

# RAPPORT

## **Waterhuishoudkundig plan onderdoorgang Maasbergen**

Klant: Provincie Utrecht

Referentie: BF9504.D024

Status: 1.0/Definitief

Datum: 7 december 2018

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35  
3818 EX AMERSFOORT  
Water  
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**  
+31 33 463 36 52 **F**  
info@rhdhv.com **E**  
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Waterhuishoudkundigplan onderdoorgang Maasbergen

Ondertitel:  
Referentie: BF9504.D024  
Status: 1.0/Definitief  
Datum: 7 december 2018  
Projectnaam: BF9504  
Projectnummer: BF9504  
Auteur(s): Michiel Dorrestein

Opgesteld door: Michiel Dorrestein

Gecontroleerd door: Ronald Westein

Datum/paraaf: 02-11-2018

Goedgekeurd door: Doutsen Swierstra

Datum/paraaf: 02-11-2018

Classificatie

Projectgerelateerd



## Disclaimer

Niets uit deze specificaties/drukwerk mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van HaskoningDHV Nederland B.V.; noch mogen zij zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor andere doeleinden dan waarvoor zij zijn vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor deze specificaties/drukwerk ten opzichte van anderen dan de personen door wie zij in opdracht is gegeven en zoals deze zijn vastgesteld in het kader van deze Opdracht. Het geïntegreerde QHSE-managementsysteem van HaskoningDHV Nederland B.V. is gecertificeerd volgens ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 en ISO 45001:2018.

## Inhoud

|            |                                                                                                                  |           |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>   | <b>Inleiding</b>                                                                                                 | <b>1</b>  |
| 1.1        | De watertoets                                                                                                    | 2         |
| 1.2        | Leeswijzer                                                                                                       | 2         |
| <b>2</b>   | <b>Beleid en regelgeving</b>                                                                                     | <b>3</b>  |
| 2.1        | Europees en landelijk beleid                                                                                     | 3         |
| 2.1.1      | Europese Kaderrichtlijn Water                                                                                    | 3         |
| 2.1.2      | Waterwet                                                                                                         | 3         |
| 2.1.3      | Nationaal Waterplan                                                                                              | 4         |
| 2.1.4      | Het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) (2003)                                                                 | 4         |
| 2.2        | Regionaal beleid                                                                                                 | 4         |
| 2.2.1      | Provinciaal Bodem-, Water- en Milieuplan 2016 - 2021                                                             | 4         |
| 2.2.2      | Waterbeheerprogramma 2016-2021 Waterschap Vallei en Veluwe                                                       | 4         |
| 2.2.3      | Keur                                                                                                             | 4         |
| 2.3        | Gemeentelijk beleid                                                                                              | 5         |
| 2.3.1      | Gemeentelijk Rioleringsplan 2017-2020 Utrechtse Heuvelrug                                                        | 5         |
| 2.3.2      | Geactualiseerde leidraad afkoppelen Utrechtse Heuvelrug en Convenant "Afkoppelen en Infiltreren"                 | 5         |
| 2.3.3      | Leidraad inrichting openbare ruimte (LIOR, 2015)                                                                 | 5         |
| 2.3.4      | Convenant en Geactualiseerde Leidraad Afkoppelen en Infiltreren op de Utrechtse Heuvelrug, Wareco, november 2015 | 5         |
| <b>3</b>   | <b>Huidige situatie</b>                                                                                          | <b>6</b>  |
| 3.1        | Maaiveldhoogte                                                                                                   | 6         |
| <b>3.2</b> | <b>Bodemopbouw en geohydrologie</b>                                                                              | <b>6</b>  |
| <b>3.3</b> | <b>Grondwater</b>                                                                                                | <b>7</b>  |
| 3.4        | Oppervlaktewater                                                                                                 | 9         |
| 3.5        | Waterkering                                                                                                      | 10        |
| 3.6        | Afwatering                                                                                                       | 10        |
| 3.7        | Waterkwaliteit                                                                                                   | 11        |
| <b>4</b>   | <b>TOEKOMSTIGE SITUATIE</b>                                                                                      | <b>12</b> |
| 4.1        | Toekomstig watersysteem                                                                                          | 12        |
| 4.2        | Watercompensatie                                                                                                 | 13        |
| 4.3        | Drainagemaatregelen                                                                                              | 15        |
| 4.4        | Effecten tunnel op de grondwaterstand                                                                            | 16        |
| 4.5        | Pompkelder                                                                                                       | 17        |
| 4.6        | Wegafwatering                                                                                                    | 18        |
| 4.7        | Oppervlaktewaterkwaliteit                                                                                        | 18        |

**5 Beheer en Onderhoud**

**20**

**Bijlagen**

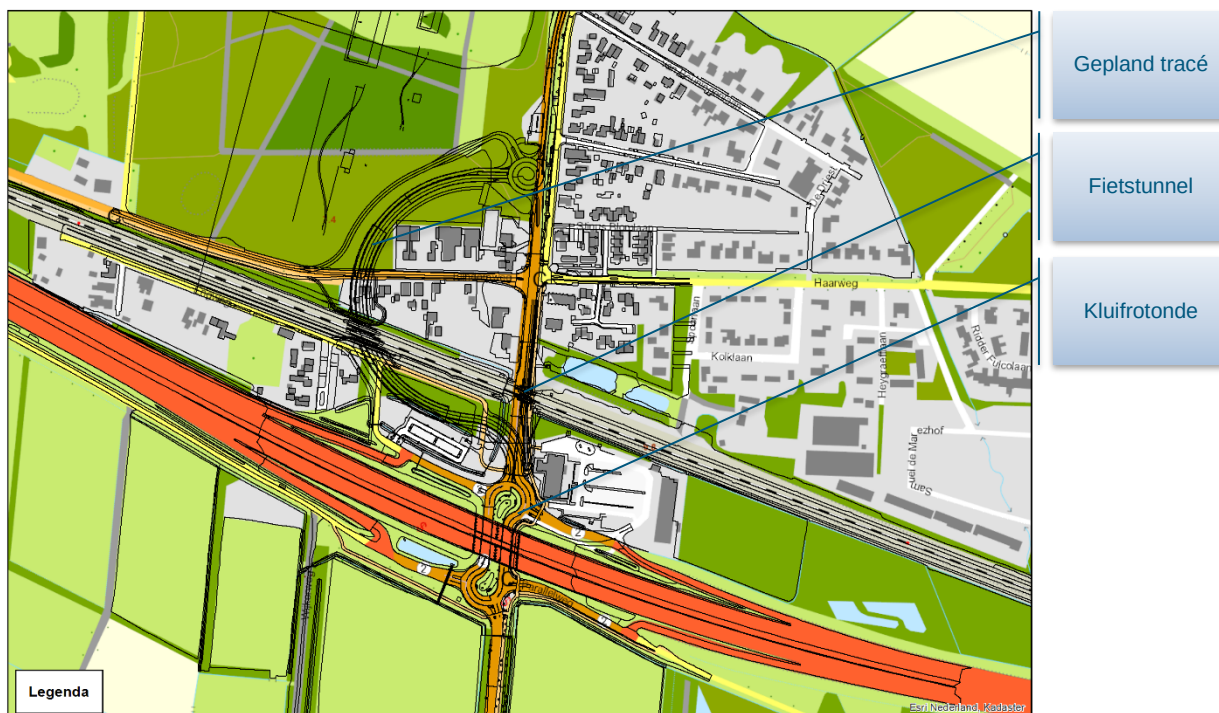
- A1 Geohydrologisch onderzoek
- A2 Tekening toekomstig watersysteem
- A3 Berekening pompcapaciteit
- A4 Reactie Waterschap

## 1 Inleiding

In Maarsbergen (Gemeente Utrechtse Heuvelrug) bevindt zich een gelijkvloerse kruising tussen de N226 en de spoorlijn Utrecht – Arnhem. Al jaren is hier sprake van stagnerende doorstroming van het wegverkeer, met filevorming en gevaarlijke situaties tot gevolg. In maart 2017 hebben Provinciale Staten en ProRail besloten om deze overweg ongelijkvloers te maken conform ‘de westelijke variant met afgesloten Tuindorppweg’. Op basis van dit uitgangspunt is het VO uitgewerkt. Het VO vormt op zijn beurt input voor het opstellen van een Provinciaal Inpassingsplan (PIP) door de provincie, alsmede het samenstellen van het aanbestedingsdossier door ProRail. De afspraak tussen de Provincie en ProRail is dat ProRail het werk zal gaan uitvoeren.

In Maarsbergen (Gemeente Utrechtse Heuvelrug) bevindt zich een gelijkvloerse kruising tussen de N226 en de spoorlijn Utrecht Arnhem. Al jaren is hier sprake van stagnerende doorstroming van het wegverkeer, met filevorming en gevaarlijke situaties tot gevolg. In maart 2017 hebben Provinciale Staten en ProRail besloten om deze overweg ongelijkvloers te maken conform ‘de westelijke variant met afgesloten Tuindorppweg’. Op basis van dit uitgangspunt is een VO uitgewerkt.

Voor dit project wordt de N226 vanaf de aanliggende kluifrotonde omgelegd en verdiept zodat het huidige knelpunt bij de spoorovergang wordt opgelost. Op de plek van de huidige spoorovergang komt een fietstunnel. Het geplande tracé is weergegeven in Figuur 1.



*Figuur 1: Tracé spooronderdoorgang te Maarsbergen*

Het VO vormt input voor het opstellen van een Provinciaal Inpassingsplan (PIP) door de Provincie, alsmede het samenstellen van het aanbestedingsdossier door ProRail. De afspraak tussen de Provincie en ProRail is dat ProRail het werk zal gaan uitvoeren. Ondersteunend aan het VO is dit waterhuishoudkundig plan opgesteld.

## **1.1 De watertoets**

Ten behoeve van het VO wordt dit waterhuishoudkundig plan opgesteld. Gelijktijdig aan het opstellen van dit waterhuishoudkundig plan wordt het proces van de watertoets doorlopen. De 'watertoets' is een instrument dat waterhuishoudkundige belangen expliciet en op evenwichtige wijze laat meewegen bij het opstellen van ruimtelijke plannen en besluiten.

Het is niet een toets achteraf, maar een proces dat de initiatiefnemer van een ruimtelijk plan en de waterbeheerder met elkaar in gesprek brengt in een zo vroeg mogelijk stadium.

Voor het oppervlaktewaterkwantiteit- en kwaliteitsbeheer van het onderhavige plangebied is het Waterschap Vallei en Veluwe verantwoordelijk. In het kader van de watertoets heeft vooroverleg plaatsgevonden met de waterbeheerder. Na opstellen van het plan is deze ter toetsing aan het waterschap gezonden.

Het waterschap heeft gereageerd op dit waterhuishoudkundig plan. De reactie van het waterschap op dit plan is opgenomen in Bijlage A4. Voor de uitvoeringswerken en de vergunningverlening is de Keur van toepassing

## **1.2 Leeswijzer**

In hoofdstuk 2 wordt het relevante beleid- en regelgeving aangegeven. Hoofdstuk 3 geeft de gebiedsbeschrijving. Hoofdstuk 4 gaat in op het functioneren van het toekomstige watersysteem, inclusief de waterbergingsopgave. Hoofdstuk 5 gaat tot slot kort in op het beheer en onderhoud.

## 2      **Beleid en regelgeving**

Op het gebied van waterbeleid zijn verschillende wet – en regelgeving relevant. Het waterbeleid in Nederland wordt vanaf Europees niveau vertaald via rijks-, provinciaal en waterschapbeleid naar gemeentelijk beleid.

### 2.1      **Europees en landelijk beleid**

#### 2.1.1      **Europese Kaderrichtlijn Water**

Het doel van de Europese Kader Richtlijn Water (KRW) is het verbeteren van de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater zodat het water chemisch en ecologisch (weer) gezond wordt en ook voor toekomstige generaties geschikt is. De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) is op 22 december 2000 officieel van kracht geworden. In de kaderrichtlijn grondwater zijn zaken uit de richtlijn met betrekking tot grondwater nader uitgewerkt. De KRW heeft als doelstelling het bereiken van een goede ecologische en chemische toestand van alle oppervlaktewaterlichamen en het beschermen en herstellen van alle grondwaterlichamen (verbinding-, infiltratie- en kwelgebieden). Om dit te bereiken wordt gestreefd naar vermindering van emissies naar oppervlaktewater en grondwater en naar compensatie van grondwateronttrekkingen door aanvulling van het grondwater. De KRW gaat hierbij uit van een stroomgebiedsgerichte benadering.

#### 2.1.2      **Waterwet**

Om te kunnen voldoen aan de eisen die het waterbeheer van de toekomst aan ons land stelt, is sinds 22 december 2009 de Waterwet van kracht. De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Daarnaast levert de Waterwet een flinke bijdrage aan kabinetsdoelstellingen zoals vermindering van regels, vergunningstelsels en administratieve lasten.

##### *Samenvoeging van 9 waterwetten*

Deze nieuwe wet voegt negen bestaande 'waterwetten' samen, waaronder de Wet op de waterhuishouding, de Wet verontreiniging oppervlaktewateren, de Grondwaterwet en de Wet beheer rijkswaterstaatswerken. Eén integrale wet dus in plaats van afzonderlijke regelingen. Zo wordt er voor al deze wetten geen afzonderlijke vergunningen meer vergeven op basis van verschillende wetten, maar slechts één watervergunning.

##### *Meer algemene regels*

Daarnaast vallen steeds meer activiteiten onder algemene regels, waar zo geen vergunning voor nodig is. In de regel komt dit neer op een meldingsplicht in plaats van een vergunningprocedure. Via algemene regels is vooraf voor iedereen duidelijk wat wel en wat niet kan. Niet alles is in algemene regels vast te leggen en voor deze activiteiten in, op, onder of over watersystemen is er de watervergunning. Het gaat hierbij om tal van activiteiten die voorheen door de afzonderlijke wetten werden geregeld, zoals het lozen op oppervlaktewater, het onttrekken van grondwater of het bouwen op een dijk.

### **2.1.3 Nationaal Waterplan**

Het Nationale Waterplan (NWP) is de opvolger van de vierde nota waterhuishouding en geeft het kader voor het waterbeheer voor Nederland, nu en in de toekomst. Het NWP is het rijksplan voor het waterbeleid. Het 2e Nationaal Waterplan (NWP2) beschrijft de hoofdlijnen, principes en richting van het nationale waterbeleid in de periode 2016-2021, met een vooruitblik richting 2050. Het Nationaal Waterplan richt zich op bescherming tegen overstromingen, voldoende en schoon water en diverse vormen van gebruik van water. Ook worden de maatregelen genoemd die hiervoor worden genomen

### **2.1.4 Het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) (2003)**

In de aard en omvang van de nationale waterproblematiek doen zich structurele veranderingen voor. Klimaatveranderingen, zeespiegelstijging, bodemdaling en verstedelijking maken een nieuwe aanpak in het waterbeheer noodzakelijk. Er is een noodzaak tot een gemeenschappelijke aanpak. Het NBW bevat taakstellende afspraken ten aanzien van veiligheid en wateroverlast (te veel) en procesafspraken ten aanzien van watertekorten, verdroging, verzilting (te weinig), water(bodem)kwaliteit, sanering waterbodems (in lijn met het Tien jaren scenario) (te vies) en ecologie (ecologisch te arm water).

## **2.2 Regionaal beleid**

### **2.2.1 Provinciaal Bodem-, Water- en Milieuplan 2016 - 2021**

Het plan beschrijft onder meer wat de provincie wil bereiken op het gebied van waterbeheer. Belangrijke andere spelers zijn het Rijk, de waterbeheerders, de gemeenten en maatschappelijke organisaties. Het Waterplan is gebaseerd op de Waterwet. Voor de Utrechtse Heuvelrug geldt als speerpunt voor verbetering van de waterhuishouding "afkoppelen en herstel infiltratie".

### **2.2.2 Waterbeheerprogramma 2016-2021 Waterschap Vallei en Veluwe**

Op 30 september 2015 heeft het Waterschap Vallei en Veluwe het Waterbeheerprogramma vastgesteld. Dit Waterbeheerprogramma (WBP), dat op 1 januari 2016 in werking is getreden, geeft de koers van het waterschap aan en wordt bewust neergezet als een 'programma' en niet meer als een waterbeheerplan. Met het WBP als programma wordt aangesloten bij het Bestuursakkoord Water. Binnen de kaders van de Waterwet, de Europese Kaderrichtlijn Water en de Deltabeslissingen beschrijft het waterschap hoe wordt gewerkt aan de wateropgaven. Ook wordt alvast ingespeeld op de nieuwe wetgeving omtrent ruimtelijke ordening, waarmee dit WBP ook na de inwerkingtreding van de Omgevingswet houdbaar is. In het WBP is ook de meerjarenraming voor de periode 2016-2021 opgenomen.

### **2.2.3 Keur**

De Keur is een verordening van de waterbeheerder met wettelijke regels (gebod- en verbodsbepalingen) voor waterkeringen (o.a. duinen, dijken en kaden), watergangen (o.a. kanalen, rivieren, sloten, beken) en andere waterstaatswerken (o.a. bruggen, duikers, stuwen, sluizen en gemalen). De keur en beleidsregels maken het mogelijk dat het waterschap haar taken als waterkwaliteits- en kwantiteitsbeheerder kan uitvoeren. Er kan een ontheffing van de in de Keur vastgelegde gebods- en verbodsbepalingen worden aangevraagd om een bepaalde activiteit wel te mogen uitvoeren. Als het waterschap daarin toestemt wordt dat geregeld in een Watervergunning. In de beleidsregels die bij de Keur horen is het beleid van Vallei en Veluwe nader uitgewerkt.



## **2.3 Gemeentelijk beleid**

### **2.3.1 Gemeentelijk Rioleringsplan 2017-2020 Utrechtse Heuvelrug**

In het gemeentelijk rioleringsplan (GRP) dat in 2017 is vastgesteld is opgenomen hoe de gemeente Utrechtse Heuvelrug omgaat met haar zorgplicht zoals geformuleerd in de Wet milieubeheer, deze zorgplicht luidt: “zorgen voor een doelmatige inzameling en een doelmatig transport van afvalwater”. In het GRP is vastgelegd welke maatregelen moeten worden getroffen om aan deze zorgplicht te voldaan. Een belangrijk onderdeel in het GRP is het “anders omgaan met regenwater” wat betekent dat regenwater zoveel mogelijk op eigen terrein moet worden verwerkt.

### **2.3.2 Geactualiseerde leidraad afkoppelen Utrechtse Heuvelrug en Convenant "Afkoppelen en Infiltreren"**

Provincie, Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden, Waterschap Vallei en Veluwe, gemeenten en drinkwaterbedrijf Vitens maken zich samen sterk voor een goede kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater. Onlangs is de ‘Leidraad afkoppelen Utrechtse Heuvelrug’ uit 2010 geactualiseerd en zijn de afspraken tussen de partners hernieuwd. Met het verlengen van het convenant afkoppelbeleid Utrechtse Heuvelrug tot 2021 blijft de garantie bestaan dat de hoeveelheid en de kwaliteit van het grondwater op peil blijft. In het convenant staan heldere afspraken onder welke voorwaarden regenwater mag worden geïnfiltreerd in een kwetsbaar gebied als de Utrechtse Heuvelrug.

### **2.3.3 Leidraad inrichting openbare ruimte (LIOR, 2015)**

Om het openbare gebied op een efficiënte manier te kunnen beheren, is afstemming over de wijze van inrichting en toekomstig beheer tijdens de planvorming en realisatie van nieuwe projecten essentieel. Dit programma van eisen biedt de richtlijnen en kaders voor nieuwe (woningbouw) projecten om deze beheervriendelijk te ontwerpen en te realiseren.

### **2.3.4 Convenant en Geactualiseerde Leidraad Afkoppelen en Infiltreren op de Utrechtse Heuvelrug, Wareco, november 2015**

Bij infiltratie van hemelwater zal voor het convenant ‘Afkoppelen op de Utrechtse Heuvelrug’ leidend zijn. Aan de hand van het bijbehorende beslisschema uit de Geactualiseerde Leidraad Afkoppelen Utrechtse Heuvelrug uit 2015 kan worden beoordeeld of het afstromend hemelwater zonder voorwaarden mag worden geïnfiltreerd, of er aanvullende voorzieningen nodig zijn, of dat infiltratie niet is toegestaan.

### 3 Huidige situatie

In dit hoofdstuk wordt de huidige waterhuishoudkundige situatie in het plangebied voor de volgende aspecten beschreven:

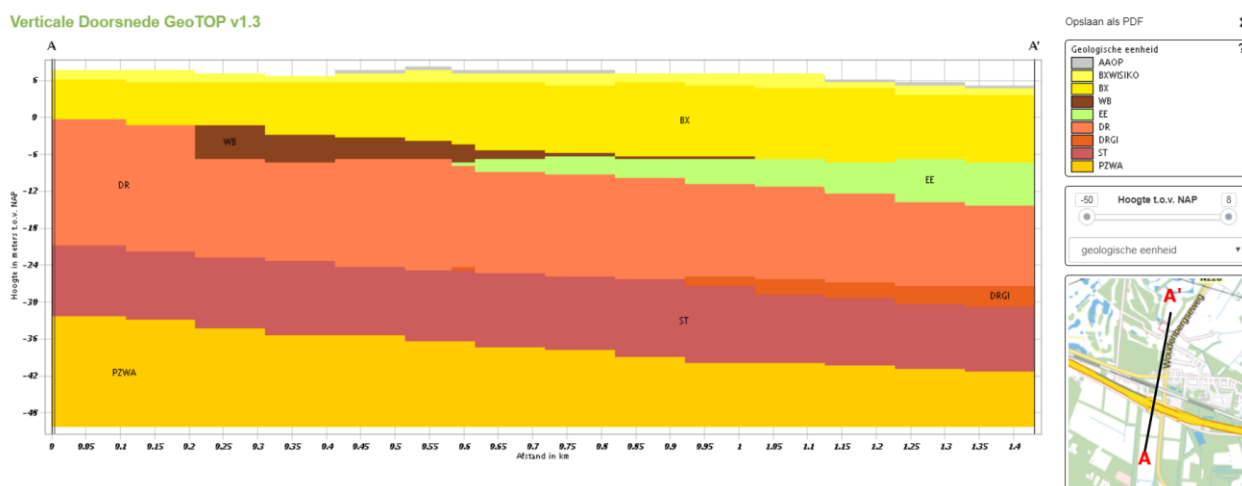
- Maaiveldhoogte
- Bodemopbouw en geohydrologie
- Grondwater
- Oppervlaktewater
- Waterkering
- Afwatering

#### 3.1 Maaiveldhoogte

De projectlocatie ligt op de oostflank van de Utrechtse Heuvelrug, op de overgang naar de Gelderse Vallei. Het gebied helt van het zuidwesten naar het noordoosten. De maaiveldhoogte varieert van ca. 7.2 mNAP ter plaatse van de kluirotonde tot ca. 7,8 mNAP ter plaatse van de nieuw te realiseren noordelijke rotonde.

#### 3.2 Bodemopbouw en geohydrologie

In *Tabel 1* is het overzicht weergegeven van de globale bodemopbouw rondom het tracé van de spooronderdoorgang. Dit is gebaseerd op de gegevens uit Geotop (Figuur 2). In *Tabel 1* is te zien dat op circa -6 en -27 mNAP+ slecht doorlatende lagen aanwezig zijn. Deze lagen scheiden de watervoerende pakketten van elkaar. De watervoerende pakketten bestaan voornamelijk uit fijn tot matig grof zand. Verschillende boorbeschrijvingen in dit gebied laten zien dat de bodemopbouw sterk kan variëren. Dit is terug te zien in Figuur 2 waarin is te zien dat op dit gebied de scheidende Veluwelaag (EE) en Drenthe Klei (DRGI) uitlopen. Dit benadrukt de complexiteit van de geohydrologie in dit gebied.



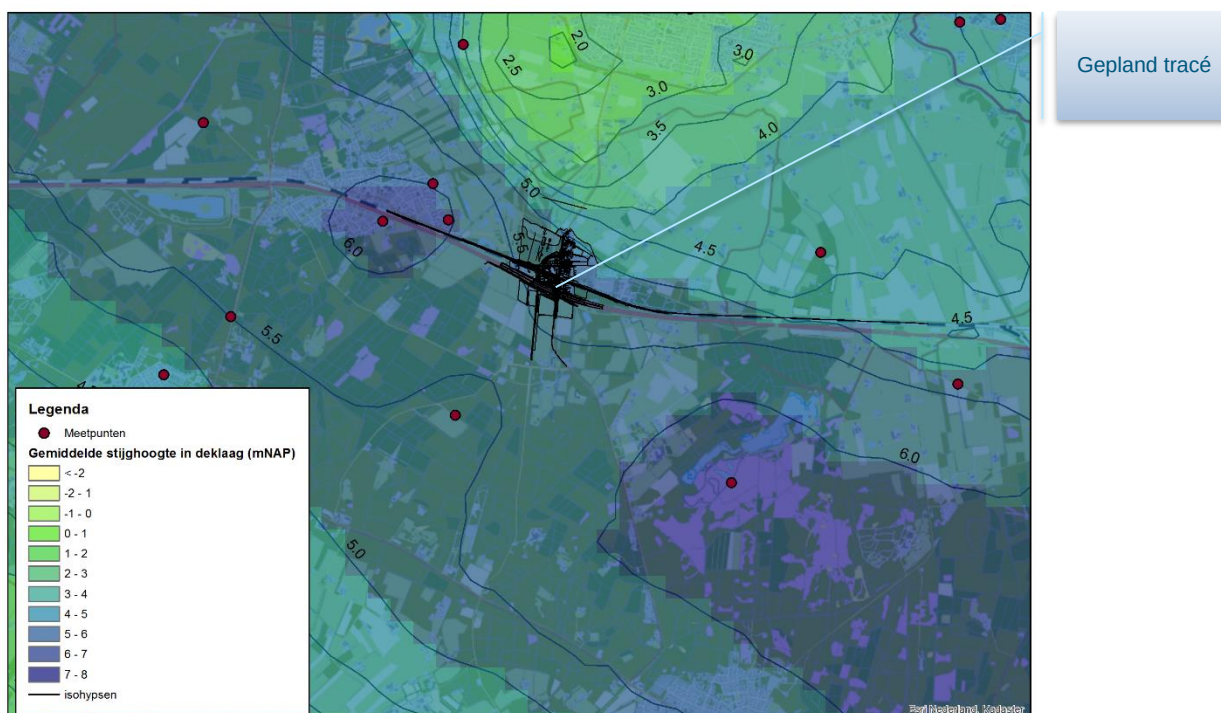
Figuur 2: Verticale doorsnede gebied Maarsbergen met geologische eenheden (GeoTOP v1.3).

Tabel 1: Bodemopbouw projectlocatie<sup>1</sup>.

| Formatie        | Lithologie                                            | Top<br>(m NAP+) | Basis<br>(m NAP+) | Dikte<br>(m) | k <sub>h</sub><br>(m/dag) | Weerstand<br>(dagen) |
|-----------------|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|--------------|---------------------------|----------------------|
| Boxtel          | Zand. Zeer fijn tot matig grof, kan veenlaag bevatten | 8.5             | -6                | 14.5         | 8                         | -                    |
| Veluwe          | Veen, klei en schelpen                                | -6              | -9                | 3            | -                         | 110                  |
| Drenthe, Veluwe | Zand, fijn tot matig grof                             | -9              | -27               | 18           | 22                        | -                    |
| Drenthe         | Klei                                                  | -27             | -29               | 2            | -                         | 80                   |
| Sterksel        | Zand, fijn tot matig grof                             | -29             | -35               | 6            | 40                        | -                    |
| Peize en Waalre | Zand, fijn tot matig grof                             | -35             | -90               | 45           | 58                        | -                    |

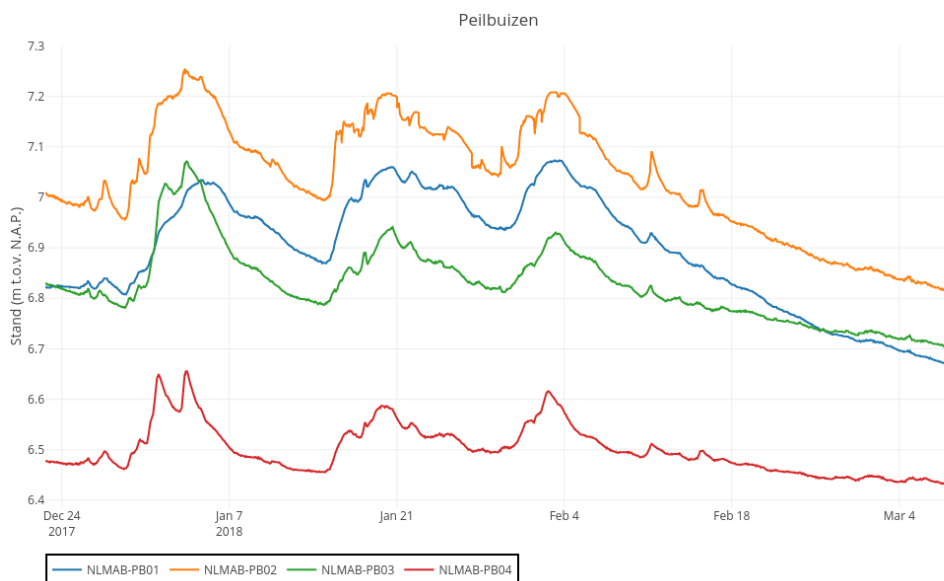
### 3.3 Grondwater

Op basis van metingen uit het DINOloket is in Figuur 3 is een overzicht gegeven van de regionale grondwaterstanden. In Figuur 4 is te zien dat er op de locatie zelf relatief hoge waterstanden (hoger dan 7.0mNAP) zijn gemeten ter hoogte van het geplande tracé (n.b. deze metingen zijn niet meegenomen in het bepalen van de grondwaterstanden/isohypsen in Figuur 3).



Figuur 3: regionale grondwaterstanden (01/02/2018)

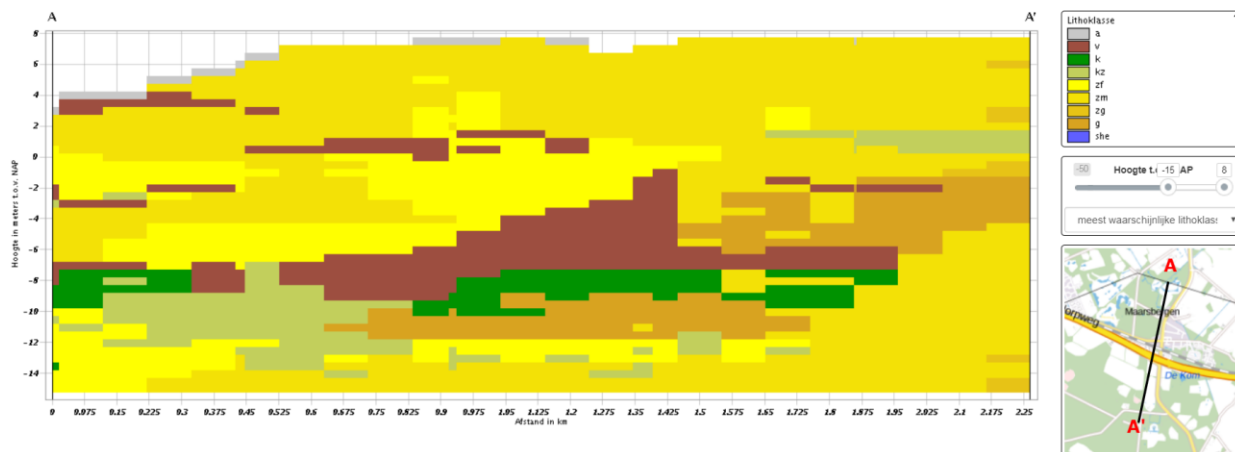
<sup>1</sup> DHV Dossier BA 1668: Aanleg spooronderdoorgang te Maarsbergen (Mei 2011)



*Figuur 4: Gemeten grondwaterstanden in peilbuizen rondom het tracé*

Uit *Figuur 4* en *Figuur 3* valt op te maken dat de gemeten grondwaterstanden ter hoogte van het geplande tracé een 1 - 1.5m hoger zijn dan uit de regionale grondwaterstanden valt te verwachten. Daar liggen 3 oorzaken aan ten gronde:

1. De regionale grondwaterstanden geven een grove weergave o.b.v. een ruimtelijke interpolatie van de beschikbare metingen. Aangezien er in de interpolatie geen metingen meegenomen worden ter hoogte van het geplande tracé, worden de geïnterpoleerde grondwaterstanden daar omlaag getrokken door de lagere metingen ten noorden en ten zuiden van het tracé.
2. Ter hoogte van het tracé bevinden zich waarschijnlijk enkele veenlagen in de deklaag. Dit is terug te zien in *Figuur 5* waar de meest waarschijnlijke lithoklasse van een doorsnede op de projectlocatie wordt weergegeven. Hierin betekent een bruin vlak dat er zich waarschijnlijk een veenlaag bevindt. Door deze veenlagen kan het regenwater moeilijker infiltreren en ontstaan er lokaal opbollingsverschijnselen.
3. Bij de kluirotonde zijn een aantal zaksloten aangelegd waar oppervlaktewater wordt gebufferd en langzaam infiltreert. Hierdoor treedt er lokaal een verhoogde grondwaterstand op.



*Figuur 5: Meest waarschijnlijke lithoklasse in de deklaag ter hoogte van de projectlocatie.*

Momenteel zijn er reeds grondwaterstand verlagende maatregelen actief om voldoende drooglegging bij de kluifrotonde te realiseren. De drains onder de kluifrotonde liggen op een diepte van 6,55 mNAP. De drains zijn op elkaar aangesloten en wateren af op een A-watergang ten zuidoosten van de kluifrotonde. Volgens de leggergegevens van Vallei en Veluwe zijn de streefpeilen in deze watergang 6,4 mNAP in de zomer en 6,2 mNAP in de winter.

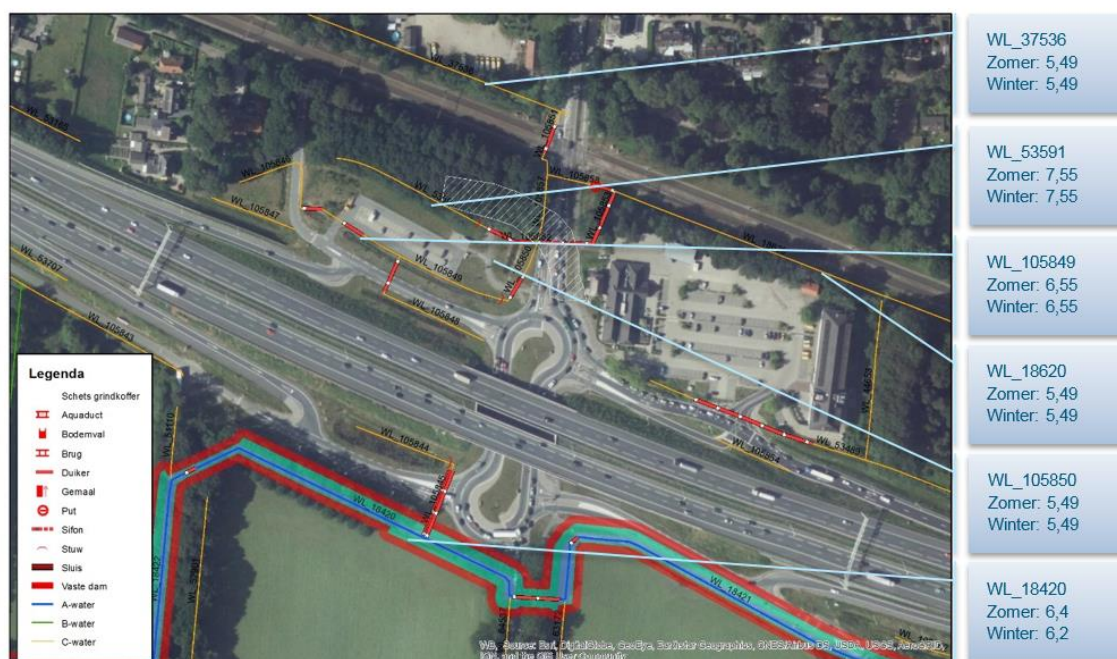
#### Bepaling huidige GHG

Ten behoeve van de spooronderdoorgang is in juni 2018 de GHG in de omgeving van het tracé bepaald door HaskoningDHV. Dit is gedaan met behulp van gegevens uit 2011/2012 en metingen uit nieuw geplaatste peilbuizen in 2017. Op basis van de meest recente gegevens uit 2017 is bepaald dat de GLG in de omgeving van het tracé op 5.9 mNAP ligt en de GHG op 7.2 mNAP. Het geohydrologisch onderzoek is als Bijlage A1 opgenomen.

De ontwikkeling ligt niet in een grondwaterbeschermingsgebied.

### 3.4 Oppervlaktewater

Het project N226 onderdoorgang Maarsbergen ligt binnen het beheersgebied van Waterschap Vallei en Veluwe. Er liggen meerdere kunstwerken (duikers) en watergangen (waaronder bergings- en infiltratiesloten) in het gebied. In figuur 6 is het watersysteem weergegeven. De gegevens zijn afkomstig uit de Legger van het Waterschap. Als maatgevend waterpeil is uitgegaan van de stuwhoogte van dichtstbijzijnde benedenstroomse stuw (ingeschat waterpeil indien watergang tot stuwhoogte vol staat).



Figuur 6: Watersysteem omgeving plangebied

Ten noordwesten, zuidwesten en zuidoosten van de spoorwegovergang liggen sloten die door middel van duikers met elkaar verbonden zijn. De sloten wateren af op de Grift, ongeveer 1,3 km ten noordoosten van de spoorovergang. De sloten hebben geen vast peil en staan perioden van het jaar zelfs droog.



In de omgeving van de carpoolplaats (zie figuur 7) zijn een aantal watergangen gerealiseerd die voorzien in het opvangen van het hemelwater afkomstig van de carpoolplaats en de A12. Deze watergangen fungeren als bergings- infiltratievoorziening. De watergangen zijn onderling verbonden met duikers en van het omliggende watersysteem gescheiden door stuwen. Alleen bij hevige neerslag zullen deze watergangen lozen op het omliggende watersysteem. Kleinere buien worden lokaal geborgen waarna infiltratie plaatsvindt.



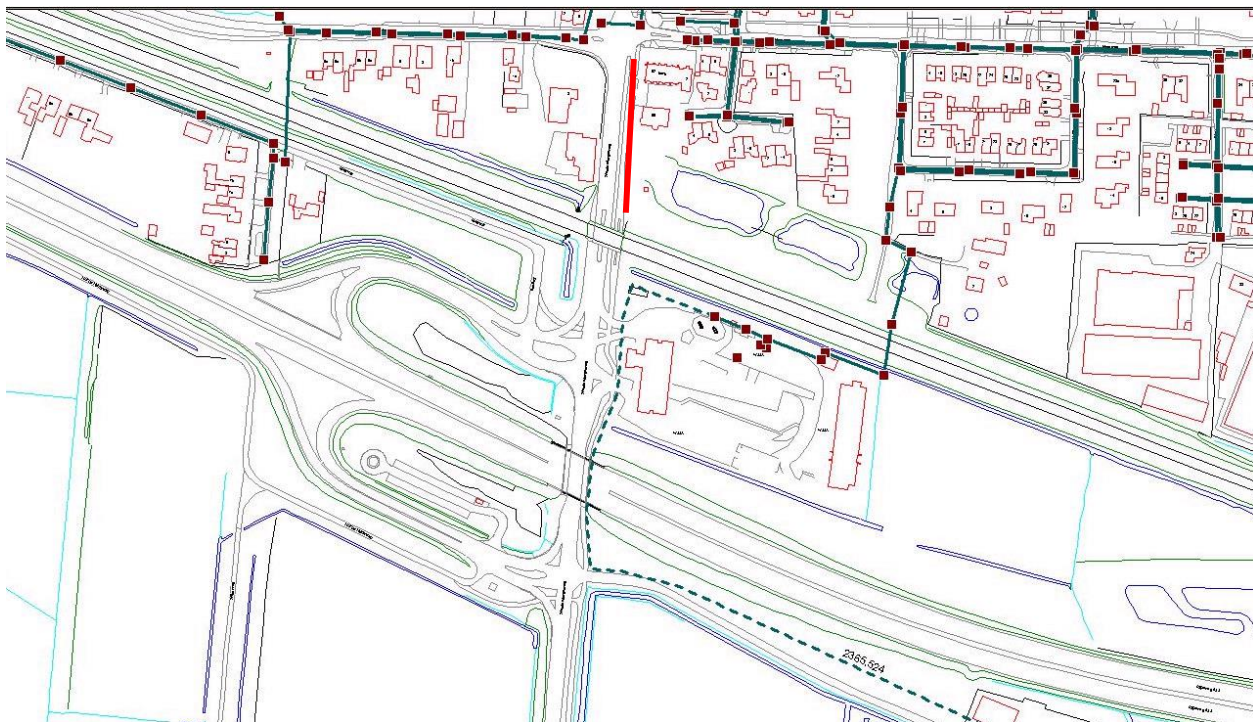
Figuur 7: Watersysteem omgeving carpoolplaats

### 3.5 Waterkering

De geplande ontwikkeling bevindt zich niet op- of nabij een waterkering.

### 3.6 Afwatering

Bij hevige neerslag wordt het hemelwater via de duiker onder de Woudenbergseweg oostwaarts afgevoerd. Ten noordoosten van het spoor (rode lijn in Figuur 8) zijn er afvoerputten aanwezig. Het hierop afstromende wegoppervlak watert af op het bestaande gescheiden stelsel.



*Figuur 8: Afwatering N226*

### 3.7 Waterkwaliteit

Door emissies van het wegverkeer vindt een diffuse verontreiniging plaats naar de omgeving door afstromend wegwater (run-off) en door droge en natte verwaaiing. Uit algemeen onderzoek blijkt dat het afstromend wegwater en verwaaiende waterdeeltjes zijn verontreinigd met zware metalen (in het bijzonder zink, koper en in mindere mate lood), PAK en minerale olie. Door de toepassing van ZOAB neemt de verontreiniging af omdat een deel van de verontreinigen in het wegdek blijft zitten.

Door het afstromende water worden de bermen direct naast de verharding verontreinigd, terwijl door verwaaiing ook op grotere afstand de berm en de bermsloten worden verontreinigd. De maximale afstand tot waar de bermen vanaf kant verharding worden verontreinigd is 10 m. Slechts een klein deel van het afstromend wegwater en de verwaaiing bereikt het oppervlaktewater. Het grootste deel van de verontreiniging accumuleert in de toplaag van de bodem. Er zijn geen waterkwaliteitsmetingen beschikbaar voor de omliggende watergangen.

## 4 TOEKOMSTIGE SITUATIE

### 4.1 Toekomstig watersysteem

Door de aanleg van de nieuwe ontsluitingsweg worden een aantal watergangen doorbroken en worden delen van bestaande watergangen gedempt. Het oppervlak aan te dempen watergangen moet volledig worden gecompenseerd en verbindingen tussen de bestaande watergangen moeten worden hersteld.

Als gevolg van de ontwikkeling is er daarnaast sprake van een toename van verhard oppervlak. Door het aanleggen van verhard oppervlak kan het hemelwater niet infiltreren en wordt het versneld afgevoerd naar het omliggende watersysteem. Als gevolg van deze versnelde afstroming van hemelwater moet dit worden gecompenseerd door het graven van extra waterberging.

Het waterschap gaat uit van een  $T=100$  neerslaggebeurtenis waarbij 86mm neerslag in 24 uur valt. Daarbij mag 3l/s/ha afgevoerd worden naar het watersysteem wat over 24 uur gelijk staat aan 26mm neerslag. De overige 60mm dient in het plangebied te worden vastgehouden en gefaseerd te worden afgevoerd. Daarbij geldt een afvoernorm van 1,5 l/s/ha bij  $T=1$  en 3l/s/ha bij  $T=100$ .

De watergangen ten noordoosten van de kluifrotonde, omgeving carpoolplaats, zijn watergangen die van het watersysteem van Vallei en Veluwe in verbinding staan door middel van stuwen. Deze watergangen hebben de functie van een wadi/infiltratievoorziening. Tijdens neerslag wordt het water hier geborgen waarna dit kan infiltreren in de ondergrond. Alleen bij hevige neerslag zal de watergang via de stuw overlopen naar het omliggende watersysteem. Dit infiltratiesysteem voor het verwerken van hemelwater wordt binnen dit project ook toegepast en borduurt voort op het al aanwezige systeem. Het waterschap heeft geen normen met betrekking tot de tijd waarop een infiltratievoorziening geleegd moet zijn. Vanuit de gemeente wordt als eis een maximale ledigingstijd van 24 uur gegeven. De infiltratievoorzieningen worden zo ontworpen dat deze binnen 24 uur geleegd zijn.

Uitgangspunten infiltratiesysteem:

- Infiltratievoorziening (wadi) is verbonden met het omliggende watersysteem door middel van een knijpstuw (dient als overloopconstructie);
- De infiltratievoorziening functioneert tevens als zuiverende voorziening;
- Ledigingstijd is maximaal 24 uur;
- Doorlatendheid bodem is 8 m/d (op basis van geohydrologische studie RHDHV,2018;)
- Talud minimaal 1:3;
- Voorzieningen moeten bereikbaar zijn voor beheer en onderhoud (onderhoudsstrook van 5 meter);
- De statische berging is ten minste 30 mm/m<sup>2</sup>
- Aanleg bodem infiltratievoorziening boven de GHG. Deze eis is niet geheel toepasbaar vanwege de hoge mate van grondwaterstandfluctuaties. In het huidige ontwerp zal een korte periode van het jaar water in de voorziening aanwezig zijn waardoor de bergingscapaciteit iets zal afnemen. Tijdens deze periode zal de wadi dan ook eerder overlopen en afvoeren naar het watersysteem. Dit is echter tijdelijk geen probleem. Bij de dimensionering van de wadi's zal hier rekening mee worden gehouden.



## 4.2 Watercompensatie

De watercompensatie wordt binnen het plangebied gerealiseerd conform tekening Waterhuishouding (zie Bijlage A2). Voor de aansluiting met de watergang WL-18620 wordt een stuw gerealiseerd die de afvoer conform de normen van het Waterschap reguleert. De watergangen worden met duikers rond 400 mm met elkaar verbonden. Alleen de duiker achter de stuw wordt uitgevoerd met een diameter van 600 mm.

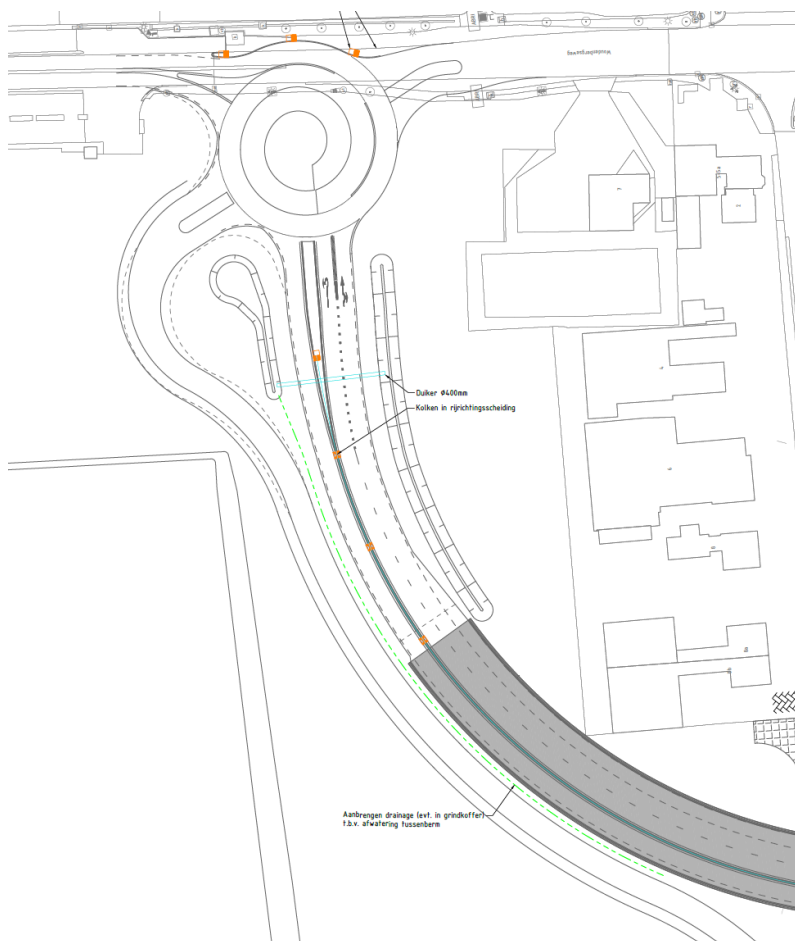
In Tabel 2 is de waterbergingsberekening opgenomen.

Tabel 2: Watercompensatie berekening

|                                                                                                                      | Toename<br>verharding<br>(m <sup>2</sup> ) | Benodigde<br>compensatie<br>(m <sup>3</sup> ) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Te dempen Oppervlaktewater</b>                                                                                    |                                            | 75                                            |
| <b>Compensatie toename verharding (60 mm<br/>berging; systeem met afwatering naar<br/>omliggend watersysteem)</b>    |                                            |                                               |
| Onderdoorgang wegsysteem                                                                                             | 5885                                       | 353,1                                         |
| Fietsonderdoorgang                                                                                                   | 623                                        | 37,38                                         |
| Wegoppervlak tussen onderdoorgang en<br>kluifrotonde                                                                 | 1401                                       | 84,06                                         |
| Wegen prorail                                                                                                        | 237                                        | 16,5                                          |
| Fietspaden                                                                                                           | 2247                                       | 134,82                                        |
| <b>Compensatie toename verharding (86 mm<br/>berging; systeem zonder afwatering naar<br/>omliggend watersysteem)</b> |                                            |                                               |
| Bosweg                                                                                                               | 1352                                       | 116,272                                       |
| Rotonde                                                                                                              | 2033                                       | 174,838                                       |
| Wegoppervlak tussen turborotonde en<br>ingang onderdoorgang                                                          | 1403                                       | 120,658                                       |
| Afname bestaande verharding                                                                                          | 4808                                       | -288,48                                       |
|                                                                                                                      |                                            |                                               |
| <b>Totaal benodigde watercompensatie</b>                                                                             |                                            | 824,148                                       |

$(75+353,1+37,4+84+16,5+134,8-116,3=584,5 \text{ m}^3)$

Ter plaatse van de turborotonde en de Bosweg (zie Figuur 9) is ervoor gekozen geen verbinding met het omliggende watersysteem te maken. De bergings- infiltratievoorziening heeft dus geen overloopconstructie. Daarom wordt hier compensatie gerealiseerd voor het bergen van de totale T=100 bui. In totaal moet er als gevolg van de toename aan verharding circa 410 m<sup>3</sup> (116+174+120) aan waterberging worden gerealiseerd. Omdat er tussen de Bosweg en de N226 geen ruimte is om een wadi te realiseren wordt hier een grondkoffer geplaatst met drainage die het hemelwater afvoert naar de waterberging in de oksel van de Bosweg. Deze waterberging is met een duiker (400mm) verbonden met de waterberging langs de N226. Het plan voldoet ter plaatse in de aanleg van minimaal 410 m<sup>3</sup> waterberging.

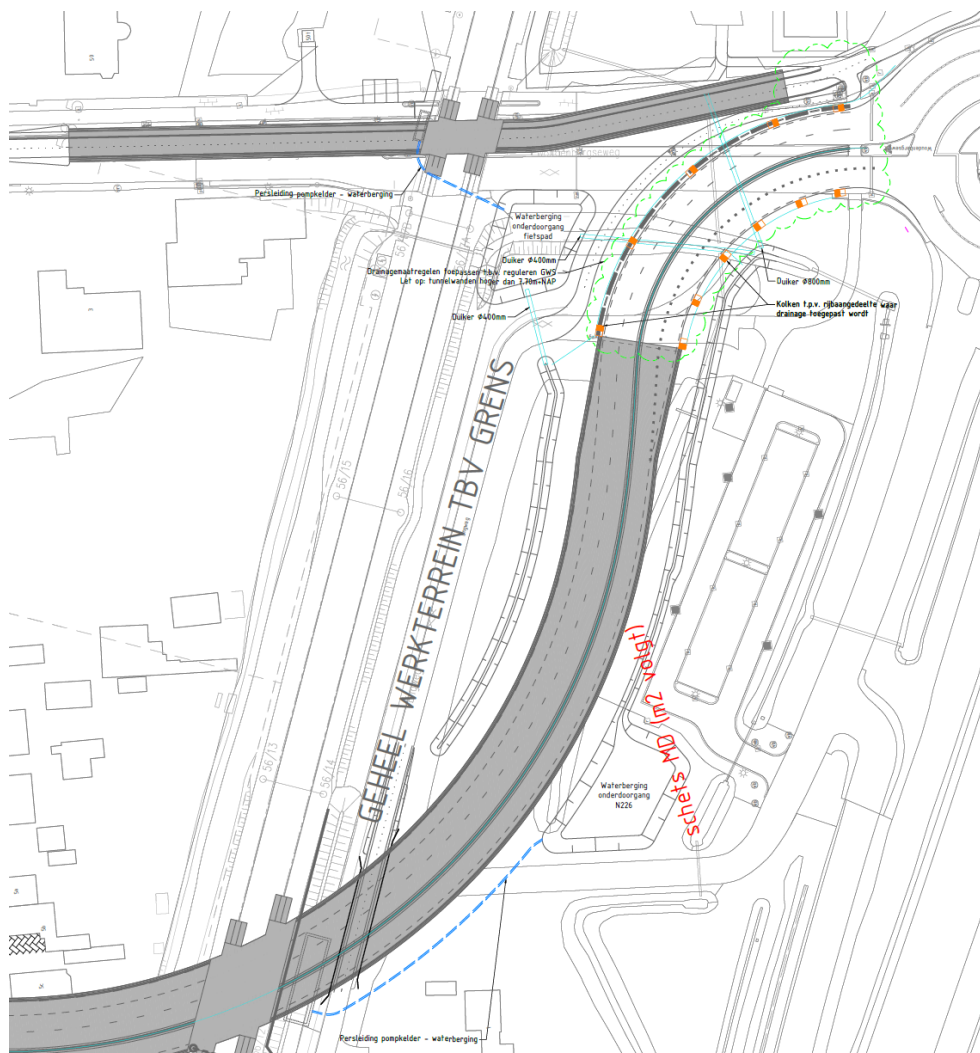


*Figuur 9: Waterscompensatie omgeving carpoolplaats*

Het gebied tussen de kluifrotonde (figuur 10) inclusief de onderdoorgangen heeft wel een verbinding met het watersysteem. Tussen de infiltratievoorzieningen en het watersysteem wordt een knijpstuw gerealiseerd. Hier wordt in totaal 60 mm berging gerealiseerd. In totaal moet er circa 412 m<sup>3</sup> ( $75+353,1+37,4+84+16,5+134,8-288,48=412,32$  m<sup>3</sup>) waterberging worden gerealiseerd. De waterberging wordt gevonden in de directe omgeving van de onderdoorgang.

Op basis van een gemiddelde diepte van de infiltratievoorziening van 1 meter is de benodigde watercompensatie gerealiseerd (824 m<sup>2</sup> waterberging). In verband met de GHG kan ervoor gekozen worden om de infiltratievoorzieningen ondieper te maken zodat deze bijna het gehele jaar droog staan. Er is voldoende ruimte beschikbaar in het plangebied om aanvullend extra infiltratieoppervlak te realiseren. Dit moet nader worden beschouwd in het DO.

De hoge doorlatendheid van de grond en de knijpstuwconstructie (gereguleerde afvoer) garanderen dat de voorziening binnen 1 dag leegloopt.



Figuur 10: Waterscompensatie omgeving kluifrotonde

### 4.3 Drainagemaatregelen

Voor dit project wordt de N226 vanaf de aanliggende kluifrotonde omgelegd en verdiept zodat het huidige knelpunt bij de spoorovergang wordt opgelost. Op de plek van de huidige spoorovergang komt een fietstunnel. Ten behoeve van de spooronderdoorgang is in juni 2018 de GHG in de omgeving van het tracé bepaald door HaskoningDHV. Op basis van de meest recente gegevens uit 2017 is bepaald dat de GLG in de omgeving van het tracé op 5.9 mNAP ligt en de GHG op 7.2 mNAP.

In het VO worden de toeritten van de onderdoorgangen aan de zuidzijde doorgezet tot een niveau van 7,2 mNAP. Als eis voor de tunnelbak geldt dat deze moet worden doorgezet tot 0,5 m boven de GHG. Dit betekent dat bij het ontwerp de bak in theorie moet doorlopen tot 7,7 mNAP. Het huidige maaiveld ligt echter op 7,2 mNAP waardoor alleen aan de eis kan worden voldaan als de grondwaterstand ter plaatse wordt verlaagd. Aan de zuidzijde van de onderdoorgangen (fietsonderdoorgang en onderdoorgang wegverkeer) wordt drainage aangelegd die de grondwaterstand verlaagd tot minimaal 6,7 mNAP. Deze drainage lost op watergang WL-18620 omdat het peil in deze watergang maximaal 5,9 mNAP (stuwpeil zonder inbegrip van plaatselijke opstuwung) is en daardoor vrije lozing mogelijk is.

Omdat het maaiveld aan de Noordzijde van de onderdoorgangen hoger ligt is het toepassen van drainage hier niet noodzakelijk. Hier zal de tunnelbak worden doorgezet tot 7,7 mNAP.

Op basis van het huidige ontwerp is er een knelpunt geconstateerd met betrekking tot het tunnelontwerp en het leidingentracé. Dit knelpunt kan worden opgelost door aan de noordzijde de tunnelbak van het wegsysteem te verkorten. Een direct gevolg van deze mogelijke aanpassing is dat de grondwaterstand dan moet worden verlaagd tot 6,3 mNAP. Indien deze keuze de voorkeur heeft dan wordt een drainagenetwerk toegepast waarbij de grondwaterstand wordt verlaagd tot -6,3 mNAP. De uitwerking van het drainagestelsel vindt plaats in de DO-fase.

Overige uitgangspunten drainage:

- Drainage is niet toegepast om grondwateroverlast te voorkomen
- Drainage alleen toepassen indien absoluut noodzakelijk
- Drainage is aangesloten op oppervlaktewater
- Drainage is afsluitbaar
- Voor de drainage wordt een vergunning aangevraagd bij het Waterschap.

Opgemerkt wordt dat een aantal bewoners aan de Engweg in de huidige situatie grondwateroverlast ervaren. Met dit punt is in het ontwerp geen rekening gehouden. Mogelijk kan in het DO onderzocht worden of het oplossen van deze problematiek meegenomen kan worden in het ontwerp (indien mogelijk).

#### **4.4 Effecten tunnel op de grondwaterstand**

De grondwaterstroming ter plaatse van de tunnelbak, voor de spooronderdoorgang, is oostelijk gericht. Door de aanleg van de tunnelbak wordt de grondwaterstroming in het eerste en gedeeltelijk in het tweede watervoerende pakket gehinderd. Er is sprake van opstuwing van grondwater aan de westkant van de tunnel. Aan de noordoostkant is er sprake van een verlaging van de grondwaterstand, als gevolg van grondwaterstroming om de tunnelbak heen. De mate van opstuwing is in het VO nog niet onderzocht.

In 2011 is door DHV wel onderzocht wat het effect is van de aanleg van onderdoorgang (oud ontwerp) op de grondwaterstand. De effecten zijn in onderstaande afbeelding weergegeven. Op basis van deze studie wordt verwacht dat effecten op de grondwaterstand op de omgeving beperkt zijn. Wel wordt geadviseerd om bij de doorvertaling van het VO naar het DO dit te onderzoeken.



## 4.5 Pompkelder

Voor de maatgevende bui ten behoeve van de pompen en de pompkelders in de Onderdoorgangen, dient de curve van  $T=100$  volgens “extreme neerslagcurven voor de 21e eeuw” te worden aangehouden met een bergingscapaciteit van ca. 33 mm neerslaghoogte. Op basis van het afvoerend oppervlak is de benodigde nuttige berging en pompcapaciteit bepaald (zie Bijlage A3). De resultaten zijn weergegeven in tabel 3.

Tabel 3: berekende berging en pompcapaciteit pompkelder

|                                               | Afvoerend oppervlak (m <sup>2</sup> ) | Benodigde berging pompkelder (m <sup>3</sup> ) | Berekende pompcapaciteit (m <sup>3</sup> /h) |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>Pompkelder onderdoorgang wegsystVeluwe</b> | 5.885                                 | 194.2                                          | 160                                          |
| <b>Pompkelder fietsonderdoorgang</b>          | 623                                   | 20.6                                           | 17                                           |

Vanuit de waterkelder wordt het ontvangen water verpompt naar het omliggende watersysteem. Dit zijn infiltratievoorzieningen die met een knijpstuw in verbinding met het oppervlaktewatersysteem. Door de waterbeheerder is aangegeven dat directe lozing op de infiltratievoorziening de voorkeur heeft boven lozen op het vuilwaterriool. Er worden geen knelpunten voor de waterkwaliteit geconstateerd (zie ook paragraaf 4.7). De pompkelder wordt voorzien van een zandvang en de infiltratievoorziening zelf heeft aanvullend een zuiverende werking. De grondwaterkwaliteit ondervindt derhalve geen negatieve invloed van dit systeem.

## 4.6 Wegafwatering

### *Afwatering bosweg*

De ruimte tussen de Bosweg en de N226 is beperkt en onvoldoende om een bergende voorziening te realiseren. Om te voorzien in de afwatering van de Bosweg wordt een drainage aangelegd in een grindkoffer die het hemelwater opvangt en afvoert naar de noordelijk gelegen bergingsvoorziening.

### *Afwatering rotonde en wegdeel tot aan de tunnelbak*

De rotonde ligt deels in de banden. Daar waar de rotonde in banden ligt worden kolken geplaatst. Vanaf de kolken wordt het hemelwater door middel van kolkleidingen onder de weg door naar de waterberging/infiltratievoorziening gebracht. Het wegoppervlak vanaf de rotonde tot aan het begin van de tunnelbak watert deel vrij af naar de bergings-/infiltratievoorziening. Omdat de verkanting naar binnen gericht is zal het hemelwater van de buitenste rijbaan worden opgevangen in kolken en via leidingen rechtstreeks lozen op de bergingsvoorziening.

### *Afwatering wegoppervlak kluirotonde begin tunnelbak zuidzijde*

Hier ligt het wegprofiel in een dakprofiel. Vrije afwatering is hierdoor mogelijk. Er is hier echter gekozen voor een afwatering via kolken omdat hier ook drainage wordt toegepast. Extra toevoer van hemelwater tijdens hevige neerslag is hier niet gewenst.

### *Afwatering onderdoorgang N226 en fietstunnel*

Het hemelwater wordt opgevangen in kolken en met een hemelwaterriolering naar de pompkelders gebracht. De kolkafstand en de benodigde leidingdiameters worden in het DO bepaald. Vanuit de pompkelders wordt het hemelwater via een persleiding geloosd op het omliggende watersysteem.

## 4.7 Oppervlaktewaterkwaliteit

Een belangrijk uitgangspunt van de waterschappen en gemeente is dat de kwalitatieve belasting van het oppervlaktewatersysteem (water en waterbodembodem) niet mag toenemen door de verontreinigingen vanaf de weg. Vanuit het oogpunt van waterkwaliteit is voor het waterschap een rechtstreekse lozing op een watervoerend oppervlaktewatersysteem van de onderdoorgangen niet gewenst.

### *Fietstunnel*

Het afstromend hemelwater in de fietstunnel wordt beschouwd als zijnde schoon hemelwater. Omdat er alleen fietsverkeer is wordt het hemelwater niet verontreinigd. Het hemelwater wordt opgevangen in een pompkelder van waaruit dit hemelwater middel een persleiding rechtstreeks loost op het omliggende watersysteem. Er zijn geen risico's voor de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit.

### *Langzaamverkeerstunnel*

Het hemelwater dat valt op de langzaamverkeerstunnel bevat wel enige verontreinigingen. Conform het convenant afkoppelen mag dit hemelwater niet direct geloosd worden op het oppervlaktewater alvorens dit gezuiverd wordt. Daarbij is aangegeven dat de first-flush (eerste 4 mm) bij voorkeur op het bestaande riool wordt geloosd. Het overige hemelwater mag dan rechtstreeks op de watergang worden geloosd.

In de praktijk betekent dit dat circa 80-90% van alle buien op het riool wordt gebracht. Het huidige rioolstelsel is al overbelast en kan deze extra belasting niet aan. In ieder geval niet zonder gevolgen voor het benedenstroomse gebied. Zelfs zonder aansluiting van dit verhard oppervlak op de riolering stroomt er al te veel hemelwater af naar rioolgemaal de Heijgraaff zodat de nooduitlaat regelmatig fungeert als overstort.



De problematiek kan worden opgelost door het rioolstelsel te renoveren. Dit is echter een zeer kostbaar. Mede hierom is gekozen de first flush niet op het rioolstelsel te lozen.

Daarnaast kan door het afkoppelen van dit water richting een zuiverende voorziening de waterkwaliteit voldoende worden beheerst. Ten eerste zal het ZOAB een deel van de verontreinigingen vasthouden. Vervolgens zal in de pompkelder door de zandvang en olieafscheider de meeste verontreinigen worden afgevangen. Overige verontreinigingen die vanuit de pompkelder op de wadi worden geloosd zullen bij infiltratie worden afgevangen in de toplaag van de Wadi. Door deze tussenstappen is het risico op verontreiniging van het grondwater acceptabel en beperkt.

Opgemerkt wordt dat de toplaag van de wadi gemonitord moet worden om eventuele doorslag van verontreinigingen op tijd waar te kunnen waarnemen. In de regel zal deze toplaag eens per 10 moeten worden vervangen.

## 5 Beheer en Onderhoud

Het is nog niet bekend bij wie het beheer en onderhoud van de waterhuishoudkundige voorzieningen komt te liggen. Dit dient nader te worden afgestemd bij de uitwerking van het VO naar het UO. De pompkelders inclusief de persleidingen naar de infiltratievoorzieningen komen in ieder geval in beheer bij de Provincie. Bij wie het beheer van het watersysteem; duikers, stuwen en wadi's komt te liggen is nog onduidelijk. Omdat het hier gaat om een feitelijke uitbreiding van de aanwezige wadi structuur (in beheer bij RWS) is overdracht van beheer naar RWS een van de mogelijkheden. De overname van het systeem door de gemeente of Provincie behoort ook tot de mogelijkheden.

Indien het watersysteem, inclusief wadi's, duikers en stuwen in beheer komen bij de gemeente zal het LIOR van toepassing zijn. Het LIOR geeft uitvoeringseisen voor:

- Goten
- Beschoeiingen
- Duikers
- Riolering (druk, vrij verval en persleidingen en putten)
- Drainages
- Infiltratievoorzieningen.

Daarnaast geeft het LIOR eisen ten aanzien van de uitvoeringen en realisatie.

## A1      Geohydrologisch onderzoek

# RAPPORT

## **Drainagemaatregelen spooronderdoorgang te Maarsbergen**

Klant: Provincie Utrecht

Referentie: TWATRP1808200941

Status: 0.1/S0

Datum: 20 augustus 2018

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35  
3818 EX AMERSFOORT  
Water  
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**  
+31 33 463 36 52 **F**  
info@rhdhv.com **E**  
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Drainagemaatregelen spooronderdoorgang te Maarsbergen

Ondertitel:  
Referentie: TWATRP1808200941  
Status: 0.1/S0  
Datum: 20 augustus 2018  
Projectnaam: onderdoorgang Maarsbergen  
Projectnummer: BF9504  
Auteur(s): Jan Jaap Pape, Michiel Dorrestein

Opgesteld door: Jan Jaap Pape

Gecontroleerd door: Marjon Paas

Datum/paraaf:

Goedgekeurd door: Tony Kok

Datum/paraaf:

Classificatie

Projectgerelateerd



## Disclaimer

Niets uit deze specificaties/drukwerk mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van HaskoningDHV Nederland B.V.; noch mogen zij zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor andere doeleinden dan waarvoor zij zijn vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor deze specificaties/drukwerk ten opzichte van anderen dan de personen door wie zij in opdracht is gegeven en zoals deze zijn vastgesteld in het kader van deze Opdracht. Het geïntegreerde QHSE-managementsysteem van HaskoningDHV Nederland B.V. is gecertificeerd volgens ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 en ISO 45001:2018.

## Inhoud

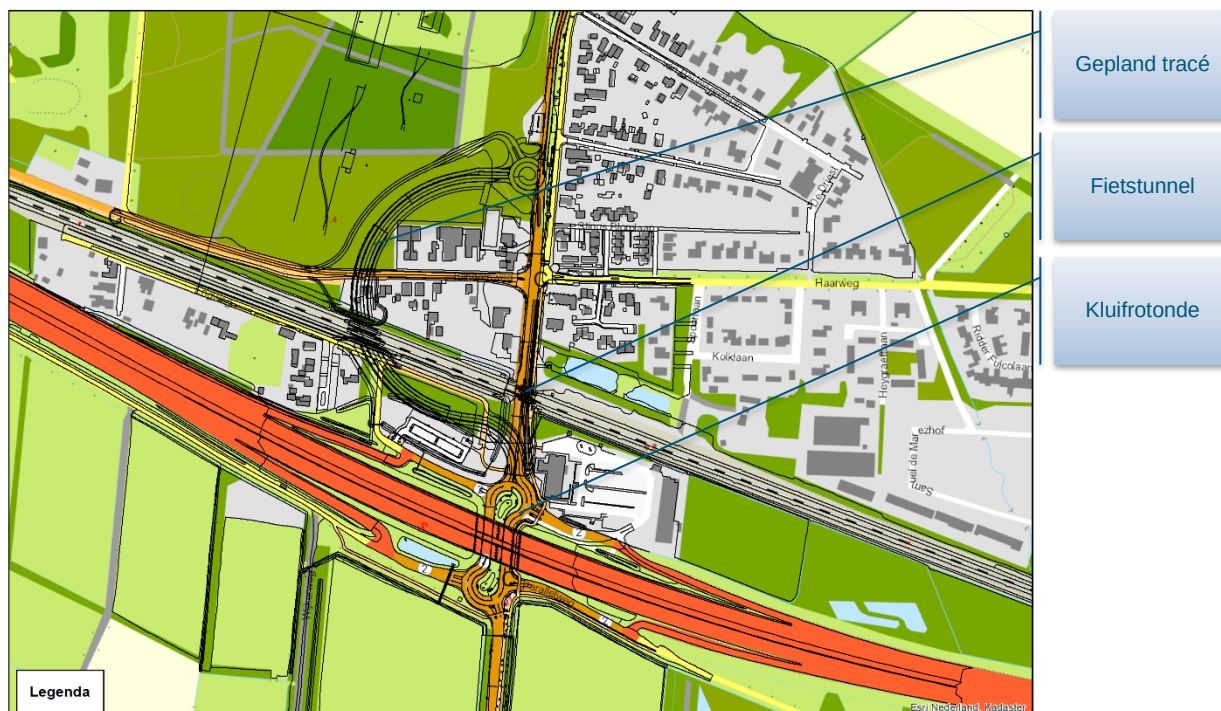
### Contents

|          |                                                |           |
|----------|------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding</b>                               | <b>3</b>  |
| 1.1      | Historie                                       | 3         |
| 1.2      | Probleemstelling                               | 7         |
| 1.3      | Mogelijke oplossingen                          | 7         |
| 1.4      | Leeswijzer                                     | 8         |
| <b>2</b> | <b>Gebiedsbeschrijving</b>                     | <b>9</b>  |
| 2.1      | Geohydrologische opbouw                        | 9         |
| 2.2      | Regionale grondwaterstanden                    | 10        |
| 2.3      | Huidige drainagemaatregelen                    | 11        |
| <b>3</b> | <b>Drainagemaatregelen</b>                     | <b>14</b> |
| 3.1      | Mogelijke drainagemaatregelen                  | 14        |
| 3.1.1    | Verbinden zaksloten met watergangen            | 14        |
| 3.1.2    | Draineren m.b.v. zandpalen                     | 14        |
| 3.1.3    | Conventioneel draineren met drainagebuizen     | 14        |
| 3.1.4    | Draineren m.b.v. drainagebuizen en grindkoffer | 14        |
| 3.2      | Varianten afvoer                               | 15        |
| 3.3      | Afvoeren                                       | 15        |
| 3.3.1    | Afvoersloten                                   | 15        |
| 3.3.2    | Verwachte impact op de omgeving                | 16        |
| <b>4</b> | <b>Uitwerking voorkeursvariant</b>             | <b>17</b> |
| 4.1      | Drainage wegprofiel                            | 17        |
| 4.2      | Aansluiting drainage                           | 17        |
| <b>5</b> | <b>Conclusies en aanbevelingen</b>             | <b>19</b> |
| <b>6</b> | <b>Bijlagen</b>                                | <b>20</b> |



## 1 Inleiding

Momenteel werkt HaskoningDHV aan het ontwerp van een spooronderdoorgang bij Maarsbergen. Voor dit project wordt de N226 vanaf de aanliggende kluifrotonde omgelegd en verdiept zodat het huidige knelpunt bij de spoorovergang wordt opgelost. Op de plek van de huidige spoorovergang komt een fietstunnel. Het geplande tracé is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1: Tracé spooronderdoorgang te Maarsbergen

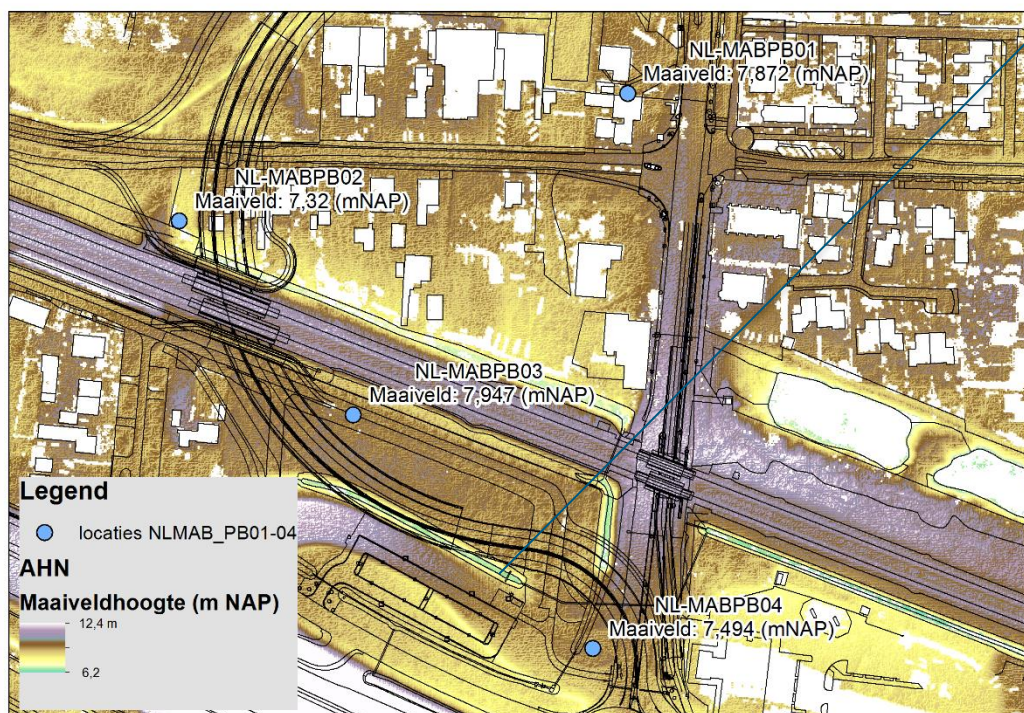
### 1.1 Historie

Ten behoeve van de spooronderdoorgang is in juni 2018 de GHG in de omgeving van het tracé bepaald door HaskoningDHV.<sup>1</sup> Dit is gedaan met behulp van gegevens uit 2011/2012<sup>2 3</sup> en metingen uit nieuw geplaatste peilbuizen in 2017. Op basis van de meest recente gegevens uit 2017 is bepaald dat de GLG in de omgeving van het tracé op 5.9 mNAP ligt en de GHG op 7.2 mNAP (zie Kader 1). Dit is 0.5 m hoger dan uit de rapporten van 2011 is gebleken en waarop het voorlopig ontwerp (VO) is gebaseerd. De locatie van de peilbuizen die geplaatst zijn in 2017 zijn weergegeven in Figuur 2 en de meetreeksen in Figuur 3.

<sup>1</sup> HaskoningDHV WATBF9504N001F01 GxG Maarsbergen (juni 2018, memo intern)

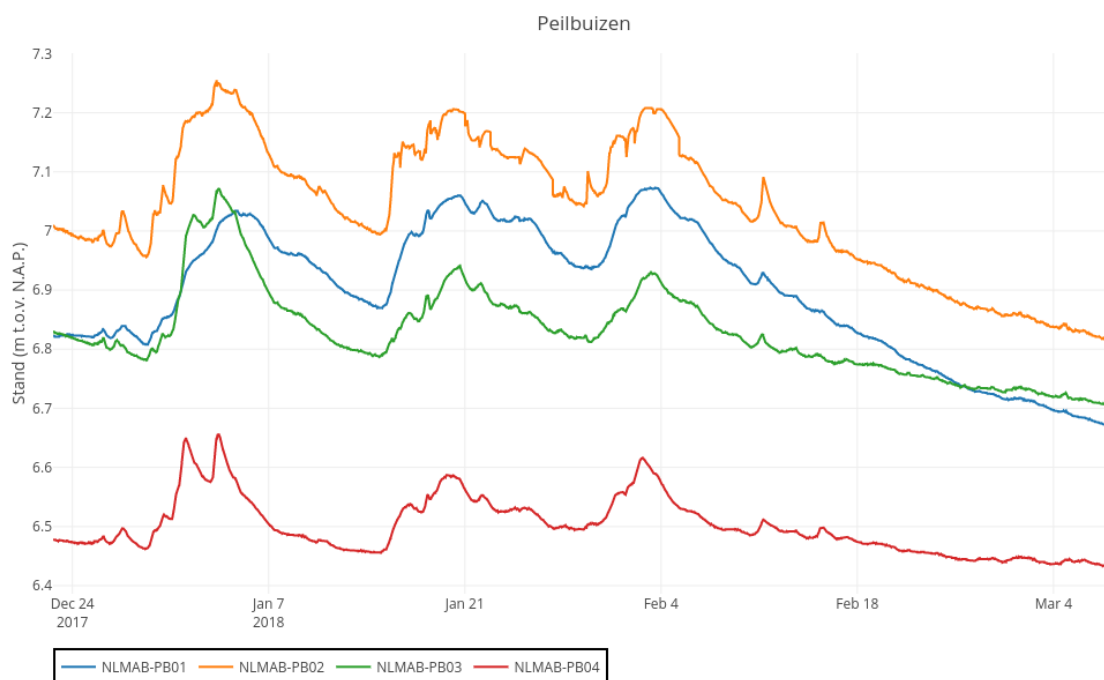
<sup>2</sup> DHV Dossier BA7732-100-101 Maatregel om bij de kluifrotonde te Maarsbergen de grondwaterstand te verlagen. (december 2011)

<sup>3</sup> DHV Dossier BA 1668: Aanleg spooronderdoorgang te Maarsbergen (Mei 2011)



Zaksloot

Figuur 2: Geplaatste peilbuizen (december 2017) en maaiveld ter hoogte van tracé.

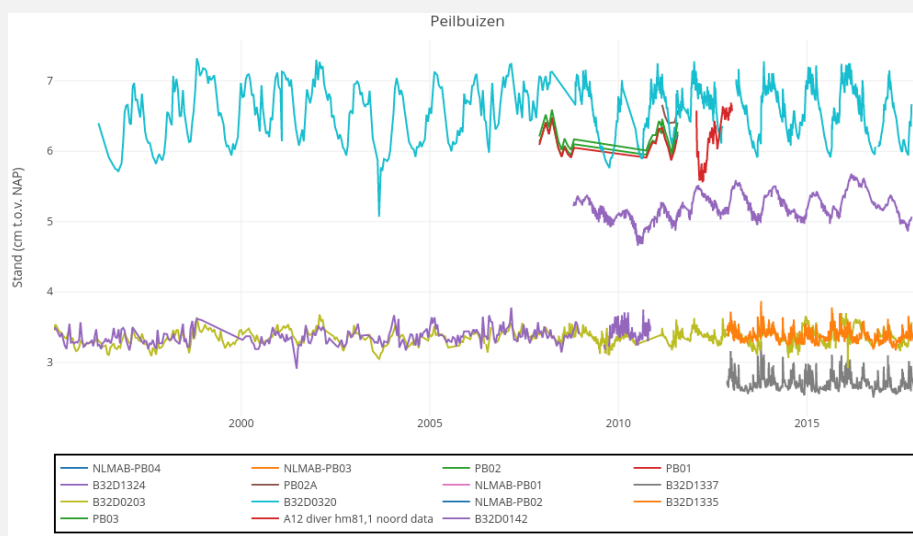


Figuur 3: Gemeten grondwaterstanden in peilbuizen rondom het tracé

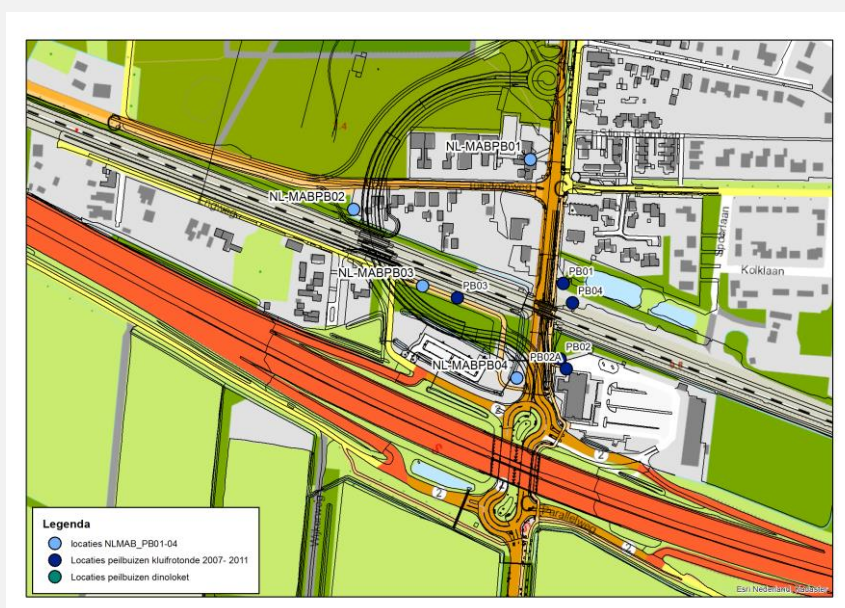
## Kader 1: Samenvatting interne memo

### Methode

Voor het bepalen van de GxG ter hoogte van de projectlocatie is gebruikt gemaakt van verschillende peilbuisgegevens. In Figuur 4 worden de gemeten grondwaterstanden rondom de projectlocatie vanaf 1995 tot heden weergegeven. De locaties zijn weergegeven in Figuur 5 en Figuur 6. De stamgegevens van de peilbuizen die bekend zijn, zijn weergegeven in Bijlage 1. De meetreeksen uit 2017/2018 worden voorafgegaan door de tag NLMAB-PB. Deze gegevens zijn geanalyseerd in combinatie met oudere meetreeksen die uit 2007 – 2011 welke beide rondom de kluifrotonde en het geplande tracé van de spooronderdoorgang zijn geplaatst. Daarnaast zijn gegevens uit het Dinoloket opgevraagd, zodat ook grondwaterstanden over een langere periode geanalyseerd konden worden. Met behulp van een tijdreeksanalyse is geprobeerd om een betrouwbare inschatting te maken van de huidige GHG en GLG op de locatie van de spooronderdoorgang.

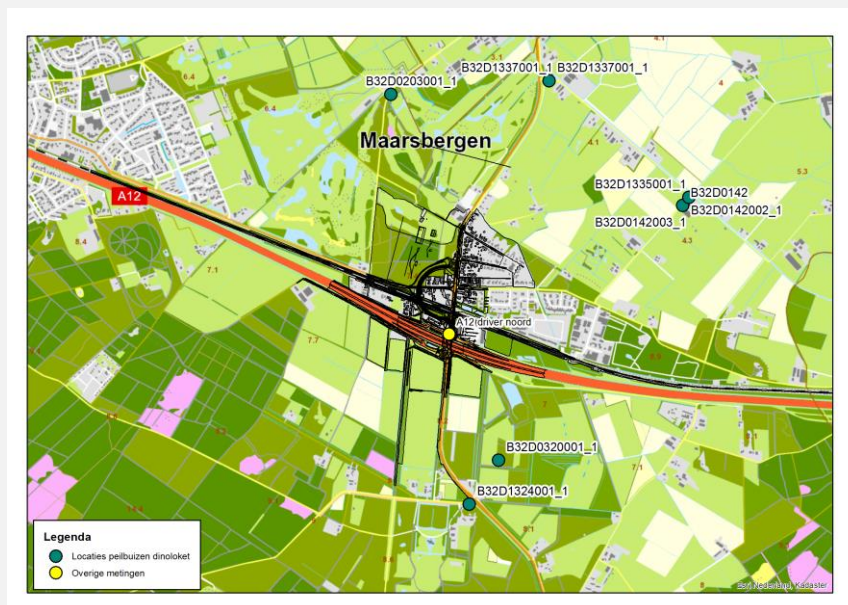


Figuur 4: Alle beschikbare grondwaterstanden gemeten in de deklaag in de omgeving (straal van 1.5km) van de projectlocatie van 1995 tot heden.



Figuur 5: Locaties peilbuizen NLMABPB01-04 en peilbuizen t.b.v. kluifrotonde uit 2007-2011





*Figuur 6: Locaties peilbuizen dinoloket en locaties overige peilbuizen.*

## Conclusie

Op basis van de analyses die zijn gedaan, worden de volgende conclusies getrokken:

- Op basis van de beschikbare gegevens zijn de GHG en GLG op de beoogde locatie van de nieuwe spooronderdoorgang zo goed mogelijk geschat. De GHG en GLG zijn bepaald op 7.0 en 5.9 mNAP+.
- De hoogfrequente metingen in de nieuwe peilbuizen laten in een korte tijd hoge grondwaterstanden zien tot 7.2m NAP+ en een enkele uitschieter naar 7.24m NAP+. Op basis van deze gegevens in combinatie met de bepaalde GHG adviseren wij om de ontwerpeis van 6.7 mNAP+ plus een onzekerheidsmarge van 0.5 m niet aan te passen. Een extra onzekerheidsmarge is tevens aan te raden om te voorkomen dat er bij extreem hoge grondwaterstanden water in de tunnelbak loopt.
- Het gebied rondom het nieuwe tracé betreft een infiltratiegebied.

## 1.2 Probleemstelling

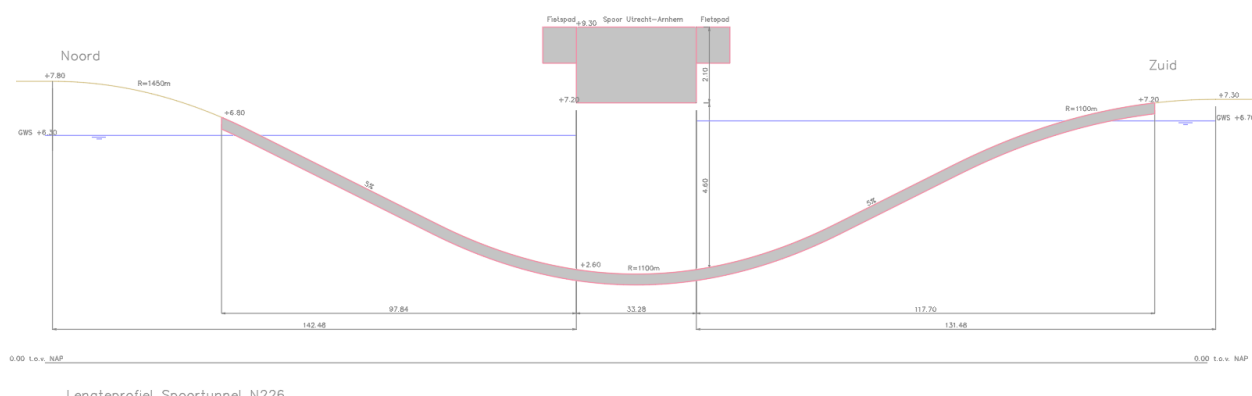
In Figuur 7 is het dwarsprofiel van het VO van de spooronderdoorgang weergegeven, waarbij het grijs gearceerde weggedeelte het verloop van de tunnelbak aangeeft. De hoogte van de tunnelbak is ontworpen conform de eis van 0.5 m boven de GHG. In het VO is aan de noordzijde van het spoor een GHG van 6.3 mNAP en aan de zuidzijde van 6.7 mNAP aangenomen. Dit leidt tot de tunnelbakhoogtes van respectievelijk 6.8 mNAP en 7.2 mNAP aan de noord- en zuidzijde. Nu de aannames m.b.t. de GHG niet blijken te kloppen moeten er maatregelen worden getroffen om vanaf de ontworpen tunnelbakhoogtes een drooglegging van 0.5 m te realiseren.

## 1.3 Mogelijke oplossingen

Aan de noordzijde zijn er drie opties om aan de eis van 0.5 m drooglegging te voldoen:

1. De tunnelbak kan t.o.v. het huidige ontwerp verlengd worden tot 7.7 mNAP om zodoende de gevraagde drooglegging t.o.v. de GHG van 7.2 mNAP te realiseren. De tunnelbak dient dan doorgetrokken te worden zodat de bovenkant met 0.9 m verhoogd wordt.
2. Er kunnen drainagemaatregelen genomen worden om de GHG te verlagen tot 0.5 m onder de bovenkant van de tunnelbak. Dit komt neer op een drainagehoogte die overeen komt met de voor het VO aangenomen GHG van 6.3 mNAP.
3. Er kan ook een combinatie van bovenstaande maatregelen getroffen worden. De tunnelbak kan doorgetrokken worden tot 7.2 mNAP zodat de GHG naar 6.7 m verlaagd moet worden. Het voordeel hiervan is dat de hoogte van de tunnelbak en de drainagehoogte aan zowel de noord- als de zuidzijde van het spoor gelijk zijn.

Omdat er voor de gas- en elektraleidingen complicaties optreden bij het verlengen van de tunnelbak aan de noordzijde vallen optie 1 en 3 af. Bij zowel de fietstunnel als aan de zuidzijde is ook geen ruimte voor het verlengen van de tunnelbak omdat het tracé aan moet sluiten op de kluirotonde. Daarom dienen er grondwater verlagende maatregelen te worden genomen over het gehele tracé van de tunnelbak en langs de fietstunnel om een drooglegging van 0.5 m t.o.v. bovenkant asfalt te kunnen realiseren. Omdat de noord- en zuidzijde met elkaar verbonden worden dient er overal gedraineerd te worden tot dezelfde drainagehoogte. Aangezien het laagste punt van de bovenkant van het asfalt op 6.8m ligt, is die drainagehoogte 6.3mNAP.



Figuur 7: Dwarsprofiel spooronderdoorgang

## **1.4 Leeswijzer**

In dit rapport worden de maatregelen beschreven die mogelijk zijn om aan de eisen van 0.5 m t.o.v. de tunnelbakhoogte te voldoen. Hierbij wordt een uniforme GHG van 7.2 mNAP aangenomen conform de conclusies van de analyse uit 2018<sup>4</sup>. Op 20/08/2018 zijn er nieuwe peilbuizen geplaatst die inzicht kunnen geven in lokale variatie in de grondwaterstanden. Op basis van deze gegevens kunnen de conclusies in dit rapport aangepast worden. In hoofdstuk 2 wordt een systeembeschrijving gegeven met achtergrondinformatie. In hoofdstuk 0 worden de drainagemaatregelen uiteengezet en wordt een voorkeursvariant bepaald. In hoofdstuk 0 wordt de voorkeursvariant uitgewerkt. Ten slotte worden de conclusies getrokken in hoofdstuk 5 waarin ook verdere aanbevelingen worden gedaan.

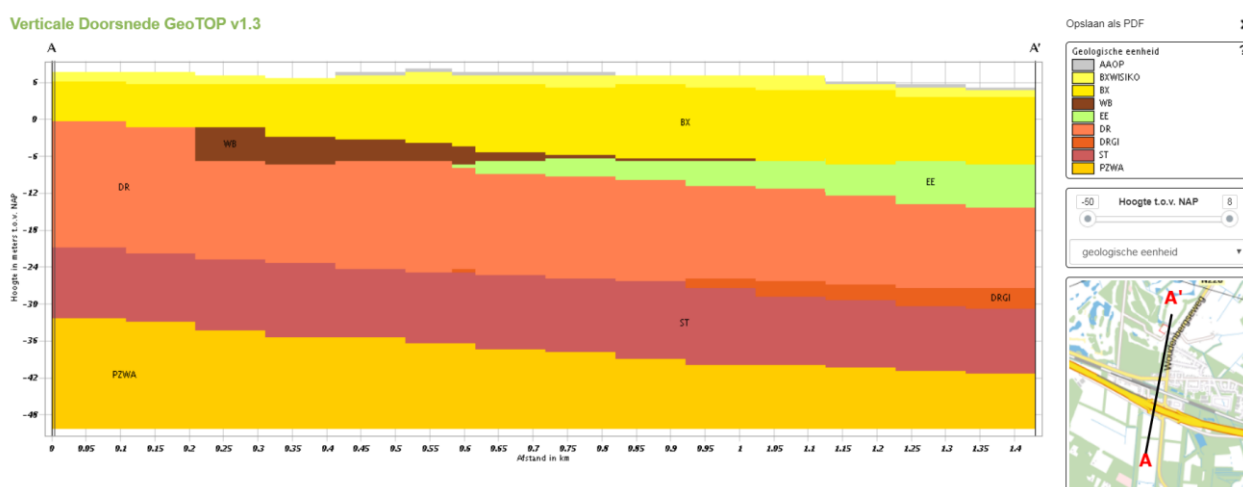
---

<sup>4</sup> HaskoningDHV WATBF9504N001F01 GxG Maarsbergen (juni 2018, memo intern)

## 2 Gebiedsbeschrijving

### 2.1 Geohydrologische opbouw

In Tabel 1 is het overzicht weergegeven van de globale bodemopbouw rondom het tracé van de spooronderdoorgang. Dit is gebaseerd op de gegevens uit Geotop (Figuur 8). In Tabel 1 is te zien dat op circa -6 en -27 mNAP+ slecht doorlatende lagen aanwezig zijn. Deze lagen scheiden de watervoerende pakketten van elkaar. De watervoerende pakketten bestaan voornamelijk uit fijn tot matig grof zand. Verschillende boorbeschrijvingen in dit gebied laten zien dat de bodemopbouw sterk kan variëren. Dit is terug te zien in Figuur 8 waarin is te zien dat op dit gebied de scheidende Eemlaag (EE) en Drenthe Klei (DRGI) uitlopen. Dit benadrukt de complexiteit van de geohydrologie in dit gebied.



Figuur 8: Verticale doorsnede gebied Maarsbergen met geologische eenheden (GeoTOP v1.3).

Tabel 1: Bodemopbouw projectlocatie<sup>5</sup>.

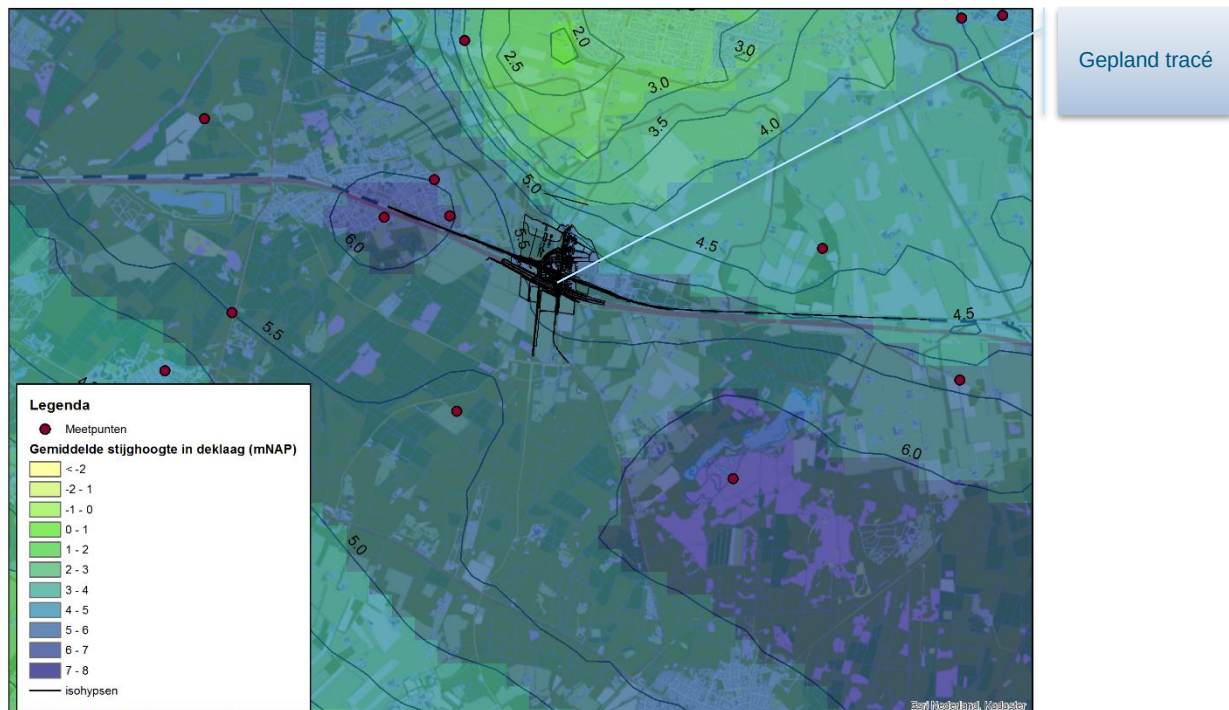
| Formatie        | Lithologie                                            | Top<br>(m NAP+) | Basis<br>(m NAP+) | Dikte<br>(m) | k <sub>h</sub><br>(m/dag) | Weerstand<br>(dagen) |
|-----------------|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|--------------|---------------------------|----------------------|
| Boxtel          | Zand. Zeer fijn tot matig grof, kan veenlaag bevatten | 8.5             | -6                | 14.5         | 8                         | -                    |
| Eem             | Veen, klei en schelpen                                | -6              | -9                | 3            | -                         | 110                  |
| Drenthe, Eem    | Zand, fijn tot matig grof                             | -9              | -27               | 18           | 22                        | -                    |
| Drenthe         | Klei                                                  | -27             | -29               | 2            | -                         | 80                   |
| Sterksel        | Zand, fijn tot matig grof                             | -29             | -35               | 6            | 40                        | -                    |
| Peize en Waalre | Zand, fijn tot matig grof                             | -35             | -90               | 45           | 58                        | -                    |

<sup>5</sup> DHV Dossier BA 1668: Aanleg spooronderdoorgang te Maarsbergen (Mei 2011)



## 2.2 Regionale grondwaterstanden

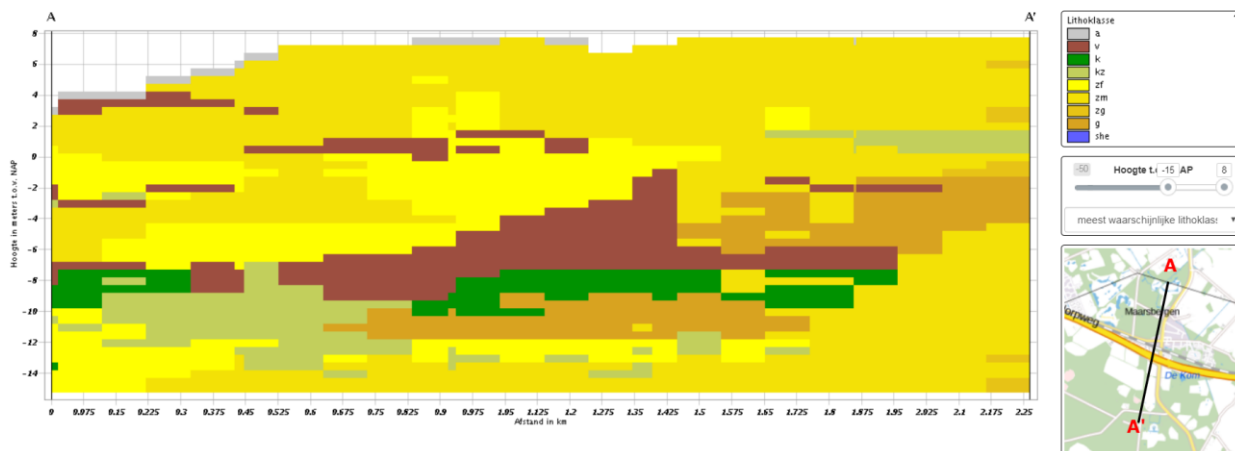
Op basis van metingen uit 20-01-2018 van het DINOloket is in Figuur 9 is een overzicht gegeven van de regionale grondwaterstanden. In Figuur 3 is te zien dat er op deze datum relatief hoge waterstanden (hoger dan 7.0mNAP) zijn gemeten ter hoogte van het geplande tracé (n.b. deze metingen zijn niet meegenomen in het bepalen van de grondwaterstanden/isohypsen in Figuur 9).



Figuur 9: regionale grondwaterstanden (01/02/2018)

Uit Figuur 3 en Figuur 9 valt op te maken dat de gemeten grondwaterstanden ter hoogte van het geplande tracé een 1 - 1.5m hoger zijn dan uit de regionale grondwaterstanden valt te verwachten. Daar liggen 3 oorzaken aan ten gronde:

1. De regionale grondwaterstanden geven een grove weergave o.b.v. een ruimtelijke interpolatie van de beschikbare metingen. Aangezien er in de interpolatie geen metingen meegenomen worden ter hoogte van het geplande tracé, worden de geïnterpoleerde grondwaterstanden daar omlaag getrokken door de lagere metingen ten noorden en ten zuiden van het tracé.
2. Ter hoogte van het tracé bevinden zich waarschijnlijk enkele veenlagen in de deklaag. Dit is terug te zien in Figuur 10 waar de meest waarschijnlijke lithoklasse van een doorsnede op de projectlocatie wordt weergegeven. Hierin betekent een bruin vlak dat er zich waarschijnlijk een veenlaag bevindt. Door deze veenlagen kan het regenwater moeilijker infiltreren en ontstaan er lokaal opbollingsverschijnselen.
3. Bij de kluirotonde zijn een aantal zaksloten aangelegd waar oppervlaktewater wordt gebufferd en langzaam infiltreert (zie Figuur 2). Hierdoor treedt er lokaal een verhoogde grondwaterstand op.



Figuur 10: Meest waarschijnlijke lithoklasse in de deklaag ter hoogte van de projectlocatie.

### 2.3 Huidige drainagemaatregelen

Momenteel zijn er reeds grondwaterstand verlagende maatregelen actief om een drooglegging bij de kluifrotonde te realiseren. De gehele waterhuishouding van de kluifrotonde is weergegeven in Bijlage 2. Hierin is te zien dat er drains onder de kluifrotonde liggen op een diepte van 6,55 mNAP. De drains zijn op elkaar aangesloten en worden afgewaterd op een A-watgang die weergegeven is in Figuur 11. Volgens de leggergegevens van Vallei en Veluwe zijn de streefpeilen in deze watgang 6,4mNP in de zomer en 6,2 mNAP in de winter.

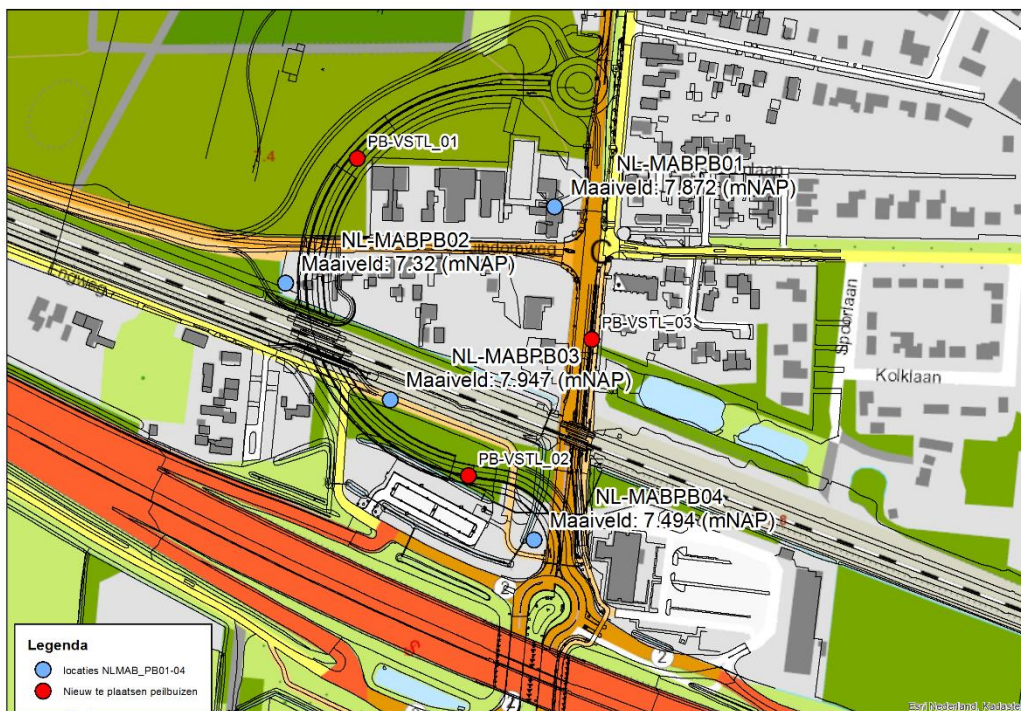
Het effect van de drainagemaatregelen is zichtbaar als we kijken naar de grondwaterstanden van peilbuizen NL-MABPB01-04. De locatie van deze peilbuizen is weergegeven in Figuur 2 en de filters liggen allemaal rond de 3 meter onder maaiveld ( $\pm 4$  mNAP) in het freatische pakket. De gemeten grondwaterstanden zijn weergegeven in Figuur 3. Hierin is te zien dat waarden gemeten in peilbuis NL-MABPB04 ongeveer 0.4 m lager liggen dan de gemeten grondwaterstanden uit de overige peilbuizen. Dit komt doordat NL-MABPB04 onderhevig is aan de drainagemaatregelen bij de kluifrotonde.



Figuur 11: Leggergegevens waterschap Valleij en Veluwe

Hoe groot het effect van de drainagemaatregelen onder de kluirotonde is op de grondwaterstand bij de zuidzijde van de tunnelbak is onzeker omdat hier geen meetgegevens zijn. Daarom zijn er op 20/08/2018 3 nieuwe peilbuizen geplaatst die meer inzicht moeten geven in de grondwaterstand ter hoogte van de uiteinden van de tunnelbak en ter hoogte van de fietstunnel. De locatie van de peilbuizen die geplaatst zijn in augustus 2018 zijn weergegeven in Figuur 12. De eerste gegevens uit deze peilbuizen worden eind september 2018 verwacht. Tot die tijd wordt er op de projectlocatie uitgegaan van een uniforme GHG van 7.2 mNAP.





Figuur 12: Locatie huidige peilbuizen en nieuw te plaatsen buizen (geplaatst 20/08/2018)

### **3 Drainagemaatregelen**

#### **3.1 Mogelijke drainagemaatregelen**

Voor het draineren van de kluifrotonde zijn vier verschillende maatregelen overwogen.<sup>6</sup> Deze opties worden hier nogmaals uiteengezet voor het draineren van het tracé bij de spooronderdoorgang:

1. Het verbinden van zaksloten met bestaande (A-)watergangen.
2. Draineren m.b.v. zandpalen
3. Conventioneel draineren met drainagebuizen
4. Draineren m.b.v. het wegfunderingslichaam (grindkoffer) en drainagebuizen

##### **3.1.1 Verbinden zaksloten met watergangen**

Uit een kwalitatieve analyse is gebleken dat het verbinden van zaksloten met bestaande watergangen een negatief effect heeft op de waterbergende functies van de zaksloten. Daarnaast moet kwantitatief worden geanalyseerd of de bodemhoogtes van de zaksloten en de waterpeilen in de afvoerende watergangen moeten worden verlaagd om voldoende drooglegging te realiseren.

##### **3.1.2 Draineren m.b.v. zandpalen**

Het draineren m.b.v. zandpalen kan ervoor zorgen dat verontreinigingen zich kunnen verplaatsen van het freatische pakket naar diepere lagen. Daarnaast is er een onzekerheid in de aanwezigheid van de scheidende lagen ter hoogte van de spooronderdoorgang en de stijghoogte in de diepere lagen.

##### **3.1.3 Conventioneel draineren met drainagebuizen**

Conventioneel draineren met drainagebuizen topt de grondwaterstand alleen rondom het wegdek af. Hierdoor is er een beperkt effect op de grondwaterstanden in de omgeving van het tracé. Wanneer er geen grindkoffer tussen de drains ligt, vindt opbolling tussen de drainagebuizen plaats. Dit kan worden ondervangen door extra drains parallel aan elkaar aan te leggen. Dit is echter lastig wanneer de drains onderhoud behoeven en het is tevens robuuster om opbolling te voorkomen m.b.v. een grindkoffer.

##### **3.1.4 Draineren m.b.v. drainagebuizen en grindkoffer**

Er wordt daarom aangeraden om een grindkoffer onder het wegfunderingslichaam aan te leggen. Een textieldoek tussen het zandbed en de grindkoffer moet er voor zorgen dat het wegfunderingslichaam intact blijft. De drains aan weersijden van het wegdek zorgen ervoor dat het grondwater kan worden afgevoerd. Deze optie is robuuster t.o.v. de andere maatregelen en wordt daarom beschouwd als de voorkeursmaatregel.

---

<sup>6</sup> DHV Dossier BA7732-100-101 Maatregel om bij de kluifrotonde te Maarsbergen de grondwaterstand te verlagen. (december 2011)

## 3.2 Varianten afvoer

Er zijn verschillende opties om te draineren m.b.v. het wegfunderingslichaam (grindkoffer) en/of drainagebuizen. De belangrijkste eis is dat er een drooglegging van 0.5 m moet worden gerealiseerd t.o.v. bovenkant asfalt. Het laagste punt van de tunnelbak ligt op 6.8mNAP (zie Figuur 7), wat leidt tot een drainagehoogte van 6.3 mNAP. Hier worden drie mogelijke opties onderscheiden:

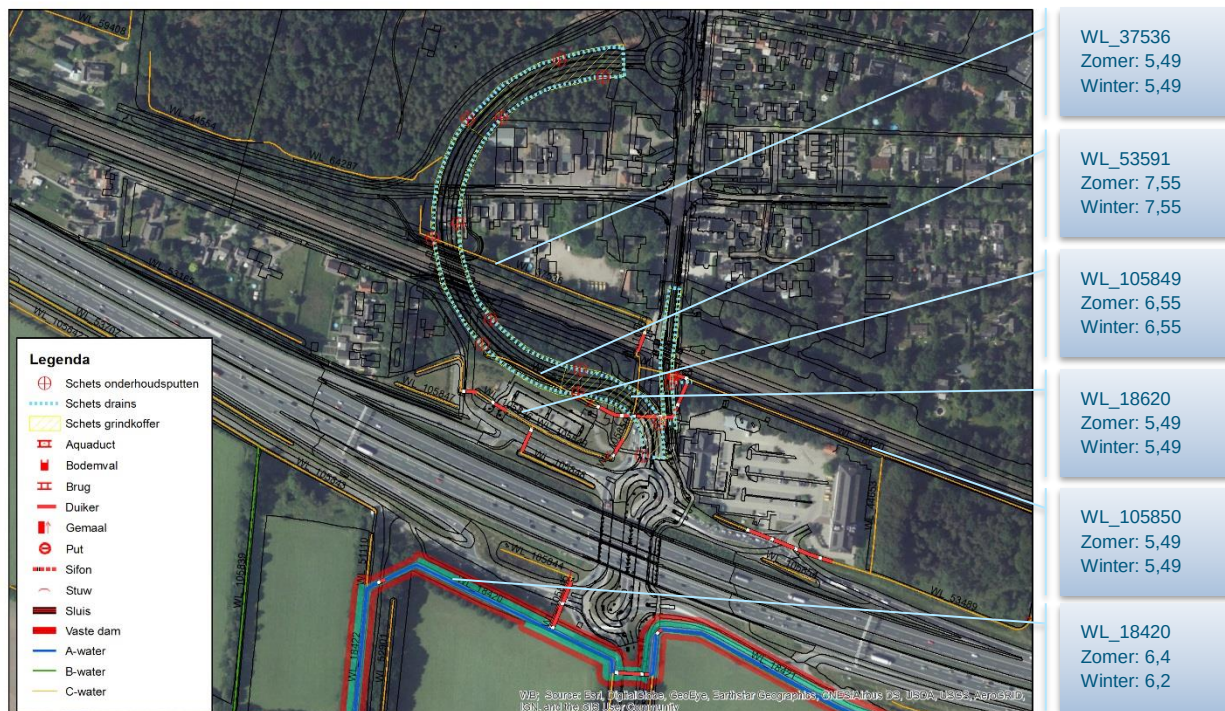
1. Aansluiten op de bestaande drainage van kluifrotonde
2. Actief pompen van water uit drainagebuizen naar sloten met een hoger peil dan 6.3 mNAP
3. Draineren onder vrij verval naar sloten met een lager peil dan 6.3 mNAP

Optie 1 heeft als nadeel dat het draineren van het tracé afhankelijk is van het functioneren van de oudere drainage. Daarnaast zou de kluifrotonde opengebroken moeten worden om aan te kunnen sluiten op de reeds bestaande drainagebuizen. Het actief bemalen (optie 2) van de drainagebuizen is niet nodig omdat een sloot aanwezig is met een lager peil. Daarom is draineren onder vrij verval de voorkeursvariant.

## 3.3 Afvoeren

### 3.3.1 Afvoersloten

Om inzichtelijk te krijgen hoe het draineren m.b.v. een grindkoffer en drainagebuizen kan worden gerealiseerd en op welke sloot kan worden geloosd is het belangrijk om het watersysteem rondom het tracé inzichtelijk te krijgen. In Figuur 13 zijn de streefpeilen vanuit waterschap Vallei en Veluwe weergegeven. Hierin is te zien dat sloten WL\_53591 en WL\_105849 een hoger streefpeil hebben dan 6,3 mNAP.



Figuur 13: Leggegevens waterschap Vallei en Veluwe met streefpeilen rondom tracé Het geel gearceerde gebied geeft het gebied aan waar de drainage aangelegd dient te worden.



Aannemende dat de streefpeilen representatief zijn voor de maximale peilen in de afvoersloten zou er dus op alle overige 4 sloten geloosd kunnen worden onder vrij verval. De afwegingen voor welke sloot het beste voor de afvoer kan worden gebruikt zijn hieronder weergegeven:

- WL\_37536: Ligt aan de noordzijde van de spoorlijn en mondt uit op waterloop WL\_18620.
- WL\_18620: Is een lange afvoerende sloot met een streefpeil van 5.49 m. Dit is een ruime marge onder de drainagehoogte en is daarom zeer geschikt als afvoersloot.
- WL\_105850: Deze sloot is rechtstreeks verbonden met WL\_18620 d.m.v. duikers en heeft dus hetzelfde peil. Het nadeel is dat het een korte sloot betreft waarbij het risico bestaat dat het peil hier hoger komt dan in WL\_18620 bij hoge afvoerdebieten.
- WL\_18420: Is ook gebruikt als afvoersloot voor de kluifrotonde. Om op deze sloot of op de drainage van de kluifrotonde aan te sluiten is echter duur en arbeidsintensief aangezien er een drain onder de A12 doorgelegd moet worden.

Uit bovenstaande afwegingen blijkt WL\_18620 het meest geschikt als afvoersloot waarop geloosd kan worden. Er wordt er aangenomen dat de afvoerende capaciteit van de sloot voldoende is. Eventueel zou het doorstroomprofiel vergroot kunnen worden om de afvoerende capaciteit te verhogen. De aannames m.b.t. de afvoerende capaciteit en de effecten van het vergroten hiervan worden in dit rapport niet getoetst.

### **3.3.2 Verwachte impact op de omgeving**

Uit de regionale grondwaterstanden in Figuur 9 blijkt dat de hoge grondwaterstanden ter hoogte van de projectlocatie meer een lokaal verschijnsel is. Daarom wordt er verwacht dat het draineren van het gebied met een drainagehoogte van 6.3mNAP (0.9m onder de GHG) geen grote invloed zal hebben op de regionale grondwaterstanden. Daarnaast ligt de drainagehoogte 0.4m boven de GLG, wat betekent dat er niet continu gedraineerd hoeft te worden.

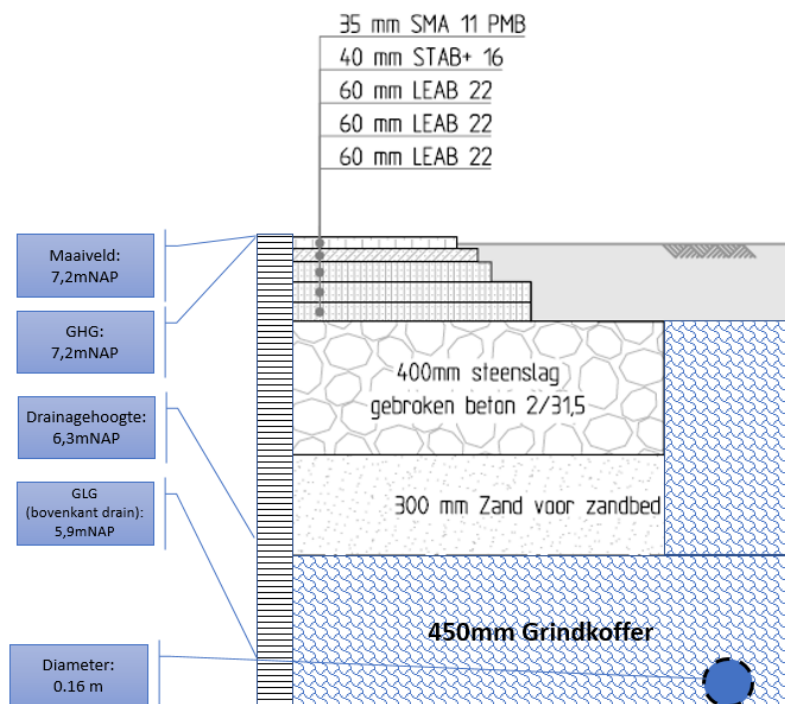
## 4 Uitwerking voorkeursvariant

### 4.1 Drainage wegprofiel

Voor de aanleg van de kluifrotonde zijn verschillende wegprofielen gebruikt naargelang de verhardingseisen of eisen vanuit de opdrachtgever. De verschillende wegprofielen zijn weergegeven in Bijlage 2. Voor het wegprofiel van de kluifrotonde (WN01) is een conceptuele schets weergegeven in Figuur 14. Dit geeft weer hoe de drainage m.b.v. het wegfunderingslichaam kan worden gerealiseerd. Voor alle wegdelen gelden de volgende eisen:

- Een goed doorlatende grindkoffer wordt geplaatst naast en onder de wegfundering van het te draineren wegdeel. De grindkoffer zorgt voor een robuuste afvoer en voorkomt opbolling tussen de drains aan weerszijden van het wegdeel.
- De drainagebuis dient onder de GLG te liggen zodat de buis altijd onder water staat. Dit voorkomt verstoppingen in de buis.
- De bovenkant van de grindkoffer ligt boven de drainagehoogte en onderkant onder de GLG plus de dikte van de drainagebuis.

Door de grote fluctuatie in grondwaterstanden komen de drains relatief diep te liggen.

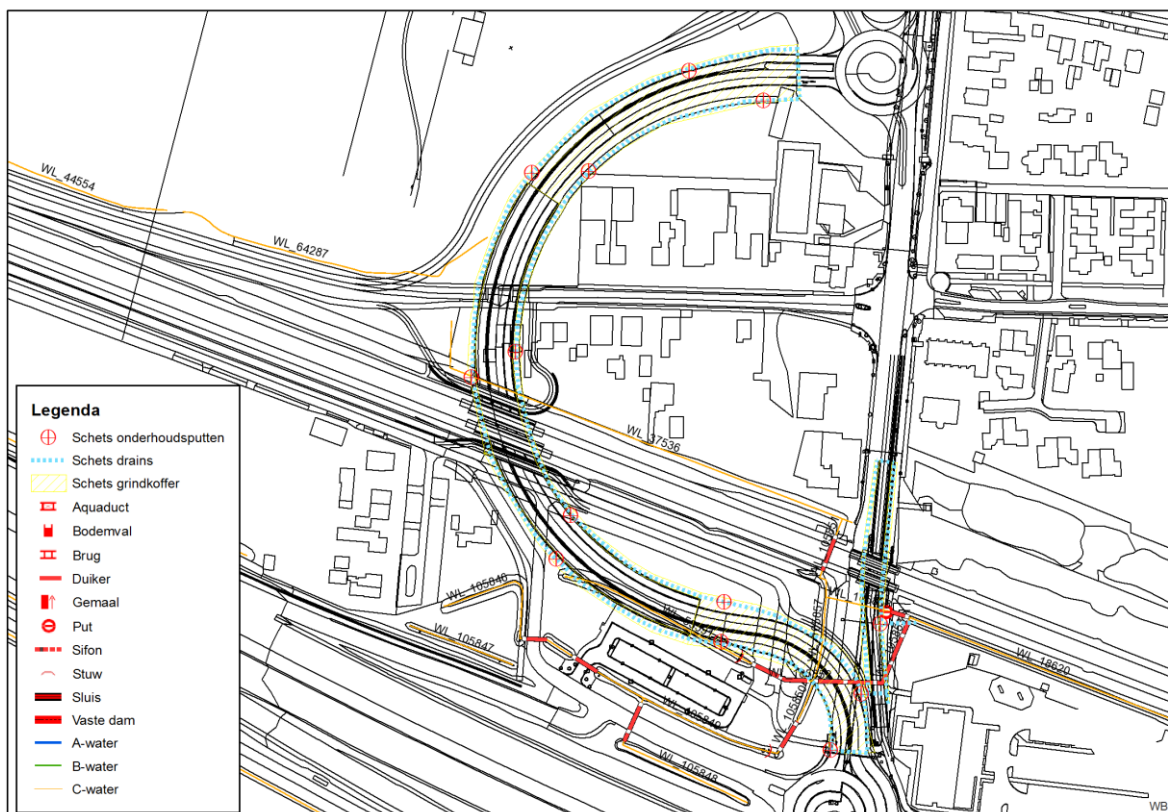


Figuur 14: Conceptueel wegprofiel inclusief grindkoffer en drain.

### 4.2 Aansluiting drainage

De drains kunnen worden aangelegd op een hoogte van 5.9 mNAP aan weerszijden van het wegdeel tussen de zuidzijde van de tunnelbak en de kluifrotonde. Om de c.a. 80m moeten dan onderhoudsputten worden geplaatst die ervoor zorgen dat de drains schoongespoten kunnen worden. Alle drains zijn met

elkaar verbonden en monden ten oosten van de fietstunnel uit op sloot WL\_105850. Deze afvoerdrain moet op de drainagehoogte van 6.3 mNAP uitkomen. Een schets met de conceptuele weergave van de ligging van de grindkoffer, drains en onderhoudsputten op kaart is weergegeven in Figuur 15.



Figuur 15: Conceptuele weergave drainagesysteem met schetsen van drains en grindkoffers.

## 5 Conclusies en aanbevelingen

Op basis van deze rapportage worden de volgende conclusies getrokken:

- Er zijn hoge grondwaterstanden gemeten in het gebied rondom het tracé van de spooronderdoorgang wat leidt tot een GHG van 7.2 mNAP.
- Door een combinatie van tekort aan ruimte bij de tunnelbak van de spooronderdoorgang en de fietstunnel in en de hoogte van de gemeten grondwaterstanden moeten er grondwaterstand verlagende maatregelen worden getroffen om een minimale drooglegging van 0.5 m te realiseren.
- De voorkeur gaat uit naar het draineren m.b.v. een grindkoffer en drainagebuizen.
- Afvoeren is mogelijk onder een vrij verval op een nabijgelegen afvoersloot WL\_105850 met een streefpeil van 5.49 mNAP.
- De drainagehoogte dient op 6.3 mNAP te liggen.

Daarnaast worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- Alvorens het drainagesysteem gerealiseerd wordt dient eerst een kwantitatief onderzoek gedaan te worden naar de afvoercapaciteit van afvoersloot WL\_105850.
- Het peil van de afvoersloot dient gedurende een hoogwatergolf (winterperiode) gemonitord te worden om te controleren of het peil niet boven de drainagehoogte komt.

## 6 Bijlagen

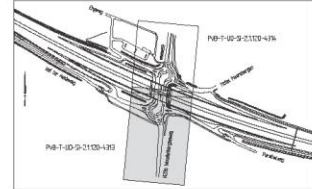


## Bijlage 1

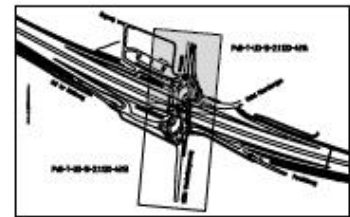
| Naam            | Filter nr. | Start meting | Einde meting | Xcoördinaat | Ycoördinaat | Maaiveld (m NAP+) | Bovenkant peilbuis (m NAP+) | Bovenkant filter (m NAP+) | Onderkant filter (m NAP+) | Eigenaar peilbuis |
|-----------------|------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------|
| B32D0142        | 1          | 14-05-1997   | 04-11-2010   | 157284      | 452558      | 4.10              | 4.67                        | -2.30                     | -4.30                     | Onbekend          |
| B32D0142        | 2          | 17-06-1988   | 04-11-2010   | 157284      | 452558      | 4.10              | 4.87                        | -2.30                     | -4.30                     | Onbekend          |
| B32D0142        | 3          | 03-10-1972   | 04-11-2010   | 157284      | 452558      | 4.10              | 4.87                        | -2.30                     | -4.30                     | Onbekend          |
| B32D0203        | 1          | 12-05-1993   | 11-10-2017   | 155765      | 453136      | 5.13              | 5.72                        | -1.85                     | -2.85                     | Onbekend          |
| B32D0320        | 1          | 19-03-1996   | 11-10-2017   | 156325      | 451235      | 7.31              | 7.82                        | 5.68                      | 4.68                      | Onbekend          |
| B32D1324        | 1          | 08-08-2008   | 11-10-2017   | 156173      | 451007      | 7.93              | 8.19                        | -11.07                    | -12.07                    | Onbekend          |
| B32D1335        | 1          | 01-02-2008   | 04-01-2018   | 157315      | 452601      | 4.10              | 4.73                        | 1.53                      |                           | Onbekend          |
| B32D1337        | 1          | 01-02-2008   | 04-01-2018   | 156589      | 453207      | 3.56              | 4.33                        | 1.23                      |                           | Onbekend          |
| NLMAB-PB01      | 1          | 22-12-2017   | 08-03-2018   | 156057      | 452102      |                   |                             |                           |                           | Onbekend          |
| NLMAB-PB02      | 1          | 22-12-2017   | 08-03-2018   | 155897      | 452102      |                   |                             |                           |                           | Onbekend          |
| NLMAB-PB03      | 1          | 22-12-2017   | 08-03-2018   | 156054      | 451934      |                   |                             |                           |                           | Onbekend          |
| NLMAB-PB04      | 1          | 22-12-2017   | 08-03-2018   | 156068      | 452156      |                   |                             |                           |                           | Onbekend          |
| PB01            | 1          | 27-11-2007   | 28-07-2011   | 156070      | 452161      | 7.75              | 8.97                        |                           |                           | Onbekend          |
| PB02            | 1          | 27-11-2007   | 28-07-2011   | 155894      | 452102      | 9.03              | 8.41                        |                           |                           | Onbekend          |
| PB02A           | 1          | 27-11-2007   | 28-07-2011   | 156057      | 452102      |                   |                             |                           |                           | Onbekend          |
| PB03            | 1          | 27-11-2007   | 28-07-2011   | 156057      | 451939      | 9.05              | 7.91                        |                           |                           | Onbekend          |
| A12 diver noord | 1          | 1/26/2012    | 1/7/2013     | 156067      | 451890      |                   |                             |                           |                           | BAM infra         |



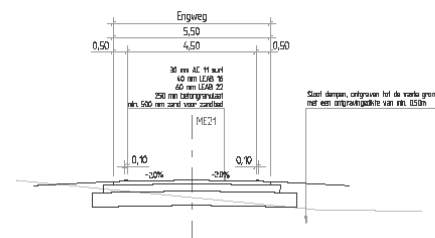
## Bijlage 2





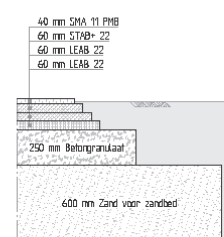






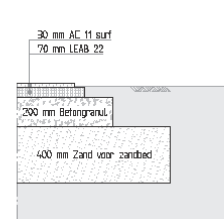
|                    |     |      |      |      |      |      |
|--------------------|-----|------|------|------|------|------|
| 3m tax. NAP.       |     |      |      |      |      |      |
| Afstand uit as     |     | -130 | -120 | -100 | -200 | -180 |
| Dnwerphoogte       | 754 | 146  | 84   | 146  | 146  | 754  |
| Verhandingsbreedte |     |      |      | 500m |      |      |
| Maasvelthoogte     | 83  |      |      |      |      | 90   |

Dwarsprofiel t.o.v. as ME21  
 Metring 200.000  
 Schaal 1:100 / 1:100

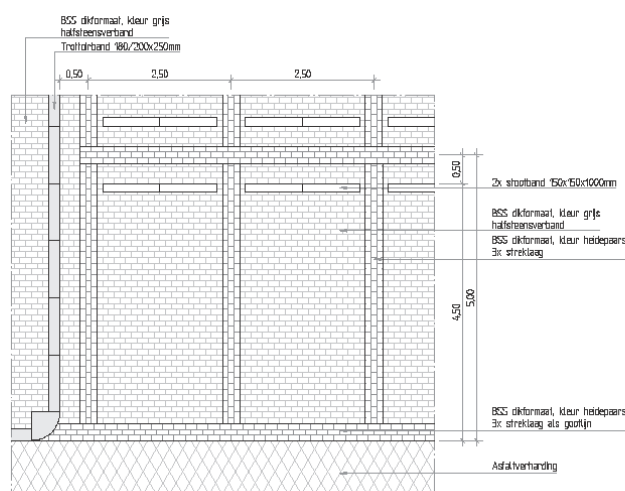


WN-03  
School 120

- Rijksweg verbindingsweg met
- Rijksweg Engweg
- Rijksweg Parallelweg
- Rijksweg Hof ter Heideweg



WN-06  
Schaal 120  
- Fietspad Hol ter Heldenweg  
- Carpoolplaats Engweg



Detail A: Parkeervakken carpoolplaats  
Schaal 1:50

### Verklaring

Dwarsprofiel

Bestaande situatie

Nieuwe verharding

### Algemene opmerkingen

- Relevante opmerkingen:**
- Houten inheide, hoogtes tot max. NAP land; anders vermeld.
  - Oevers castrum KX-mid. DmH BHV DmH TOTA vermet 102.
  - Tax. heidegebied, wettelijke bescherming door gebiedsbeheer van ten minste 0,50m overschreden te worden.
  - Te denken aan andere ontgraving, te vermelden op de vaste grond met een oppervlakte van min. 0,50m.
  - Voor situatie zie Pds-14-UD-9-2220-4390.
  - Borne tracaten met gras-/Andromeda, resp. Heidekrautmoeras en Margrietmoeras van Riviers van geleendheid circa 10-15 kg/ha conform inleverdata hoestoevoegdeplanen Pds-14-UD-5211-NAP-0279.

|                                                                                                                                                                     |                               |      |      |                                        |                                                   |  |                                                                                                                                             |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------|------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| nr.                                                                                                                                                                 | omschrijving van de wijziging |      |      |                                        | datum                                             |  | periode                                                                                                                                     |  |
|                                                                                                                                                                     |                               |      |      |                                        |                                                   |  |                                                                                                                                             |  |
| A                                                                                                                                                                   | Eerste wijziging              |      |      |                                        | 06-04-2012                                        |  |                                                                                                                                             |  |
| afkorting van het document:                                                    |                               |      |      |                                        | kaartomschrijving:<br>A12 Lulife<br>schied<br>TVV |  | documentomschrijving:<br>de naam van de afbeelding<br> |  |
| A12 Utrecht Lunetten - Veenendaal                                                                                                                                   |                               |      |      |                                        |                                                   |  |                                                                                                                                             |  |
| Ontwerp toekenningsvaststelling van de plusschroef<br>Uitvoeringsontwerp<br>Dwarsprofielen en details<br>Engweg<br>Provincie Utrecht - Gemeente Utrechtse Heuvelrug |                               |      |      |                                        |                                                   |  |                                                                                                                                             |  |
| getekend                                                                                                                                                            | A.G. Moutaers                 | gmr. | d.d. | afgekeurd                              |                                                   |  |                                                                                                                                             |  |
| gecontroleerd                                                                                                                                                       | E. van Houten                 | gmr. | d.d. | gecontroleerd                          |                                                   |  |                                                                                                                                             |  |
| inliggende                                                                                                                                                          | M. Burgstadi                  | gmr. | d.d. | afgekeurd                              |                                                   |  |                                                                                                                                             |  |
| Definitief                                                                                                                                                          |                               |      |      | versie A<br>100.0% T-UD-OP-2.2.10-4.30 |                                                   |  |                                                                                                                                             |  |





## A2 Tekening toekomstig watersysteem



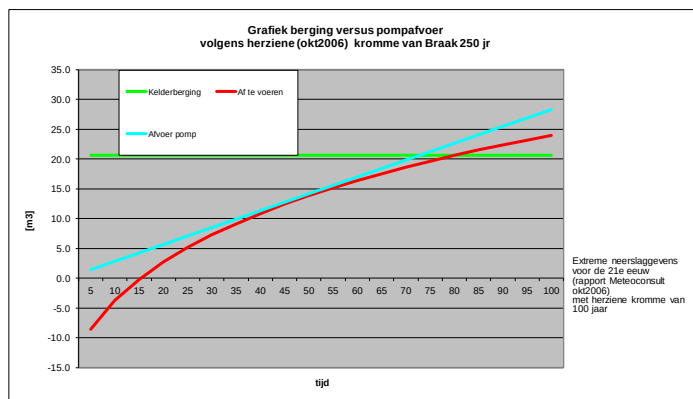




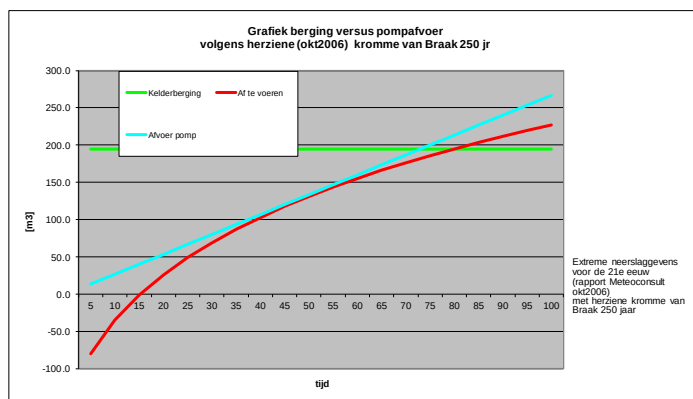
## A3 Berekening pompcapaciteit

| NEERSLAGGEGEVENS T100      |                                    |                                                |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
|----------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| RHDHV BV                   |                                    | Object : Onderdoorgang fietstunnel Maarsbergen |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| POSTBUS 1132               |                                    | Datum : 19/09/2018                             |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| 3800 BC AMERSFOORT         |                                    | Opgemaakt : M.P.Dorrestein                     |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| TIJD IN MINUTEN            |                                    | 5                                              | 10     | 15    | 20    | 25    | 30    | 35    | 40    | 45    | 50    | 55    | 60    | 65    | 70    | 75    | 80    | 85    | 90    | 95    | 100   |      |
| 1                          | Hoeveelheid neerslag [m]           | 0.019                                          | 0.027  | 0.033 | 0.037 | 0.041 | 0.045 | 0.048 | 0.050 | 0.053 | 0.055 | 0.057 | 0.059 | 0.061 | 0.063 | 0.065 | 0.066 | 0.068 | 0.069 | 0.070 | 0.072 |      |
| 2                          | Beregend oppervlak, verhard [m2] * | 623                                            | 623    | 623   | 623   | 623   | 623   | 623   | 623   | 623   | 623   | 623   | 623   | 623   | 623   | 623   | 623   | 623   | 623   | 623   | 623   |      |
| 3                          | Aanvoer regenwater [m3]            | 12.0                                           | 16.9   | 20.4  | 23.3  | 25.7  | 27.8  | 29.7  | 31.4  | 33.0  | 34.4  | 35.7  | 37.0  | 38.1  | 39.2  | 40.2  | 41.2  | 42.1  | 43.0  | 43.8  | 44.6  |      |
|                            | Aanvoer l/s                        | 40.1                                           | 28.1   | 22.7  | 19.4  | 17.1  | 15.5  | 14.2  | 13.1  | 12.2  | 11.5  | 10.8  | 10.3  | 9.8   | 9.3   | 8.9   | 8.6   | 8.3   | 8.0   | 7.7   | 7.4   |      |
| 4                          | Aanvoer kwel of bron [m3] *        | 0.0                                            | 0.0    | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |      |
| 5                          | Aanvoer totaal [m3]                | 12.0                                           | 16.9   | 20.4  | 23.3  | 25.7  | 27.8  | 29.7  | 31.4  | 33.0  | 34.4  | 35.7  | 37.0  | 38.1  | 39.2  | 40.2  | 41.2  | 42.1  | 43.0  | 43.8  | 44.6  |      |
| 6                          | Nuttige berging kelder [m3]*       | 21                                             | 20.6   | 20.6  | 20.6  | 20.6  | 20.6  | 20.6  | 20.6  | 20.6  | 20.6  | 20.6  | 20.6  | 20.6  | 20.6  | 20.6  | 20.6  | 20.6  | 20.6  | 20.6  | 20.6  |      |
| 7                          | Af te voeren water                 |                                                | -8.6   | -3.7  | -0.2  | 2.7   | 5.1   | 7.2   | 9.1   | 10.8  | 12.4  | 13.8  | 15.1  | 16.4  | 17.5  | 18.6  | 19.6  | 20.6  | 21.5  | 22.4  | 24.0  |      |
| 8                          | Benodigde pompcapaciteit [m3/h]    |                                                | -102.7 | -22.3 | -0.7  | 8.1   | 12.3  | 14.5  | 15.7  | 16.3  | 16.5  | 16.6  | 16.5  | 16.4  | 16.2  | 15.9  | 15.7  | 15.4  | 15.2  | 14.9  | 14.6  | 14.4 |
|                            | Pompkeuze                          | 17                                             | 1.4    | 2.8   | 4.3   | 5.7   | 7.1   | 8.5   | 9.9   | 11.3  | 12.8  | 14.2  | 15.6  | 17.0  | 18.4  | 19.8  | 21.3  | 22.7  | 24.1  | 25.5  | 26.9  | 28.3 |
| 9                          | Pompcapaciteit [l/s]               | 4.72222222                                     | -28.5  | -6.2  | -0.2  | 2.2   | 3.4   | 4.0   | 4.4   | 4.5   | 4.6   | 4.6   | 4.6   | 4.5   | 4.5   | 4.4   | 4.4   | 4.3   | 4.2   | 4.1   | 4.1   | 4.0  |
| *) in te vullen parameters |                                    | -10.0                                          | -6.6   | -4.4  | -3.0  | -2.0  | -1.3  | -0.8  | -0.5  | -0.4  | -0.3  | -0.4  | -0.6  | -0.9  | -1.2  | -1.6  | -2.1  | -2.6  | -3.1  | -3.7  | -4.4  |      |

|                            |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| *) in te vullen parameters | -10.0 | -6.6 | -4.4 | -3.0 | -2.0 | -1.3 | -0.8 | -0.5 | -0.4 | -0.3 | -0.4 | -0.6 | -0.9 | -1.2 | -1.6 | -2.1 | -2.6 | -3.1 | -3.7 | -4.4 |
|----------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|



| NEERSLAGGEGEVENS T100 |                                    |                                               |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| RHDHV BV              |                                    | Object : Onderdoorgang wegsysteem Maarsbergen |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| POSTBUS 1132          |                                    | Datum : 19/09/2018                            |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| 3800 BC AMERSFOORT    |                                    | Opgemaakt : M.P.Dorrestein                    |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| TIJD IN MINUTEN       |                                    | 5                                             | 10     | 15    | 20    | 25    | 30    | 35    | 40    | 45    | 50    | 55    | 60    | 65    | 70    | 75    | 80    | 85    | 90    | 95    | 100   |      |
| 1                     | Hoeveelheid neerslag [m]           | 0.019                                         | 0.027  | 0.033 | 0.037 | 0.041 | 0.045 | 0.048 | 0.050 | 0.053 | 0.055 | 0.057 | 0.059 | 0.061 | 0.063 | 0.065 | 0.066 | 0.068 | 0.069 | 0.070 | 0.072 |      |
| 2                     | Beregend oppervlak, verhard [m2] * | 5.885                                         | 5885   | 5885  | 5885  | 5885  | 5885  | 5885  | 5885  | 5885  | 5885  | 5885  | 5885  | 5885  | 5885  | 5885  | 5885  | 5885  | 5885  | 5885  | 5885  |      |
| 3                     | Aanvoer regenwater [m3]            | 113.8                                         | 159.4  | 192.9 | 220.0 | 243.0 | 263.1 | 280.9 | 297.0 | 311.7 | 325.1 | 337.6 | 349.3 | 360.1 | 370.3 | 379.9 | 389.0 | 397.6 | 405.8 | 413.5 | 421.0 |      |
|                       | Aanvoer l/s                        | 379.2                                         | 265.7  | 214.3 | 183.3 | 162.0 | 146.1 | 133.8 | 123.7 | 115.4 | 108.4 | 102.3 | 97.0  | 92.3  | 88.2  | 84.4  | 81.0  | 78.0  | 75.1  | 72.6  | 70.2  |      |
| 4                     | Aanvoer kwel of bron [m3] *        | 0.0                                           | 0.0    | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |      |
| 5                     | Aanvoer totaal [m3]                | 113.8                                         | 159.4  | 192.9 | 220.0 | 243.0 | 263.1 | 280.9 | 297.0 | 311.7 | 325.1 | 337.6 | 349.3 | 360.1 | 370.3 | 379.9 | 389.0 | 397.6 | 405.8 | 413.5 | 421.0 |      |
| 6                     | Nuttige berging kelder [m3]*       | 194                                           | 194.2  | 194.2 | 194.2 | 194.2 | 194.2 | 194.2 | 194.2 | 194.2 | 194.2 | 194.2 | 194.2 | 194.2 | 194.2 | 194.2 | 194.2 | 194.2 | 194.2 | 194.2 | 194.2 |      |
| 7                     | Af te voeren water                 | -80.4                                         | -34.8  | -1.3  | 25.8  | 48.8  | 68.9  | 86.7  | 102.8 | 117.5 | 130.9 | 143.4 | 155.1 | 165.9 | 176.1 | 185.7 | 194.8 | 203.4 | 211.6 | 219.3 | 226.8 |      |
| 8                     | Benodigde pompcapaciteit [m3/h]    | -965.3                                        | -208.7 | -5.2  | 77.3  | 117.1 | 137.7 | 148.6 | 154.1 | 156.6 | 157.1 | 156.5 | 155.1 | 153.1 | 151.0 | 148.6 | 146.1 | 143.6 | 141.0 | 138.5 | 136.1 |      |
|                       | Pompkeuze                          | 160                                           | 13.3   | 26.7  | 40.0  | 53.3  | 66.7  | 80.0  | 93.3  | 106.7 | 120.0 | 133.3 | 146.7 | 160.0 | 173.3 | 186.7 | 200.0 | 213.3 | 226.7 | 240.0 | 253.3 |      |
| 9                     | Pompcapaciteit [l/s]               | 44.4444444                                    | -268.1 | -58.0 | -1.4  | 21.5  | 32.5  | 38.3  | 41.3  | 42.8  | 43.5  | 43.6  | 43.5  | 43.1  | 42.5  | 41.9  | 41.3  | 40.6  | 39.9  | 39.2  | 38.5  | 37.8 |
|                       | *) in te vullen parameters         | -93.8                                         | -61.4  | -41.3 | -27.6 | -17.9 | -11.1 | -6.6  | -3.9  | -2.5  | -2.4  | -3.2  | -4.9  | -7.4  | -10.5 | -14.3 | -18.5 | -23.3 | -28.4 | -34.0 | -39.9 |      |





## A4      Reactie Waterschap

## Machiel Zijl

---

**From:** Juan Smulders <Juan.Smulders@heuvelrug.nl>  
**Sent:** maandag 29 oktober 2018 8:44  
**To:** Dirk van der Meer; Mathew Olde Klieverik; Michiel Dorrestein; EJansen@Vallei-Veluwe.nl; John Bicker; Mathew Olde Klieverik  
**Cc:** Bruger, Harry; Erik.Rhebergen@prorail.nl  
**Subject:** RE: Verslag - Waterhuishouding Maarsbergen N226 onderdoorgangen

Hallo allemaal,

Even voor de duidelijkheid, het betreft het Convenant afkoppelbeleid Utrechtse Heuvelrug en geen afvoerconvenant. Verder mis ik nog mijn opmerking dat er voldoende bodemlaag tussen bodem wadi en GHG moeten zijn en verder verwijs ik graag naar de review formulier aangeleverd door de gemeente voor verdere opmerkingen wat water en riolering betreft.

Met vriendelijke groet,

Juan Smulders  
Medewerker water en riolering

T 06 282 364 62  
I [www.heuvelrug.nl](http://www.heuvelrug.nl)



GEMEENTE  
UTRECHTSE HEUVELRUG

---

**Van:** Dirk van der Meer [mailto:dirk.van.der.meer@rhdhv.com]  
**Verzonden:** vrijdag 26 oktober 2018 16:53  
**Aan:** Mathew Olde Klieverik; Michiel Dorrestein; EJansen@Vallei-Veluwe.nl; Juan Smulders; John Bicker; Mathew Olde Klieverik  
**CC:** Bruger, Harry; Erik.Rhebergen@prorail.nl  
**Onderwerp:** Verslag - Waterhuishouding Maarsbergen N226 onderdoorgangen

Beste mensen,

Hierbij het verslag van ons overleg gister bij het waterschap en met de gemeente.  
Wij zullen deze conclusies ook zodanig in het VO verwerken.

Met vriendelijke groet, Dirk

VERSLAG overleg Maarsbergen N226 Waterschap – Gemeente – RHDHV  
Locatie: Waterschap Vallei en Veluwe, Apeldoorn (Steenbokstraat 10).  
Datum en tijd: Donderdag 25 oktober 10:30 – 11:30 uur

### Aanwezig

|                                                                        |                   |          |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------|
| Dirk van der Meer                                                      | Meeting Organizer | None     |
| Michiel Dorrestein                                                     |                   | Accepted |
| <a href="mailto:EJansen@Vallei-Veluwe.nl">EJansen@Vallei-Veluwe.nl</a> |                   | Accepted |
| Mathew Olde Klieverik                                                  |                   | Accepted |
| Juan Smulders                                                          |                   | Accepted |
| John Bicker                                                            |                   | Accepted |

Waterschap: Evert Jansen ; Frans de Bles  
RHDHV: Michiel, Dirk van der Meer  
Gemeente Utrechtse Heuvelrug: Mathew Olde Klieverik; Juan Smolders; John Bicker

1. Algemeen concept van de waterhuishouding nader afstemmen
  - a. Bestaande situatie (dd 2018): er ligt een wadi structuur rond de carpoolplaats en omgeving. Basisidee van het ontwerp is om dit systeem uit te breiden.
  - b. Dimensionering op  $t = 100$ .
  - c. Een nieuw element in het ontwerp is dat de onderdoorgangen nu ook op deze wadistructuur worden aangesloten
2. Infiltreren of direct afvoeren op open water of riolering
  - a. De toplaag van de Wadi functioneert als zuiverende voorziening
  - b. Het is geen grondwaterbeschermingsgebied
  - c. De hoeveelheid vuil in het water valt mee, gezien de beperkte omvang van de onderdoorgangen
  - d. Ter overweging geldt dat de A12 ook geheel op de omgeving wordt geloosd.
3. AFVOERCONVENANT:
  - a. Hierin staat dat je niet direct mag lozen op de waterstructuur.
  - b. De gemeente ziet tunnelwater als verontreinigd conform het afvoerconvenant.
  - c. In dit geval zit er een Wadi-systeem tussen. Deze structuur zou je als zuiverende voorziening kunnen zien. En dit vormt een motivatie om het zo te doen.
4. BEHEER:
  - a. Het is nog niet bekend bij wie de wadi in beheer komt en wie de grond eigenaar wordt.
  - b. Watergangen/verbindingen worden droge watergang
  - c. Beheer activiteiten:
    - i. 1x per 10 jaar (groffe inschatting) moet de toplaag worden verwijderd en afgevoerd (zware metalen / PAK / olie)
  - d. Onderhoudbaarheid: het talud van de Wadi mag maximaal 1:3 zijn, zodat je er kunt rijden en het kunt afgraven / bodemverbetering toepassen.
5. CALAMITEIT:
  1. In de pompkelders zit een detectie, dat deze stopt met pompen bij een calamiteit.
  2. Als er een calamiteit is moet de tunnel dicht en moet de vervuiling worden afgevoerd.
  3. Daarmee is geborgd dat bij calamiteiten niet een hoeveelheid vervuiling naar buiten wordt gepompt.
5. BODEM EN GHG
  1. De bodem van de wadi's moet boven de GHG zitten.
  2. Drainage: dit brengt geen extra risico mee. Want het water moet altijd eerst door de zandlaag/bodemlaag en dan komt het water pas in de drainagebuis.
5. Waterschap is het bevoegd gezag. En voor het grondwater is de provincie het bevoegd gezag.
  1. **AFSPRAAK:** In het VO neemt RHDHV de afwijking van het convenant af. Met argumentatie waarom hiervoor is gekozen.
5. ODG 1 en ODG 2 zelfde wijze van afvoeren?
  1. Nee: het water uit de fiets-onderdoorgang kan direct op de sloot geloosd worden. Dit water is zo schoon dat het niet eerst door de wadi structuur heen hoeft.
  2. **AFSPRAAK:** Dit neemt RHDHV zo mee in het VO.
5. Huidige riolering
  1. Deze is overbelast (conform opgave Gemeente Utrechtse Heuvelrug)
5. Waterafvoer vanuit de spoordekken: via de landhoofden afvoeren zoals gebruikelijk.
6. Vennetjes noordzijde spoor. Deze zal het project niet raken
  1. Invloedsgebied van de drainage zal niet halen.
5. Mogelijk zal enige opstuwing optreden. Binnen marge van 5 cm. In het verleden is dit berekend voor de rechtdoorgaande onderdoorgang, dit lag toen binnen 5 cm. Verwijs daar naar.

1. Advies om opnieuw door te rekenen als het ontwerp vaststaat.
5. Wordt de Engweg niet natter hierdoor?
  1. Nee: netto komt er niet meer water in het gebied. Sterker nog, wij gaan vertraagd infiltreren. Het hele project is alleen maar gunstig voor de omgeving.

ir. D.J. (Dirk) van der Meer | T +31 30 283 39 00 | M +31 6 53 41 49 15 | E [dirk.van.der.meer@rhdhv.com](mailto:dirk.van.der.meer@rhdhv.com)

-----Original Appointment-----

**From:** Dirk van der Meer

**Sent:** donderdag 18 oktober 2018 10:01

**To:** Dirk van der Meer; Mathew Olde Klieverik; Michiel Dorrestein; [EJansen@Vallei-Veluwe.nl](mailto:EJansen@Vallei-Veluwe.nl)

**Cc:** Mathew Olde Klieverik; Juan Smulders; John Bicker

**Subject:** Waterhuishouding Maarsbergen N226 onderdoorgangen

**When:** donderdag 25 oktober 2018 10:30-11:30 (UTC+01:00) Amsterdam, Berlin, Bern, Rome, Stockholm, Vienna.

**Where:** Waterschap Vallei en Veluwe - Apeldoorn

Beste mensen,

Hierbij een vergaderverzoek om de waterhuishouding voor ons project Maarsbergen door te nemen. Mathew: zou jij dit kunnen doorzetten naar jouw collega Juan Smulders?

Met vriendelijke groet en graag tot dan,

Dirk van der Meer

This email and any attachments are intended solely for the use of the addressee(s); disclosure or copying by others than the intended person(s) is strictly prohibited. If you have received this email in error, please treat this email as confidential, notify the sender and delete all copies of the email immediately