Nelen & Schuurmans

Memo

Aan:
Van Wanrooij Projectontwikkeling B.V.
t.a.v. de heer T. Willemstein
Magistratenlaan 24
5223 MD 's-HERTOGENBOSCH

Project:	Z0099
Betreft:	Memo analyse impact ontwikkeling De Ploen Noord op (grond)watersituatie omgeving
Datum:	23-7-2024
Opgemaakt door:	Wisse Beets, MSc en ir. Rob van Zee

Aanleiding en doel

Van Wanrooij bereid een nieuwbouwontwikkeling voor van circa 130 woningen in Gemeente Duiven, genaamd 'De Ploen Noord'. De ontwikkelaar wil laten analyseren of het ontwerp in lijn is met het landelijk principe van *water- en bodem gestuurd ontwikkelen.*

Het doel van deze memo is om op basis van alle beschikbare informatie in kaart te brengen of/hoe de ontwikkeling de (grond)watersituatie in het gebied kan beïnvloeden en met welke mogelijke risico's rekening moet worden gehouden. De ontwikkelaar heeft behoefte aan geohydrologische kaders en randvoorwaarden waaraan voldaan kan worden om ongewenste effecten in de omgeving te voorkomen en te voldoen aan het landelijke principe.

Onderdelen van analyse

We bouwen onze analyse op, op basis van drie onderdelen

1. We zetten op basis van de nieuwste ontwerpen op een rijtje **welke fysieke ingrepen** worden gedaan die mogelijk een invloed kunnen hebben op de waterhuishouding in het gebied en de omgeving.
2. We beschouwen of/hoe deze herinrichting van het gebied de **waterstromen over maaiveld** beïnvloedt bij extreme neerslag. Is er door de ontwikkeling sprake van aanvullende sponswerking, of wordt er juist meer afgewenteld op naastgelegen gronden?
3. We beschouwen of/hoe de ontwikkeling de grondwatersituatie en de bodemgesteldheid in de omgeving kan beïnvloeden. Daarbij wordt rekening gehouden met de aanwezigheid van zettingsgevoelige lagen en kwetsbare bebouwing in de omgeving.

Korte samenvatting bevindingen

De invloed van het huidige ontwerp voor De Ploen Noord op de (grond)watersituatie is gering. Door een combinatie van ophoging en het creëren van nieuwe bergingsruimte, kan het nieuwe gebied meer water vasthouden. De effecten daarvan naar de omgeving blijven beperkt: de grondwaterstand binnen het gebied zelf zal iets hoger kunnen worden (t.o.v. NAP, niet t.o.v. het nieuwe maaiveld), maar dat zal nauwelijks uitstralen naar de omgeving omdat de peilen in de sloten t.o.v. NAP gelijk blijven. Er wordt niet dieper gegraven dan dat de huidige sloten/greppels diep zijn. Door het vasthouden van extra water in het nieuwe gebied, wordt er ook wat minder afgewenteld op het lagergelegen noorden. De plassen die in de huidige situatie in het noordelijke deel ontstaan, zullen na de ontwikkeling ongeveer een centimeter minder diep zijn, omdat meer water 'bovenstrooms' wordt vastgehouden.

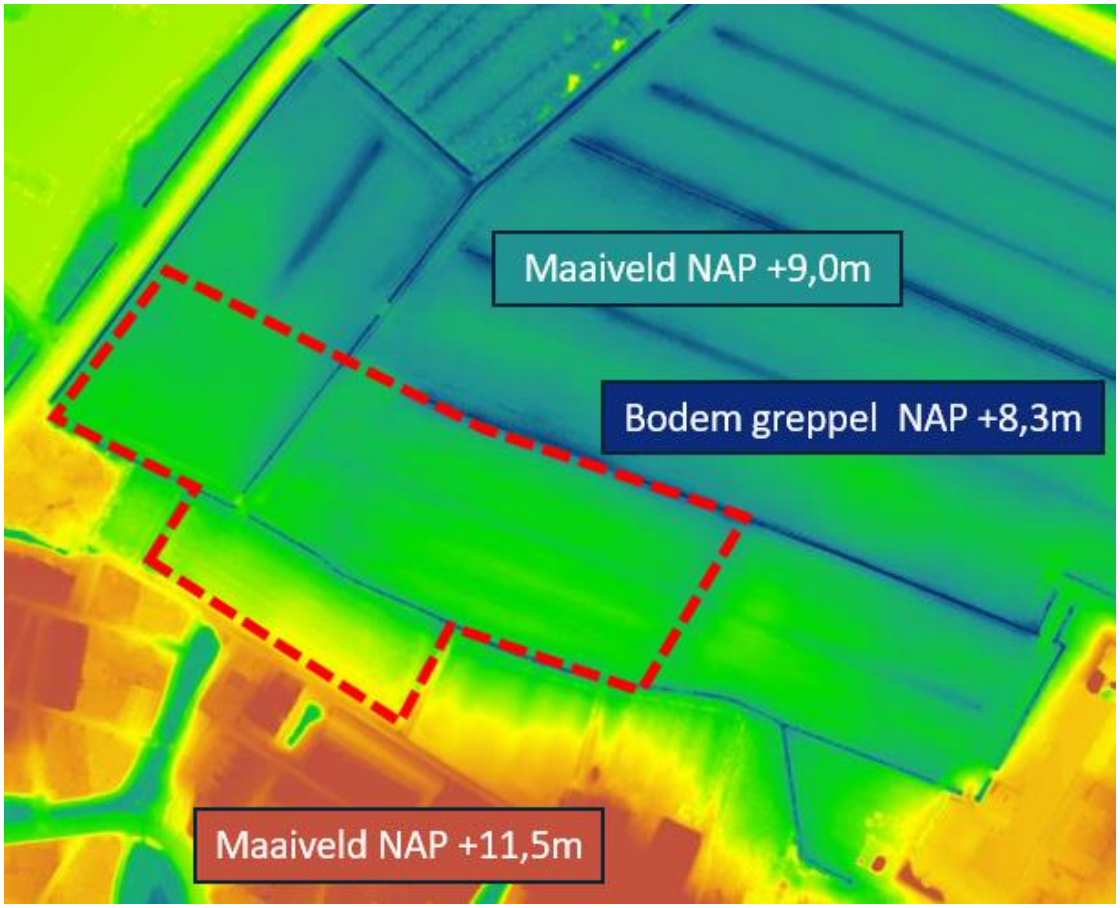
Daarbij beoordelen wij dat deze ontwikkeling op het gebied van grondwater en regenwater in lijn is met het landelijk principe van *water- en bodem gestuurd ontwikkelen.* Er wordt een nieuwe situatie gecreëerd waarbij de omgeving weinig wordt beïnvloed, en de geringe beïnvloeding die plaatsvindt is positief: minder kans op uitdroging van de bodem en minder afwenteling tijdens extreme neerslag. Wel zijn er een aantal randvoorwaarden gesteld waar rekening mee moet worden gehouden.

In deze memo onderbouwen we deze bevindingen in de eerder benoemde drie onderdelen.

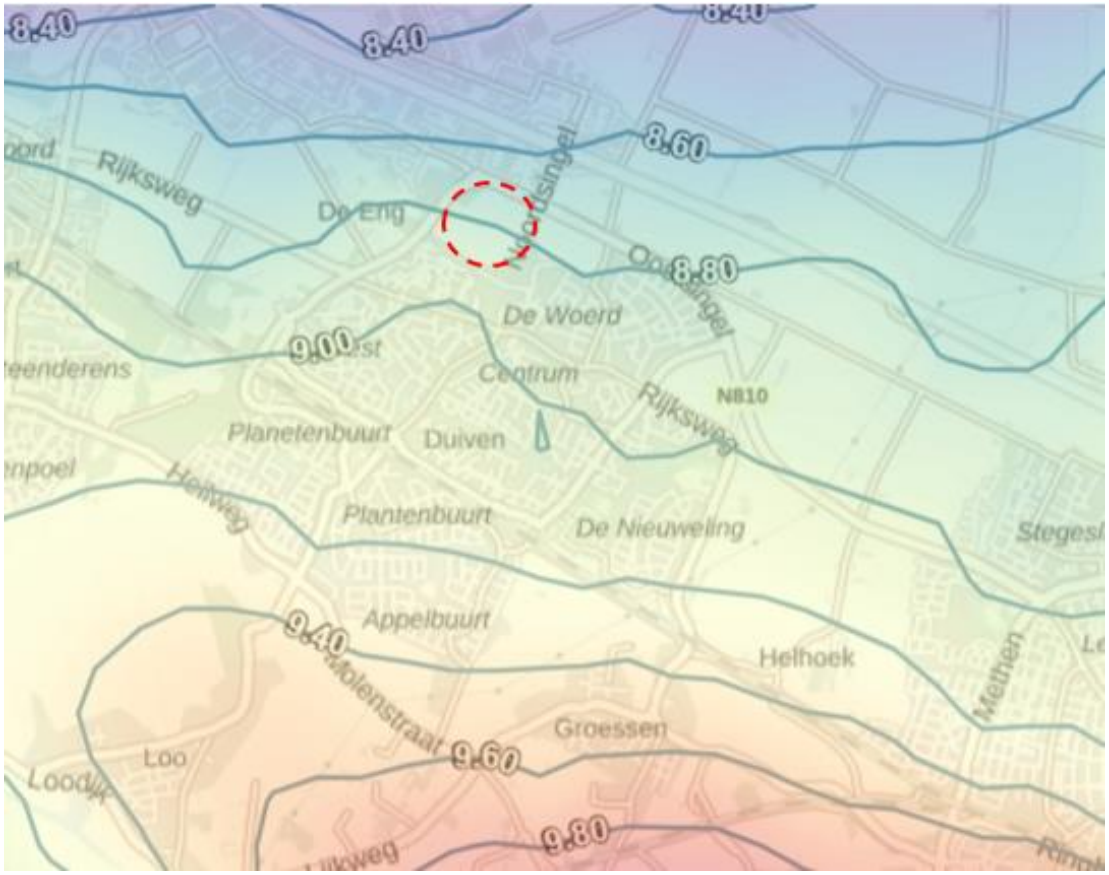
Deel 1: Fysieke ingrepen die invloed hebben op hydrologische situatie:

Beschrijving Huidige situatie

De voorziene ontwikkelingslocatie bevindt zich op een overgangsgebied van hoog (zuid) naar laag (noord). In de huidige situatie stroomt neerslag over dit gebied af van het hogere zuiden naar het lagere noorden. Zie figuur 1. Het water stroomt daarbij zowel over het maaiveld als door de sloten en de greppels. Ook zien we een verloop in het grondwater van zuid (hoog) naar noord (laag). Zie figuur 2.



Figuur 1: Huidige maaiveldverloop (AHN4).



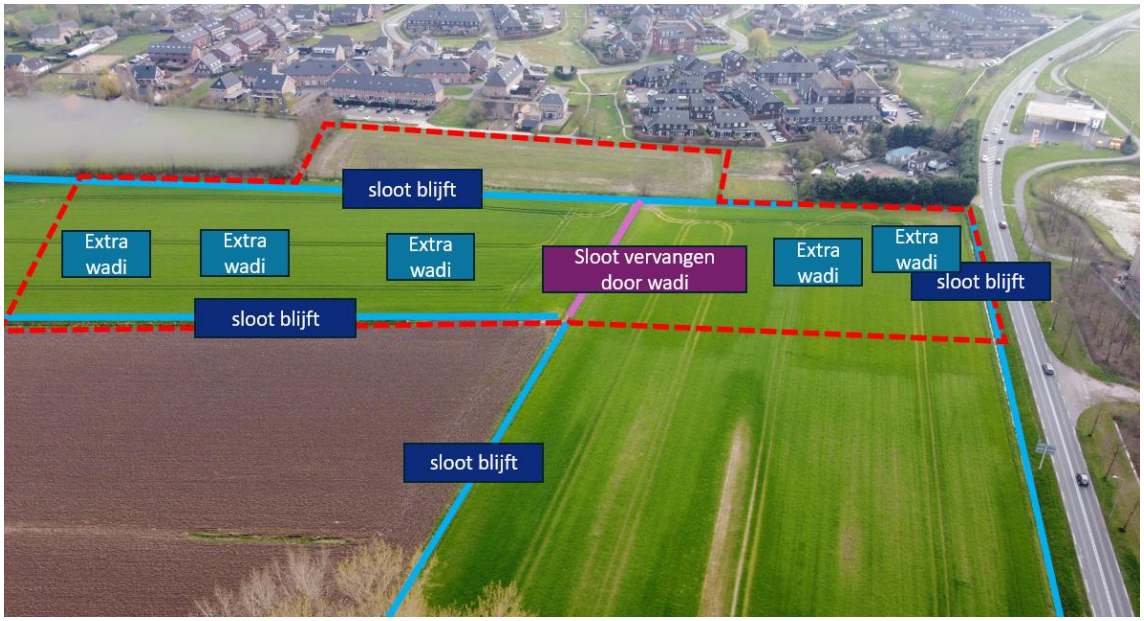
Figuur 2: Indicatie verloop grondwaterstand (grondwatertools.nl)

Beschrijving toekomstige situatie

Het gebied wordt met de geplande ontwikkeling aangepast. De aanpassingen betreffen ophoging, wadi's graven, sloten verbreden, infiltratievoorzieningen in parkeervakken realiseren en toevoegen van verharding. Door deze ingrepen in het gebied kunnen de huidige (grond)waterstromen mogelijk worden beïnvloed:

- Er worden wadi's gegraven en de sloten worden verbreed (alleen binnen het plangebied). Eén sloot wordt gedempt, daar komt een wadi voor in de plaats (zie figuur 3).
- Door de verbredingen van de sloten en de aanleg van de wadi's kan meer water worden geborgen op de projectlocatie dan voorheen. Sloten zullen niet worden verdiept. Op locaties waar wegen, parkeervakken en woningen komen, wordt het maaiveld opgehoogd. Netto zal grond moeten worden aangevoerd. Onderstaand een verschilkaart van de ophoging en afgraving (zie figuur 4).
- De ophoging zal (deels) worden gedaan met beter doorlatend materiaal. Waarschijnlijk zal infiltratie in de bodem toenemen. Omdat nog geen gegevens bekend zijn van het materiaal waarmee zal worden opgehoogd, hebben we deze toename in doorlatendheid nog niet ons model opgenomen.
- Het huidige gebied is onverhard. Met de ontwikkeling wordt 19.540 m^2 verharding gerealiseerd. Vanuit het waterschap komt daarom de eis om 1.563 m^3 waterberging te realiseren. Om deze reden zijn de wadi's ontworpen en de sloten verbreed.

Om de effecten van deze ingrepen te kwantificeren is een hydrodynamisch afstroommodel opgesteld met het modelinstrumentarium 3Di. De resultaten zullen in deel 2 en deel 3 worden toegelicht.



Figuur 3: Ingrepen met betrekking tot sloten/greppels en wadi's.



Figuur 4: Geplande aanpassingen maaiveldhoogte en verharding

Deel 2: Afstroom van regenwater

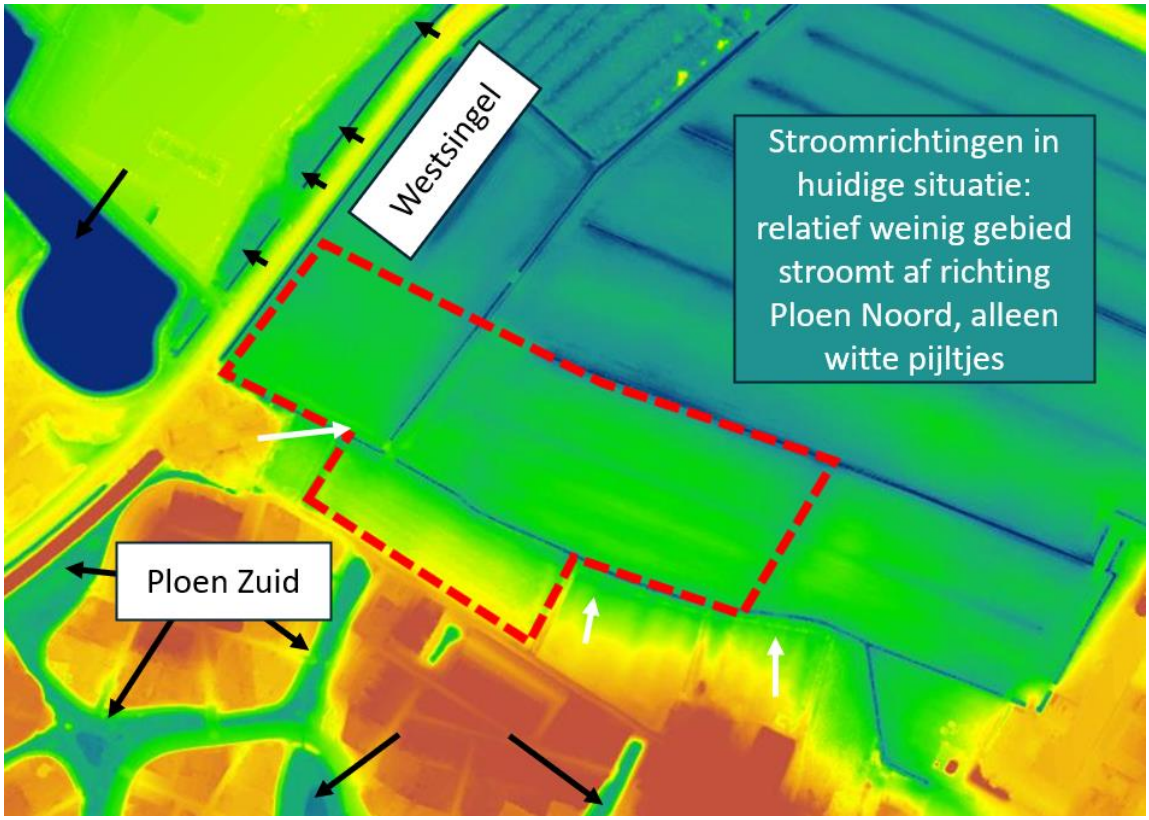
We hebben een afstroommodel opgesteld voor de huidige situatie en ook een van de ontworpen situatie met bebouwing, wadi's en verbrede sloten. Daarin hebben we een extreme bui van 70mm in een uur gesimuleerd. De afstroom van regenwater in het gebied verandert door het inpassen van het ontwerp. De bevindingen zijn samen te vatten in drie punten:

- Door het realiseren van de wadi's, de bredere sloten en de andere maaiveldaanpassingen wordt er meer water op de ontwikkelingslocatie vastgehouden dan dat nu het geval is. In ons model berekenen we een extra maaiveldberging van circa 1.670 m^3 water. Dat is dus meer dan de door het waterschap vereiste 1.563 m^3. Aanvullend wordt nog water geborgen onder de parkeervakken. Op basis van de hemelwaterverordening mag worden aangenomen dat een aanvullende berging op particuliere terreinen van 870 m^3 wordt gerealiseerd. De totale berging van het gebied komt daarmee op ruim 3000 m^3.
- Omdat er meer water geborgen wordt in de beoogde situatie, zal de plasvorming verder in het noorden enigszins afnemen. We berekenen dat de afname in de plasdiepten daar circa 1 cm zal zijn.
- De oppervlakkige afstroom is nog steeds van zuid naar noord gericht, maar vindt minder plaats over het terrein zelf, en meer door de greppels/sloten. Dit is zichtbaar gemaakt in figuur 5. Doordat de totale afstroom afneemt, en de sloten in het projectgebied worden verbreed, wordt geen grote stijging van de waterstand in de sloten verwacht. Ons model bevestigt dit: de maximale waterstand in de zuidoostelijke sloot zal in de nieuwe situatie tijdens een piekbui maximaal 2,5 cm hoger zijn dan in de huidige situatie.



Figuur 5: Stroomrichting afvoer extreme neerslag tijdens piekbui

Zowel in de situatie voor als na de ontwikkeling is de aanvoer van afstromend regenwater vanuit de omgeving beperkt. Het gebied ligt namelijk redelijk geïsoleerd: De Westsingel ligt zo hoog, dat water vanuit het verdere westen er niet overheen stroomt. De Ploen-Noord is ook dusdanig ontworpen, dat het water in die wijk naar de eigen wadi's toestroomt, en niet naar de Ploen-Noord. Er is alleen enkele toestroom vanuit de hoeken van het onderzoeksgebied, maar die is niet dusdanig groot dat de sloten die niet kunnen verwerken. Zie figuur 6. In de nieuwe situatie zal een deel van dit water worden geborgen in bredere sloten en de wadi's van de wijk.

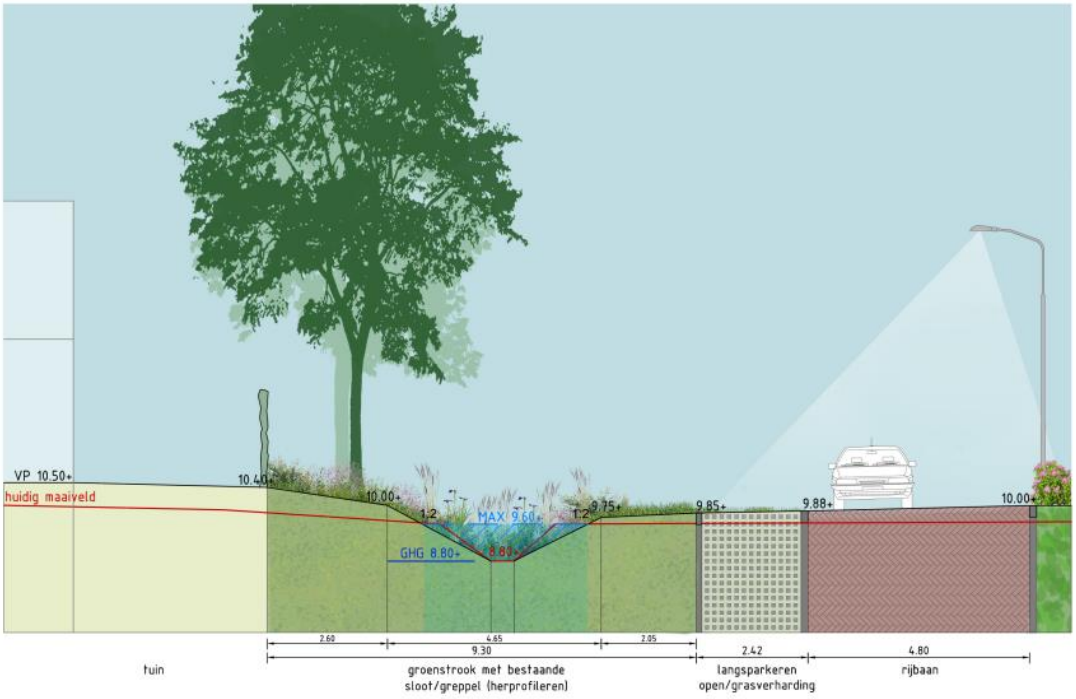


Figuur 6: Zowel in huidige als in beoogde toekomstige situatie is aanvoer vanuit het zuiden en westen beperkt.

Deel 3: grondwatersituatie en bodemgesteldheid

Op basis van het rapporten van Geofoxx en PJ Milieu weten we de bodemopbouw. Grofweg de eerste meter bestaat uit zandige klei, daaronder vinden we laagjes klei, fijn tot grindig zand en veen. Deze bodem kan door de aanwezigheid van veen en ander organisch materiaal dus zettingsgevoelig zijn. Het is daarom gewenst dat de ontwikkeling geen verlaging van de grondwaterstand zal veroorzaken, zowel in het gebied als in de omgeving van het gebied. Het onttrekken van water aan dit soort bodems kan ongewenste zettingen/ inklinking veroorzaken.

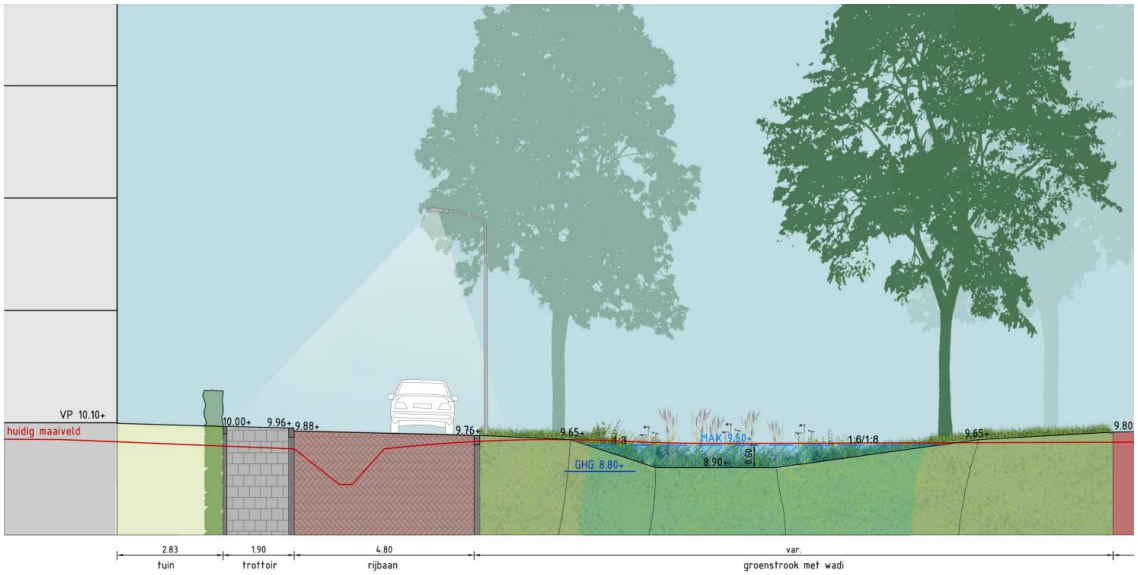
Een belangrijke randvoorwaarde voor een ontwikkeling in dit gebied is dus dat de GLG (gemiddeld laagst gemeten grondwaterstand) niet mag dalen. Dit kan worden gerealiseerd door meer water te bergen in de sloten, wadi's en infiltratievoorzieningen, en deze voorzieningen niet dieper te laten draineren/afvoeren dan nu het geval is (ten opzichte van NAP). In de meest recente ontwerptekeningen is dat ook zo opgenomen: sloten en greppels worden niet verdiept, alleen verbreedt (zie figuur 7).



Figuur 7: In het profielen van de meest recente ontwerpen is te zien dat de toekomstige slootdieptes t.o.v. NAP hetzelfde blijven als de huidige.

We zien in ons model dat de wadi's bij een extreme bui in de nieuwe situatie bijna allemaal gevuld worden tot een niveau van circa NAP 9,5 tot 9,9m. Dit is een hoger niveau dan nu mogelijk is, en hoger dan de huidige GHG. De wadi's kunnen na neerslag dus extra water infiltreren ten opzichte van de huidige situatie. In een meer definitief ontwerp kan worden berekend hoe snel de wadi's kunnen infiltreren en leeglopen. Dat is deels afhankelijk van het materiaal dat gebruikt zal worden voor de ophoging.

De wadi's worden op sommige locaties dieper gegraven (t.o.v. NAP) dan het huidige maaiveld. We bevelen aan om de wadi's zo in te regelen, dat ze geen water kunnen afvoeren dat in de huidige situatie ook niet afgevoerd zou kunnen worden. Een voorbeeld is dus om de wadi's pas af te laten voeren op het moment dat ze minimaal gevuld zijn tot het niveau van het huidige maaiveld. Op deze manier kunnen we borgen dat de ontwikkeling de grondwaterstand in het gebied niet kan verlagen, en ook geen verlagend effect kan hebben in de omgeving (zie figuur 8).



Figuur 8: Wadi's worden dieper gegraven dan het huidige maaiveld, maar niet dieper dan de GHG. (Grond)water wordt niet afgevoerd.

De bodem heeft een vrij slecht doorlatende toplaag van circa een meter. Het gebied ligt op de grens van een kwel/wegzijgingsgebied. Er zijn zorgen uitgesproken of het vergraven van deze toplaag problemen kan geven met extra kwel. Zover bij ons bekend zijn er geen plannen om deze toplaag weg te graven. Op basis van de reeds beschikbare metingen lijkt het er ook niet op dat er onder de slecht doorlatende laag stijghoogtes worden gemeten die boven het ontworpen nieuwe maaiveldniveau uitstijgen. Toch is het verstandig dit nog te bevestigen op basis van de grondwatermonitoring die op dit moment wordt uitgevoerd.

Als de wadi's goed worden ingesteld en de sloten niet worden verdiept, hoeft de grondwaterstand in de omgeving niet beïnvloed te worden. De grondwaterstand wordt dan nergens verlaagd, en het regelbare systeem kan de sponswerking van het gebied indien gewenst vergroten.

Op basis van een veldbezoek dat we hebben uitgevoerd op 23 juli 2024, constateren we dat de sloten en greppels niet integraal met elkaar zijn verbonden. Veel slootdelen zijn op dit moment niet met elkaar verbonden, de sloten functioneren meer als afzonderlijke greppels die alleen via laagtes in het maaiveld met elkaar in verbinding staan (zie figuur 9). Dit systeem zal voor deze ontwikkeling niet worden gewijzigd.



Figuur 9: Het huidige sloten- en greppelsysteem lijkt op dit moment niet integraal verbonden. Veel greppels eindigen zonder duiker of aansluiting op een andere greppel.

Deze grondwateranalyse is uitgevoerd op basis van de beschikbare gegevens. Op dit moment wordt ook nog een grondwatermonitoring in het gebied uitgevoerd, omdat langere reeksen alleen op enige afstand beschikbaar zijn. De specifieke grondwatersituatie in het onderzoeksgebied in een natte wintersituatie (ook met hogere rivierstanden in de IJssel en Nederrijn) is nog niet dekkend in beeld. We bevelen aan om een laatste actualisatie van de grondwateranalyse te doen als het definitief ontwerp van de ontwikkeling gereed is, en de grondwatermonitoring zowel een maatgevend droge zomerperiode als een en natte winterperiode bevat. Ook bevelen we aan om de werking van het huidige sloten- en greppelsysteem nog gedetailleerd in kaart te brengen, en daar rekening mee te houden in het toekomstige ontwerp. Zo kan worden geborgd dat we het gebied niet sterker draineren.

Overige klimaatrisico's

In onze analyse hebben we alleen gefocust op grondwater en oppervlakkige afstroom van regenwater. Voor een integrale toets op bodem en water sturend ontwerpen en het bepalen van alle klimaatrisico's, raden we aan ook naar de thema's overstroming, hitte en droogte te kijken.

- Overstromingen: Het gebied ligt laag ten opzichte van de rivieren in de buurt. Bij een dijkdoorbraak is dat voor heel Duiven een aandachtspunt. Er moet daarom nagedacht worden hoe om wordt gegaan met meerlaagse waterveiligheid: evacuatieroutes, de mogelijkheden voor verticale evacuatie en het informeren van inwoners.
- Hitte: We kunnen het nieuwe ontwerp nog voor u checken op hittestress: wordt er genoeg groen en schaduw gecreëerd om aan de landelijke eisen te voldoen?
- Droogte: Doordat geen diepe ontwaterende middelen worden gecreëerd, en wel nieuwe infiltratie wordt ontworpen, verwachten we geen aanvullende problemen met droogte.