

Toetsing ontwerp Hiddinks Weide: Neerslag en grondwater

VOF HIDDINKS WEIDE

Nelen & Schuurmans

28-7-2025



Toetsing ontwerp Hiddinks Weide: Neerslag en grondwater

De impact op het watersysteem bij extreme neerslag

Voor
VOF HIDDINKS WEIDE
Magistratenlaan 24
5223 MD 's-Hertogenbosch

Nelen & Schuurmans
Zakkendragershof 34-44
3511 AE Utrecht

www.nelen-schuurmans.nl

Projectgegevens

Dossier	:	20250052
Datum	:	28-7-2025
Versie	:	1.2

Niets uit deze rapportage mag worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van de opdrachtgever. Noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Samenvatting

Projectontwikkelaars Van Wanrooij en Roosdom Tijhuis willen circa 200 woningen gaan bouwen op de uitbreidingslocatie Hiddinks Weide, ten noorden van Hengelo. Deze uitbreidingslocatie ligt deels in een laagte in het landschap. Uit de klimaatstresstest van gemeente Bronckhorst is gebleken dat deze laagte in de huidige situatie een waterbergende functie heeft bij extreme regenval. Voor de beoogde nieuwbouw zal het maaiveld ter plaatse van de woningen en de wegen worden opgehoogd, wat ten koste kan gaan van de waterberging. Daarom zijn naast de ophogingen ook juist laagtes ontworpen (wadi's), om de waterbergende functie van het gebied in stand te houden. Door Nelen & Schuurmans is onderzocht wat de impact is van de uitgewerkte bouwplannen op de waterhuishoudkundige situatie in het gebied.

Met hydraulische rekenmodellen is gesimuleerd waar het regenwater heen stroomt bij extreme regenval in zowel de huidige situatie als de beoogde toekomstige situatie. Conform de richtlijnen van zowel de gemeente als het waterschap is de toetsing uitgevoerd met een zeer extreme bui, die statistisch eens in de 100 jaar voorkomt. In dit zogenaamde T100-scenario valt in de hele omgeving 70 mm neerslag in een uur. Voor het T100-scenario is berekend dat er in Hiddinks Weide dankzij het ontwerp meer water kan worden geborgen dan in de huidige situatie. De ontworpen wadi's en watergangen compenseren dus de ophogingen. Het ontwerpt zorgt er daarmee voor, dat de kans op wateroverlast of schade door extreme neerslag voor omwonenden in de toekomstige situatie afneemt. In de nieuwe wijk zelf ontstaat geen schade in het T100-scenario.

In dit onderzoek is ook gekeken wat het nieuwe ontwerp doet met de grondwatersituatie in het gebied. Op basis van onze analyse verwachten we geen nadelige effecten voor de omgeving. Er wordt geen ongewenste grondwaterverlaging of -verhoging verwacht, en er is geen risico op aanvullende kwel of wegzijging.

Inhoudsopgave

1 Inleiding 3
1.1 Aanleiding 3
1.2 Doel 3
2 Uitgangspunten 4
2.1 Scope 4
2.2 Stedenbouwkundig ontwerp 5
2.3 Geotechnisch onderzoek 6
2.4 Kunstwerken 7
2.5 Model en toetsing 8
3 Functioneren huidige situatie 9
3.1 Beschikbare waterberging in huidige situatie 9
3.2 Functioneren huidige situatie T100 10
4 Functioneren toekomstsituatie: ontwikkeling Hiddinks Weide 13
4.1 Verandering beschikbare waterberging in het plangebied 13
4.2 Functioneren toekomstsituatie T100 14
4.3 Aanvullende botsproef: T1000 16
5 Analyse geohydrologische situatie 17
5.1 Introductie grondwater en bodemopbouw 17
5.2 Regionaal grondwatersysteem 17
5.3 Regionale bodemopbouw in relatie tot kwel en wegzijging 18
5.4 Freatische grondwaterstanden projectgebied 19
5.5 Doorlatendheid 22
5.6 Conclusies invloed werkzaamheden grondwaterstand 22
6 Conclusies 24
6.1 Conclusies 24
6.2 Aanbevelingen 24

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Van Wanrooij en Roosdom Tijhuis willen op uitbreidingslocatie Hiddinks Weide circa 200 woningen realiseren (Figuur 1-1). Hiddinks Weide is gelegen aan de noordzijde van de bebouwde kern van Hengelo (GLD). Uit de klimaatstresstest op het gebied van extreme neerslag van de gemeente Bronckhorst blijkt dat op deze relatief laag gelegen locatie water wordt geborgen.

Voor het bouwen van woningen en wegen zal het terrein deels worden opgehoogd. Door ophoging neemt de waterbergende functie van het gebied af. Dat kan resulteren in een toename van wateroverlast in het omringende gebied. Daarom zijn naast de ophogingen ook juist aanvullende laagtes ontworpen (wadi's), om de waterbergende functie van het gebied in stand te houden. Van Wanrooij heeft Nelen & Schuurmans gevraagd een waterbalans van de huidige en de toekomstige situatie op te stellen, om het effect van de ontwikkeling van Hiddinks Weide op de waterhuishoudkundige situatie te bepalen.



Figuur 1-1 Geplande ontwikkeling Hiddinks Weide

1.2 Doel

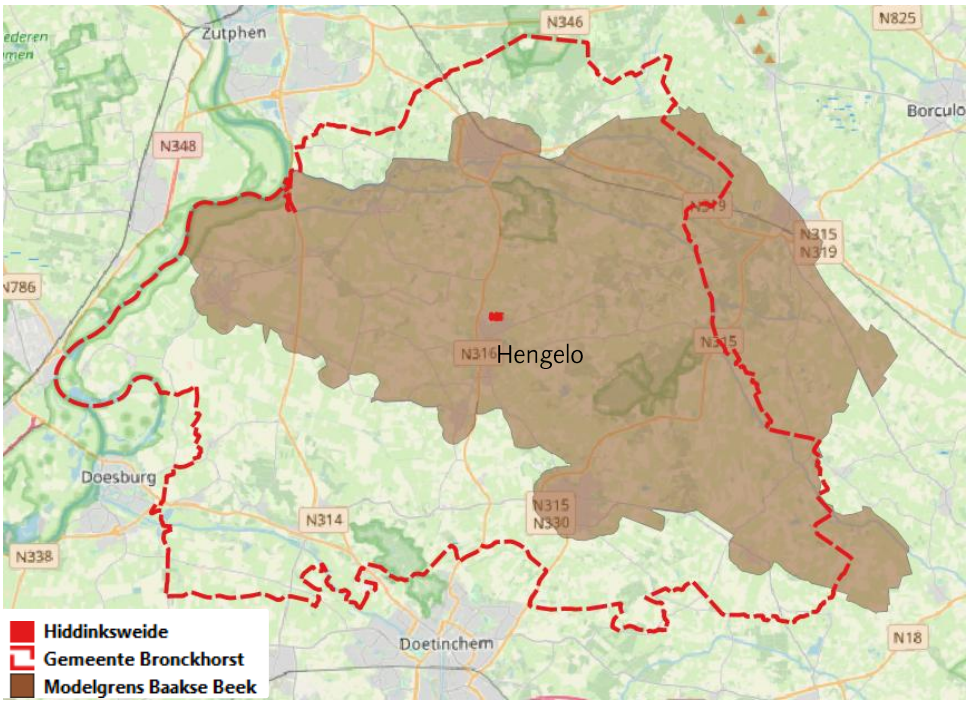
Het doel van dit project is als volgt:

- Inzicht geven in het functioneren van Hiddinks Weide in de huidige situatie bij een klimaatbui met een herhalingstijd van 100 jaar en 1000 jaar.
- Bepalen wat de impact van de ontwikkeling van Hiddinks Weide is op de wateroverlast bij een klimaatbui met een herhalingstijd van 100 en 1000 jaar.
- Bepalen wat de impact van de ontwikkeling van Hiddinks Weide is op de grondwaterstroming in het gebied.

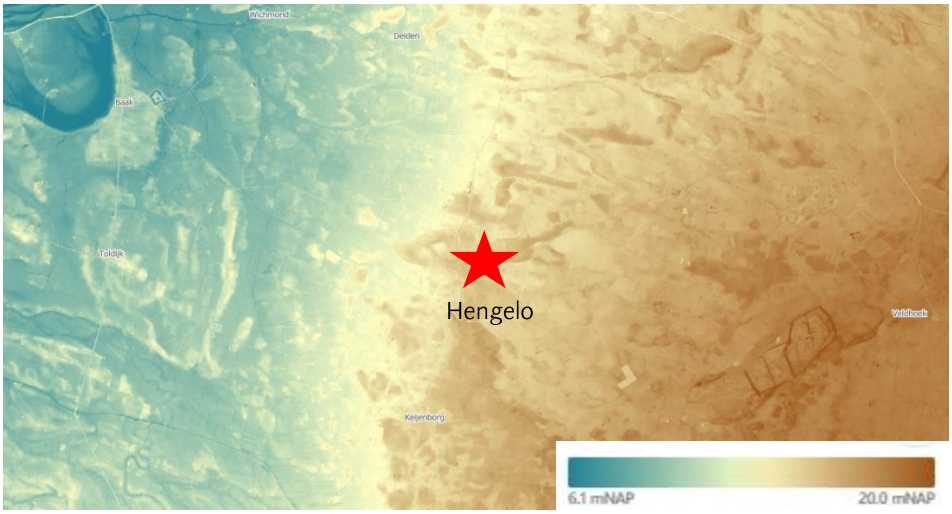
2 Uitgangspunten

2.1 Scope

Ontwikkellocatie Hiddinks Weide ligt aan de noordzijde van Hengelo, gemeente Bronckhorst. Deze omgeving is onderdeel van het afstroomgebied 'Baakse beek' (zie Figuur 2-1). De project scope omvat het afstroomgebied van de Baakse beek, volgens de grenzen van Waterschap Rijn en IJssel. Figuur 2-2 laat het hoogteverloop zien langs de Baakse beek. Hiddinks Weide wordt in deze rapportage het plangebied genoemd.



Figuur 2-1 Afstroomgebieden gemeente Bronckhorst (bron: project U0073)



Figuur 2-2 Huidige maaiveldverloop rondom de Baakse beek

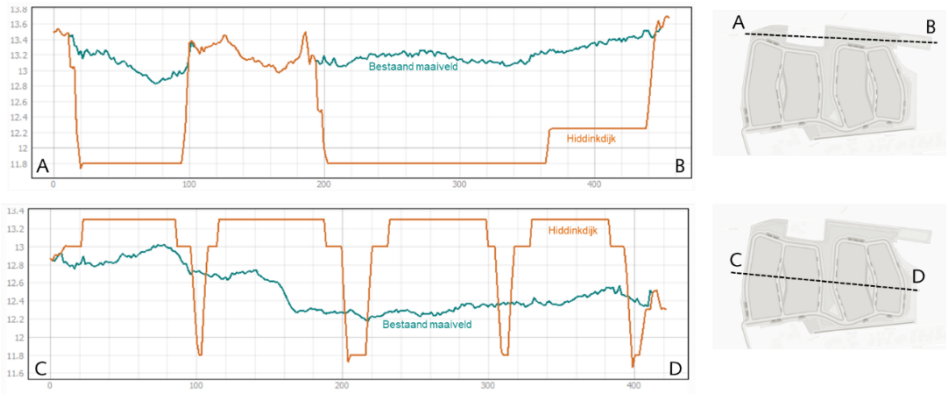
2.2 Stedenbouwkundig ontwerp

In deze studie is gerekend met het stedenbouwkundig ontwerp uit Figuur 1-1, gemaakt door adviesbureau Haver Droeze. Dit ontwerp is door Evers adviesburo vertaald naar een hoogtemodel. In overleg met de projectgroep zijn de diepste delen van de wadi's (11.3 m NAP) verhoogd naar 11.8 m NAP om te voorkomen dat er in de zomer langdurig water in kan staan. Figuur 2-3 geeft het uiteindelijke hoogtemodel weer.

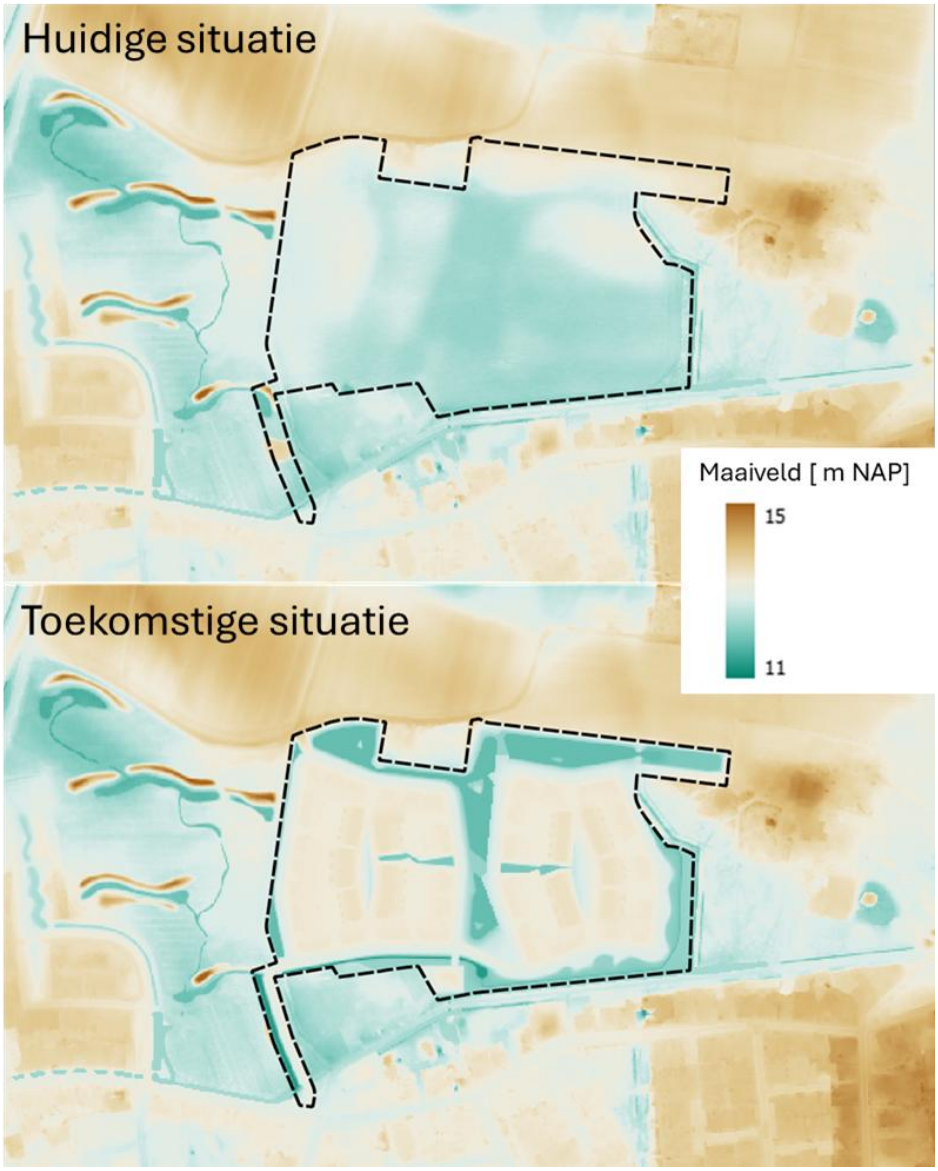


Figuur 2-3 Stedenbouwkundig ontwerp verwerkt in de hoogtekaart

Ten opzichte van de huidige situatie wordt het maaiveld verlaagd ter plaatse van de wadi's en verhoogd ter plaatse van de woningen, zoals te zien in de doorsnede in Figuur 2-4 en de overzichtskaart in Figuur 2-5.



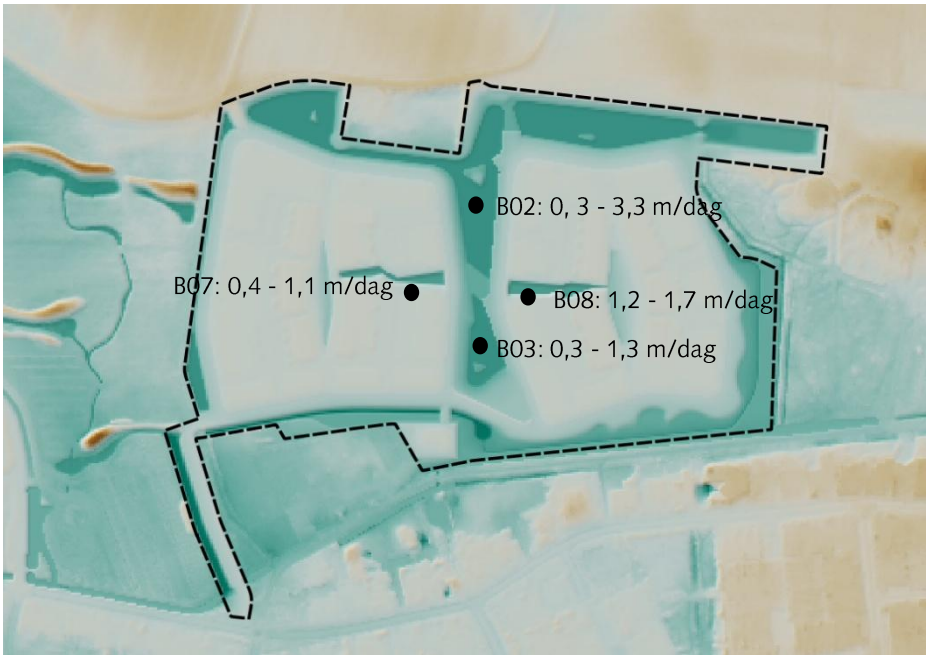
Figuur 2-4 Dwarsdoorsnedes hoogtekaart Hiddinks Weide



Figuur 2-5 Vergelijking hoogtekaart huidige (boven) en toekomstige (onder) situatie

2.3 Geotechnisch onderzoek

Geotechnisch bureau Silt heeft de doorlatendheid van de bodem ter plekke van de toekomstige wadi's gemeten. De bepaalde doorlatendheidswaardes zijn meegenomen in het model. Figuur 2-6 geeft per wadi weer welke infiltratiewaarden zijn meegenomen. Om de infiltratie niet te overschatten hebben we de laagste (worst-case) meting in het model gebruikt.



Figuur 2-6 Infiltratiewaardes onverzadigde zone wadi's op basis van grondonderzoek Silt. Er zijn per locatie twee waarden bepaald: in het lab (eerste waarde) en in het veld (tweede waarde).

2.4 Kunstwerken

In het stedenbouwkundig ontwerp zijn vijf duikers en een stuw toegevoegd, zie Figuur 2-7.

De duikers zijn gedimensioneerd op basis van de voorgaande studie van Nelen & Schuurmans en het aangeleverde ontwerp van Evers Adviesburo. Zie Tabel 1 voor de dimensies van de duikers.

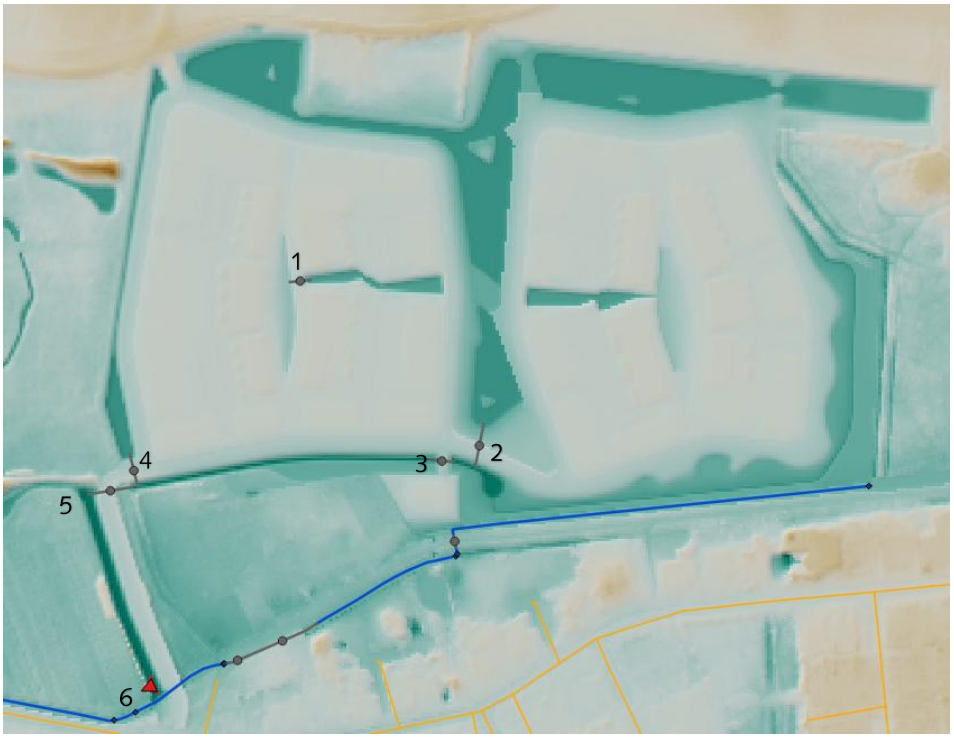
Tabel 1 dimensionering duikers Hiddinks Weide

Nummer	Vorm	Hoogte [m]	Breedte [m]	B.O.B.
1	Rond	0.5	0.5	12.7 - 12.0
2, 4	Rechthoekig	0.6	4.5	11.8 - 11.3
3, 5	Rechthoekig	1.5	2.0	11.3 - 11.3

De stuw (6) is gedimensioneerd op basis van een aantal randvoorwaarden:

- De landelijke afvoerwaternorm van waterschap Rijn en IJssel = 1.6 l/s/ha
- De aanname dat alleen Hiddinks Weide onder vrij verval afstroomt over deze stuw
- Het aangeleverde hoogteontwerp van Evers Adviesburo.
- Het zo goed mogelijk benutten van de bergingscapaciteit van de wadi's.
- Een gewenste minimale drooglegging van de woningen in Hiddinks Weide van 70 cm.
- Een opbolling van het grondwater van 30 cm.

Op basis van deze randvoorwaarden hebben we gekozen voor een kruinhoogte van 12,3 m NAP, 1 m onder het vloerpeil van de woningen. De stuw heeft een V-profiel van 0.8 m breed en 0.1 m hoog.



Figuur 2-7 kunstwerken Hiddinks Weide

2.5 Model en toetsing

Voorliggend onderzoek is uitgevoerd met het integrale 3Di-model 'Bronckhorst – Baakse beek Veengoot'. Dit is hetzelfde model waarmee de ruimtelijke visie van de gemeente Bronckhorst van Hiddinks Weide is getoetst. Dit integrale model simuleert stroming over het maaiveld, door de riolering en door watergangen. Uitwisseling tussen riolering, maaiveld, watergangen en grondwater zijn daarin integraal meegenomen.

De huidige situatie en de toekomstsituatie zijn getoetst met de extreme neerslaggebeurtenis van het T100 scenario: 70 mm in één uur, constante neerslagintensiteit

Deze buien zijn uniform verdeeld over het model. De neerslagintensiteiten zijn afgeleid uit de klimaatscenario statistiek 2050 van de STOWA[1]. Deze methode met bijbehorende neerslagintensiteiten en -hoeveelheden is algemeen aanvaard door de Nederlandse waterbeheerders en adviesbureaus en komen overeen met de richtlijnen van zowel Gemeente Bronckhorst als Waterschap Rijn en IJssel.

Concreet wordt de ontwikkeling getoetst op basis van deze criteria:

- De nieuwbouwontwikkeling veroorzaakt in een T100 scenario geen afwenteling: de waterrobuustheid van de bestaande omgeving mag niet achteruit gaan door de nieuwe ontwikkeling
- De nieuwe ontwikkeling moet klimaatbestendig zijn conform de landelijke maatlat klimaatadaptatie: dat wil zeggen dat de nieuwe wegen begaanbaar blijven en er geen waterschade optreedt bij nieuwe woningen

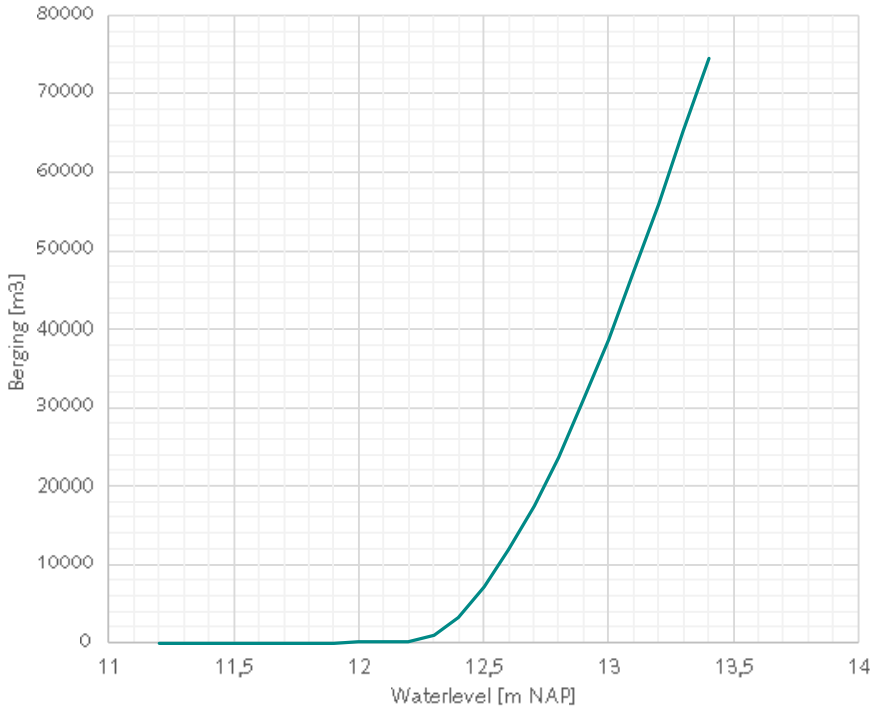
[1] https://www.stowa.nl/publicaties/neerslagstatistiek-en-reeksen-voor-het-waterbeheer-2019

3 Functioneren huidige situatie

In dit hoofdstuk is beschreven hoe het projectgebied in de huidige situatie functioneert bij een T100-scenario en een T1000-scenario. Dit functioneren is beschreven via een analyse van modelberekeningen.

3.1 Beschikbare waterberging in huidige situatie

Op basis van de bestaande hoogtekaart is binnen de grenzen van het plangebied bepaald hoeveel water theoretisch kan worden geborgen op het huidige maaiveld. Het resultaat is een bergingscurve van de bestaande situatie (Figuur 3-1).



Figuur 3-1 Bergingscurve Hiddinks Weide inclusief de theoretische berging in het T100-scenario (12,65 m NAP) en T1000-scenario (13,13 m NAP).

Bij hevige neerslag blijft er in de huidige situatie water op de laagste delen van het maaiveld staan. Hoe harder het regent, hoe hoger de waterstand komt (ten opzichte van NAP). Maar tot hoe hoog die waterstand stijgt, is ook afhankelijk van het hoogteprofiel van het gebied. Als er bijvoorbeeld smalle greppeltjes zijn waar het regenwater heen stroomt, stijgt het water (t.o.v. NAP) sneller dan als er juist grotere/bredere stroken zijn waar het water heen stroomt. Het volume water dat bij een piekbui binnen de gebiedsgrenzen kan blijven staan, noemen we berging. Een bergingscurve geeft de relatie weer tussen de waterstand [m NAP] en de beschikbare berging boven maaiveld [m^3]. Dit geeft de theoretisch maximale waterberging, uitgaande van twee aannames: (1) een gelijke waterstand in het gehele plangebied en (2) vulling van alle beschikbare ruimte. Deze aannames zijn van toepassing bij zware neerslagscenario's met aanzienlijke waterdieptes. Voor kleinere buien -zonder stroming over maaiveld- zijn deze aannames te grof.

Met behulp van het integrale model is de waterstand in Hiddinks Weide bepaald. In het T100-scenario is de berekende maximale waterstand in het plangebied +12,65 m NAP. De berging bedraagt dan +/- 15.000 m³ volgens de bergingscurve. De hoeveelheid berekende berging in de modelsimulaties komt overeen met de theoretische verwachting volgens de bergingscurve. Het plangebied wordt dus gelijkmatig opgevuld bij extreme neerslag.

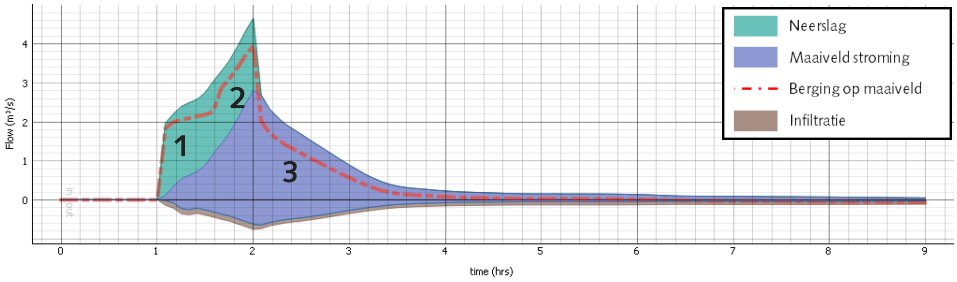
3.2 Functioneren huidige situatie T100

3.2.1 Waterbalans huidige plangebied

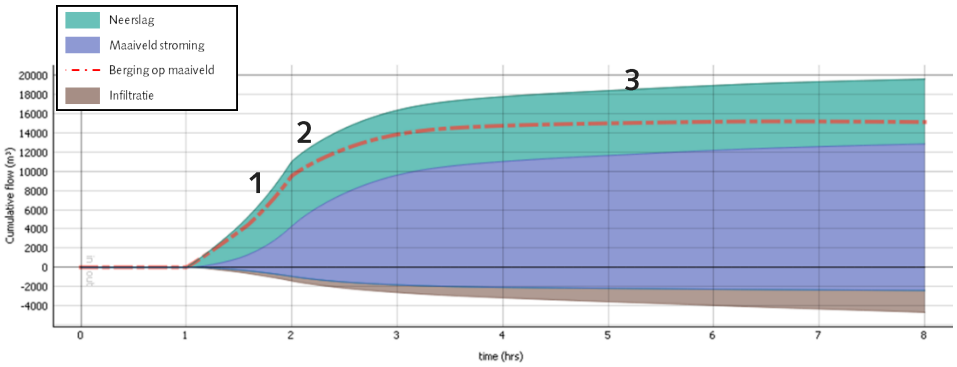
Figuur 3-2 en Figuur 3-3 tonen de waterbalans van de huidige situatie voor het T100-scenario. Deze waterbalans laat over de tijd zien hoeveel water het huidige plangebied in- en uitstroomt. De vulling van het plangebied gebeurt grofweg in drie stappen:

1. De neerslag start. De neerslag die valt binnen de gebiedsgrenzen van Hiddinks Weide zelf, leidt tot berging in de wadi.
2. Het regent het nog steeds, en er stroomt nu ook water vanuit de omgeving over maaiveld naar Hiddinks Weide.
3. De neerslag is gestopt. Na de bui stroomt nog water vanuit de omgeving richting het plangebied, dat wordt steeds minder.

Uiteindelijk wordt maximaal ca. 15.000 m³ water geborgen in het plangebied.



Figuur 3-2 Waterbalans huidige situatie voor het T100-scenario, met drie fases

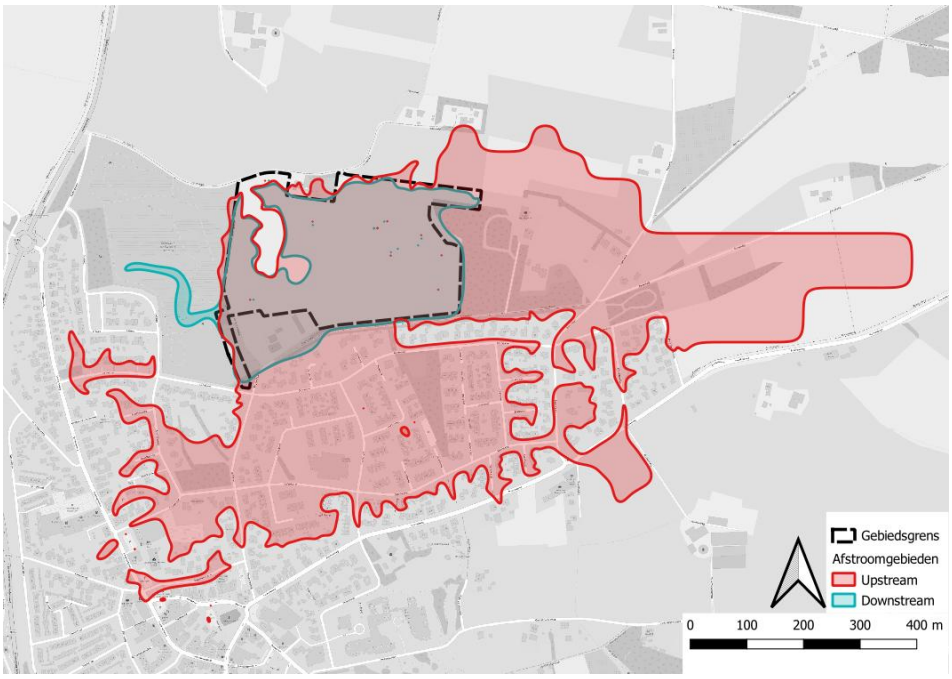


Figuur 3-3 **Cumulatieve** waterbalans huidige situatie voor het T100-scenario

Er loopt ook water het gebied uit, dat wordt weergegeven als negatieve flow. Zowel infiltratie (dus 'uitstroom' naar de ondergrond) als uitstroom over maaiveld (zie figuur 3-4) rekenen we als negatieve flow. Als we de simulatie langer zouden draaien, zou te zien zijn dat de maaiveldstroming stopt (zowel naar als uit het gebied), en alleen de infiltratie doorgaat. Die gaat door tot al het geborgen water is geïnfiltreerd – en dus de rode stippellijn weer naar de 0 wordt getrokken. Dit wordt nader toegelicht in hoofdstuk 5, over grondwater.

3.2.2 *Afstroomgebieden*

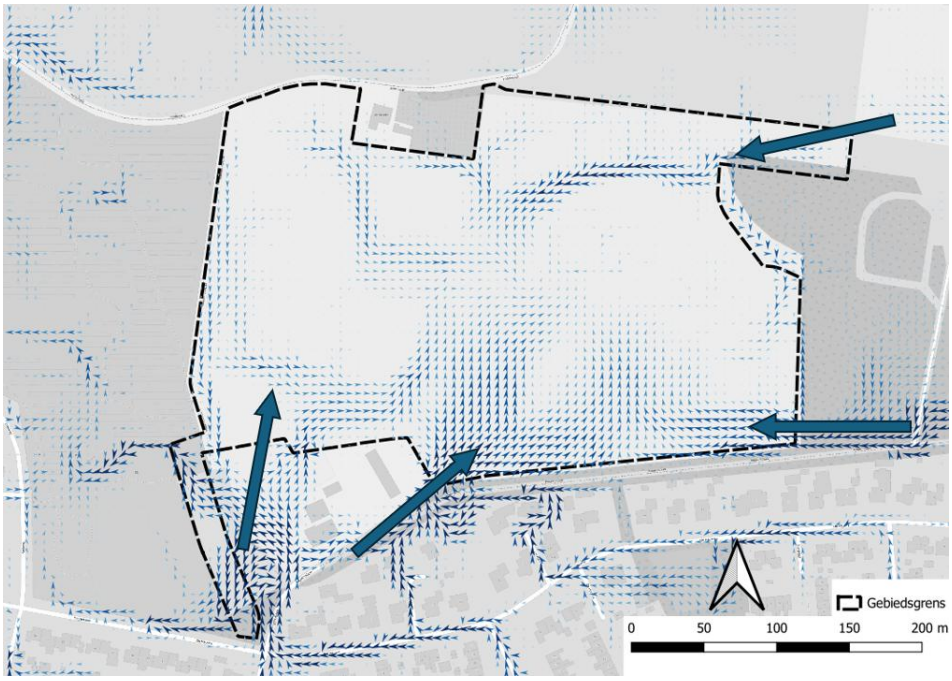
Figuur 3-4 en Figuur 3-5 laten zien waar het water dat in Hiddinks Weide wordt geborgen vandaan komt, en naar toe gaat (gedurende de 7 uur vanaf de start van de piekbui). Het water dat naar Hiddinks Weide toe stroomt komt vanuit het zuiden en het oosten. Riolering is nergens in Nederland ontworpen op het kunnen afvoeren van een T100-bui, dus stroomt veel van het regenwater over maaiveld naar het laagste punt, Hiddinks Weide. De uitstroom vanuit het huidige Hiddinks Weide naar de omgeving is beperkt tot een klein deel van het naastliggende Zonnepark.



Figuur 3-4 Afstroomgebieden huidige situatie in T100-scenario. Rood geeft aan waar het water vandaan komt en blauw geeft aan waar water naartoe stroomt.

Het valt op dat er bij deze neerslaggebeurtenis geen water vanuit Hiddinks Weide afstroomt via de watergang aan de zuidkant van het projectgebied. Het projectgebied heeft een dusdanige komvorm, dat het eerst vanuit de omgeving volstroomt, voordat er iets uit kan stromen. In die periode raakt ook de afvoer van de watergang overbelast, waardoor deze zijn afvoerende werking tijdelijk verliest. Dit principe is eerder al eens berekend: de watergang voert bij normaal weer water af naar het westen onder de N316 door. Maar bij een extreme T-100 bui is de duiker onder de N316 door niet groot genoeg om een peilstijging in de watergang te voorkomen. De peilstijging in deze watergang zorgt voor waterstanden in de watergang die hoger zijn dan waterstanden in Hiddinks Weide, waardoor geen sprake is van afvoer.

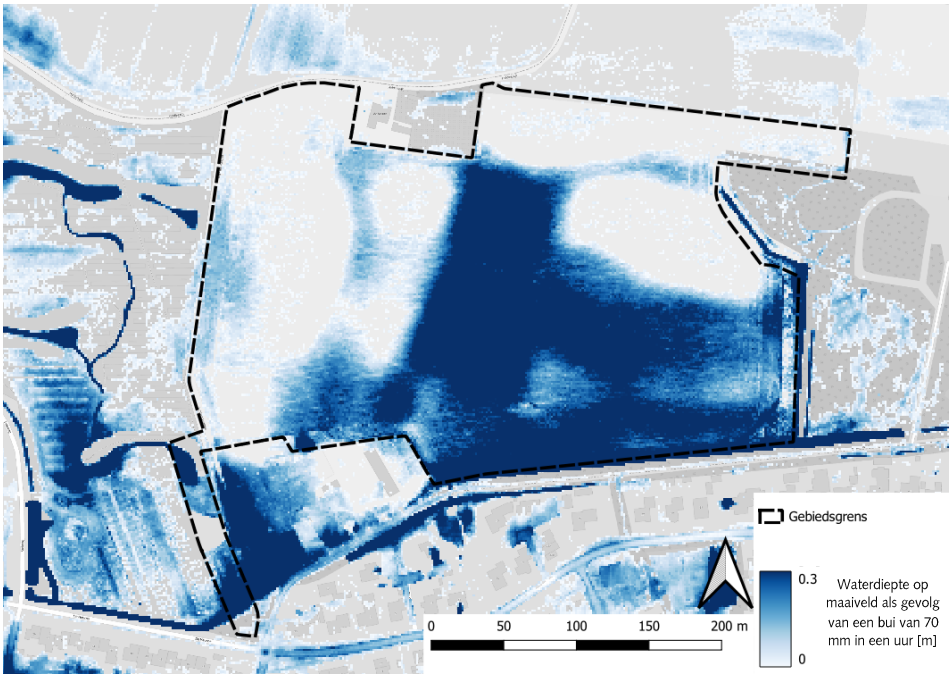
Zodoende is ook in figuur 3-5 te zien dat het water in deze extreme situatie juist van de watergang het ontwikkelgebied instroomt in plaats van andersom. Het duurt dus enige tijd (tot na onze simulatie) voordat de watergang netto een afvoerende werking heeft op Hiddinks Weide.



Figuur 3-5 Stroombanen huidige situatie in T100-scenario.

3.2.3 *Maximale waterdiepte*

De maximale waterdieptekaart (Figuur 3-6) geeft op 0,5 m x 0,5 m resolutie weer wat de maximale waterdiepte is in de huidige situatie in de modelsimulatie. In het T100-scenario komen in het midden en zuidoosten van Hiddinks Weide de grootste waterdieptes voor; ca 45 cm. In het naastgelegen zonnepark en op enkele straten in Hengelo treden in de huidige situatie ook waterdieptes op die wateroverlast kunnen veroorzaken.



Figuur 3-6 Maximale waterdiepte huidige situatie in T100-scenario

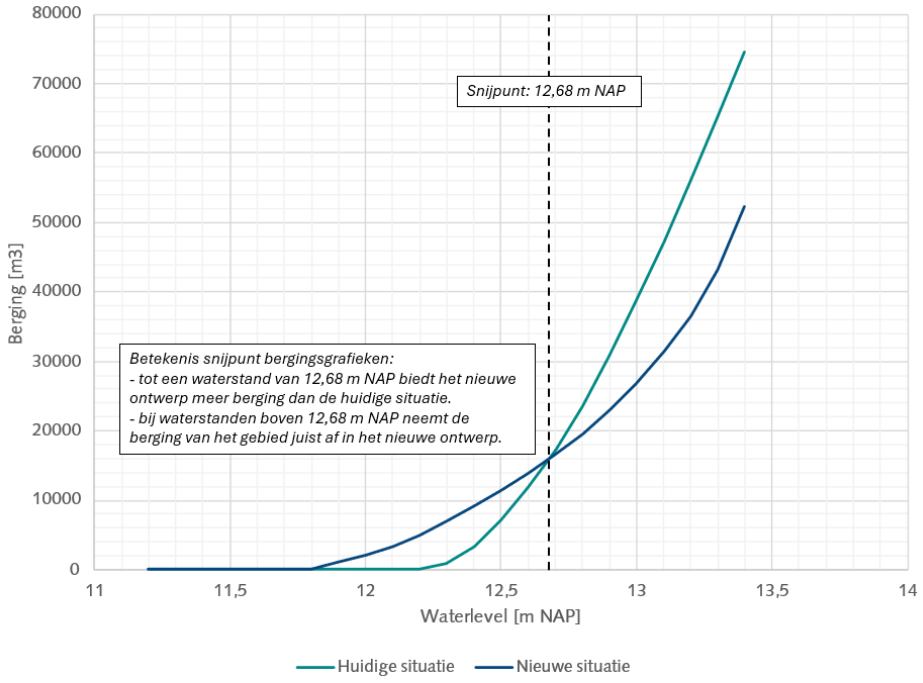
4 Functioneren toekomstsituatie: ontwikkeling Hiddinks Weide

We hebben hetzelfde model nog een keer gerund, maar dan voor de beoogde toekomstige situatie. Daarvoor hebben we dus het toekomstig ontworpen maaiveld, inclusief ophogingen, woningen, wadi's en riolering toegevoegd aan het model. Als we de resultaten vergelijken, wordt duidelijk wat de impact van de ontwikkeling is voor het gebied en de omgeving daarvan.

4.1 Verandering beschikbare waterberging in het plangebied

Voor de toekomstsituatie (dus met het toekomstige maaiveldverloop) is een bergingscurve opgesteld op dezelfde wijze als voor de huidige situatie (dus met het huidige maaiveldverloop). Figuur 4-1 toont de toekomstige bergingscurve samen met de bergingscurve van de bestaande situatie. Tot aan een waterhoogte van ca. +12,68 m NAP creëert de nieuwe ontwikkeling van Hiddinks Weide méér waterberging ten opzichte van de huidige situatie. Deze toename is toe te schrijven aan de wadi's, die lager dan het huidige maaiveld worden aangelegd, vanaf +11,8 m NAP. In de curve is die 'nieuwe' berging vanaf 11,8 m goed zichtbaar. Als de waterstand stijgt boven de +12,68 m NAP neemt de waterbergingscapaciteit af, als gevolg van de ophoging.

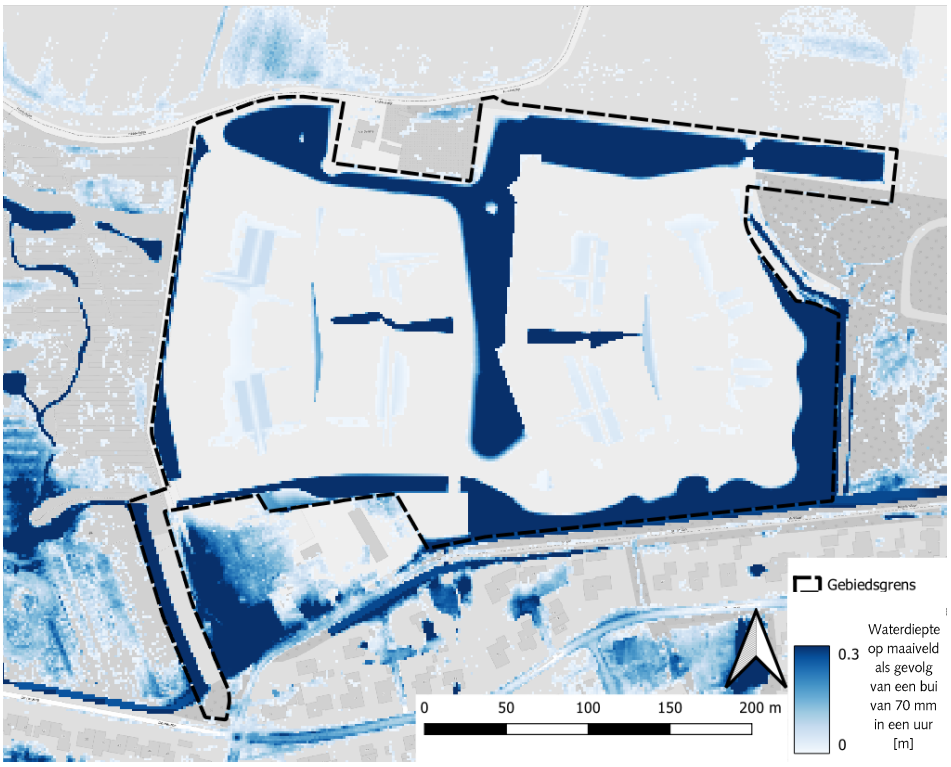
In de bestaande situatie wordt bij een extreme bui (T100) een maximale waterstand bereikt van +12,65 m NAP. Met deze informatie kan al worden vastgesteld dat de toekomstige situatie in het T100-scenario iets meer berging zal bieden. Het integrale model toont aan wat daar het gevolg van is (paragraaf 4.2 en 4.3).



Figuur 4-1 Theoretische bergingscurves bestaande en toekomstsituatie Hiddinks Weide

4.2 Functioneren toekomstsituatie T100

De maximale waterdieptekaart (Figuur 4-2) laat zien dat in het T100-scenario neerslag in Hiddinks Weide wordt geborgen in de wadi's en op het groen. Er ontstaat geen wateroverlast op de uitgeefbare terreinen (geen schade aan woningen) en er wordt geen water geborgen op de wegen. De maximale waterdiepte in de wadi's is 81 cm.

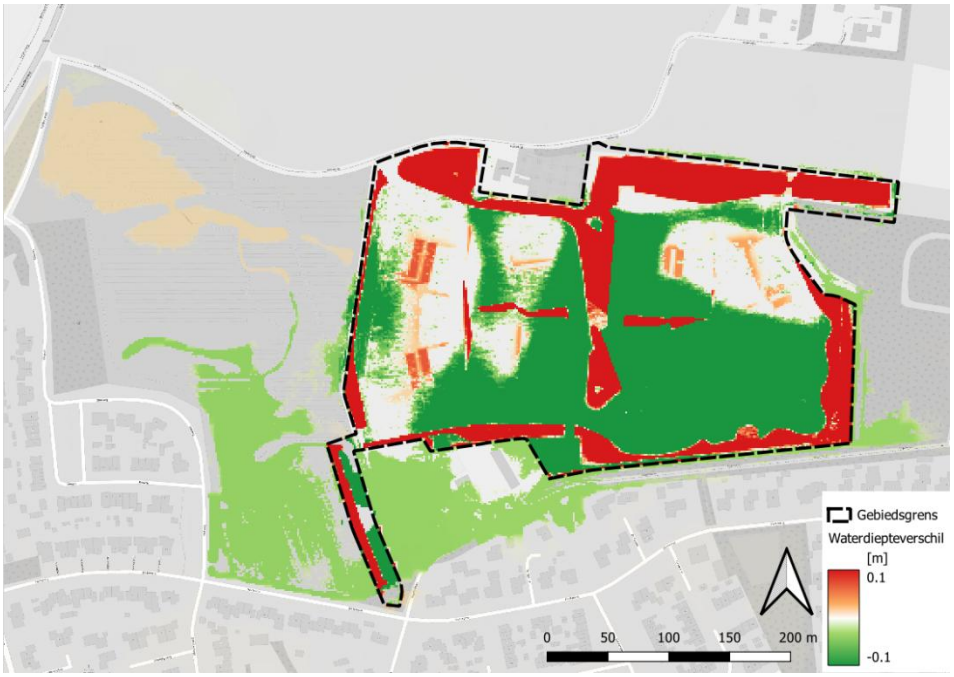


De Figuur 4-2 Maximale waterdiepte toekomstsituatie in T100-scenario

De waterdiepteverschilkaart (Figuur 4-3) geeft aan wat het waterdiepteverschil is tussen de huidige situatie en toekomstsituatie. Door de ontwikkeling van Hiddinks Weide neemt de waterdiepte buiten Hiddinks Weide op verschillende plekken toe en af.

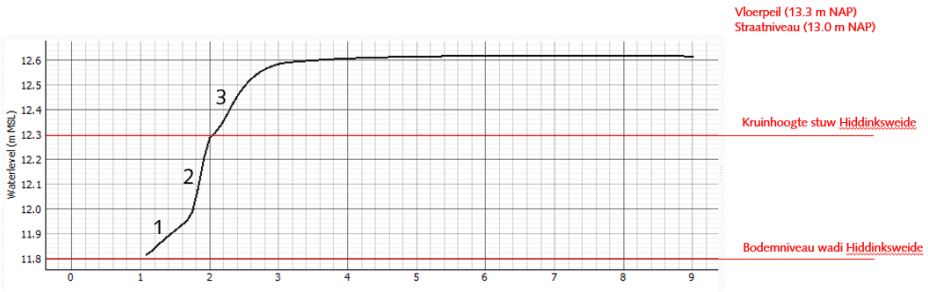
Bij de groen gearceerde gebieden in het zuidwesten neemt de waterdiepte met 4 cm af ten opzichte van de oorspronkelijke 10-30 cm water die in de huidige situatie aanwezig is. Dit komt doordat het water naar de watergangen en de wadi's van Hiddinks Weide toe stroomt.

Bij het lichtrood gearceerde vlak aan de noordzijde van het Solarpark neemt de waterdiepte met 1.5 cm toe. Dit komt doordat het water eerst naar de verlaging ter plaatse van Hiddinks Weide stroomde. Door het nieuwe het nieuwe maaiveldontwerp loopt het water moeilijker weg en leidt het tot een grotere waterdiepte ten noorden van het Solarpark.



Figuur 4-3 Waterdiepteverschil toekomstsituatie t.o.v. bestaande situatie in T100-scenario. Rood geeft aan waar de maximale waterdiepte toeneemt, groen geeft aan waar de maximale waterdiepte afneemt.

Figuur 4-4 geeft aan hoe de wadi zich vult in de tijd. Initieel vult de wadi zich met neerslag vanuit Hiddinks Weide zelf (1), vervolgens stroomt ook water uit een groter gebied naar de wadi (2), ook vanuit de watergang die langs de zuidkant van Hiddinks Weide loopt. Nadat de waterstand in de Hiddinks Weide hoger is dan de kruinhoogte van de ontworpen stuw (12.3 m NAP), stijgt de waterstand langzamer doordat het water over een groter oppervlak stijgt. Uiteindelijk is de maximale waterstand 12.65 m NAP. Daarmee blijven de nieuwe straten en woningen droog bij een T100 situatie. Helemaal aan het eind van de simulatie, zo'n 7 a 8 uur na de T100 bui begint het waterpeil in de wadi weer te dalen, maar bevindt het zich nog boven het stuwpeil. De watergang aan de zuidkant van het gebied staat dan nog steeds vol, maar stijgt niet meer. Door de stop van aanvoer, en het begin van afvoer en door infiltratie, zal het water in de wadi en in de watergang daarna langzaam gaan dalen. Nadat de neerslag en de toestroom is gestopt, duurt het circa 4 tot 15 uur totdat al het water in de wadi is geïnfiltreerd. Dit wordt nader toegelicht in paragraaf 5.5.



Figuur 4-4 Verloop waterstand wadi Hiddinks Weide T100

4.3 Aanvullende botsproef: T1000

Aanvullend is een beknopte 'botsproef' uitgevoerd om te kijken wat er gebeurt bij een nog veel extremere en zeldzamere bui: een T1000 bui (160 mm in 2 uur). Dit is geen gebruikelijke toetsing, maar het biedt inzicht in hoeverre een nieuwe ontwikkeling bestand is tegen nog extremere neerslag. Uit de modelsom voor deze situatie blijkt dat de nieuw ontworpen woningen ook bij zo'n extreme bui nog droog zouden blijven. Op de nieuwe wegen zou wel water komen te staan, maar minder dan 20 cm, waardoor calamiteitenverkeer nog steeds mogelijk zou zijn. In de bestaande omgeving van het projectgebied zal bij een dergelijk bui (zoals valt te verwachten) veel wateroverlast optreden. Dat geldt voor zowel de huidige als de toekomstige situatie, de verschillen daartussen zijn klein.

5 Analyse geohydrologische situatie

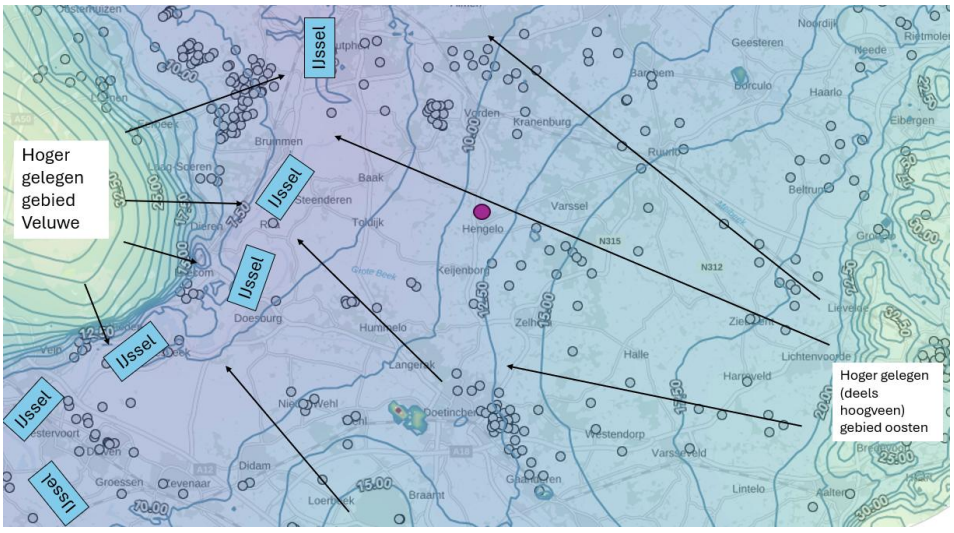
5.1 Introductie grondwater en bodemopbouw

We hebben alle beschikbare bodem- en grondwatergegevens beschouwd om de huidige geohydrologische situatie in kaart te brengen. Op basis van deze gegevens kunnen we ook toetsen of de ingrepen die zijn ontworpen voor de nieuwe situatie (ophogen, afgraven, het plaatsen van heipalen, et cetera) invloed kunnen hebben op de grondwatersituatie in het projectgebied en de omgeving daarvan. We beschouwen daarbij de volgende gegevens:

- Regionale grondwatergegevens omgeving projectgebied
- Beschikbare sonderingen en boringen binnen het projectgebied en de omgeving
- Freatische peilbuizen die speciaal voor dit project zijn geplaatst binnen het projectgebied

5.2 Regionaal grondwatersysteem

In figuur 5-1 is een kaart met grondwaterstanden (stijghoogten) in het bovenste watervoerend pakket opgenomen. Deze lijnen zijn gebaseerd op verschillende meetreeksen over lange periodes (de grijze bolletjes op kaart) en het Landelijk Hydrologisch Model. In de regio zien we over het algemeen hogere stijghoogten in de Veluwe en het hoger gelegen oosten. Die stijghoogten nemen af richting de IJssel. We kunnen stellen dat de IJssel gemiddeld genomen een ontwaterende werking heeft op het grondwater in de regio. In Hengelo zorgt dat over het algemeen voor een grondwaterstroming van het oosten naar het (noord)westen, (zie figuur 5-1).



Figuur 5-1: De zwarte pijlen illustreren de indicatieve horizontale stromingsrichting van het grondwater, haaks op de isohypsen (bron achtergrondkaart via grondwatertools.nl). De paarse stip is het projectgebied.

Als het water in de IJssel tijdelijk heel hoog staat, kan de grondwaterstand in de omgeving van de IJssel ook juist stijgen. Rijkswaterstaat spreekt op deze locatie in de IJssel van extreem hoog water vanaf 10,55 m NAP. In gebieden langs de IJssel waar het maaiveld onder dat hoge waterniveau ligt, kan dan tijdelijk een kwelsituatie optreden. In Hiddinks Weide is dat niet het geval, omdat zowel het huidige als het toekomstige maaiveld ruim boven de hoogste waterstand van de IJssel is ontworpen. Het diepste punt van het huidige

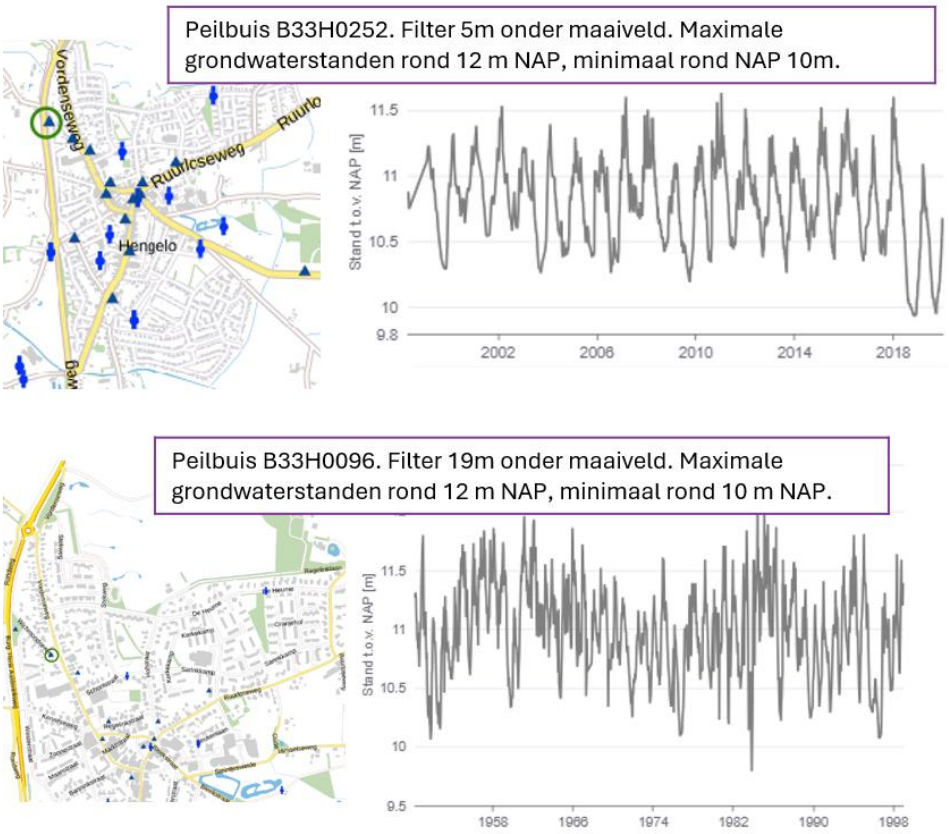
maaiveld in het projectgebied ligt op ongeveer 12,2 m NAP , het ontworpen diepste niveau van de nieuwe wadi's ligt op 11,8 m NAP. Er is dus vanuit de IJssel geen kans op een kweldruk die tot boven het bestaande of nieuwe maaiveld uit zal stijgen in Hiddinks Weide.

5.3 Regionale bodemopbouw in relatie tot kwel en wegzijging

De ondiepe ondergrond (bovenste 4 m) bestaat voornamelijk uit fijn tot grof zand met lokaal dunne lemige laagjes. Deze leemlaagjes zijn minder goed waterdoorlatend. Hier kan infiltrerend regenwater op stagneren. Op sommige plaatsen ontstaat in de huidige situatie zodoende een schijngrondwaterstand.

Scheidende lagen in de bodem kunnen ook zorgen voor opbouw van een kweldruk onder die laag. Maar omdat de lemige laagjes in dit gebied op veel plekken onderbroken of niet aanwezig zijn, is er ter plaatse van Hiddinks Weide geen merkbare kweldruk. Op basis van verschillende sonderingen en boringen (uitgevoerd door Koops & Romeijn Grondmechanica d.d. 12-12-2013) kunnen we stellen dat de bodem onder de toplaag (tot circa -1,0 m NAP) bestaat uit goed doorlatend zand. Bij het slaan van funderingspalen kunnen dus geen waterscheidende lagen worden doorsneden.

In de directe omgeving van het projectgebied zijn twee peilbuizen aanwezig met een diep filter (tot circa 19 m onder maaiveld) en de gemeten stijghoogte daar is vergelijkbaar met de peilbuis met een filter in de ondiepe ondergrond (circa 4 m onder maaiveld), zie figuur 5-2. In droge zomerperioden daalt de stijghoogte tot net onder de 10 m NAP, in natte winterperioden blijft de stijghoogte onder 12 m NAP. NB: De peilbuizen zijn niet tegelijkertijd bemeten maar gezien de lengte van de reeksen (meer dan 20 jaar) geven deze reeksen wel een betrouwbaar beeld van de optredende fluctuaties in zowel droge als natte jaren ter plaatse van het projectgebied.

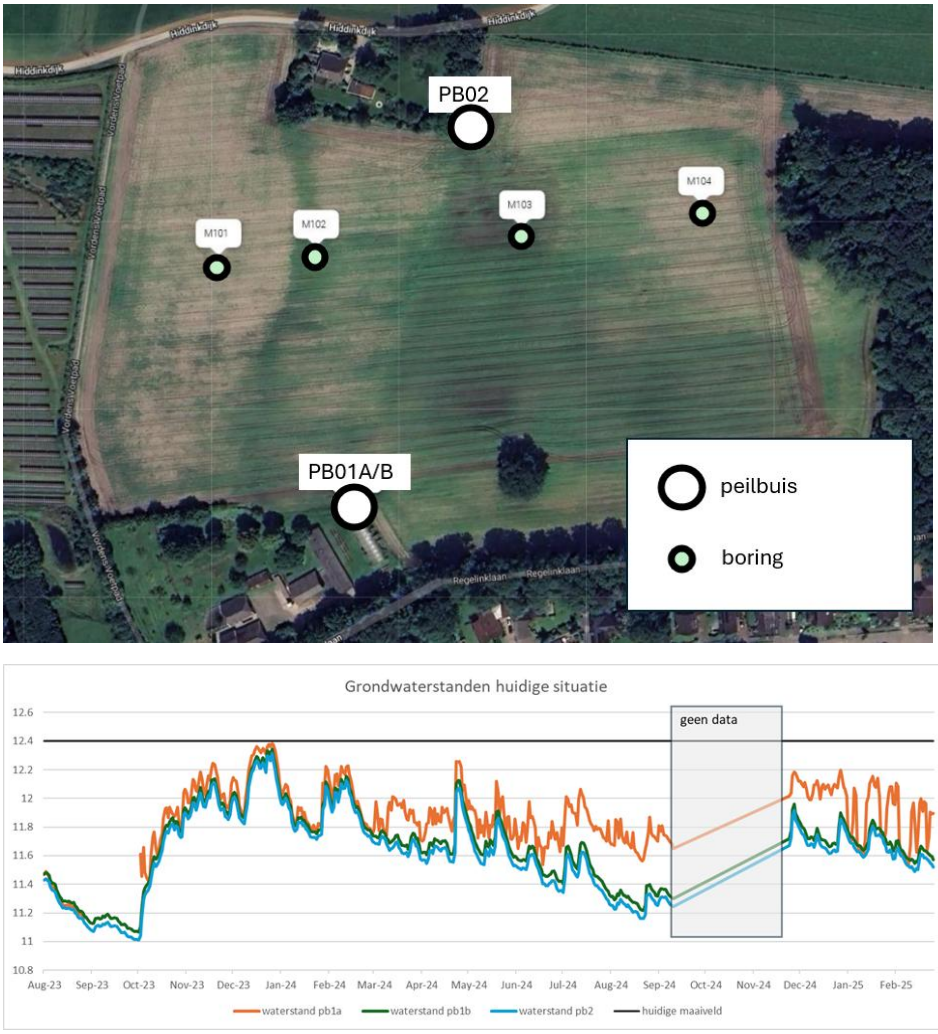


Figuur 5-2: Grafieken peilbuizen omgeving projectgebied: boven de ondiepe peilbuis en beneden de diepe. NB: de peilbuizen zijn slechts in dezelfde jaren bemeten (de bovenste reeks is van 1999 tot 2020 en de onderste van 1950 tot 1999). Bron: Basisregistratie Ondergrond (BRO).

Op enkele locaties verder ten oosten en ten westen van Hengelo is een vergelijkbaar beeld waar te nemen. Op circa 2 km afstand van het projectgebied (Beekstraat/Koningsweg, peilbuis B33H0143), is bijvoorbeeld nog een peilbuis aanwezig met zowel een diep als een ondiep filter die wel tegelijkertijd zijn bemeten. De stijghoogten laten een identiek patroon zien met een maximaal stijghoogteverschil van 10 cm in beide richtingen. We kunnen stellen dat hier geen sprake is van een significante kwel- of wegzijgingssituatie in de bovenste 20 m van de ondergrond.

5.4 Freatische grondwaterstanden projectgebied

Binnen het beoogde projectgebied zijn drie peilbuizen aanwezig: PB01A, PB01B en PB02. PB01A en PB01B staan op dezelfde plek, maar met filters op verschillende dieptes. Dit is gedaan omdat er op die specifieke locatie een plaatselijke slecht doorlatende laag in de ondiepe ondergrond zit, waar water op blijft staan. De meetgegevens van de peilbuizen zijn uitgewerkt in figuur 5-3.



Figuur 5-3: Locaties en meetgegevens van peilbuizen binnen projectgebied (let op: datum notatie is Amerikaans, maand/dag/jaartal)

In figuur 5-3 is het effect van de storende laag duidelijk zichtbaar: infiltrerend regenwater stagneert op deze laag. In de nieuwe situatie zal de storende laag waarop het water stagneert worden vergraven. Daarom kijken we in deze analyse verder alleen naar pb1b en pb2, zie figuur 5-4. De grondwaterstanden bevinden zich tijdens de meetperiode circa 1,4 m (op 11 oktober 2023) tot 0,1 m (11 januari 2024) onder het huidige maaiveld. Bij de meetreeks is het belangrijk om te vermelden dat 2024 een zeer nat jaar betrof. Het is waarschijnlijk dat in andere jaren de pieken minder hoog komen en de dalen dieper kunnen zijn.

In de huidige situatie komen de grondwaterstanden in een zeer natte situatie tot vlak onder het maaiveld. In de zomer kan het grondwater flink uitzakken. Voor de nieuwbouwsituatie is het gewenst dat de ontwatering bij de woningen groter is. Daarom zal voldoende worden opgehoogd (de woningen zijn ontworpen op 13,3 m NAP).

Voor het bepalen van de gewenste dieptes voor de toekomstige wadi's is het belangrijk dat deze in ieder geval in de zomersituatie niet langdurig gevuld zijn met stilstaand water. Dit vergroot namelijk de kans op een slechte waterkwaliteit en kan muggen aantrekken. Het is daarom gewenst om de bodem van de wadi's niet dieper dan de zomergrondwaterstand te ontwerpen.

De beschikbare meetreeksen binnen het projectgebied (figuur 5-4) zijn nog te kort voor uitgebreide statistische analyses, maar geven wel een goede indicatie van de grondwaterstand in een nat jaar (dat 2024 was). Aanvullend heeft Adviesbureau Eelerwoude (d.d. 1-11-2024) een studie gedaan naar de bodemkenmerken om de fluctuatie van het freatisch grondwater in beeld te brengen. Daarnaast hebben we de grondwaterstanden in de omgeving bestudeerd, van peilbuizen die al langer worden bemeten (figuur 5-5).

Op basis van die gegevens kunnen we stellen dat de grondwaterstand in de zomer niet vaak en nooit langdurig boven de 11,8 m NAP zal uitkomt. Daarom is een maximale wadidiepte van 11,8 m NAP goed te onderbouwen.

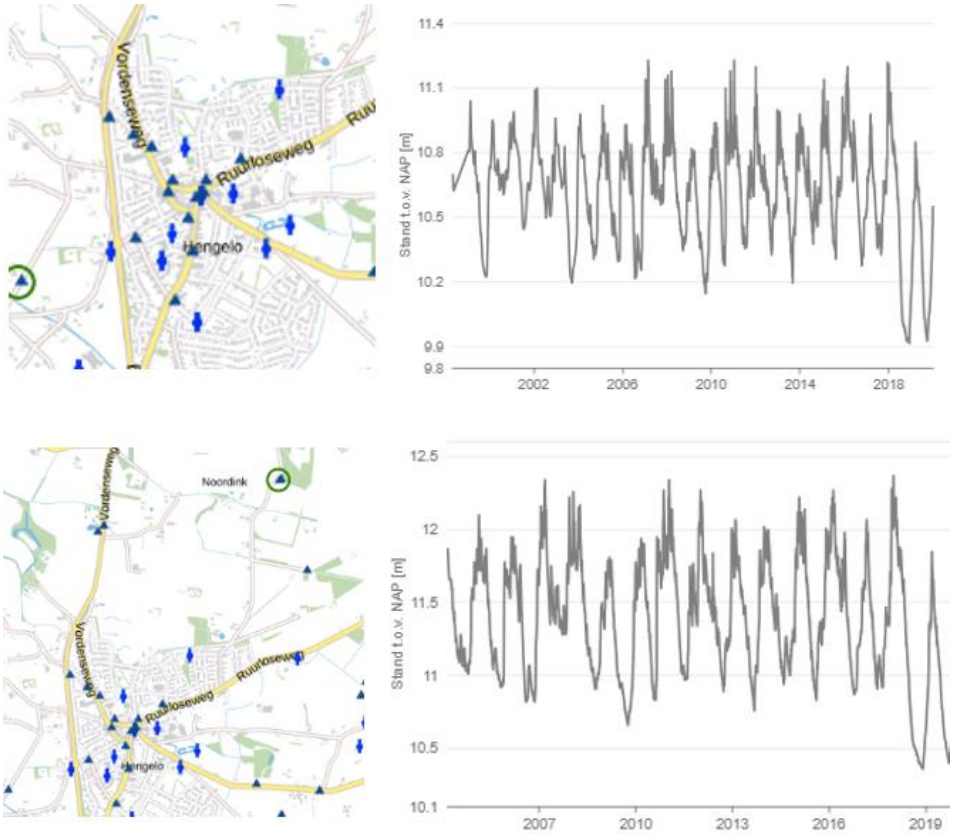


Figuur 5-4: Grondwaterstand ter plaatse van projectgebied (huidige maaiveldhoogte is circa NAP 12,4 m)

We hebben de gewenste minimale stuwhoogte bepaald op 12,3 m NAP, zodat grondwater niet onnodig wordt afgevoerd. Het woningpeil is ontworpen op 13,3 m NAP, een meter boven de maximaal gemeten grondwaterstand, dus dat leidt niet tot overlast.

In de huidige situatie is het maaiveld ook zo opgebouwd dat het hemelwater en het grondwater dat tot aan het maaiveld komt pas uit de komvormige plassen kan stromen als de waterstand hoger is dan 12,3 m NAP. De wadi met stuw neemt die functie over, waardoor het gebied niet natter of droger wordt gemaakt dan in de huidige situatie. Ook voor de bestaande bebouwing in de omgeving wordt dus verandering in ervaring grondwateroverlast of -onderlast verwacht.

We raden aan om de metingen binnen het projectgebied door te zetten, en ook na de geplande werkzaamheden te hervatten. Zo kan de beperkte invloed die de ontwikkeling op de grondwaterstand zal hebben worden vastgelegd en geëvalueerd.



Figuur 5-5: Langjarige meetreeksen freatische grondwaterstand ten oosten en westen van projectgebied (bron: BRO)

5.5 Doorlatendheid

Door ingenieursbureau Silt zijn boringen en peilbuizen geplaatst, en daarbij zijn proeven gedaan om de doorlatendheid van de bodem in beeld te brengen. Dit helpt ons om een beeld te krijgen hoe snel de wadi leegloopt. Tijdens een zomerse piekbui gaan we uit van infiltratie in de onverzadigde zone (de grondwaterstand staat ruim onder NAP 11,8 m). Op basis van pompproeven in de onverzadigde zone is de doorlatendheid bepaald op 0,8 tot 3,3 m/dag. De wadi heeft een diepte van 0,5 m voordat het de stuw over stroomt. Een waterkolom van 0,5 m infiltreren bij een infiltratiesnelheid van 0,8 tot 3,3 m/dag gebeurt dus in een zomersituatie ruwweg tussen de 4 en 15 uur. Bij langdurige buien of bij grondwaterstanden boven NAP 11,8 m kan het langer duren voordat de wadi weer leeg is. We verwachten in de zomer niet dat de grondwaterstand langdurig boven de 11,8 m NAP uitkomt. Ook verwachten we geen problemen bij langdurige buien. Het is vooral stilstaand water dat tot overlast kan leiden.

Aanvullend zijn labmetingen van de doorlatendheid gedaan, maar gezien de heterogeniteit van de bodem (zand met siltige laagjes) wordt in de rapportage van Silt gesteld dat het beter is om te rekenen met de in het veld bepaalde doorlatendheidsmetingen.

5.6 Conclusies invloed werkzaamheden grondwaterstand

Zowel in de huidige als in de toekomstige situatie heeft het gebied een waterbergende functie. Het volume aan water dat in de nieuwe situatie kan worden geborgen is bijna gelijk aan dat in de huidige situatie. Door aanleg van de stuw tussen de wadi's en de afvoerende watergang zal er bij hevige neerslag niet meer of minder water het gebied uitstromen bij het nieuwe het ontwerp. We verwachten dat de grondwatersituatie tijdens piekbuien dus

niet significant zal veranderen. Wel wordt de infiltratiecapaciteit van het gebied iets groter, omdat de storende laag wordt vergraven en de wadi's met elkaar in contact staan. Infiltreren gaat daardoor iets sneller, waardoor er iets minder water verdampt en wat meer de bodem in kan. Dit geldt echter alleen zolang het grondwater lager staat dan 12,3 m NAP, als het hoger komt te staan wordt het over de stuw afgevoerd. De piekgrondwaterstanden zullen dus niet toenemen, maar in drogere perioden kan wel extra water de bodem in zakken.

Aangezien er geen aaneengesloten waterscheidende lagen in het gebied aanwezig zijn, worden er geen veranderingen of problemen verwacht op het gebied van kwelbronnen of wegzijging. De geplande ophogingen zullen ervoor zorgen dat er ter plaatse van de nieuwe woningen geen grondwateroverlast verwacht hoeft te worden. De geplande wadi's zullen in de zomerperiode niet langer dan een dag vol kunnen staan met stilstaand water. We adviseren wel om de grondwaterstandsmetingen nog langer door te zetten om die conclusies steviger te kunnen staven.

6 Conclusies

6.1 Conclusies

- Het ontwerp van Hiddinks Weide is klimaatadaptief op het gebied van extreme neeslag. De toekomstige situatie biedt bij een T100 bui iets meer berging dan de huidige situatie. De neerslag die in Hiddinks Weide valt, wordt binnen de grenzen van het plangebied verwerkt. Bij extreme neerslag -berekend met een T100 zijn de woningen (vloerpeilen) en wegen in Hiddinks Weide niet kwetsbaar.
- Voor buien met een herhalingstijd kleiner dan 100 jaar neemt de mogelijkheid tot waterberging in Hiddinks Weide toe. Deze toename is toe te schrijven aan de wadi's die lager dan het huidige maaiveld worden aangelegd. Over het algemeen ontlast de ontwikkeling de omgeving dus op het gebied van grondwateroverlast.
- Op één locatie in de omgeving van de ontwikkeling (bij het Solarpark) neemt de waterdiepte bij een T100 bui wel toe, ook al gaat het slechts om een stijging van 1,5 cm. Deze stijging wordt veroorzaakt door een obstructie in de afstroomroute van dat water naar het nieuwe maaiveldontwerp. Deze stijging is verwaarloosbaar op de totale waterdiepte die daar ook in de oude situatie al ontstaat van 40-50 cm. Onze inschatting is dat dit geen effect gaat hebben op het functioneren van het Solarpark. NB: De grond van het Solarpark is in eigendom van de gemeente.
- Er is een beknopte botsproef voor het projectgebied uitgevoerd met een zeer extreme T1000 bui. In dit scenario blijven de nieuw ontworpen woningen in Hiddinks Weide ook droog, en blijven wegen begaanbaar voor calamiteitenverkeer.
- De aanleg van de stuw op 12,3 m NAP zorgt ervoor dat water kan worden vastgehouden in droge tijden, maar dat water bij hogere waterstanden kan worden afgevoerd. Op basis van de beschikbare gegevens verwachten we dat er in de nieuwe situatie geen nadelig hoge of lage waterstanden worden veroorzaakt ten opzichte van de huidige situatie. Het voordeel van een stuw is dat de hoogte ervan in de toekomst eventueel kan worden aangepast om het gebied meer of minder te ontwateren als daar op basis van metingen, bevindingen of veranderingen aanleiding toe zou zijn. Dit maakt het ontwerp toekomstbestendig.
- Er worden geen problemen voorzien op het gebied van freatisch grondwater en/of kwelbronnen.

6.2 Aanbevelingen

We adviseren om grondwaterstanden te blijven meten om de plaatselijke dynamiek van het grondwater nog beter in kaart te brengen. Op basis daarvan kunnen bijvoorbeeld later nog kleine aanpassingen worden gedaan aan het gewenste stuwpeil.