MEMO Waterhuishouding

Datum: 06-02-2026
Kenmerk: P22028MEM01
Project: Vijfhoevenlaan te Vlijmen

AANLEIDING EN DOEL

Aan de noordoostzijde van de kern Vlijmen wordt in nieuwbouwontwikkeling De Grassen woningbouw gerealiseerd aan de noord- en zuidzijde van de Vijfhoevenlaan. In combinatie met deze ontwikkeling vanuit de gemeente Heusden zal de Vijfhoevenlaan heringericht worden naar een van de poorten tot Vlijmen. Deze herinrichting heeft een samenhang met het programma Gebiedsontwikkeling Ontsluiting Langstraat. Alle nieuwe aansluitingen op de woningbouw krijgen zo vorm. Ook worden de bestaande kruispunten in de Vijfhoevenlaan verbeterd. Tegelijk met de reconstructie wordt er ook voldoende ruimte voor waterberging vrij gehouden.

Door Kragten is een Schets Ontwerp (SO) opgesteld voor de Vijfhoevenlaan wat nu opgewerkt is tot een Definitief Ontwerp (DO). Het doel van deze memo is primair om te controleren of er in het ontwerp van de Vijfhoevenlaan voldoende water(berging) aanwezig is t.b.v. de toekomstige situatie inclusief de ontwikkelingen van De Grassen. In de uitwerking naar het DO is er nader gekeken naar de inpassing van water(berging) voor zowel de herinrichting van de Vijfhoevenlaan als De Grassen. Voor de ontwikkeling van De Grassen wordt het totale plan aangehouden zoals dat op dit moment bekend is i.v.m. diverse wijzigingen voor de fases 2 en 3.

Binnen het projectgebied is een A-watergang aanwezig. Voor de realisatie van het plan zijn er aanpassingen nodig aan deze watergang. In deze memo zal ook de dimensionering van de nieuwe en aan te passen duikers toegelicht worden.

HISTORIE

M.b.t de waterhuishouding in het noorden van Vlijmen is in 2012 het Waterstructuurplan Vlijmen Noord (referentie. 9X5469/R00001/501682/AH/DenB, d.d. 21 september 2012) opgesteld. Dit plan is opgesteld door Royal Haskoning DHV in nauwe samenspraak met zowel gemeente Heusden als Waterschap Aa en Maas. Het plangebied van zowel de her in te richten Vijfhoevenlaan als te ontwikkelen De Grassen is onderdeel van dit plan en het principe van de waterhuishouding in De Grassen is in dit plan al uitgewerkt. Daarmee is dit plan nog altijd relevant en een referentiekader voor het waterschap om de verdere uitwerking van de plannen te toetsen.
Uitgangspunt in het Waterstructuurplan is dat een deel van de benodigde berging in De Grassen wordt gecreëerd in Geerpark West (Mariënkroon).
In 2014 is als onderdeel van de ontwikkeling van De Grassen fase 1 het rapport “Advies bouwrijp maken De Grassen te Vlijmen” (referentie. BJvD/001/13.2343, d.d. 20 oktober 2014) opgesteld. Dit rapport is opgesteld door Aveco de Bondt in opdracht van gemeente Heusden. Anders dan de naam doet vermoeden is dit rapport een verdere uitwerking van het hele watersysteem De Grassen. In dit document is de minimaal noodzakelijke berging in de waterbatterij gekwantificeerd op 5.000 m3.
Bij het opstellen van de voorliggende memo is vanuit de gemeente Heusden nadrukkelijk aangegeven de basis voor de nieuwe berekeningen voor De Grassen terug te relateren aan de waardes in het bouwrijpadvies van Aveco.

Moonen Advies Riolering en Stedelijk Water
Lindeparklaan 4
5062GB Oisterwijk

M: 06-549 349 86
: info@moonen-rsw.nl
: www.moonen-rsw.nl

KVK: 84905980
BTW: NL004040298B72
Bank: NL12INGB0674977505

BESTAANDE SITUATIE

De Vijfhoevenlaan zelf is nu een rechte doorgaande weg met aan de zuidzijde een watergang. Diverse kruispunten en inritten zijn aanwezig. De locatie voor de nieuwbouw van De Grassen fase 2 en 3 bestaat voornamelijk uit akkerland aan de noordzijde en een kassencomplex aan de zuidzijde van de rijbaan. Aan de zuidzijde is al een woningbouwlocatie gereed, De Grassen fase 1.



Afbeelding 1 - Bestaande situatie

UITGANGSPUNTEN

Algemeen

- Bestaande waterhuishouding (systeem) handhaven;
  - A-watergang ten zuiden Vijfhoevenlaan;
  - Diverse stuwen;
  - Waterberging De Grassen fase 1;
- Ontwikkeling De Grassen fase 2 en 3 integreren in waterhuishouding Vijfhoevenlaan:
  - Rapport Aveco de Bondt (waterbatterij + waterberging);
    - Waterpeil waterbatterij NAP +1,70 m (polderpeil) en maximaal NAP +2,20 m;
    - Bodempeil waterbatterij NAP +0,70 m (onder GHG dus voorzien van klei);
    - Waterpeil wadi's maximaal NAP +2,20 m (gelijk aan waterbatterij);
    - Bodempeil wadi's NAP +1,80 m (boven GHG);
    - GHG-noordzijde Vijfhoevenlaan NAP +1,71 m**;
    - GHG-zuidzijde Vijfhoevenlaan NAP +1,80 m**;
    - Minimale drooglegging 0,4 m (maaiveld);
    - Minimale ontwateringsdiepte bij wegen: 0,5 m
    - Minimale ontwateringsdiepte bij woningen: 0,7 m;
    - Waterberging op eigen terrein; 1,5 m3 per kavel;
    - 8.500 m3 waterberging binnen Grassen (totaal)
    - 7.500 m3 waterberging buiten plangebied nabij Mariënkroon;
  - Stedenbouwkundig ontwerp Wissing (tekening Ruimtegebruik, revisie 6 van 14-02-2025);

  ** *Zie paragraaf Grondwaterstanden*
- Diameters duikers (in overleg met de gemeente Heusden besproken op 20-07-2022 en 19-12-2024):
  - Duiker onder rotonde Witbol en verder benedenstrooms van het plan De Grassen fase 2 en 3, richting de watersnelweg, zijn uitgevoerd als kokerprofiel met afmetingen 2000 x 1000 mm;
  - Overige duikers op basis van opstuwing per duiker op basis van 210 l/s/ha over de afvoerende oppervlakken, bij een gevuld watersysteem, hierbij mag geen water op de percelen komen.
  - Minimale diameter ø800 mm.
- Verhard oppervlak:
  - Uitgeefbare grond binnen De Grassen fase 2 en 3: 83% verhard (afwijkend van rapport Aveco de Bondt 54%);
  - Verharding 100%;
  - Groen en water 0%.

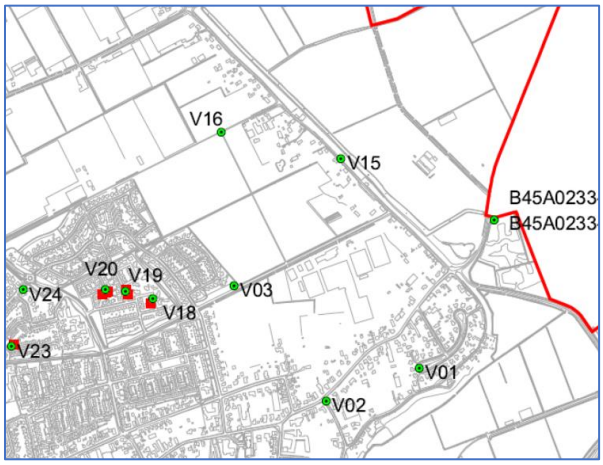
Vijfhoevenlaan

- Totaal verhard oppervlak compenseren in 60 mm waterberging (niet alleen de toename);
- Te dempen oppervlaktewater + waterberging 1 op 1 compenseren;
- Doorlatendheid bodem: 1 m/d (op basis van onderzoek 518547.001 d.d. 18-12-2023 door RSK);
- Maximale ledigingstijd regenwaterberging 48 uur.

De Grassen

- Watersysteem op basis van rapport Aveco de Bondt en Waterstructuurplan Vlijmen Noord;
- Toename verhard oppervlak binnen contour van De Grassen fase 2 en 3 t.o.v. het rapport van Aveco de Bondt dient gecompenseerd te worden met 60 mm regenwaterberging;
- Afwateringsplan volgt in een latere uitwerking;
- Rioleringsplan DWA volgt in een latere fase.

GRONDWATERSTANDEN

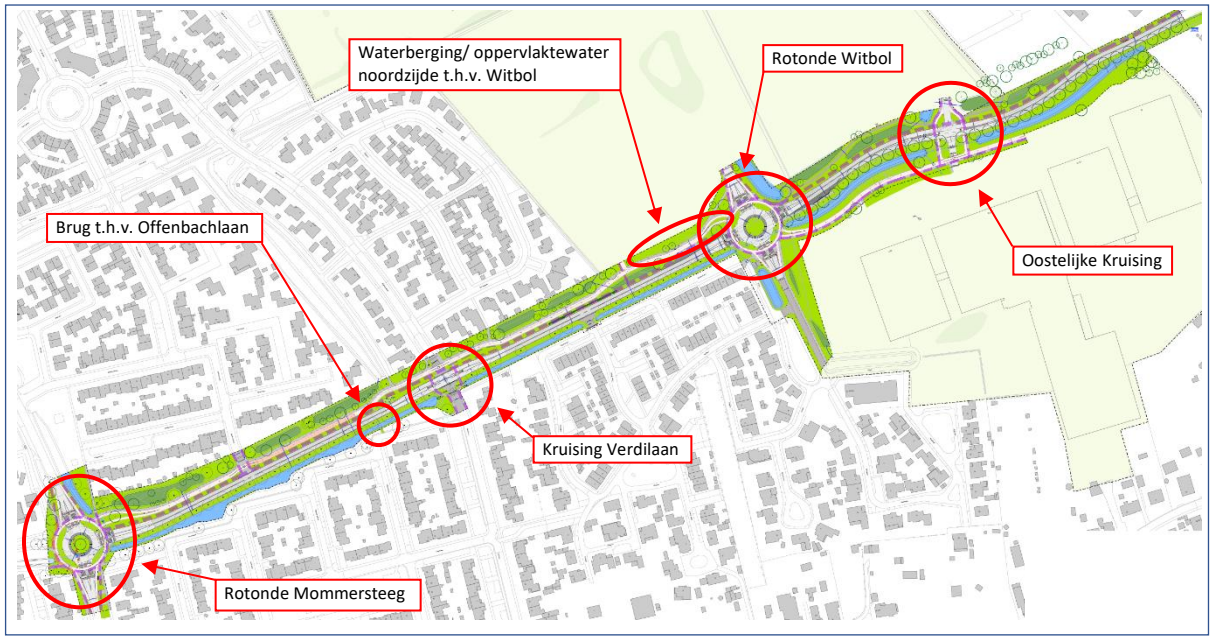


Afbeelding 2: GHG

In augustus 2025 is in een overleg met Waterschap Aa en Maas (Joris van Herk) besloten dat het de voorkeur heeft een nieuw onderzoek naar de grondwaterstanden in het gebied uit te voeren. Gegevens uit het rapport van Aveco zijn immers 11 jaar oud. Gemeente heeft aan Haskoning gevraagd een nieuwe studie uit te voeren naar de grondwaterstanden in het projectgebied. Van dit onderzoek is op 30 september 2025 een notitie opgeleverd met kenmerk BK5960-HAS-XX-HE-ME-Z-0001. Deze notitie is als bijlage bij deze memo gevoegd.
In dit onderzoek is met name gekeken naar peilbuizen V03, V15 en V16 in de nabijheid van het projectgebied (zie afbeelding 2). In het onderzoek worden de conclusies uit het overleg van Aveco bevestigd en wordt de GHG op ca. NAP +1,70 m bepaald.
Voor de volledigheid van de studie verwijzen we u naar de notitie van Haskoning in Bijlage 1

DEFINITIEF ONTWERP VIJFHOEVENLAAN

In afbeelding 3 is het DO voor de Vijfhoevenlaan inclusief een deel van De Grassen weergegeven. Op diverse locaties zijn er aanpassingen nodig aan het bestaande watersysteem voor de waterhuishouding. Ook is er een toename van het verhard oppervlak wat gecompenseerd moet worden in waterberging. In deze paragraaf worden deze onderdelen verder toegelicht.

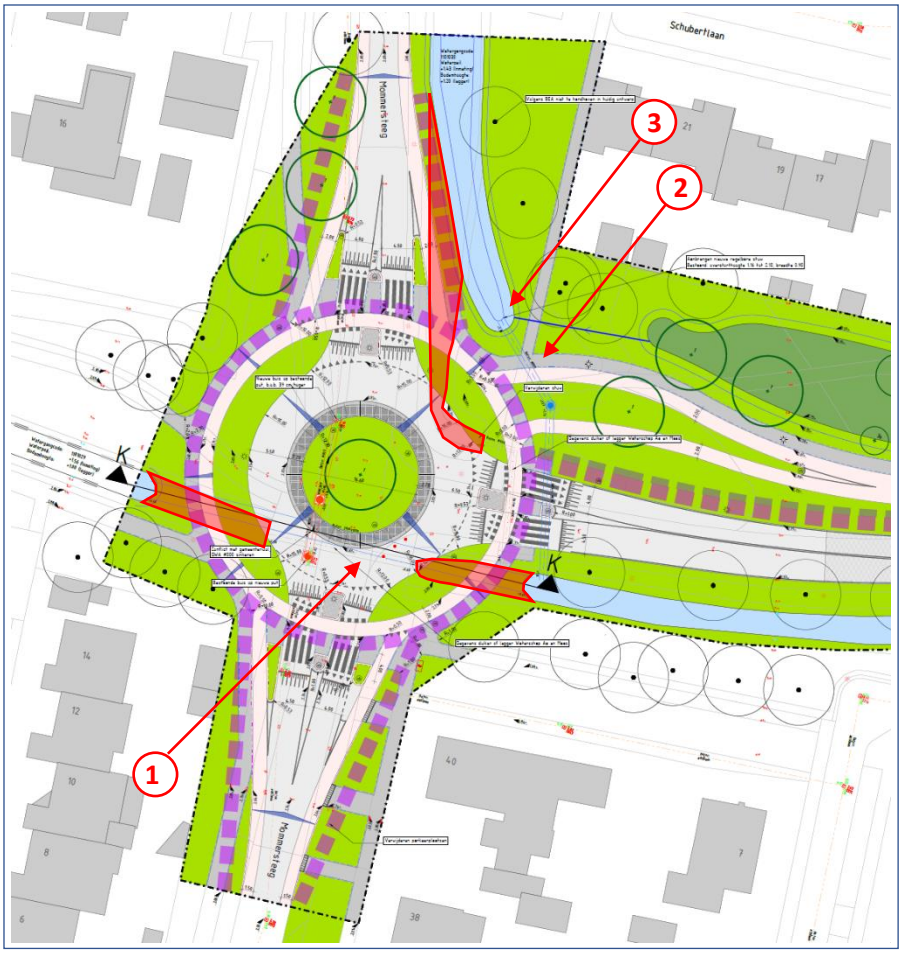


Afbeelding 3 – DO Vijfhoevenlaan

Aanpassingen watersysteem

Rotonde Mommersteeg

Door het realiseren van een rotonde t.p.v. de huidige kruising met de Mommersteeg zijn er een aantal aanpassingen nodig t.b.v. de waterhuishouding.



Afbeelding 4 – Uitsnede rotonde Mommersteeg

1. Nieuwe duiker (nr. 1 in afbeelding 4)

De bestaande duiker met een kokerprofiel 1800 x 1000 mm is te kort voor de nieuwe situatie. Ook dient de afmeting voor een duiker op deze locatie in de watergang 2000 x 1000 mm te zijn op aangeven van de gemeente en bekrachtigd in overleg met waterschap Aa en Maas. De bestaande duiker was 23 m. Door de aanleg van een rotonde komt er een nieuwe duiker met een lengte van ca. 57 m. De aanwezige (gemengde) riolering moet worden gekruist op nagenoeg dezelfde hoogte en geeft hierdoor een knelpunt. In overleg met de gemeente en het waterschap is ervoor gekozen om hier een kruisingsput toe te passen. Op deze manier is er ook een put aanwezig in de duiker i.v.m. de lengte (eis van het waterschap).

2. Aanpassing duiker (nr. 2 in afbeelding 4)

Aan de oostzijde van de rotonde zal een nieuwe duiker aangelegd worden met een diameter van 800 mm (standaard diameter voor duiker in A-watergang). De totale lengte van deze duiker is ca. 38 m. Deze vervangt de bestaande duiker (600 mm). De bestaande duiker is te kort in verband met de aanleg van de rotonde. De oude duiker had een lengte van 22 m. Om deze duiker een logisch tracé te laten volgen, buiten de kabels & leidingen, zal er in deze duiker een put aangebracht worden voor een benodigde hoekverdraaiing. Ook zit er in deze duiker een stuw, zie punt 3.

3. Nieuwe stuw aanbrengen (nr. 3 in afbeelding 4)

Om het watersysteem niet aan te passen is er een stuw nodig aan de noordoostzijde van de rotonde. Deze stuw is van Waterschap Aa en Maas. Op het einde van de nieuwe duiker zal een stuw aangebracht worden. In het waterstructuurplan is aangegeven dat de stuw op deze locatie moet worden aangebracht op NAP +1,60 m. De bestaande stuw wordt hiervoor hergebruikt.



Afbeelding 5 – Huidige stuw t.h.v. Mommersteeg

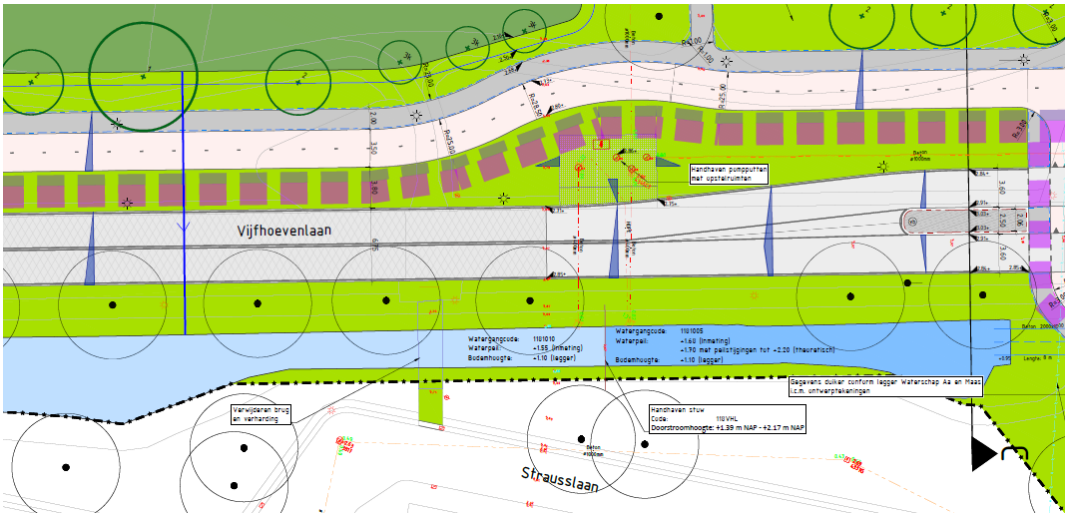
4. Water dempen (rode vlakken in afbeelding 4)

Op de locatie van de rotonde is een afname van oppervlaktewater van ca. 180 m2. Voor het bepalen van de afname van de berging nemen we een waterschijf van 0,5 m aan. Hiermee wordt de afname van de berging op deze locatie gesteld op 90 m3. Deze zal worden gecompenseerd in nieuw oppervlaktewater en/of waterberging voor de waterhuishouding van de Vijfhoevenlaan. Dit wordt in een volgende paragraaf toegelicht.

<u>*Brug t.h.v. Offenbachlaan en stuw*</u>

Deze brug wordt verwijderd, zie ook afbeeldingen 6 en 7. Er ontstaat mogelijk wat extra ruimte voor oppervlaktewater maar dit is verwaarloosbaar. De stuw (afbeeldingen 8 en 9) op onderstaande locatie blijft gehandhaafd. *

* Er wordt een tweede stuw geplaatst bij rotonde Witbol. Deze stuw wordt t.b.v. correct functioneren waterbatterij uitgevoerd met een dynamische regeling t.b.v. beheersen van het peil tussen NAP +1,70 m en NAP + 2,20 m. Dynamische regeling nader uit te werken door gemeente Heusden.



Afbeelding 6 – Uitsnede brug t.h.v. Offenbachlaan



Afbeelding 7 – Huidige brug t.h.v. Offenbachlaan



Afbeelding 8 – Huidige, te handhaven stuw (1)



Afbeelding 9 – Huidige, te handhaven stuw (2)

Kruising Verdilaan

1. Aanpassing duiker

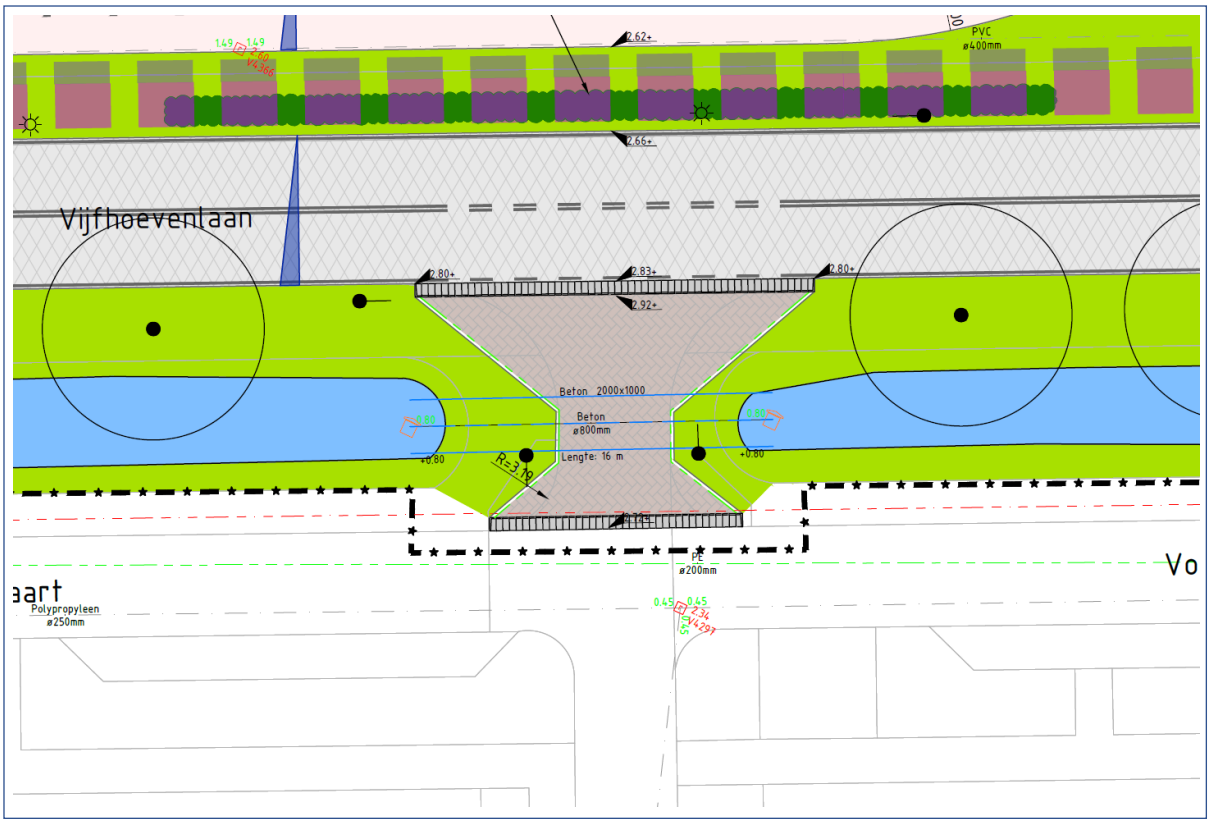
De oversteek van de Verdilaan over de Vijfhoevelaan is t.o.v. het SO op diverse punten aangepast om de noodzakelijke aanpassingen aan het watersysteem zoveel als mogelijk te beperken. Bij het opwerken van het DO naar Uitvoeringsontwerp (UO) is een laatste aanpassing gedaan, waardoor het mogelijk is gebleken de duiker te handhaven in de bestaande vorm, waarbij het verlengen van de duiker, zoals in eerdere ontwerpen nog noodzakelijk leek dus niet nodig is. De bestaande duiker, bestaande uit een kokerprofiel van 2000 x 1000 mm met een lengte van ca. 20 m blijft dus gehandhaafd

2. Watergang dempen

Met de laatste aanpassingen is het dempen van water hier ook niet meer aan de orde. De berekeningen zijn hier echter niet op aangepast, waardoor een demping/ compensatie van 40 m3 in de berekening is gehandhaafd.

Kruising Oranje Zegge

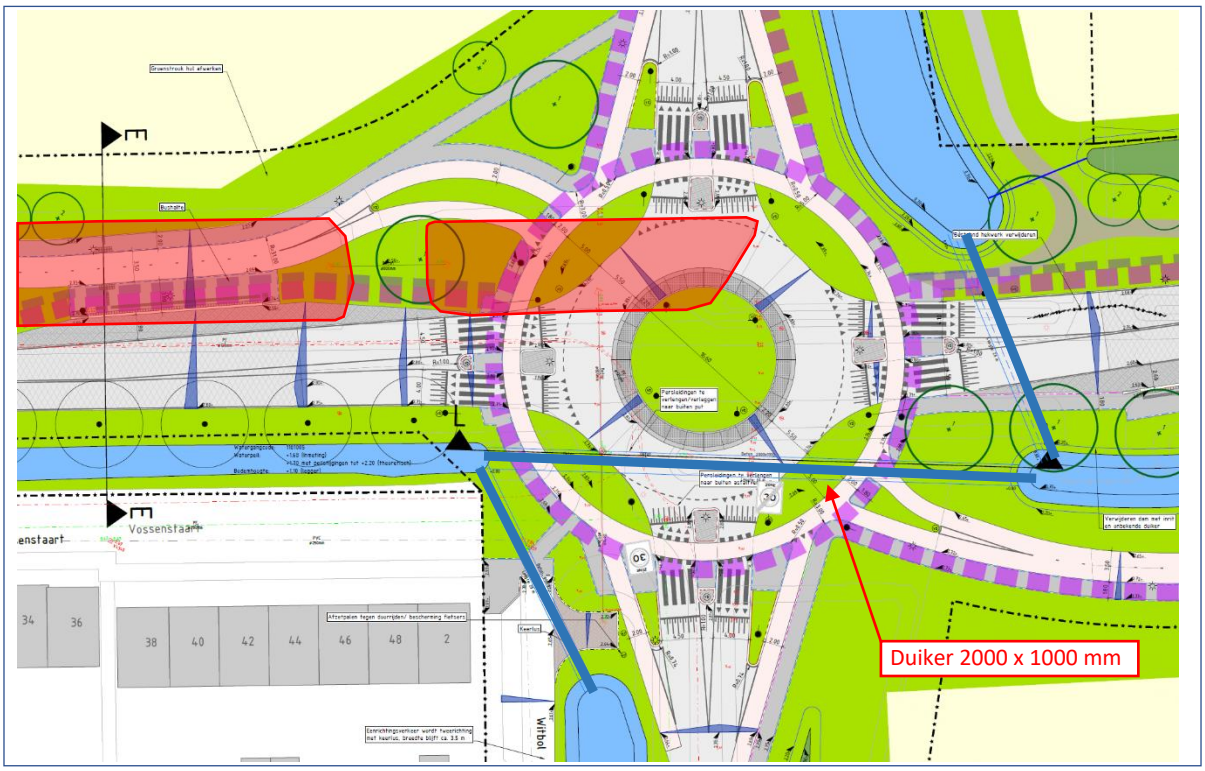
Vanuit de Oranje Zegge is er momenteel een aansluiting op de Vijfhoevenlaan, zie afbeelding 10. Ter plaatse van de watergang is er een dam met een duiker ø800 mm aanwezig. De lengte van de duiker is ca. 15 m. Voor de gehele afwatering van de watergang naast de rijbaan vanaf de rotonde met de Witbol is met de gemeente afgesproken om duikers 2000 x 1000 mm toe te passen. De huidige duiker zal dan ook worden vervangen.



Afbeelding 10 – Aansluiting Oranje Zegge

Rotonde Witbol

De huidige kruising met de Witbol wordt vervangen door een rotonde. Deze rotonde heeft naast de zijtak naar de Witbol ook nog een zijtak in noordelijke richting, naar de toekomstige nieuwbouw van De Grassen. De rotonde neemt veel meer ruimte in dan het huidige kruispunt waardoor er diverse aanpassingen nodig zijn voor het watersysteem.



Afbeelding 11 – Uitsnede rotonde Witbol

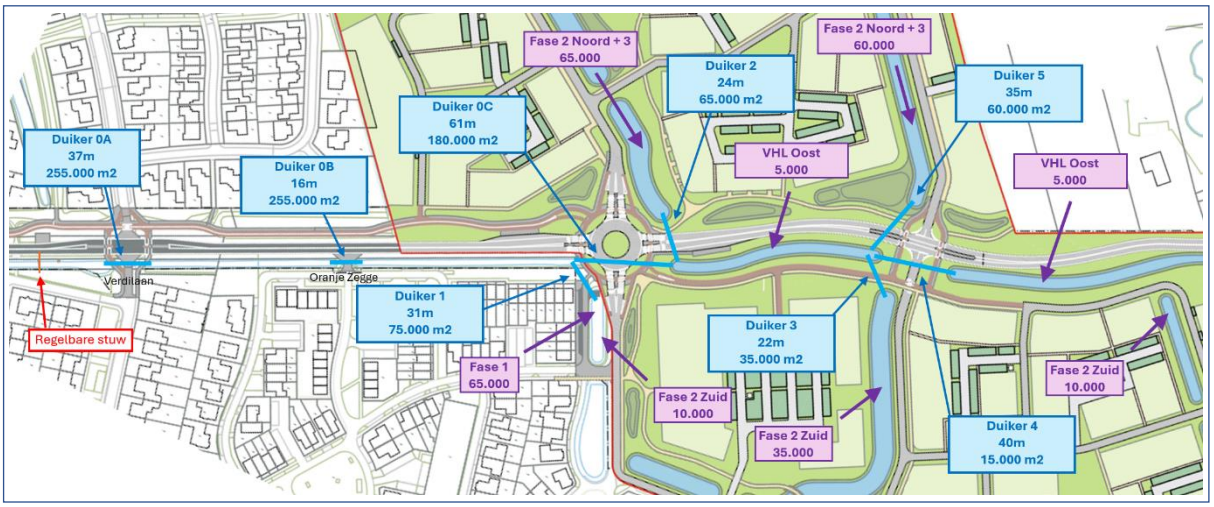
1. Aanpassing duikers (donkerblauwe lijnen in afbeelding 11)

De bestaande duiker parallel aan de Vijfhoevenlaan is te kort voor de toekomstige situatie en dient vervangen te worden. Momenteel heeft de betonnen duiker met een diameter van 800 mm een lengte van 18 m. In overleg met de gemeente (19-12-2024) is afgesproken om voor deze duiker (Witbol) en de 2 duikers benedenstrooms (Verdilaan en Oranje Zegge) de afmetingen 2000 x 1000 mm toe te passen. Deze duikers worden verder niet gedimensioneerd op opstuwing.

Voor de overige duikers zijn er berekeningen uitgevoerd om de diameters te bepalen op basis van de vastgestelde uitgangspunten. De gemeente heeft hierin de onderstaande uitgangspunten aangedragen. Dit betreft een worstcasescenario waarbij alle verhard oppervlak maximaal afstroomt met een stationair, maximaal debiet:

- Waterpeil: NAP +2,20 m (stuwpeil t.b.v. maximale berging);
- Regenintensiteit 210 l/s/ha;
- Volledig verhard oppervlak komt tot afstroming;
- Geen water op de percelen (max waterstand = NAP +2,75 m);
- Minimale diameter: 800 mm.

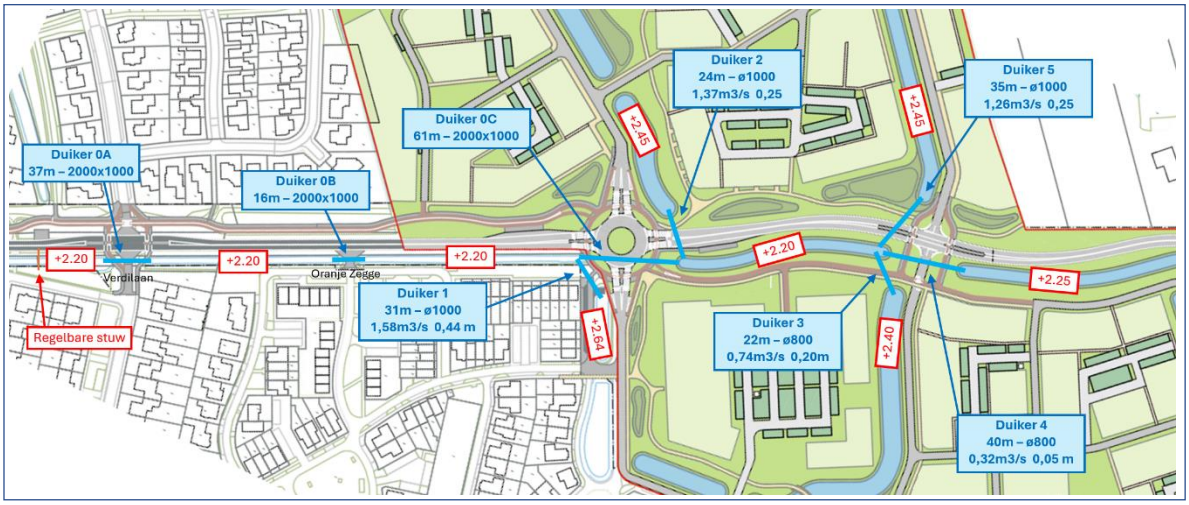
Voor de overige nieuwe duikers is per watergang het afvoerend verhard oppervlak bepaald. In afbeelding 12 is het verhard oppervlak aangegeven.



Afbeelding 12 – Overzicht maatgevend afwaterend oppervlak per duiker

Deze oppervlakken geven bij de aangegeven regenintensiteit een debiet per duiker. Om er zeker van te zijn dat er voldoende afvoercapaciteit aanwezig is, zijn er voor de duikers 1 t/m 5 (zie afbeelding 12) berekeningen uitgevoerd met het programma Aquacalq om het verval, het hoogteverschil tussen de waterstanden voor en na de duiker te bepalen. Dit verval per duiker zorgt voor opstuwing van het oppervlaktewater. In onderstaande afbeelding zijn de maximale waterstanden bij de berekende opstuwing tijdens extreme situaties weergegeven (geen peilen).

Te zien is dat de maximale waterstand achter duiker 1 op NAP +2,64 m zit. Dit is nog onder de hoogte van de percelen < NAP +2,75 m waarmee de duikers voldoende capaciteit hebben om regenwater af te voeren tijdens extreme situaties (maximaal gevulde berging, regenintensiteit 210 l/s/ha, volledig verhard oppervlak komt tot afstroming). Ook zal het water zich in deze situatie gaan verdelen over de andere watergangen en hun duikers richting de Vijfhoevenlaan.



Afbeelding 13 – Overzicht verval per duiker en maximale waterstanden tijdens extreme situaties

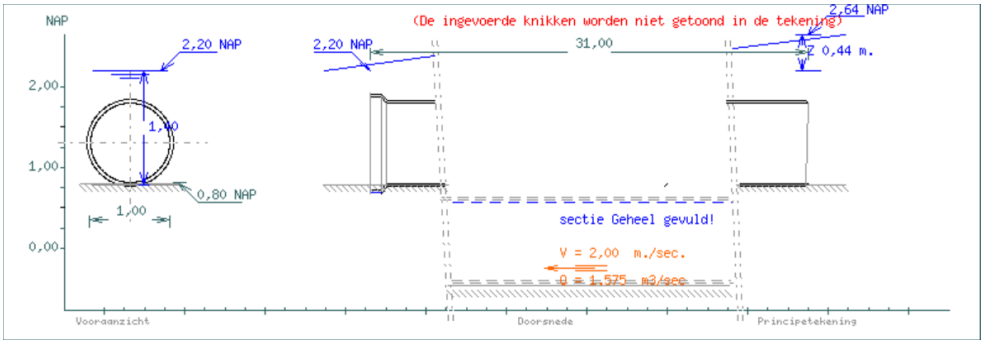
In de afbeeldingen 14a en 14b zijn de berekeningen voor de duikers weergegeven. Gehanteerde parameters zijn:

- K_m-waarde --> 75 behorend bij het materiaal beton;
- In- en uitstroomverlies --> beide op 0,5 m i.v.m. geleidelijke in- uitstroomopeningen;
- B.o.b-hoogte duiker 1 op NAP +0,80 m, 0,10 m boven de bodemhoogte van de watergangen;
- B.o.b-hoogte duikers 2 t/m 5 op NAP +0,65 m, 0,05 m onder de bodemhoogte van de watergangen.

RONDE DUIKERS BETON
Berekening van het verval bij gegeven debiet en diameter.

Duiker 1

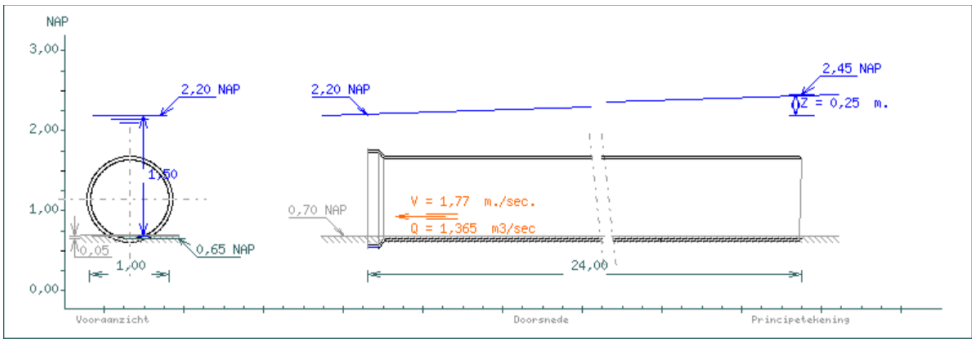
Object gegevens:			Resultaten:		
Het debiet is (Q) :	1,575	m^3/sec	Het totale verval over de duiker is:	0,444	m
De waterdiepte benedenstrooms is:	1,40	m	Het verval veroorzaakt door knik(ken) is:	0,098	m
De diameter van de duiker is:	1000	mm	De snelheid in de duiker is:	2,00	m/sec
De lengte van de duiker is:	31,00	m	De berekende µ-waarde is:	0,68	
Ligging binnenonderkant van de duiker is:	0,80	m *NAP*	De natte oppervlakte is:	0,79	m^2
De K_m waarde van de duiker is	75	*(Beton)*	'Lucht' in de duiker: (bij instroom)	--	m
			De bodemhoogte van de watergang is:	0,80	m *NAP*
			Het waterniveau bovenstrooms v.d duiker is:	2,64	m *NAP*
			Het waterniveau benedenstrooms v.d. duiker is:	2,20	m *NAP*



RONDE DUIKERS BETON
Berekening van het verval bij gegeven debiet en diameter.

Duiker 2

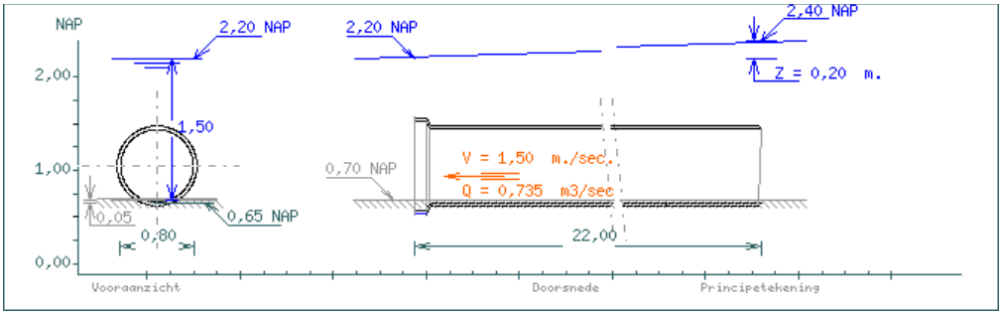
Object gegevens:			Resultaten:		
Het debiet is (Q) :	1,365	m^3/sec	Het verval over de duiker is:	0,254	m
De waterdiepte benedenstrooms is:	1,50	m	De snelheid in de duiker is:	1,77	m/sec
De diameter van de duiker is:	1000	mm	De berekende µ-waarde is:	0,79	
De lengte van de duiker is:	24,00	m	De natte oppervlakte is:	0,77	m^2
Ligging binnenonderkant van de duiker is:	0,65	m *NAP*	'Lucht' in de duiker: (bij instroom)	--	m
Ligging van de duiker onder de bodem:	0,05	m	De bodemhoogte van de watergang is:	0,70	m *NAP*
De K_m waarde van de duiker is	75	*(Beton)*	Het waterniveau bovenstrooms v.d duiker is:	2,45	m *NAP*
De K_m waarde van de grond in de duiker is	50		Het waterniveau benedenstrooms v.d. duiker is:	2,20	m *NAP*
De gem. Km-waarde van duiker en grond is:	72				



RONDE DUIKERS BETON
Berekening van het verval bij gegeven debiet en diameter.

Duiker 3

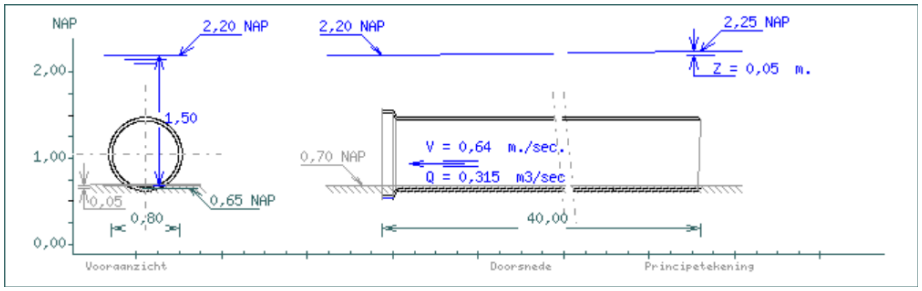
Object gegevens:			Resultaten:		
Het debiet is (Q) :	0,735	m^3/sec	Het verval over de duiker is:	0,200	m
De waterdiepte benedenstrooms is:	1,50	m	De snelheid in de duiker is:	1,50	m/sec
De diameter van de duiker is:	800	mm	De berekende µ-waarde is:	0,76	
De lengte van de duiker is:	22,00	m	De natte oppervlakte is:	0,49	m^2
Ligging binnenonderkant van de duiker is:	0,65	m *NAP*	'Lucht' in de duiker: (bij instroom)	--	m
Ligging van de duiker onder de bodem:	0,05	m	De bodemhoogte van de watergang is:	0,70	m *NAP*
De K_m waarde van de duiker is	75	*(Beton)*	Het waterniveau bovenstrooms v.d duiker is:	2,40	m *NAP*
De K_m waarde van de grond in de duiker is	50		Het waterniveau benedenstrooms v.d. duiker is:	2,20	m *NAP*
De gem. Km-waarde van duiker en grond is:	72				



Afbeelding 14a – Overzicht berekeningen verval per duiker nrs 1 t/m 3

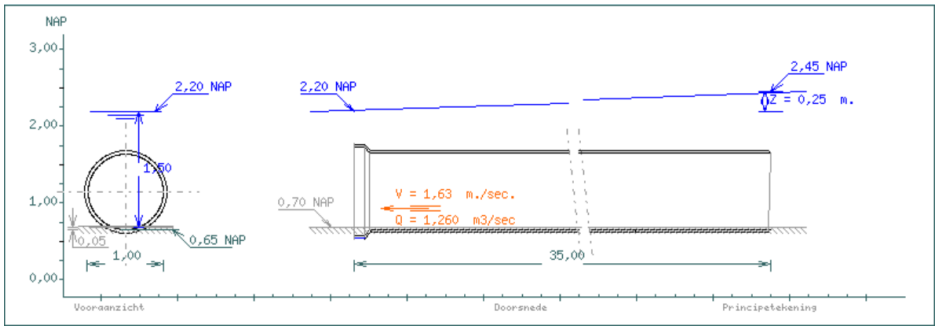
RONDE DUIKERS BETON
Berekening van het verval bij gegeven debiet en diameter.
Duiker 4

Object gegevens:			Resultaten:		
Het debiet is (Q) :	0,315	m^3/sec	Het verval over de duiker is:	0,049	m
De waterdiepte benedenstrooms is:	1,50	m	De snelheid in de duiker is:	0,64	m/sec
De diameter van de duiker is:	800	mm	De berekende µ-waarde is:	0,65	
De lengte van de duiker is:	40,00	m	De natte oppervlakte is:	0,49	m^2
Ligging binnenonderkant van de duiker is:	0,65	m NAP	'Lucht' in de duiker: (bij instroom)	--	m
Ligging van de duiker onder de bodem:	0,05	m	De bodemhoogte van de watergang is:	0,70	m NAP
De K_m waarde van de duiker is	75	(Beton)	Het waterniveau bovenstrooms v.d duiker is:	2,25	m NAP
De K_m waarde van de grond in de duiker is	50		Het waterniveau benedenstrooms v.d. duiker is:	2,20	m NAP
De gem. Km-waarde van duiker en grond is:	72				



RONDE DUIKERS BETON
Berekening van het verval bij gegeven debiet en diameter.
Duiker 5

Object gegevens:			Resultaten:		
Het debiet is (Q) :	1,260	m^3/sec	Het verval over de duiker is:	0,253	m
De waterdiepte benedenstrooms is:	1,50	m	De snelheid in de duiker is:	1,63	m/sec
De diameter van de duiker is:	1000	mm	De berekende µ-waarde is:	0,73	
De lengte van de duiker is:	35,00	m	De natte oppervlakte is:	0,77	m^2
Ligging binnenonderkant van de duiker is:	0,65	m NAP	'Lucht' in de duiker: (bij instroom)	--	m
Ligging van de duiker onder de bodem:	0,05	m	De bodemhoogte van de watergang is:	0,70	m NAP
De K_m waarde van de duiker is	75	(Beton)	Het waterniveau bovenstrooms v.d duiker is:	2,45	m NAP
De K_m waarde van de grond in de duiker is	50		Het waterniveau benedenstrooms v.d. duiker is:	2,20	m NAP
De gem. Km-waarde van duiker en grond is:	72				



Afbeelding 14b – Overzicht berekeningen verval per duiker nrs. 4 en 5

Er is een doorkijk gemaakt naar de robuustheid van het duikersysteem. Er zijn controleberekeningen uitgevoerd waarbij ervan is uitgegaan dat er 0,10 m grond in de duikers aanwezig is. De extra opstuwing per duiker bedraagt circa 0,07 à 0,08 m.

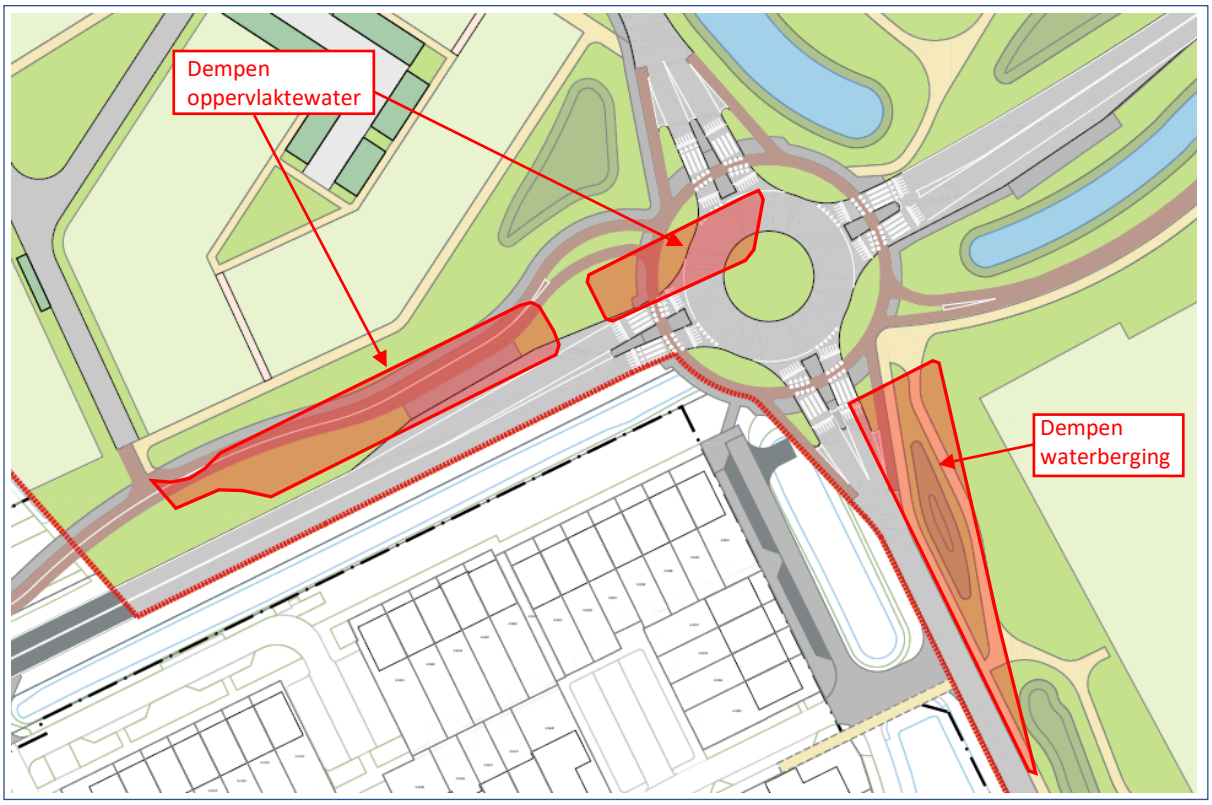
De maximale waterstand tijdens extreme neerslag, in combinatie met 0,10 m vervuiling in de duikers, komt hiermee uit op NAP +2,72 m (bij duiker 1). Deze blijft daarmee nog steeds onder het niveau van de aangrenzende percelen (NAP +2,75 m).

Ook in deze situatie kan het water zich verdelen over de overige watergangen en duikers richting de Vijfhoevenlaan.

2. Water dempen (rode vlakken in afbeelding 15)
Op de locatie van de rotonde is een afname van oppervlaktewater en waterberging (zie afbeelding 15). Deze afname is meegenomen in het geheel voor De Grassen fase 2 en zal worden gecompenseerd in nieuw oppervlaktewater en/of waterberging. Dit wordt in een volgende paragraaf verder toegelicht.

Waterberging/ oppervlaktewater t.h.v. Witbol
Aan de noordzijde van de Vijfhoevenlaan is ter hoogte van de Witbol een (tijdelijke) oppervlaktewater aangebracht. Zie afbeelding 15. Deze was nodig voor de uitbreiding van fase 1. Voor de herinrichting van de Vijfhoevenlaan komt dit oppervlaktewater te vervallen. Omdat dit deel binnen het gehele watersysteem van De Grassen valt zal dit oppervlak worden meegenomen in de controle op de waterberging voor fase 2 van De Grassen. Deze controle komt in het volgende hoofdstuk aan bod.

Ook is er aan de oostzijde van de Witbol een (droge) waterberging aanwezig. Dit zou eigenlijk een definitieve waterberging zijn maar doordat het inrichtingsplan ondertussen is gewijzigd wordt deze berging aangepast naar deels oppervlaktewater en deels weer waterberging. Ook deze wordt meegenomen in het geheel.

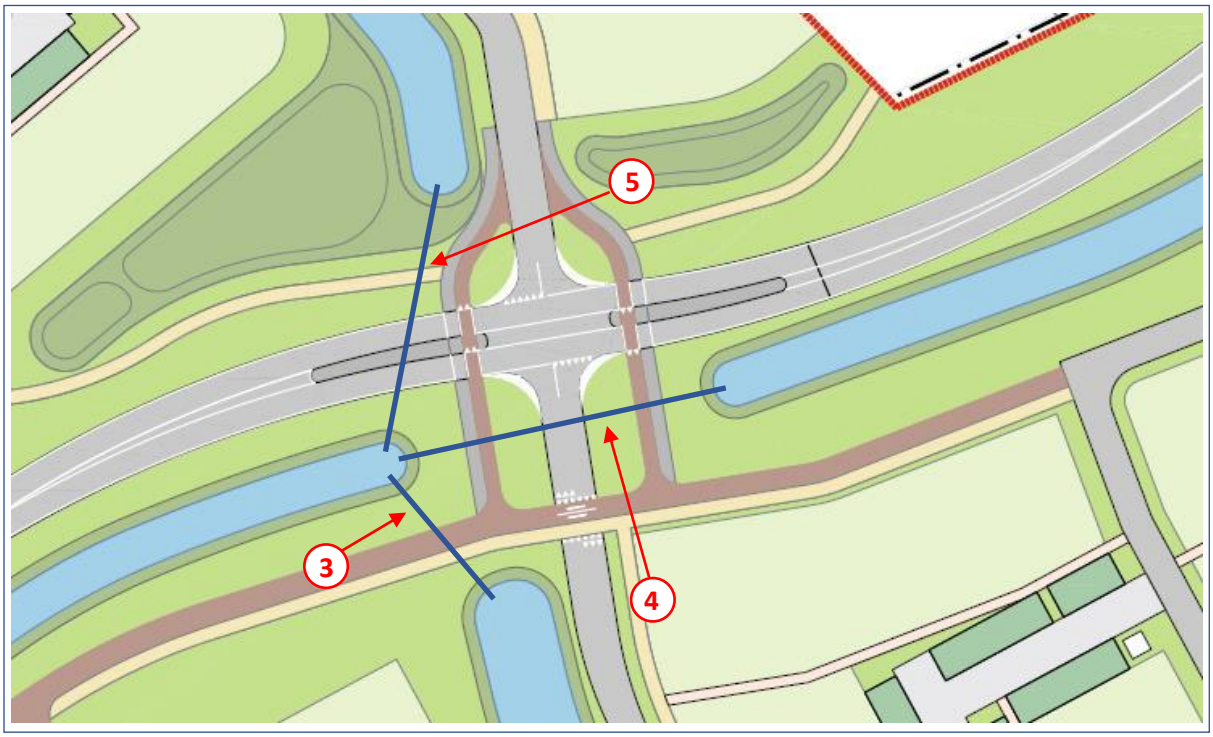


Afbeelding 15 – Uitsnede waterberging/ oppervlaktewater t.h.v. Witbol

Oostelijke Kruising

Halverwege de ontwikkeling De Grassen komt er in de Vijfhoevenlaan een kruising t.b.v. de ontsluiting van de nieuwbouw. De zijwegen zorgen voor een onderbreking van de watergang naast de Vijfhoevenlaan. Op deze locatie worden 3 duikers toegepast om alle watergangen te koppelen aan de bestaande watergang naast de Vijfhoeven. Op deze manier ontstaat er een goede doorstroming richting de watersnelweg, de afvoer richting het westen langs de Vijfhoevenlaan.

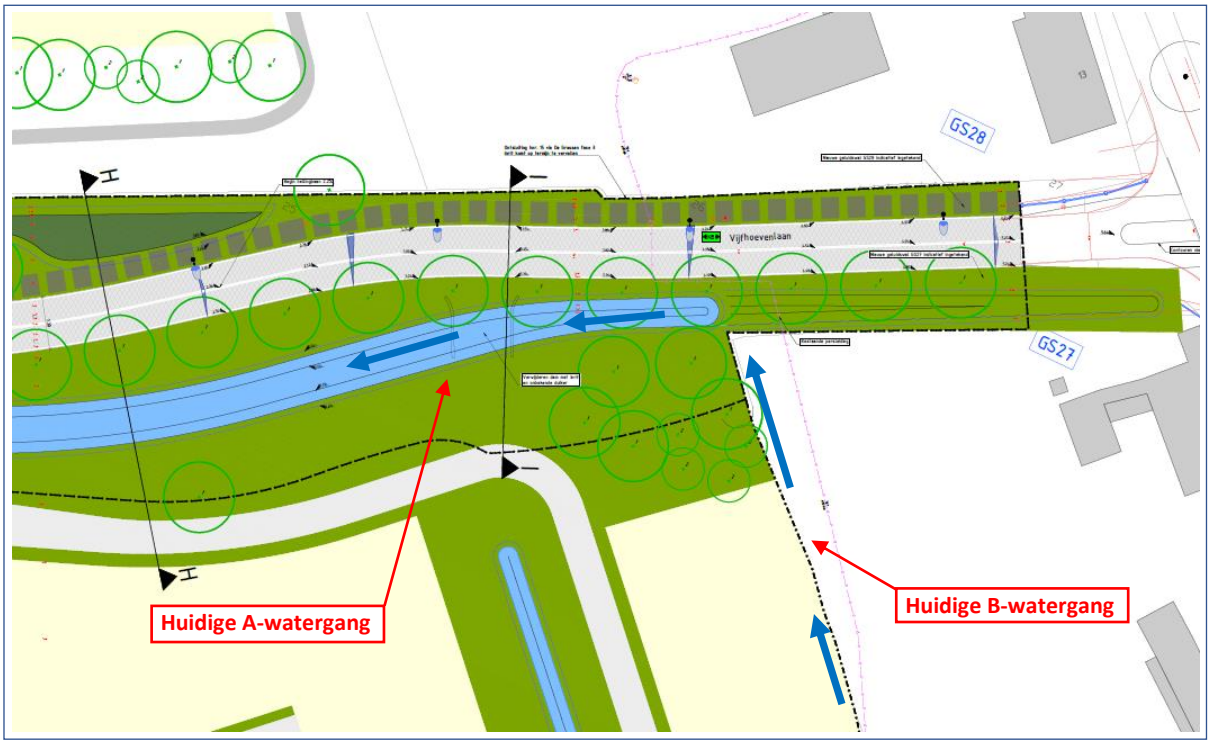
De benodigde diameters voor deze 3 duikers zijn berekend in de voorgaande paragraaf (rotonde Witbol). De nummers komen overeen met gehanteerde nummers bij de duiker berekeningen.



Afbeelding 16 – Uitsnede oostelijke kruising

Aansluiting B-watergang oostzijde

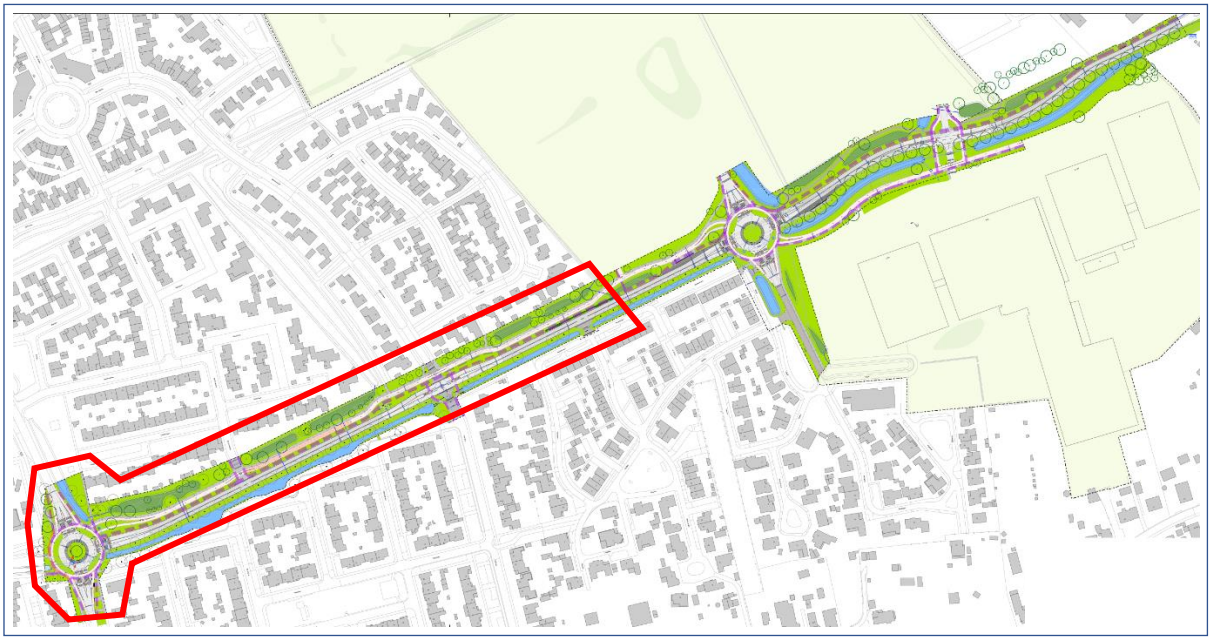
De bestaande watergang heeft nog een A-status. Aan de oostzijde maakt deze een haakse bocht en gaat deze over in een B-watergang achter de percelen van Voordijk huisnrs. 7 t/m 11. Deze B-watergang is niet meer in gebruik. De gemeente heeft aangegeven dat deze watergang kan komen te vervallen. Door de gemeente wordt nog gecontroleerd of de woningen aan de Voordijk niet afwateren richting deze 'oude' watergang.



Afbeelding 17 – Uitsnede voormalige aansluiting B-watergang oostzijde

Waterberging Vijfhoevenlaan

Het westelijke deel van de Vijfhoevenlaan wat niet in/tussen de ontwikkeling van De Grassen ligt moet een eigen waterberging hebben voor het gehele, afwaterende oppervlak en eventuele demping van oppervlaktewater. Dit deel is globaal in onderstaande afbeelding 18 weergegeven.



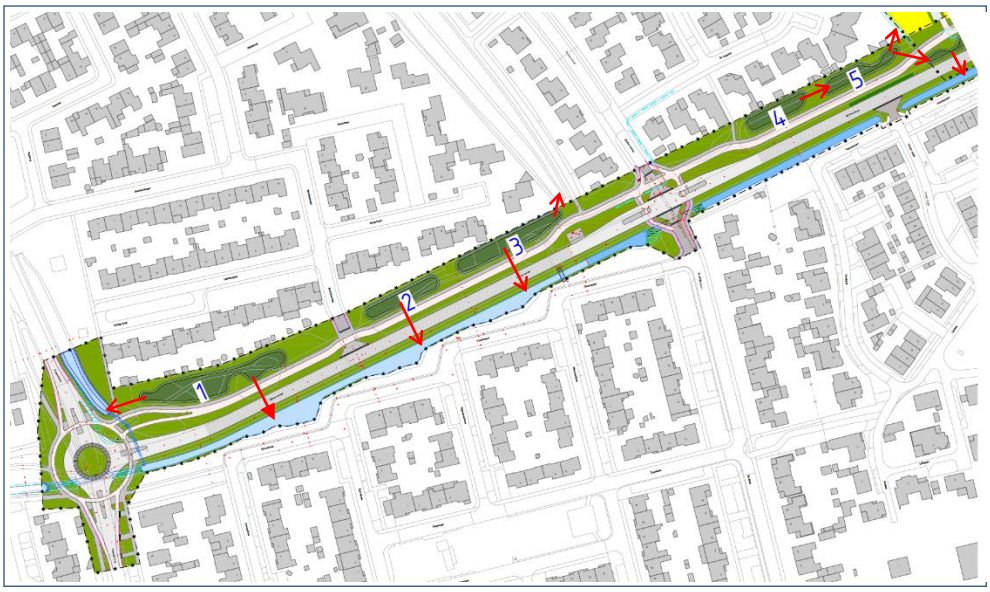
Afbeelding 18 – Overzicht westelijk deel waterberging Vijfhoevenlaan

Het nieuwe verhard oppervlak op dit deel is 10.270 m2 (toename is 3.320 m2), zie tabel T1. Hiervoor dient een waterberging van 10.270 m2 x 60 mm = 616 m3 gerealiseerd te worden. Daarnaast is ca. 260 m2 oppervlaktewater gedempt waarvoor we 130 m3 waterberging willen compenseren. In totaal komt dit uit op 746 m3.

Vijfhoevenlaan, westelijk deel	Bestaande situatie			Toekomstige situatie		
	Oppervlakte (m2)	Afstroming	Afwaterend opp. (m2)	Oppervlakte (m2)	Afstroming	Afwaterend opp. (m2)
Verharding	6.950	100%	6.950	10.270	100%	10.270
Oppervlaktewater	3.130	0%	0	2.870	0%	0
Waterberging	0	0%	0	2.243	0%	0
Groen/braakliggend	13.395	0%	0	8.112	0%	0
Totaal	23.475		6.950	23.495		10.270

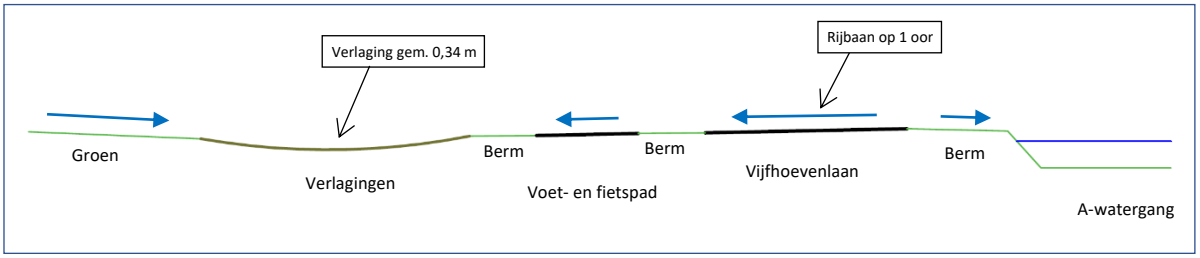
Tabel T1 – Toename afstromend oppervlak Vijfhoevenlaan, westelijk deel

Deze berging wordt gerealiseerd aan de noordzijde van de Vijfhoevenlaan. Hier is een brede groenstrook aanwezig waar het fiets- en voetpad doorheen loopt. Door het verlagen van de bermen in deze strook ontstaat er waterberging. De oppervlakte van de diverse verlagingen komt in totaal uit op ca. 2.243 m2. Zie afbeelding 18. Wanneer we uitgaan van een diepte van gemiddeld 0,34 m komt dit uit op een inhoud van 762 m3. Hiermee is er voldoende waterberging aanwezig om het nieuwe verhard oppervlak en het dempen van oppervlaktewater te compenseren.



Afbeelding 19 – Overzicht verlaagde bermen westelijk deel Vijfhoevenlaan

Om ervoor te zorgen dat de berging (volledig) benut wordt moet er zo veel als mogelijk verhard oppervlak afwateren naar deze strook. Uit de hoogtemeting blijkt dat het fiets- en voetpad + een deel van de rijbaan naar deze strook toe kan stromen. Op een groot deel is het ook mogelijk om de gehele rijbaan oppervlakkig af te wateren naar de verlagingen. In afbeelding 20 is een indicatief dwarsprofiel aangegeven wat op het grootste deel van het westelijke deel van de Vijfhoevenlaan voorkomt. Het overige deel van de rijbaan stroomt direct af naar de watergang, gelijk aan de huidige situatie. Waar het niet mogelijk is om oppervlakkig af te wateren naar het groen zullen er kolken toegepast worden.



Afbeelding 20 – Dwarsprofiel (indicatief) Vijfhoevenlaan

Wanneer de verlagingen in de groenstrook ‘vol’ zijn dan mogen deze geen wateroverlast veroorzaken. Om dit te voorkomen zijn er per verlaging 1 of meerdere slokops aangebracht die het overtollige water af kunnen voeren naar de nabijgelegen watergangen. Deze zijn in afbeelding 19 met rode pijlen aangegeven.
De verlagingen worden uitgevoerd met een bodem op NAP +2,05 m en een slokop op NAP +2,45 m. De rijbaan van de Vijfhoevenlaan ligt op ca. NAP +2,75 m – NAP +3,05 m.

De waterdiepte in de verlagingen zal niet groter zijn dan 0,40 m. Om te controleren of de ledigingstijd voldoet aan de eis wordt 2/3 van de bodem genomen als infiltrerend oppervlak. Dit oppervlak is 2/3 * 2.243 = 1.495 m2. De doorlatendheid van de bodem is 1 m/dag waarmee de infiltratiecapaciteit uitkomt op 1.495 * 1 = 1.495 m3/dag = 62,3 m3/uur. Om de inhoud van de verlagingen van 762 m3 te laten infiltreren in de bodem is 762: 62,3 = 12,2 uur nodig. Dit is ruim binnen het gestelde uitgangspunt van 48 uur.

INRICHTINGSPLAN DE GRASSEN FASE 2 EN 3

Het plan bestaat uit woningbouw aan de zuid- en noordzijde van de Vijfhoevenlaan. Het deel van de Vijfhoevenlaan tussen deze zijden van het plan wordt in de controle voor de waterberging meegenomen. In afbeelding 21 is het projectgebied van De Grassen fase 2 en 3 weergegeven met daarin ook het DO van de Vijfhoevenlaan. Te zien is dat er veel woningbouw (gele vlakken) wordt gerealiseerd. Ook is er veel ruimte voor groen (lichtgroen), waterberging (donkergroen) en oppervlaktewater (blauw).

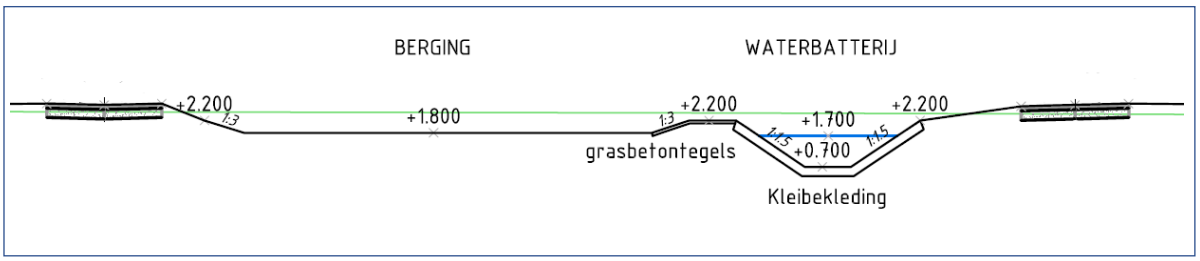


Afbeelding 21 – Ruimtegebruik De Grassen fase 2 en 3

Berging in het inrichtingsplan De Grassen fase 2 en 3

Het gehele watersysteem voor het plan De Grassen is in 2012 reeds ontworpen en al deels aangelegd (fase 1). Behalve berging is er ook behoefte aan extra water dat wordt vastgehouden in het gebied om het lagergelegen gedeelte aan de westzijde van het plan te voeden met water in droge perioden en/ of om de naastgelegen Geersloot door te spoelen. Dit oppervlaktewatersysteem is genaamd waterbatterij. Het oppervlaktewater kan opstuwen tot maximaal 0,50 m boven het vaste waterpeil. Dit vaste waterpeil is NAP +1,70 m en het maximum waterpeil is NAP +2,20 m. In afbeelding 22 is dit weergegeven in een principeprofiel voor de waterbatterij en ook voor de waterberging.

De waterberging wordt pas gevuld nadat de waterbatterij is gestegen tot NAP +2,15 m. Deze waterbergingen hebben een bodem van NAP +1,80 m en staan oppervlakkig (boven de NAP +2,15 m) met elkaar in verbinding. In deze waterbergingen kan het water ook stijgen tot NAP +2,20 m, gelijk aan de waterbatterij zelf. Er kan 0,4 m water geborgen worden in de waterbergingen. In onderstaande afbeelding is dit weergegeven.



Afbeelding 22 - Dwarsprofiel berging (bron: Aveco de Bondt, Voorontwerp De Grassen te Vlijmen)

Benodigde berging

Om te controleren of er in de plannen van De Grassen fase 2 en 3 voldoende regenwaterberging aangebracht wordt i.r.t. het huidige ontwerp incl. de huidige uitganspunten voor het verhard oppervlak is het totale toekomstig afstromend verhard oppervlak bepaald voor alle fases van De Grassen. Dit betreft ook de reeds gerealiseerde fase 1. De toekomstige situatie conform het huidige ontwerp (DO) wordt vergeleken met het originele ontwerp van Aveco de Bondt. Wanneer er meer verharding wordt aangebracht in het nieuwe ontwerp zal dit extra gecompenseerd moeten worden t.o.v. de reeds bepaalde benodigde berging in het originele plan van Aveco de Bondt.

NB. Het huidige ontwerp (DO) is op een ander abstractieniveau uitgewerkt dan het ontwerp wat is gehanteerd bij het opstellen van het rapport door Aveco de Bondt. Het is dan ook niet mogelijk om met precies dezelfde uitgangspunten te rekenen. De inrichting van de openbare ruimte is momenteel al verder uitgewerkt en ook is inmiddels bekend dat het uitgeefbaar terrein voor ca. 83% verhard zal gaan worden. In de rapportage van Aveco de Bondt is destijds rekening gehouden met 54%. Bij het bepalen van de toekomstige berging is nu wel uitgegaan van de waterberging op de taluds van de watergangen en waterbergingen. Dit was bij de berekening van Aveco de Bondt niet het geval. Daarnaast wordt voor de reeds gerealiseerde fase 1 met terugwerkende kracht nu ook extra berging aangelegd voor de uitgeefbare grond.

De Grassen totaal	Origineel ontwerp (Aveco de Bondt)			Toekomstige situatie/ huidig ontwerp		
	Oppervlakte (m2)	Afstroming	Afwaterend opp. (m2)	Oppervlakte (m2)	Afstroming	Afwaterend opp. (m2)
Uitgeefbare grond	248.673	54%	134.283	133.060	83%	110.480
Fase 1 (uitgeefbaar)	-	-	-	63.585	100%	63.585
Verharding	92.929	100%	92.929	79.469	100%	79.469
Oppervlaktewater	12.994	0%	0	14.496	0%	0
Waterberging	17.077	0%	0	14.697	0%	0
Groen	29.190	0%	0	94.173	0%	0
Totaal	400.863*		227.212	399.480*		253.534

Tabel T2 – Toename afstromend oppervlak De Grassen totaal *niet 100% zelfde gebiedsgrens aangehouden

Uit bovenstaande tabel blijkt dat er 253.534 m2 afstromend oppervlak gerealiseerd wordt in De Grassen totaal. In het originele plan van Aveco de Bondt is rekening gehouden met een afstromend oppervlak van 227.212 m2. Er is dus een toename van 26.322 m2. Voor deze toename dient een extra berging gerealiseerd te worden van 26.322 m2 x 60 mm = 1.580 m3.

De bergingsbehoefte voor het plan De Grassen totaal volgens het originele plan van Aveco de Bondt bedroeg 16.000 m3. De extra bergingsbehoefte vanuit het huidige plan is 1.580 m3 waarmee de benodigde berging uitkomt op 16.000 + 1.580 = 17.580 m3. In dit plan is al rekening gehouden met het compenseren van te dempen water.

In het originele plan zit een waterbatterij van 5.000 m3. Deze zit ook in de plannen verwerkt. In totaal moet er minimaal 17.580 + 5.000 = 22.580 m3 ruimte voor water gemaakt worden.

Buiten het plangebied, in Mariënkroon, is 7.500 m3 waterberging aanwezig ten gunste van het plan De Grassen).

De waterberging heeft een bodemoppervlakte van 14.697 m2 en een omtrek van 4.100 m. Met een waterdiepte van 0,4 m (bodem NAP +1,80 m en max peil op NAP +2,20 m) komt dit uit op 6.900 m3.

De beschikbare ruimte voor de waterbatterij (of oppervlaktewater) heeft een oppervlakte van 14.496 m2 en een omtrek van 3.600 m. Met een mogelijke peilstijging van 0,5 m (vast peil NAP +1,70 m en max peil op NAP +2,20 m) komt dit uit op 8.600 m3.

In onderstaande tabel is weergegeven op welke manier de ruimte voor het water gerealiseerd wordt.

De Grassen totaal		Benodigd, Aveco (m3)	Beschikbaar, Aveco (m3)	Beschikbaar in DO, actuele data (m3)
Waterberging	Binnen plangebied	8.500	6.541	6.900
	Buiten plangebied (Mariënkroon)	7.500	7.500	7.500
	Berging per woning 1,5 m3/st	0	1.200	1.445
Waterbatterij		5.000	6.898	8.600
Totaal		***21.000***	***22.139***	***24.445***

Tabel T3 – Aanwezige ruimte voor water in De Grassen totaal

In het totale plan zoals deze nu in het DO staat is er 24.445 m3 ruimte voor water binnen (en buiten) het plan aanwezig. Hiermee wordt er voldaan aan de huidige eisen en uitgangspunten voor de benodigde ruimte van 22.580 m3. Er is een overschot van 24.445 – 22.580 = 1.865 m3.

Er is maximaal 8.600 m3 ruimte op oppervlaktewater aanwezig voor de waterbatterij. Conform het waterstructuurplan wordt hiervan 5.000 m3 ingezet als waterbatterij. Een nader uit te werken dynamische regeling in de stuw zal hiervoor zorgen.

WATERBERGING BIJ AANLEG (ALLEEN) VIJFHOEVENLAAN

Elk afzonderlijk project moet voldoen aan zijn eigen waterberging. Voor het westelijk deel is dit al bepaald in een vorige paragraaf. Naast de nieuwe rijbaan van de Vijfhoeven in het oostelijk deel is veel waterberging geprojecteerd, ook ten behoeve van het gehele plan De Grassen fase 2. Deze wordt tijdens de aanleg van de Vijfhoevenlaan al grotendeels gerealiseerd. In onderstaande tabel is het verhard oppervlak van het oostelijk deel aangegeven.

Vijfhoevenlaan, oostelijk deel	Oppervlakte (m2)	Afstroming	Afwaterend opp. (m2)
Rijbaan	6.400	100%	6.400
Fietspad	2.030	100%	2.030
Trottoir	2.220	100%	2.220
Waterberging	2.810	0%	0
Wadi	2.140	0%	0
Totaal	15.600		10.650

Tabel T4 – Overzicht verharding Vijfhoevenlaan, oostelijk deel

Voor het afstromend verhard oppervlak van 10.650 m2 dient 60 mm berging aanwezig te zijn. Dit komt neer op een volume van 10.650 x 0,060 = 639 m3.

Vijfhoevenlaan, oostelijk deel				
	Oppervlakte (m2)	Omtrek (m)	Waterdiepte (m)	Inhoud (m3)
Oppervlaktewater (waterbatterij)	2.810	680	0,50	1.525
Waterberging (bodem)	2.140	360	0,40	940
Totaal				***2.465***

Tabel T5 – Aanwezige berging in Vijfhoevenlaan, oostelijk deel

Wanneer de gehele Vijfhoevenlaan gereconstrueerd wordt, vooruitlopend op de ontwikkeling van De Grassen fase 2 is er 2.465 m3 regenwaterberging aanwezig. Dit is meer dan de benodigde berging van 639 m3 waardoor deze tijdelijke situatie zal voldoen.

Bijlage bij Waterhuishoudkundigplan

Notitie

Haskoning Nederland B.V.
Water & Maritime

Aan:	Gemeente Heusden
Van:	[redacted]
Datum:	30 september 2025
Kopie:	-
Ons kenmerk:	BK5960-HAS-XX-HE-ME-Z-0001
Classificatie:	Projectgerelateerd
Gecontroleerd door	[redacted]

Onderwerp: **GHG De Grassen - Gemeente Heusden**

---

1 Inleiding

Naar aanleiding van de langjarige grondwatermetingen in de omgeving van De Grassen heeft de gemeente Heusden aan Haskoning gevraagd om de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) opnieuw te bepalen op basis van de meest recente en beschikbare informatie.

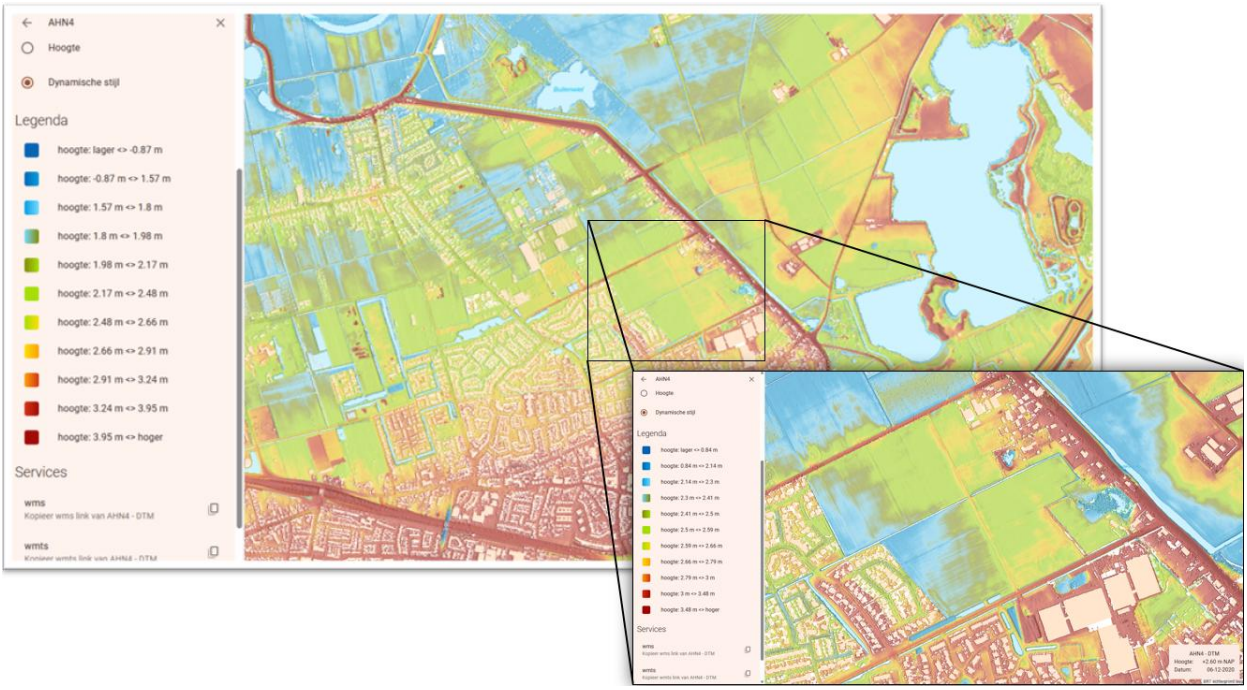
In deze korte notitie worden gegevens van verschillende bronnen vergeleken om een inzicht te verkrijgen in de GHG in het gebied “de Grassen”. De volgende bronnen zijn bekeken:

- Studie Tritium Advies (**Onderzoek De Grassen te Vlijmen,** 2009)
- BROloket
- Meetnetwerk Gemeente Heusden
- Grondwatermodel Vlijmens Ven, Moerputten, Bossche Broek (RHDHV, 2023)

Een andere vraag die speelt is of er een slechtdoorlatende laag ligt in het projectgebied waar grondwater op kan stagneren (zogenoemde schijngrondwaterspiegel). Dit kan resulteren tot langdurige grondwaterstanden boven de GHG.

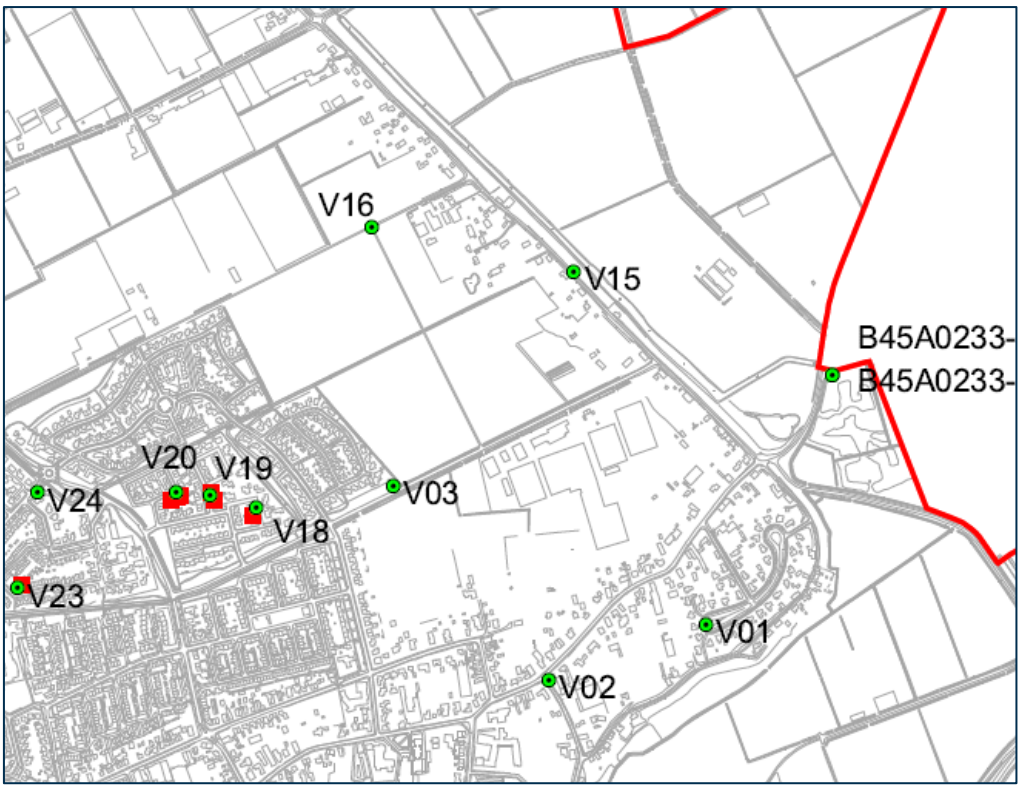
Maaiveld

In het onderstaande plaatje zijn de locaties aangegeven waar peilbuizen aanwezig zijn. Het maaiveld loopt op regionale schaal af in noordwestelijke richting. Wanneer ingezoomd wordt naar de percelen zelf, loopt het maaiveld af in zuidwestelijke richting (verschil is 0.5 meter). Het maaiveld is het laagste bij de bestaande bebouwing van Vlijmen (Figuur 1).



Figuur 1: Maaiveldhoogtes (AHN4)

De regionale grondwaterstroming is ook in noordwestelijke richting (richting de Maas). Peilbuis V16, V03 en V15 liggen het dichtst rondom het projectgebied (Figuur 2). Peilbuis V15 ligt op een hoger gedeelte, dus de grondwaterstand kan wel geanalyseerd worden t.o.v. NAP maar niet t.o.v. maaiveld.



Figuur 2: Peilbuizen in de buurt van het projectgebied

2 GHG

Tritium Advies

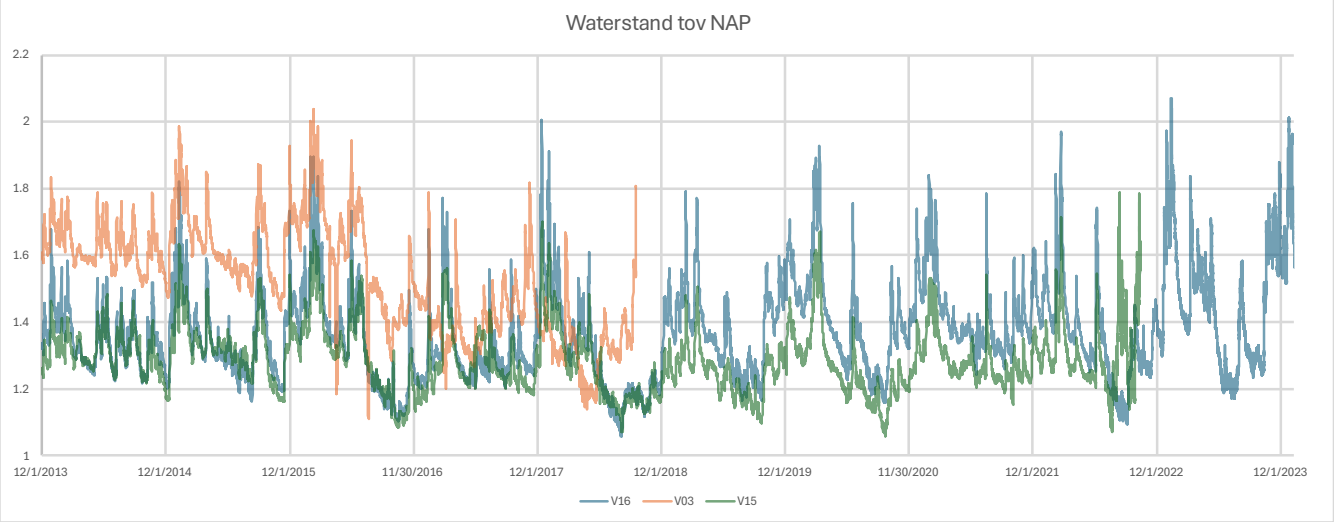
Tritium Advies heeft in 2009 een onderzoek in opdracht van Gemeente Heusden gedaan naar de projectlocatie De Grassen. Hierbij hebben ze grondwateronderzoek uitgevoerd dmv het plaatsen van peilbuizen, waarvan verschillende zijn afgewerkt naar vaste meetpunten en opgenomen zijn in het meetnetwerk van de gemeente Heusden. Er zijn in het rapport geen meetreeksen opgenomen daar in detail naar de GHG gekeken wordt.

In het rapport is enkel de volgende conclusie opgenomen:
Tijdens de uitvoering van de infiltratiemetingen is het grondwaterpeil (juli 2009) gemeten op een diepte van 0,70 tot 1,60 m-mv. De GHG, niet exact vast te stellen aan de hand van de boorstaten, bevindt zich naar verwachting ondieper. Omdat infiltratie van hemelwater in de onverzadigde zone boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) moet plaatsvinden, wordt opgemerkt dat deze zone in delen van het jaar beperkt zal zijn.

Dit betekent dat Tritium Advies verwacht dat lokaal de GHG minder dan 0.70 m - maaiveld kan liggen. Het gemiddelde maaiveld ligt op 2.8 m NAP. Aangezien het waarschijnlijk om lokale laagtes gaat, betekent dit niet dat de GHG op gemiddeld 2.1 m NAP ligt.

BROloket

In het BROloket zijn de tijdreeksen van de peilbuizen V16, V03 en V15 opgevraagd en weergegeven in de onderstaande grafiek (Figuur 3). Het toont een piekerig verloop, waarbij de pieken van de grondwaterstand tussen 1.8 – 2 m NAP zijn. In onderstaande tabel is een overzicht van de meetreeksen opgenomen. Het maaiveld voor V16 ligt op 3.1 m NAP, voor V03 op 2.66 m NAP en voor V15 op 5.82 m NAP.



Figuur 3: Tijdreeksen peilbuizen V16, V03, V15 (bron: BROloket)

Meetpunt	Maaiveldhoogte (m NAP)	GHG		GLG	
		(m NAP)	(m - mv)	(m NAP)	(m - mv)
V16	3.10	2.071	1.029	1.058	2.042
V03	2.66	2.032	0.628	1.113	1.547

V15	5.82	1.786	4.034	1.062	4.758

Meetnet Gemeente Heusden

In het meetnet van de Gemeente Heusden zijn de peilbuizen V16 en V15 opgenomen (Figuur 4). Hierin zit dezelfde informatie als in Figuur 3.

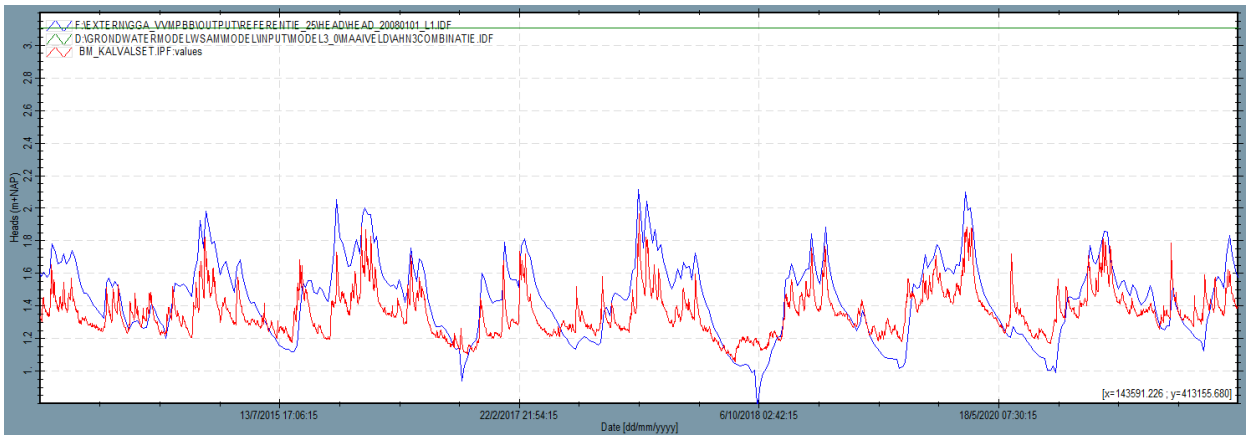


Figuur 4: Waterstand meetnet Gemeente Heusden van V16 en V15

Grondwatermodel Vlijmens Ven, Moerputten, Bossche Broek

In 2023 heeft Haskoning een studie uitgevoerd voor de natuurgebieden Vlijmens Ven, Moerputten en Bossche Broek. Hiervoor is een grondwatermodel gebouwd op basis van de meest recente gegevens. Het projectgebied De Grassen ligt ruim binnen de modelbegrenzing.

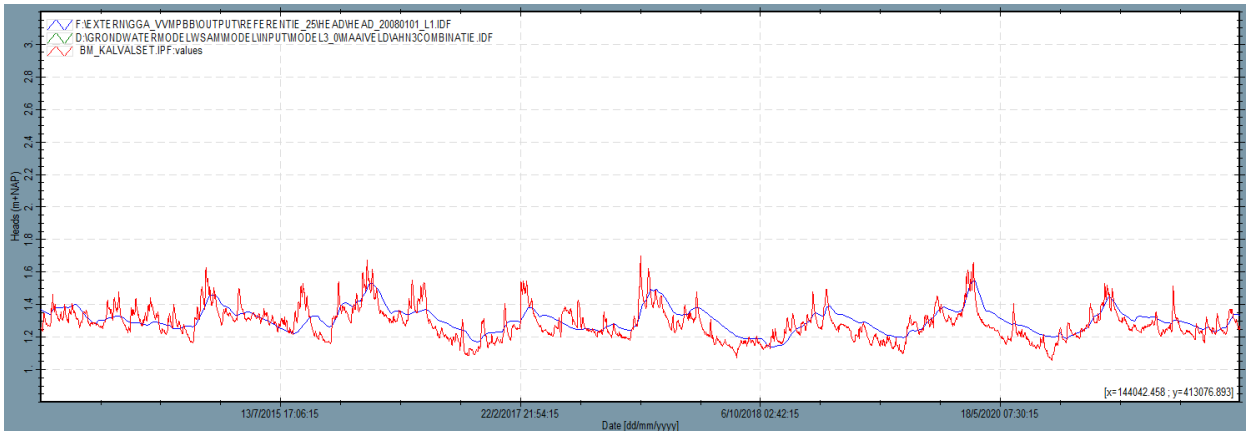
In de Figuur 5,Figuur 6 enFiguur 7 zijn de tijdreeksen van de drie meetlocaties voor zowel gemeten als berekende grondwaterstanden opgenomen. De meetreeksen zijn vanuit BROloket afgeleid. Dit is enkel om aan te tonen dat het model de grondwaterstanden goed berekend. Wat opvalt zijn dat bij peilbuis V16 het uitzakken in de zomer overschat wordt. Dit is niet relevant voor de GHG bepaling. Peilbuis V15 is in werkelijkheid gevoeliger voor pieken, maar gemiddeld wordt de jaarfluctuatie goed berekend.



Figuur 5: Tijdreeks gemeten grondwaterstand en berekende grondwaterstand voor de locatie V16

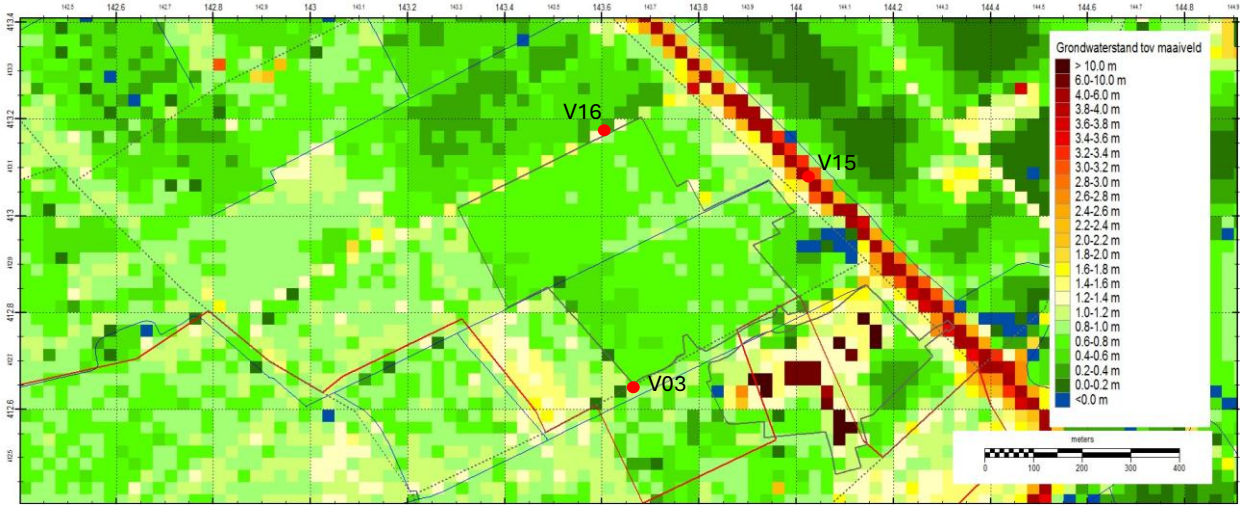


Figuur 6: Tijdreeks gemeten grondwaterstand en berekende grondwaterstand voor de locatie V03

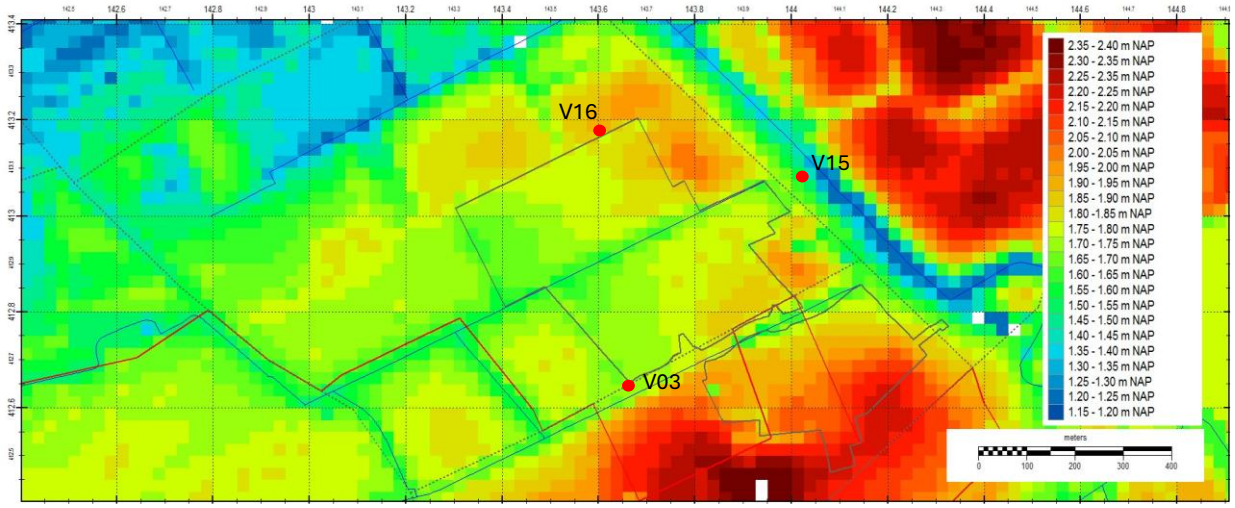


Figuur 7: Tijdreeks gemeten grondwaterstand en berekende grondwaterstand voor de locatie V15

Deze grafieken tonen dat de gemeten en berekende grondwaterstanden rondom het projectgebied De Grassen goed op elkaar lijken. De vlakdekkende GHG geeft dus aanvullende informatie over de grondwaterstand binnen de projectlocaties. De vlakdekkende berekende GHG tov maaiveld (Figuur 8) en tov NAP (Figuur 9) is weergegeven. Tussen de peilbuizen zit de GHG hoofdzakelijk in de klasse 60 - 80cm – maaiveld. De GHG tov NAP loopt af richting de middensloot en het westen (1.55 - 1.6 m NAP) en in de hogere delen van het noordelijke projectgebied waardes tussen 1.85 – 1.90 m NAP. In het zuidelijke projectgebied ligt de berekende GHG tot hoger dan 2 m NAP, oplopend in zuidelijke richting van 1.70 m NAP tot 2.20 m NAP.



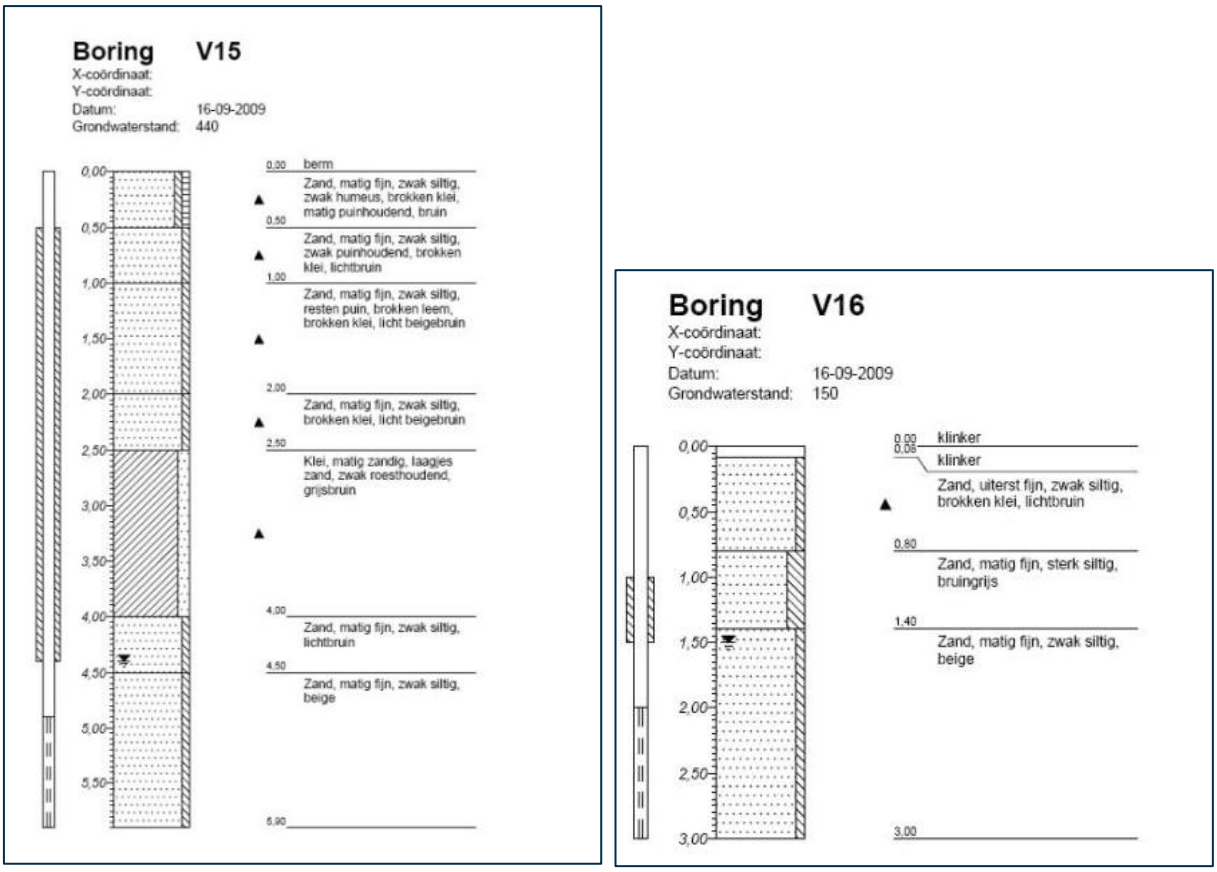
Figuur 8: Berekende GHG tov maaiveld (bron: Vlijmens Ven, Moerputten, Bossche Broek model, RHDHV 2023)



Figuur 9: Berekende GHG tov NAP (bron: Vlijmens Ven, Moerputten, Bossche Broek model, RHDHV 2023)

3 Scheidende laag

In de meetpunten van Gemeente Heusden wordt in boorbeschrijving van V15 een kleilaag van 1.5 meter dik aangetroffen op 2.5 - 4 meter beneden maaiveld (Figuur 10). In de boorbeschrijving van V16 wordt deze kleilaag niet aangetroffen.



Figuur 10: Boorstaat V15 en V16

In de studie van Tritium zijn veel boorstaten opgenomen, waarvan slechts 1 boorstaat een kleilaag onderscheidt: boorstaat 87. Deze ligt net als V15 rondom de straat Voordijk, naar de Buitendijkse loop, maar dan een stuk zuidelijker bij de pakhuizen. Alle overige boorstaten laten zandige afzettingen zien met een klassificering “matig fijn zand”.

4 Conclusies en aandachtspunten

GHG tov NAP
De GHG op de gemeten locaties ligt rond de 1.70 m NAP, zoals Aveco de Bondt eerder heeft genoemd. Belangrijker zijn de inzichten van het vlakdekkende resultaat van de grondwatersommen. Deze geven aan dat met name in het noordelijke gebied de GHG lager ligt dan 1.70 m NAP rondom de middensloot en aan de oostzijde van het plangebied. Hier wordt de GHG aangetroffen op 1.55 – 1.60 m NAP.

GHG tov maaiveld
De meetpunten V16 en V03 (noord en zuidelijk van de projectlocatie) laten een GHG tov maaiveld zien van 60 tot 100 cm beneden maaiveld. Het grondwatermodel laat binnen de projectlocatie een berekende GHG zien van 60 tot 80 cm beneden maaiveld. Dat betekent dat de GHG nu precies op de ontwateringsdiepte ligt, waardoor er meerdere opties zijn:

- Ophogen van het maaiveld, zodat er meer ruimte tussen het maaiveld/ontwateringdiepte en de GHG gecreeerd wordt waardoor infiltratie mogelijk is.
- Niet ophogen en een drainagesysteem creeeren die in GHG situaties de grondwaterstand draineert en afvoert.
- Niet ophogen en in het projectplan een locatie aanwijzen met een ondiepere ontwateringsdiepte waar in nood water naar afgevoerd kan worden en langzamer kan infiltreren.

Scheidende laag
Een kleilaag wordt in de boorstaten niet aangetroffen, maar wel matig fijn zand. De doorlatendheid van matig fijn zand is ongeveer 5 m/d. Dit is aan de kleine kant, maar infiltratie is mogelijk.