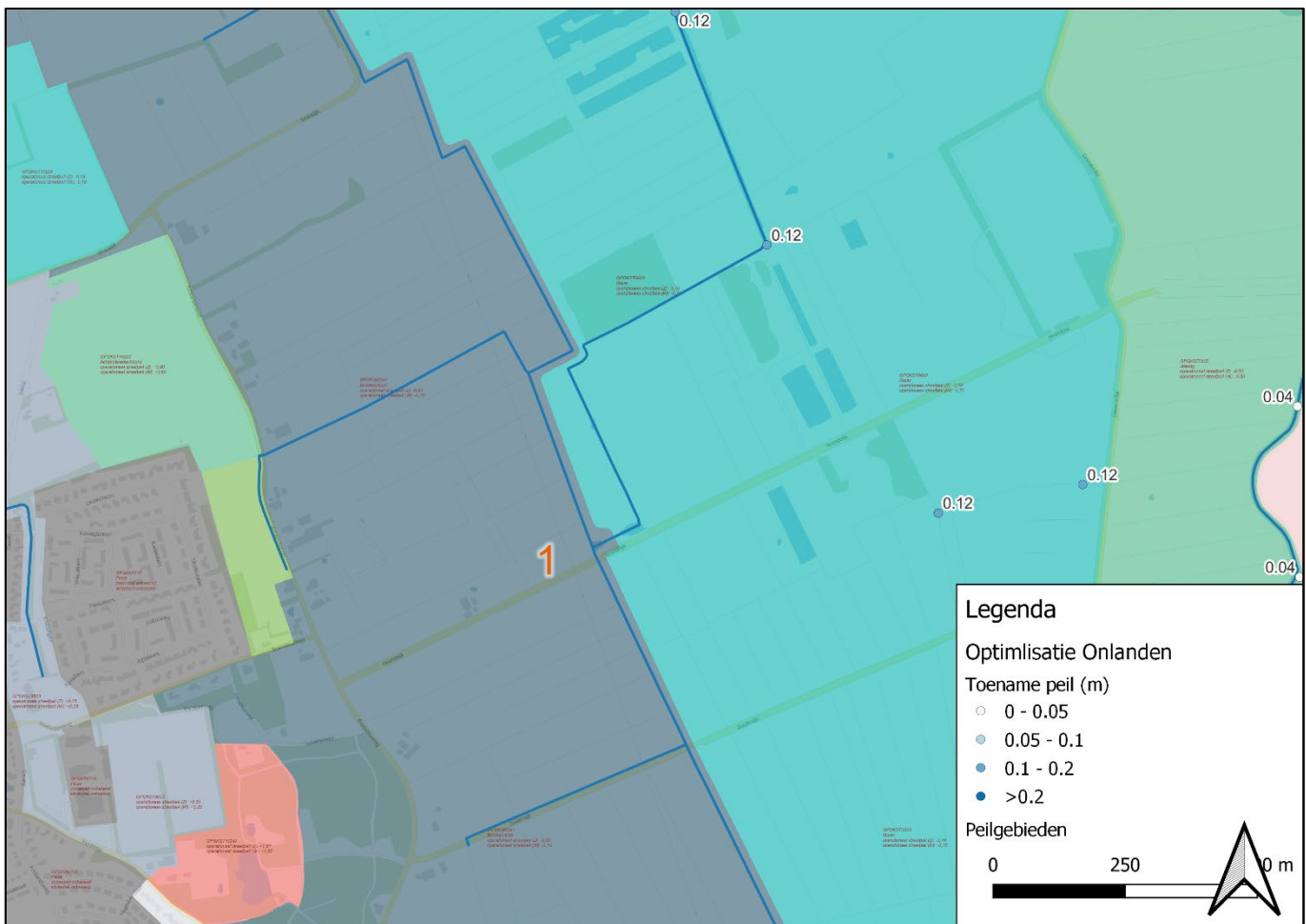
Om de effecten langs de Stenhorstdijk te beperken, dient lokaal de afvoercapaciteit voldoende zijn. Het is daarom verstandig om hier opties voor (aanvullende) drainage of randsloten te onderzoeken.

4.5 Stroomgebied Eelderdiep (Noorddijk)

In het stroomgebied Eelderdiep is één aandachtsgebied aangegeven in de studie van Witteveen+Bos⁴:

1. Noorddijk (landbouwgebied).

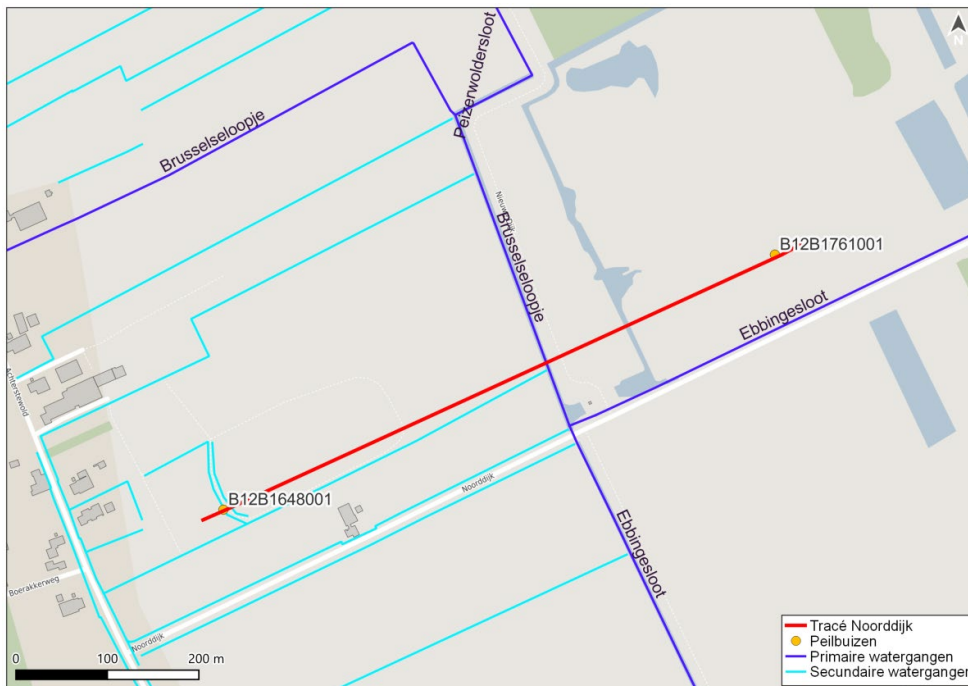
Figuur 69 toont deze locatie en de waterstandsverschillen die door zijn berekend in de variantenstudie⁵. Dit aandachtsgebied is peilgebied Broekstukken (donkerblauw), dat wordt bemalen tot NAP -0,90 m. In het peilgebied Gouw (lichtblauw) neemt de oppervlaktewaterstand gemiddeld met ongeveer 12 cm toe. In dit aandachtsgebied is ondiep veen aanwezig tussen het maaiveld en één meter diepte. Hieronder is een dik zandpakket van minimaal 20 meter.



Figuur 69: Watergangen⁸, peilgebieden⁸ en peilverschillen⁵ in het stroomgebied Eelderdiep (nabij Noorddijk). Met het oranje getal is het aandachtsgebied weergegeven.

Aandachtspunten Noorddijk vanuit Waterberging Onlanden Geohydrologische Effectanalyse⁴

Figuur 70 toont de overzichtkaart uit de eerdere studie⁴. In deze studie werd geconcludeerd dat, op basis van de systeemanalyse, het aannemelijk is dat het effect van de peilopzet grotendeels wordt afgevangen door de primaire watergangen aan de rand van het peilgebied. Mogelijk kan enige invloed op de grondwaterstand vanuit De Onlanden op de Broekstukken optreden. Het is waarschijnlijk dat in de laaggelegen landbouwgebieden direct aangrenzend aan De Onlanden extra kwel vanuit De Onlanden komt. Het is onbekend of in de huidige situatie de grondwaterstand tijdens natte periodes aan maaiveld komt. Mogelijk zijn er negatieve effecten te verwachten van de peilopzet op de laaggelegen landbouwgebieden in de Broekstukken.



Figuur 70: Beschouwde doorsnede in studie Witteveen+Bos⁴

Nadere beschouwing

In de rapportage van Witteveen+Bos wordt aangegeven dat er in dit gebied mogelijk nadelige effecten worden verwacht. Deze nadelige effecten zijn echter verwaarloosbaar. Tussen peilgebied Broekstukken en peilgebied Gouw liggen meerdere primaire watergangen (Peizerwoldersloot en Ebbingesloot). Deze primaire watergangen worden bemalen op het peil van peilgebied Broekstukken en vangen daarmee de meeste kwel vanuit peilgebied Gouw af. Daarnaast is de ervaring in dit gebied dat de grondwaterstanden in dit veengebied al tegen maaiveld aanstaan in een pieksituatie, waarbij De Onlanden als waterbergingsgebied wordt ingezet. Daarnaast is veen slecht doorlatend, waardoor de peilstijging maar beperkt doorwerkt. Op basis van de Formule van Ernst wordt het invloedsgebied op maximaal 200 m berekend. Echter is dit invloedsgebied in de praktijk veel kleiner, omdat in deze berekening geen rekening is gehouden met de buffering van de primaire watergangen.

Conclusie

De peilverhoging in peilgebied Gouw door de optimalisatie leidt niet tot negatieve effecten voor het landgebruik bij Noordijk.

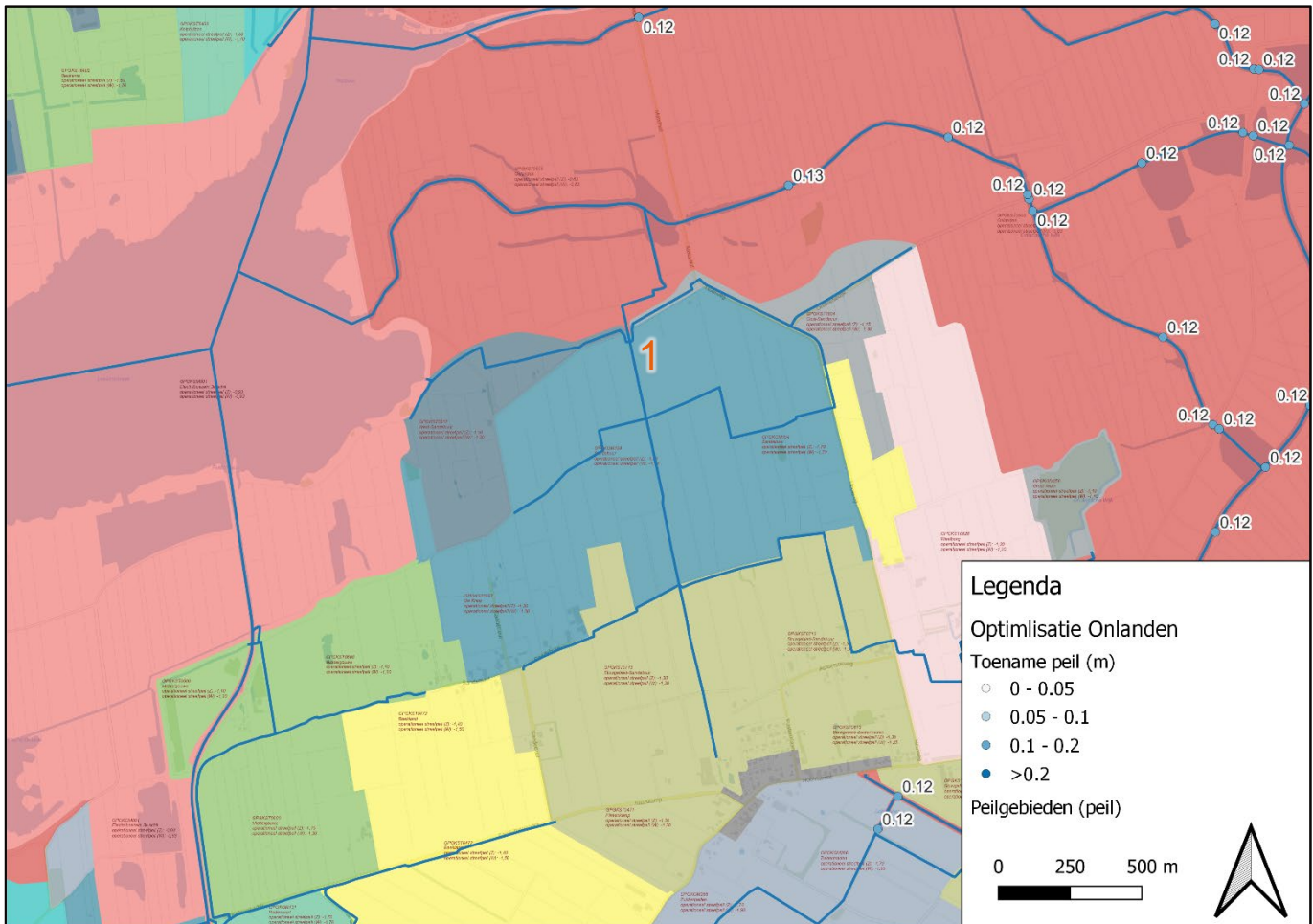
4.6 Stroomgebied Sandebuur

In het stroomgebied Eelderdiep is één aandachtsgebied aangegeven in de studie van Witteveen+Bos⁴:

1. Sanderbuur.

Figuur 71 toont deze locaties en de waterstandsverschillen die door zijn berekend in de variantenstudie⁵. Gemiddeld neemt de waterstand met ongeveer 12 cm toe in het peilgebied Onlanden. Het gemaal Sandebuur heeft een beperkte capaciteit. Uit de studie van Witteveen+Bos: “Volgens het waterschap resulteert dit in de praktijk tijdens hoogwaterperiodes in een stijging van de oppervlaktewaterstand in het te bemalen gebied van het gemaal van gemiddeld 30-40 cm. Het water blijft binnen de watergangen, waardoor er geen inundatie optreedt”. Daarnaast geeft het waterschap aan dat bij neerslaggebeurtenissen in 2012 en januari 2024 de percelen rondom het gemaal volledig waren geïnundeerd.

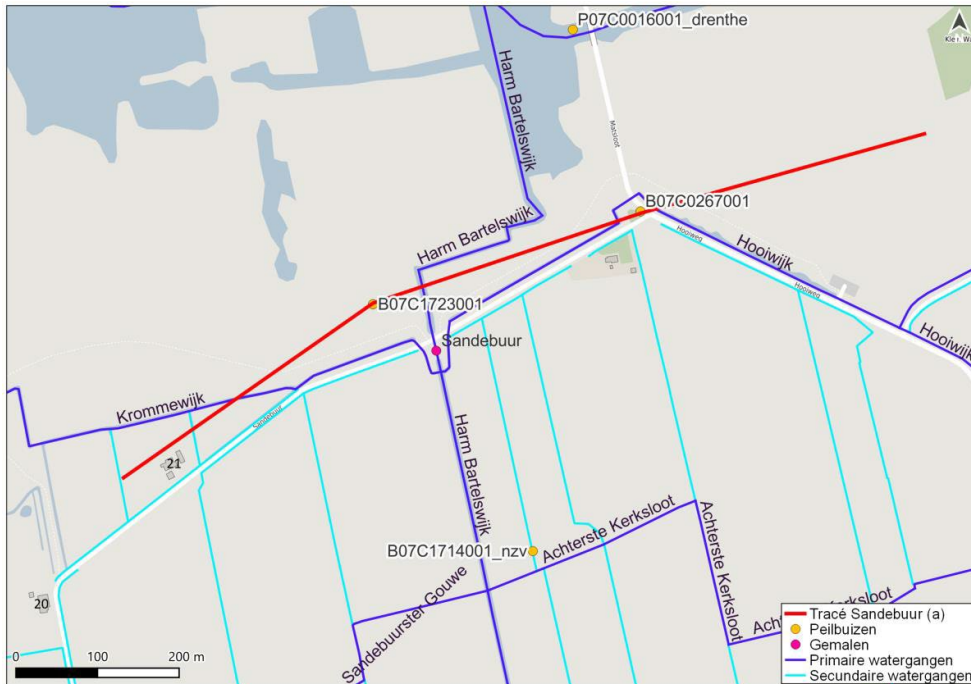
In dit gebied is ondiep veen aanwezig tussen het maaiveld en 1 meter diepte. Hieronder bevindt zich een heterogeen pakket met afwisselende klei en zandlagen uit de Formatie van Boxtel en Formatie van Peelo.



Figuur 71: Watergangen⁸, peilgebieden⁸ en peilverschillen⁵ in het stroomgebied nabij Sandebuurt. Met het oranje getal is het aandachtsgebied weergegeven.

Aandachtspunten Sandebuurt vanuit Waterberging Onlanden Geohydrologische Effectanalyse⁴

Figuur 72 toont de overzichtkaart uit de eerdere studie⁴. Hierin is aangegeven dat in de huidige situatie de oppervlaktewaterstanden ten zuiden van de Krommewijk tegen maaiveld komen en er in de winter geen ontwateringsdiepte meer over is. Elke extra peilstijging in dit peilgebied leidt tot negatieve effecten. Deze conclusie wordt deels getrokken doordat het gemaal bij Sandebuurt te weinig capaciteit heeft om de polder leeg te pompen tijdens periodes van hoogwater. Met name de laaggelegen gebieden voor het gemaal inunderen nu in extreme situaties. De nieuwe peilopzet zal hoogstwaarschijnlijk zorgen voor een verhoging van de grondwaterstand in dit gebied. Dit kan eventueel leiden tot het inunderen van een groter gedeelte van het landbouwgebied.



Figuur 72: Beschouwde doorsnede in studie Witteveen+Bos⁴

Nadere beschouwing

In de rapportage van Witteveen+Bos wordt aangegeven dat er in dit gebied mogelijk nadelige effecten worden verwacht. Deze nadelige effecten zijn aangegeven door de beperkte afvoercapaciteit van het gemaal, wat ook door het waterschap wordt bevestigd. Doordat het gemaal te weinig capaciteit heeft, leidt extra kwel vanuit De Onlanden tot een groter inundatieoppervlak en een groter gebied met hoge oppervlaktewaterstanden. In dit gebied is ondiep veen aanwezig, waardoor de draagkracht van de grond (en daarmee de agrarische bedrijfsvoering) bij hoge grondwaterstanden al beperkt is. Echter, een groter inundatiegebied kan leiden tot negatieve effecten.

Conclusie

- Beperkte grondwaterstijgingen die kunnen leiden tot negatieve effecten voor het landgebruik bij Sandebuurt als gevolg van onvoldoende afvoercapaciteit.

Advies mitigatie

Wij delen de verwachting van Witteveen+Bos, dat bij een gemaal met voldoende capaciteit de verandering van de grondwaterstand in het landbouwgebied beperkt is door de bufferende werking van de watergang tussen De Onlanden en het landbouwgebied in. Daarom zijn de effecten te mitigeren door voldoende capaciteit te creëren. Dit kan zelfs leiden tot een verbetering van de huidige situatie.

5 Protocollen Optimalisatie Onlanden

5.1 Introductie

Het gebied De Onlanden, op de grens van Groningen en Drenthe, is in de periode 2007-2012 ingericht voor de berging van water in combinatie met natuur. Door de aanleg van De Onlanden is een robuuste klimaatbuffer ontstaan die er mede voor zorgt dat de regio droge voeten houdt.

Klimaatscenario's voorspellen steeds vaker hevige en langdurige regenval. Daarom is meer ruimte voor water nodig. Er kan nu 7,5 miljoen kuub water in De Onlanden opgevangen worden. De plannen voor de extra waterberging bieden nog eens ruimte aan 5,2 miljoen kuub water. Hierdoor kan er bij extreme situaties tijdelijk (een aantal dagen) meer water opgevangen worden, voordat het naar zee wordt afgevoerd. Daarbij zijn de meest kwetsbare gebieden als laatste aan de beurt om extra water op te vangen. In 2025 moet het gebied klaar zijn om extra water te bergen. De uitbreiding van de bergende capaciteit van De Onlanden wordt ook wel Optimalisatie Onlanden genoemd en maakt onderdeel uit van het maatregelenpakket Droge Voeten 2050 (DV2050). Deze maatregelen zijn nodig om bij extreme neerslag (leidend tot een hoogwatergebeurtenis met een herhalingsjijd van 100 jaar) aan de veiligheidsnormen (maatgevend hoogwater/MHW) te voldoen.

Hoe wordt de waterberging vergroot?

- De nieuwe waterberging wordt begrensd bij de Hooiweg.
- Er komen twee nieuwe stuwen in de slenken, ook wel stuwende constructies genoemd.
- De Doolhofstuw wordt aangepast.
- De kades worden opgehoogd inclusief 0,50 m waakhoogte (tot minimaal NAP +0,68 m).
- De maximale waterstand wordt gedurende één tot twee dagen NAP +0,18 m (exclusief opstuwing) Ten opzichte van de vorige maximale waterstand waarop De Onlanden is ingericht (NAP -0,20 m) betreft dit een stijging van 38 cm.

De situatie na de optimalisatie van De Onlanden is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 73: Situatie na optimalisatie van De Onlanden

Tabel 3: Informatie over waterberging/natuurgebied De Onlanden na Optimalisatie Onlanden

Type gebied	Waterberging/ natuurgebied
Locatie	Aan de zuidwestkant van de stad Groningen: tussen het Leekstermeer, stad Groningen en Peize
Bergingscapaciteit optimalisatie	5,2 miljoen kubieke meter water extra
Type berging	Water dat stroomt vanuit Drenthe wordt vastgehouden
Werking berging	Actief gestuurd
Inzettijd na besluitvorming	Direct
Vultijd na besluitvorming	Drie dagen
Ledigingstijd na start lediging	Vijf dagen
Gecommuneerde inzetfrequentie	T=100 / T=25

In het besluitvormingsprotocol en inzetprotocol wordt ingegaan op hoe Optimalisatie Onlanden ingezet wordt. Voordat hier verder op in wordt gegaan, is het goed om stil te staan bij de periode waarbij inzet van De Onlanden voorkomt. De kans dat De Onlanden buiten de winter (en het late najaar) ingezet wordt, is gering. Gezien de natuurfunctie van het gebied komt het goed uit dat De Onlanden in het voorjaar en zomer (de kritieke periode voor flora en fauna) hoogstwaarschijnlijk niet ingezet wordt als waterberging.

De reden dat de kans dat De Onlanden ingezet wordt buiten de winter en het late najaar gering is, komt door de werking van het watersysteem. De Onlanden wordt pas ingezet wanneer de MHW's op de 3e schil van de Electra-boezem verlaagd moeten worden. De waterstanden in de boezem zijn afhankelijk van de Waddenzee. Als er geen storm is op de Waddenzee kan het Lauwersmeer vrij lozen en daardoor kan de boezem weer vrij lozen naar het Lauwersmeer. In de winter en het late najaar kan het op de Waddenzee voorkomen dat vijf tot tien dagen (of langer) het laagtij hoog blijft. Dit zorgt ervoor dat het Lauwersmeer niet kan lozen (stremming). Hierdoor kunnen de waterstanden in de boezem oplopen.

Langdurige stormen op de Waddenzee komen alleen voor in de winter. Indirect worden de stormen namelijk veroorzaakt door de grote temperatuurverschillen tussen het noordelijk en zuidelijk halfrond. In de zomer zijn deze temperatuurverschillen kleiner en komen deze langdurige stormen niet voor. Dit is de reden waarom inzet van De Onlanden buiten de winterperiode en het late najaar zeer onwaarschijnlijk is.

5.1.1 Doel

Voor een goed functionerende waterberging is een duidelijk **besluitvormingsprotocol**, **inzetprotocol** en **beheerprotocol** noodzakelijk. Deze drie protocollen zijn in voorliggend document opgenomen. Het besluitvormingsprotocol beschrijft wanneer Optimalisatie Onlanden wordt ingezet in relatie tot de rest van de DV2050-maatregelen. Het inzetprotocol beschrijft de daadwerkelijke stappen die nodig zijn voor de inzet. Het beheerprotocol beschrijft hoe Optimalisatie Onlanden beheerd wordt buiten de inzetperiode en wie het beheer uitvoert.

5.1.2 Scope en actualisatie

5.1.2.1 Scope

Voorliggend document bevat het besluitvormingsprotocol, inzetprotocol en beheerprotocol van De Onlanden. De protocollen gaan alleen in op Optimalisatie Onlanden. Protocollen of werkwijze van andere DV2050-maatregelen komen hier niet in voor. Wel wordt aangegeven wanneer Optimalisatie Onlanden, in relatie tot de rest van de DV2050-maatregelen, wordt ingezet. Buiten de optimalisatie van De Onlanden om functioneert De Onlanden al als bergingsgebied. Dit blijft ongewijzigd, de protocollen richten zich alleen op Optimalisatie Onlanden.

5.1.2.2 Actualisatie

De documenten zijn opgesteld in april 2024. Op dat moment bevond het project Optimalisatie Onlanden zich in de planfase. Het is mogelijk dat er tussen de planfase en afronding van de realisatiefase wijzigingen in het systeem hebben plaatsgevonden. Geadviseerd wordt om te beoordelen of de protocollen bij oplevering van het project Optimalisatie Onlanden geactualiseerd dienen te worden.

Na het inzetten van de waterberging wordt geadviseerd een evaluatiemoment uit te voeren van de doorlopen stappen van de protocollen. Deze evaluatie kan betrekking hebben op de interne processen bij het waterschap maar ook de externe samenwerking met derden tijdens inzet.

5.1.3 Leeswijzer

Het document is opgebouwd aan de hand van de te volgen stappen voor inzet van de waterberging. In paragraaf 5.2 wordt het besluitvormingsprotocol opgenomen. In paragraaf 5.3 is het inzetprotocol opgenomen. Het beheerprotocol is opgenomen in paragraaf 5.4.

5.2 Besluitvormingsprotocol

5.2.1 Inleiding

Dit besluitvormingsprotocol geeft op voorhand richting aan de calamiteitenorganisatie in welke volgorde de DV2050-maatregelen ingezet dienen te worden ten tijde van een extreme neerslagsituatie. Het kan gezien worden als het bestuurlijk afwegingskader voor volgordelijkheid van inzet van de maatregelen, bij welke waterstand op de boezem en bij welke ordegraote van een aantal overige randvoorwaarden de maatregelen ingezet gaan worden. Het besluitvormingsprotocol is niet afdwingbaar door derden. Juist omdat elke situatie zich weer anders voor kan doen, is het document richtinggevend, niet alles bepalend. Zo is er ook geen draaiboek waarin van begin tot eind staat beschreven hoe te handelen. Echter is deze volgordelijkheid wel gestoeld op meerdere hoogwatersituaties in de afgelopen 20 jaar, en de vele meetdata en praktijkkennis van medewerkers van Noorderzijlvest. De theorie en praktijk sluit met huidige inzichten naadloos op elkaar aan.

Waterschap Noorderzijlvest heeft in het kader van de DV2050-studie meerdere maatregelen genomen om wateroverlast te voorkomen. Gebieden zijn ingericht om water tijdens kritieke periodes te kunnen bergen wat overlast voorkomt. Optimalisatie Onlanden wordt ingezet volgens het opgestelde inzetprotocol (zie paragraaf 5.3.3). Voorafgaand aan het inzetprotocol ligt het besluitvormingsprotocol.

5.2.2 Doel

Het doel van het besluitvormingsprotocol is een duidelijk overzicht en beschrijving van de handelwijze tijdens een **calamiteitensituatie**. In dit protocol wordt duidelijkheid gegeven aan de mensen die in de crisisorganisatie actief zijn. Voor de betrokken personen is er een beslisboom voor het treffen van eventuele maatregelen. Zodra besloten is de maatregel in te zetten, wordt doorverwezen naar het inzetprotocol van de desbetreffende maatregel.

5.2.3 Inzet Optimalisatie Onlanden in relatie tot DV2050

5.2.3.1 BOS

De afdeling beheer WSWW van het waterschap beschikt over een beslissingsondersteunend systeem (BOS), dat gebruik maakt van de software Delft FEWS. Iedere zes uur worden neerslagvoorspellingen automatisch gedownload en worden met een hydraulisch model de verwachte afvoeren en waterstanden in het beheergebied berekend. Vervolgens worden deze afvoeren en waterstanden vergeleken met (geïntegreerde) alarmpeilen om te bepalen in hoeverre sturing van het watersysteem gewenst is.

Onder reguliere omstandigheden behoeft dit proces geen verdere aandacht. Bij dreigende extremen (verwachte extreme neerslag) vindt een nadere analyse van de verkregen data plaats.

Op basis van de operationele voorspellingen kan de calamiteitenorganisatie besluiten dat de inzet van watersysteemmaatregelen noodzakelijk is om wateroverlast te voorkomen en/of de waterveiligheid te garanderen.

5.2.3.2 Wanneer komt het voor?

Een veelvoorkomende vraag is of Optimalisatie Onlanden ook buiten het winterseizoen wordt ingezet. Deze vraag komt voort uit zorg over de inzet tijdens de kritieke periode voor flora en fauna, namelijk het einde van het voorjaar tot en met de zomer.

De kans op inzet buiten de winter (en het late najaar) is **zeer gering**. Dit wordt hieronder nader toegelicht:

1. Allereerst dient men zich te realiseren dat Optimalisatie Onlanden alleen wordt ingezet als op de **3e schil van de (Electra)** boezem de boezemwaterstanden boven de MHW's uit dreigen te komen.
2. De waterstanden in de boezem hangen weer samen met de Waddenzee. Als er geen NW-storm is op de Waddenzee kan het Lauwersmeer vrij lozen en daardoor kan de boezem weer vrij lozen naar het Lauwersmeer.
3. In het stormseizoen (winter) kan het op de Waddenzee voorkomen dat vijf tot tien dagen (of langer) het laagtij hoog blijft. Daardoor kan het Lauwersmeer niet lozen – wordt ook wel stremming genoemd – en dit heeft een effect op de waterstanden in de boezem.

Langdurige stormen op de Waddenzee komen alleen voor in de winter. Indirect worden de stormen namelijk veroorzaakt door de grote temperatuurverschillen tussen het noordelijk en zuidelijk halfrond. In de zomer zijn deze temperatuurverschillen kleiner en komen deze langdurige stormen niet voor.

5.2.4 Criteria inzet

Bij hoogwater in de 3e schil van de Electraboezem zijn er een aantal maatregelen die ingezet kunnen worden. Optimalisatie Onlanden is daar één van.

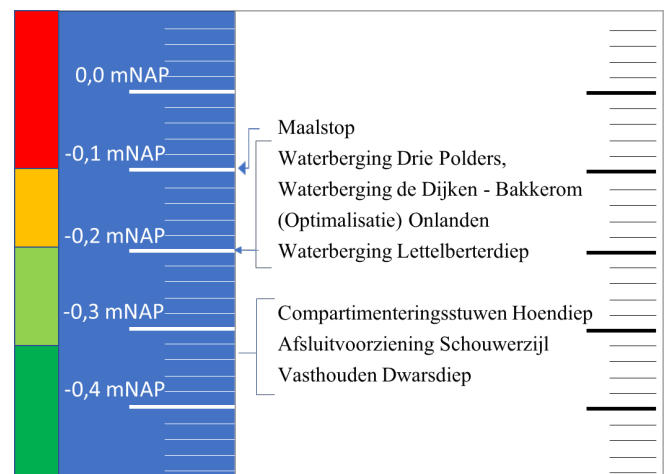
Optimalisatie Onlanden wordt pas ingezet als aan deze twee criteria wordt voldaan:

1. Dat operationele voorspellingen van het waterschap aangeven dat als geen maatregelen worden getroffen, de waterstand in de boezem (in het Van Starckenborghkanaal) NAP -0,20 m gaat overschrijden. Deze voorwaarde is dus gericht op voorspelde waterstanden in de toekomst.
 - a. NAP -0,20 m is extreem, maar merk op dat dit de situatie is zonder maatregelen, en dat het inzetten van maatregelen leidt tot lagere (maximale) waterstanden.
2. In het Leekstermeer (of bij de stuwende constructies bij de Hooiweg) dient de actuele waterstand minimaal NAP -0,50 m te zijn.

De praktijk is uiteraard per definitie gecompliceerder dan de theoretische werking van het watersysteem. Een belangrijke rol is en blijft weggelegd voor de watersysteembeheerder wat betreft het inzetten van maatregelen.

5.2.4.1 Criterium 1: voorspelde waterstanden

Figuur 74 gaat dieper in op criterium 1. Namelijk de relatie tussen de verschillende maatregelen en voorspelde waterstanden. Optimalisatie Onlanden is onderdeel van een breder pakket aan watersysteemmaatregelen waarmee Waterschap Noorderzijlvest kan sturen bij dreigend hoogwater in de Electraboezem. Om te bepalen welke maatregelen noodzakelijk zijn, is de operationele voorspelling van de maximale waterstand bepalend. De figuur toont de redeneerlijn qua inzetkeuze; bij welke berekende maximale waterstand (zonder de inzet van maatregelen) welke maatregelen nodig zijn. Dit vormt een referentiewaarde voor de ernst van de extreme neerslaggebeurtenis. Deze referentiewaarden worden ook wel **alarmpeilen** genoemd. Bij het overschrijden van de alarmpeilen wordt een afweging gemaakt om de maatregel in te zetten of niet.



Figuur 74: Alarmpeilen in het Van Starckenborghkanaal

Figuur 74 laat ook de volgorde van maatregelen zien:

Voorbeeld 1: Indien de voorspelde maximale waterstand NAP -0,25 m is, dan is er nog geen sprake van inzet van de maatregel Optimalisatie Onlanden. Andere maatregelen, zoals Vasthouden Dwarsdiep voldoen wel aan dit criterium om in te zetten.

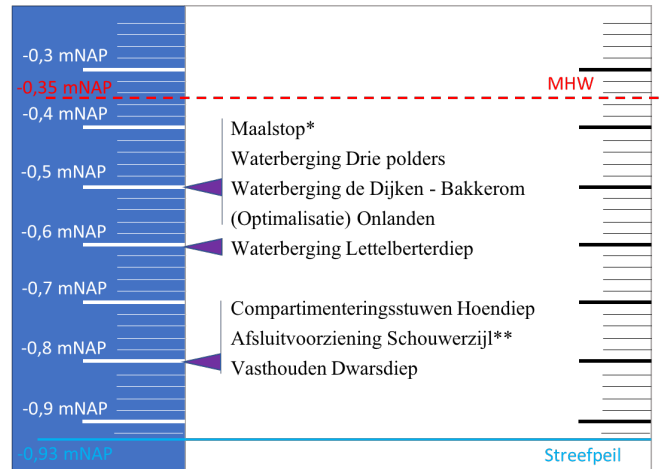
Voorbeeld 2: Indien de voorspelde maximale waterstand NAP -0,15 m is, wordt het alarmpeil overschreden voor Optimalisatie Onlanden. Hiermee wordt voldaan aan dit criterium wat betreft inzet van Optimalisatie Onlanden (samen met alle andere maatregelen exclusief de maalstop).

5.2.4.2 Criterium 2: actuele waterstanden

Het tweede criterium voor inzet van de maatregelen is het overschrijden van een bepaalde actuele waterstand bij de maatregel zelf. Bij Vasthouden Dwarsdiep is dit bijvoorbeeld (benedenstrooms) in het Dwarsdiep. Bij Optimalisatie Onlanden gaat het om de waterstand in het Leekstermeer of benedenstrooms van de stuwende constructies (stuwen Hooiweg).

Figuur 75 toont de verschillende niveaus per maatregel. Dit wordt ook wel het **inzetniveau** genoemd.

De maatregelen met de **laagste inzetniveaus worden als eerste ingezet**. Dit zijn de Compartimenteringsstuwen bij het Hoendiep, Afsluitvoorziening Schouwerzijl en Vasthouden Dwarsdiep. Deze worden mogelijk ingezet zodra **lokaal de actuele waterstand NAP -0,8 m overschrijdt**. De maatregel Optimalisatie Onlanden is een van de laatste maatregelen en deze wordt pas ingezet zodra de **actuele waterstand lokaal NAP -0,50 m overschrijdt**. Door te wachten met maatregelen totdat lokaal de actuele waterstanden worden overschreden, wordt mede voorkomen dat maatregelen te vroeg worden ingezet. Stel dat bijvoorbeeld Optimalisatie Onlanden te vroeg bij een hoogwatersituatie wordt ingezet, dan is er minder berging beschikbaar op het moment dat het echt nodig is, namelijk tijdens de piek van het hoogwaterevent.



Figuur 75: Inzetniveau

Wederom twee voorbeelden met uitleg over beide criteria:

Voorbeeld 1: De voorspelde waterstand in het Van Starckenborghkanaal (criterium 1) is NAP -0,15 m, maar de actuele waterstand bij De Onlanden is NAP -0,7 m. In dat geval wordt nog niet aan beide criteria voldaan en is het advies te wachten met inzet van Optimalisatie Onlanden.

Voorbeeld 2: De voorspelde waterstand in het Van Starckenborghkanaal (criterium 1) is NAP -0,15 m en de actuele waterstand bij De Onlanden is NAP -0,45 m. Aan beide criteria is voldaan en het advies is om over te gaan op inzet van Optimalisatie Onlanden.

5.2.4.3 Waar moeten we rekening mee houden bij inzet?

Voor de besluitvorming van de inzet van Optimalisatie Onlanden zijn een tweetal aspecten waar rekening mee gehouden moet worden:

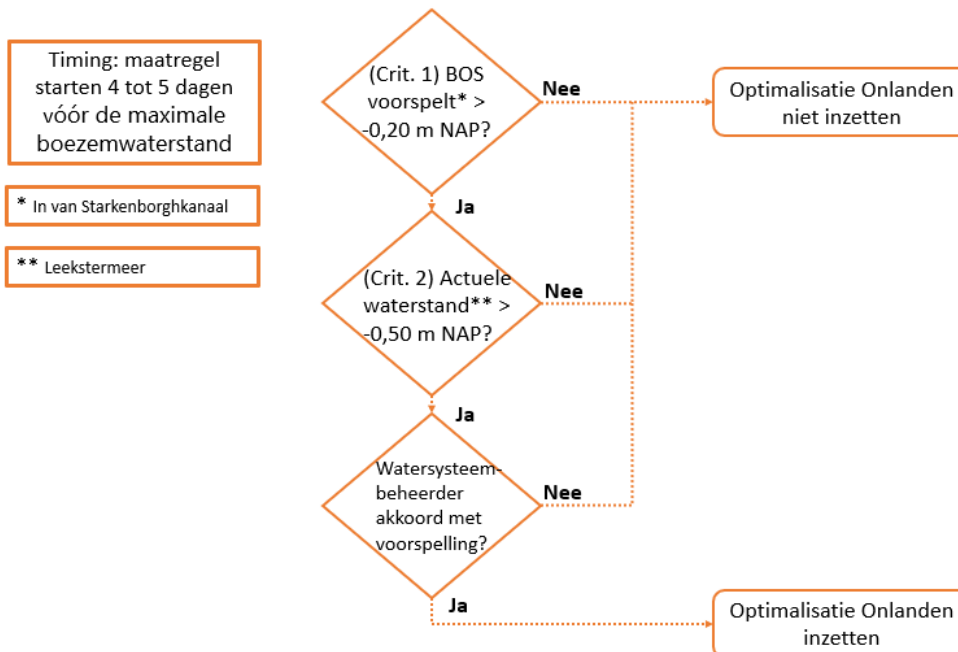
1. Gevolgen voor het (omliggende) gebied: Gevolgen voor natuur, economie en landbouw zijn factoren die per maatregel zijn afgewogen. De Onlanden heeft een dubbele functie als waterbergingsgebied. Inzet van Optimalisatie Onlanden is een efficiënte manier om de maximale waterstand in de boezem te verlagen, maar kan ten koste gaan van de aanwezige natuur. Daarom is het wenselijk om De Onlanden **niet te vaak** in te zetten wanneer de maximale waterstand in de boezem met andere maatregelen verlaagd kan worden. Ook geeft elke maatregel een beschikbare ruimte om water te bergen, wat vervolgens verschillende effecten op de boezemwaterstand heeft. Bij hogere voorspelde waterstanden is er vaak ook meer bergingsruimte nodig. Ook is de snelheid van het bergen van water invloedrijk voor de timing van de inzet.

5.2.5 Beslisboom

Het besluit om Optimalisatie Onlanden in te zetten, is afhankelijk van verwachte waterstanden, actuele waterstanden en inzicht van de watersysteembeheerder. In onderstaande beslisboom zijn de stappen weergegeven die leiden tot inzet Optimalisatie Onlanden. De inzet van andere DV2050-maatregelen zijn hierin niet weergegeven.

Elke DV-maatregel heeft zijn eigen optimale timing. Uniek aan Optimalisatie Onlanden (en Vasthouden Dwarsdiep) is dat ze gebiedseigen water vasthouden. Vullen van de berging kost tijd, meer details daarover staan beschreven in de volgende paragraaf. Voor optimale effectiviteit van de optimalisatie van De Onlanden dient men vier tot vijf dagen voordat de maximale waterstand in de boezem wordt bereikt, akkoord te geven, oftewel te beginnen met de inzet van de maatregel. Het advies is om hier niet van af te wijken, omdat daarmee deze maatregel minder effectief wordt in het verlagen van de maximale boezemwaterstand.

Bij het overgaan tot inzet van Optimalisatie Onlanden wordt **het inzetprotocol** gebruikt en hier gaat de volgende paragraaf dieper op in.

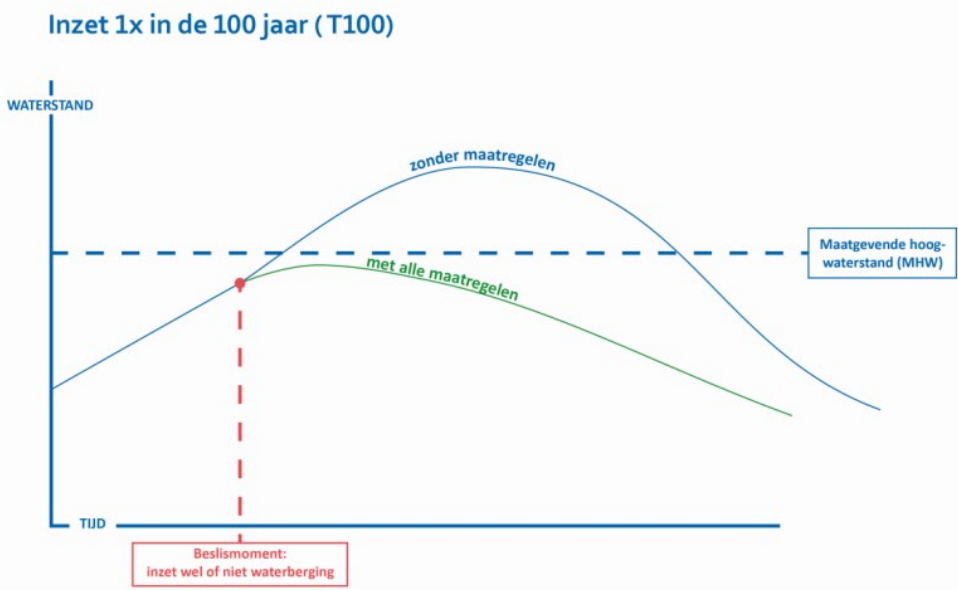


Figuur 76: Beslissingsondersteunend systeem voor het inzetten Optimalisatie Onlanden. Bij het doorlopen van bovenstaande stroomschema wordt expert judgement toegepast om te komen tot een besluit over de inzet van Optimalisatie Onlanden.

5.3 Inzetprotocol

5.3.1 Aanleiding

Zoals vastgelegd in het besluitvormingsprotocol is Optimalisatie Onlanden één van de maatregelen uit het totaalpakket van DV2050-maatregelen, waarmee de waterstand op de boezem niet boven het afgesproken beschermingsniveau uitkomt. Het beschermingsniveau is uitgedrukt in een maximale waterstand op de boezem die gemiddeld één in de 100 jaar voorkomt. Als geen maatregelen zouden worden getroffen, zou de waterstand al vrij snel boven dit niveau uitstijgen.



Figuur 77: Waterstand met en zonder DV-maatregelen

Iedere DV2050-maatregel heeft een verwachte mate van inzet. Zo wordt Vasthouden Dwarsdiep gemiddeld ééns in de tien jaar ingezet en Optimalisatie Onlanden **ééns in de 25 jaar**.

5.3.2 Doel inzetprotocol

Dit protocol beschrijft de benodigde acties in het veld op het moment dat er besloten is om de waterberging in te zetten ten tijde van een **extreme neerslagsituatie**. Te denken valt aan bedienen van de stuwen en communiceren met derden over de inzet. Gelijktijdig met het in gebruik en beheer nemen van de aangepaste situatie van het waterbergingsgebied, wordt het inzetprotocol opgeleverd.

Het inzetprotocol maakt integraal onderdeel uit van het calamiteitenplan bij Waterschap Noorderzijlvest.

5.3.3 Inzet waterberging

5.3.3.1 Bij welke situatie wordt de berging ingezet?

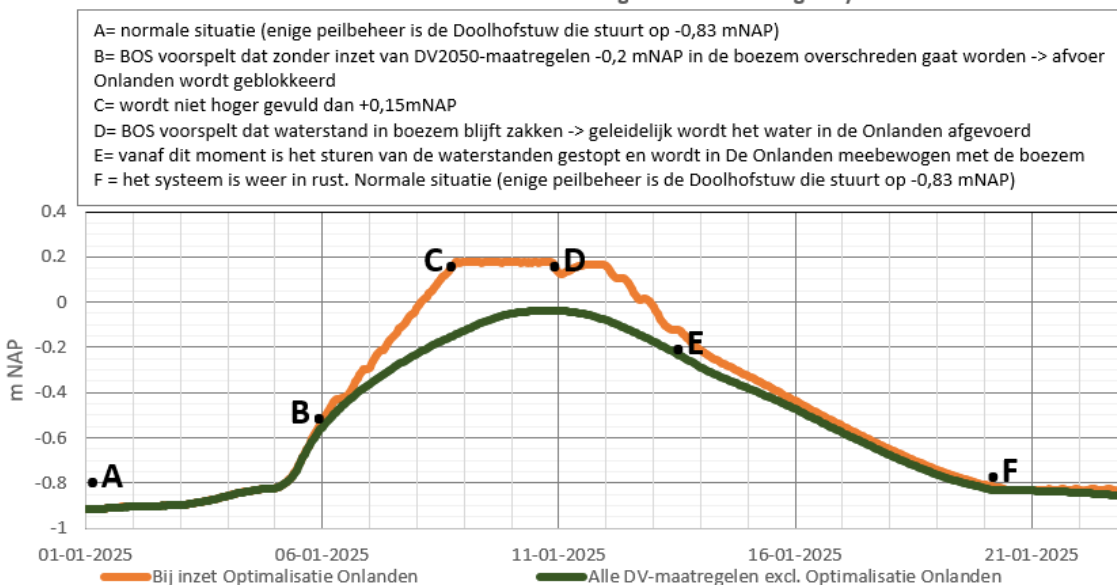
Optimalisatie Onlanden wordt ingezet nadat de calamiteitenorganisatie op basis van het besluitvormingsprotocol daartoe opdracht heeft gegeven.

5.3.3.2 Start vullen

De effectiviteit van Optimalisatie Onlanden in het **verlagen van de MHW's** op de boezem is afhankelijk van de sturing en veranderingen in de sturing van het systeem hebben een groot effect. De volgende 'basis-sturing' wordt aangehouden. Allereerst dient men zich te realiseren dat de berging zich niet van nature vult tot NAP +0,18 m. Hiervoor is inzet van de stuwende constructies bij de Hooiweg en de Doolhofstuw noodzakelijk.

Vanaf het moment dat wordt besloten om Optimalisatie Onlanden in te zetten, moet **actief** gestuurd worden. Vanaf punt B (zie Figuur 78) wordt actief gestuurd. Dit betekent dat de kleppen van de Doolhofstuw en de stuwende constructies omhooggaan waardoor het water wordt geblokkeerd. Daardoor stijgt de waterstand in De Onlanden.

Peilgebied Onlanden (net bovenstrooms van de Doolhofstuw). Berekende waterstanden bij een extreme situatie waarbij Optimalisatie Onlanden nodig is, zichtjaar 2025, inclusief autonome ontwikkelingen (dus inclusief inzet overige DV2050-maatregelen)



Figuur 78: Groene lijn: Indien men niks verandert aan de Doolhofstuw en de stuwende constructies wordt feitelijk Optimalisatie Onlanden niet ingezet. De waterstand in De Onlanden blijft in dat geval rond NAP -0,04 m.

Merk op dat bij het actief sturen maar op één telemetrielocatie de waterstand wordt gestuurd, namelijk net bovenstrooms van de Doolhofstuw.

Het is belangrijk dat de kleppen (van de stuwende constructies en de Doolhofstuw) vanaf punt B **niet direct maximaal omhoog** worden gezet. Bij zeer hoge pieken uit de bovenstroomse beken vult de berging dan te snel en is geen berging aanwezig op het moment dat het nodig is. Het vullen dient daarom **geleidelijk** te gebeuren. Dat gebeurt in de praktijk door een punt in de tijd te kiezen (punt C), één tot twee dagen voor de maximale waterstand in de boezem. Tussen punt B en C dient met **lineair verloop** het peil opgezet te worden. Dit verklaart dan ook de rechte lijn qua stijging van de waterstanden tussen punt B en C.

Het is aannemelijk dat tijdens het vullen (punt B naar C) gedurende korte periodes nog een aanzienlijke afvoer – ordegrrootte tot 600 m³/minuut – over elke stuwende constructie stroomt. Dit is geen probleem. Het advies blijft om geleidelijk de waterstand te laten stijgen (van punt B naar C).

5.3.3.3 Vullen en wat te doen als de berging vol is

Op een moment wordt NAP +0,18 m bereikt (dat is punt C in Figuur 81). Feitelijk moeten de kleppen vanaf dit moment (vanaf punt C) gaan werken als reguliere klepstuwen die sturen op een waterstand van NAP +0,18 m.

- Als de waterstand op de telemetrielocatie 'bovenstrooms van de Doolhofstuw' **boven de NAP +0,18 m** komt dan moeten de Doolhofstuw en stuwende constructie de kleppen laten zakken.
- Als de waterstand op de telemetrielocatie 'bovenstrooms van de Doolhofstuw' **onder de NAP +0,18 m** komt dan moeten de Doolhofstuw en stuwende constructie de kleppen laten stijgen.
- Gelet op de grote volumes moet hier worden gestuurd op NAP +0,18 m. Het is bijvoorbeeld niet acceptabel de waterstand op de telemetrielocatie 'bovenstrooms van de Doolhofstuw' eerst met 5 cm te laten stijgen (want daardoor ontstaan negatieve effecten op de natuur) en dan bijvoorbeeld 10 cm te laten dalen (want dan ontstaan te hoge waterstanden op 3e schil van de (Electra)boezem).

5.3.3.4 Hoe wordt de berging geledigd?

Of het leeglopen kan, hangt vooral af van de waterstanden in de boezem en voorspellingen van het BOS-model.

Zodra de boezem 'het aankan', is het advies De Onlanden zo spoedig mogelijk te legen, zodat de bergingsruimte beschikbaar blijft voor een evt. volgende hoogwatergebeurtenis (en effecten op natuur te verminderen).

De afvoer uit De Onlanden zal leiden tot hogere waterstanden op de boezem. Daarom dient dit in de praktijk geleidelijk plaats te vinden en zal men gedurende **twee tot drie dagen de stuwen langzaam moeten laten zakken**. Daarna beweegt De Onlanden mee met de boezem.

Er wordt een meetpunt gekozen bij de stuwende constructies dat leidend is als meetpunt voor de waterstanden.

Bij welke waterstanden?

De MHW in het Leekstermeer is NAP -0,25 m. Zodra de waterstand in het Leekstermeer (of bij de stuwende constructie) zakt **onder NAP -0,35 m** kan water uit De Onlanden worden afgelaten. Zodra de waterstand stijgt **boven NAP -0,30 m** moet weer gepauzeerd worden. Dit proces herhaalt zich.

Hetzelfde geldt voor de Doolhofstuw. Benedenstrooms van de Doolhofstuw is de **MHW ook NAP -0,25 m** dus daar geldt dezelfde sturing.

Vroegtijdig afbreken

De kortetermijnweersvoorspellingen zijn betrouwbaarder dan de langetermijnvoorspellingen. Op basis van nieuwe voorspellingen kan de maatregel ook weer worden afgebroken (lees: stoppen met vullen en waterstanden langzaam laten zakken). Hiervoor gelden dezelfde instructies als bij het legen van de berging (zie vorige paragraaf).

Totale duur

Eén tot twee dagen voordat het BOS de hoogste waterstand in het Van Starckenborghkanaal berekent, dient De Onlanden maximaal gevuld te zijn tot NAP +0,18 m. Het vullen duurt daarmee vier tot vijf dagen.

5.3.3.5 Informeren derden bij inzet

Binnen het bergingsgebied worden meerdere percelen of objecten door derden beheerd en onderhouden. Deze partijen dienen geïnformeerd te worden over de inzet en einde inzet van de waterberging. In deze paragraaf zijn de te informeren partijen en contactgegevens opgenomen. De partijen die geïnformeerd dienen te worden zijn de gemeente Noordenveld, de gemeente Tynaarlo, Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, Gasunie en TenneT.

Gemeenten Noordenveld en Tynaarlo

Binnen het bergingsgebied bevinden zich meerdere wegen die in eigendom en beheer zijn van gemeente Tynaarlo of gemeente Noordenveld. Door het hoge tijdelijke peil zullen een aantal wegen en fietspaden in het gebied ontoegankelijk worden. De gemeente dient op te hoogte te zijn van de inzet om vervolgens tijdig met bebording de gewijzigde situatie aan te geven.

Informeren gebeurt via onderstaande contactgegevens:

<p>Gemeente Tynaarlo (F. Hoogheem)</p> <p>Tel: 0592 - 266 963</p> <p>E-mail: f.hoogheem@tynaarlo.nl</p>	<p>Gemeente Noordenveld (G. Huisma)</p> <p>Tel: 088 - 050 8888</p> <p>E-mail: g.huisma@noordenveld.nl</p>
---	--

Voor de gemeente Noordenveld geldt aanvullende aandacht aan het weer openen van de toegangsweg Hooiweg na lediging van de waterberging. Het belasten van de Hooiweg na inzet van De Onlanden kan negatieve gevolgen hebben op de stabiliteit van de weg. Onderzocht wordt hoeveel dagen na inzet nodig zijn voordat het risico op negatieve effecten afneemt en de weg weer vrijgegeven kan worden.

Bij lediging van de waterberging dienen dezelfde partijen op de hoogte te worden gesteld.

Terreinbeherende organisaties

Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer en Drents Landschap zijn eigenaar en beheerder van meerdere percelen in De Onlanden. De inzet van de waterberging kan effect hebben op de bereikbaarheid van de percelen. Ook worden percelen verpacht en mogelijk begraasd.

Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten en Drents Landschap dienen geïnformeerd te worden bij inzet van de waterberging. De partijen zullen zelf hun pachters informeren indien nodig.

<p>Staatsbosbeheer (A. Hut/ M. Bakker)</p> <p>Tel: 030 - 692 6111 / 06 - 5000 9247</p> <p>E-mail: a.hut@staatsbosbeheer.nl</p>	<p>Natuurmonumenten (J. Dijkema)</p> <p>Tel: 033 - 479 7000 / 06 - 5498 5334</p> <p>E-mail: j.dijkema@natuurmonumenten.nl</p>
--	--

<p>Drents Landschap (U.Vegter)</p> <p>Tel: 0592 - 313 552 / 06 - 8309 9298</p> <p>E-mail: u.vegter@drentslandschap.nl</p>
--

Bij lediging van de waterberging dienen dezelfde partijen op de hoogte te worden gesteld.

Gasunie en TenneT

Binnen het gebied bevinden zich hoogspanningsmasten van TenneT. Het is wenselijk dat de hoogspanningsmasten bereikbaar blijven voor de servicebus van TenneT. De mastvoeten dienen droog te blijven, ook tijdens het maximale peil. Er wordt onderzoek uitgevoerd naar maatregelen om aan deze eis te voldoen. TenneT dient in ieder geval geïnformeerd te worden wanneer de waterberging ingezet wordt.

Door het gebied loopt een gasleiding van Gasunie. In het traject van deze leiding bevinden zich afsluitschema's. De afsluitschema's kunnen mogelijk minder makkelijk bereikbaar zijn tijdens de inzet van de waterberging. Om deze reden dient Gasunie geïnformeerd te worden wanneer de waterberging ingezet wordt.

Voor beide partijen geldt dat ze geïnformeerd dienen te worden bij afloop van de inzetperiode. Contact met deze partijen loopt via:

Gasunie (A. van Ommeren) Tel: 050 - 521 9111 / 06 - 1100 5559 E-mail: a.a.j.van.ommeren@gasunie.nl	TenneT (L.Kuiper) Tel: 0800 – 836 6388 / 06 - 3435 1726 E-mail: luuk.kuiper@tennet.eu
--	--

Bij lediging van de waterberging dienen dezelfde partijen op de hoogte te worden gesteld.

5.4 Beheerprotocol

Dit protocol beschrijft het beheer van de waterberging in **reguliere omstandigheden** (dus buiten de extreme neerslag-situatie om). Activiteiten die daar onder vallen, zijn zorg dragen voor streefpeilen jaarrond, beheer en onderhoud aan kunstwerken, maaien van watergangen en kades. Het beheer tijdens extreme droogte maakt geen onderdeel uit van voorliggend beheerprotocol.

Het beheerprotocol staat inhoudelijk gelijk aan een EBO-document (Eigendom, Beheer en Onderhoud). Binnen De Onlanden is er sprake van meerdere terreineigenaren en beherende partijen. De verdeling van verantwoordelijkheden wordt in dit beheerprotocol vastgelegd. Tevens wordt ingegaan op hoe dit beheer uitgevoerd dient te worden.

Binnen het waterbergingsgebied is de eigendoms- en of beheersituatie verdeeld onder Waterschap Noorderzijlvest, Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer, gemeente Noordenveld, gemeente Tynaarlo en particulieren. Het beheer van particuliere percelen of watergangen maken geen onderdeel uit van het beheerprotocol.

Hieronder wordt de eigendoms- en beheersituatie per object of kunstwerk beschreven.

5.4.1 Objecten en kunstwerken

5.4.1.1 Kades

Om de maximale waterstand van NAP +0,18 m veilig te kunnen bergen, dienen de kades rondom het bergingsgebied een halve meter waakhogte te hebben en op een hoogte na zetting te liggen op NAP +0,68 m. De beoogde hoogte wordt gerealiseerd tijdens de uitvoering van het project Optimalisatie Onlanden.

De dimensies van de kades, inclusief hoogte, talud, kruinbreedte, worden vastgelegd in de legger van het waterschap. De hierin vastgelegde dimensies dienen aangehouden te worden bij beheer en onderhoud van de kades.

Eigendom

De huidige kades liggen op percelen van Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten. De ligging van deze kades zal niet wijzigen.

Bij de realisatie van Optimalisatie Onlanden zal de peilscheiding verschuiven van de Leekstermeerkade naar de Hooiweg. De Hooiweg is in eigendom van gemeente Noordenveld.

Beheer

Het waterschap is belast met het borgen van de waterveiligheid in en rondom het bergingsgebied. Bij deze opgave hoort het handhaven van de beoogde dimensies en hoogte van de kades rondom het bergingsgebied. Deze kades hebben een totale lengte van ca. 17 km.

Het beheer en onderhoud van de Hooiweg is hierbij een uitzondering. De Hooiweg ligt op gemeenteground en kent na uitvoering een dubbele functie als peilscheiding en toegangsweg. Het reguliere beheer en onderhoud van de Hooiweg ten behoeve van de toegang van het gebied ligt bij gemeente Noordenveld.

Het behouden van de functie peilscheiding ligt bij het waterschap. Hieronder valt onder andere zorgen voor voldoende hoogte en stabiliteit in combinatie met het beheer en onderhoud van de wegbeheerder zijnde de gemeente Noordenveld.

Tabel 4: Kades, eigendom en beheersituatie

Object	Eigenaar	Beheerder	Beschrijving
Kade waterberging	Staatsbosbeheer/ Natuurmonumenten	Waterschap Noorderzijlvest	Dimensies en hoogte waarborgen Maaien
Peilscheiding Hooiweg	Gemeente Noordenveld	Gemeente Noordenveld	T.b.v. dagelijks gebruik en toegang gebied
		Waterschap Noorderzijlvest	T.b.v. hoogte en stabiliteit (keren water)

5.4.1.2 Kunstwerken (stuwen en duiker)

De objecten worden in Figuur 79 weergegeven. De Weringsestuw blijft ongewijzigd en maakt geen onderdeel uit van het beheerprotocol van Optimalisatie Onlanden.

Stuwen

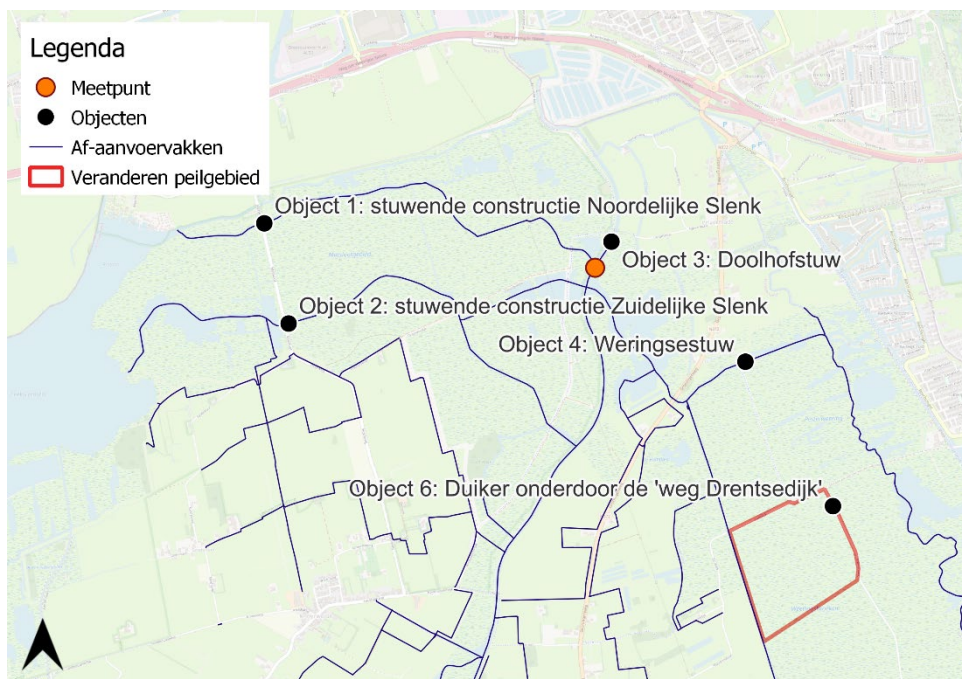
In het kader van het project Optimalisatie Onlanden worden twee nieuwe stuwen geplaatst aan de weerszijde van de Hooiweg. De Doolhofstuw wordt gedimensioneerd op de hogere maximale waterstand (NAP +0,18 m). Voor een goed functioneren van de waterberging is het essentieel dat de stuwen goed blijven functioneren.

Duiker

Daarnaast wordt een duiker geplaatst onder de Drentsedijk om het gebied aan te sluiten op het NAP -0,50 m peil. Deze duiker dient voldoende doorstroming te hebben ten behoeve van waterhuishouding en natuurbeheer. De nieuwe duiker moet voldoen aan een minimale afmeting. De eis is dat de afmeting voldoende groot is om het achterliggende gebied qua berging te vullen in 24 uur tijd.

De nieuwe duiker moet aan de volgende eisen voldoen. Hier dient rekening mee te worden gehouden bij het uitvoeren van onderhoud, danwel reparaties of vervanging:

- BOK boven- en benedenstreams is NAP -2 m;
- een rechthoekige duiker van 2,5 m breed en 1,85 m hoog;
- de lengte van de duiker is ca. 20 m;
- in lijn met de ontwerpeis heeft de duiker bij streefpeil 20% lucht.



Figuur 79: Objecten binnen het bergingsgebied.

Eigendom

De stuwen bij de Hooiweg (object 1 en object 2) komen op het terrein van Staatsbosbeheer te staan. Het betreffen kunstwerken ten behoeve van de waterberging en om deze reden blijven beide stuwen in eigendom van het waterschap.

De Doolhofstuw staat zowel op het terrein van Staatsbosbeheer als Natuurmonumenten. Hiervoor geldt hetzelfde principe als voor de twee stuwen aan de Hooiweg. Het waterschap blijft eigenaar van de stuw.

De duiker (object 6) onder de Drentsedijk ligt op het terrein van Natuurmonumenten. Gezien de functie van de duiker blijft de duiker in eigendom van het waterschap.

Beheer

De stuwen aan de Hooiweg en Doolhofstuw worden beheerd en onderhouden door het waterschap. Ook de omliggende berm voor en achter de stuwen inclusief het doorstroomprofiel zullen beheerd worden door het waterschap. Deze blijven echter in eigendom van Staatsbosbeheer of Natuurmonumenten.

Het beheer en onderhoud van de stuwen gebeurt aan de hand van inspecties van de algehele conditie van de stuw, reiniging om verstoppingen te voorkomen, functioneren van mechanismen zoals kleppen en schuiven controleren en op basis van veiligheid zoals reparaties aan leuningen of hekken. De frequentie zal afhangen van inzet en omstandigheden ter plaatse. Geadviseerd wordt om minstens jaarlijks onderhoud uit te voeren.

Het waterschap zal, gezien de functie van de duiker onder de Drentsedijk, verantwoordelijk zijn voor het beheer van de duiker. Het beheer en onderhoud wordt uitgevoerd aan de hand van inspecties en bestaat uit reiniging van de duiker om verstoppingen te voorkomen.

Tabel 5: Objecten, eigendom en beheersituatie

Object	Eigenaar	Beheerder	Beschrijving
Object 1: stuw noordelijke slenk	Waterschap Noorderzijlvest	Waterschap Noorderzijlvest	De stuw en functioneren hiervan wordt geëvalueerd aan de hand van inspecties. De stuw wordt regelmatig schoon gemaakt.
Object 2: stuw zuidelijke slenk	Waterschap Noorderzijlvest	Waterschap Noorderzijlvest	De stuw en functioneren hiervan wordt geëvalueerd aan de hand van inspecties. De stuw wordt regelmatig schoon gemaakt.
Object 3: Doolhofstuw	Waterschap Noorderzijlvest	Waterschap Noorderzijlvest	De stuw en functioneren hiervan wordt geëvalueerd aan de hand van inspecties. De stuw wordt regelmatig schoon gemaakt.
Object 6: Duiker onder weg Drentsedijk	Waterschap Noorderzijlvest	Waterschap Noorderzijlvest	De duiker wordt regelmatig geïnspecteerd en onderhoud wordt uitgevoerd om verstopping te voorkomen. De duiker dient te voldoen aan de gestelde eisen.

5.4.1.3 Peilscheiding

In het gebied 'Eelderdiep Midden' wordt ongeveer 1.750 m aan nieuwe peilscheiding aangelegd voor het inrichten van een aangepast peilgebied (van NAP -0,70 m naar NAP -0,50 m). Deze peilscheiding wordt aangesloten op de Drentse Dijk en de Zanddijk. Het gebied is rood omkaderd in Figuur 79.

Eigendom

De peilscheiding wordt gerealiseerd op het terrein van Natuurmonumenten ten behoeve van natuurontwikkeling. Natuurmonumenten is eigenaar van de peilscheiding.

Beheer

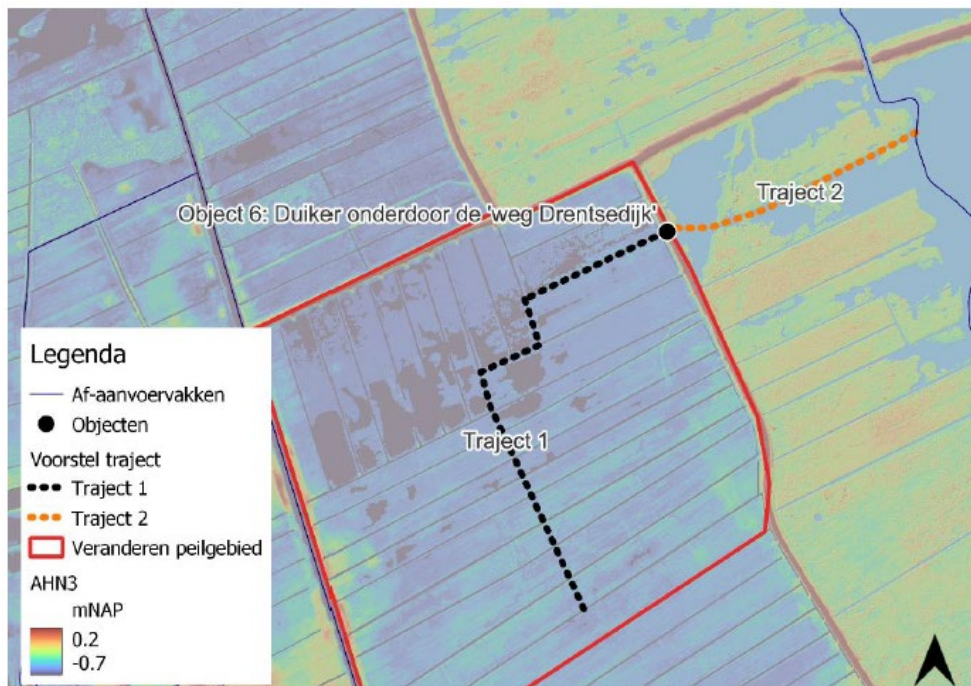
Gezien de functie van de peilscheiding zal Natuurmonumenten verantwoordelijk zijn voor het beheer en onderhoud van de peilscheiding. Het beheer betreft het handhaven van de hoogte, stabiliteit en dimensionering van de peilscheiding.

Tabel 6: Peilscheiding, eigendom en beheersituatie

Object	Eigenaar	Beheerder	Beschrijving
Peilscheiding Eelderdiep midden	Natuurmonumenten	Natuurmonumenten	De peilscheiding wordt gerealiseerd op het terrein van Natuurmonumenten ten behoeve van natuurontwikkeling. Natuurmonumenten is verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van de peilscheiding.

5.4.1.4 Watergangen Eelderdiep midden

In het middengebied verandert het peil van NAP -0,7 m naar NAP -0,5 m. Om de verbinding te maken tussen peilgebieden is een nieuwe watergang en duiker nodig. De locatie van de duiker en watergang is weergegeven in Figuur 80. De watergang is nodig voor de verbinding van de twee peilgebieden waardoor er minder opstuwing komt in De Horsten. De watergang heeft hiermee een waterbeherende functie.



Figuur 80: Voorstel locatie nieuwe watergangen en duiker

Voor de nieuw te graven hoofdwatgang gelden eisen voor een goed functionerend systeem.

Voor traject 2 (bovenstrooms van de duiker) geldt:

- De bodemhoogte sluit aan op het Eelderdiep en is NAP -1,85 m.
- Het talud is 1:1,5.
- De bodembreedte is bepaald op 2,7 m.

Voor traject 1 (benedenstrooms van de duiker) geldt:

- De bestaande watergangen in dit peilgebied zijn oostwest georiënteerd en wateren van nature niet af op de nieuwe duiker. Daarom is een extra watergang nodig die zorgt voor afwatering van het gebied en waarmee het gebied gevuld en geleegd wordt afhankelijk van de waterstanden in peilgebied Wering.
- Qua minimale afmetingen dient nabij de duiker hetzelfde profiel te worden gehanteerd als in traject 2.
- Geheel bovenstrooms (op het verste punt van de nieuwe duiker) kan worden volstaan met het minimum profiel. Dat is:
 - bodemhoogte NAP -1,85 m;
 - bodembreedte 0,5 m;
 - talud 1:1,5.

De watgang dient voldoende doorstroming te houden voor een goed functionerend systeem. Het beheer en onderhoud wordt hierop afgestemd.

Eigendom

De watgang binnen het Eelderdiep middengebied heeft zowel een waterbeheer- als natuurfunctie. De watgang dient de hierboven minimale afmetingen te hebben om opstuwingen te voorkomen. Om een plus op de natuur te geven, kan de watgang op een natuurvriendelijke manier worden ingericht in de vorm van een slenk. De eigendoms-situatie wijzigt niet ten opzichte van de huidige situatie (voor optimalisatie van De Onlanden).

Beheer

De watgang in het Eelderdiep middengebied heeft een waterbeherende functie. De watgang dient te allen tijde te voldoen aan de minimale afmetingen die hierboven zijn beschreven. Het waterschap is verantwoordelijk voor het reguliere beheer en onderhoud van de watgang.

Voor de natuurfunctie van de watergang is Natuurmonumenten verantwoordelijk voor het reguliere beheer en onderhoud. Natuurmonumenten onderhoudt het gebied volgens het opgestelde ontwerp en de gestelde natuurdoelen.

Tabel 7: Watergangen, eigendom en beheersituatie

Object	Eigenaar	Beheerder	Beschrijving
Nieuwe watergang in middengebied	Natuurmonumenten	Natuurmonumenten en Waterschap Noorderzijlvest	De watergang heeft een waterbeherende functie en een natuurfunctie. Het handhaven van de vereiste dimensies door beheer en onderhoud wordt door het waterschap uitgevoerd. De natuurfunctie wordt door Natuurmonumenten beheerd en onderhouden

5.4.1.5 Overige watergangen en aandachtspunten

Binnen het bergingsgebied bevinden zich meerdere hoofdwatergangen in eigendom van verschillende partijen. De eigendomssituatie wijzigt niet ten opzichte van de huidige situatie. Ondanks dat er geen wijzigingen zijn ten opzichte van de huidige situatie zijn er wel een aantal beheer- en onderhoudsaandachtspunten die in dit protocol worden beschreven.

Het beheer van de watergangen is afhankelijk van het type watergang en het vastgestelde profiel.

Op de waterschapskaart is aangegeven welke watergangen in beheer zijn van Waterschap Noorderzijlvest en welke in beheer zijn van derden. In het geval dat het beheer bij derden ligt, wordt niet gespecificeerd welke partij dit is.

In de legger wordt onderscheid gemaakt tussen dagelijks onderhoud en groot onderhoud.

Het beheer kan bestaan uit baggeren, maaien van oevervegetatie, verwijderen van obstakels/afval of beheren van oevervegetaties en -constructies om erosie te voorkomen.

Het onderhoud wordt uitgevoerd aan de hand van groeisnelheid en evaluatie van het functioneren van de waterberging. Het onderhoud van de watergangen in De Onlanden moet gericht zijn op het waarborgen van een goede waterdoorstroming, het voorkomen van verstoppingen, opstuwning verminderen en het bevorderen van een optimale wateropslag en -afvoer. Om dit te waarborgen, zijn inspecties van sliblagen, begroeiing en verlanding noodzakelijk.

Hoofdwatergangen waterschap

Het waterschap is verantwoordelijk voor het functioneren van het watersysteem ten behoeve van waterveiligheid. Slib en begroeiing in de watergangen kan ervoor zorgen dat het watersysteem niet optimaal functioneert.

Slib

In het hydrologische model is de aanwezigheid van een bepaalde dikte van sliblaag opgenomen voor de hoofdwatergangen. Slib in de watergang kan de doorstroming belemmeren, waardoor het water zich kan ophopen en opstuwning voorkomt. Dit kan leiden tot overstromingen in het gebied stroomopwaarts van het slib.

Ook kan de aanwezigheid van slib ervoor zorgen dat de watergang minder water kan afvoeren, waardoor bij hevige regenval het waterpeil sneller stijgt en de kans op overstromingen toeneemt.

Aangezien het model rekening heeft gehouden met een bepaalde sliblaag kan een toename van slib leiden tot een ander functioneren van het systeem, bijvoorbeeld tragere stroomsnelheden of opstuwingen. Het regelmatig baggeren en onderhouden van watergangen is daarom essentieel om de doorstroming te waarborgen en opstuwning te voorkomen. Voor dit onderhoud is de legger van het waterschap het uitgangspunt.

Begroeiing in watergangen

Het bergend vermogen van De Onlanden wordt beïnvloed door de aanwezige begroeiing (bijv. (water)planten en opschoot) in de watergangen. De aanwezigheid van begroeiing kan de snelheid van oppervlakteafvoer vertragen, waardoor water langer in het gebied wordt vastgehouden. Te veel begroeiing kan in sommige gevallen het bergend vermogen beperken, met name wanneer watergangen en afvoerwegen verstopt raken door overmatige vegetatie. Dit kan vervolgens leiden tot opstuwingen.

Het regelmatig opschonen van de watergangen is daarom essentieel om de doorstroming te waarborgen en opstuwung te voorkomen. Dit beheer en onderhoud dient het waterschap uit te voeren voor haar hoofdwatergangen.

5.4.1.6 Vluchtheuvels

Om fauna-uitwijkmogelijkheden te bieden tijdens inzet worden drie vluchtheuvels gerealiseerd binnen het waterbergingsgebied. Deze vluchtheuvels dienen een bepaalde hoogte te hebben om voldoende drooglegging te garanderen.

Eigendom

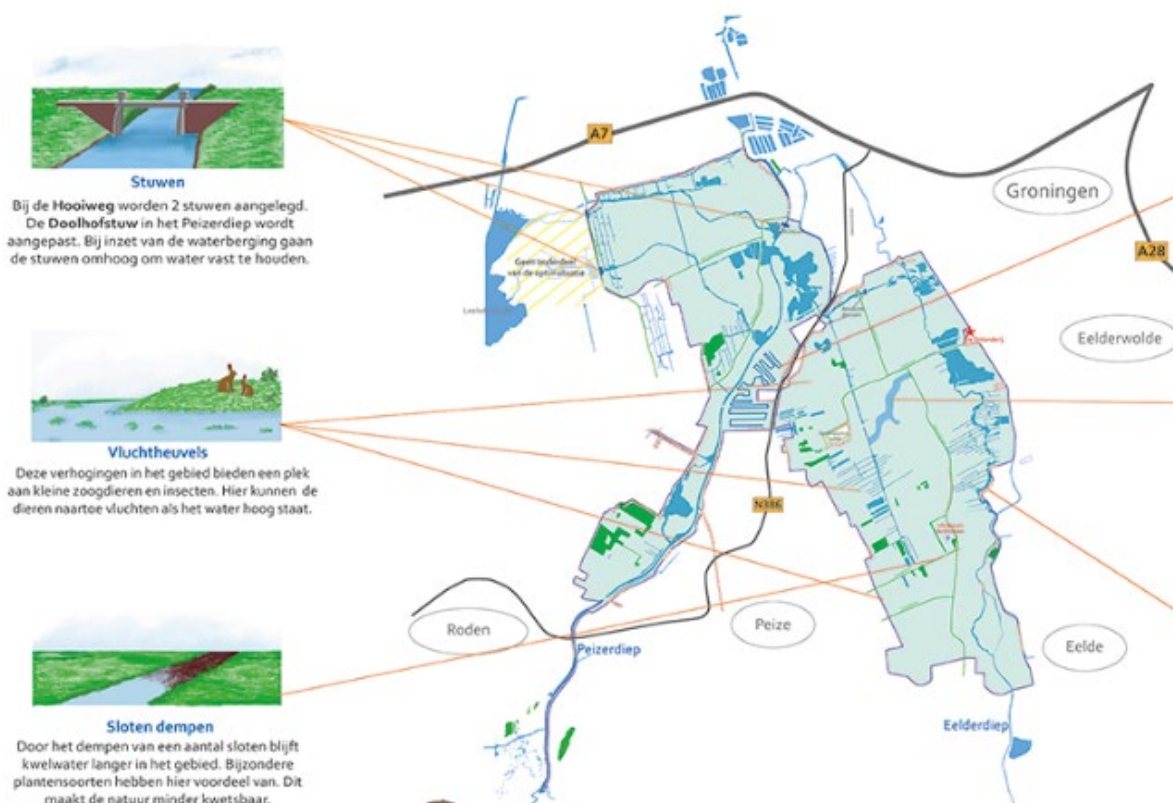
De vluchtheuvels worden gerealiseerd op eigendom van Natuurmonumenten. De ligging van de vluchtheuvels is weergegeven in Figuur 81.

Beheer

De beheerverantwoordelijkheid van de vluchtheuvels komt bij Natuurmonumenten te liggen. Het beheer houdt onder andere in het behoud van vegetatie voor schuilmogelijkheden voor fauna en het beschermen van de vluchtheuvels tegen verstoring van buitenaf. Ook het op voldoende hoogte houden van de vluchtheuvels valt onder het beheer.

Tabel 8: Vluchtheuvels, eigendom en beheersituatie

Object	Eigenaar	Beheerder	Beschrijving
Vluchtheuvels	Natuurmonumenten	Natuurmonumenten	De drie vluchtheuvels bevinden zich op percelen van Natuurmonumenten. Het beheer en onderhoud van de vluchtheuvels ligt bij Natuurmonumenten.



Figuur 81: Locatie vluchtheuvels

5.4.1.7 Verbinden watergangen

Om de aanvoerroute richting het Peizerdiep te verlengen, worden de sloten in het Langmameer en Nieuwe Weering met elkaar verbonden (Figuur 82). Voorheen waterden ze direct af op de sloot parallel aan het Peizerdiep. Door de herinrichting wordt het kwel van de zuidkant beter benut binnen het gebied. In totaal wordt ca. 550 m aan watergang gerealiseerd. Ook zal binnen het gebied worden geplagd.



Figuur 82: Te verbinden sloten

Eigendom

Het gebied is in eigendom van Natuurmonumenten.

Beheer

De beheerverantwoordelijkheid van het gebied ligt bij Natuurmonumenten. Natuurmonumenten onderhoudt het gebied volgens het opgestelde ontwerp en de gestelde natuurdoelen. Het instandhouden van het watersysteem behoort tot dit beheer en onderhoud.

Tabel 9: Langmameer en Nieuwe Weering, eigendom en beheersituatie

Object	Eigenaar	Beheerder	Beschrijving
Verbonden watergangen (ca. 550 m nieuwe watergangen)	Natuurmonumenten	Natuurmonumenten	Beheer t.b.v. de natuurdoelen

5.4.1.8 Wegen

Binnen het waterbergingsgebied bevinden zich meerdere toegangswegen. Sommige van deze toegangswegen komen tijdens de inzet van Optimalisatie Onlanden (deels) onder water te staan. Om veiligheidsredenen worden de toegangswegen tijdens inzet afgezet. Na leegloop van De Onlanden worden de wegen open gezet.

Een verzadigde ondergrond of fundering heeft als effect dat de draagkracht in de constructie sterk afneemt en zeker in combinatie met een optredende belasting. De ruimte tussen de losse elementen zal zich vullen met water waardoor deze onderling kunnen gaan verplaatsen. Door druk uit te oefenen op deze verzadigde lagen in de vorm van verkeersbelasting of stroming in het water kan er uitstroming ontstaan van de fijnste delen in de fundering. Om de stabiliteit van de wegen te borgen, dienen de wegen pas open te worden gezet wanneer het water uit het wegdek is gezakt.

Om de duur van het uitstromen van het vocht in de fundering te kunnen voorspellen, is onderzoek nodig naar de samenstelling van de fundering. Het waterschap onderzoekt de samenstelling van de wegen en geeft advies over het openstellen van de wegen na inundatie.

Eigendom

De wegen in het gebied zijn in eigendom van gemeente Tynaarlo en gemeente Noordenveld.

Beheer

Het reguliere beheer van de wegen wordt uitgevoerd door de gemeente van wie de weg is. Bij het inzetten van Optimalisatie Onlanden worden de wegen door de gemeente afgezet.

Consequenties als gevolg van het effect van de optimalisatie op de wegen zijn voor het waterschap mits aantoonbaar. Dit is wel gekoppeld aan het advies met betrekking tot de termijn van afsluiting van de wegen. Bij afwijken van het afgegeven advies en de weg eerder in gebruik nemen, zal de gemeente de risicodragende partij worden.

Drijfvuil op de wegen wordt opgeruimd door waterschap, spoelgaten e.d. ook.

Tabel 10: Wegen, eigendom en beheersituatie

Object	Eigenaar	Beheerder	Beschrijving
Wegen	Gemeente Noordenveld/ gemeente Tynaarlo	Gemeente Noordenveld/ gemeente Tynaarlo	Beheer en onderhoud blijft ongewijzigd ten opzichte van de huidige situatie. Schade als gevolg van de waterberging, mitst aantoonbaar, dient door het waterschap hersteld te worden.

Bijlage A – Stabiliteit Hooiweg

ONDERWERP

Stabiliteit Hooiweg Onlanden

DATUM

27 maart 2024

VAN

Niels Reijn

De Hooiweg (ook Matsloot genoemd) is gelegen in de polder Matsloot Roderwolde bij Groningen en vormt onderdeel van waterbergingsproject Optimalisatie Onlanden. De huidige begrenzing van de waterberging ligt momenteel bij de peilscheiding langs het Leekstermeer. Door klimaatveranderingen wordt heviger en vaker neerslag verwacht waardoor de waterberging meer water moet kunnen bergen. Om de extra schrijf water te kunnen bergen, zijn drie alternatieven met elkaar vergeleken. Er is voor een alternatief gekozen waarbij de begrenzing van de extra waterberging verlegd wordt van de peilscheiding langs het Leekstermeer naar de Hooiweg. De kades rondom het bergingsgebied worden opgehoogd om een tijdelijk maximaal peil van NAP +0,18 m aan te kunnen in de hoogwatersituaties.

De Hooiweg is gelegen op de grens tussen het waterbergende deel en het meebewegende deel. De Hooiweg is een brede polderweg in combinatie met een fietspad. De belangrijkste functie is de doorgaande ontsluitingsweg Roderwolde-Groningen met daarnaast ontsluiting van boerderijen en weilanden. De Hooiweg bestaat uit een rijbaan met een vrijliggend fietspad aan de westzijde van de rijbaan. Het gebruik van de Hooiweg is beperkt tot landbouwverkeer en lichte motorvoertuigen, vrachtwagens zijn niet toegestaan op de Hooiweg.

In 2011 is er een reconstructie geweest van de Hooiweg. Hierbij is zowel de fundering als de verharding van de Hooiweg vervangen. De oude (beton)verharding is destijds tot betongranulaat verwerkt en vermengd met menggranulaat om als fundering van de nieuwe weg te worden toegepast. Hierop is een nieuwe betonverharding aangebracht. De nieuwe betonverharding is ongewapend en onverdeuveld uitgevoerd.

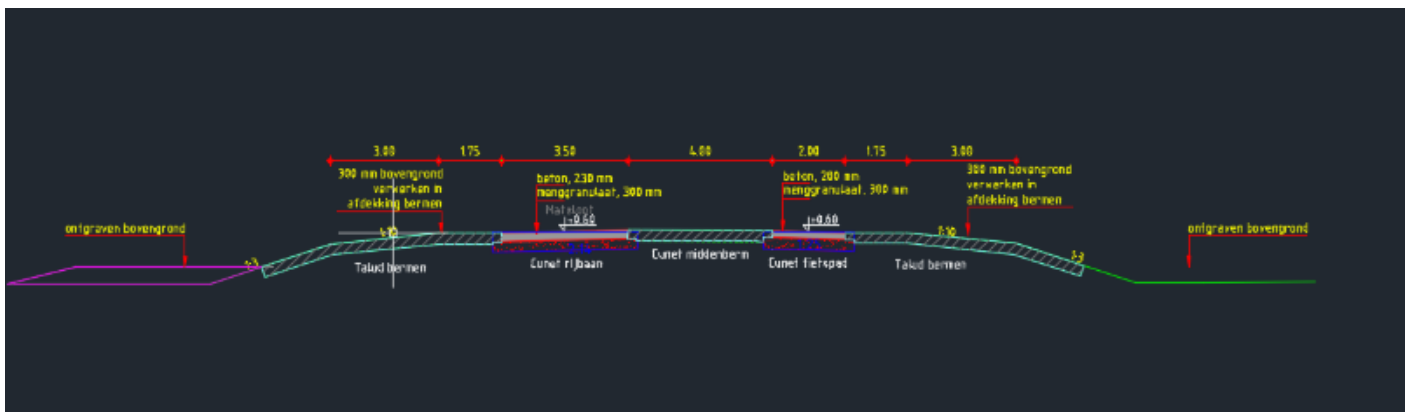
De betonweg heeft een breedte van 3,50 meter. De dwarsvoegen bevinden zich h.o.h. 4 meter. In Figuur 83 is de huidige Hooiweg weergegeven en links van de rijbaan is ook het fietspad te zien. Het fietspad is bij de reconstructie uit 2011 ook vervangen.



Figuur 83: Huidige Hooiweg (Cyclomedia Streetsmart)

Opbouw Hooiweg

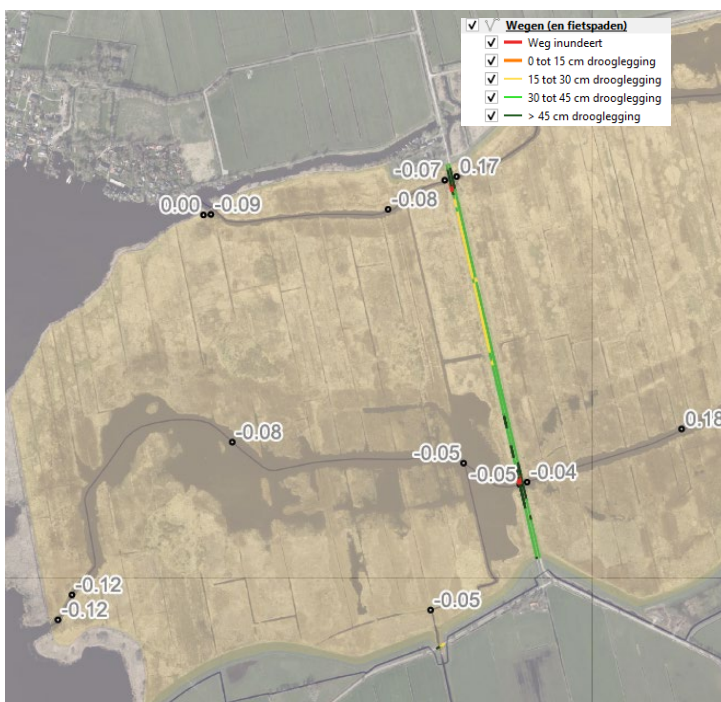
De Hooiweg bevindt zich in een gebied met een zeer zwakke ondergrond van veen en klei. De Hooiweg ligt op een verhoging ten opzichte van de rest van het gebied. Deze verhoging is uitgevoerd in zand. De Hooiweg zelf is gefundeerd op de eerdergenoemde combinatie van beton- en menggranulaat met een dikte van 300 mm. De betonweg is direct op de fundering aangebracht zonder scheidende laag en heeft een dikte van 230 mm. Het beton van het naastliggende fietspad heeft een dikte van 200 mm op eenzelfde funderingsconstructie. In Figuur 84 is een dwarsdoorsnede van de Hooiweg weergegeven waarbij het fietspad aan de rechter kant ligt. De foto uit figuur 1 is dus van een andere kijkrichting genomen ten opzichte van de dwarsdoorsnede.



Figuur 84: Dwarsdoorsnede Hooiweg

Verhoging van het waterpeil

Het waterpeil in de polder zal tijdens hoogwaterperiodes aan de oostzijde van de Hooiweg maximaal oplopen tot NAP +0,18 m. Dit is een toename van 380 mm ten opzichte van de huidige situatie (maximaal peil NAP -0,20 m). Het verhoogde peil duurt maximaal vijf aaneengesloten dagen. Afhankelijk van de locatie zal de drooglegging van de Hooiweg ten tijde van de inzet van de optimalisatie naar NAP +0,18 m variëren tussen 150 mm tot 300 mm (geel aangegeven in Figuur 85) of tussen de 300 mm en 450 mm zijn (lichtgroen). Dit betekent dat het grootste deel van de fundering verzadigd zal raken met water. De betonverharding zal te allen tijde wel droog blijven.



Figuur 85: Drooglegging van de Hooiweg tijdens een hoogwaterperiode met tijdelijk maximaal peil van NAP +0,18 m

Een verzadigde ondergrond of fundering heeft als effect dat de draagkracht in de constructie sterk afneemt en zeker in combinatie met een optredende belasting. De ruimte tussen de losse elementen zal zich vullen met water waardoor deze onderling kunnen gaan verplaatsen. Door druk uit te oefenen op deze verzadigde lagen in de vorm van verkeersbelasting of stroming in het water kan er uitstroming ontstaan van de fijnste delen in de fundering.

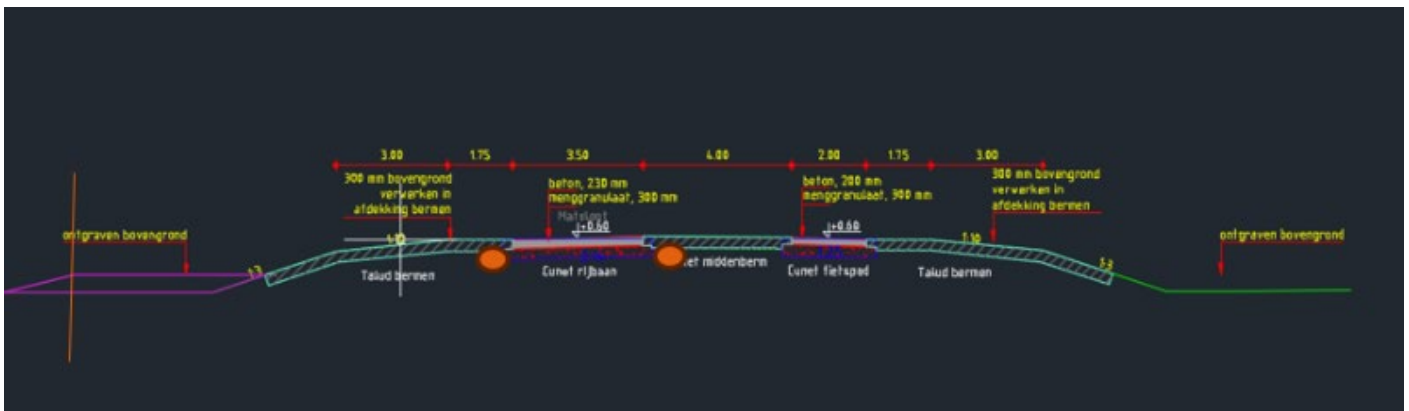
Stabiliteit van de verharding waarborgen

Om de stabiliteit van de verharding te kunnen waarborgen, kunnen er een aantal maatregelen worden genomen. De maatregelen hebben als doel de belasting op de verzwakte verharding te verminderen of de uitstroom van fijne delen van de fundering tegen te gaan.

Drainage

Het verminderen van de belasting op de verharding is eenvoudig te realiseren door het verbieden van gemotoriseerd vervoer op de Hooiweg in tijden van hoog water. Bij een dusdanige verzadiging van de constructie wordt geadviseerd geen verkeer meer toe te laten op de Hooiweg tijdens het hoge water maar ook vlak nadat het waterpeil weer is verlaagd. De fundering heeft tijd nodig het water af te voeren en haar sterkte terug te krijgen. Dit proces kan versneld worden door drainage naast de fundering aan te brengen. Deze drainagebuizen met een filter kunnen er ook voor zorgen dat de fijne delen minder snel worden uitgespoeld. Doordat het water een kortere weg kan afleggen voordat het uit de constructie is, kan het ook minder fijne delen uitspoelen. Dit komt de stabiliteit van de fundering ten goede.

De locatie van de drainagebuizen heeft ook invloed op de werking hiervan. De drainagebuizen kunnen niet in het grondwater worden aangebracht maar advies is wel om deze zo diep mogelijk te plaatsen. Daarnaast is het zo dat hoe dichter de drainage bij de verharding ligt, hoe effectiever deze werkt (voorbeeld ligging drainagebuizen in Figuur 86).



Figuur 86: Voorbeeld plek drainagebuizen (oranje cirkels)

Vorst

Vorst is een ander probleem bij het inbrengen van water in de constructie. Water dat bevroert, zet uit en heeft daardoor meer ruimte nodig. Hierdoor zal het bevroren water in de fundering het granulaat opzij drukken. Deze gecreëerde ruimte zal bij smeltend water vervolgens een verzwakking in de constructie maken. In welke mate en hoe vaak dit tot problemen gaat leiden, is niet te voorspellen en actief monitoren van de zetting van de verharding is geadviseerd.

De combinatie van zowel vocht in de fundering als vorst zal de grootste schade aanbrengen aan de fundering. De mate van vorst en de duur van de vorstperiode hebben daarnaast ook invloed op de draagkracht. Al deze factoren samen maken dat het lastig is om een voorspelling te maken over de gevolgen hiervan.

Grond wordt als vorstgevoelig beschouwd als deze een bepaalde hoeveelheid deeltjes kleiner dan 20 µm bevat. Aan zand voor zandbed kunnen de volgende eisen worden gesteld:

- Het massapercentage fijn materiaal (deeltjes kleiner dan 63 µm) bedraagt maximaal 15%.
- Indien het massapercentage fijn materiaal tussen 10% en 15% ligt, bedraagt het massapercentage deeltjes kleiner dan 20 µm niet meer dan 3.

Aanvullend onderzoek

Ook de duur van het uitstromen van het vocht in de fundering is moeilijk te voorspellen. De snelheid hiervan is sterk afhankelijk van de samenstelling van de fundering en de werking van de drainage. Een cementgebonden fundering met veel fijn materiaal zal tot wel enkele weken vochtig kunnen blijven terwijl grofkorrelig los materiaal haar vocht net zo snel zal verliezen als dat het waterpeil naast de weg zal zakken. Om hier zicht op te krijgen, is het nodig om onderzoek uit te voeren naar de samenstelling van het funderingsmateriaal.

Advies

De constructie kan tijdelijk verzadigd worden met water als de weg maar niet wordt belast en ervoor wordt gezorgd dat het water weer uit de funderingsconstructie kan treden voordat de constructie weer wordt belast. Met het treffen van de bovengenoemde maatregelen (drainagebuizen) kunnen de risico's worden verminderd.

Mogelijke onderzoeken

Zoals te lezen valt in het advies is het vrijwel niet mogelijk harde cijfers te geven over de duur van de periodes, zoals de periode voordat het water wegloopt of de periode van vorst. Om hier meer grip op te kunnen krijgen, dient er onderzoek te worden uitgevoerd naar de fundering. Hiervoor dienen monsters genomen te worden van de aanwezige fundering waarna de samenstelling hiervan bepaald kan worden. Op basis van de samenstelling kan de periode bepaald worden, die nodig is voor het leeg lopen van water in de weg of opdooi. Zoals hierboven genoemd, is de grond vorstgevoelig wanneer deze een bepaalde hoeveelheid deeltjes kleiner dan 20 mm bevat. Aan het zand van een zandbed worden eisen gesteld over de hoeveelheid kleine deeltjes. Het massapercentage aan fijn materiaal (deeltjes <63 µm) dient maximaal 15% te bedragen of wanneer het massapercentage van fijn materiaal tussen 10-15% ligt, bedraagt het massapercentage van deeltjes <20 µm niet meer dan 3%.

Bijlage B – Bestuurlijke notitie

Collegevergadering

Dossiernummer	1085
Extern Zaak ID	30196
Vertrouwelijk	Nee
Vergaderdatum	18 januari 2022
Agendapunt	3.03
Omschrijving	Gladheidsbestrijding fietspad Roderwolde.
Opsteller	Ines Tuinstra
Openbaar	Ja
Betrokkenen Informeren	Ja

Bijlagen
Voorblad collegevoorstel
Collegevoorstel
Toelichting voor college bij het voorstel
briefgladheidroderwolde
kaart roderwolde

Geagendeerd	Vergaderdatum
Collegevergadering	18 januari 2022

Parafering			
Hoving, G.	Akkoord		13-01-2022 09:27
Ipema, K.	Niet akkoord	Bespreken	14-01-2022 13:20
Smid, K.	Akkoord		13-01-2022 12:14
Wekema, A.H.	Akkoord	Duidelijk, natuur en zout gaan niet samen. Dat zou ik ook als belangrijkste argument gebruiken. Dat we een beleidsplan hebben is natuurlijk belangrijk, maar voortschrijdend inzicht kan natuurlijk altijd aanleiding zijn om een beleidsplan te wijzigen. Was het geen natuurgebied dan was het natuurlijk volkomen logisch om daar wel te strooien en dat geldt ook voor het	13-01-2022 10:41

		natuurschoonbos, gezien de hoeveelheid fietsers die er gebruik van maken. En zolang zout/pekel het enige alternatief is.....	
--	--	--	--

Voorgesteld besluit

1. Genoemd fietspad niet strooien omdat er geen moverende redenen zijn om af te wijken van het vastgestelde beleid
2. Dorpsbelangen Roderwolde informeren over dit besluit middels bijgevoegde brief

Besluit

1. Genoemd fietspad niet strooien omdat er geen moverende redenen zijn om af te wijken van het vastgestelde beleid
2. Dorpsbelangen Roderwolde informeren over dit besluit middels bijgevoegde brief

Toelichting

Wel een drukke en belangrijke fietsroute maar er zit een beperking in mbt materieel en pekel in het natuurgebied. De situatie met het materieel is op te lossen maar pekel in het natuurgebied is heel ongewenst. Er zijn helaas geen andere middelen die wel toegepast kunnen worden in het natuurgebied. Omdat er alternatieve routes zijn toch vasthouden aan het beleid en hier niet strooien.

Colofon

OPTIMALISATIE ONLANDEN
EXTRA HYDROLOGIEVRAGEN

KLANT

Waterschap Noorderzijlvest

AUTEUR

Danielle Hjartåker

PROJECTNUMMER

30209364

ONZE REFERENTIE

ATV3ASYSXQME-1104186069-264:1.0

DATUM

31 juli 2024

STATUS

Definitief

Over Arcadis

Arcadis is de leidende wereldwijd opererende datagedreven duurzame ontwerp-, advies- en consultancyorganisatie op het gebied van de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij zijn met 36.000 architecten, data-analisten, ingenieurs, projectplanners, water- en duurzaamheidexperts. Onze gedeelde passie is: Improving quality of life. Toewijding aan de strategie 'accelerating a planet positive future' onderschrijft onze wereldwijde samenwerking met klanten en hoe we hen helpen met duurzame projectkeuzes. We combineren digitale met mensgerichte innovaties en omarmen toekomstgerichte vaardigheden op het gebied van milieu, energie, water, gebouwen, transport en infrastructuur. We werken vanuit meer dan dertig landen en rapporteerden in 2023 een bruto omzet van 5 miljard euro. www.arcadis.com

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 63
9400 AB Assen
Nederland

T +31 (0)88 4261 261

Arcadis. Improving quality of life

Volg ons op



[Arcadis](https://www.linkedin.com/company/arcadis)



[arcadis.nl](https://www.arcadis.nl)



[ArcadisNetherlands](https://www.facebook.com/ArcadisNetherlands)