

ONDERWERP

Herziening Ontwerphoogte Bloemendal Fase 2A

PROJECTNUMMER

30197302

DATUM

28 maart 2025

ONZE REFERENTIE

MJVT43TPEVZC-393910597-1444:2.0

VAN

ARCADIS Nederland BV , Ruud Kloosterman (auteur) en Sebastian Huizer (2e lezer)

AAN

Gemeente Barneveld tav Edson Brukx en Gaatze Rekker,

De gemeente Barneveld start op korte termijn met de woningbouwontwikkeling Bloemendal fase 2A. Hiervoor heeft Arcadis een waterhuishouding- en rioleringsplan opgesteld in 2021 en geactualiseerd in juli 2024. In dit plan zijn ontwerphoogtes bepaald aan de hand ontwateringsnormen gerelateerd aan te verwachten grondwaterstanden.

De grondwaterstanden zijn destijds gebaseerd op een langjarige berekening met een grondwatermodel (AZURE, database versie 1.0.3 uit 2018), ontwikkeld in opdracht van Waterschap Vallei en Veluwe en de provincie Gelderland. Door Arcadis is de betrouwbaarheid van dit model getoetst en gevalideerd aan de hand van alle langjarige meetreeksen in Dinoloket in het modelgebied (9000 x 8000 m) en de meetreeksen van nabijgelegen gemeentelijke peilbuizen.

In juli 2024 is voor de gehele woonontwikkeling Bloemendal een grondwatermonitoring opgezet. Aanleiding hiervoor is de ervaren wateroverlastproblematiek in het inmiddels bebouwd gebied Bloemendal fase 1 en de metingen van hoge grondwaterstanden ter plaatse van fase 1.

Arcadis is gevraagd om op basis van de beschikbare metingen (juli t/m heden) te analyseren of er redenen zijn om de ontwerphoogtes in bijlage B van het waterhuishoudingsplan fase 2A bij te stellen. De peilbuisdata is raad te plegen via het account van de toegewezen personen binnen de gemeente via de site <https://dashboard.blik-sensing.nl/>

In dit memo beschrijven we de resultaten van de gevraagde analyse en doen wij aanbevelingen.

Vertrekpunt waterhuishoudingsplan fase 2A

Op basis van het AZURE-grondwatermodel is voor fase 2A een minimaal wegpeil van 8,80 m+NAP in het noordwesten tot 9,20 m+NAP in het zuidoosten van het plangebied geadviseerd.

Het ontwerp van de weg- en vloerpeilen wordt door meer factoren bepaald dan alleen het hebben van voldoende ontwatering. Het hemelwater moet bovengronds kunnen afvoeren naar het openbaar groen en de hoogtes moeten goed aansluiten op de aangrenzende te behouden omgeving. Zo ligt het fietspad langs de Nijkerkerweg ter hoogte van het plangebied op circa 8,80 m + NAP en loopt de berm af naar een te behouden bermsloot.

In het afwateringsontwerp (bijlage B) zijn de uiteindelijk ontworpen hoogtes weergegeven.

De noordelijke hoofdonthoudingsweg en de parallelweg, aan de andere zijde van de naastgelegen bermsloot, ligt op 8,90 m+NAP (laagste kant weg). De bermsloot heeft een bodempeil van 8,30 tot maximaal 8,50 m+NAP. In het restant van fase 2A liggen de wegen op of hoger dan 9,20 m+NAP. De vloerpeilen liggen op 9,40 tot 9,85 m+NAP.

In navolging op het waterhuishoudingsplan heeft de gemeente ook het voornemen om de huidige sloot tussen de Nijkerkerweg en de Trammelantbeek, ten noorden van het plangebied langs De Laan van Verzet, te herprofiëren met een bodempeil van 7,60 m+NAP ter hoogte van de Nijkerkerweg naar 7,50 m+NAP bij de Trammelantbeek.

Grondwater

In heel Bloemendal zijn peilbuizen geplaatst. In Figuur 1 de locaties en hoogst gemeten grondwaterstanden in en rond om fase 2A. De meetreeks die is beschouwd is van juli 2024 tot 11 maart 2025. De filterdieptes beginnen op een diepte van 2,0 à 3,0 m-mv tot 4,0 m-mv. Uitzondering is peilbuis 18 waar aanvullend een ondiep filter (0,70 tot 1,60 m-mv) is geplaatst boven de 1^e storende veenlaag.

In Bloemendal Fase 1 worden al vanaf januari 2024 tot heden 6 peilbuizen (PB01 t/m PB06) gemonitord (paarse stippen in Figuur 1) allen met een filter op circa 3,0 tot 4,0 m-mv. De hoogst gemeten grondwaterstanden in fase 1 zijn van eind januari 2024 (extreem natte winter). De blauwe stip in Figuur 1 is een peilbuis uit het gemeentelijke meetnet en gaat over de periode 2014 tot en met 2024.

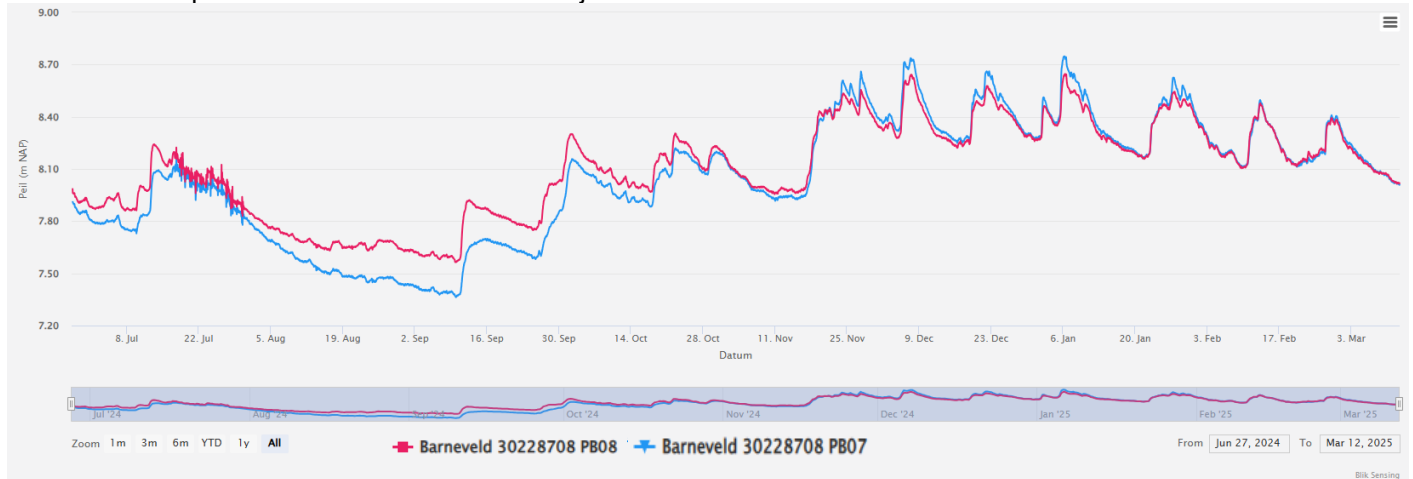


Figuur 1 Luchtfoto met peilbuislocatie, hgw = hoogst gemeten grondwaterstand.

In fase 2A (zwart omcirkeld in Figuur 1) zijn de hoogste grondwaterstanden op 8,65 en 8,75 m+NAP gemeten. Wat hierbij opvalt is dat PB07 hogere piekwaterstanden geeft dan PB08 en tegelijkertijd beduidend hoger (65 cm) dan de berekende gemiddeld hoogste grondwaterstand verkregen uit het AZURE grondwatermodel. PB08 komt daarentegen wel overeen met het AZURE grondwatermodel. De hoogste piekwaterstand ligt 15 cm hoger dan de berekende gemiddeld hoogste grondwaterstand. Beide peilbuizen laten een gelijke trend zien (Figuur 2), alleen PB07 kent iets hogere pieken ten tijde van natte weersomstandigheden. Bij een langdurige droge periode zakt PB07 juist verder uit.

De verklaring dat PB07 hogere piekwaterstanden registreert, zit hem naar alle waarschijnlijkheid in de bodemweerstand. Het boorprofiel van PB07 laat meer veen- en leemlagen zien dan PB08 (Figuur 3). Daarbij lijkt het filter bij PB08 beter afgesloten te zijn van de bovengrond door de leemlaag tussen 1,35 en 1,70 m-mv. Bij PB07 is het grind om het filter tot boven de 1^e storende laag doorgezet wat het sterke vermoeden geeft dat dit filter meer onder invloed staat van wegzijgend regenwater. In Figuur 3 zijn de filteropstellingen naast het boorprofiel te zien.

Door het verschil in bodemopbouw en de afwerking van het filter van PB07 staat deze peilbuis dus meer onder invloed van neerslag. In de zomer bij langdurige droogte en waarbij neerslag meer wordt opgenomen door vegetatie zakt het waterniveau bij PB07 10 tot 20 cm verder uit dan PB08. Beide peilbuizen registreren hier een stijghoogte uit het 1^e watervoerende pakket wat verder niet of nauwelijks onder invloed staat van aanvoer van bovenaf.



Figuur 2 grondwaterstanden PB07 en PB08

Boring:

PB07

Datum: 25-6-2024
Boormeester: Jurjen Bosch
X coördinaat: 167458,86
Y coördinaat: 463045,52
Maaiveld m+NAP: 9.081

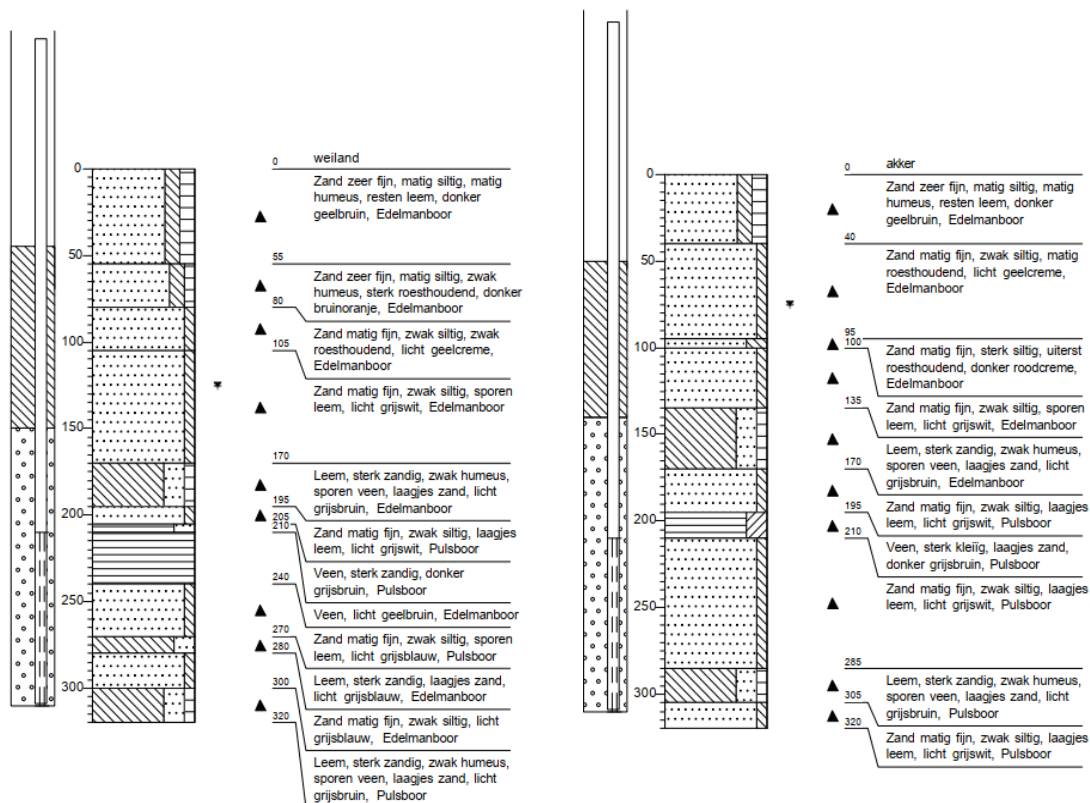
GWS: 125

Boring:

PB08

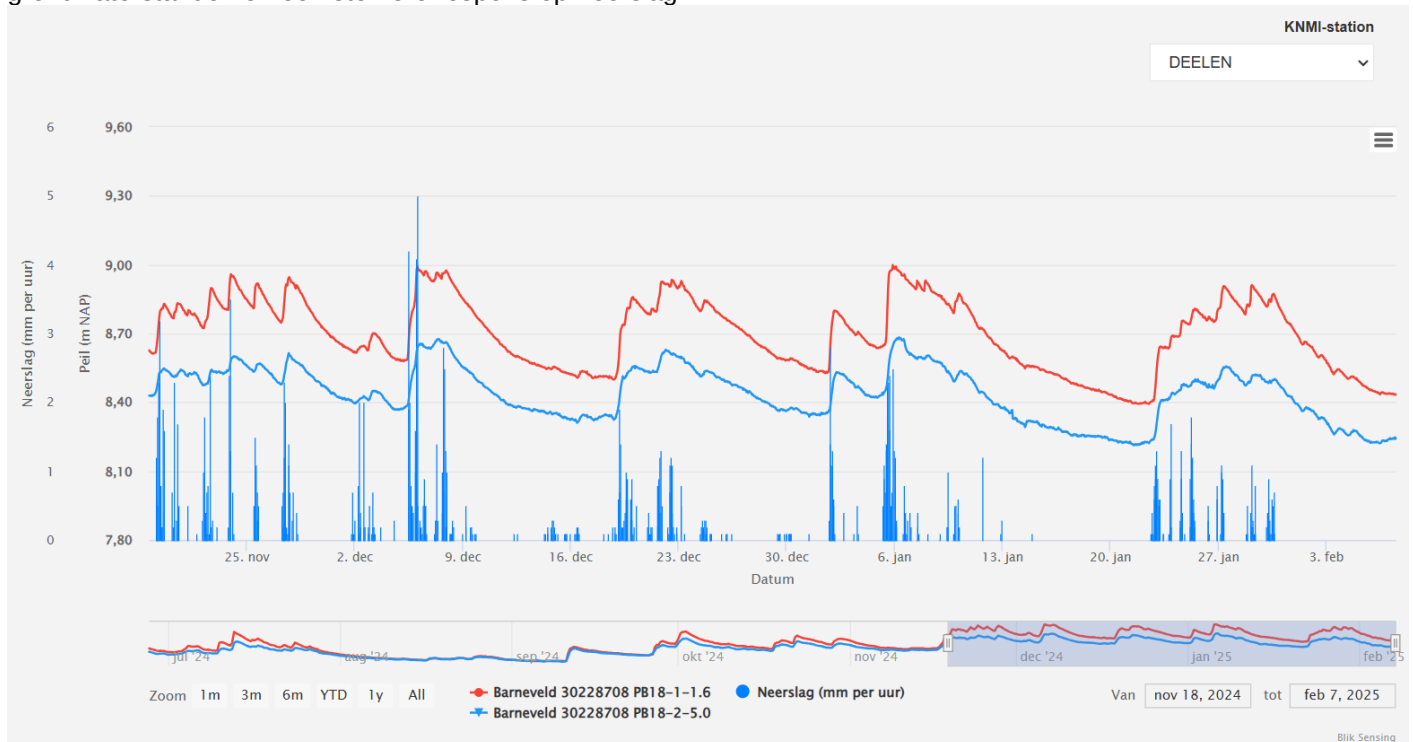
Datum: 25-6-2024
Boormeester: Jurjen Bosch
X coördinaat: 167693,69
Y coördinaat: 462970,82
Maaiveld m+NAP: 9.006

GWS: 75



Figuur 3
Boorprofiel PB07
Boorprofiel PB08

Het effect van storende leem en veenlagen op de grondwaterstanden wordt eveneens bevestigd door de dubbele filterstelling bij PB18. Deze meet een grondwaterstand in de bovengrond – boven de 1^e storende laag – wat in de natte winterse periode voortdurend hoger ligt dan de grondwaterstand in het diepere filterbuis (zie *Figuur 4*). Dit duidt op een sterke (weerstand biedende) invloed van de 1^e storende laag. De boorprofielen bevestigen dit beeld: de bodem bestaat uit uiterst tot matig fijn zand met op verschillende dieptes leem-, klei- of veenlagen. Deze storende lagen komen voornamelijk voor vanaf circa 1,0 à 1,5 m-mv en zorgen, afhankelijk van de mate van samenstelling en (horizontale) verspreiding, voor een sterke remming van de wegzijging (infiltratie) wat leidt tot hogere grondwaterstanden en een sterkere respons op neerslag.



Figuur 4 Gemeten grondwaterstand in PB18 (ondiep filter: rood, diep filter: blauw) samen met de gemeten neerslag.

Watersysteem

Het plangebied fase 2A ligt aan de westzijde van de Zijtak Trammelantbeek die aan de noordzijde overgaat in de Trammelantbeek met afvoer onder vrij verval naar de Esvelderbeek. De Esvelderbeek heeft een normaal waterpeil van 6,80 m+NAP en een gemeten piek (hoogste waterstand) van 7,26 m +NAP¹ (meetpunt H.G Peutweg bovenstrooms, 6 januari 2025). In de (Zijtak) Trammelantbeek varieert het waterpeil afhankelijk van de periode van het jaar en de neerslag die valt. Ter hoogte van 2A is de bodemhoogte 7,10 m+NAP, het waterpeil varieert van circa 7,20 tot 7,80 m+NAP in de huidige situatie.

Tijdens een veldbezoek op 7 januari 2025 is een waterpeil in de Zijtak Trammelantbeek geconstateerd dat nagenoeg gelijk is aan het bodempeil (i.e. 7,80 m+NAP) van de aanliggende bergingszone (De Laagte). Bij het inspecteren van de beek tot aan de Esvelderbeek is gebleken dat er op meerdere locaties obstakels in de sloot aanwezig zijn, die onbedoeld voor opstuwing zorgen. Het waterpeil ter hoogte van fase 1 en 2A/B zou zonder deze obstakels lager hebben gelegen en zodoende mogelijk een meer ontwaterend effect op de omgeving.

In Fase 2A wordt er een verlaagde bergingszone geïntegreerd met de Zijtak Trammelantbeek. Deze laagte heeft een bodempeil van 7,80 m +NAP en kan bij neerslag water bergen tot 8,30 m+NAP. Afhankelijk van de weersomstandigheden en de waterpeilen in de beek functioneert de bergingszone als plas-dras zone of droge zone.

¹ Bron: Portaal Waterschap Vallei en Veluwe, Actueel waterbeeld, <https://storymaps.arcgis.com/collections/7603225aec644ebab4790cfc8b01cedb?item=1>

Analyse noordelijk plangebied fase 2A (rood en oranje in Figuur 5)

Voor de noordelijke hoofdontsluitingsweg en de naastgelegen parallelweg (rode gebied in figuur 5) is een relatief laag wegpeil (tot 9,0 m+NAP) ontworpen in het waterhuishoudkundig plan. Uitgangspunt bij deze ontwerphoogte was het hebben van een voldoende ontwaterend effect van de Trammelantbeek in het noordoosten en een lager aangehouden GHG in noordwesten in combinatie met het kunnen aansluiten op de huidige hoogteligging van de Nijkerkerweg.

Door het ontwaterend effect van de Trammelantbeek en de te herprofilieren sloot vanaf de Nijkerkerweg als functioneel te beschouwen, is dit aangehouden wegpeil nog altijd te verdedigen. Vanuit deze theorie zouden er geen tot minimale aanpassingen nodig zijn aan de weghoogtes van De Laan van Verzet en de Parallelweg. Tegelijkertijd levert de praktijkervaring inmiddels dat het ontwaterend effect van sloten veelal beperkt is door de grote weerstand in de bodem met flinke grondwaterstandopbolling op korte afstand van de sloot als gevolg.

In de openbare ruimte zorgen wegcunetten, rioolsleuven, bermgreppels en wadi's met drainage indirect voor het verbeteren van de doorlatendheid van de bovengrond. Ook het verharderen van het plangebied met een gecontroleerde afvoer naar berging- en transportvoorzieningen zorgen voor minder aanvoer in de bovengrond dan in de huidige situatie. Deze aanname wordt min of meer ook bevestigd door de huidige situatie van de Nijkerkerweg met aanliggend een berm-sloot. Ook in fase 1 worden niet zo zeer problemen ervaren in de openbare ruimte.

De grootste aandacht moet dan ook uitgaan naar de woonkavels. Ingesloten (ondiepe) storende lagen op kavels moeten worden voorkomen om langdurig natte tuinen en wegzijging naar kruipruimtes tegen te gaan. De gemeente kan hier wat aan doen bij het bouwrijpmaken en door toekomstige bewoners te informeren over de vereiste grondbewerking na de bouwfase.

Advies bouwrijpmaken

- Vooraf aan het ophogen de bouwvoor (30 cm) op de woonkavels verwijderen en in depot zetten;
- Vervolgens tenminste 0,80 m aan diepte helemaal over de kop halen (zandig leem, leem- en veenlaagjes vermengen) door diep om te woelen;
- Vervolgens gaan ophogen met zand geschikt voor ophoging.
- Ter overweging kan de bouwvoor dat in depot is gezet, weer ingezet worden als bovenlaag op de kavels. Alszijnde afwerking met humusrijke zwarte tuingrond dat in depot al mooi belucht en gewoeld is.

Advies hoogteplan

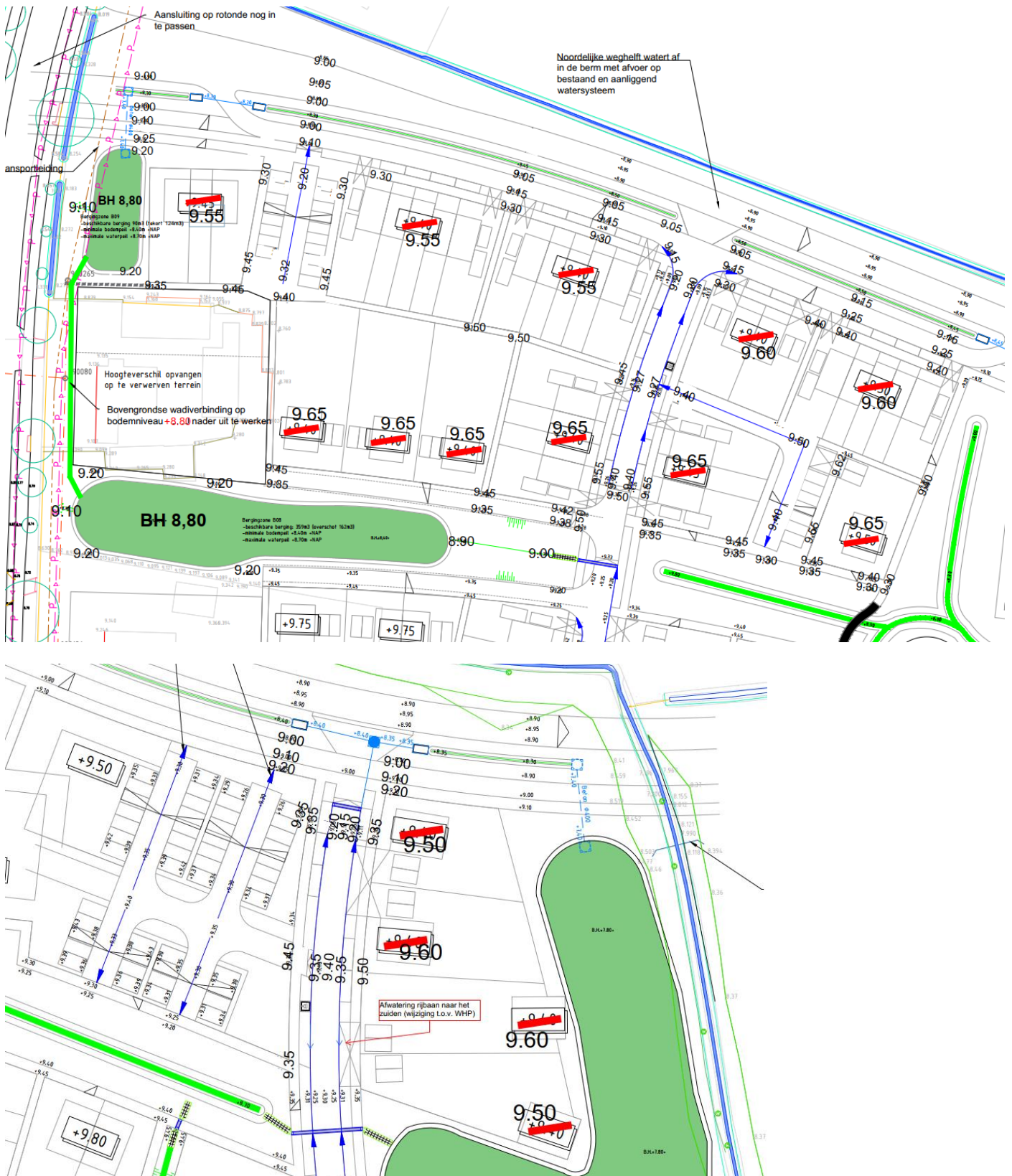
Mede door de problematiek ten aanzien van wateroverlast op woonkavels in fase 1 is het advies om vooral de woonkavels voldoende hoog te hebben liggen in combinatie met de bewerking van de bodem. Dit leidt ertoe dat de ontwerphoogtes in het oranjegebied in figuur 5 moet worden verhoogd. Vloerpeilen komen op 9,50 m+NAP² of hoger te liggen en de wadi's krijgen een bodempeil van 8,80 m+NAP met een maximaal waterpeil van 9,10 m+NAP. De onderliggende drain voert op 8,50 m+NAP grondwater af. Gevolg van het verhogen van het vloerpeil is dat ook weghoogtes hoger komen te liggen. In Figuur 6 zijn de nieuwe ontworpen hoogtes weergegeven.

De noodzaak om De Laan van Verzet en de Parallelweg verder te verhogen tot 9,20 m+NAP is niet hard te maken. Twee mogelijkheden:

1. Aanhouden van de benadering dat het watersysteem voldoende ontwaterend effect heeft in combinatie met:
 - met minder aanvoer van regenwater door het verharderen en afvoeren via de bermgreppel;
 - grondverbetering onder verhardingen met riolering en diepe grondbewerking van de bermen.
2. De opgedane ervaring over de weerstand van de bodem vraagt om meer zekerheid op voldoende ontwatering:
 - het ontwaterend effect van omliggende sloten wordt als nihil beschouwd;
 - we hanteren een minimaal wegpeil van 9,20 m+NAP gebaseerd op een GHG van 8,50 m+NAP .

In figuur 7 en 8 zijn de nieuwe hoogtes voorgesteld indien de gemeente kiest voor zekerheid (optie 2). Nadeel is hier dat het verhogen van de wegpeilen zich door vertaalt in de nieuwbouwwijk om bovengrondse afvoer te behouden. In geval van optie 1 volstaan de aanpassingen, zoals in figuur 6 is aangegeven.

² Bij dit vloerpeil blijft, afhankelijk van de diepte van de kruipruimte, er een risico op grondwater in de kruipruimte in geval van een kortdurende piekwaterstand hoger dan 9,50 m +NAP.



Figuur 6 Herziene hoogte fase 2A (vloerpeilen en wadi's, inclusief weghoogte waar nodig)

8 van 8