

STATIONSGBIED DRIEBERGEN-ZEIST
WP 4.2.06 WATERHUISHOUDING EN RIOLERING

PRORAIL, AFDELING PROJECTEN
DE HEER R.G. JANSEN

22 november 2013
077295665:A - Definitief
D01011.000421.0900

Inhoud

Wijzigingen nota	3
1 Inleiding	5
1.1 Aanleiding	5
1.2 Besluitvorming	5
1.3 Proces deelopdracht 4	6
1.4 Doel en positie voorliggende rapportage	7
1.5 Leeswijzer	7
2 Informatie	8
2.1 Bindende documenten	8
2.2 Informatieve documenten	8
3 Kader	10
3.1 Afbakening	10
3.2 Relatie andere werkpakketten	10
4 Geohydrologische gebiedsinventarisatie	11
4.1 Hoogteligging	11
4.2 Bodemopbouw	12
4.3 Grondwater	13
4.4 Oppervlaktewater	15
4.5 Riolering	15
4.5.1 Huidig afvoerend oppervlak	16
5 Uitgangspunten en randvoorwaarden	18
5.1 Wateraspecten	18
5.2 Doelen en maatstaven	18
6 Invloeden op de grondwaterhuishouding	21
6.1 Algemeen	21
6.2 Uitgangspunten modelberekening	21
6.3 Bouwfase	22
6.3.1 Aanvullende bemalingsadviezen	24
6.3.2 Watervergunning	25
6.4 Eindfase	25
6.5 Bomenonderzoek	26
6.5.1 Inventarisatie	26
6.5.2 Effecten op aanwezige bomen	26
7 Toekomstig hemel- en vuilwatersysteem	29
7.1 Algemeen	29
7.2 Hemelwatersysteem	30
7.3 Afvoerwijze tunnelbak	30

7.3.1	Afvoer uit de kelder	31
7.4	Omgeving P+R Trooster.....	34
7.5	Afvoerend verhard oppervlak	35
7.5.1	Rijnwijkse wetering	37
7.5.2	Odijkerwatergang	37
7.5.3	Sloot landgoed Reehorst	38
7.6	Vuilwatersysteem	39
7.7	Relevante omgevingsaspecten	41
7.7.1	Onderdoorgang Rijnwijkse wetering	41
7.7.2	Extra duiker ter hoogte van KM 45.75	43
7.7.3	Spoorsloten	44
Bijlage 1	Locaties boringen en peilbuizen	45
Bijlage 2	Besprekingsverslagen.....	46
Bijlage 3	Grondwaterstudie	47
Bijlage 4	Overzicht toekomstig en hemel- en vuilwatersysteem	48
Bijlage 5	Bergingscapaciteit zaksloot Reehorst	49
Bijlage 6	Waterparagraaf.....	50
Colofon.....		51

Wijzigingen nota

In het kader van de voorontwerp bestemmingsplannen is het onderzoeksrapport 'Stationsomgeving Driebergen-Zeist, planstudiefase 2B en WP L2.4.9-1 en L2.4.9-4 van 31 oktober 2011 met als kenmerk 075499560.C opgesteld.' Dit rapport is in 2012 gewijzigd en verder uitgewerkt en heeft het kenmerk 077295665:A - Definitief 13 juni 2012. Door wijzigingen van de inrichting bij het beoogde P+R terrein is opnieuw een actualisatie vereist, met als resultaat het onderzoeksrapport 'Stationsomgeving Driebergen-Zeist, planstudiefase 4B van september 2013. Onderstaande tabel somt de wijzigingen op en is verder uitgewerkt in het voorliggend rapport.

Locatie in rapportage	Wijzigingen
Hoofdstuk 1 Inleiding	
Paragraaf 1.2 Besluitvorming	Nieuwe beschrijving stand van zaken omtrent besluitvorming.
Paragraaf 1.3 Proces Deelopdracht 4	Toelichting op wijzigingen t.o.v. baseline 3 en gevolgen voor onderzoeken.
Hoofdstuk 2 Informatie	
-	-
Hoofdstuk 3 Kader	
-	Afbeelding 9 Huidig aangesloten verhard oppervlak
Hoofdstuk 4 Geohydrologische gebiedsbeschrijving	
Paragraaf 4.4 Oppervlaktewater	Afvoersituatie zaksloot Reehorst is gewijzigd.
Paragraaf 4.5.1 Huidig afvoerend oppervlak	Afbeelding 9 is aangepast met uitbreiding van de Hoofdstraat / Driebergse-weg tot aan de kruising met de Rijnwijkse wetering.
Hoofdstuk 5 Uitgangspunten en randvoorwaarden	
Paragraaf 5.2 Doelen en maatstaven	Tabel 5 is geactualiseerd.
Hoofdstuk 6 Invloeden op de grondwaterhuishouding	
Hoofdstuk 6	Grondwatereffecten verdiepte P+R locatie is komen te vervallen.
Hoofdstuk 7 Toekomstig hemel- en vuilwatersysteem	
Paragraaf 7.1 Algemeen	Het beoogde hemel- en vuilwatersysteem is verder uitgewerkt, als basis voor het ontwerp geldt het ruimtelijk ontwerp van september 2013.
Paragraaf 7.3 Afvoerwijze tunnelbak	Wijziging stroomschema afbeelding 16 met bijbehorende toelichting.
Paragraaf 7.3.1 Afvoer uit de kelders	Aanvulling: omschrijving afvoersituatie pomp en persleidingen
Paragraaf 7.4 Omgeving P+R Trooster	De invulling van de P+R locatie is gewijzigd. Consequenties is dat ook de afwateringswijze aan verandering onderhevig is.
Paragraaf 7.5 Afvoerend oppervlak	Hoeveelheden (afbeelding 19) zijn gewijzigd en daarmee de berekeningsresultaten.
Paragraaf 7.5.3 Zaksloot Reehorst	Afvoersituatie zaksloot Reehorst is gewijzigd.
Paragraaf 7.6 Vuilwatersysteem	Wijziging vuilwaterstructuur naar aanleiding van de gewijzigde P+R locatie Aanvulling: Omgaan met huidige te behouden huisaansluitingen
Paragraaf 7.7 Relevante omgevingsaspecten	Actualisatie op de onderdoorgang Rijnwijkse wetering Actualisatie van extra duiker Km 45.75 Aanvulling realisatie faunaduiker onder het spoor (voorstel)

Hoofdstuk 8 Conclusies en advies	
Hoofdstuk 8	Is komen te vervallen, zie waterparagraaf bijlage 6
Bijlagen	
Bijlage 3	Grondwatereffecten verdiepte P+R locatie is komen te vervallen.
Bijlage 4	Nieuw overzicht toekomstige riolering situatie op hoofdlijnen
Bijlage 5	'Onderzoek bergingscapaciteit zaksloot Reehorst' herziene versie
Bijlage 6	Nieuwe waterparagraaf

1 Inleiding

1.1 AANLEIDING

In 2020 gaat er op het baanvak waar station Driebergen-Zeist is gelegen een andere dienstregeling gereden worden. Om de toekomstbestendigheid van deze dienstregeling te garanderen, moet in beide richtingen een inhaalvoorziening worden gerealiseerd. Deze inhaalvoorziening maakt het mogelijk om de flexibiliteit op het baanvak te vergroten en verstoringen in de dienstregeling eenvoudiger op te vangen.

De aanpassing van station Driebergen-Zeist wordt gecombineerd met de plannen die de regionale partijen hebben rond dit station. Zij willen de regionale wegenstructuur verbeteren, een nieuw busstation aanleggen en het gebied verder ontwikkelen. Ook moeten de twee naastgelegen overwegen conform het standpunt van de minister ten aanzien van de HSL-oost opgeheven worden.

Dit biedt kansen voor de betrokken partijen (Bestuur Regio Utrecht, gemeente Utrechtse Heuvelrug, gemeente Zeist, ProRail en provincie Utrecht) om samen alle plannen in een integraal project uit te voeren.

1.2 BESLUITVORMING

Vanaf 2007 zijn er verschillende varianten voor de ontwikkeling van het stationsgebied Driebergen-Zeist onderzocht. In 2010 en 2011 zijn een drietal baselines uitgewerkt en bestuurlijk vastgesteld. Dit deel van de planstudiefase is afgesloten door een projectnota, publiekssamenvatting en voorontwerp bestemmingsplan.

De projectnota is het document, gebaseerd op baseline 3, op basis waarvan het projectbesluit genomen is. In de projectnota zijn het ontwerp en de effectenstudies samengevat. In het projectbesluit is de financiering van het project definitief vastgelegd. Daarmee is definitief duidelijk met welke middelen het project gerealiseerd wordt. De publiekssamenvatting wordt gebruikt in de communicatie met belanghebbenden en geïnteresseerden.

Het ruimtebeslag van het ontwerp voor het stationsgebied wordt planologisch-juridisch verankerd in een bestemmingsplan. Het plangebied is gelegen binnen twee gemeenten, namelijk de gemeente Utrechtse Heuvelrug en de gemeente Zeist. Hierdoor is het niet mogelijk om één bestemmingsplan op te stellen voor het gehele plangebied. De gemeenteraden van beide gemeenten zijn namelijk enkel bevoegd om plannen voor het eigen grondgebied vast te stellen. Daarom is het bestemmingsplan opgesplitst in een plan voor de gemeente Utrechtse Heuvelrug en een plan voor de gemeente Zeist.

De eerste fase in het bestemmingsplanproces was het voorontwerp bestemmingsplan, gevolgd door het ontwerp bestemmingsplan. Zowel het voorontwerp, als het ontwerp bestemmingsplan hebben ter inzage gelegen. Hierop heeft eenieder inspraakreacties en zienswijzen kunnen indienen.

De inspraakreacties op het voorontwerp bestemmingsplan en de zienswijzen op het ontwerp bestemmingsplan zijn beantwoord in respectievelijk de inspraaknota's en zienswijzennota's van beide gemeenten.

Naar aanleiding van de zienswijzen, enkele ambtshalve wijzigingen en een aanpassing in het ontwerp ten aanzien van de P&R wordt het bestemmingsplan voor Stationsgebied Driebergen-Zeist aangepast tot een gewijzigd vast te stellen bestemmingsplan.

Een schets van de stand van het ontwerp zoals deze wordt vastgesteld in het bestemmingsplan is weergegeven in afbeelding 1.



Afbeelding 1: Ontwerp Stationsgebied Driebergen-Zeist

1.3 PROCES DEELOPDRACHT 4

In het ontwerp is de invulling op de P&R locatie gewijzigd. De effectbepalende en inventariserende onderzoeken zijn ten behoeve van het vast te stellen bestemmingsplan aangepast, zodat deze een sluitende onderbouwing voor het bestemmingsplan vormen. Daarnaast zullen de zienswijzen op het ontwerp bestemmingsplan behandeld worden op basis van de nieuwe situatie voor P&R. De aangevulde onderzoeken, zienswijzen en ambtshalve wijzigingen resulteren in het najaar van 2013 tot een vast te

stellen bestemmingsplan. Het bestemmingsplan wordt in het voorjaar van 2014 door de twee gemeenteraden behandeld.

De wijze van aanbesteding van de realisatie van het project wordt daarna bepaald. Daarmee wordt duidelijk op welke punten van het ontwerp detaillering nodig is voordat de aanbesteding kan starten.

1.4 DOEL EN POSITIE VOORLIGGENDE RAPPORTAGE

Om de herinrichting van stationsomgeving Driebergen-Zeist vanuit de Wet ruimtelijke ordening te maken moet de watertoets worden doorlopen. Het watertoetsproces bestaat sinds 2001 met het ondertekenen van de startovereenkomst Waterbeheer in de 21ste eeuw. Sinds 2003 is het opgenomen in het Besluit ruimtelijke ordening (Bro) dat met ingang van 1 juli 2008 is herzien, gelijktijdig met de Wet ruimtelijke ordening (Wro). Het watertoetsproces is wettelijk verplicht bij een bestemmingsplan, een inpassingsplan, een projectbesluit, een buitentoepassingverklaring van een beheersverordening en ontheffingen voor een bestemmingsplan.

Dit onderzoeksrapport beschrijft de resultaten van de watertoets. De watertoets is een proces van informeren, afstemmen en adviseren over relevante waterhuishoudkundige aspecten zodat tijdig kansen en knelpunten in het ruimtelijk ontwerpproces worden gesignaleerd.

Het uiteindelijke doel is overeenstemming bereiken met betrokken partijen hoe in de toekomst om te gaan met de waterhuishouding en riolering. Het doorlopen proces is samengevat in de waterparagraaf voor in het ontwerp bestemmingsplan. De betrokken partijen zijn Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden, gemeente Zeist, gemeente Utrechtse Heuvelrug, provincie Utrecht en Pro Rail.

1.5 LEESWIJZER

In hoofdstuk 2 zijn de onderliggende documenten en informatie die gebruikt zijn voor deze studie weergegeven. Hoofdstuk 3 schetst het kader van deze rapportage binnen het gehele projectproces. De afbakening, relaties met andere werkpakketten en uitgangspunten komen hierbij aan bod. In hoofdstuk 4 start het waterhuishoudkundig onderzoek. Het beschrijft de geohydrologische gebiedskenmerken van het plangebied en omgeving. In hoofdstuk 5 zijn vervolgens de geldende wateraspecten met doelen en maatstaven opgenomen. In hoofdstuk 6 is ingegaan op de gevolgen voor de grondwaterhuishouding en in hoofdstuk 7 is het toekomstig hemel- en vuilwatersysteem toegelicht. Tot slot zijn in hoofdstuk 8 de conclusies en adviezen beschreven.

Dit onderzoeksrapport bevat de volgende bijlagen:

- Bijlage 1: Locaties Boringen en Peilbuizen.
- Bijlage 2: Besprekingsverslagen overlegmomenten (periode 2010-2013).
- Bijlage 3: Memo grondwaterstudie van 20 augustus 2013 met als kenmerk 077295665:A
- Bijlage 4: Overzichtstekening toekomstig hemel- en vuilwatersysteem.
- Bijlage 5: Bergingscapaciteit huidige zaksloot Reehorst_herzien september 2013
- Bijlage 6: Waterparagraaf

2 Informatie

In dit hoofdstuk is de informatie die gebruikt is voor deze rapportage weergegeven. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen bindende en informatieve documenten.

2.1 BINDENDE DOCUMENTEN

Het overzicht van bindende documenten is weergegeven in tabel 1.

Titel	Kenmerk	Datum	Auteur
Herinrichting Stationsgebied Driebergen-Zeist. Systeemeisenspecificatie (SRS inclusief CRS) bij baseline 3	075568908 versie C	9 november 2011	ARCADIS
Bestuursakkoord 'Water met Vuur'	-	april 2011	Het Rijk, de provincies, Vereniging Nederlandse Gemeenten en Unie van Waterschappen
Nationaal Waterplan 2009 - 2015	-	22 december 2009	Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Waterbeheersplan 2010-2015	-	oktober 2009	Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Handboek Watertoets	-	juli 2004	Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Provinciaal Waterplan 2010-2015	-	december 2009	Provincie Utrecht
Convenant afkoppelen op de Utrechtse Heuvelrug	-	januari 2010	Omliggende gemeenten*, Vitens, Prov. Utrecht en de Waterschappen Vallei & Eem en HDSR
* Amersfoort, De Bilt, Eemnes, Rhenen, Soest, Utrechtse Heuvelrug, Veenendaal, Zeist en Woudenberg			

Tabel 1: Overzicht van bindende documenten.

2.2 INFORMATIEVE DOCUMENTEN

Het overzicht van documenten die geen formele status hebben, maar waaruit wel informatie gebruikt is staat in Tabel 2.

Titel	Kenmerk	Datum	Auteur
Mos Grondmechanica, <i>Sonderingen en peilbuizen</i>	R066207- RH_2	12 oktober 2007	P. de Heer
Mos Grondmechanica, <i>Monitoring grondwaterstanden periode mei – december 2008</i>	R066207- RH_6	12 januari 2009	J. Willemse
DHV, <i>Effecten van de verdiepte aanleg van het spoor op het grondwatersysteem in gemeenten Driebergen-Rijsenburg en Zeist</i>	S8588-01- 001	30 november 2000	n.b.
Checklist Watertoets HDSR	www.hdsr. nl	-	-
Samen verder met de waterketen	-	Augustus 2010	-
HYROMEDAH, het grondwatermodel van Waterschap Stichtse Rijnlanden en Provincie Utrecht (Ontwikkeling HDSR hydrologisch modelinstrumentarium HYDROMEDAH, Borren et al, 2009)			

Tabel 2: Overzicht van informatieve documenten.

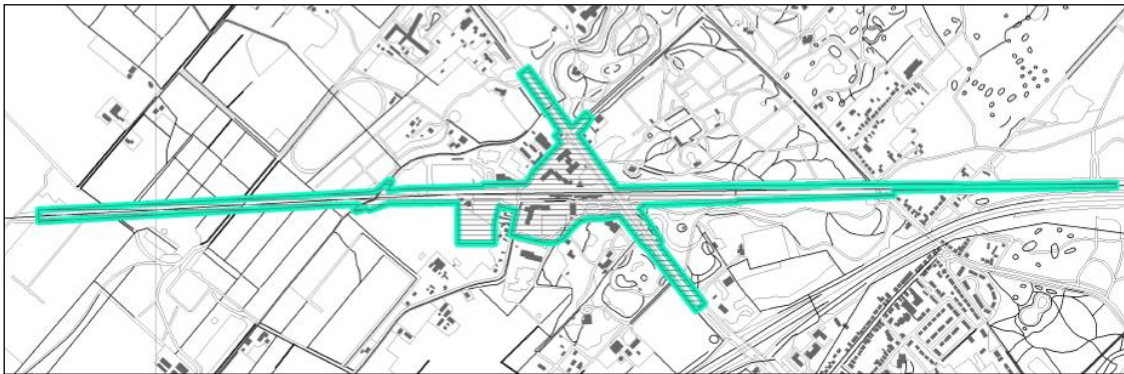
3

Kader

3.1 AFBAKENING

Dit onderzoeksrapport is onderdeel van de watertoets. Per 1 juli 2008 is de nieuwe Wet ruimtelijke ordening in werking getreden. In deze wet is afstemming van ruimtelijke ontwikkelingen en water opgenomen. Al sinds enige jaren wordt in ruimtelijke plannen aangegeven op welke wijze rekening is gehouden met de waterhuishouding. Hiervoor wordt het watertoetsproces doorlopen waarbij de conclusies ten aanzien van alle wateraspecten in een waterparagraaf worden beschreven. In artikel 3.1.1 van het nieuwe Besluit ruimtelijke ordening is bepaald dat het bestuursorgaan dat belast is met de voorbereiding van een bestemmingsplan daarbij overleg pleegt met onder andere de waterschappen. In artikel 3.1.6. van datzelfde besluit is aangegeven dat in de toelichting op een ontwerpbestemmingsplan is beschreven op welke wijze in het plan rekening is gehouden met de gevolgen voor de waterhuishouding.

Het onderzoek richt zich op het plangebied en omgeving weergegeven in afbeelding 2.



Afbeelding 2: Projectgrens

3.2 RELATIE ANDERE WERKPAKKETTEN

Het werkpakket '4.2.06 Onderzoek water' heeft relatie met de volgende werkpakketten:

- WP 4.2.04 Ecologisch onderzoek.
- WP 4.2.08 Bomenonderzoek.
- WP 4.2.13 Perceelontsluitingen
- Alle ontwerp en installatie werkpakketten.

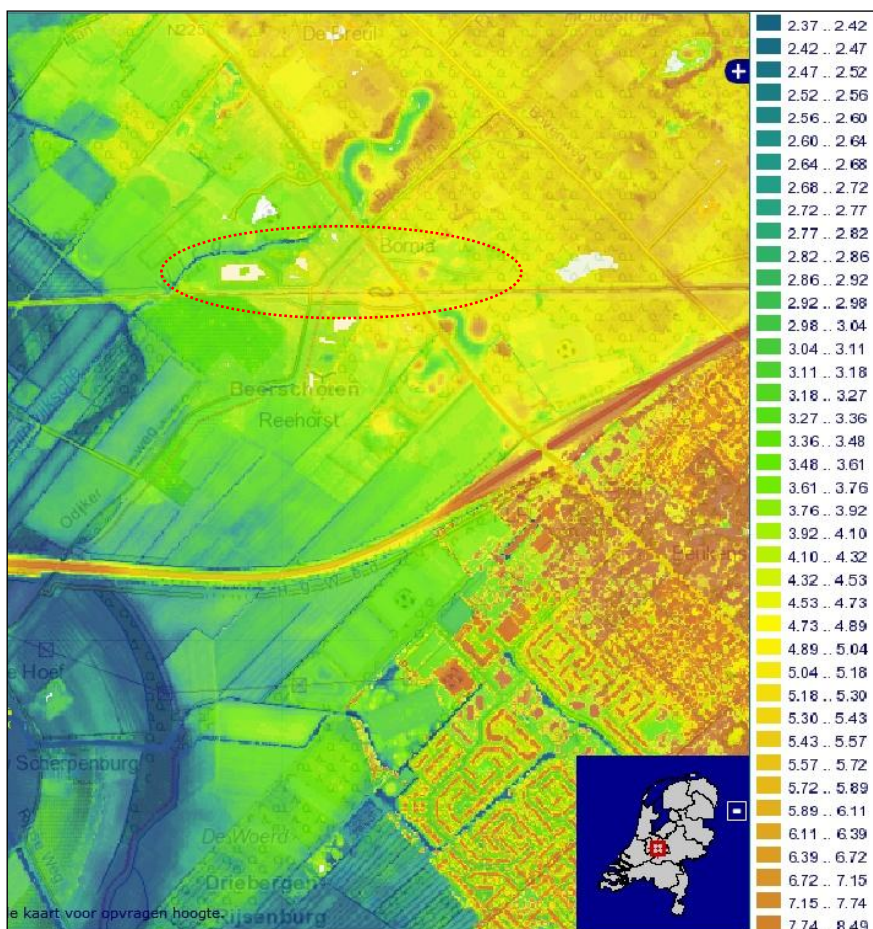
4

Geohydrologische gebiedsinventarisatie

4.1 HOOGTELIKKING

De onderzoekslocatie ligt aan de voet van de Heuvelrug, op de overgang naar het rivierengebied. Het gebied loopt van het noordoosten naar het zuidwesten af. Ter plaatse van het station ligt het maaiveld op circa 4 à 5 m +NAP.

De hoogte van het huidige maaiveld is afgeleid van de AHN weergegeven op afbeelding 3.



Afbeelding 3: Maaiveldhoogteligging

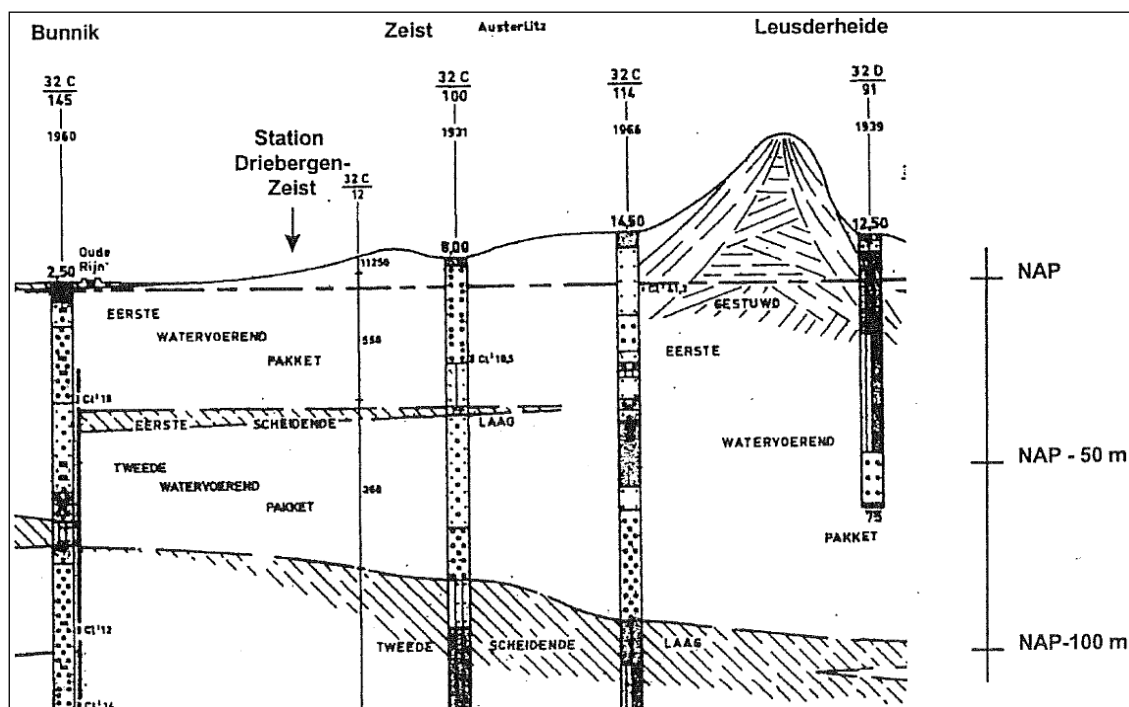
Het projectgebied is eveneens ingemeten. De ingemeten hoogtes worden betrokken in het ontwerptraject.

4.2 BODEMOPBOUW

Het plangebied ligt op de overgang van het dekzandlandschap in het noorden en het rivierenlandschap in het zuiden. Ten noordoosten van het plangebied ligt de stuwwal, de Utrechtse Heuvelrug. De stuwwallen bestaan overwegend uit grofzandige en grindrijke rivierafzettingen van de Rijn en de Maas.

Op de Bodemkaart van Nederland is het stationsgebied gekarteerd als een Hoge zwarte Enkeerdgrond (code zEZ21), bestaande uit leemarm en zwak lemig fijn zand. De kleigronden in het westelijk deel van het plangebied, in de gemeente Zeist, zijn vaaggronden (Ro60C, RN47C en Rn95C). Ten noordoosten van het gebied komen Duinvaaggronden voor, die bestaan uit leemarm en zwak lemig fijn zand.

De diepere bodemopbouw is weergegeven in afbeelding 4. Het 1e watervoerend pakket is circa 30 m dik en goed doorlatend voor grondwater. Het 1e watervoerend pakket wordt begrensd door Kedichem klei, dat slecht doorlatend is.



Afbeelding 4: Diepe bodemopbouw Bron: TNO 1978

De ondiepe bodem is ter plaatse van het station opgebouwd uit zand. In het dal van de Kromme Rijn ligt tot aan het maaiveld een kleiige tot lemige deklaag met een dikte variërend van 0 tot 4 m. De overgang van zand naar klei ligt op circa 500 m ten westen van het station Driebergen-Zeist.

Veldwerkresultaten

Uit de grondboringen, uitgevoerd door MOS Grondmechanica, blijkt dat de bodem tot de maximale boordiepte van circa 5 m -NAP bestaat uit matig fijn, zwak tot matig siltig zand. Vanaf circa 3 m -NAP is de bodem soms zwak grindig. Bij één boring (B5) langs de Breullaan is tussen 3,7 en 3,8 m -NAP een leemlaag aangetroffen.

Ook de sonderingen, eveneens uitgevoerd door MOS grondmechanica, laten een dik zandpakket zien tot circa 15 m-NAP. Daaronder bevindt zich lokaal een slappe leem of kleilaag met een dikte van 2 à 3 m.

Voor de boor- en sondeerlocaties met resultaten wordt verwezen naar de documenten genoemd in hoofdstuk 2, tabel 2.

4.3 GRONDWATER

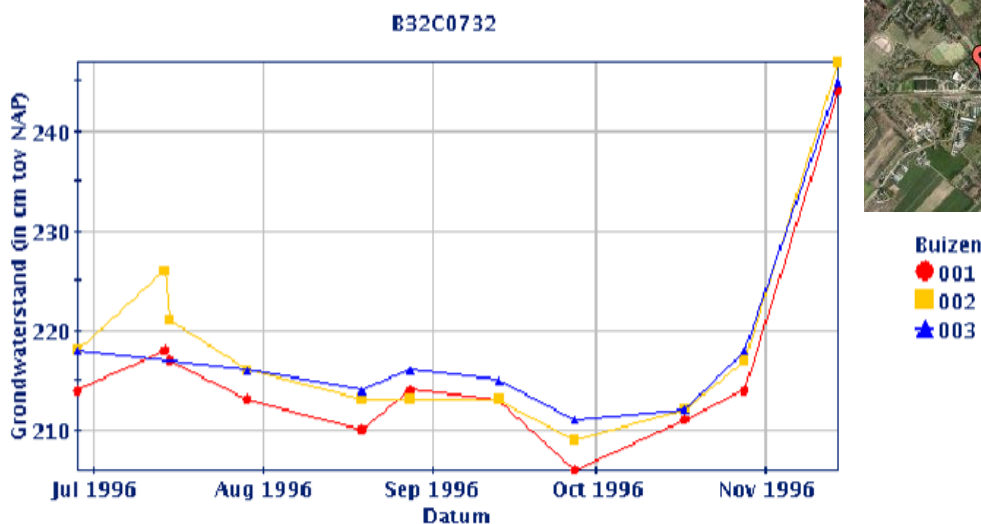
Op de Bodemkaart van Nederland is het gebied gekarteerd met grondwatertrap VII. De GHG (Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand) is hierbij 0,8 tot 1,4 m-mv. De GLG (Gemiddelde Laagste Grondwaterstand) wordt dieper dan 1,6 m-mv verwacht. De grondwaterstroming is westzuidwestelijk gericht en het plan ligt niet in een grondwaterbeschermingsgebied.

Direct ten noorden van het station Driebergen - Zeist staat de TNO-peilbuis B32C0732.

De grondwaterstanden zijn gemeten over de periode juli t/m november 1996. Het maaiveld ligt op 4,18 m + NAP. Opvallend is dat het diepste filter soms een hogere stijghoogte heeft. Dit wijst mogelijk op een kwelsituatie. De stijghoogte wijkt echter niet veel af van de filters 1 en 2.

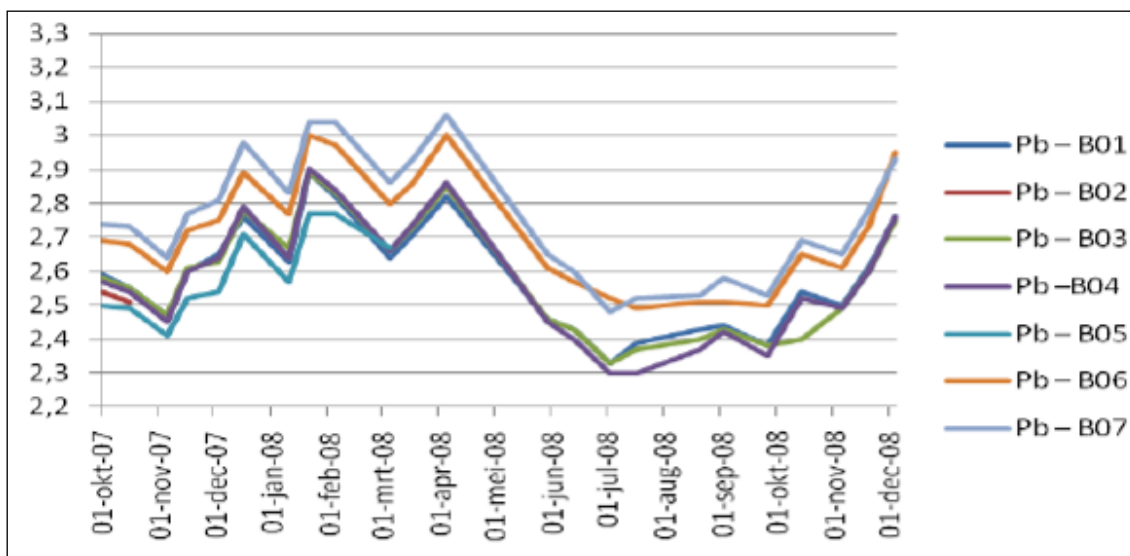
Filterdieptes:

Filter 001: 1,82 tot 1,32 m+NAP, Filter 002: van 0,63 m tot 0,13 m + NAP Filter 003: van 0,68 van 1,18 m – NAP



Afbeelding 5: TNO peilbuis B32C0732

Tijdens het bodemonderzoek, uitgevoerd door MOS Grondmechanica, zijn eveneens peilbuizen in en rond om het stationsgebied geplaatst. De peilbuizen hebben filters op circa 6 m NAP (circa 10 m-mv). De filters zitten daarmee in het zandpakket (1e wvp). De grondwaterstanden zijn gemeten tussen 1 oktober 2007 en 4 december 2008. De grondwaterstanden variëren grofweg tussen de 2,30 tot 3,00 m+NAP (zie afbeelding 6). Ten opzichte van het huidige maaiveld zijn de hoogst gemeten grondwaterstanden 1,30 tot 2,30 m-mv.



Afbeelding 6: Gemeten grondwaterstanden in m+NAP

De meetperiode van oktober 2007 tot en met december 2008 is een beperkte meetreeks voor het berekenen van de gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden, aangezien voor GHG en GLG berekeningen een reeks van minimaal acht jaar wordt gehanteerd. Het jaar 2008 blijkt wel een redelijk gemiddeld jaar waardoor de berekende GLG en GHG in tabel 3 als betrouwbaar zijn aangenomen.

Naam	Xcoord.	Ycoord.	Bvk. Filter	Maaiveld	GLG	GHG
Pb - B01	146090	452974	-4.65	4.35	2.37	2.84
Pb - B02	146194	453141	-5.19	3.81	2.44	2.84
Pb - B03	146284	452949	-4.11	4.89	2.36	2.86
Pb - B04	146369	452849	-4.6	4.40	2.32	2.87
Pb - B05	146283	453234	-4.92	4.03	2.47	2.77
Pb - B06	146524	452987	-4.74	4.76	2.50	3.00
Pb - B07	146602	452859	-4.76	4.19	2.51	3.05

Tabel 3: Gemeten gws in m + NAP, meetperiode oktober 2007- december 2008

In bijlage 1 zijn de exacte locaties van de peilbuizen weergegeven.

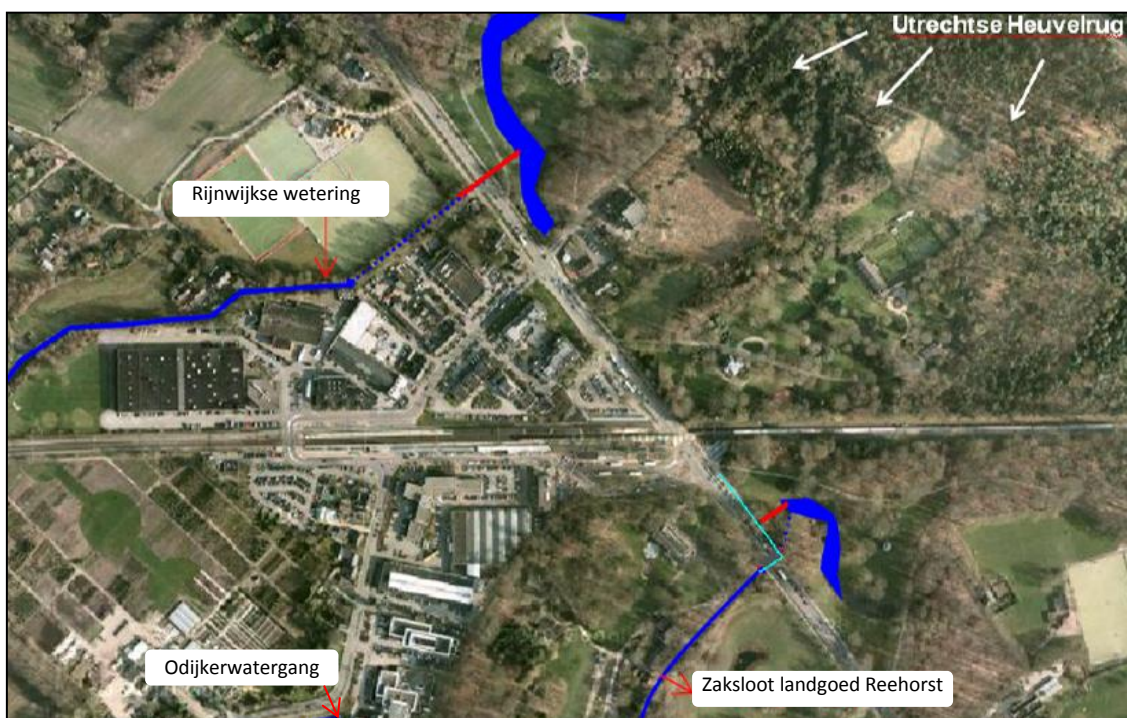
De gemeten grondwaterstanden in 2007/2008 vertonen een gelijk beeld met de TNO waarden van 1996. De optredende grondwaterstanden in 2007/2008 liggen wel iets hoger. Verklaring is mogelijk de filterdiepte. Doordat het filter dieper is gelegen is de kweldruk veroorzaakt door de heuvelrug mogelijk groter. Daarnaast blijkt uit gegevens van het KNMI dat in de meetperiode van de TNO-peilbuis (1996) minder neerslag is gemeten dan een gemiddeld jaar. In de zomer en herfst van 2008 is wel de gemiddelde hoeveelheid aan neerslag gemeten.

Grondwaterstandsmonitoring

Geadviseerd wordt de grondwaterstanden in de bestaande peilbuizen te blijven monitoren. In het gebied zijn in een tweetal periodes de grondwaterstanden gemonitord. Inzicht in de optredende grondwaterstanden over een lange meetperiode bepalen de noodzaak tot drainage, het toepassen van waterdichte constructies en de mogelijkheden voor retentie en infiltratie in het gebied.

4.4 OPPERVLAKTEWATER

Regionaal gezien ligt het plangebied op de flank van de Utrechtse Heuvelrug. De heuvelrug zelf ligt hoog en kent diepe grondwaterstanden. Op dit gedeelte van de flank en de overgang naar de Kromme Rijn ontspringen allerlei beken en sprengen. In het noordwesten, ten noorden van het spoor, ontspringt de Rijnwijkse Wetering. Circa 500 m ten westen van het station stroomt de Rijnwijkse Wetering onder het spoor door. De Rijnwijkse Wetering is in beheer van Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden (HDSR). De sloot op de grens van het landgoed Reehorst betreft een zaksloot, lediging vindt plaats door wegzijging naar de ondergrond. Bij een bepaald waterpeil kan de sloot afvoeren naar het watersysteem langs de A12. Een tweetal vijverpartijen ten oosten van de Hoofdstraat / Driebergseweg vangen regen- en grondwater op van de heuvelrug. De vijverpartijen hebben een afvoer via duikers onder de Hoofdstraat / Driebergseweg naar de Rijnwijkse wetering en naar de zaksloot op landgoed Reehorst.



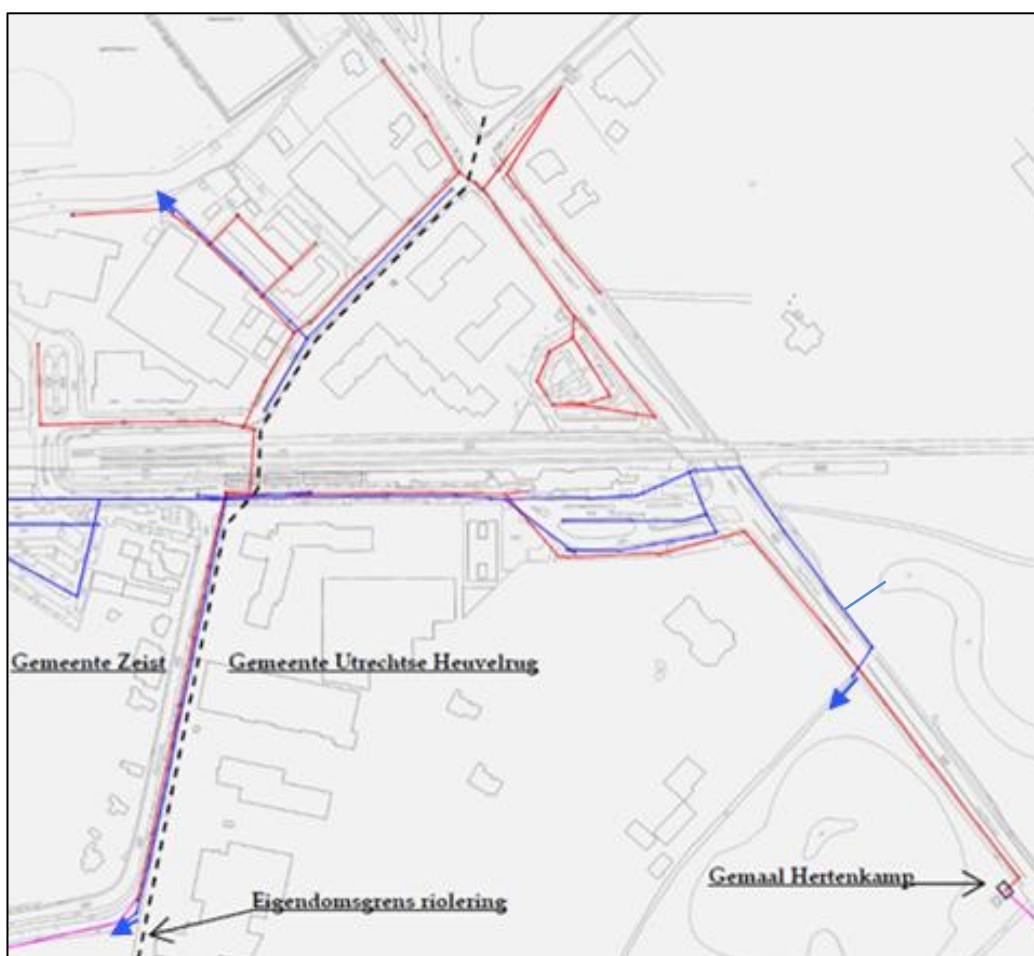
Afbeelding 7: Oppervlaktewatersituatie

Zaksloten

Het projectgebied is groter dan alleen het stationsgebied. Vanuit het stationsgebied liggen zowel naar het oosten (Heuvelrug) als naar het westen (Kromme Rijngebied) zaksloten langs het spoor of verlagingen waar het afstromend regenwater zich kan verzamelen. De zaksloten hebben in veel gevallen geen afvoer behalve dan wegzijging naar de ondergrond.

4.5 RIOLERING

De riolering in de omgeving van het stationsgebied is grotendeels gescheiden gerioleerd. De riolering is voor een deel in beheer van de gemeente Utrechtse Heuvelrug en voor een deel in beheer van de gemeente Zeist. De scheiding ligt langs de Odijkerweg zoals is weergegeven in het riooloverzicht in afbeelding 8.



Afbeelding 8: Overzicht Riolering (Blauw = RWA-riool en Rood = dwa-riool)

Het vuilwaterriool (rood) ten noorden van het spoor voert onder vrij verval af onder het spoor door naar het vuilwaterriool van de gemeente Utrechtse Heuvelrug. Het vuilwaterriool voert vervolgens af richting het gemaal Hertenkamp. De geïnstalleerde pompcapaciteit is 11,0 m³/h (vergund is 8,60 m³/h). De persleiding Ø 110 mm van het gemaal is ter plaatse van de A12 begin 2011 verlegd in verband met de daar geplande werkzaamheden. Het regenwaterriool (blauw) ten noorden en zuiden van het spoor is onderling niet verbonden. Het regenwaterriool ten zuiden van het spoor heeft een uitstroom op de sloot bij Landgoed Reehorst en een uitstroom op de Odijkerwatergang. Het regenwaterriool aan de noordzijde heeft een vrije afvoer op de Rijnwijkse wetting.

4.5.1 HUIDIG AFVOEREND OPPERVLAK

Binnen het plangebied van de stationsomgeving is het huidig afvoerend oppervlak naar de riolering inzichtelijk gemaakt. Verhardingen nog aangesloten op het vuilwaterstelsel, gelegen binnen de plangrenzen zijn:

- De parkeerzone ten noorden van het spoor;
- Het deel van de Hoofdweg voorzien van kolken;
- Het busplein ten zuiden van het spoor (vloeiستofdichte vloer met afscheider).

In afbeelding 9 op de volgende bladzijde is de huidige afvoersituatie met hoeveelheden weergegeven.

Afbeelding 9: Afvoerend oppervlak huidige situatie



5

Uitgangspunten en randvoorwaarden

5.1 WATERASPECTEN

In dit hoofdstuk zijn de wateraspecten beschreven die een rol spelen in de keuzes, hoe om te gaan met de waterhuishouding en riolering binnen het plangebied. Aan de hand van deze wateraspecten en de resultaten uit de geohydrologische verkenning zijn in overleg doelen en maatstaven vastgesteld. In de tabel 4 zijn de relevante wateraspecten opgenomen.

Aspect	Waterdoelstelling
Grondwaterkwantiteit	Bouwwijze, functies en bouwrijp maken relateren aan optredende grondwaterstanden.
Grondwaterkwaliteit	Geen activiteiten toestaan die de grondwaterkwaliteit kunnen aantasten.
Hemelwaterkwantiteit	'Vasthouden-Bergen-Afvoeren' Voorkom toename hemelwaterafvoer uit het plangebied ten opzichte van de huidige situatie.
Hemelwaterkwaliteit	'Schoonhouden-Scheiden-Zuiveren'.
Oppervlaktewaterkwaliteit	Afstromend vervuild hemelwater via bodempassage of filter afvoeren naar oppervlaktewater.
Veiligheid	Geen wateroverlast (veilig ontwerp).
Volksgezondheid	Minimaliseren risico op water gerelateerde ziekten en plagen.
Afvalwatersysteem	Voorkomen afvoer (schoon) hemelwater naar de zuivering. Geen verslechtering huidig functioneren.
Beheer en onderhoud	Beheer- onderhoudsvriendelijk ontwerp realiseren.
Ecologie (natte natuur)	Ontwikkeling/bescherming van een rijke, gevarieerde en natuurlijk karakteristieke aquatische natuur.

Tabel 4: Relevante wateraspecten

5.2 DOELEN EN MAATSTAVEN

In tabel 5 zijn de doelen en maatstaven beschreven voortkomend uit het wateroverleg van 25 november 2010 en aanvullend overleg op 8 maart 2011, 12 september 2011 en 12 juni 2013. De besprekingsverslagen zijn opgenomen in bijlage 2.

Aspect	Waterdoelstelling	Maatstaf
Grondwaterkwantiteit	Bouwwijze, functies en bouwrijp maken relateren aan optredende grondwaterstanden.	Grondwaterneutraal bouwen. Ontwateringseisen: - Wegen: 0,70 m - wegpeil. - Woningen: 1,00 m - vloerpeil. Geen nadelige effecten op grondwaterstanden door aanleg verdiepte constructies (zie hoofdstuk 6).
Grondwaterkwaliteit	Geen activiteiten toestaan die de grondwaterkwaliteit kunnen aantasten. Geen nadelige effecten op grondwaterstanden door aanleg verdiepte constructies.	Convenant afkoppelen op de Utrechtse Heuvelrug hanteren. Geen uitloogbare materialen toepassen bij infiltratie van regenwater naar de ondergrond en bij afvoer naar oppervlaktewater.
Hemelwaterkwantiteit	Geen verslechtering van het huidige functioneren van het watersysteem. 'Vasthouden-Bergen-Afvoeren'. Kansen benutten om het watersysteem te verbeteren.	Afkoppelen verhard oppervlak door aanleg / behoud gescheiden riolering. Geen toename van hemelwaterafvoer uit het plangebied. Mitigerende maatregelen bij een toename aan verharding > 500 m ² zijn: 45 mm over de toename aan verharding of - Vergroten oppervlaktewaterberging (15% over toename verharding).
Hemelwaterkwaliteit	Geen verslechtering van het huidige functioneren van het watersysteem. 'Schoonhouden-Scheiden-Zuiveren'.	Dakwater is schoon en mag rechtstreeks afvoer op oppervlaktewater of infiltreren naar de ondergrond. P+R terrein Troosterlocatie overdekt aanleggen om regenwater schoon te houden. Wegwater zuiveren, bij voorkeur via bodempassage. Bij toepassing infiltratie-riool ¹ omhullen met lavapakket en geotextiel. Tunnelbak en busplein hebben een verhoogd risico op verontreinigd hemelwater. Afvoer van verontreinigd hemelwater naar de RWZI is vereist conform beslisboom aan- en afkoppelen verharde oppervlakken.
Veiligheid	Geen wateroverlast.	Geen water op straat bij een 'Bui 08/09' van de Leidraad Riolering ² . Voor verdiepte constructie gelden strengere ontwerpboeien: - Waterkelder en pompinstallatie ontwerpen op neerslagsituatie T=250 RWS/meteoconsult 2006. - Leidingen naar de waterkelder ontwerpen op Bui10 van de leidraad riolering (210 l/sec/ha) Voldoen aan PvE Inrichting Openbare Ruimte van beide gemeenten.
Volksgezondheid	Minimaliseren risico op watergerelateerde ziekten en plagen.	Geen verslechtering waterkwaliteit door afstroming vervuulende stoffen of eutrofiëring, streven naar ecologisch evenwicht.

¹ Bij toepassing IT-riool onderzoek uitvoeren naar functioneren op de langere termijn in verband met ijzerrijk grondwater.

² Algemene ontwerpboeien met respectievelijk een piekintensiteit van 110 l/sec/ha en 160 l/sec/ha.

Aspect	Waterdoelstelling	Maatstaf
Beheer en onderhoud	Beheer- en onderhoudsvriendelijk ontwerp.	Voldoen aan PvE Inrichting Openbare Ruimte van beide gemeenten. Bij afwijkende hemelwatervoorzieningen is een onderhoudsplan vereist
Afvalwatersysteem	Voorkomen afvoer (schoon) hemelwater naar de zuivering. Optimaliseren huidig rioolsysteem waar mogelijk. Geen verslechtering huidig functioneren.	Schoonhouden-Scheiden-Zuiveren Toepassen pompovercapaciteit van 0,1mm/h en berging van 4mm over verontreinigd regenwater uit de waterkelder van de tunnel. Voldoen aan ontwerpisen gemeente(n).
Ecologie (natte natuur)	Ontwikkeling/bescherming van een rijke, gevarieerde en natuurlijk karakteristieke aquatische natuur.	Geen afname kweldruk naar de sprengen. (zie sprengenbeleid HDSR). Zie verder WP 2.4.7 : Ecologisch onderzoek.

Tabel 5: Doelen en Maatstaven

6

Invloeden op de grondwaterhuishouding

6.1 ALGEMEEN

Door ARCADIS is de invloed van de verdiepte constructie op de grondwaterstanden (verdroging /vernatting) in de omgeving onderzocht. Om de effecten te berekenen is een Groundwater Vistas model opgezet. De gegevens voor dit model zijn afkomstig uit HYROMEDAH, het grondwatermodel van Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden en Provincie Utrecht (Ontwikkeling HDSR hydrologisch modelinstrumentarium HYDROMEDAH, Borren et al, 2009).

In bijlage 3 is het onderzoek nader toegelicht. In dit hoofdstuk is een samenvatting gegeven.

6.2 UITGANGSPUNTEN MODELBEREKENING

In onderstaande tabel is de bodemopbouw gehanteerd in het Groundwater Vistas model weergegeven. Hierbij is het 1^e watervoerende pakket opgedeeld in laag 2 en 3 om de verschillen in doorlatenheden te kunnen modelleren. De schematisatie gaat nog dieper maar voor deze studie is de slecht doorlatende laag op 34,7 m - NAP als ondergrens beschouwd.

laag	opmerking	Dikte (m)	Bovenkant (m+NAP)	Onderkant (m+NAP)	C (dagen)	Kd (m ² /dag)	Kh (m/d)
1	Deklaag	0,1	4,6	4,5	0,5	0,1	1,0
2	1 ^e WVP tot onderkant tunnel	6,1	4,5	-1,6	0,1	44,5	7,3
3	1 ^e WVP onderkant tunnel tot bodem pakket	2,4	-1,6	-4,0	0,1	17,6	7,3
4	2 ^e WVP	30,7	-4,0	-34,7	0,1	1012,0	33,0
5	Slecht doorlatende laag	4,2	-34,7	-38,9	210,0	-	-

Tabel 6: Bodemopbouw in het Groundwater Vistas model

De modelrand is bepaald met de formule, spreidingslengte = $3 \cdot \sqrt{(kD \cdot C)}$. Rekening houdend met een kD van 1357 m²/d en een C van 150 dagen, uit het oorspronkelijke HYDROMEDAH model, volgt een spreidingslengte van 1380 m. Als veiligheid is gekozen voor 2000 m. Op de randen van het model zijn vaste stijghoogtes overgenomen uit het HYDROMEDAH. Voor de gemiddelde grondwateraanvulling is 0,67 mm/dag gehanteerd. Voor de grondwateraanvulling voor de GLG situatie is 0,335 mm/d gehanteerd en voor de GHG situatie 1,11 mm/d.

De tunnel is circa 320 m lang en is op het diepste punt 1,75 m -NAP gelegen. Ten westen van de tunnel is een verlaagd stationsplein gepland, deze komt met de onderkant op circa 0,0 m NAP te liggen. Uitgaande van een worst-case scenario is de verdiepte constructie in zijn geheel op 1,5 m -NAP geschematiseerd. De damwanden gaan tot 11,0 m -NAP.

Het grondwatermodel bevat een schematisatie van de werkelijkheid. Bij de beoordeling van de effecten is het van belang de een uitspraak te kunnen doen over betrouwbaarheid van het model. Dat wil zeggen hoe waarschijnlijk is het dat lokale afwijkingen optreden en in welke mate beïnvloedt een lokale afwijking het effect. De bodemopbouw van het model is getoetst met de uitgevoerde sonderingen en de beoordeling uit de geotechnische rapporten. De sonderingen zijn uitgevoerd en beschreven door MOS grondmechanica (kenmerk R066207-RH-2, 12-oktober-2007) In de boringen is enkel zand in de gradaties zeer fijn tot matig grof aangetroffen. Ook op basis van de sonderingen wordt enkel matig grof tot fijn zand, zwak tot matig siltig verwacht. Lokaal voorkomende kleilagen hebben weinig tot geen effect op de uitkomsten, echter de grondwatermodelberekeningen houden geen rekening met het eventueel voorkomen van schijngrondwaterstanden. Het optreden hiervan is op basis van de bekende gegevens niet waarschijnlijk.

6.3 BOUWFASE

Als de geplande ontwikkeling wordt uitgevoerd met een onderwaterbetonvloer en damwanden zal er lekkage optreden door de vloer en damwandsloten. Dit heeft hetzelfde effect als een bemaling, zij het in mindere mate. Het lekdebiet is berekend op 200 m³/dag. Dit geeft een grondwaterstandsverlaging van:

- 0,05 m tot 600 m vanaf de bouwput.
- 0,10 m tot 35 m vanaf de bouwput.
- Vervolgens loopt de verlaging op tot 0,2 m tegen de bouwput aan.

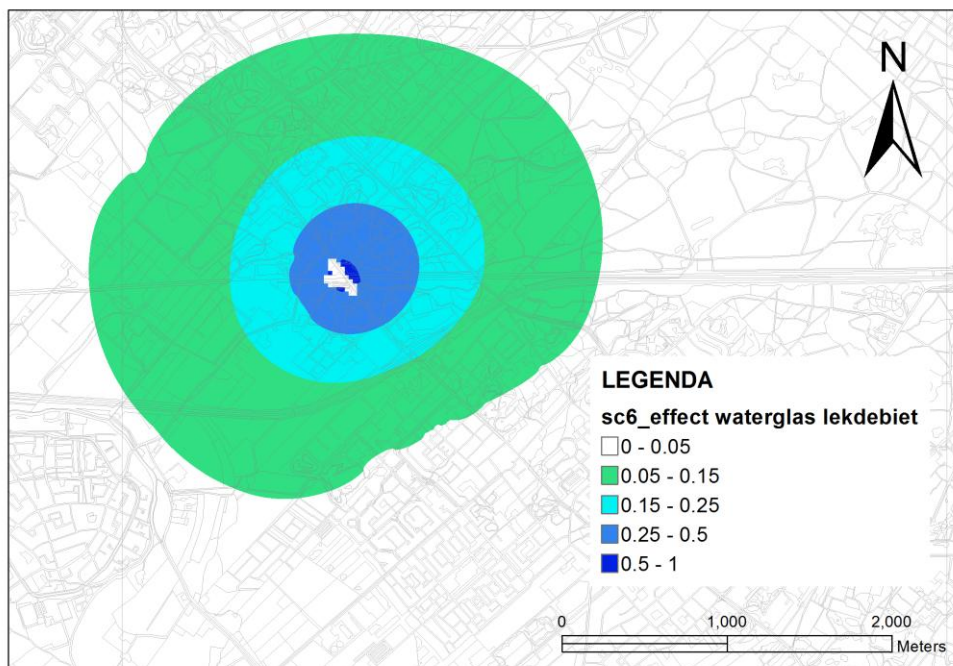


Afbeelding 10: Verlaging grondwaterstanden in meters bij onderwaterbeton

Een alternatief van werken met onderwaterbeton is een injectie van waterglas. Berekend is dat het lekdebiet zal toenemen van 200 m³/d bij onderwaterbeton naar circa 705 m³/d.

Dit geeft de volgende grondwaterstandsverlagingen:

- 0,05 m tot 1550 m vanaf de bouwput.
- 0,25 m tot 450 m vanaf de bouwput.
- Vervolgens loopt de verlaging snel op tot 0,5 m tegen de bouwput aan.



Afbeelding 11: Verlaging grondwaterstanden in meters bij waterglas

Beperken lekdebiët

Indien het lekdebiët naar de tunnelbak beperkt wordt tot minder dan 50 m³/d, dan is de daling van de grondwaterstanden verwaarloosbaar en treden er geen omgevingseffecten op. De uitvoeringswijze van de tunnelbak is niet definitief vastgesteld. Het stellen van eisen in dit onderzoeksrapport omtrent de aanleg is niet aan de orde. Het beperken van het lekdebiët tot minder dan 50 m³/d is een aanbeveling om mitigerende maatregelen te voorkomen. In tabel 7 is op basis van expert judgement een prioritering aangegeven voor het beperken van het lekdebiët en/ of omgevingseffecten.

Prio.	Maatregel	Effect
1	Voorkomen slechte aansluitingen als gevolg van onzorgvuldig plaatsen damwanden.	Voorkomen zeer hoge lekdebieten.
2	Onderwaterbeton of waterglas zorgvuldig aanbrengen/ injecteren.	Voorkomen zeer hoge lekdebieten.
3	Vooraf een monitoringsplan bedenken om lekken op te kunnen sporen.	Voorkomen zeer hoge lekdebieten.
4	Damwanden 'zorgvuldig plaatsen'(zorgvuldig plaatsen betekent dat gecontroleerd wordt of de damwanden aan de onderkant op elkaar aansluiten)/ Beltan vullen.	Lekdebiët wordt 6 x lager.
5	Brede damwanden gebruiken, smalle damwanden zorgen voor meer sloten waardoor het lekdebiët toeneemt.	2x bredere damwanden betekent grofweg 2x lagere lekdebieten.
6	Retourinfiltratie van lekwater. Volgens expert judgement dient het lekwater in de bouwkuip uitgebreid gereinigd te worden alvorens het geschikt is voor retourinfiltratie (hoge kosten worden verwacht).	Mitigerend effect op verlaging grondwaterstanden.
7	Infiltratie van oppervlaktewater (niet nader uitgezocht).	Mitigerend effect op verlaging grondwaterstanden.
8	Zwellende slotvulling gebruiken voor damwandsloten (niet nader uitgezocht, zeer hoge kosten worden verwacht).	25x lagere lekdebieten.

Tabel 7: Prioritering maatregelen om het lekdebiët te beperken

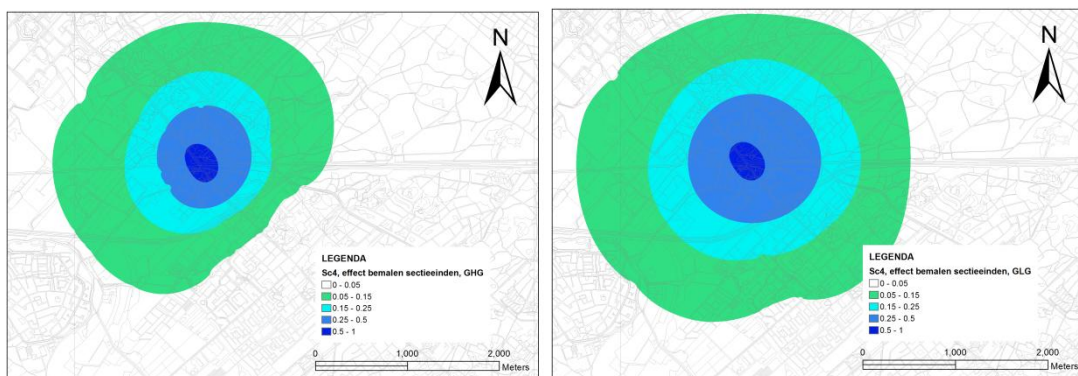
6.3.1 AANVULLENDE BEMALINGSADVIEZEN

Voor het maken van een onderdoorgang bij de sectie einden, is in plaats van onderwaterbeton of waterglas een open bemaling een mogelijkheid. In deze paragraaf zijn de consequenties voor een open bemaling bij de sectie einden onderzocht.

Uitgangspunt is een bemaling uit te voeren in 2 fases. In de eerste fase vindt een bemaling plaats aan de sectie-eindes van de tunnel aan de oostkant. Deze fase duurt 3 maanden. Vervolgens zal circa 1 jaar later hetzelfde plaats vinden, alleen dan aan de westelijke zijde van de tunnel. Om de effecten in de winter- en zomersituatie te kunnen berekenen is rekening gehouden met een GHG (gemiddelde hoogste grondwaterstand) en een GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand) situatie.

In afbeelding 12 is de invloed op grondwaterstanden weergegeven. Door de open bemaling is de invloed op de grondwaterstandsverlaging aanzienlijk. Voor de GHG situatie blijkt het maximale invloed gebied circa 1500 m met een verlaging van 5 tot 15 cm tot 1,0 m nabij de onttrekking. Voor de GLG situatie is het invloed gebied circa 1800 m met gelijkwaardige grondwaterstandsverlagingen als de GHG situatie.

Opgemerkt moet worden dat het grondwatermodel naar een evenwichtssituatie rekent, de effecten treden pas op aan het eind van de bemalingsperiode.



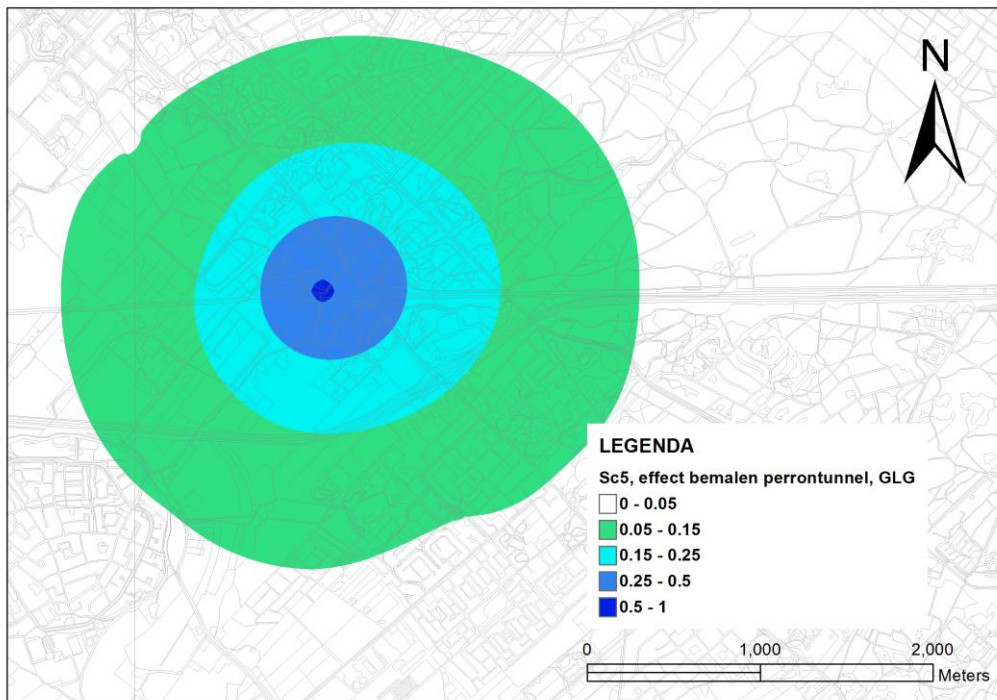
Afbeelding 12: Verlaging grondwaterstanden in meters

Het waterbezwaar voor de GHG situatie voor beide sectie-eindes is circa 1300 m³/ dag. Voor de GLG situatie 900 m³/ dag. Uitgaande van een bemaling van 30 dagen per maand en een duur van 3 maanden is het waterbezwaar voor de GHG situatie 114.000 m³ en voor de GLG situatie 81.000 m³. Na een jaar wordt dit herhaald. Dus weer een bemaling van 3 maanden.

Sloop perrontunnel

De huidige perrontunnel van het station komt te vervallen. Om de sloopwerkzaamheden uit te kunnen voeren dient de grondwaterstand verlaagd te worden tot 0,1 m +NAP. Dit betekent dat de GHG 2,8 m en GLG 2,3 m verlaagd dienen te worden. Het te bemalen oppervlak bedraagt ongeveer 200 m².

Om de grondwaterstand naar 0,1 m +NAP te verlagen, dient in de GHG situatie 950 m³/dag bemalen te worden en in de GLG situatie 700 m³/dag. Het effect is het grootst in de GLG situatie, hierbij strekt de verlaging van de grondwaterstand tot 1650 m.



Afbeelding 13: Verlaging grondwaterstanden in meters

6.3.2 WATERVERGUNNING

Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden is het bevoegd gezag met betrekking tot bronbemalingen. Er dient een watervergunning aangevraagd te worden bij de volgende criteria:

- Er wordt meer dan 100 m³/ uur onttrokken.
- Er wordt meer dan 50.000 m³ per maand onttrokken.
- De bemaling duurt langer dan 6 maanden.

Met de informatie die nu beschikbaar is, dient een grondwatervergunning aangevraagd te worden, aangezien de bemalingen³ langer duren dan 6 maanden. Mocht het korter duren dan 6 maanden, maar worden de bemalingen tegelijkertijd uitgevoerd waarbij meer dan 100 m³/uur wordt onttrokken is er alsnog vergunningsverplichting.

In de watervergunning is tevens de eventuele lozing van het bemalingswater op oppervlaktewater opgenomen.

6.4 EINDFASE

Zodra de geplande ontwikkeling is uitgevoerd, is de lekkage verwaarloosbaar. Ook blokkeert de damwandconstructie de grondwaterstroming in het 1^e en 2^e watervoerende pakket onvoldoende om een effect op de grondwaterstanden te veroorzaken. De kD-waarde (dikte van het pakket x doorlatendheid) van het watervoerend pakket en deklaag bedraagt in de huidige situatie 1220 m²/dag. Door een damwand tot 11 m -NAP te plaatsen wordt de kD-waarde 990 m²/dag. Dit betekent dat slechts 20% van het watervoerend pakket geblokkeerd wordt en uit ervaring blijkt dat dit niet tot effecten leidt. Om deze aanname te controleren is de maatregel in het grondwatermodel doorgerekend. Met de modelberekening

³ Onder een bemaling valt eveneens de toepassing van onderwaterbeton en/of waterglas.

wordt 1 cm verhoging/ verlaging ter plaatse van de tunnelbak berekend. Dit is minder dan de modelnauwkeurigheid en ook minder dan de natuurlijke variatie die binnen een dag voorkomt. Conclusie is dat er geen vernattend of verdrogend effect zal optreden zodra de tunnelbak is gerealiseerd.

6.5 BOMENONDERZOEK

6.5.1 INVENTARISATIE

Binnen het projectgebied staan veel grote oude beuken en eiken. Dit geldt vooral voor de landgoederen (Reehorst, Bornia, Beerschoten en De Breul). Daarnaast staan er veel andere bomen van diverse soorten en leeftijden.

Op de meeste plaatsen is sprake van een contactprofiel met gemiddelde grondwaterstanden van ca. 1,5 m beneden maaiveld. Het profiel is goed doorlatend (zand, geen of weinig storingen). De vochtberging door humus is in de bovenste lagen goed en hierdoor gunstig voor de bomen. Er zijn echter ook zones waar het gemiddelde maaiveldniveau duidelijk lager of hoger ligt. In de wal aan de rand van de Reehorst (naar het fabrieksterrein toe) staan de bomen naar verwachting in een hangwaterprofiel. Dit geldt eveneens voor de bomen op kleine heuvels/verhogingen in Beerschoten. Er zijn verder enkele zones met lagere maaiveldhoogtes waar mogelijk sprake is van grondwaterprofielen.

Veranderingen in grondwaterstanden kunnen problemen voor bomen veroorzaken. Dat geldt vooral voor grondwaterprofielen waarin bomen zich hebben aangepast op direct beschikbaar grondwater op een relatief constant peil. Bij verhoging van de gemiddelde grondwaterstanden kunnen delen van het wortelstelsel in de permanent verzadigde zone terechtkomen en afsterven. Wordt de grondwaterstand verlaagd, dan kan een boom zich daar in veel gevallen aanpassen.

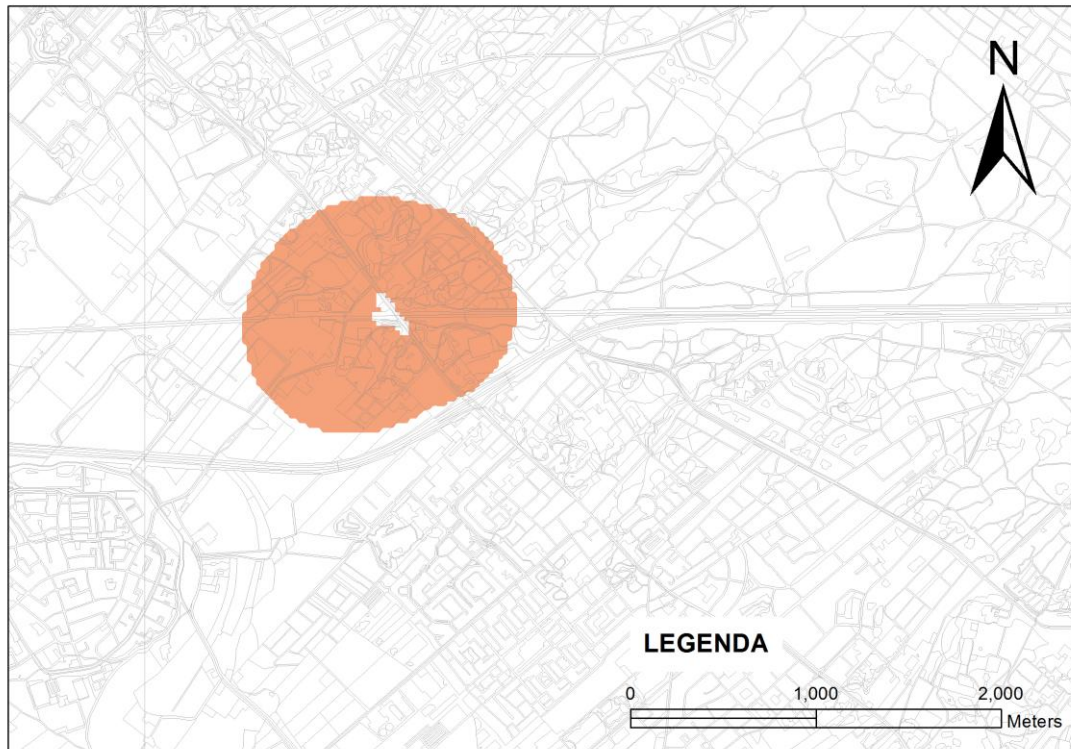
Voor de meeste samenhangende boombestanden met oudere bomen ertussen gelden de volgende uitgangspunten:

- Verhoging gw met 10 tot 20 cm: eerder gunstig door betere vochtvoorziening;
- Verhoging gw met 30 tot 40 cm: wortelsterfte mogelijk, grotere effecten worden niet verwacht;
- Verhoging met 50 cm en meer: behoud bomen komt onder druk te staan, wortelsterfte op grotere schaal mogelijk;
- Verlaging met 10 cm: geen effecten te verwachten;
- Verlaging met 20 cm: mogelijk negatief effect door droogtestress in lange hete perioden met weinig neerslag;
- Verlaging met 30 tot 40 cm: Overgang naar een hangwaterprofiel. Effecten op oudere bomen, vooral beuken zullen zichtbaar terugvallen;
- Verlaging met 50 cm en meer: hangwaterprofiel, zichtbare effecten op oudere beuken en eiken, uitval van individuele bomen is waarschijnlijk, de kwaliteit van het totale bestand zal zichtbaar achteruit gaan.

6.5.2 EFFECTEN OP AANWEZIGE BOMEN

De gevoeligheid van de aanwezige bomen is door onderzoeksbureau Copijn beoordeeld. Hierin is geconstateerd dat de meeste bomen weinig gevoelig zijn voor verlagingen tot 20 cm (met uitzondering van lange droge perioden), voor verlagingen van meer dan 30 cm zijn waarschijnlijk compenserende maatregelen nodig.

In onderstaande afbeelding is weergegeven waar, op basis van de effectberekening een daling van meer dan 30 cm verwacht wordt (NB dit zijn de berekeningen zonder effect beperkende maatregelen, d.w.z. worst case).



Afbeelding 14: Contour van grondwaterstandsverlaging van meer dan 30 cm

Of maatregelen werkelijk noodzakelijk zijn hangt af van de precieze uitvoering en de periode. Als de bemaling buiten het groeiseizoen plaats vindt is de invloed op de bomen nagenoeg afwezig. Tijdens het groeiseizoen zullen op basis van monitoring maatregelen geformuleerd worden om negatieve effecten te voorkomen. Aangezien de effecten enkel tijdens de uitvoering aanwezig zijn, zullen de maatregelen dienen om verlaging te compenseren.

Waar liggen mogelijke risico's?

Uit het bewortelingsonderzoek is naar voren gekomen dat bomen in de omgeving van het Stationsgebied vrij diep kunnen wortelen. Op basis van waarnemingen gemaakt tijdens het groeiplaatsonderzoek wordt ervan uitgegaan dat op Landgoed Beerschoten sprake is van een diep grondwaterprofiel tot contactprofiel (gemeten grondwaterstand 140 cm–mv). De bomen hebben hier gedurende het hele jaar bodemvocht tot hun beschikking vanuit de verzadigde/capillaire zone.

Aan de westzijde van de Reehorst is een naar verhouding lagere grondwaterstand waargenomen (230 cm–mv). Dit is op deze grondsoort een contactprofiel in overgang naar een hangwaterprofiel. De bomen verliezen in de zomer het directe contact met de capillaire zone en zijn in sterkere mate afhankelijk van infiltrerend regenwater. Het scenario voor de open bemaling geeft aan, dat in deze fases een potentieel risico bestaat voor de (volwassen) bomen dicht op het station (randen van de Reehorst, Bornia en Beerschoten). Dit geldt vooral wanneer de bronbemaling in het groeiseizoen plaatsvindt. Bij de bomen in

het grondwaterprofiel (oostzijde Hoofdstraat) kan dan droogtestress ontstaan. Dit geldt in bijzondere mate voor de grote beuken op Beerschoten.

Ook de aanleg van de damwandconstructie kan gevolgen hebben voor de bomen vanwege de verlaging in de grondwaterstanden die dit veroorzaakt. Een potentieel risico ontstaat ook hier vooral aan de oostzijde van de Hoofdstraat.

Mitigerende maatregelen

Bij dergelijke grote projecten met bronbemaling wordt met betrekking tot de (beschermwaardige) bomen meestal ervan uitgegaan dat een systeem voor vochtmonitoring wordt opgezet. Hierbij worden stationaire vochtsensoren binnen de wortelzone van een aantal referentiebomen geplaatst. Deze worden met dataloggers of tijdens controles uitgelezen. Bij toenemende vochtspanning in de bodem (oplopende pF-waarden) worden watergiften uitgevoerd. Hiervoor moet van tevoren een bevoeiingsplan worden uitgewerkt (welke bomen krijgen water, hoeveel en op welke manier?). De directe vochtmetingen worden gecombineerd met de metingen van de stijghoogten in het meetsysteem van peilbuizen.

7

Toekomstig hemel- en vuilwatersysteem

7.1 ALGEMEEN

In overleg met de gemeenten Zeist en Utrechtse Heuvelrug en het Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden is in 2011 aan de hand van de gebiedskenmerken en de vastgestelde doelen en maatstaven een ontwerpprincipe voor het toekomstig hemel- en vuilwatersysteem bepaald voor baseline 3. In dit hoofdstuk is het beoogde hemel- en vuilwatersysteem verder uitgewerkt, als basis geldt inmiddels het ruimtelijk ontwerp van september 2013.



Afbeelding 15: Ruimtelijk ontwerp september 2013

First-flush kelder

Het hemelwater afkomstig van het busplein, stationsplein en de Hoofdstraat voert via de zandvanger af naar een first-flush kelder. De kelder is ingericht conform het principe van een verbeterd gescheiden stelsel. Het meeste vuil afkomstig van afstromend hemelwater wordt opgevangen in een zandvanger. Deze dient met regulier onderhoud geleeft te worden. Vervolgens stroomt het water, langs een duikschotconstructie ter voorkoming van olie en drijvend vuil in de first flush kelder met een inhoud van 4 mm. De pomp in de first flush kelder krijgt een capaciteit van 0,1 mm/h over het afstromend vervuild oppervlak. Nadat de berging is benut treedt er een overloop in werking naar de hoofdkelder.

Hoofdkelder

Het overtollig hemelwater na de first flush en hemelwater afkomstig van de 'schone' oppervlakken stroomt af naar de hoofdkelder. De ontwatering van de boom- en plantvakken in de tunnelbak gebeurt via drainage met een afvoer naar de hoofdkelder. De hoofdkelder krijgt een netto inhoud van minimaal 800 m³ ⁽⁴⁾ en voert via pompen af naar de zaksloot op landgoed Reehorst. Door toepassing van meerdere pompen is het haalbaar om bij normale weersomstandigheden met een beperkt debiet te lozen op de zaksloot. Bij extreme neerslag is een verhoging van de pompcapaciteit nodig door het inschakelen van extra pompen. In paragraaf 7.4.1. is hier nader op ingegaan.

Watergoot

Het schone water van de perronkap en stationsgebouw krijgt een afvoer op een watergoot. Het kunstwerk is ontworpen op basis van esthetisch oogpunt en inpassing in de landelijke omgeving. Om geen drinkwater te verspillen is gekozen voor gebruik van schoon hemelwater van het station. Het regenwater wordt opgevangen in een aparte buffer en middels een pomp door het kunstwerk geleid. Op deze manier ontstaat een circulatie van water. Een eventueel overschot van de buffer krijgt een overloop naar de hoofdkelder. Het regenwater van de nieuwe perronkap zal eerst een buffervoorziening passeren in het stationsgebouw, voor bijvoorbeeld toiletspoeling.

N.B. In deze fase is nog niet definitief vastgelegd of de watergoot gerealiseerd wordt en of aanpassingen in het kader van duurzaamheid nodig zijn. De gemeente Utrechtse Heuvelrug heeft eerder laten weten bezwaar te hebben voor het moeten toepassen van pompen om het geheel te laten functioneren.

7.3.1 AFVOER UIT DE KELDER**First flush + DWA stationsvoorzieningen**

De afvalwaterhoeveelheden van de station voorzieningen en fietsenkelder worden met behulp van een pomp met persleiding gekoppeld met de persleiding van de first flush pomp. Door de persleidingen te combineren stroomt er vaker water door de leiding en vermindert de kans op afzetting van vuil. De persleiding worden gecombineerd op het hoogste punt van het tracé. De minimale snelheid in het horizontale deel van de persleiding moet 0,7 m/s zijn. De minimale snelheid in de stijgleidingen moet 1 m/s zijn. De pompen en leidingdiameter moet zo zijn gedimensioneerd dat ook bij gelijktijdig draaien van de pompen alle pompen goed blijven functioneren. Alle afzonderlijke pompinstallaties moeten de totale opvoerhoogte naar het hoofdgemaal Hertenkamp kunnen overbruggen. De schakelberging moet minimaal

⁴ Tekening CT_B4_1011 van 30-07-2013 levert een bergingsoppervlak van ca. 392 m² met een hoogte van gemiddeld 2,50 (3,0 m tot 2,20 m hoog) – 0,2 m schakelberging komt dit op een inhoud van 900 m³ minus de first flush kelder en zandvangconstructie. Blijft over minimaal 800 m³.

1,5 - 2x de inhoud van de stijgleiding zijn. Zodat de stijgleiding bij iedere pompstart geheel wordt doorspoelt. Pompen voorzien van balkeerklappen om terugstroming te voorkomen. De balkeerklep moet voldoen aan de eisen in EN 12050-1, 3 en 4. Na het integreren van de persleiding dient de horizontale persleiding op afschot naar het hoofdgemaal te stromen. De first flush pomp krijgt een capaciteit van 0,1 mm/h over het afstromend vervuild oppervlak, de benodigde afvalwatercapaciteit vanuit de stationsvoorzieningen is nog niet bekend.

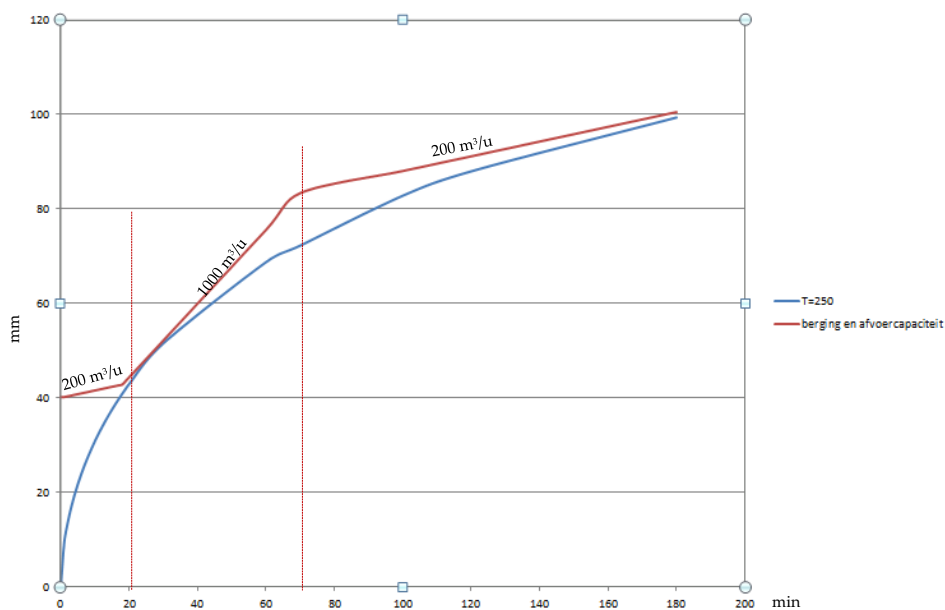
Schoon Water Afvoer (SWA)

In overleg met de gemeente, provincie en het Hoogheemraadschap is de maatgevende regenbui T= 250 vastgelegd voor het ontwerp van hoofdkelder en pompopstelling. Het betreft hier een eis vanuit Pro Rail. Dit betekent dat er gemiddeld één keer per 250 jaar water onderin de onderdoorgang mag blijven staan.

De maatgevende regenbui T=250 (regenkromme RWS/MeteoConsult 2006 bij herhalingsstijd T=250 jaar) is een bui die Rijkswaterstaat voorschrijft voor de aanleg van tunnels. Deze tunnelbak is niet van Rijkswaterstaat, dus in principe is Pro Rail vrij om andere normen te hanteren. Echter gezien de omvang van gebruikersintensiteit (doorgaand verkeer en stations functie) is het reëel om ook voor stationsomgeving Driebergen-Zeist dergelijke normen te hanteren.

Om te voorkomen dat bij kleine neerslaghoeveelheden een grote pompcapaciteit gaat werken is een opstelling met meerdere pompen noodzakelijk. De pompen worden toerengeregeld uitgevoerd waarvan telkens één pomp op +/- 50% van zijn capaciteit draait. Op deze manier is bij kleine neerslaghoeveelheden een beperkte afvoercapaciteit naar de zaksloot aan de orde.

Als opstelling stellen wij voor om drie pompen van 400 m³/h te hanteren, uitgelegd op 50% capaciteit per pomp (t.b.v. verdeling regenwaterbelasting op de pompen). Dit betekent dat in het overgrote deel van de buien een pompcapaciteit van niet meer dan 200 m³/u draait en alleen bij extreme situaties sprake is van een afvoercapaciteit van maximaal 1000 m³/u.



Afbeelding 17: Berging-afvoerkromme T=250

(In de grafiek is de pompcapaciteit 200 m³/u of 1000 m³/u, in de praktijk zal de pompcapaciteit geleidelijk opschakelen)

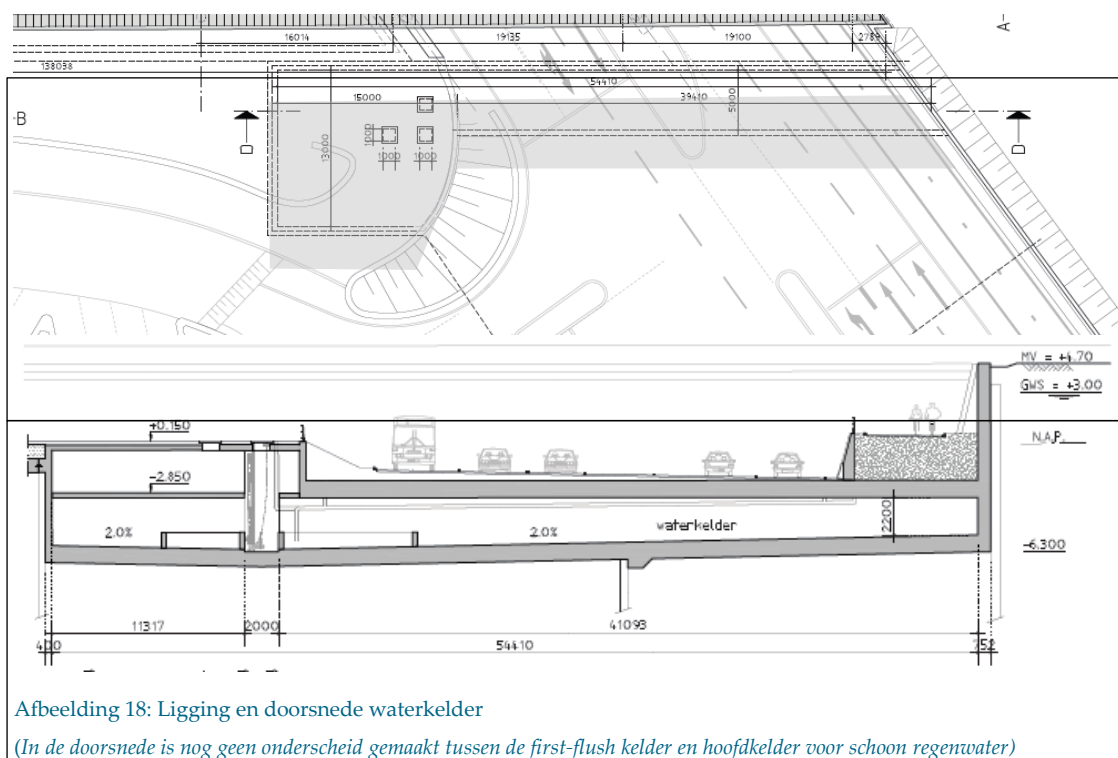
Door drie aparte persleidingen toe te passen kan, zonder dat de snelheid in de persleiding daalt tot onder een acceptabele snelheid, de capaciteit van de pomp tot circa 50% worden terug geregeld.

De persleidingen stromen via een te realiseren ontvangstput uit in een vrij verval riool rond 800mm. Met dit riool zal de stroomsnelheid ter plaatse van de uitstroomblocatie, afhankelijk van de buisvulling, niet groter zijn dan 1,0 m/sec. Ter plaatse van de uitstroomblocatie is aanvullend bodem- en taludbescherming voorgeschreven om uitspoeling te voorkomen.

Ligging kelder

De kelder is gepositioneerd naast het diepste punt van de onderdoorgang. Deze is bereikbaar via luiken in het voorplein (zuid). De luiken moeten goed bereikbaar zijn voor de uit te voeren onderhoudswerkzaamheden.

N.B. De eisen gesteld voor onderhoud en bereikbaarheid zijn in dit stadium nog niet bekend.



Afbeelding 18: Ligging en doorsnede waterkelder

(In de doorsnede is nog geen onderscheid gemaakt tussen de first-flush kelder en hoofdkelder voor schoon regenwater)

7.4 OMGEVING P+R TROOSTER

De ligging van het P+R terrein is in het ruimtelijk ontwerp van september 2013 gewijzigd ten opzichte van baseline 3. De P+R wordt niet verdiept aangelegd en zodanig gesitueerd dat het terrein Vierdaelen behouden blijft. Het P+R terrein krijgt verder een overkapping om het regenwater op de P+R niet onnodig te vervuilen. De Stationsweg wordt opgeheven, daarvoor in de plaats komt een service weg voor de NS bij calamiteiten en een voetpad. Het voormalig parkeerterrein Abbing komt te vervallen en vooralsnog ingericht als groen. Er is geen sprake van een toename aan afvoerend oppervlak naar de Odijkerwatergang in vergelijking met de huidige situatie (zie paragraaf 7.5). Compensatie in de vorm van waterberging is niet vereist.

Bij de herinrichting van dit terrein moet het streven zijn om de afwatering van regenwater te verbeteren. In de huidige situatie is sprake van een gescheiden rioolstelsel. Regenwater wordt ongezuiverd afgevoerd op de Odijkerwatergang. In het ruimtelijk ontwerp van september 2013 is getracht regenwater zoveel mogelijk een bodempassage te laten ondergaan om de afvoer naar oppervlaktewater te vertragen met een verbetering van de waterkwaliteit.

Het regenwaterriool onder de huidige Stationsweg blijft behouden. In de toekomst kan de afwatering van de serviceweg van de NS en het openbaar voetpad afwateren in een naastgelegen berm. Door de berm hol aan te leggen ontstaat een bodempassage. Kolken in de berm, aangesloten op het bestaand regenwaterriool onder de huidige Stationsweg, zorgen voor een afvoer bij hevige neerslag.

Het in de toekomst heringerichte parkeerterrein op terrein Vierdaelen dient bij voorkeur af te voeren op een bodempassage in het beschikbaar (openbaar) groen. Bij hevige neerslag kan overtollig regenwater via kolken afvoeren naar het bestaand regenwaterriool onder de huidige Stationsweg. Daar waar op het terrein Vierdaelen geen afvoer naar een bodempassage mogelijk is mag rechtstreeks op het regenwaterriool worden aangesloten. Het gebouw Vierdaelen behoudt zijn huidige afwateringswijze op het regenwaterriool in de Stationsweg en Odijkerweg. Ook de vuilwater huisaansluitingen blijven behouden, wel dient rekening te worden gehouden met het vervangen van het vuilwaterriool in de Stationsweg om afschot naar de Odijkerweg te realiseren (zie verder paragraaf 7.6).

Het regenwater van het P+R (dakverharding) kan rechtstreeks worden aangesloten op het nieuw regenwaterriool aan te leggen onder de nieuwe ontsluitingsweg van het Stationsplein (zie afbeelding 19).



Afbeelding 19: Toekomstige afwatering regenwater omgeving P+R.

7.5 AFVOEREND VERHARD OPPERVLAK

Conform het beleid van het Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden mag de ontwikkeling van stationsomgeving Driebergen - Zeist niet tot een verslechtering leiden van het huidige functioneren van haar oppervlaktewatersysteem. Een toename van hemelwaterafvoer uit het plangebied moet daarom worden voorkomen tenzij compenserende maatregelen worden getroffen.

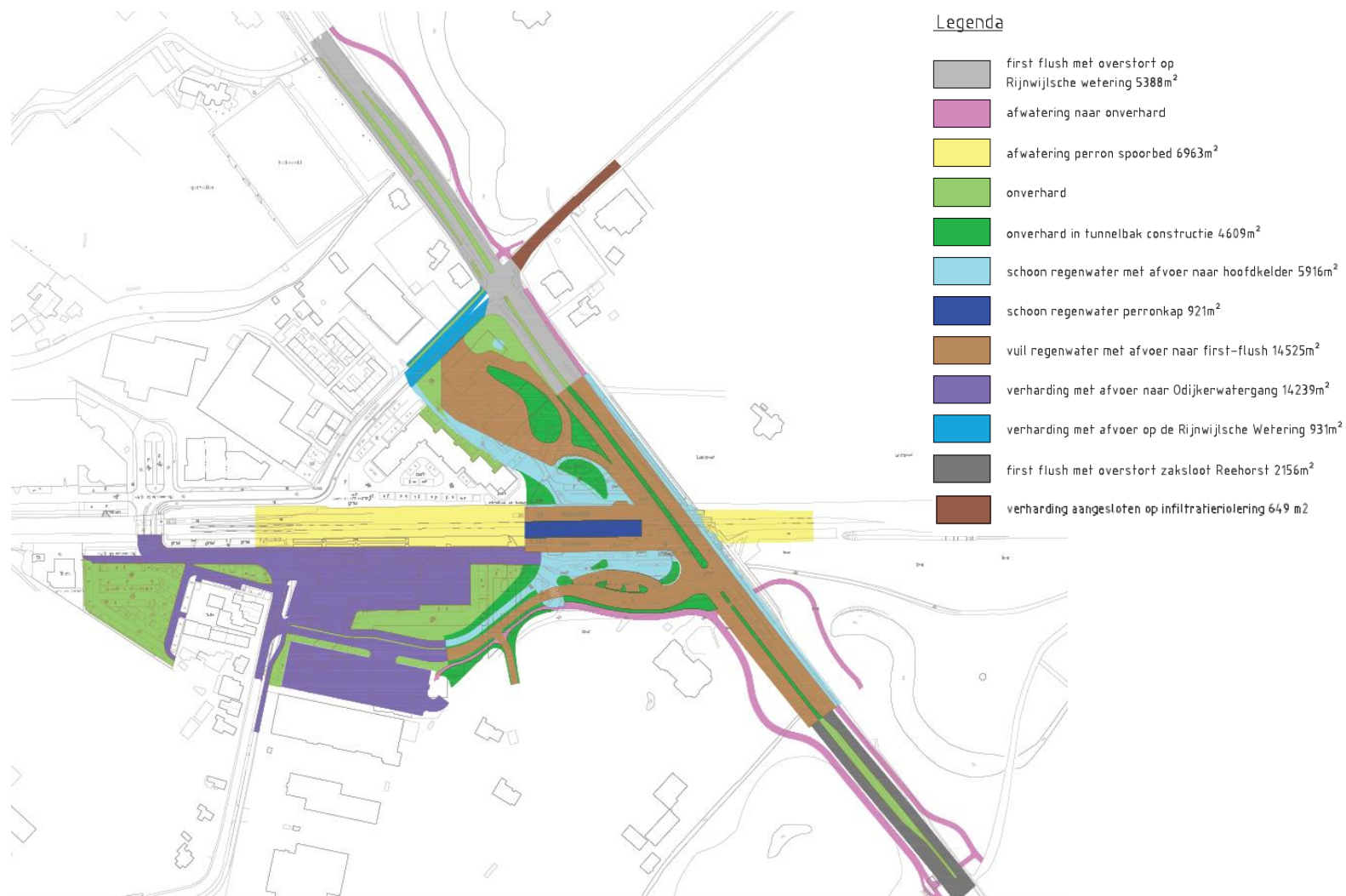
Aanvullend stellen de gemeente Utrechtse Heuvelrug en de gemeente Zeist dat bij nieuwbouw de perceeleigenaar in eerste instantie verantwoordelijk is voor het verwerken van het regenwater op eigen terrein en hierbij de kwaliteit van bodem en grondwater niet nadelig mag beïnvloeden. Afvoer van regenwater naar de zuivering is niet toegestaan.

In deze paragraaf gaan wij in op de wijzigingen in afvoer van regenwater. Onderscheid is gemaakt in regenwaterafvoer naar:

- Rijnwijkse wetering, in beheer van het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden;
- Odijkerwatergang, in beheer van het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden;
- Zaksloot landgoed Reehorst, in beheer van de gemeente Utrechtse Heuvelrug en Triodos/Join.

In afbeelding 20 op de volgende bladzijde is de toekomstige afvoersituatie weergegeven. De toekomstige situatie is vergeleken met de huidige situatie weergegeven in afbeelding 9 waarna per watergang de consequenties in beeld zijn gebracht.

Afbeelding 20: Afvoerend oppervlak toekomstige situatie.



7.5.1 RIJNWIJKSE WETERING

Door de komst van het busplein verdwijnt het pand met parkeergelegenheid van Staatsbosbeheer aan het Princenhofpark. Dit oppervlak was aangesloten op het regenwaterriool in de Odijkerweg met afvoer op de Rijnwijkse wetering. De afname van het verhard oppervlak bedraagt 4.676 m². Deze afname is positief voor de hydraulische afvoercapaciteit van het te behouden regenwaterstelsel in de Odijkerweg.

Naast een afname is er ook sprake van een toename aan afvoerend oppervlak naar de Rijnwijkse wetering. Het afstromend regenwater van de Hoofdstraat en de Driebergseweg ten noorden van het spoor voert in de huidige situatie niet af op de Rijnwijkse wetering. Dit wegdeel is deels aangesloten op het vuilwaterriool en heeft deels (ter hoogte van Landgoed Bornia) een afwatering via het fietspad naar de berm. Het nieuwe wegontwerp levert een situatie dat de weg, het voet en fietspad het regenwater via kolken afvoeren. Er is onvoldoende ruimte om regenwater via de berm af te laten voeren. Het wegdeel is veelal ingesloten door particulier terrein waar niet op kan worden afgewenteld en opvang in de middenbermen kan water op straat bij neerslag niet uitsluiten.

Conform de beslisboom Afkoppelen heeft de Hoofdstraat een vervuilend karakter en is een zuiverende voorziening vooraf aan het lozen op oppervlaktewater en/of grondwater noodzakelijk. Een infiltratieriool met een overloop naar de Rijnwijkse wetering is niet akkoord bevonden door het Hoogheemraadschap en de gemeente Zeist (besprekingsverslag van 12-06-2013, zie bijlage 2). Voor dit wegtracé wordt een first flush systeem toegepast door de aanleg van een knijpverbinding met het vuilwaterstelsel. Bij hevige neerslag is vervolgens een overloop naar de Rijnwijkse wetering toegestaan. Door deze nieuwe situatie is er sprake van een toename van 5.388 m² aan verhard oppervlak.

In zijn totaliteit neemt de afvoer op Rijnwijkse wetering toe met 712 m², hier is een waterbergingscompensatie van 15% voor nodig. Dit betekent dat binnen het peilgebied van de Rijnwijkse wetering 107 m² aan waterberging moet worden gerealiseerd of 32 m³ aan waterberging (45 mm over de toename).

7.5.2 ODIJKERWATERGANG

Op het grondgebied van de gemeente Utrechtse Heuvelrug is sprake van een grootschalige herinrichting. Het betreft de sloop van het bedrijfspand Aveco de Bondt aan de Stationsweg en de herinrichting van de huidige Stationsweg voor het pand Vierdaelen. Ter plaatse van het toekomstig P+R locatie wordt een bestaande loods gesloopt en komt er een nieuwe ontsluitingsweg richting het station. Op het grondgebied van de gemeente Zeist maakt het parkeerterrein Abbing plaats voor openbaar groen. De Odijkerweg krijgt een nieuw wegprofiel, maar blijft in grote lijnen gehandhaafd.

Het toekomstig verhard oppervlak met afvoer via een regenwaterriool naar de Odijkerwatergang bedraagt 14.239 m². In vergelijking met de huidige is dit een afname van 8.260 m².

De verhardingen worden zoveel mogelijk afgevoerd naar berm passages in het beschikbaar groen waarna het via kolken kan overlopen naar het regenwaterriool onder de Odijkerweg. Het regenwaterriool voert af naar de Odijkerwatergang in beheer van het Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden.

Compensatie aan waterberging is alleen noodzakelijk als er sprake is van een toename > 500 m² afvoerend verhard oppervlak. Dit is niet het geval, bij de verdere uitwerking is dan ook geen rekening gehouden met een compensatie voor waterberging. Ook zijn er geen tegenstrijdigheden met het beleid van de gemeente Utrechtse Heuvelrug en gemeente Zeist. De huidige afvoerwijze blijft behouden en verbeterd

door de inpassing van bodempassages waar mogelijk. Dit betekent geen verslechtering van de kwaliteit van bodem en grondwater en geen afvoer van regenwater naar de zuivering.

7.5.3 SLOOT LANDGOED REEHORST

De sloot bij landgoed Reehorst is aan verandering onderhevig door de komst van de tunnelbak. De rechtstreekse afvoer vanuit het regenwaterstelsel uit de Hoofdstraat en Stationsweg (stationsplein) komt te vervallen. Daar staat tegenover dat de zaksloot meer regenwater gaat ontvangen door een toename aan afvoerend oppervlak, wel grotendeels vertraagd door de tussenkomst van een waterkelder (zie tabel 8).

De zaksloot wordt vanuit de waterkelder belast met 21.362 m² aan afstromend verhard oppervlak. Aanvullend voert er nog 2.156 m² aan verharding van de Hoofdstraat via een regenwaterriool met 4 mm berging af op de zaksloot. Ten opzicht van de huidige afvoersituatie is er sprake van een toename naar de zaksloot.

	Huidig			Toekomstig					
	T=2 (bui 08)	T=10 (bui 10)	T=250	T=2 (bui 08)		T=10 (bui 10)		T=250	
Neerslag	19,8	35,7 mm	99,4	19,8		35,7 mm		99,4	
Piekafvoer	110 l/sec/ha	210 l/sec/ha	1550 l/sec/ha	110 l/sec/ha		210 l/sec/ha		1550 l/sec/ha	
Afvoerend verhard opp.	8.137 m ²	8.137 m ²	8.137 m ²	21.362 m ²	2.156 m ²	21.362 m ²	2.156 m ²	21.362 m ²	2.156 m ²
Aanvoer	163 m ³	290 m ³	809 m ³	423 m ³	43 m ³	763 m ³	77 m ³	2123 m ³	214 m ³
Berging vooraf	0 m ³	0 m ³	0 m ³	858 m ³	9 m ³	858 m ³	9 m ³	858 m ³	9 m ³
Piekafvoer naar sloot	91,5 l/sec	175 l/sec	1290 l/sec	0 l/sec*	24 l/sec	0 l/sec*	45 l/sec	284 l/sec	334 l/sec

* In de praktijk zal hier de pompcapaciteit gelijk zijn aan de ledigingscapaciteit van 55 l/sec

Tabel 8 (piek)belasting op de zaksloot huidig en toekomstig

De toename van 15.381 m² aan afvoerend verhard oppervlak levert een benodigde berging van 692 m³. Deze inhoud wordt door de waterkelder (858 m³) gehaald. Daarnaast is er nog sprake van een beschikbare berging in de zaksloot voordat regenwater tot afvoer komt richting het watersysteem langs de A12.

De gemeente Utrechtse Heuvelrug stelt als eis dat de toename aan afvoerend oppervlak geen verslechtering in het functioneren van de huidige zaksloot mag veroorzaken. In de huidige situatie blijkt de bodem van de sloot dichtgeslibd met bladresten, ook zijn de aanwezige duikers verstopt. In de sloot zijn verder twee niet werkende stuwen (muurtjes) aangetroffen.

Het uitbaggeren van de sloot en herstel van duikers en stuwen zal de berging en infiltratiecapaciteit sterk doen verbeteren. De beschikbare berging in de zaksloot na opschoning is berekend op 583 m³. De infiltratiecapaciteit is hier niet in opgenomen⁵.

Op basis van de berekening in tabel 8 is de conclusie dat de zaksloot voldoende bergingscapaciteit heeft om de standaard ontwerpbui voor riolering (Bui08) op te vangen inclusief het overstortende regenwater vanuit het RWA-stelsel in de Hoofdstraat. Ter plaatse van de uitstroomlocatie wordt geadviseerd bodem en taludbescherming aan te brengen om uitspoeling te voorkomen.

⁵ In mei 2012 is de zaksloot ingemeten en is de beschikbare bergingscapaciteit bepaald. In bijlage 5 is de inmeting en zijn de onderzoeksresultaten nader toegelicht

Om ook bui 10 op te vangen is extra berging in de zaksloot nodig. Dit kan door het verhogen van stuwtjes of het vergroten van de zaksloot.

De zaksloot heeft een verbinding met het watersysteem langs de A12. Deze afvoerverbinding zorgt voor veiligheid ten aanzien van overstroming. Bij hevige neerslag of langdurige neerslag waarbij de afvoer van onverhard mee gaat tellen in de belasting op de zaksloot is er geen risico van overstroming door de aanwezige verbinding. Door de lediging van de zaksloot via infiltratie is aanvullend een vertraagde ledigingsconstructie niet vereist.

Samenvattend is de conclusie dat de zaksloot moet worden uitgebaggerd en dat duikers en stuwen moeten worden hersteld om de berging en infiltratiecapaciteit te verbeteren. Daarnaast is het noodzakelijk om de verbinding met het watersysteem langs de A12 te behouden om overstroming van de zaksloot bij hevige of langdurige buien te voorkomen.



Foto 1 Situatie zaksloot landgoed Reehorst

Het water op Landgoed Reehorst is op dit moment nauwelijks ervaarbaar, ondanks het feit dat het grond- en oppervlaktewater van oudsher een verbinding vormde tussen de Heuvelrug en het Kromme-Rijngebied, waar het Landgoed tussen in ligt.

7.6 VUILWATERSYSTEEM

Het vuilwaterstelsel blijft zo veel mogelijk behouden. Ter plaatse van de tunnelbak komt het vuilwaterriool echter te vervallen waardoor het gemaal Hertenkamp geen aanvoer meer krijgt. Het vuilwaterriool in de Stationsweg komt eveneens te vervallen.

Voor het te behouden perceel Vierdaelen zal een nieuw vuilwaterriool worden aangelegd in de voormalige Stationsweg. Het afschot van dit riool is tegengesteld aan de huidige situatie.

Het vuilwaterriool in de Odijkerweg blijft grotendeels behouden. In de nieuwe ontsluitingsweg van het stationsplein naar de Odijkerweg wordt een nieuw vuilwaterriool aangelegd om de voorzieningen op landgoed Reehorst van een aansluiting op het openbaar riool te voorzien.

De huidige kruising van het riool met het spoor wordt opgeheven. Een nieuwe onderdoorgang van het vuilwaterriool met een tegengesteld afschot is nodig om de nieuwe locatie van het hoofdgemaal 'Hertenkamp' te bereiken. Het nieuwe gemaal kan via een persleiding aansluiten op de huidige persleiding langs de Hoofdstraat. De huidige afmeting van de persleiding (HDE inwendig 97,4 mm) geeft

geen problemen voor de afvoer van het vuile water, ook bij een eventuele toename van het afvalwaterdebiet is de diameter voldoende groot.

De woningen en panden aan de Hoofdstraat (landgoed Beerschoten en huisnr 26) en de panden McGregor moeten door het verdwijnen van het hoofdgemaal aan de Hoofdstraat een nieuwe aansluiting krijgen. Dit gebeurt door op de huidige locatie van het gemaal een ontvangstput te behouden voor de inkomende persleidingen⁶ om vervolgens in te prikken op de persleiding van het Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden. De vuilwaterafvoer op landgoed Reehorst wordt na overleg met de gemeente Utrechtse Heuvelrug afgevoerd richting het vuilwaterriool in de nieuwe ontsluitingsweg.

In bijlage 4 is de nieuwe afvoersituatie van het openbaar vuilwaterriool op hoofdlijnen weergegeven.

Voor de toekomstige belasting op het gemaal Hertenkamp geldt dat 7.742 m² (de Hoofdstraat aan de noordzijde van het spoor en het huidige busplein) aan verhard oppervlak wordt afgekoppeld van het vuilwaterstelsel. Het afkoppelen zorgt voor een hydraulische ontlasting van het vrij verval rioolstelsel. Daar staat een toekomstige first flush aanvoer tegenover. Het hoogheemraadschap heeft aangegeven de pomppovercapaciteit te willen verlagen naar 0,1 mm/h⁷ in plaats van de eerder besproken 0,3 mm/h.

Een pomppovercapaciteit van 0,1 mm/h levert de volgende theoretische afvoerdebieten:

- first flush kelder 14.525 m² * 0,1 mm/h = 1,45 m³/u
- first flush Hoofdstraat noord 5.388 m² * 0,1 mm/h = 0,5 m³/u
- first flush Hoofdstraat zuid 2.156 m² * 0,1 mm/h = 0,22 m³/u

De pompcapaciteit van gemaal Hertenkamp kan door het afkoppelen afnemen met (7.742 m² * 0,7 mm/h) 5,4 m³/u. Door de toekomstige first flush afvoer is in theorie een verlaging van 3,23 m³/u (5,4 - 2,17 m³/u) mogelijk.

In het kader van de NKL-regeling (Nadeelcompensatieregeling verleggen kabels en leidingen) is er een verzoek tot verplaatsing van het gemaal Hertenkamp gedaan bij het hoogheemraadschap. Met het aanvaarden van dit verzoek wordt het Hoogheemraadschap verantwoordelijk voor de uitvoering, de daadwerkelijk te installeren pompcapaciteit is daar een onderdeel van.

⁶ Vuilwaterafvoer van landgoed Beerschoten en Hoofdstraat nr 26 gebeurt via een persleiding met afvoer op de pompput gemaal Hertenkamp (bron: gemeente UHR, archief huisaansluitingen). De ligging van de persleiding van McGregor is niet bekend.

⁷ In de praktijk levert een p.o.c. van 0,1 mm/h te lage debieten zodra sprake is van een pomp. Om die reden is afgesproken een grotere pompcapaciteit toe te staan maar deze beperkt in de tijd te laten draaien, gelijkwaardig aan een p.o.c. van 0,1 mm/h.

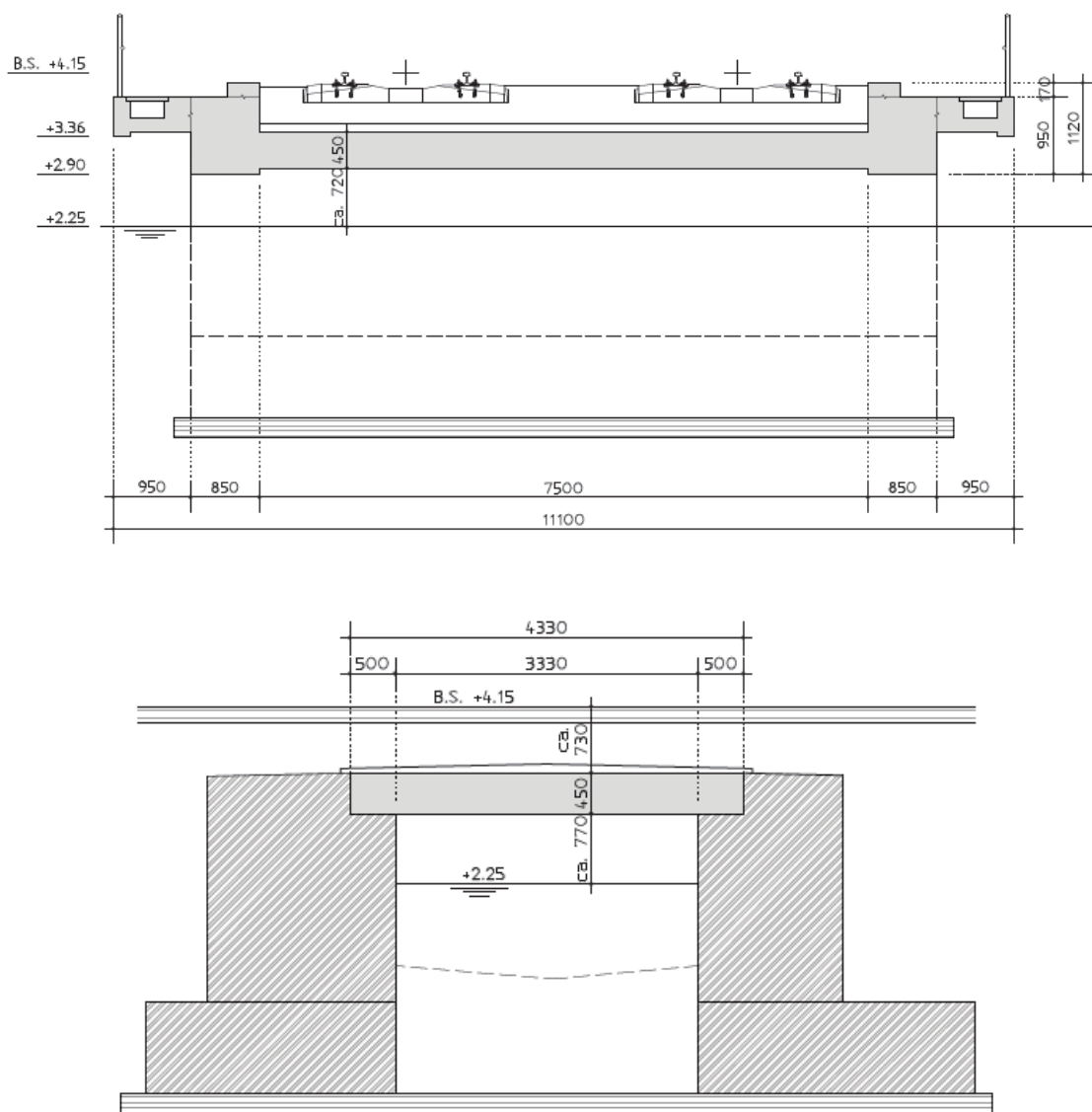
7.7 RELEVANTE OMGEVINGSASPECTEN

Naast het stationsplein zijn er een drietal relevante omgevingsaspecten die niet mogen ontbreken in dit waterhuishouding- en rioleringsplan. De volgende onderdelen komen in deze paragraaf aan bod.

- Onderdoorgang Rijnwijkse wetering met het spoor.
- Extra duiker ter hoogte van KM 45.75
- Spoorsloten.

7.7.1 ONDERDOORGANG RIJNWIJKSE WETERING

Ter plaatse van km 45.9 over het spoortraject Arnhem – Utrecht voert de Rijnwijkse wetering onder het spoor door. Door de spoorverbreding zal de huidige onderdoorgang moeten worden verlengd. Door de verbreding en de slechte staat van de huidige onderdoorgang is het verlengen van de duiker niet mogelijk. De onderdoorgang moet in zijn geheel worden gesloopt en in zijn geheel nieuw worden aangelegd.



Afbeelding 21: Situatie huidige onderdoorgang

Voor de aanleg van de nieuwe duiker spelen naast de ontwerpvoorschriften van Prorail ook eisen vanuit de Flora en Fauna een rol. Aanlegeisen vanuit de Flora en Fauna wet zijn:

- Minimaal 50 cm lucht tussen wateroppervlak en plafond duiker (60-80 cm is wenselijk)
- Bochten 120 graden of flauwer

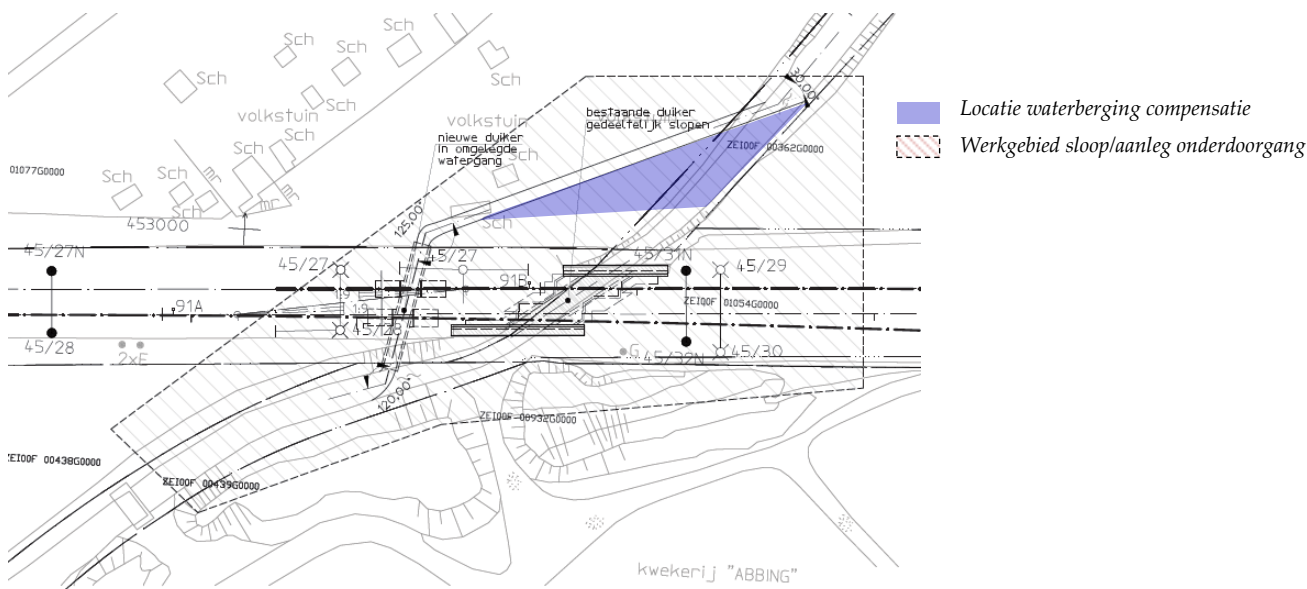
Bij het ontwerp van de duiker is rekening gehouden met onderstaand waterprofiel van de Rijnwijkse Wetering, aangeleverd door het Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden:

- bodempeil 1,40 m + NAP
- waterpeil 2,20 m + NAP
- talud 1 : 1,5
- bodembreedte 1,75 m

Door de sloop en vervolgens de aanleg van de nieuwe duiker zal de af- en aanvoer voor de Rijnwijkse wetering worden belemmerd gedurende de werkzaamheden. Rekening moet worden gehouden met maatregelen om een eventuele aan- en afvoer te kunnen waarborgen. Door het Hoogheemraadschap is aangegeven dat ten behoeve van de aanleg het mogelijk is om de wetering voor één dag in een droge periode af te sluiten. Dit moet wel gebeuren in overleg met het Hoogheemraadschap.

Voor het ontwerp van de onderdoorgang heeft nauw afstemming plaatsgevonden met ProRail AM. Voor de sloop en aanleg van de nieuwe onderdoorgang is Rijnwijkse wetering is geen dispensatie nodig. Het wordt een standaard overgangsconstructie voor de duiker. Op het dek is de ruimte tussen de stootplaten op het dek eventueel te vullen met zandcement. De zandaanvullingen naast de duiker zijn te vergelijken met situaties achter (hooggelegen) landhoofden wat voor brugdekken gebruikelijk is. De constructieve uitwerking van de sloop en bouw van de onderdoorgang is geen onderdeel binnen deze rapportage.

In onderstaande afbeelding is de ligging van de nieuwe onderdoorgang weergegeven waarbij eveneens de benodigde verplaatsing van de Rijnwijkse wetering is te zien. Voor het te verplaatsen deel van de wetering wil het Hoogheemraadschap de bodem van de watergang graag een stukje dieper aanleggen, tot circa 0,80 m NAP. Dat mag ten koste gaan van de genoemde minimale bodembreedte van 1,75 m. Wel moet het totale wateroppervlak in de nieuwe situatie minimaal gelijk zijn aan de oude situatie. Als minimale breedte van het onderhoudspad moet 4 m worden aangehouden met daarnaast nog 1 m waarop de obstakels niet hoger mogen zijn dan 1 m.



7.7.2 EXTRA DUIKER TER HOOGTE VAN KM 45.75

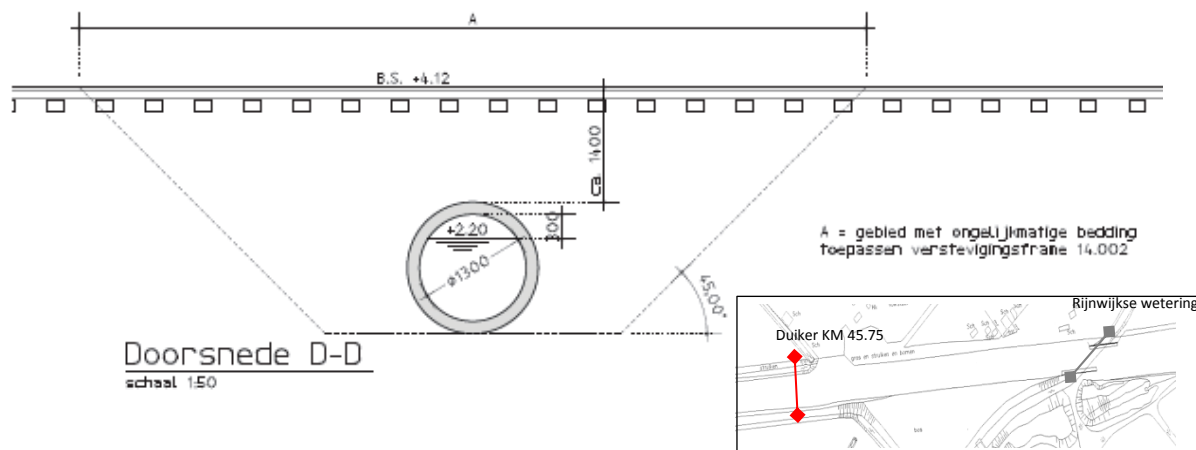
Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden is bezig met een plan om de wateraanvoer naar Zeist en omgeving te verbeteren. Tussen de Rijnwijkse wetering en de Blikkenburgervaart ligt nu nog een lange duiker (500 meter). Deze duiker is in slechte staat, te krap gedimensioneerd en zeer lang en vormt om deze redenen een knelpunt voor het realiseren van de Waterkwaliteitsdoelstellingen in Zeist. In het Waterplan Zeist is afgesproken dat de waterkwaliteit in Zeist en omgeving verbeterd moet worden. Negatieve effecten van de aanwezige overstorten moeten binnen 24 uur uit het systeem verdwenen zijn middels het doorspoelen van het watersysteem. Ook dient er te worden doorgespoeld ter vermindering van de kroosvorming. De aanleg van een alternatief aanvoertracé tussen de Rijnwijksche wetering en de Blikkenburgervaart moet zorgen voor voldoende doorspoeling van schoon water.

Een deel van het alternatieve tracé ligt langs het spoor. Het hoogheemraadschap is verantwoordelijk voor de aanleg van het alternatief aanvoertracé, ProRail is gevraagd een onderdoorgang ter hoogte van km 45.75 op te nemen in het werk om in de toekomst de aanleg mogelijk te maken. De kostenverdeling voor deze aanleg gebeurt in overleg met het Hoogheemraadschap, de uitvoering geschiedt door ProRail.

De duiker is in zijn geheel nieuw en heeft daarmee geen aanvullende eisen vanuit de flora en fauna wet. De duiker dient op bodemhoogte van 1,40 m+NAP te worden aangelegd en als een rond 1300mm beton te worden uitgevoerd. De duiker dient conform de ontwerpvoorschriften⁸ van ProRail haaks op het spoor te worden aangelegd.

Voor de duiker geldt dat deze door de gestelde eisen voor de hoogteligging niet voldoet aan de OVS 000030-7 Duikers. De hoogte is maximaal 1400 mm dus < 1800 mm (eis OVS).

Dispensatie op de OVS is om deze reden vereist.



Afbeelding 23 Doorsnede duiker tpv km 45.75

Als beheersmaatregel voor een risico van ongelijke bedding over de duiker wordt in de invloedzone boven de duiker een 14-002 dwarsligger met een stalen verstevigingsrailframe aangebracht.

De verdere constructieve uitwerking met bijbehorende onderbouwing van de beheersmaatregel om dispensatie te verkrijgen is geen onderdeel in deze rapportage.

⁸ OVS00030-7 en OVS00056-7.1 vs003

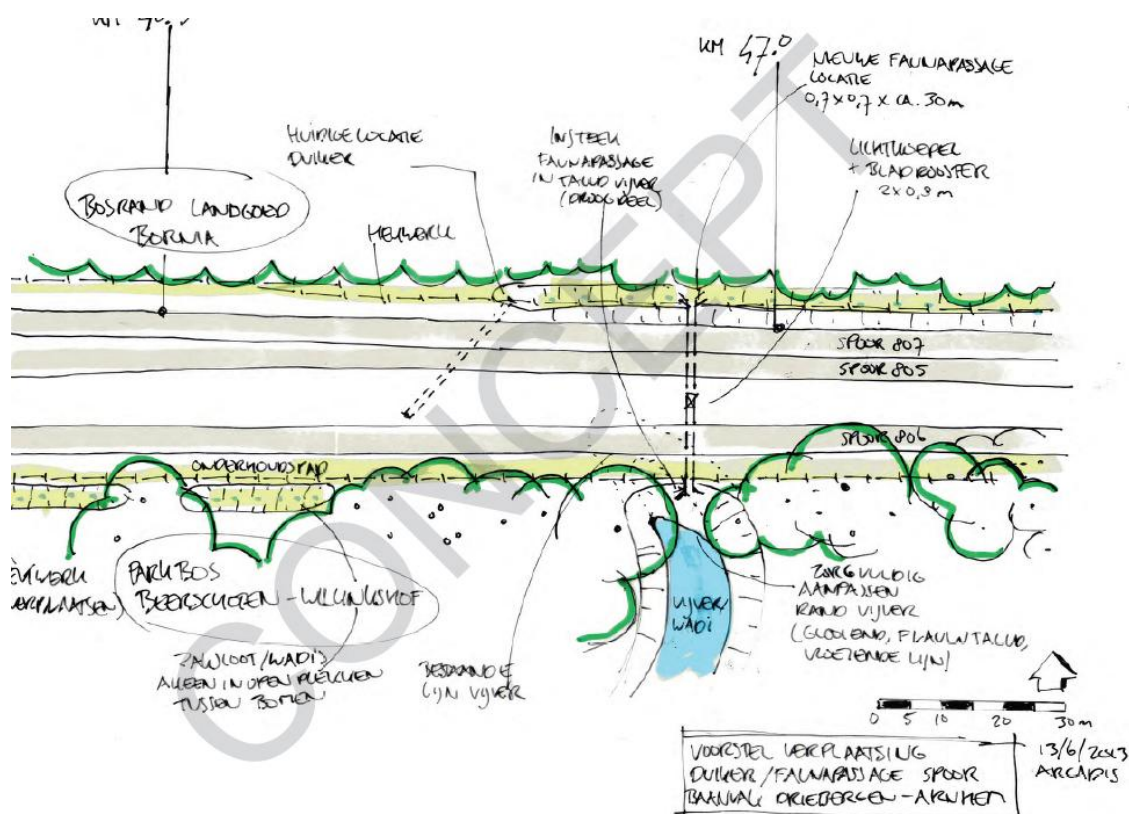
7.7.3 SPOORSLOTEN

Vanuit het stationsgebied liggen zowel naar het oosten (Heuvelrug) als naar het westen (Kromme Rijng gebied) zaksloten langs het spoor of verlagingen waar het afstromend regenwater zich kan verzamelen. De zaksloten hebben in veel gevallen geen afvoer behalve dan wegzijging naar de ondergrond. Ter plaatse van een spoorverbreeding in combinatie met de aanwezigheid van een zaksloot is het uitgangspunt om de functie van de te dempen sloot te behouden. Dit kan door de nieuwe sloot in te passen in het verbreed spoorontwerp.

Ten oosten van de Hoofdstraat is sprake van een ruimtegebrek. Door verbreding van het spoor en het behoud van bomen is niet overal ruimte om de huidige greppel terug te laten komen. Door ter plaatse van het ruimtegebrek maaiveldverlagingen toe te staan die in verbinding staan met de te verplaatsen greppels waar wel voldoende ruimte is, blijft de opvangfunctie voor het regenwater gewaarborgd en kan regenwater ter plaatse blijven infiltreren zonder dat sprake is van een overstroming naar de omgeving.

Fauna duiker

Ten oosten van de Hoofdstraat is een duiker onder het spoor aangetroffen. Deze duiker functioneert als faunaduiker en verbindt de zaksloten aan weerszijden van het spoor. De duiker zit vol met bladresten en functioneert in de praktijk niet. De duiker wordt verplaatst en opnieuw als faunaduiker uitgevoerd (zie ontwerp schets op afbeelding 24).

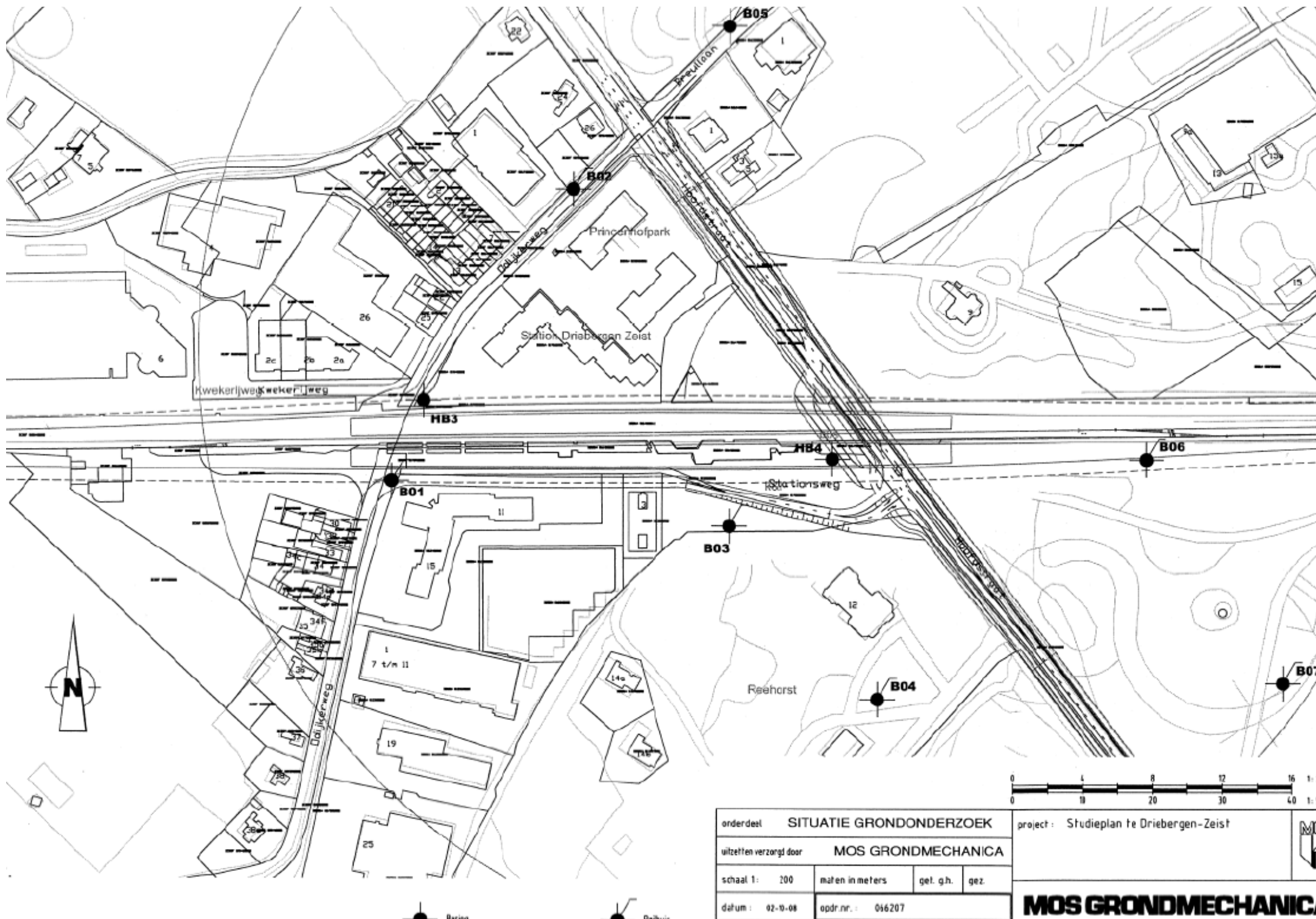


Afbeelding 24 Voorstel te realiseren faunaduiker

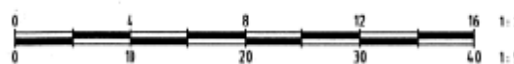
Het voorstel is voortgekomen uit de onderzoekstudies vanuit de Ecologische Hoofd Structuur (EHS), er heeft nog geen toetsing plaatsgevonden op haalbaarheid.

Bijlage 1

Locaties boringen en peilbuizen



orderdeel	SITUATIE GRONDONDERZOEK			
uitzelften verzorgd door	MOS GRONDMECHANICA			
schaal 1:	200	maten in meters	gel. g.h.	gez.
datum:	02-0-08	opdr.nr.:	046207	



project: Studieplan te Driebergen-Zeist

MOS GRONDMECHANICA

Bijlage 2

Besprekingsverslagen

VERSLAG

Onderwerp: watertoets Stationomgeving Driebergen-Zeist	Projectnummer: D01011.000421	
Afdeling: Stedelijk water	Ons kenmerk: 075199124:0.1	
Plaats/datum bespreking: Driebergen, 25 november 2010	Verslagnummer: 01	DIVISIE WATER
Opgesteld door: Ruud Kloosterman	Verzenddatum: 26 november 2010	
Aanwezig: De heer Spanjers, HDSR De heer van Elswijk, Provincie Utrecht De heer van Hal, Gemeente Zeist De heer Burger, Gemeente Zeist De heer Witmer, Gem. Utr. Heuvelrug Mevr ter Schure, Gem. Utr. Heuvelrug De heer de Ruiter, ARCADIS De heer Kloosterman, ARCADIS	Afwezig: De heer Wulffe, Prorail	Kopieën aan:

In dit verslag zijn de bespreekpunten, afspraken en uit te voeren acties voortkomend uit het watertoetsoverleg van 25 november 2010 over de ontwikkeling Stationsomgeving Driebergen-Zeist beschreven. De uit te voeren acties zijn *cursief vetgedrukt* weergegeven.

Opening

Het overleg is de aftrap van het te volgen watertoetsproces voor de ontwikkeling stationsomgeving Driebergen-Zeist. Het doel van het overleg is om duidelijkheid te geven over het te volgen proces. Daarnaast is het een eerste aanzet om de waterhuishoudkundige (ontwerp)uitgangspunten in beeld te brengen en daaruit voortkomende kansen en knelpunten voor het gehele ontwerp. Vooraf aan het overleg heeft ARCADIS een deelrapportage ter voorbereiding verstuurd. De gemeente Zeist heeft deze helaas niet ontvangen. De heer Wulffe van Prorail heeft zich afgemeld voor het overleg.

Toelichting op het plan

In het verleden zijn al verschillende ontwerpvarianten bestudeerd ook zijn hiervoor al verschillende wateronderzoeken uitgevoerd. In september 2010 is de baseline 1 "Synthesevariant Stationslaan" vastgesteld. Baseline 1 is de basis voor de planstudie, waar het watertoetsproces onderdeel van is. Eind juli 2011 is het de bedoeling dat alle ontwerponderdelen en onderzoeken zijn uitgevoerd en input kunnen leveren voor de projectnota. De projectnota is ter ondersteuning voor het projectbesluit. ARCADIS verwijst naar het schema op blz 6 van het deelrapport. Dit schema geeft aan hoe de (grond)waterhuishouding en riolering vorm krijgen in het gehele ontwerpproces.

Gebiedskenmerken

De stationsomgeving ligt aan de voet van de Utrechtse Heuvelrug. De stationsomgeving heeft een circa 30 m dik 1^e watervoerend pakket bestaande uit goed doorlatend zand. Op basis van beschikbare peilbuisgegevens zijn de hoogst optredende grondwaterstanden geschat op circa 1,0 a 1,5 m-mv. Aan de voet van de Heuvelrug ontspringen allerlei beken en sprengen. Ten oosten van de Hoofdstraat zijn twee vijverpartijen gelegen die grondwater afkomstig van de Heuvelrug opvangen. Ten noorden van het stationsgebied ontspringt de Rijnwijksche Wetering. Ook is er een (kwel)sloot gelegen nabij landgoed Reehorst.

De Rijnwijksche Wetering is in beheer van Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden (HDSR). De sloot nabij landgoed Reehorst voert af op de Odijker-watergang die eveneens in beheer is van HDSR. De huidige riolerings situatie is nog niet in beeld, de gegevens worden aangeleverd door de gemeentes. De gemeente Utr. Heuvelrug geeft aan dat er een gescheiden riool aanwezig is. Het vuilwater voert af richting gemaal Hertenkamp. Belangrijk aandachtspunt is de locatie van het gemaal in relatie tot het ruimtelijk ontwerp. Daarnaast is de persleiding van dit gemaal net verlegd ter plaatse van de A12. Tot slot is aangegeven dat er ook hogedruk gasleidingen aanwezig zijn in het plan die voor problemen kunnen zorgen. ARCADIS geeft aan dat dit bekend is en opgenomen is in een ander werkpakket.

Het projectgebied is groter dan het hierboven beschreven stationsgebied. Zowel naar het oosten (Heuvelrug) als het westen (Kromme Rijngebied) is sprake van een aanpassing van het spoor. In de huidige situatie infiltreert het regenwater via het spoorbed naar de ondergrond (oostzijde) of watert het af naar de spoorsloten gelegen aan weerszijden van het spoor (westzijde). De exacte ligging van de spoorsloten en functioneren ervan is in dit stadium nog niet goed in beeld.

Acties

Gemeente Zeist onderzoekt of de vijverpartij een verbinding heeft met de Rijnwijksche wetering.

Gemeente Zeist levert de huidige rioolgegevens aan van het plangebied en omgeving.

Gemeente Utr. Heuvelrug onderzoekt of er een verbinding is tussen vijver en sloot landgoed Reehorst.

Gemeente Utr. Heuvelrug onderzoekt de eigendomsituatie van de sloot landgoed Reehorst.

Gemeente Utr. Heuvelrug levert de huidige rioolgegevens aan van het plangebied en omgeving.

HDSR levert het beschikbare grondwatermodel van de omgeving. Dit ten behoeve van de nog uit te voeren grondwaterstudie in relatie tot de aanleg van de verdiepte constructies.

ARCADIS toevoegen riolerings situatie op kabels en leidingen overzicht.

Doelen en maatstaven

Door ARCADIS zijn de relevante wateraspecten bij de ontwikkeling weergegeven met bijbehorende doelstellingen. Aanwezigen hebben geen opmerkingen op de beschreven doelstellingen. De doelstellingen zijn vervolgens vertaald naar maatstaven. Onderstaand zijn puntsgewijs de besproken maatstaven en aandachtspunten voor het ontwerp beschreven.

- Ecologie:
 - Er is een sprengenbeleid van toepassing (**Actie HDSR**: sprengenbeleid aanleveren)
 - Aandacht voor de Ecologische Hoofdstructuur met bijbehorende aandachtspunten. (**Actie ARCADIS**: afstemming met werkpakket ecologie over eventuele consequenties)
- Grondwaterkwantiteit:
 - Grondwaterneutraal bouwen

- Geen nadelige effecten op g.w.s. tijdens aanleg en eindfase. (*Actie ARCADIS*: Effecten verdiepte constructie bepalen a.h.v. grondwatermodel)
- Ontwateringsnormen: 0,70 m- as wegpeil en 1,0 m – vloerpeil
- Verdiepte constructies uitvoeren met onderwaterbeton
- Grondwaterkwaliteit:
 - Er is een convenant infiltreren op de Utrechtse heuvelrug vastgesteld door provincie, gemeenten en waterschap. Het convenant geldt voor een infiltratiegebied ten oosten van de Hoofdstraat.
 - De provincie en het waterschap stellen dus geen specifieke eisen voor het infiltreren van regenwater voor het gebied vanaf de Hoofdstraat naar het westen toe.
 - Voor het infiltreren van regenwater naar de ondergrond moet het toepassen van uitloogbare materialen worden voorkomen. HDSR heeft de voorkeur voor materialen met een KOMC-keur.
 - Het niet van toepassing zijn van het convenant wil niet zeggen dat sterk vervuilende wegoppervlakken mogen infiltreren (zie hemelwaterkwaliteit)
- (Hemel)waterkwantiteit:
 - Voorkom een toename van afstromend verhard oppervlak naar het vuilwaterstelsel. Een eventuele toename compenseren door elders verhard oppervlak af te koppelen.
 - Een toename aan verhard oppervlak t.o.v. van de huidige situatie mag niet tot een extra belasting op het oppervlaktewatersysteem leiden. HDSR hanteert de volgende bergingseisen:
 - Bij een toename > 500 m² aan verharding dient 36 mm in 45 min over de toename aan verhard oppervlak te worden vastgehouden voordat het tot afvoer komt naar oppervlaktewater. (grosfweg kan 15% over de toename aan verharding worden aangehouden).
 - Voor verhardingen op maaiveldniveau: Geen water op straat bij een bui 08 van de Leidraad Riolerings (20 mm in 75 min met piekintensiteit van 110 l/sec/ha).
 - Voor verdiepte constructies gelden strengere eisen om wateroverlast te allen tijden te voorkomen. De eis is nader te bepalen door ARCADIS/ Prorail: *Actie Prorail*.
- (Hemel)waterkwaliteit:
 - Regenwater afkomstig van daken mag als schoon worden beschouwd en kan rechtstreeks afvoeren naar oppervlaktewater;
 - Wegwater moet een zuiverende werking ondergaan alvorens het afvoert naar de ondergrond of oppervlaktewater. Bij toepassing van een IT-riool dient het riool omhuld te worden door een lavapakket met daaromheen een geotextiel.
 - Het regenwater van het Stationsplein, Hoofdstraat, busplein en de parkeerplaats voor ca. 800 plaatsen (tenzij overdekt) is als verhoogd risico op verontreinigd regenwater aangemerkt. Afvoer naar de ondergrond of oppervlaktewater is ongewenst. Het regenwater moet afvoeren naar de rioolwaterzuivering.
 - Regenwater afvoeren naar de rioolwaterzuivering is een belangrijk aandachtspunt bij het ontwerp, vanwege:
 - het gemeentelijk afkoppelbeleid, een toename van hwa-afvoer naar de zuivering is ongewenst;
 - technisch haalbaarheid of te wel de huidige capaciteit van gemaal Hertenkamp/ persleiding.
- Veiligheid:
 - Geen water op straat op de aangegeven toetsbui (bui 08) en de nog nader te bepalen toetsbui voor de tunnelbak.
- Afvalwatersysteem:
 - Afvoer vuilwaterstroom van bestaande gebouwen en woningen tijdens en na aanleg waarborgen;
 - Optimaliseren huidig rioolsysteem waar mogelijk;

- Belangrijk is de huidige ontwerpsituatie van het vuilwaterstelsel. In hoeverre kan vervuild regenwater al dan niet via een pomp aansluiten op de persleiding van het vuilwaterstelsel?
- Beheer en onderhoud:
 - Voldoen aan de aanlegseisen gemeenten, gemeente Utr. Heuvelrug heeft een Leidraad Inrichting Openbare Ruimte. Deze wordt begin 2011 geactualiseerd. (*Actie gem. Utr. Heuvelrug* aanleveren Leidraad Inrichting OR).
 - Bij afwijkende hemelwatervoorzieningen (bijv. bergingsvoorzieningen) is een beheer en onderhoudsplan verplicht.
 - *Actie gemeente Zeist* aanleveren wanneer beschikbaar richtlijnen Openbare Ruimte.

Systeemkeuze (voorlopig)

De tunnelbak (Hoofdstraat en stationsplein) zal via een onderbemaling het vuil- en regenwater gescheiden afvoeren. Dit gebeurt via een onderbemaling vanwege de verdiepte ligging. Het regenwater heeft voor een groot deel een verhoogd risico op verontreinigd regenwater waardoor afvoer naar het vuilwaterstelsel noodzakelijk is. Dit gebeurt door middel van een bufferkelder ter hoogte het laagste punt in de tunnelbak (Hoofdstraat). De kelder zal via een pomp afvoeren naar het vuilwaterstelsel. Hoe groot de buffer, pompcapaciteit (dwa+hwa) en waar de persleiding inprikt is in dit stadium nog onbekend. Dit is afhankelijk van de beschikbare capaciteit van het huidige gemaal Hertenkamp, bijbehorende persleiding en de normbui voor verdiepte constructies.

De overige verhardingen kunnen het regenwater mogelijk met een infiltratieriool afvoeren naar enerzijds de Rijnwijksche weteringen en anderszijds de sloot nabij Landgoed Reehorst met afvoer op de Odijker watergang. Afhankelijk van de exacte toename aan verharding moet aanvullend rekening worden gehouden met bergingsvoorzieningen om aan de bergingseisen van HDSR te voldoen. De bergingseis kan mogelijk komen te vervallen zodra een wateraanvoer wenselijk is in het benedenstrooms gebied. (*Actie HDSR*: onderzoek naar eventuele watervraag benedenstrooms).

Als blijkt dat het IT-riool gedurende bepaalde periode van het jaar in het grondwater ligt is nader onderzoek vereist naar het functioneren in de toekomst in relatie tot het voorkomen van ijzerrijk grondwater. Bij toepassing van regenwaterriool moet de vereiste zuiverende werking voor het wegwater nog een nadere invulling krijgen.

Bij de dimensionering van het regen- en (het deels te vervangen) vuilwaterstelsel moet rekening worden gehouden met de aansluiting van regen- en vuilwater van toekomstige ontwikkelingen. (*Actie gemeenten*: Aangeven locatie en omvang van toekomstige ontwikkelingen zo ver het mogelijk is)

Afsluiting

ARCADIS bedankt één ieder voor zijn aanwezigheid en inzet.

Met dit overleg is de aftrap gedaan voor het watertoetsproces wat uiteindelijk (mei / juni 2011) moet resulteren in een optimaal waterhuishouding- en rioleringsontwerp passend in het definitieve inrichtingsplan.

Aanvullend verzoek is om de uit te voeren acties door één ieder in week 48 aan te leveren.

VERSLAG

Onderwerp: Watertoets Stationsomgeving Driebergen-Zeist
Projectnummer: D01011.000421

Afdeling: Stedelijk water
Ons kenmerk: 075395770:0.2

Plaats/datum bespreking: Doorn, 8 maart 2011
Verslagnummer: 02
DIVISIE WATER

Opgesteld door: Ruud Kloosterman
Verzenddatum: 10 maart 2011

Aanwezig:	Afwezig:	Kopieën aan:
De heer Spanjers, HDSR	De heer Duijker, Prorail	De heer Duijker, Prorail
De heer van Hal, Gemeente Zeist	Mevr Claassen, ARCADIS	Mevr Claassen, ARCADIS
De heer Burger, Gemeente Zeist		
De heer Witmer, Gem. Utr. Heuvelrug		
Mevr Klomp, HDSR		
De heer Kloosterman, ARCADIS		

In dit verslag zijn de bespreekpunten, afspraken en uit te voeren acties voortkomend uit het wateroverleg van 8 maart 2011 over de ontwikkeling Stationsomgeving Driebergen-Zeist beschreven. De uit te voeren acties zijn *cursief vetgedrukt* weergegeven.

Opening

Het overleg is een vervolg op het ingezette watertoetsproces voor de ontwikkeling stationsomgeving Driebergen-Zeist. Eind 2010 is er een waterhuishoudkundig onderzoek opgesteld waarin naast de gebiedsinventarisatie ook de uitgangspunten voortkomend uit het 1^e wateroverleg zijn opgenomen. Verder is er inmiddels een grondwaterstudie uitgevoerd waarin de effecten van de verdiepte tunnelbakconstructie (aanleg- en eindfase) op de grondwaterhuishouding zijn onderzocht.

Het doel van dit overleg is om meer duidelijkheid te krijgen over de gevolgen van de herontwikkeling op de huidige riolerings situatie, inzicht in de noodzakelijke rioolwijzigingen en om gezamenlijk de toekomstige riolerings situatie meer concreet te maken.

Vooraf aan het overleg heeft ARCADIS de volgende documenten verspreidt ter voorbereiding:

- Waterhuishoudkundig onderzoek (concept leverantie 2.4.9-1)
- Grondwaterstudie (concept leverantie 2.4.9-4)
- Rioleringschets met knelpunten .

Waterhuishoudkundig onderzoek en grondwaterstudie

ARCADIS geeft aan dat het waterhuishoudkundig onderzoeksrapport een groeidocument betreft dat gaande weg het proces meer gevuld raakt. In dit rapport is eveneens de grondwaterstudie opgenomen als bijlage. Het eindresultaat (*planning eind mei*) is een waterhuishouding- en rioleringsplan waarin de

toekomstige situatie over de (grond)waterhuishouding en riolering is toegelicht en op tekening is weergegeven. Het detailniveau van het eindrapport is voldoende voor het schrijven van een waterparagraaf voor in het bestemmingsplan.

Opmerkingen op het Waterhuishoudkundig onderzoeksrapport:

- Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden (HDSR) geeft aan dat de doelen en maatstaven bij het aspect hemelwaterkwantiteit niet volledig is. HDSR heeft inmiddels beleidsdocumenten verstuurd waarin het beleid omtrent waterberging is omschreven. **ARCADIS** vult dit aan.
- HDSR geeft aan dat de grondwaterstudie helder en duidelijk is beschreven. Aandacht is vereist voor de mogelijke gevolgen van de berekende gws-verandering op de omgeving tijdens de aanlegfase. **ARCADIS** bevestigt dit aandachtspunt en geeft aan dat dit door andere disciplines in het project wordt onderzocht. Wel is het zo dat de uitvoeringswijze nog niet vastligt, er zijn nu verschillende scenario's doorgerekend om tot een goede keuze te komen.
- Wanneer er een keuze is gemaakt over de beoogde aanlegwijze van de verdiepte constructie geeft **ARCADIS** de eventuele gevolgen voor de grondwaterhuishouding en omgeving aan met bijbehorende verplichtingen zoals wel of geen grondwatervergunning en mitigerende maatregelen.
- De gemeente Zeist geeft aan dat in het rapport een 'convenant infiltreren op de Utrechtse heuvelrug' is beschreven dit moet zijn 'convenant afkoppelen op de Utrechtse heuvelrug'.
- De gemeente Zeist geeft aan dat de leesbaarheid van de grondwaterstudie, zowel in de bijlage als in het rapport, wordt bemoeilijkt doordat de resultaten van de aanleg- en eindfase door elkaar heen staan. **ARCADIS** past de volgorde aan.
- De gemeente Zeist ziet graag de aannames die gedaan is bij de grondwaterstudie over de Eindfase tunnelbak met betrekking tot het minimaal blokkeren van het watervoerend pakket meer onderbouwd met een berekening. **ARCADIS** maakt de onderbouwing concreter met getallen.
- De gemeente Zeist merkt op dat de laatste twee alinea's van de bijlage grondwaterstudie kunnen komen te vervallen (dubbel). **ARCADIS** past dit aan.

Huidige rioleringsituatie

- Arcadis heeft de huidige rioleringsituatie van beide gemeenten mogen ontvangen. Het gaat om een gescheiden rioolstelsel waarbij het vuilwaterriool onder vrijverval afvoert naar het gemaal Hertenkamp, gelegen aan de Hoofdstraat ten zuiden van het spoor.
- Het gemaal Hertenkamp is in beheer van HDSR. De persleiding voert af richting het vrij verval stelsel van Driebergen. De theoretische ontwerpcapaciteit is uitgelegd op 11,0 m³/u, gebaseerd op alleen huishoudelijk afvalwater. **HDSR** levert zo spoedig mogelijk onderstaande aanvullende gegevens van het gemaal en persleiding. Het gaat om:
 - De daadwerkelijk gemeten pompcapaciteit en diameter persleiding;
 - Theoretisch aangenomen dwa aanvoer (kenmerkenblad van het bemalingsgebied);
 - Tracé persleiding van gemaal tot aan het lozingspunt Driebergen.
- Het regenwaterstelsel is gesplitst door de aanwezigheid van het spoor. Lozingspunten zijn de Rijnwijkse weterring, een (berm)sloot langs de Odijkerweg en de zaksloot tussen het Landgoed Reehorst en het hertenkamp. Waarschijnlijk is overal sprake van een rechtstreekse lozing zonder aanwezigheid van een filter.

Beide gemeenten hebben niet overal goed in beeld hoe het verhard oppervlak afvoert. Is het überhaupt aangesloten op riolering, zo ja op dwa of rwa-riolering? Zo zijn bijvoorbeeld kolken gesignaleerd ter plaatse van de Kwekerijweg (o.a. parkeerplaats) maar is de ligging van een

eventueel rwa-riool onbekend. HDSR geeft aan dat het gemaal Hertenkamp uitgelegd is op huishoudelijk afvalwater en er dus geen regenwater aangesloten zou moeten zijn. De aan te leveren pompgegevens moeten dit bevestigen.

Toekomstige rioleringssituatie

- ARCADIS geeft aan de huidige riolering, gelegen buiten de verdiepte constructie, zoveel mogelijk te willen behouden.
- Daar waar de riolering moet worden verlegd door bijvoorbeeld wijziging in het wegprofiel is het wel van belang om de huidige afvoerwijze in beeld te brengen om knelpunten in de afvoer van particuliere percelen te voorkomen. **ARCADIS** zal beide gemeenten voor de betreffende locaties aanvullende gegevens opvragen.
- De aanwezige zaksloten langs het huidige spoor zijn niet in beheer van HDSR. HDSR merkt op dat deze sloten mogelijk als buffersloten kunnen gaan functioneren. ARCADIS geeft aan dat het creëren van extra berging door toename aan verhard oppervlak niet noodzakelijk lijkt. Bij de nadere uitwerking zal **ARCADIS** dit onderbouwen met huidige en toekomstige verhardingshoeveelheden.
- De aanwezige zaksloten langs het spoor worden in het nieuwe ontwerp (spoorverbreding) verlegt. De huidige functie van deze sloten blijft behouden, dat wil zeggen opvang van regenwater afkomstig van het spoorbed met infiltratie naar de ondergrond. Er is zo ver bekend geen sprake van een afvoersituatie naar een watergang in beheer van HDSR.
- De tunnelbak voor de Stationsomgeving en de onderdoorgang Hoofdstraat zorgt er voor dat de riolering (dwa en rwa) onder het huidige stationsplein (noord- en zuidzijde) komt te vervallen.
 - Het vervallen van het vuilwaterriool ten zuiden van het spoor (stationstraat) betreft een knelpunt omdat dit het enige verbindingsriool richting het gemaal Hertenkamp betreft. Door ARCADIS wordt voorgesteld het gemaal te verplaatsen richting Stationstraat/ Odijkerweg. Ook vanwege zijn huidige ligging wat in het toekomstige wegprofiel van de Hoofdstraat ligt.
 - Het vuilwaterriool ten noorden van het spoor (t.p.v. het nieuwe busplein) kan zonder maatregelen komen te vervallen mits hier geen te behouden perceelaansluitingen op zijn aangesloten. In de aangeleverde rioleringssituatie lijkt hier alleen regenwater van het te slopen stationsplein op aangesloten te zijn.
 - Het vervallen van het regenwaterriool betreft geen knelpunt. Het te behouden/verleggen regenwaterriool in de Stationsstraat kan afvoeren via het huidige rwa-riool in de Odijkerweg.
 - Het bestaande regenwaterriool onder de Hoofdweg door, lozend op de sloot langs landgoed Reehorst blijft noodzakelijk maar moet worden omgelegd door de komst van de tunnelbak. Dit riool zorgt voor de afvoer van het overtollig water uit een bovenstrooms gelegen vijver. Vanaf het verbindingriool van deze vijver kan het regenwaterriool richting station worden opgeheven.
- De afvoer van het afstromend regenwater naar de tunnelbak moet worden gedimensioneerd op basis van een T=250 situatie. Dit blijkt een enorme bui waarbij een flinke waterkelder met een flinke gemaalcapaciteit nodig is om water in de tunnel te voorkomen.
- Het afstromend regenwater naar de tunnelbak is grotendeels vervuild regenwater wat niet zo maar geloosd mag worden op het oppervlaktewater. Afvoeren via gemaal Hertenkamp is ook geen optie qua capaciteit maar ook in relatie tot duurzaamheid (afkoppelbeleid en zuiveringsrendement RWZI).

- In het overleg is een verbeterd gescheiden stelsel voorgesteld. Hieronder is het besproken VGS-systeem beschreven:
 - Het 1^e vuile regenwater (first flush) wat afvoert naar de waterkelder wordt naar het gemaal Hertenkamp (4 mm met 0,3 mm/h aan p.o.c.) verpompt. Door sturing aan te brengen in dit First Flush-gemaal (tijdig stopzetten van de pomp) voorkom je dat onnodig veel water naar de RWZI wordt gebracht. Een 2^e pomp dient het overige ‘schone’ regenwater af te voeren naar het oppervlaktewater. Door drijfschotten te plaatsen kun je het bezinkrendement vergroten in het 1^e bergingscompartiment van 4 mm.
 - Of de First Flush kan afvoeren op het gemaal Hertenkamp is afhankelijk van de nog aan te leveren pomp en persleidinggegevens. Als blijkt dat de huidige pompopstelling met persleiding onvoldoende capaciteit heeft dient het gemaal mogelijk te worden geoptimaliseerd en de persleiding tot aan het lozingspunt in de kern Driebergen worden vervangen.
 - Opgemerkt wordt dat het gemaal Hertenkamp door zijn ligging (in het toekomstig wegprofiel van de Hoofdstraat) en het vervallen van het vuilwaterriool naar het gemaal toe met zekerheid moet worden verplaatst. Dit verplaatsen kan daarbij samengaan met de eventuele benodigde ophoging van de pompcapaciteit ook i.r.t. toekomstige ontwikkelingen in de omgeving.
 - De 2^e pomp uit de tunnelbak (schoonwaterpomp) kan het water afvoeren naar de zaksloot tussen landgoed Reehorst en het Hertenkamp. Deze sloot functioneert daarbij als buffersloot naar de Odijkerwatergang die in beheer is van HDSR. In overleg met HDSR moet worden bepaald of en op welke wijze een vertragingsconstructie noodzakelijk is.
 - Bij de verdere uitwerking moet worden bepaald of het huidige slootprofiel moet worden aangepast. Dit is mede afhankelijk van het ontwerp van de schoonwaterpomp. Een besproken voorstel wat in het overleg is besproken is:
 - Bij kleine regenbuien volstaat een kleinere pompcapaciteit te verwerken door de sloot;
 - Bij calamiteiten (T=250) is de pompcapaciteit maximaal. Inundatie op niet wateroverlastgevoelige locaties (Hertenkamp) is toegestaan.
- Afgesproken is dat **ARCADIS** de toekomstige riolerings situatie verder uitwerkt op o.a. tekening en vervolgens voorlegt aan de gemeenten en HDSR.

Vervolgstappen en globale planning

Maart	Uit te voeren acties en aanleveren aanvullende gegevens	<i>Actie Allen</i>
April	Uitwerken rioleringsontwerp in concept Tussentijdse afstemming waar noodzakelijk.	<i>Actie ARCADIS</i>
Mei	Aanleveren concept waterhuishouding- en rioleringsplan Bespreken concept waterhuishouding- en rioleringsplan.	<i>Actie ARCADIS</i> <i>Actie allen</i>

VERSLAG

Onderwerp:
Watertoets Stationsomgeving Driebergen-Zeist

Projectnummer:
D01011.000421

Afdeling:
Stedelijk water

Ons kenmerk:
075735118:0.1

Plaats/datum bespreking:
Driebergen, 12 september 2011

Verslagnummer:
03

DIVISIE WATER

Opgesteld door:
Ruud Kloosterman

Verzenddatum:
16 september 2011

Aanwezig:
De heer Spanjers, HDSR
De heer Burger, Gemeente Zeist
De heer Witmer, Gem. Utr. Heuvelrug
Mevr ter Schure, Gem. Utr. Heuvelrug
Mevr Klomp, HDSR
De heer Kloosterman, ARCADIS
De heer de Ruiter, ARCADIS
De heer Duijker, Prorail

Afwezig:

Kopieën aan:
De heer van Elswijk,
Provincie Utrecht

In dit verslag zijn de bespreekpunten, afspraken en uit te voeren acties voortkomend uit het wateroverleg van 12 december 2011 over de ontwikkeling Stationsomgeving Driebergen-Zeist beschreven.

Opening

In juni 2011 is er een onderzoeksrapport opgeleverd met betrekking tot de waterhuishouding en riolering ontwikkeling stationsomgeving Driebergen-Zeist. Dit rapport is tot stand gekomen door het doorlopen van het watertoetsproces met eerdere overlegmomenten op 25 november 2010 en 8 maart 2011.

Door zowel de gemeente Utrechtse Heuvelrug als het Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden is aangegeven dat behoefte is aan een 3^e overleg om het eindrapport te bespreken. Aanleiding is de beantwoording op het reviewcommentaar van betrokken partijen door ARCADIS / Prorail, deze blijkt onvoldoende duidelijkheid te geven waardoor overleg noodzakelijk is gebleken.

Doel van het overleg

Het doel van het overleg is om onduidelijkheden op basis van het reviewformulier te bespreken en overeenstemming te krijgen. Daarnaast moet duidelijk worden welke aanpassingen en aanvullingen nodig zijn om een goedgekeurde waterparagraaf voor in het bestemmingsplan te realiseren.

Algemeen

- Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden (HDSR) is niet opgenomen in de projectgroep (gemeenten wel) en is daarom niet goed op de hoogte van de overall stand van zaken. ARCADIS stuurt een processchema t/m aanvang realisatie;
- Het onderzoeksrapport betreft een rapport waarin de kansen en risico's voor de waterhuishouding en riolering zijn beschreven en indien mogelijk keuzes zijn gemaakt voor het rioolontwerp. Benadrukt wordt dat het hier niet om een definitief ontwerp gaat. Er volgt nog een nadere uitwerking wat tot een optimaal ontwerp moet gaan leiden.
- 1 april 2012 is het feitelijke projectbesluit gepland.

Reviewcommentaar

- De gemeente Utrechtse Heuvelrug en de gemeente Zeist hanteren het Convenant afkoppelen op de Heuvelrug voor haar hele grondgebied. Dit betreft een aanpassing in het rapport;
- De uitvoeringswijze van de Tunnelbak is niet definitief vastgesteld. Het stellen van eisen (o.a. maximaal lekdebiet) in het onderzoeksrapport omtrent de aanleg is niet aan de orde. Dit volgt in de latere ontwerpfasen en is daarbij nog afhankelijk van de aanbestedingsvorm. In het rapport zal ARCADIS de consequenties voor als het maximale lekdebiet wordt overschreden verduidelijken;
- HDSR merkt op dat deze consequenties problemen kunnen opleveren en op tijd inzichtelijk gemaakt en overlegd moeten worden met HDSR. Prorail geeft aan dat dit de zorg is voor de aannemer. In het rapport is het risico in ieder geval in beeld gebracht. Dit is voor nu voldoende;
- In het review is aangegeven dat Prorail beheerder wordt van de verschillende voorzieningen. Dit blijkt echter nog niet definitief vastgesteld. Op dit moment speelt er een discussie aangaande een beheerdersovereenkomst op projectgroepniveau;
- De huidige en toekomstige afvoersituatie van het regenwater komt niet duidelijk naar voren in de rapportage en daarmee de eventueel benodigde berging om afwenteling naar oppervlaktewater te voorkomen. ARCADIS zal verduidelijking geven in de huidige en toekomstige afvoersituatie en zal concreet de benodigde en beschikbare berging (in m² en m³) binnen het projectgebied opnemen; Uit de huidige en toekomstige situatie komt het volgende naar voren:
 - In de huidige situatie is het busplein ten zuiden en de parkeerzone ten noorden van het spoor op het vuilwaterstelsel aangesloten. In de toekomstige situatie zal deze situatie worden opgeheven.
 - Het gehele stationsgebied stroomt af naar de waterkelder onder de tunnelbak. Hierdoor neemt in de toekomst de rwa-afvoer naar de Rijnwijksche weterring af en de afvoer naar de sloot langs landgoed Reehorst toe.
 - Het afvoerend verhard oppervlak naar de sloot langs landgoed Reehorst neemt toe (o.a. het nieuwe busplein). Als de sloot een afvoer heeft op de Odijkerwatergang is compensatie vereist. Deze compensatie moet worden gehaald in de waterkelder (600m³) en wanneer noodzakelijk in de herinrichting sloot langs landgoed Reehorst.
*De benodigde berging wordt gehaald in de te realiseren waterkelder (toename ca 1,3 ha * 36 mm < 600 m³)*
- Onduidelijk is of de sloot langs landgoed Reehorst een afvoer heeft. In de huidige situatie is sprake van een rechtstreekse aanvoer van het huidige regenwaterstelsel. De gemeente Utrechtse Heuvelrug kent geen afvoerproblemen. ARCADIS controleert de huidige afvoersituatie van de sloot en stelt ontwerpuitgangspunten voor de optimalisatie van de sloot waarbij voldoende capaciteit aanwezig moet zijn om de maximale afvoersituatie vanuit de waterkelder te kunnen ontvangen.

- De sloot langs landgoed Reehorst wordt in nauw overleg met Antropia geoptimaliseerd. Het doel is om water weer meer belevingswaarde te geven. Het ontwerp van de nieuwe sloot is onderdeel van het vervolg de nadere ontwerpfase;
- Voor de nieuwe parkeergarage geldt dat er sprake is van een toename aan verharding en daardoor een benodigde berging om extra afvoer op de Odijkerwatergang in beheer van HDSR te voorkomen. Deze situatie is goed opgenomen in het rapport;
- Laatste nieuws m.b.t. de parkeergarage is dat het dak is komen te vervallen. In het rapport is aangegeven dat een dak er voor zorgt dat regenwater schoon blijft waardoor infiltratie naar de ondergrond of afvoer naar oppervlaktewater mogelijk is. Met het vervallen van een dak raakt het regenwater zodanig vervuilt dat een first flush naar het vuilwaterriool noodzakelijk is. Dit zogenaamde verbeterd gescheiden stelsel wordt niet geaccepteerd door de gemeente Utrechtse Heuvelrug. Het zo maar laten vervallen van het dak vanuit kostenoverwegingen dient nogmaals te worden onderzocht.
- De gemeenten en HDSR benadrukken dat het scheiden van schoon en vuil regenwater een ontwerpuitgangspunt moet zijn. Dit is efficiënter dan schoon regenwater vuil te maken waarna weer zuivering noodzakelijk is.
- Ook de afvoerwijze van het regenwater afkomstig van perronkap moet met deze gedachte nogmaals worden onderzocht. De gemeente geeft aan dat een compartimentering van een schoon en vuilwater deel (4mm) in de waterkelder voldoet.
- HDSR vraagt aanvullend een goede onderbouwing op de gekozen afvoerwijze van het regenwater waarbij duidelijk is dat andere mogelijkheden ook onderzocht zijn.
- Het vuile regenwater van het stationsgebied dat afvoert naar de waterkelder krijgt een first flush van 0,3 mm/h naar het vuilwaterstelsel met afvoer naar het te verplaatsen gemaal Hertenkamp. De berging moet gelijk zijn aan een traditioneel VGS-systeem en dus 4 mm.
- De gemeenten en HDSR gaan gezamenlijk onderzoeken wat de toekomstige pompcapaciteit van gemaal Hertenkamp moet worden. Voor het stationsgebied houdt men rekening met een POC van 0,3 mm/h. Voor de rapportage volstaat een alinea waarin dit is aangegeven.

Waterparagraaf

In de waterparagraaf (bijlage 6) in het rapport dienen de bovengenoemde afspraken een aanpassing te worden verwerkt. HDSR kent geen eigen format voor de waterparagraaf, de opbouw zoals in bijlage 6 is weergegeven volstaat.

W.V.T.T.K.

- De mogelijkheden voor de aanleg van de kwelwaterroute zijn beschreven in het rapport. De keuze betreft grondverwerving of aanleg duiker. De keuze is aan HDSR. Duidelijkheid op korte termijn is wel noodzakelijk met name als sprake is van grondverwerving. Dit vanwege de doorlooptijd van de te volgen procedures. Bas Spanjers en Michel Duijker zorgen voor het contact tussen HDSR en Prorail. De uiteindelijke keuze zal niet worden verwerkt in de rapportage/ waterparagraaf.
- ARCADIS past de rapportage aan op basis van de resultaten uit het overleg. Het rapport met daarin de waterparagraaf zal vooraf aan het voorontwerp bestemmingsplan ter goedkeuring worden voorgelegd om verrassingen tijdens de bestemmingsplanfase te voorkomen.

Opmerkingen van HDSR op het besprekingsverslag:

- Bij doel van het overleg. Doel van het overleg is om het waterhuishoudingsplan zo te schrijven dat deze geschikt is om een waterparagraaf te schrijven in het kader van het voorontwerpbestemmingsplan. De keuze voor het omgaan met verschillende wateraspecten heeft ruimtelijke consequenties. De diepgang van het waterhuishoudingsplan zal in deze fase afhangen van de mate waarin ontwikkelingen ruimtelijke consequenties hebben.
- 5de puntje reviewcommentaar: verduidelijking geven in de vorm van een beschrijving en een figuur van de huidige en de toekomstige afvoersituatie (zowel verhard/onverhard oppervlak, riolering, lozingspunten etc.).
- 5de punt: Maak goed onderscheid in landgoed Reehorst en de Odijkerwatergang. Uit het overleg is gebleken dat er GEEN extra water op de Odijkerwatergang komt "geen druppel!". De eventuele compensatie zal gezocht worden in de herontwikkeling van landgoed Reehorst, omdat water hier beter in beeld gebracht gaat worden. Wanneer de compensatie toch in de Odijkerwatergang gezocht wordt, graag overleg met het waterschap.
- Gevoelsmatig klopt het dat er minder water op de Reehorst geloosd wordt, maar "het sommetje" ontbreekt. Deze wordt toegevoegd in de rapportage. De resultaten kunnen namelijk ruimtelijke consequenties hebben.
- Tweede puntje pagina 3. de zin is moeilijk geformuleerd. De toename van verhard oppervlak zal gecompenseerd moeten worden. Deze compensatie kan ruimtelijke consequenties hebben. Infiltreren in de vorm van wadi's of bijvoorbeeld compensatie door extra oppervlaktewater. Zorg dat de ruimte in het bestemmingsplan bestemd is voor de functie water. Onderzoek eerst of je hier gewoon kan infiltreren. Welke situatie is goed opgenomen in het rapport? (laatste zin)
- Derde puntje: Door het wegvallen van het dak ontstaat er een waterkwaliteitsissue en daarmee een waterkwantiteitsissue.
- WVTTK. blz 14 staat Odijker watergang in beheer bij HDSR, blz 28 bermsloot Odijkerwatergang in beheer bij gemeente Zeist. Mijn enige commentaar is: toevoeging '4 mm berging' bij laatste stipje 'reviewcommentaar';

VERSLAG

Onderwerp:
Afwatering wegen buiten de tunnelbak SDZ

Projectnummer:
D01011.000421.0900

Afdeling:
Stedelijk Water

Ons kenmerk:
077295672:0.1

Plaats/datum bespreking:
Houten, 21 juni 2013

Verslagnummer:
01

DIVISIE WATER

Opgesteld door:
ing. R.C. Kloosterman

Verzenddatum:
13 juni 2013

Aanwezig:
Joost Burger Gemeente Zeist
Maaïke Klomp, Dennis vd Waardt en Arjan
Koerhuis van Hoogheemraadschap de Stichtse
Rijnlanden
Ruud kloostreman, ARCADIS

Afwezig:
Stijn Roeles, Prorail

Kopieën aan:
Paul Witmer, gemeente
Utrechtse Heuvelrug
Pim van de Kragt, Arcadis

Op 12 juni heeft er een overleg plaatsgevonden met het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden en de gemeente Zeist over de toekomstige afwateringswijze van de wegen nabij Stationsomgeving Driebergen-Zeist (SDZ). Doel van het overleg is afspraken maken wat wel en niet is toegestaan met betrekking tot de regenwaterafvoer van de wegen in het beheersgebied van de gemeente Zeist.

Vooraf aan het overleg is een overzichtstekening gestuurd door ARCADIS van de weglocaties waarin het verschil in huidig en toekomstig verhard oppervlak is aangegeven en een voorstel is gedaan hoe om te gaan met de afwatering. In het overleg zijn de betreffende locaties besproken en zijn afspraken gemaakt verwoord in dit verslag. Als bijlage bij dit verslag is een overzicht van de weglocaties opgenomen corresponderend met onderstaande locaties.

1) Breullaan

De Breullaan wordt door de gemeente Zeist afgekoppeld door het toepassen van IT-riolering en infiltratiekoffers. Voor het ontwerp wordt verwezen naar tekening W4899 van 29-01-2013. Het wegontwerp van de Breullaan valt buiten de scope van het infraproject SDZ.

2) Odijkerweg vanaf kruispunt Hoofdstraat tot aan Odijkerweg huisnr 26

Bestaand RWA-riool behouden met afvoer op de Rijnwijkse wetring. Er is geen sprake van een toename aan verhard oppervlak over dit wegdeel. Kwantitatief en kwalitatief zijn geen nieuwe eisen gesteld door het Hoogheemraadschap.

3) Odijkerweg – Kwekerijweg

In dit wegdeel ligt een gemengd rioolstelsel. Door de geplande werkzaamheden ontstaat de kans om deze locatie af te koppelen. De gemeente Zeist grijpt deze kans door de volgende eisen op te laten nemen in het Infraproject SDZ:

- Aanleg van een regenwaterriool aan te sluiten op het bestaand regenwaterriool in de Odijkerweg;
- Aansluiten openbaar wegoppervlak met aanliggende parkeerplaatsen;
- Opnemen uitleggers naar particulier terrein om in de toekomst particulier terrein af te koppelen;
- Bij het ontwerp uitgaan van een maximaal afvoerend verhard oppervlak of te wel wegen, parkeren en aanliggend verhard perceeloppervlak (dak en terrein)

ACTIE: De gemeente Zeist gaat zelf na of het bestaand RWA-stelsel voldoende hydraulische afvoercapaciteit heeft om een extra aanvoer van regenwater te kunnen verwerken.

(actie is uitgevoerd door gemeente, resultaat: RWA stelsel heeft onvoldoende afvoercapaciteit)

Mocht het bestaand RWA-stelsel onvoldoende capaciteit hebben wordt aanvullend de eis opgenomen om diameterverruiming uit te voeren over het bestaande RWA-riool, gelegen binnen de werkgrenzen van het infraproject. Benodigde diameterverruiming buiten de werkgrenzen van het infraproject dient door de gemeente te worden uitgevoerd. Dit komt dus niet bij de aannemer te liggen.

Voor weglocatie 3 zijn door het Hoogheemraadschap geen kwantitatieve en kwalitatieve eisen gesteld. Het regenwater van weg, terrein en daken binnen weglocatie 3 mag rechtstreeks afvoeren op de Rijnwijkse wetering.

4) Hoofdstraat van uiteinde tunnelbak tot duiker driebergseweg.

Het afstromend regenwater van dit wegdeel voert grotendeels via kolken af naar het gemengd rioolstelsel. Ter hoogte van Landgoed Bornia watert de helft van de weg af via het fietspad de berm in.

Het nieuwe wegontwerp levert een situatie dat de weg en voetfietspad in de banden komen te liggen en regenwater door kolken worden opgevangen. Er is onvoldoende ruimte om regenwater via de berm af te laten voeren. Het wegdeel is veelal ingesloten door particulier terrein waar niet op kan worden afgewenteld en opvang in de middenbermen kan water op straat bij neerslag niet uitsluiten.

Conform de beslisboom Afkoppelen heeft de Hoofdstraat een vervuילend karakter en is een zuiverende voorziening vooraf aan het lozen op oppervlaktewater en/of grondwater noodzakelijk. Een infiltratieriool met een overloop naar de Rijnwijkse wetering is niet akkoord bevonden.

Voor weglocatie 4 zal een first flush systeem moeten worden toegepast. Dit kan door de aanleg van een knijpverbinding met het vuilwaterstelsel. Bij hevige neerslag is vervolgens een overloop naar de Rijnwijkse wetering toegestaan. De nadere uitwerking (ontwerp) zal in overleg met het Hoogheemraadschap en de gemeente Zeist moeten plaatsvinden.

Er is sprake van een toename van 771 m² aan verhard oppervlak, dit is inclusief de toename aan verharding voortkomend uit weglocatie nr 5. Voor deze totale toename geldt een compensatie van 15%. Dit betekent dat binnen het peilgebied van de Rijnwijkse wetering 116 m² aan waterberging moet worden gerealiseerd.

ACTIE: Het Hoogheemraadschap zoekt de daadwerkelijke noodzaak van deze compensatieverplichting voor dit peilgebied uit.

5) Driebergseweg vanaf duiker tot aan kruising met de Koeburgweg

Het afstromend regenwater van dit wegdeel voert voor de helft af naar de berm gelegen op het grondgebied van landgoed Bornia en voor de helft op kolken gelegen in het fietspad. Niet bekend is waar de kolken op afvoeren.

Net als weglocatie 4 geldt hier de noodzaak om een first flush systeem toe te passen voor het regenwater dat opgevangen wordt in kolken. Het fietspad aan de kant van de sportvelden kan het regenwater bovengronds afwateren de berm in. Het rioolontwerp zal worden geïntegreerd met het ontwerp voor weglocatie 4. De compensatieverplichting door toename aan verhard oppervlak is beschreven bij weglocatie 4.

6) Driebergseweg vanaf de Koeburgweg

Dit wegdeel wordt door de gemeente Zeist voorbereid, het infraproject SDZ sluit hier op aan. Het wegontwerp van weglocatie 6 valt buiten de scope van het infraproject SDZ.

7) Hoofdstraat (deel gem Utrechtse Heuvelrug)

In de huidige situatie is er sprake van afwatering via kolken en afwatering naar de berm. De kolken zijn aangesloten op een regenwaterriool met afvoer op zaksloot Reehorst of op een IT-riool met afvoer op het watersysteem van de Rijksweg A12.

De gemeente Utrechtse Heuvelrug moet de eisen en wensen voor de afwatering van dit wegdeel nog aangeven. Opties eerder besproken met de gemeente zijn afvoer naar zaksloot Reehorst via RWA/IT-riool of aansluiten op het bestaand IT-riool met afvoer op watersysteem Rijksweg A12.

Het hoogheemraadschap stelt hier geen eisen aan de kwaliteit en kwantiteit van het afstromend regenwater naar de zaksloot of het watersysteem van de Rijksweg A12.

8) Odijkerweg en omgeving stationsweg en parkeren Abbing

De Odijkerweg, Stationweg, parkeerterrein Abbing en het dak- en terreinoppervlak van de percelen aan de Stationsweg voeren in de huidige situatie het regenwater af op een regenwaterriool met afvoer op de Odijkerwatergang.

De stationsweg komt te vervallen, in de nieuwe weg richting het verdiepte station en hoofdstraat wordt een regenwaterriool aangelegd tot aan het einde van de tunnelbak. Het nieuwe regenwaterriool sluit aan op het bestaande te behouden regenwaterriool in de Odijkerweg.

Uitgangspunt is dat het toekomstig P+R terrein overdekt wordt uitgevoerd en een afvoer krijgt op het regenwaterriool in de Odijkerweg. In geen geval sluit het P+R terrein aan op de waterkelder van het verdiepte stationsplein.

Er is geen sprake van een toename aan verhard oppervlak, compensatie in waterberging is niet aan de orde. Kwalitatief worden er geen aanvullende eisen gesteld aan het afstromend regenwater op de Odijkerwatergang. Uitgangspunt hierbij is dat het dak van P+R terrein geen vervuילend karakter krijgt. Bij voorkeur krijgt het dak een groene uitstraling waarbij regenwater via drainage vertraagd afvoert.

Bijlage overzicht weglocaties



Bijlage 3

Grondwaterstudie

Onderwerp:
Leverantie L2.4.9-4 indicatief onderzoek
barrierewerking verdiepte/ ondergrondse
constructies

Apeldoorn,
20 augustus 2013

Projectnummer:
D01011.000421

Van:
ing. R.C. Kloosterman

Opgesteld door:
ing. N. de Hulster

Afdeling:
Divisie Water Apeldoorn

Ons kenmerk:
077295681:0.1

Aan:
Prorail, afdeling projecten, cluster Kernnet
t.a.v. de heer R.G. Jansen

Kopieën aan:

Algemeen

Voor stationsgebied Driebergen-Zeist is een grootschalige gebiedsontwikkeling gepland. Het blijkt een goede locatie voor de realisatie van een inhaalvoorziening omdat diverse regionale partijen ruimtelijke plannen hebben rondom deze stationslocatie. Een van de gevolgen is dat de Hoofdstraat die nu het spoor nog gelijkvloers kruist, verdiept moet worden aangelegd. Daarbij is het plan om de verdiepte constructie uit te breiden met een verdiept stationsplein. De bodem van de verdiepte constructie komt hierbij onder de grondwaterspiegel te liggen. In dit memo is de invloed van de verdiepte constructie op de grondwaterstanden (verdroging /vernatting) in de omgeving onderzocht. Dit is gebeurd aan de hand van een Groundwater Vistas model.

Regionale bodemopbouw

In onderstaande tabel staat de regionale bodemopbouw weergegeven (bron: DHV, 26-05-2005).

Geologie	Top (m tov NAP)	Basis (m tov NAP)	Lithologie	Geohydrologische schematisatie	Geohydrologische parameters (Iwaco 2000)
Westland formatie (dal Kromme Rijn)	mv (ca +4,6)	+2 m tot 0	Zand, klei en leemlagen	Slecht doorlatende deklaag	Hydraulische weerstand C = 80 dagen
Formatie van Twente	0 tot 5		Fijn zand	1 ^e watervoerend pakket	Doorlaatvermogen kD = 1000 tot 2000 m ² /d
Formaties van Kreftenheije, Drenthe, Urk en Sterksel		-30	Matig fijn tot grof zand		
Formatie van Kedichem	-30	-35	Leem en klei met fijnzandige lagen	1 ^e scheidende laag	C = 250 dagen
Formatie van Harderwijk	-35	-70	Matig grof tot uiterst fijn zand	2 ^e watervoerend pakket	kD = 3000 m ² /d
Formatie van Tegelen	-70	-90	Leem en klei met fijnzandige lagen	2 ^e scheidende laag	C = 800 dagen

Geologie (vervolg)	Top (m tov NAP)	Basis (m tov NAP)	Lithologie	Geohydrologische schematisatie	Geohydrologische parameters (Iwaco 2000)
Formatie van Maasluis	-90	-150	Zeer fijn tot matig grof zand	3 ^e watervoerend pakket	kD = 1100 m ² /d
Formatie van Oosterhout	-150		Fijn zand met klei en leemlagen	Geohydrologische basis	

Opbouw grondwatermodel

Om de effecten te berekenen is een Groundwater Vistas model opgezet. De gegevens voor dit model zijn afkomstig uit HYROMEDAH, het grondwatermodel van Waterschap de Stichtse Rijnlanden en Provincie Utrecht (Ontwikkeling HDSR hydrologisch modelinstrumentarium HYDROMEDAH, Borren et al, 2009). In onderstaande tabel is de bodemopbouw volgens HYDROMEDAH weergegeven. Hierbij is het 1^e watervoerende pakket opgedeeld in laag 2 en 3 om verschillen in de doorlatendheden te kunnen modelleren. De schematisatie gaat nog dieper, maar voor deze studie is de slecht doorlatende laag op 34,7 m - NAP als ondergrens beschouwd.

Laag	opmerking	Dikte (m)	Bovenkant (m+NAP)	Onderkant (m+NAP)	C (dagen)	Kd (m ² /dag)	Kh (m/d)
1	Deklaag	0,1	4,6	4,5	0,5	30,9	309,0
2	1 ^e WVP tot onderkant tunnel	6,1	4,5	-1,6	0,1	222,4	36,5
3	1 ^e WVP onderkant tunnel tot bodem pakket	2,4	-1,6	-4,0	0,1	88,2	36,5
4	2 ^e WVP	30,7	-4,0	-34,7	0,1	1012,0	33,0
5	Slecht doorlatende laag	4,2	-34,7	-38,9	210,0	-	-

De doorlatendheden uit het HYDROMEDAH blijken op de locatie van het plangebied af te wijken van de geschatte sonderingen en boringen (bron: Mos grondmechanica, 12-10-2007). Bijvoorbeeld uit boring 3 blijkt dat tussen het maaiveld en 2 m – NAP er overwegend matig fijn, zwak siltig zand wordt aangetroffen. Volgens HYDROMEDAH heeft deze bodem een horizontale doorlatendheid van 36,5 m/d en een verticale weerstand van 0,1 dag. De verwachting is eerder een horizontale doorlatendheid van 7,3 m/dag en een verticale weerstand van 4,2 dagen. De aannames die zijn gedaan voor het Groundwater Vistas model zijn hieronder weergegeven.

Laag	Opmerking	Dikte (m)	Bovenkant (m+NAP)	Onderkant (m+NAP)	C (dagen)	Kd (m ² /dag)	Kh (m/d)
1	Deklaag	0,1	4,6	4,5	0,5	0,1	1,0
2	1 ^e WVP tot onderkant tunnel	6,1	4,5	-1,6	4,2	44,5	7,3
3	1 ^e WVP onderkant tunnel tot bodem pakket	2,4	-1,6	-4,0	4,2	17,6	7,3
4	2 ^e WVP	30,7	-4,0	-30,7	0,1	1012,0	33,0
5	Slecht doorlatende laag	4,2	-30,7	-34,7	210,0	-	-

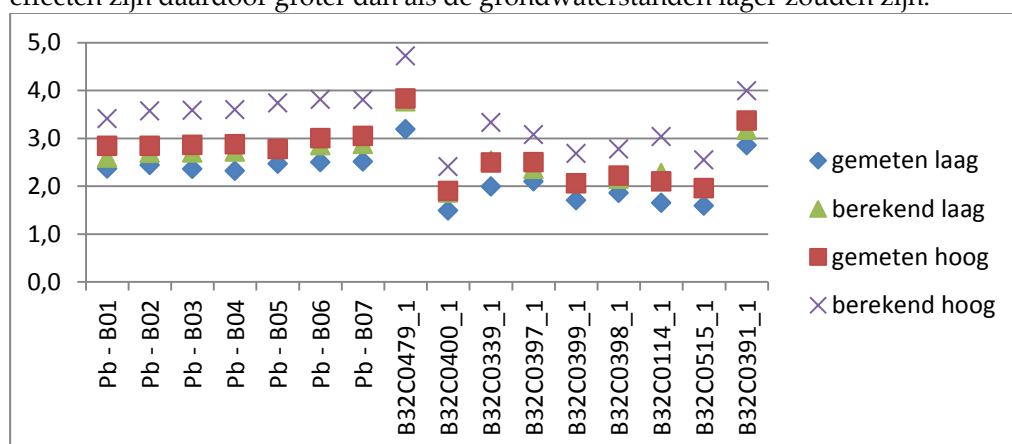
De modelrand is bepaald met de formule, spreidingslengte = $3 \cdot \sqrt{(kD \cdot C)}$. Rekening houdend met een kD van 1357 m²/d en een C van 150 dagen, beide uit het oorspronkelijke HYDROMEDAH model, volgt een spreidingslengte van 1380 m. Als veiligheid is gekozen voor 2000 m. Op de randen van het model zijn vaste stijghoogtes overgenomen uit HYDROMEDAH. De grondwateraanvulling uit HYDROMEDAH is bij het interessegebied 1,9 mm/d (693,5 mm/jaar). Omdat in het grondwatervistas model geen rekening wordt gehouden met verdamping is dit een te hoge waarde. Voor de gemiddelde grondwateraanvulling is 0,67 mm/dag gehanteerd. Voor de grondwateraanvulling voor de GLG situatie wordt 0,335 mm/d gehanteerd en voor de GHG situatie 1,11 mm/d. Deze waarden zijn tot stand gekomen op basis van expert judgement.

Modelbetrouwbaarheid en lokale afwijkingen.

Het grondwatermodel bevat een schematisatie van de werkelijkheid. Bij de beoordeling van de effecten is het van belang de een uitspraak te kunnen doen over betrouwbaarheid van het model. Dat wil zeggen hoe waarschijnlijk is het dat lokale afwijkingen optreden en in welke mate beïnvloedt een lokale afwijking het effect.

De bodemopbouw van het model is getoetst met de uitgevoerde sonderingen en de beoordeling uit de geotechnische rapporten. De sonderingen zijn uitgevoerd en beschreven door MOS grondmechanica (kenmerk R066207-RH-2, 12-oktober-2007) In de boringen is enkel zand in de gradaties zeer fijn tot matig grof aangetroffen. Ook op basis van de sonderingen wordt enkel matig grof tot fijn zand, zwak tot matig siltig verwacht. Lokaal voorkomende kleilagen zullen weinig tot geen effect hebben op de uitkomsten, echter de grondwatermodelberekeningen houden geen rekening met het eventueel voorkomen van schijngrondwaterstanden. Het optreden hiervan is op basis van de bekende gegevens niet waarschijnlijk.

Het grondwatermodel is opgezet om inzichtelijk te maken wat de effecten op de omgeving zijn, niet om de geohydrologische situatie precies te simuleren. Om deze reden is ook geen kalibratie van de modeluitkomsten uitgevoerd. Voor het bepalen van de invloed en de verlaging door een bepaald lekdebiet is dit ook niet van belang. Voor het bepalen van benodigde verlagingen bij een bemaling of een bepaling van een effect in de eindsituatie zijn grondwaterstanden wel van invloed. De grondwaterstanden welke met het model berekend worden zijn aan de hoge kant. De berekende effecten zijn daardoor groter dan als de grondwaterstanden lager zouden zijn.



Figuur 1: Verschillen in gemeten en berekende grondwaterstanden

Bepaling lekdebieten

De geplande tunnel is circa 320 m lang en is op het diepste punt 1,75 m – NAP gelegen. Ten westen van de tunnel is een verlaagd stationsplein gepland, deze komt met de onderkant op circa 0,0 m t.o.v. NAP te liggen. Uitgaande van een worst-case scenario is de verdiepte constructie in zijn geheel op 1,5 m - NAP geschematiseerd. In de laatste versie van de plannen is een P+R parkeervoorziening opgenomen waarvan de onderste parkeerlaag op circa NAP -0,80m is opgenomen.

Bepalende factoren voor het berekenen van het lekbiet

Tijdens de uitvoering wordt gebruik gemaakt van een onderwaterbetonvloer of een injectie van waterglas en stalen damwanden. Door de vloer en de stortnaden zal water blijven lekken naar de bouwput. Het bepalen van dit zogenaamde lekdebet hangt af van een aantal factoren.

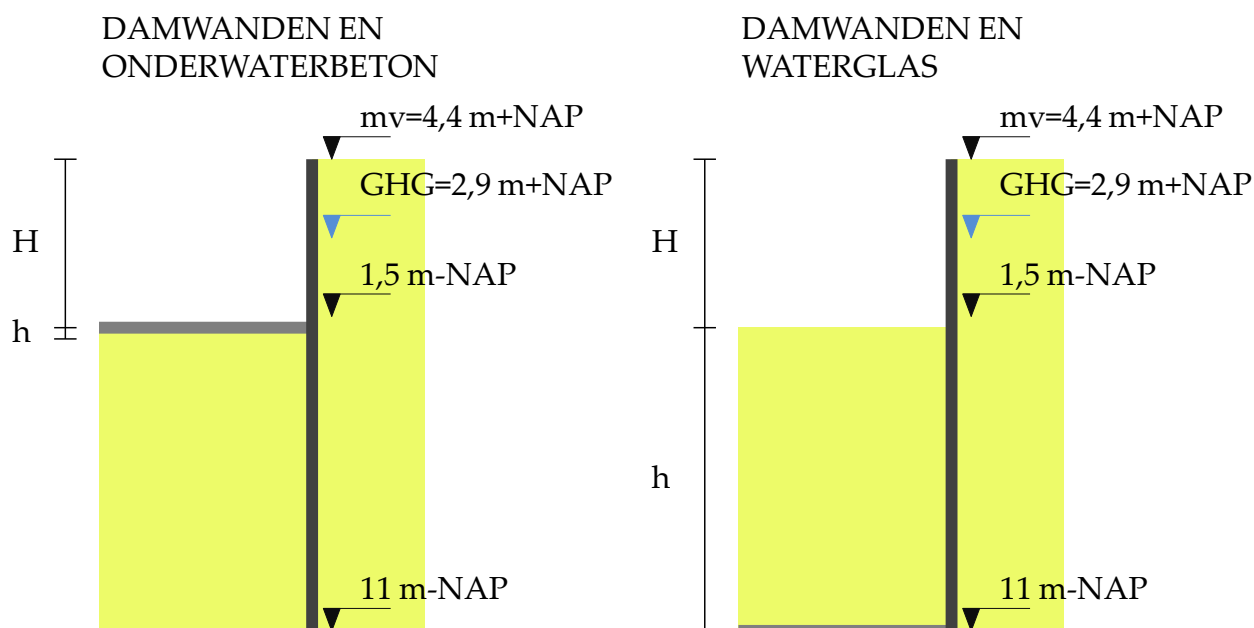
Door zorgvuldig de damwanden en onderwaterbeton/waterglas te plaatsen kan het lekdebet beperkt blijven. Aan de andere kant kan, gezien de goede doorlatendheid van de bodem, het lekdebet zeer hoog worden als er onzorgvuldig wordt gewerkt. Ook bij ongelijke hoogtes in de bodem neemt het aantal gaten toe waardoor het lekdebet toeneemt.

Om een indicatie te geven van de te verwachten lekdebieten, is er met verschillende uitgangspunten gerekend. Dit is voor zowel onderwaterbeton als voor waterglas weergegeven.

Uitgaande van een bouwput in goed doorlatend materiaal geldt voor het berekenen van het lekdebet de volgende formule:

$$Q_{\text{wand}} = p * H * (H/2 + h) * n$$

Onderdeel	Uitleg	Aannames voor uitgangssituaties
Q_{wand}	lekdebet door damwand (m ³ /dag)	Te berekenen
p	inverse voegweerstand (m/d)	0,01 (m/d)
H	zie figuur 1	4,4 m
h	zie figuur 1	0,5 m bij onderwaterbeton 8,5 m bij waterglas
n	aantal voegen over de omtrek van de bouwput $n = L/b$ met L : de omtrek van de bouwput b : de afstand tussen de voegen	885 m/ 660mm = 1385 voegen



Figuur 2: Verschillen in uitgangspunten tussen onderwaterbeton en waterglas

De belangrijkste parameters voor het bepalen van het lekdebiet door de damwanden, is de slotweerstand.

Type damwandslot	p (m/s) (bron: Geodelft)	p (m/d) (aangenomen voor dit onderzoek)
Niet opgevuld	$1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-2}$
Zorgvuldig geplaatst of Beltan gevuld	$1 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-3}$
Zwellende slotvulling	$1 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-4}$

Berekend lekdebiet bij onderwaterbeton

In onderstaande tabel staat het lekdebiet voor damwanden met onderwaterbeton weergegeven. De uitgangspunten voor de effectberekening staan onder 'uitgangssituatie'. Voor de varianten zijn andere waarden gebruikt, om inzichtelijk te krijgen wat de gevolgen zijn van een andere aanpak. Bijvoorbeeld in variant 1 is gerekend met damwanden met een breedte van 400 mm, in plaats van 660 mm. Hierdoor neemt het aantal damwandsloten toe, waardoor het lekdebiet toeneemt.

LEKDEBIET BIJ ONDERWATERBETON		UITGANGSSITUATIE	VARIANT 1 breedte damwand 400mm	VARIANT 2 GLG grondwaterstand	VARIANT 3 lekbepierking	VARIANT 4 onzorgvuldig geplaatst
Q_1	lekdebiet damwandsloten (m^3/d)	165	263	126	16	1645
p	inverse voegweerstand (m/d)	0.010	0.010	0.010	0.001	0.100
H	diepte onder de GHG (m)	4.40	4.40	3.80	4.40	4.40
h	diepte onder groutlaag (m)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
n	aantal voegen	1385	2213	1385	1385	1385
Q_2	lekdebiet onderwaterbetonvloer (m^3/d) ($1 \cdot 10^{-3} m^3/m^2 \cdot (18.000 m^2)$)	18	18	18	18	18
Q_{totaal}	som lekdebieten (m^3/d)	183	281	144	34	1663

Uit bovenstaande tabel blijkt dat het geschatte lekdebiet circa 180 m³/d bedraagt. Voor de effectberekeningen is 200 m³/d aangenomen. Door lekbepalingen toe te passen zal het lekdebiet aanzienlijk afnemen, tot circa 35 m³/dag.

Berekend lekdebiet waterglas

In onderstaande tabel staat het lekdebiet voor damwanden met waterglas weergegeven. De waterglaslaag wordt circa 8,5 m lager aangelegd dan het onderwaterbeton. Hierdoor neemt het oppervlak waardoor water door de damwandsloten kan lekken toe, waardoor het lekdebiet aanzienlijk toeneemt.

Het lekdebiet door de laag waterglas is een grove schatting. Het injecteren van waterglas is complexer dan het aanbrengen van onderwaterbeton. De uitvoering is van groot belang, een niet zorgvuldige werkwijze resulteert in meer gaten en daardoor een hoger lekdebiet. Aangenomen is dat het lekdebiet door de waterglaslaag, drie keer hoger is dan door de onderwaterbetonvloer.

LEKDEBIET BIJ WATERGLAS		UITGANGSSITUATIE	VARIANT 1 breedte damwand 400mm	VARIANT 2 GLG grondwaterstand	VARIANT 3 lekbepaling	VARIANT 4 onzorgvuldig geplaatst
Q ₁	lekdebiet damwandsloten (m ³ /d)	652	1042	547	65	6521
p	inverte voegweerstand (m/d)	0.010	0.010	0.010	0.001	0.100
H	diepte onder de GHG (m)	4.40	4.40	3.80	4.40	4.40
h	diepte onder groutlaag (m)	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
n	aantal voegen	1385	2213	1385	1385	1385
Q ₂	lekdebiet waterglaslaag (m ³ /d) (3*10 ⁻³ m ³ /m ²)*(18.000m ²)	54	54	54	54	54
Q _{totaal}	som lekdebieten (m ³ /d)	706	1096	601	119	6575

Uit bovenstaande tabel blijkt dat het lekdebiet door gebruik van waterglas, bijna vier keer hoger is dan bij onderwaterbeton. Wederom kan er veel winst behaald worden met lekbepalende maatregelen en andersom, door onzorgvuldig te werken ontstaan er zeer hoge lekdebieten.

Omgevingseffecten bouwphase

Bouwphase onderwaterbeton

Als de geplande ontwikkeling wordt uitgevoerd met een onderwaterbetonvloer en damwanden zal er lekkage optreden door de vloer en damwandsloten. Dit heeft hetzelfde effect als een bemaling, zij het in mindere mate. Het lekdebiet is aangenomen op 200 m³/dag.

Dit geeft een grondwaterstandsverlaging van:

- 0,05 m tot 600 m vanaf de bouwput;
- 0,10 m tot 35 m vanaf de bouwput;
- Vervolgens loopt de verlaging snel op tot 0,2 m tegen de bouwput aan.

In figuur 2 zijn de contouren van de grondwaterstandsverlagingen weergegeven.

De hierboven genoemde grondwaterstandsverlaging leveren mogelijk schade op aan bomen. De beoordeling van de verlaging in relatie tot de aanwezige bomen wordt verderop in deze memo behandeld.



Figuur 3: Effect lekdebiets damwanden en onderwaterbeton, verlaging op de grondwaterstand in meters (gemiddelde situatie)

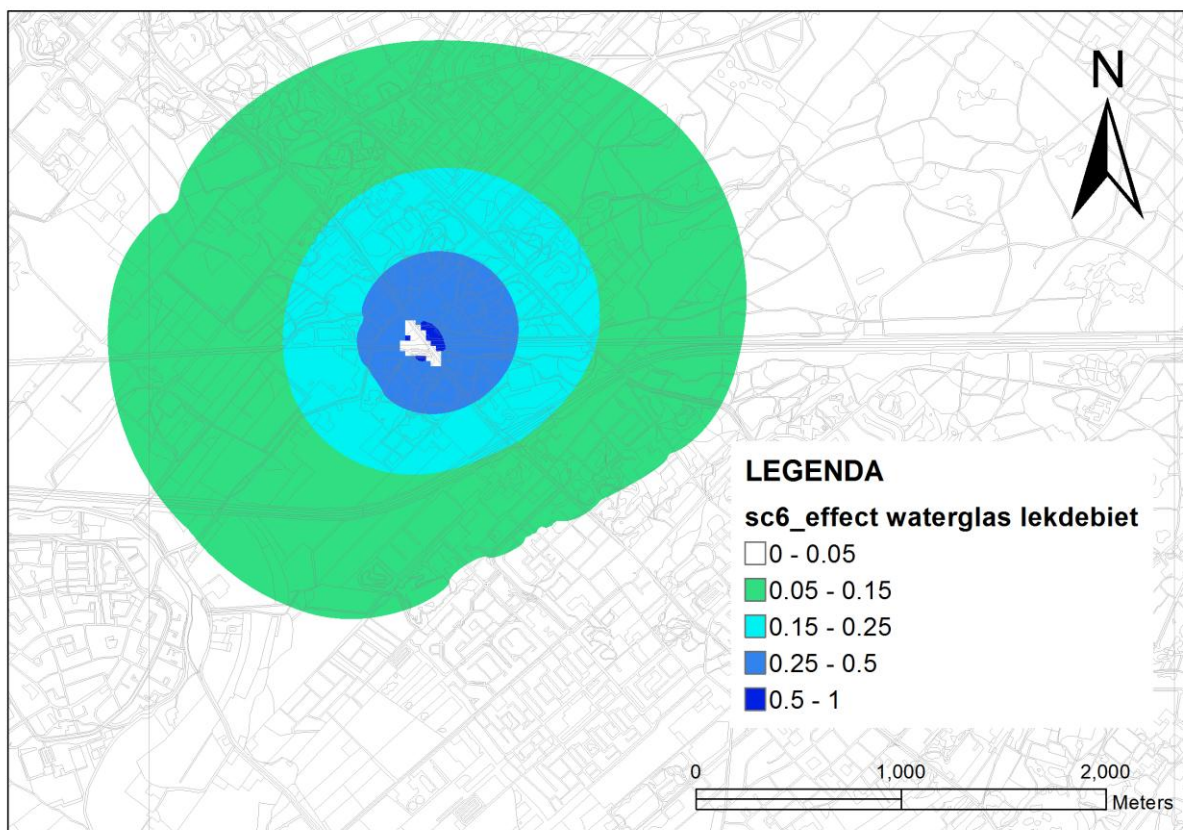
Opgemerkt wordt dat bij lekbeperkende maatregelen tot een debiet van minder dan $50\text{m}^3/\text{d}$ het effect op de omgeving te verwaarlozen is.

Bouwfase waterglas

Het alternatief van werken met onderwaterbeton is waterglas. Verwacht wordt dat het lekdebiets zal toenemen van $200\text{m}^3/\text{d}$ bij onderwaterbeton naar circa $705\text{m}^3/\text{d}$. Het effect betreft een grondwaterstandsverlaging van:

- 0,05 m tot 1550 m vanaf de bouwput;
- 0,25 m tot 450 m vanaf de bouwput;
- Vervolgens loopt de verlaging snel op tot 0,5 m tegen de bouwput aan.

In figuur 3 zijn de contouren van de grondwaterstandsverlagingen weergegeven.



Figuur 4: Effect lekdebiet damwanden en waterglas, verlaging op de grondwaterstand in meters (gemiddelde situatie)

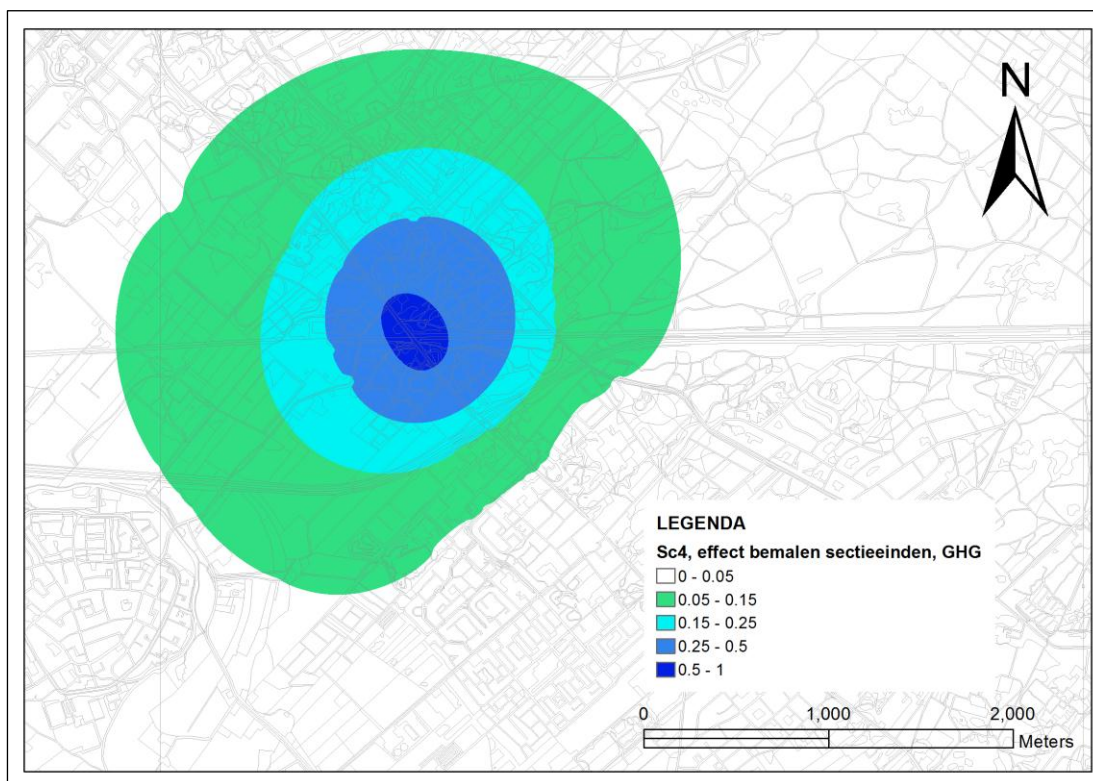
Open bemaling voor de sectie-einden van de tunnel

Voor het maken van de onderdoorgang bij de sectie-einden is mogelijk een open bemaling gunstiger. In deze paragraaf onderzoeken wij de consequenties van een open bemaling ter plaatse van de sectie-einden. De open bemaling vindt plaats in 2 fases. In de eerste fase vindt een bemaling plaats aan beide sectie-einden van de tunnel, aan de oostkant. Deze fase duurt 3 maanden. Vervolgens zal circa 1 jaar later hetzelfde plaats vinden, alleen dan aan de westelijke zijde van de tunnel.

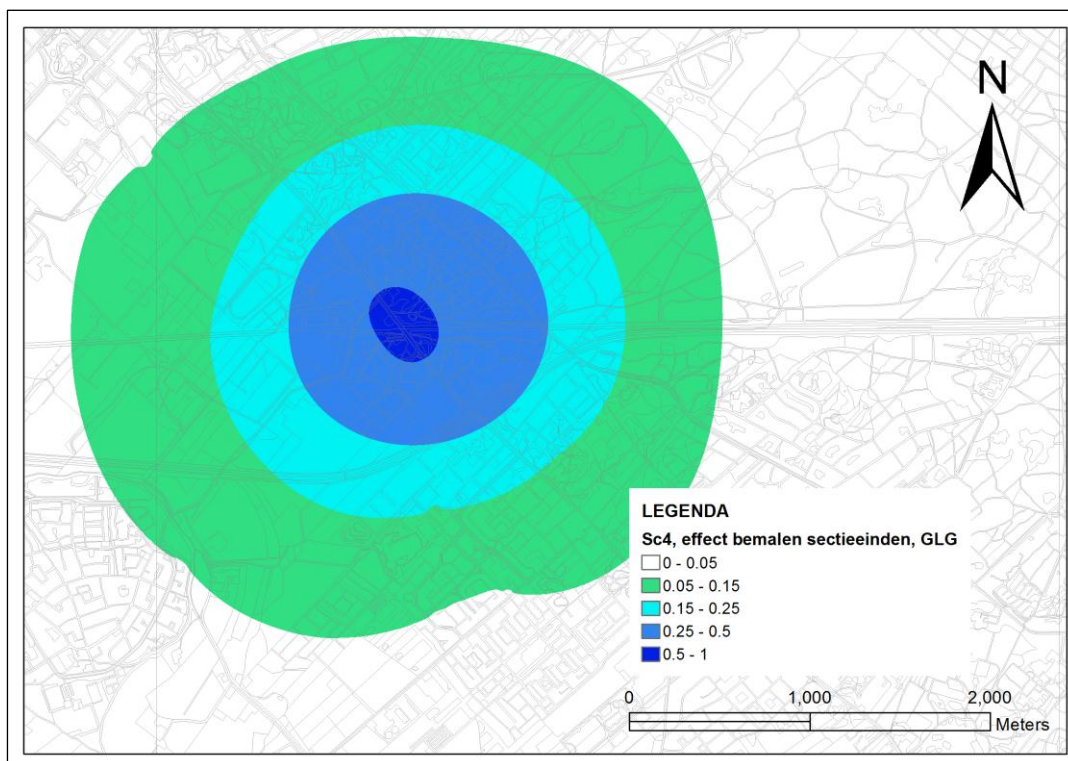
Om de effecten in de winter- en zomersituatie te kunnen berekenen is rekening gehouden met een GHG (gemiddelde hoogste grondwaterstand) en een GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand) situatie. De GHG is vastgesteld op 2,9 m+ NAP en de GLG 2,4 m+ NAP. De benodigde verlaging voor de bemaling is bij de GHG 1,7 m en bij de GLG 1,2 m.

In figuur 5 en 6 is de invloed op grondwaterstanden weergegeven. Door de open bemaling is de invloed op de grondwaterstandsverlaging aanzienlijk. Voor de GHG situatie blijkt het maximale invloedsgebied circa 1500 m met een verlaging van 5 tot 15 cm tot 1,0 m nabij de onttrekking. Voor de GLG situatie is het invloedsgebied circa 1800 m met gelijkwaardige grondwaterstandverlagingen.

Opgemerkt moet worden dat het grondwatemodel naar een evenwichtssituatie rekent, de weergegeven effecten treden pas op aan het eind van de bemalingsperiode.



Figuur 5: Effect bronnering sectie-einden, verlaging op de grondwaterstand in meters in de GHG situatie



Figuur 6: Effect bronnering sectie-einden, verlaging op de grondwaterstand in meters in de GLG situatie

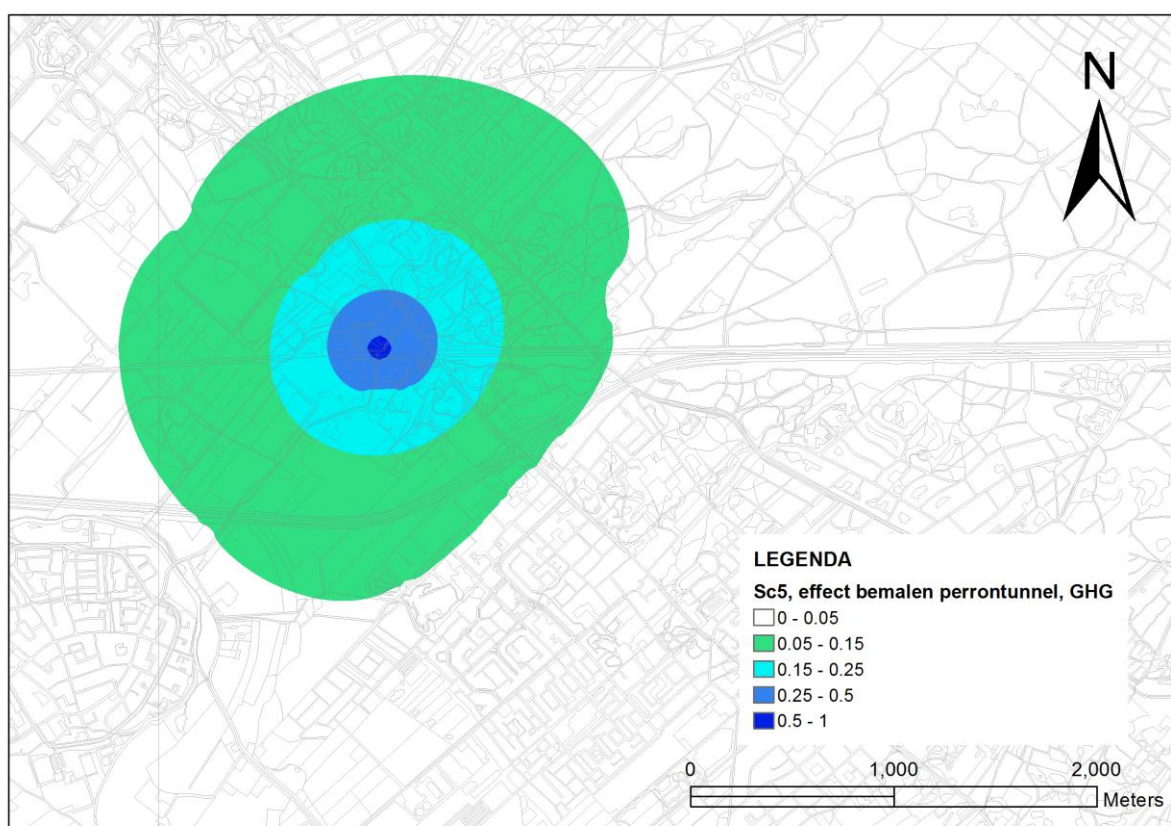
Het waterbezwaar voor de GHG situatie voor beide sectie-eindes is circa 1300 m³/ dag en voor de GLG situatie 900 m³/ dag. Er van uitgaande dat er 30 dagen per maand de bemaling plaats zal vinden, keer 3 maanden. Dan resulteert dit voor de GHG situatie in een waterbezwaar van: 1300x30x3= 114.000 m³. Voor de GLG situatie geldt 900x30x3=81.000 m³. Na een jaar wordt dit herhaald. Dus weer een bemaling van 3 maanden.

Sloop perrontunnel

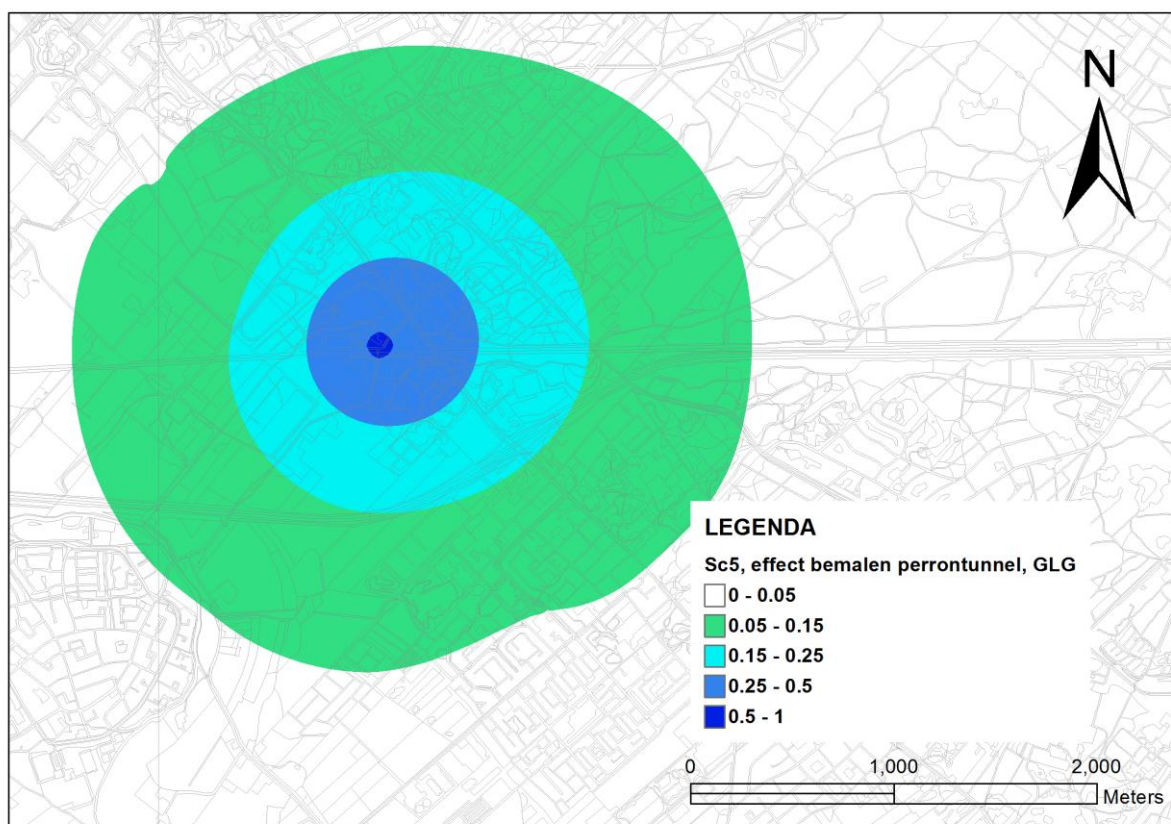
De huidige perrontunnel komt te vervallen. Om de sloopwerkzaamheden uit te kunnen voeren dient de grondwaterstand verlaagd te worden tot 0,1 m + NAP. Dit betekent dat de GHG 2,8 m en GLG 2,3 m verlaagd dienen te worden. Er wordt nu van uitgegaan dat te bemalen oppervlak 200m² bedraagt.

Om de grondwaterstand naar 0,1 m+NAP te verlagen, dient in de GHG situatie 950m³/ dag bemalen te worden en in de GLG situatie 700 m³/dag. Rekening houdend met dat de bemaling 30 dagen per maand plaats vindt, keer 2 maanden, resulteert dit voor de GHG in 950x30x2= 57.000 m³. Voor de GLG geldt 700*30*2= 42.000 m³. Het effect is het grootst in de GLG situatie, hierbij strekt de verlaging van de grondwaterstand tot 1650m.

In figuur 7 en 8 zijn de contouren van de grondwaterstandsverlagingen weergegeven.



Figuur 7: Effect bronnering perrontunnel, verlaging op de grondwaterstand in meters in de GHG situatie



Figuur 8: Effect bronnering perrontunnel, verlaging op de grondwaterstand in meters in de GLG situatie

Grondwatervergunning

Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden is het bevoegd gezag met betrekking tot bronbemalingen. Er dient een grondwatervergunning aangevraagd te worden bij de volgende criteria:

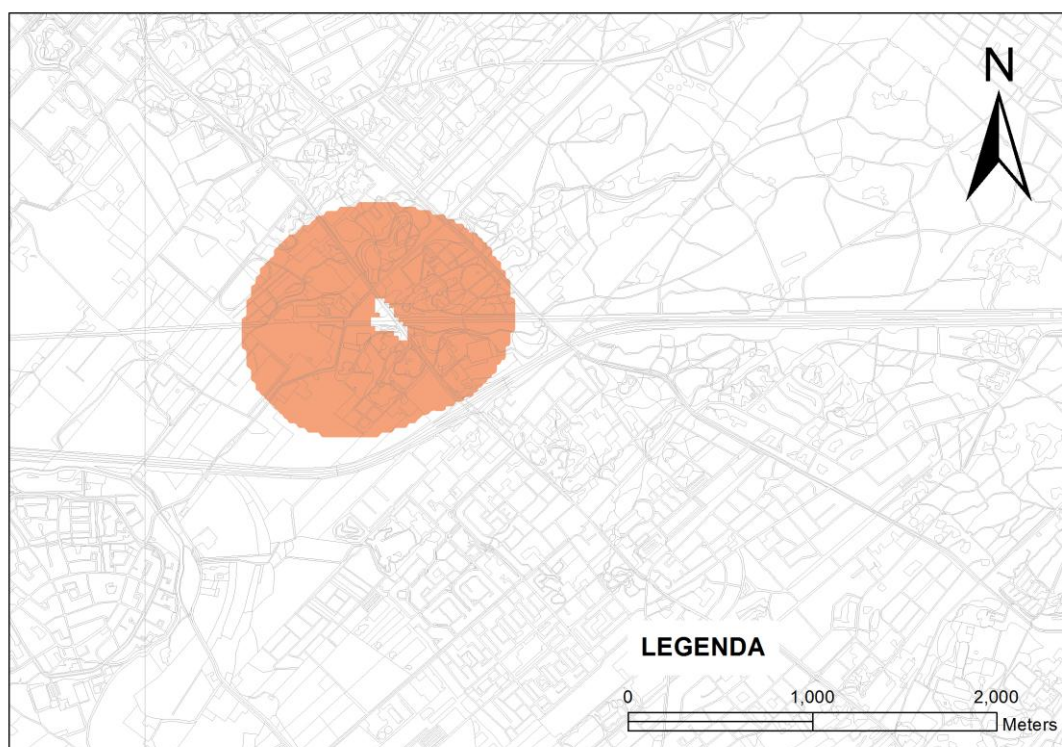
- Meer dan 100 m³/ uur wordt onttrokken;
- Meer dan 50.000 m³ per maand wordt onttrokken;
- De bemaling langer duurt dan 6 maanden.

Met de informatie die nu beschikbaar is dient een grondwatervergunning aangevraagd te worden voor de aanleg aangezien de bemalingen¹ langer duren dan 6 maanden. Mocht het korter duren dan 6 maanden, maar worden de bemalingen tegelijkertijd uitgevoerd, dan word er meer dan 100 m³/uur onttrokken. Dus alsnog een vergunningsverplichting.

Effecten op aanwezige bomen

In de omgeving van het station Driebergen Zeist liggen een aantal landgoederen met monumentale Beuken en eiken. De gevoeligheid van de aanwezige bomen is door onderzoeksbureau Copijn beoordeeld. Hierin wordt geconstateerd dat voor de meeste bomen weinig gevoelig zijn voor verlagingen tot 20cm (met uitzondering van lange droge perioden), voor verlagingen van meer dan 30 cm zijn waarschijnlijk compenserende maatregelen nodig.

In onderstaande figuur is weergegeven waar op basis van de effectberekening een daling van meer dan 30 cm verwacht wordt (NB dit zijn de berekeningen zonder effectbeperkende maatregelen, dwz worst case)



Figuur 10: Contour van grondwaterstandsverlaging van meer dan 30 cm

¹ Onder een bemaling valt eveneens de toepassing van onderwaterbeton en/of waterglas.

Of maatregelen werkelijk noodzakelijk zijn hangt af van de precieze uitvoering en de periode. Als de bemaling buiten het groeiseizoen plaats vindt is de invloed op de bomen nagenoeg afwezig. Tijdens het groeiseizoen zullen op basis van monitoring maatregelen geformuleerd worden om negatieve effecten te voorkomen.

Aangezien de effecten enkel tijdens de uitvoering aanwezig zijn, zullen de maatregelen dienen om verlaging te compenseren.

Omgevingseffecten eindfase

Zodra de geplande ontwikkeling is uitgevoerd, is de lekkage verwaarloosbaar. Ook blokkeert de damwandconstructie de grondwaterstroming in het 1^e en 2^e watervoerende pakket onvoldoende om een effect op de grondwaterstanden te veroorzaken.

De kD-waarde (dikte van het pakket x doorlatendheid) van het watervoerend pakket en deklaag bedraagt in de huidige situatie 1220 m²/dag. Door een damwand tot 11 m-NAP te plaatsen wordt de kD-waarde 990 m²/dag. Dit betekent dat slechts 20% van het watervoerend pakket geblokkeerd wordt en uit ervaring blijkt dat dit niet tot effecten leidt. Om deze expert judgement te controleren is de maatregel in het grondwatermodel doorgerekend. In het grondwatermodel wordt een opstuwende werking gevonden die tegen de tunnelbak aan een stijging van 1 centimeter veroorzaakt. Dit is minder dan de nauwkeurigheid van het model. En het is tevens vele malen minder dan natuurlijke variaties welke binnen een dag optreden. Het effect is daarmee verwaarloosbaar.

Conclusies en aanbevelingen

Conclusies

Tijdens de werkzaamheden is het lekdebiet door de damwanden en onderwaterbetonvloer, circa 200 m³/d. Hierdoor treedt tot 600 m een verlaging van de grondwaterstand op van 5 cm tot 20 cm nabij de bouwkuip. Of dit leidt tot schade aan de bomen ten noordoosten van het gebied dient tijdens vervolgonderzoek duidelijk te worden.

Als alternatief op onderwaterbeton wordt mogelijk waterglas gebruikt. De laag waterglas wordt aan de onderzijde van de damwanden geïnjecteerd, hierdoor neemt het oppervlak toe ten opzichte van onderwaterbeton met een hoger lekdebiet tot gevolg. Daarnaast is de verwachting dat de waterglaslaag een hogere doorlatendheid heeft dan onderwaterbeton. Verwacht wordt dat het debiet toeneemt tot circa 700 m³/d. Het effect is dat er een grondwaterstands daling van 5 cm optreedt tot 1550 m afstand tot 0,5 m nabij de bouwkuip.

Voor zowel onderwaterbeton als waterglas geldt dat het lekdebiet aanzienlijk af kan nemen door lekbeperkende maatregelen. Andersom door onzorgvuldig te werken ontstaan er zeer hoge lekdebieten. Indien het lekdebiet naar de tunnelbak beperkt wordt tot minder dan 50 m³/d, dan is de daling van de grondwaterstanden verwaarloosbaar en treden er geen omgevingseffecten op.

In onderstaande tabel is op basis van expert judgement een prioritering aangegeven voor het beperken van het lekdebiet en/ of omgevingseffecten.

Prio.	Maatregel	Effect
1	Voorkomen slechte aansluitingen als gevolg van onzorgvuldig plaatsen damwanden	Voorkomen zeer hoge lekdebieten
2	Onderwaterbeton of waterglas zorgvuldig aanbrengen/ injecteren	Voorkomen zeer hoge lekdebieten
3	Vooraf een monitoringsplan bedenken om lekken op te kunnen sporen	Voorkomen zeer hoge lekdebieten
4	Damwanden 'zorgvuldig plaatsen' (zorgvuldig plaatsen betekent dat gecontroleerd wordt of de damwanden aan de onderkant op elkaar aansluiten)/ Beltan vullen	Lekdebiet wordt 6 x lager
5	Brede damwanden gebruiken, smalle damwanden zorgen voor meer sloten waardoor het lekdebiet toeneemt	2x bredere damwanden betekent grofweg 2x lagere lekdebieten
6	Retourinfiltratie van lekwater. Volgens expert judgement dient het lekwater in de bouwkuip uitgebreid gereinigd te worden alvorens het geschikt is voor retourinfiltratie (hoge kosten worden verwacht)	Mitigerend effect op verlaging grondwaterstanden
7	Infiltratie van oppervlaktewater (niet nader uitgezocht)	Mitigerend effect op verlaging grondwaterstanden
8	Zwellende slotvulling gebruiken voor damwandsloten (niet nader uitgezocht, zeer hoge kosten worden verwacht)	25x lagere lekdebieten

Voor de sectie-einden van de tunnel en de perrontunnel zijn aanvullend bemalingsadviezen opgesteld. Doordat het watervoerend pakket een hoge doorlatendheid heeft, treedt er tot 2000 meter een verlaging van de grondwaterstand op. Wat betreft de sectie-einden bedraagt het berekende waterbezwaar voor de GHG-situatie 114.000 m³ en voor de GLG-situatie 81.000 m³, verspreidt over drie maanden. Na één jaar wordt dit herhaald. Wat betreft de perrontunnel is het berekende waterbezwaar voor de GHG-situatie 57.000 m³ en voor de GLG situatie 42.000 m³, verspreidt over 2 maanden.

Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden is het bevoegd gezag met betrekking tot bronbemalingen. Er dient een grondwatervergunning aangevraagd te worden bij de volgende criteria:

- Meer dan 100 m³/ uur wordt onttrokken;
- Meer dan 50.000 m³ per maand wordt onttrokken;
- De bemaling langer duurt dan 6 maanden.

Het effect van damwanden in de eindsituatie op het grondwatersysteem is verwaarloosbaar. Het levert ook geen verdroging of vernatting op als de damwanden na de constructie van het project blijven staan. De damwandconstructie blokkeert de grondwaterstroming in het 1^e en 2^e watervoerende pakket onvoldoende om een effect te veroorzaken.

Aanbevelingen

Door vervolgonderzoek dient duidelijk te worden of de bemalingen leiden tot schade aan natuur (monumentale bomen en grondwaterafhankelijke natuur), zettingen en effecten op verontreinigingen in de bodem. Wij verwachten dat er mitigerende maatregelen getroffen moeten worden om het invloedsgebied te beperken.

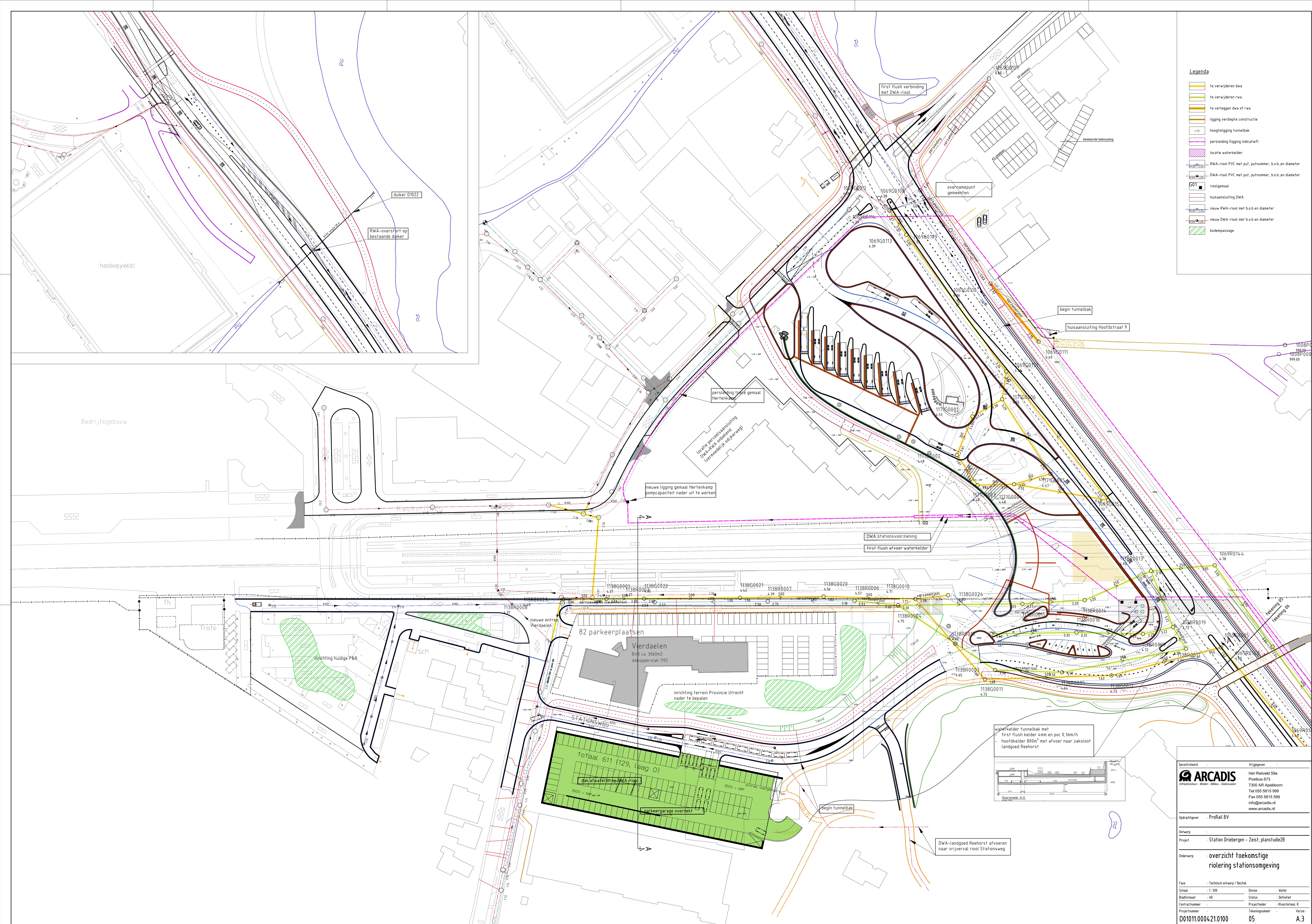
Het water afkomstig uit de bouwput zal gereinigd moeten worden, alvorens het geschikt is voor retourinfiltratie (expert judgement). De focus dient voornamelijk te liggen op lekbeperkende maatregelen.

Met de informatie die nu beschikbaar is dient een grondwatervergunning aangevraagd te worden, aangezien de bemalingen langer duren dan 6 maanden. Mocht het korter duren dan 6 maanden, maar worden de bemalingen tegelijkertijd uitgevoerd, dan word er meer dan 100m³/uur onttrokken. Dus alsnog vergunningsplichting.

Om schade aan (monumentale) bomen te voorkomen zullen maatregelen nodig zijn. In eerste instantie zal hiervoor een monitoringsnetwerk opgezet moeten worden. Hiermee kan vastgesteld worden of het aanvoeren van water naar de bomen gedurende het groeiseizoen noodzakelijk is.

Bijlage 4

Overzicht toekomstig en hemel- en vuilwatersysteem



Legenda

- te verwijderen dwa
- te verwijderen rwa
- te verleggen dwa of rwa
- ligging verdiepte constructie
- hoogte ligging tunnelbak
- persleiding ligging indicatief
- locatie waterkelder
- RWA-riool PVC met put, putnummer, b.o.b. en diameter
- DWA-riool PVC met put, putnummer, b.o.b. en diameter
- rioolgemaal
- huisaansluiting DWA
- nieuw RWA-riool met b.o.b. en diameter
- nieuw DWA-riool met b.o.b. en diameter
- bodempassage

Geconstrueerd
ARCADIS
Infrastructuur - Water - Milieu - Gebouwen

Vrijgegeven
Het Riedveld 59a
Postbus 673
7300 AR Apeldoorn
Tel 055 5815 999
Fax 055 5815 999
info@arcadis.nl
www.arcadis.nl

Opdrachtgever : ProRail BV

Ontwerp : Station Driebergen - Zeist; planstudie ZB

Onderwerp : overzicht toekomstige rioleringsstationsomgeving

Fase : Technisch ontwerp / Bestek

Schaal : 1:500

Bladformaat : A0

Contractnummer : 117

Projectnummer : D01011.0004.210100

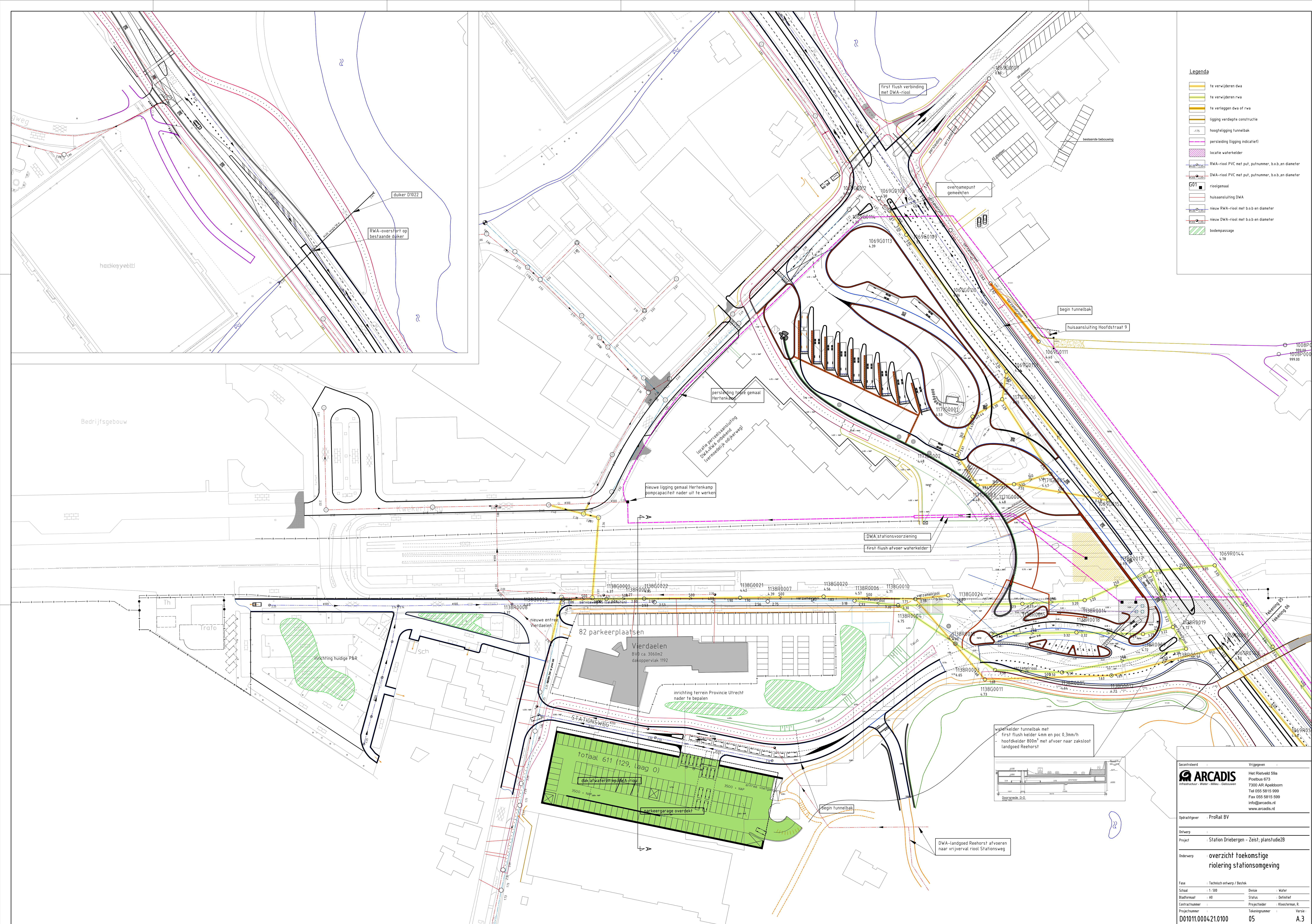
Datums : Water

Status : Definitief

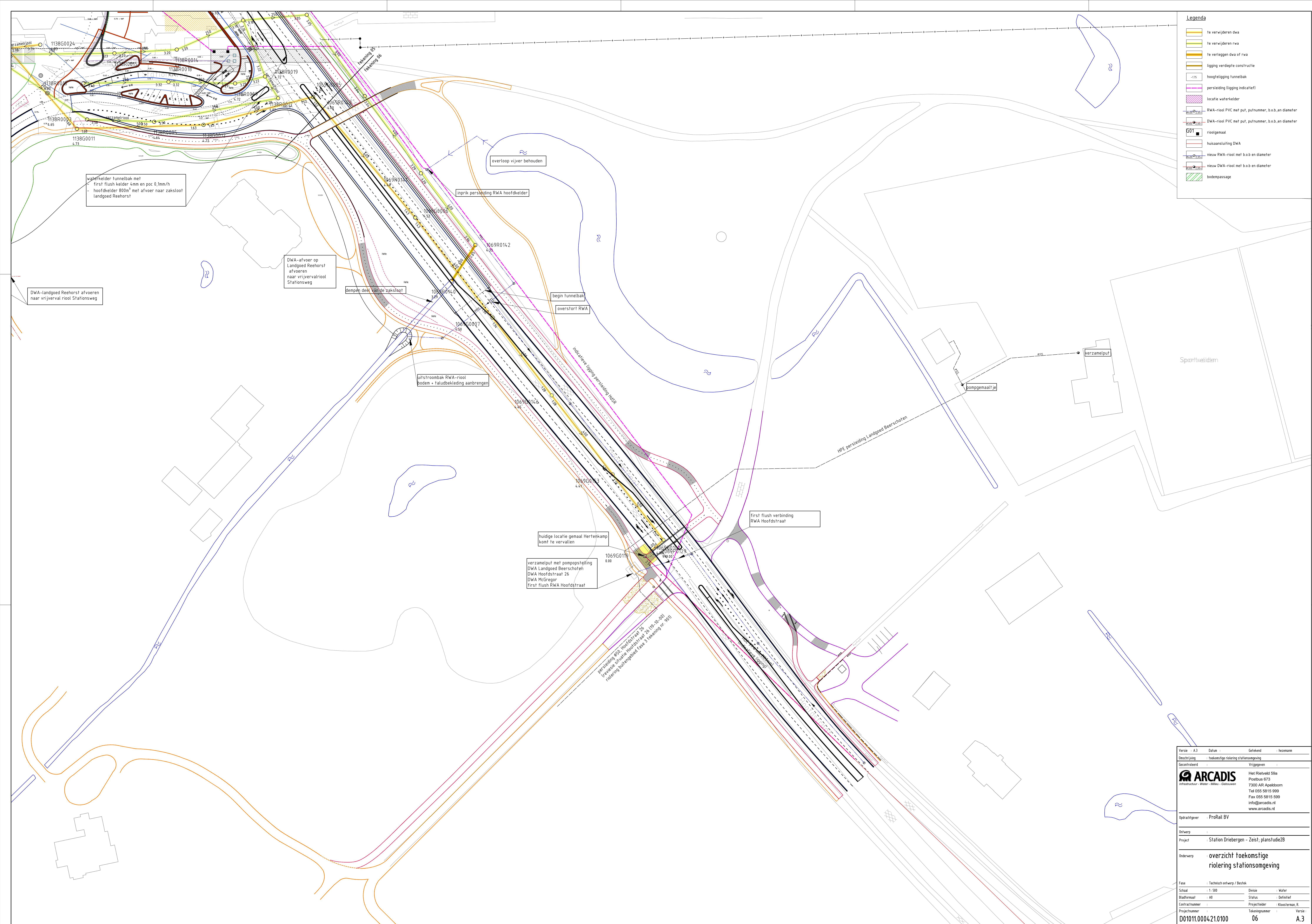
Projectleider : Kloosterman, R

Tekeningnummer : 05

Versie : A.3



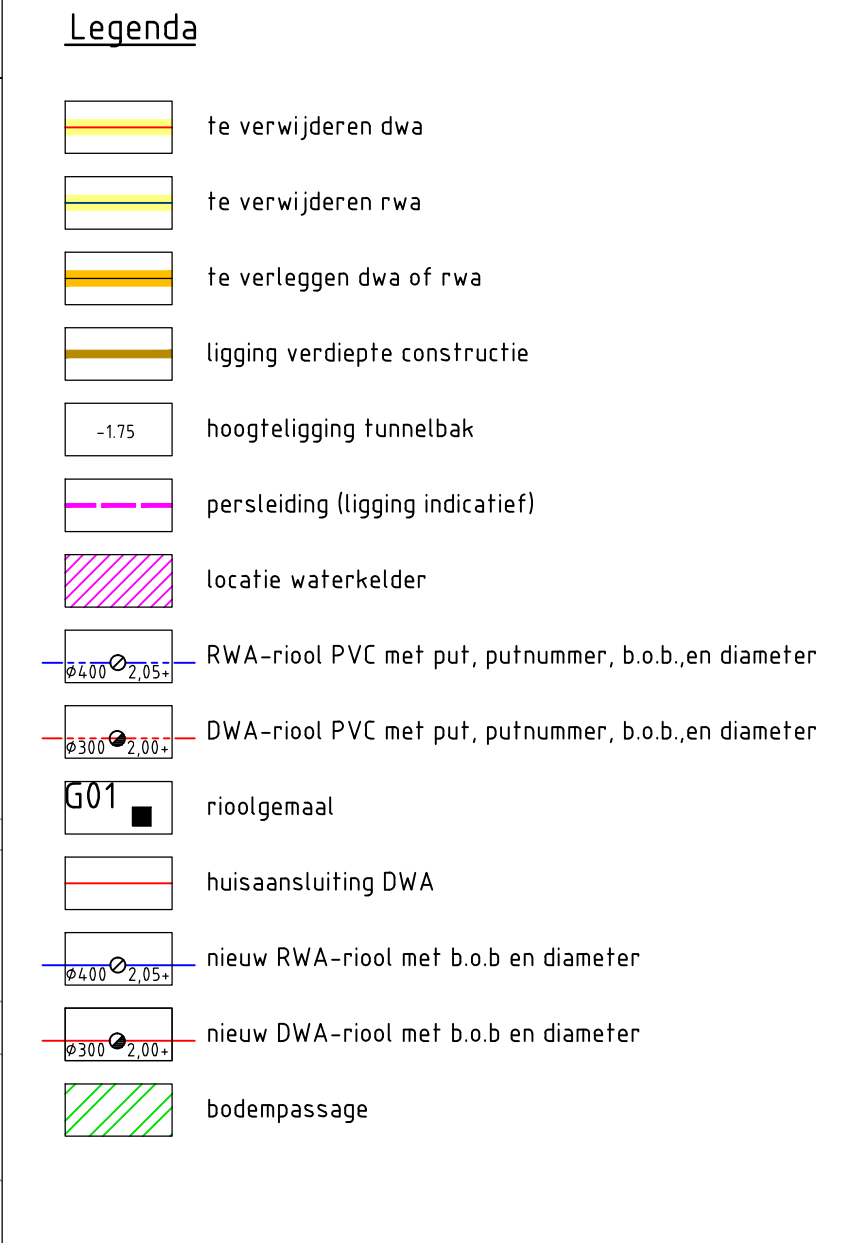
Geconstrueerd		Vrijgegeven	
 Infrastructuur - Water - Milieu - Gebouwen		Het Riedveld 59a Postbus 673 7300 AR Apeldoorn Tel 055 5815 999 Fax 055 5815 999 info@arcadis.nl www.arcadis.nl	
Opdrachtgever : ProRail BV			
Ontwerp :			
Project :		Station Driebergen - Zeist; planstudie ZB	
Onderwerp :		overzicht toekomstige riolering stationsomgeving	
Fase : Technisch ontwerp / Bestek		Dossier : Water	
Schaal : 1:500		Status : Definitief	
Bladformaat : A0		Projectleider : Kloosterman, R.	
Contractnummer :		Tekeningnummer :	
Projectnummer : D01011.0004210100		Versie : 05	A.3



Legenda

- te verwijderen dwa
- te verwijderen rwa
- te verleggen dwa of rwa
- ligging verdiepte constructie
- 175
- hoofdelig tunnelbak
- persleiding (ligging indicatief)
- locatie waterkelder
- RWA-riool PVC met put, putnummer, b.o.b. en diameter
- DWA-riool PVC met put, putnummer, b.o.b. en diameter
- rioolgemaal
- huisaansluiting DWA
- nieuw RWA-riool met b.o.b. en diameter
- nieuw DWA-riool met b.o.b. en diameter
- bodenpassage

versie	A.3	datum	10-01-2010	getekend	bekeken
beschrijving	toekomstige riolering stationsomgeving				
gecontroleerd	voorgegeven				
 ARCADIS Infrastructuur - Water - Milieu - Gebouwen				Het Rievelveld 59a Postbus 673 7300 AR Apeldoorn Tel 055 5815 999 Fax 055 5815 599 info@arcadis.nl www.arcadis.nl	
opdrachtgever	ProRail BV				
ontwerp					
project	Station Driebergen - Zeist; planstudie ZB				
onderwerp	overzicht toekomstige riolering stationsomgeving				
Fase : Technisch ontwerp / Bestek					
Schaal	1: 500	Divisie	Water		
Bladformaat	A0	Status	Definitief		
Contractnummer		Projectleider	Kloosterman, R.		
Projectnummer		Tekeningnummer			
D01011.0004210100		06	Versie : A.3		



Bijlage 5

Bergingscapaciteit zaksloot Reehorst

MEMO

Onderwerp:

Bergingscapaciteit huidige zaksloot
Reehorst_Herzien

Apeldoorn,
22 november 2013

Projectnummer:
D01011.000421.0900

DIVISIE MOBILITEIT

Van:
Pim van de Kragt

Opgesteld door:
Ruud Kloosterman

Afdeling:
Divisie Mobiliteit Amersfoort

Ons kenmerk:
077295682:0.4

Aan:
Prorail

Kopieën aan:

Aanleiding

Door de toekomstige ontwikkelingen van het stationsgebied Driebergen-Zeist wordt de zaksloot gelegen op landgoed Reehorst in de toekomst anders belast met regenwater. In de huidige situatie stroomt water van verharding in het stationsgebied via een regenwaterstelsel rechtstreeks af naar de zaksloot. In de toekomst vangt een waterkelder¹ onder het stationsplein het regenwater van een groter gebied op en voert schoon regenwater via pompen af naar de zaksloot.

Door de toename aan verhard oppervlak wordt in totaal meer water afgevoerd, de maximale piekbelasting wordt door de waterkelder afgevlakt.

In deze memo is de huidige bergingscapaciteit van de zaksloot berekend om te bepalen of de sloot voldoende capaciteit heeft om de toename aan regenwaterbelasting op te vangen en om te onderzoeken of wijzigingen in het slootprofiel noodzakelijk zijn.

Huidige situatie

De zaksloot wordt gevoed door regenwater afkomstig van het regenwaterstelsel gelegen aan de zuidzijde van het huidige station Driebergen Zeist. Het regenwaterstelsel voert rechtstreeks af naar de zaksloot, er is geen sprake van berging vooraf. Daarnaast heeft de vijverpartij gelegen op landgoed Beerschoten een overloop via het genoemde regenwaterstelsel naar de zaksloot. De zaksloot raakt leeg door wegzijging naar de ondergrond. Bij een bepaald waterpeil kan de sloot afvoeren naar het watersysteem langs de A12.

Uit de grondboringen, eerder uitgevoerd door MOS Grondmechanica, blijkt dat de bodem in de omgeving tot de maximale boordiepte van circa 5 m - NAP bestaat uit matig fijn, zwak tot matig siltig zand. Vanaf circa 3 m - NAP is de bodem soms zwak grindig. Ook de sonderingen, eveneens

¹ Voor de exacte werking van de waterkelder verwijzen wij naar het waterhuishoudkundig onderzoek 'Fout! Onbekende naam voor documenteigenschap.' van november 2013.

uitgevoerd door MOS grondmechanica, laten een dik zandpakket zien tot circa 15 m - NAP. Daaronder bevindt zich lokaal een slappe leem of kleilaag met een dikte van 2 à 3 m.

Op basis van de dichtstbijzijnde peilbuis van TNO-NITG (Pb B32C0339) variëren de grondwaterstanden van 2,20 tot 2,92 m + NAP. Dit komt goed overeen met de geschatte GLG en GHG op basis van peilbuis B04, geplaatst door MOS Grondmechanica en gemeten over de periode oktober 2007 t/m december 2008.

Naam	Xcoord.	Ycoord.	Bvk. Filter	Maaiveld	GLG	GHG
Pb - B04	146369	452849	-4.6	4.40	2.32	2.87

In april 2012 is het profiel van de zaksloot ingemeten. Om de circa 50 m is een profiel genomen en zijn foto's gemaakt. Het blijkt dat de sloot behoorlijk is dichtgeslibd met zand en bladresten, de aanwezige duikers zijn nagenoeg volledig verstopt. In de sloot zijn verder twee stuwen (muurtjes) aangetroffen. De meest bovenstroomse muur (stuw 1) is deels afgebroken waardoor hij zijn functie heeft verloren. De profielen en de locaties hiervan zijn als bijlagen toegevoegd.



Stuw 1, muur deels afgebroken



Stuw 2, muur op +3,15 m NAP



Duiker 2



Beschikbare bergingscapaciteit

Door de landmeters is de dikte van de sliblaag ingemeten zodat duidelijk is wat de bergingscapaciteit na opschoning van de sloot is.

Op basis van de gemeten dwarsprofielen is berekend dat het volume van de zaksloot 549 m³ bedraagt. Hiervan is circa 148 m³ gevuld door het aanwezig slib. Het volume is berekend op basis van de stuw op 3,15 m + NAP, benedenstrooms van de stuw is gerekend met een maximaal waterniveau van 3,0 m + NAP. Dit niveau is bepaald op basis van het laagst gemeten maaiveldniveau naast de sloot, rekening houdend met een waakhoogte van 30 cm.

De zaksloot ligt in een infiltratiegebied maar is op basis van de optredende grondwaterstanden en de gemeten bodempeilen (variërend 2,35 tot 2,67 m +NAP) ook delen van het jaar voor een deel gevuld met grondwater. Dit betekent dat het berekende bergingsvolume niet in zijn geheel beschikbaar is in tijde van hoge grondwaterstanden. Het volumeverlies is berekend op 142 m³ gebaseerd op een grondwaterstand van 2,70 m +NAP. Het volumeverlies door optredende grondwaterstanden is bijna gelijk aan het volumeverlies door slib. Dit betekent dat de grondwaterstanden veelal niet boven de sliblaag uitkomen. Als de sloot is opgeschoond is de verwachting dat gedurende een periode van het jaar de sloot deels gevuld is met grondwater.

Tabel 1 Volume berekening zaksloot

Profiel	Lengte	Slibinhoud		GWS +2,7 m NAP		Volume zaksloot	
		m2/m	m3	m2/m	m3	m2/m	m3
1	32,04	0,49	15,70	0,01	0,32	0,87	27,87
2	49,02	0,65	31,86	0,48	23,53	1,73	84,80
3	43,52	0,58	25,24	0,64	27,85	2,06	89,65
4	26,05	0,61	15,89	0,74	19,28	2,11	54,97
5	32,25	0,11	3,55	0,00	0,06	0,66	21,29
6	35,53	0,21	7,46	0,35	12,44	1,39	49,39
7	14,73	0,19	2,80	0,12	1,77	0,62	9,13
8	25,95	0,31	8,04	0,22	5,71	0,70	18,17
9	27,33	0,12	3,28	0,04	1,09	0,48	13,12
10	29,44	0,22	6,48	0,08	2,36	0,48	14,13
11	51,06	0,10	5,11	0,18	9,19	0,63	32,17
12	50,28	0,16	8,04	0,10	5,03	0,54	27,15
13	36,48	0,10	3,65	0,21	7,66	0,79	28,82
14	13,02	0,11	1,43	0,10	1,30	0,65	8,46
15	21,26	0,08	1,70	0,08	1,70	0,55	11,69
16	36,24	0,14	5,07	0,24	8,70	0,83	30,08
17	19,34	0,10	1,93	0,71	13,73	1,48	28,62
Totaal			147,61		141,72		549,51

De profielen 18 en 19, achter de (verstopte) duiker nr 3 maken geen onderdeel uit van de berekening.

Op basis van de huidige maaiveldhoogtes is de bergingsinhoud verder te vergroten door het plaatsen van een stuw. Tot aan profiel 10 is het maaiveld voldoende hoog om een stuw op 3,30 m + NAP te realiseren. Dit zorgt voor een 30 cm extra waterschijf resulterend in een aanvullende berging van 176 m³.

Naast het beschikbaar bergingsvolume is er ook sprake van infiltratie naar de ondergrond. In de huidige situatie is de infiltratie beperkt tot infiltratie via de wanden vanwege de sliblaag. Op basis van een opgeschoonde situatie zal de infiltratiecapaciteit toenemen. Uitgaande van een minimale doorlatendheid van de ondergrond van 0,5 m/dag en een infiltratie via de wanden is het beschikbaar infiltratieoppervlak 704 m². De beschikbare infiltratiecapaciteit is dan 352 m³/dag.

In tabel 2 is de beschikbare berging per situatie samengevat.

Tabel 2 Beschikbare berging per situatie van de zaksloot

	Volume zaksloot in m ³	Bergingsverlies in m ³	Extra berging na plaatsen stuw in m ³	Netto Berging in m ³
Huidig met slib	549	-148	-	401
Huidig zonder slib maar hoge gws	549	-142	-	407
Toekomstig zonder slib en lage gws	549	0	+176	725
Toekomstig zonder slib met hoge gws	549	-142	+176	583

De infiltratiecapaciteit is niet opgenomen in tabel 2

Benodigde berging en afvoercapaciteit

De sloot bij landgoed Reehorst is aan verandering onderhevig door de komst van de tunnelbak. De rechtstreekse afvoer vanuit het regenwaterstelsel uit de Hoofdstraat en Stationsweg (stationsplein) komt te vervallen. Daar staat tegenover dat de zaksloot meer regenwater gaat ontvangen door een toename aan afvoerend oppervlak, wel grotendeels vertraagd door de tussenkomst van een waterkelder (zie tabel 3).

De zaksloot wordt vanuit de waterkelder belast met 21.362 m² aan afstromend verhard oppervlak. Aanvullend voert er nog 2.156 m² aan verharding van de Hoofdstraat via een regenwaterriool met 4 mm berging af op de zaksloot. Ten opzichte van de huidige afvoersituatie is er sprake van een toename naar de zaksloot.

	Huidig			Toekomstig					
	T=2 (bui 08)	T=10 (bui 10)	T=250	T=2 (bui 08)	T=10 (bui 10)	T=250			
Neerslag	19,8	35,7 mm	99,4	19,8	35,7 mm	99,4			
Piekafvoer	110 l/sec/ha	210 l/sec/ha	1550 l/sec/ha	110 l/sec/ha	210 l/sec/ha	1550 l/sec/ha			
Afvoerend verhard opp.	8.137 m ²	8.137 m ²	8.137 m ²	21.362 m ²	2.156 m ²	21.362 m ²	2.156 m ²	21.362 m ²	2.156 m ²
Aanvoer	163 m ³	290 m ³	809 m ³	423 m ³	43 m ³	763 m ³	77 m ³	2123 m ³	214 m ³
Berging vooraf	0 m ³	0 m ³	0 m ³	858 m ³	9 m ³	858 m ³	9 m ³	858 m ³	9 m ³
Piekafvoer naar sloot	91,5 l/sec	175 l/sec	1290 l/sec	0 l/sec*	24 l/sec	0 l/sec*	45 l/sec	284 l/sec	334 l/sec

Tabel 3 (piek)belasting op de zaksloot huidig en toekomstig

De toename van 15.381 m² aan afvoerend verhard oppervlak levert een benodigde berging van 692 m³. Deze inhoud wordt al door de waterkelder (858 m³) gehaald. Daarnaast is er nog sprake van een beschikbare berging in de zaksloot voordat regenwater tot afvoer komt richting het watersysteem langs de A12.

Het uitbaggeren van de sloot en herstel van duikers en stuwen zal de berging en infiltratiecapaciteit sterk doen verbeteren. De beschikbare berging in de zaksloot na opschoning is berekend op 583 m³. De infiltratiecapaciteit is hier niet in opgenomen.

Op basis van de berekening in tabel 8 is de conclusie dat de zaksloot voldoende bergingscapaciteit heeft om de standaard ontwerp-bui voor riolering (Bui08) op te vangen inclusief het overstortende regenwater vanuit het RWA-stelsel in de Hoofdstraat.

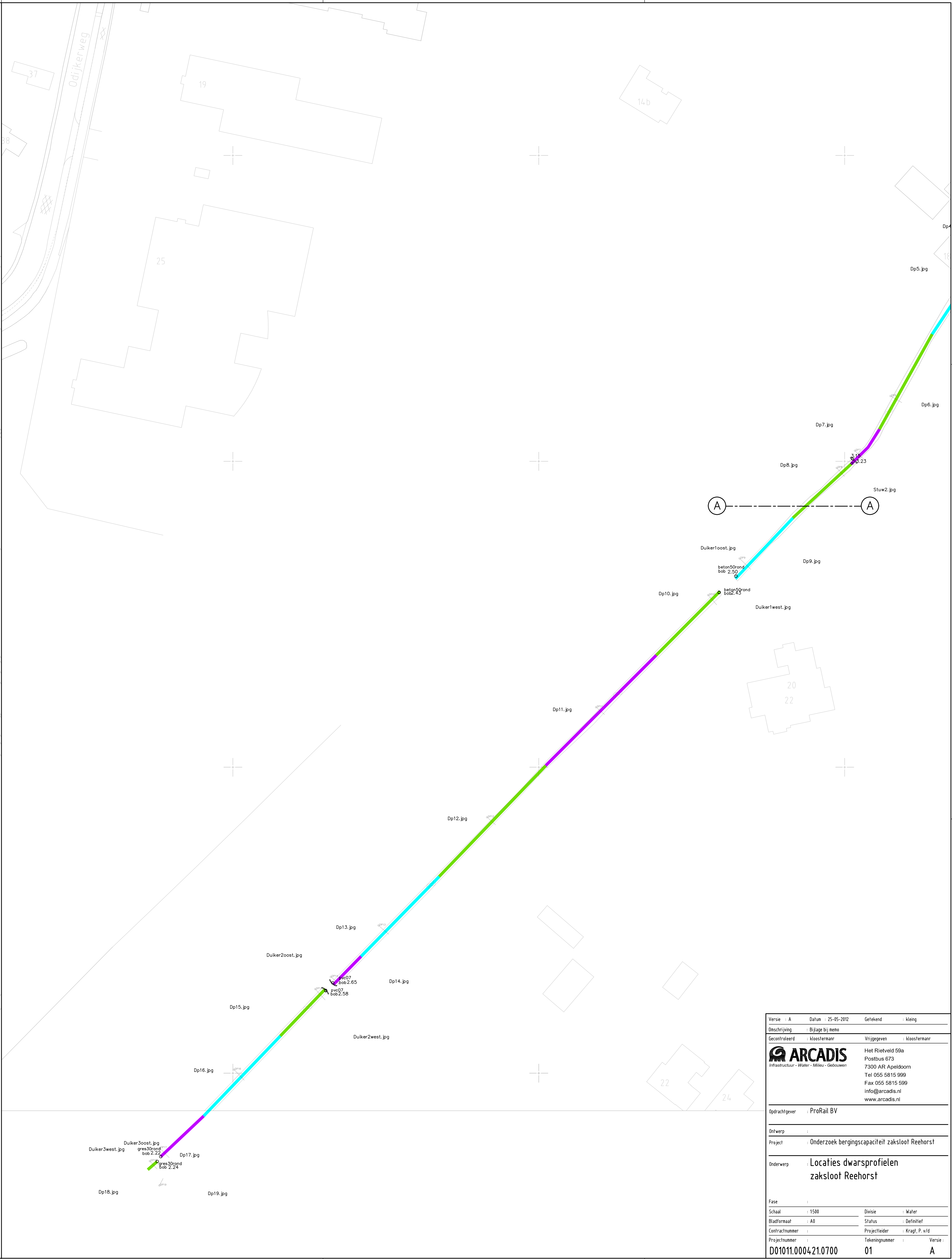
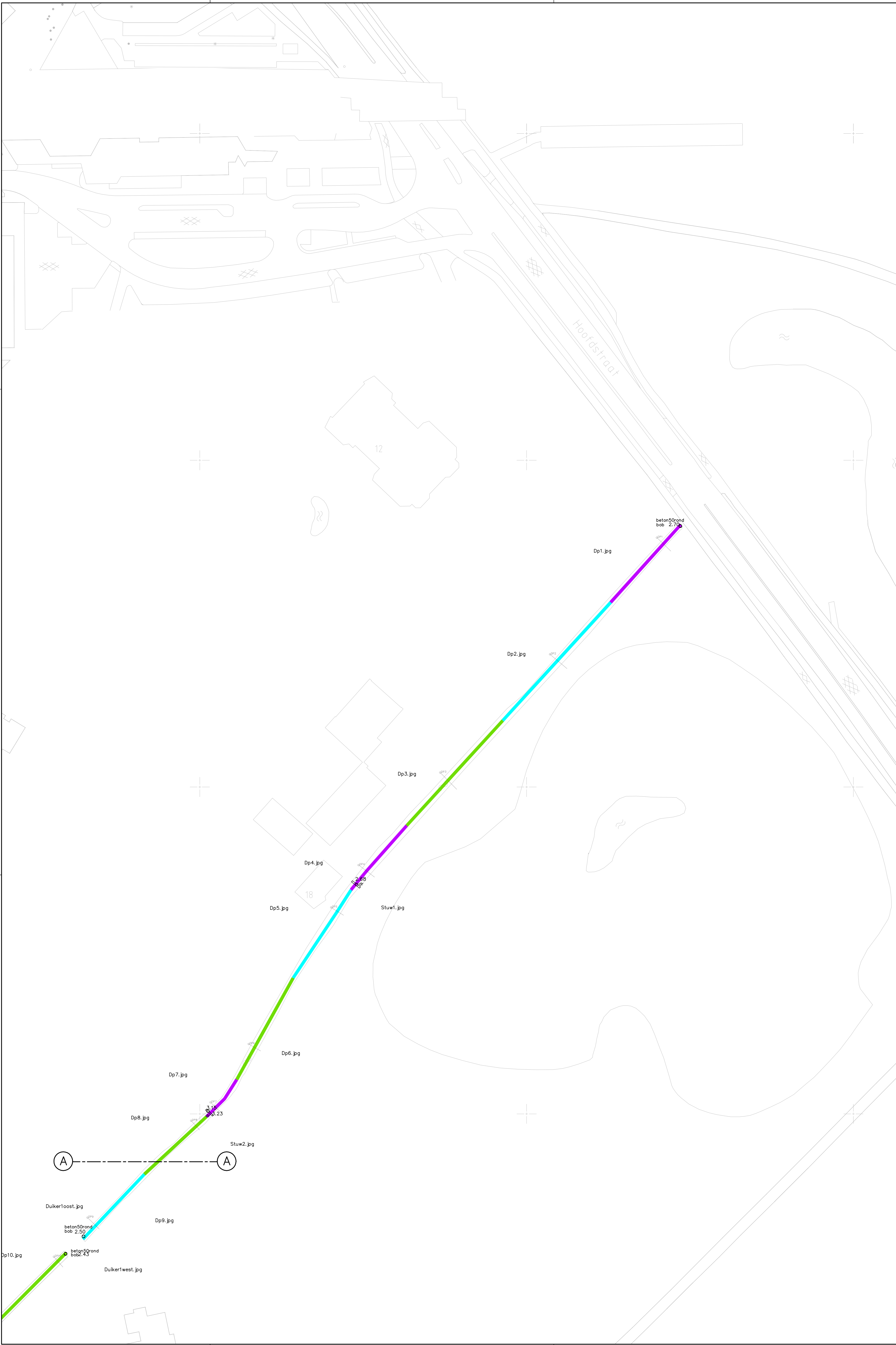
De zaksloot heeft een verbinding met het watersysteem langs de A12. Deze afvoerverbinding zorgt voor veiligheid ten aanzien van overstroming. Bij hevige neerslag of langdurige neerslag waarbij de afvoer van onverhard mee gaat tellen in de belasting op de zaksloot is er geen risico van overstroming door de aanwezige verbinding. Door de lediging van de zaksloot via infiltratie is aanvullend een vertraagde ledigingsconstructie niet vereist.

Conclusie &aanbeveling

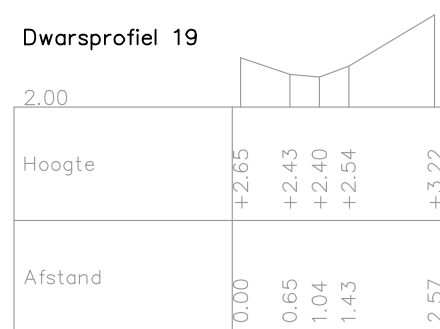
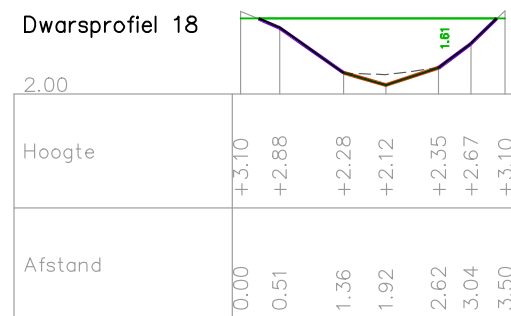
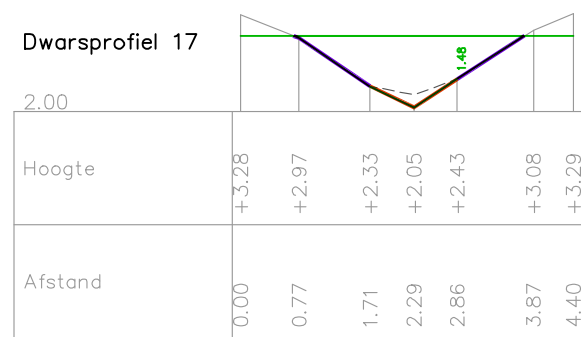
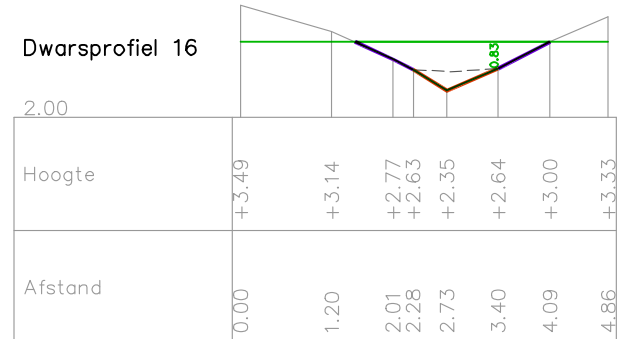
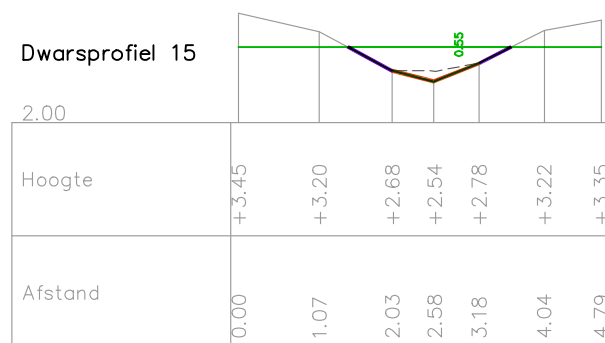
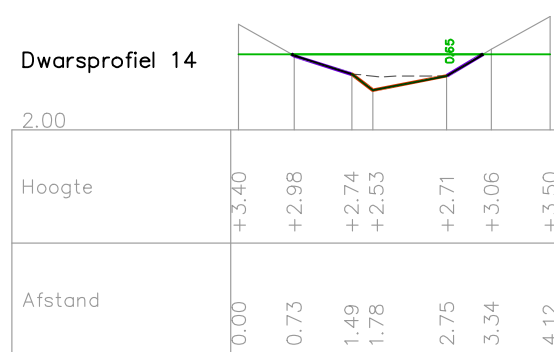
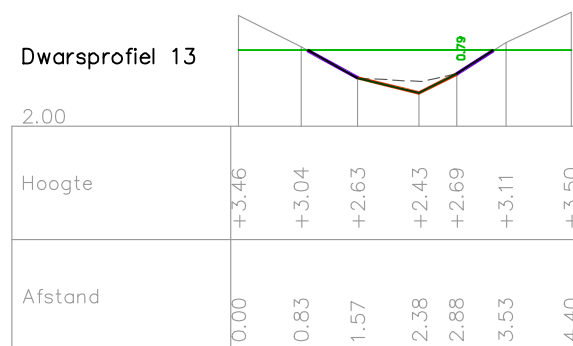
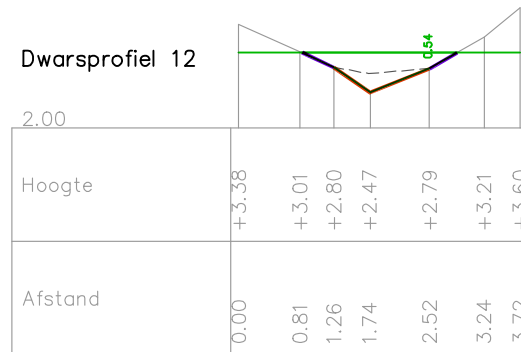
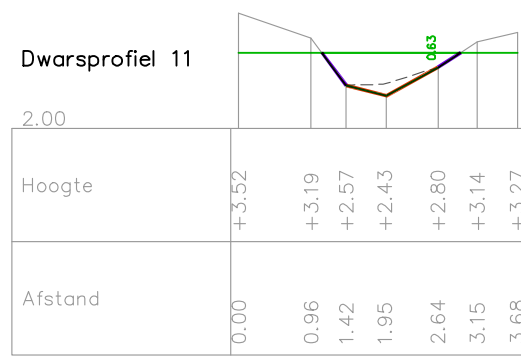
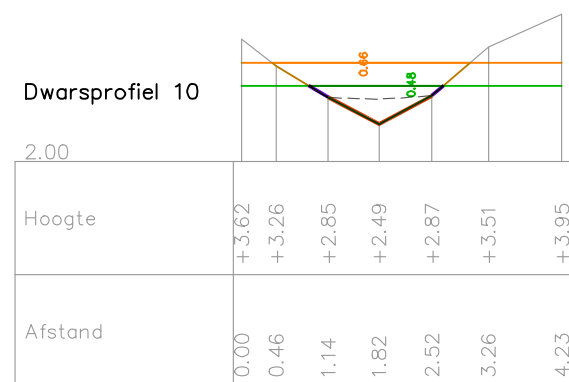
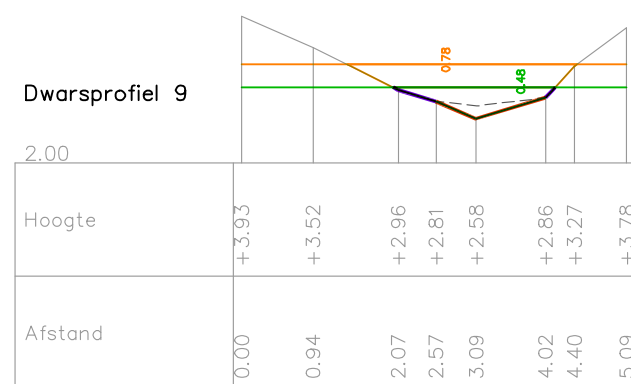
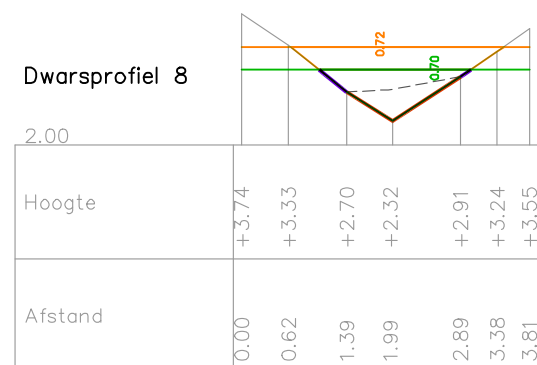
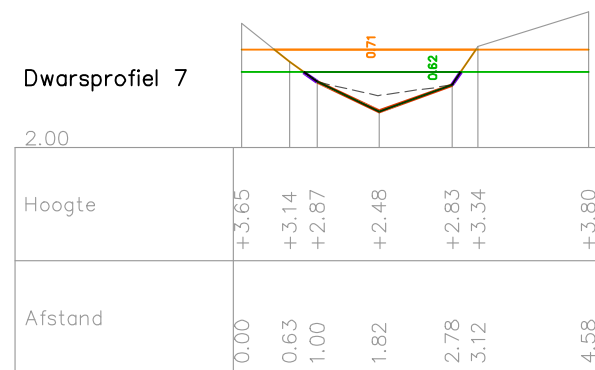
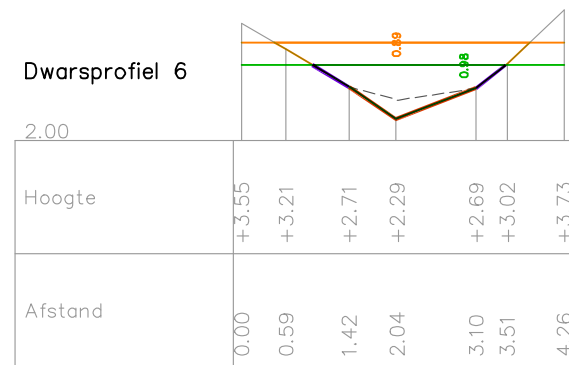
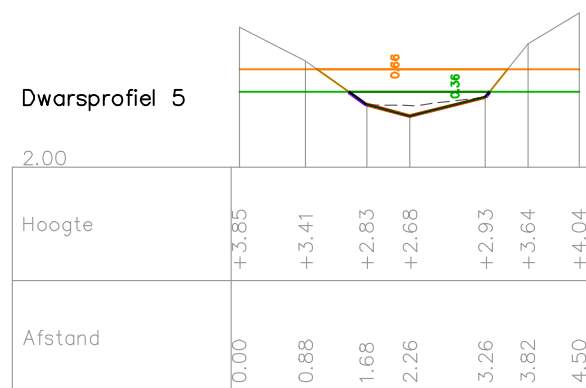
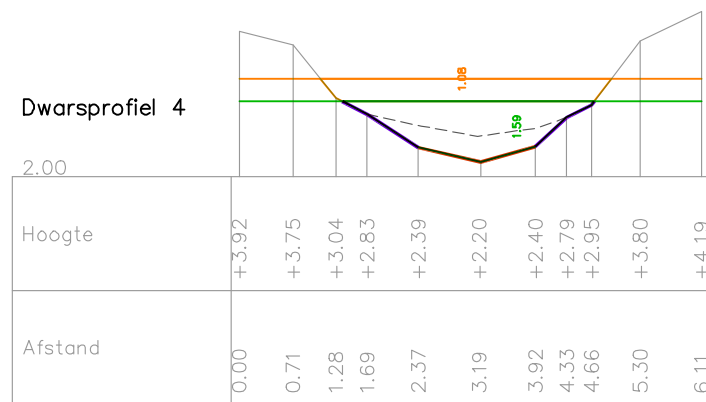
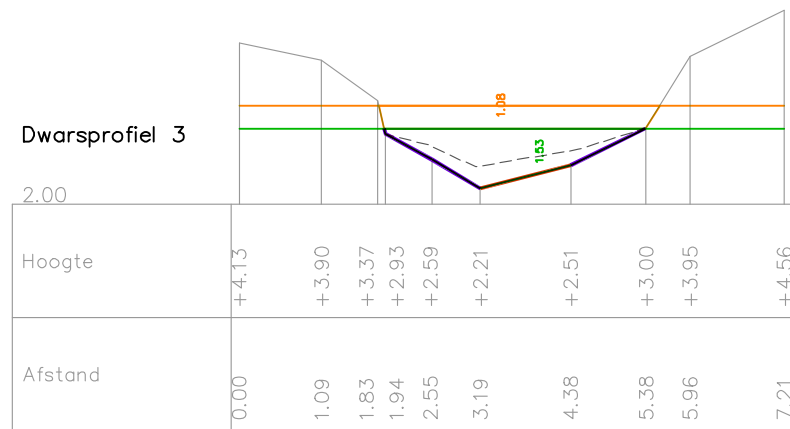
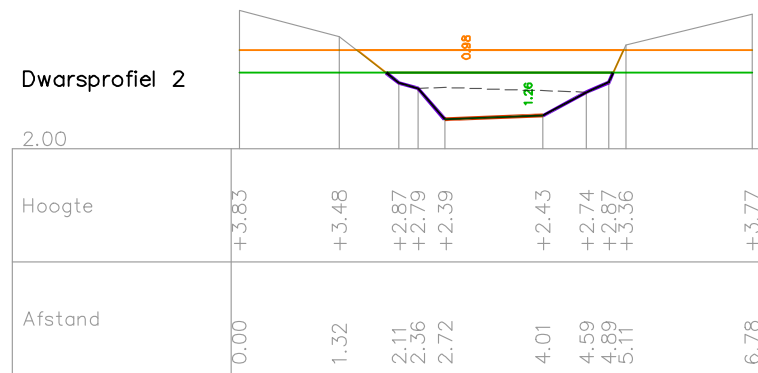
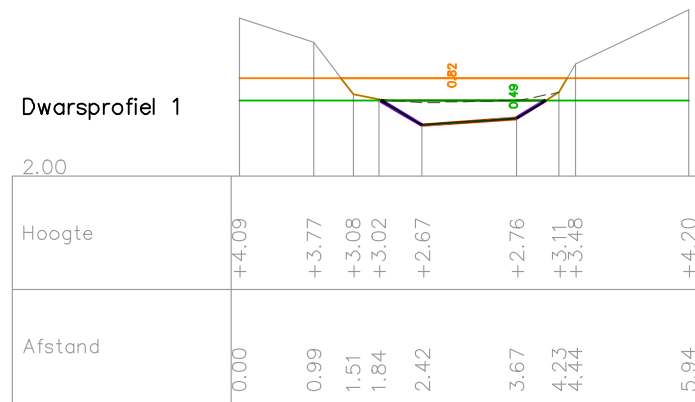
De zaksloot moet worden uitgebaggerd en duikers en stuwen moeten worden hersteld om de berging en infiltratiecapaciteit te verbeteren. Daarnaast is het noodzakelijk om de verbinding met het watersysteem langs de A12 te behouden om overstroming van de zaksloot bij hevige of langdurige buien te voorkomen.

Bijlagen

- Tekening 01 Locatie dwarsprofielen zaksloot Reehorst
- Tekening 02 Dwarsprofielen zaksloot Reehorst



Verse	: A	Datum	: 25-05-2012	Getekend	: Kieing
Omschrijving	: B1.jpg bij naam				
Gecontroleerd	: Moeslemann	Vrijgegeven	: Moeslemann		
ARCADIS Infrastructuur - Water - Milieu - Gebouwen Het Rietveld 59a Postbus 673 7300 AR Apeldoorn Tel 055 5815 999 Fax 055 5815 599 info@arcadis.nl www.arcadis.nl					
Opdrachtgever	: ProRail BV				
Ontwerp	:				
Project	: Onderzoek bergingscapaciteit zaksloot Reehorst				
Onderwerp	: Locaties dwarsprofielen zaksloot Reehorst				
Fase	:				
Schaal	: 1:500	Divisie	: Water		
Blaaiemaat	: A0	Status	: Definitief		
Contractnummer	:	Projectleider	: Kragt, P. v/d		
Projectnummer	:	Tekeningnummer	:	Versie	:
D01011.000421.0700		01		A	



Legenda

- watertijn 3,00 m +NAP
- te plaatsen stuw op 3,30 m +NAP
- bovenkant stiblaag

Versie	: A	Datum	: 25-05-2012	Getekend	: kleing
Omschrijving	: Bijlage bij memo				
Gecontroleerd	: kloosterman		Vrijgegeven	: kloosterman	
 ARCADIS Infrastructuur - Water - Milieu - Gebouwen			Het Rietveld 59a Postbus 673 7300 AR Apeldoorn Tel 055 5815 999 Fax 055 5815 599 info@arcadis.nl www.arcadis.nl		
Opdrachtgever	: ProRail BV				
Ontwerp	:				
Project	: Onderzoek bergingscapaciteit zaksloot Reehorst				
Onderwerp	: Dwarsprofielen zaksloot Reehorst				
Fase	:				
Schaal	: 1:100	Divisie	: Water		
Bladformaat	: A1	Status	: Definitief		
Contractnummer	:	Projectleider	: Kragt, P. v/d		
Projectnummer	:	Tekeningnummer	:	Versie	:
D01011.0004		21.0700		02	A

Bijlage 6

Waterparagraaf

Waterparagraaf

Algemeen

In deze waterparagraaf is aangegeven hoe een duurzame waterhuishouding en riolering binnen het bestemmingsplangebied Stationsomgeving Driebergen - Zeist gerealiseerd en gewaarborgd kan worden.

Voorafgaand aan deze waterparagraaf is een waterhuishoudkundig onderzoek uitgevoerd

“Stationsomgeving Driebergen - Zeist, planstudiefase 2B L2.4.-2 en L2.4.9.-4”. Dit onderzoek is eerst in maart 2012 en later eind 2013 geactualiseerd naar “Stationsgebied Driebergen – Zeist, WP 4.2.06 Waterhuishouding en riolering”

Het onderzoek is in het kader van de watertoets in samenwerking met het Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden, gemeente Zeist, gemeente Utrechtse Heuvelrug, provincie Utrecht en Prorail tot stand gekomen.

Waterwet

De Waterwet moderniseert en integreert de bestaande wetgeving op het gebied van waterbeheer.

Uitgangspunten van de Waterwet zijn integraal waterbeheer en de watersysteembenadering, volgens welke het waterbeheer zich niet alleen richt op het water als zodanig, maar ook op ecologische en infrastructurele aquatische systemen, met inbegrip van de bodem, de oevers en de biologische component. Dit in wisselwerking met andere terreinen van overheidszorg als bescherming van het milieu en de zorg voor de ruimtelijke ordening.

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.

Met de Waterwet zijn Rijk, waterschappen, gemeenten en provincies beter uitgerust om wateroverlast, waterschaarste en waterverontreiniging tegen te gaan. Ook voorziet de wet in het toekennen van functies voor het gebruik van water zoals scheepvaart, drinkwatervoorziening, landbouw, industrie en recreatie. Afhankelijk van de functie worden eisen gesteld aan de kwaliteit en de inrichting van het watersysteem.

Watertoets

In het moderne waterbeheer (waterbeheer 21e eeuw) wordt gestreefd naar duurzame, veerkrachtige watersystemen met minimale risico's op wateroverlast of watertekorten. Door water te laten infiltreren in de bodem, en te bergen op daarvoor aangewezen plekken wordt ongecontroleerde overstroming en droogteschade voorkomen.

Belangrijk instrument hierbij is de watertoets, die wettelijk is verankerd in artikel 3.1.6 van het Besluit ruimtelijke ordening. In bestemmingplannen dient een beschrijving opgenomen te worden van de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding. Het doel van de wettelijk verplichte watertoets is te garanderen dat waterhuishoudkundige doelstellingen expliciet en op een evenwichtige wijze in het plan worden afgewogen. Deze waterhuishoudkundige doelstellingen betreffen zowel de waterkwantiteit (veiligheid, wateroverlast, tegengaan verdroging) als de waterkwaliteit (riolering, omgang met hemelwater, lozingen op oppervlaktewater).

Beleidskader

Bij het watertoetsproces is rekening gehouden met de volgende bindende documenten:

- Bestuursakkoord 'Water met Vuur'

- Nationaal Waterplan 2009 – 2015
- Waterbeheersplan 2010-2015
- Handboek Watertoets
- Provinciaal Waterplan 2010-2015
- Convenant afkoppelen op de Utrechtse Heuvelrug

Proces

De watertoets is een proces van informeren, afstemmen en adviseren over relevante waterhuishoudkundige aspecten zodat tijdig kansen en knelpunten in het ruimtelijk ontwerpproces worden gesignaleerd. Vanaf 2007 zijn er verschillende varianten voor de ontwikkeling van het stationsgebied Driebergen-Zeist onderzocht. In 2010 en 2011 zijn een drietal baselines uitgewerkt en bestuurlijk vastgesteld. Dit deel van de planstudiefase is afgesloten door een projectnota, publiekssamenvatting en voorontwerp bestemmingsplan. De projectnota is het document, gebaseerd op baseline 3, op basis waarvan het projectbesluit genomen wordt. Het ruimtebeslag van het ontwerp voor het stationsgebied wordt planologisch-juridisch verankerd in een bestemmingsplan. Zowel het voorontwerp, als het ontwerp bestemmingsplan hebben ter inzage gelegen. Hierop heeft eenieder inspraakreacties en zienswijzen kunnen indienen.

Naar aanleiding van de zienswijzen, enkele ambtshalve wijzigingen en een aanpassing in het ontwerp ten aanzien van de P&R wordt het bestemmingsplan voor Stationsgebied Driebergen-Zeist aangepast tot een gewijzigd vast te stellen bestemmingsplan. De effectbepalende en inventariserende onderzoeken, waaronder het wateronderzoek zijn daarvoor geactualiseerd zodat ze een sluitende onderbouwing voor het ontwerp bestemmingsplan vormen.

Huidige situatie

De onderzoekslocatie ligt aan de voet van de Heuvelrug, op de overgang naar het rivierengebied. Het gebied loopt van het noordoosten naar het zuidwesten af. Ter plaatse van het station ligt het maaiveld op circa 4 à 5 m +NAP.

Het plangebied ligt op de overgang van het dekzandlandschap in het noorden en het rivierenlandschap in het zuiden. Ten noordoosten van het plangebied ligt de stuwwal, de Utrechtse Heuvelrug. De stuwwallen bestaan overwegend uit grofzandige en grindrijke rivierafzettingen van de Rijn en de Maas. Het 1e watervoerend pakket is circa 30 m dik en goed doorlatend voor grondwater. Het 1e watervoerend pakket wordt begrensd door Kedichem klei, dat slecht doorlatend is.

De ondiepe bodem is ter plaatse van het station opgebouwd uit zand. In het dal van de Kromme Rijn ligt tot aan het maaiveld een kleiige tot lemige deklaag met een dikte variërend van 0 tot 4 m. De overgang van zand naar klei ligt op circa 500 m ten westen van het station Driebergen-Zeist.

Op de Bodemkaart van Nederland is het gebied gekarteerd met grondwatertrap VII. De Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand is hierbij 0,8 tot 1,4 m-mv. De Gemiddelde Laagste Grondwaterstand wordt dieper dan 1,6 m-mv verwacht. De grondwaterstroming is west-zuidwestelijk gericht en het plan ligt niet in een grondwaterbeschermingsgebied. De grondwaterstanden zijn ook gemeten tussen 1 oktober 2007 en 4 december 2008. De grondwaterstanden variëren grofweg tussen de 2,30 tot 3,00 m +NAP. Ten opzichte van het huidig maaiveld zijn de hoogst gemeten grondwaterstanden 1,30 tot 2,30 m-mv.

In en rondom het plangebied ontspringen allerlei beken en sprengen. In het noordwesten, ten noorden van het spoor, ontspringt de Rijnwijkse Wetering. Circa 500 m ten westen van het station stroomt de Rijnwijkse Wetering onder het spoor door. De Rijnwijkse Wetering is in beheer van Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden (HDSR). De sloot op de grens van het landgoed Reehorst betreft een zaksloot, lediging vindt plaats

door wegzijging naar de ondergrond. Bij een bepaald waterpeil kan de sloot afvoeren naar het watersysteem langs de A12. Een tweetal vijverpartijen ten oosten van de Hoofdstraat / Driebergseweg vangen regen- en grondwater afkomstig van de heuvelrug op. De vijverpartijen hebben een afvoer via duikers onder de Hoofdstraat / Driebergseweg naar de Rijnwijkse wetering en naar de zaksloot op landgoed Reehorst. Vanuit het stationsgebied liggen zowel naar het oosten (Heuvelrug) als naar het westen (Kromme Rijngebied) zaksloten langs het spoor of verlagingen waar het afstromend regenwater zich kan verzamelen. De zaksloten hebben in veel gevallen geen afvoer behalve dan wegzijging naar de ondergrond.

De riolering in de omgeving van het stationsgebied is grotendeels gescheiden gerioleerd. De riolering is voor een deel in beheer van de gemeente Utrechtse Heuvelrug en voor een deel in beheer van de gemeente Zeist. De scheiding ligt langs de Odijkerweg. Het vuilwaterriool ten noorden van het spoor voert onder vrij verval af onder het spoor door naar het vuilwaterriool van de gemeente Utrechtse Heuvelrug. Het vuilwaterriool voert vervolgens af richting het gemaal Hertenkamp. De geïnstalleerde pompcapaciteit is 11,0 m³/h (vergund is 8,60 m³/h). De persleiding Ø 110 mm van het gemaal is ter plaatse van de A12 begin 2011 verlegd in verband met de daar geplande werkzaamheden. Het regenwaterriool ten noorden en zuiden van het spoor is onderling niet verbonden. Het regenwaterriool ten zuiden van het spoor heeft een uitstroom op de zaksloot bij Landgoed Reehorst en een uitstroom op de Odijkerwatergang gelegen langs de Odijkerweg. Het regenwaterriool aan de noordzijde heeft een vrije afvoer op de Rijnwijkse wetering. Verhardingen nog aangesloten op het vuilwaterstelsel, gelegen binnen de plangrenzen:

- De parkeerzone ten noorden van het spoor;
- Het deel van de Hoofdweg voorzien van kolken (ten noorden van het spoor);
- Het busplein ten zuiden van het spoor (vloestofdichte vloer met afscheider)

Doelen en maatstaven

Aan de hand van verschillende relevante wateraspecten en de resultaten uit de geohydrologische verkenning zijn in een wateroverleg (25 november 2010) doelen en maatstaven vastgesteld. In onderstaande tabel zijn de doelen en maatstaven beschreven. Voor het besprekingsverslag verwijzen we naar bijlage 3 in het onderzoeksrapport “Stationsomgeving Driebergen-Zeist, Wp 4.2.06” van maart 2012.

Aspect	Waterdoelstelling	Maatstaf
Grondwaterkwantiteit	Bouwwijze, functies en bouwrijp maken relateren aan optredende grondwaterstanden.	Grondwaterneutraal bouwen. Ontwateringseisen: - Wegen : 0,70 m - wegpeil. - Woningen : 1,00 m - vloerpeil. Geen nadelige effecten op grondwaterstanden door aanleg verdiepte constructies
Grondwaterkwaliteit	Geen activiteiten toestaan die de grondwaterkwaliteit kunnen aantasten. Geen nadelige effecten op grondwaterstanden door aanleg verdiepte constructies.	Convenant afkoppelen op de Utrechtse Heuvelrug Geen uitloogbare materialen toepassen bij infiltratie van regenwater naar de ondergrond en bij afvoer naar oppervlaktewater.

Hemelwaterkwantiteit	Geen verslechtering van het huidige functioneren van het watersysteem. 'Vasthouden-Bergen-Afvoeren'. Kansen benutten om het watersysteem te verbeteren.	Afkoppelen verhard oppervlak door aanleg / behoud gescheiden riolering. Geen toename van hemelwaterafvoer uit het plangebied. Mitigerende maatregelen bij een toename aan verharding > 500 m² zijn: 45 mm over de toename aan verharding of - Vergroten oppervlaktewaterberging (15% over toename verharding).
Hemelwaterkwaliteit	Geen verslechtering van het huidige functioneren van het watersysteem. 'Schoonhouden-Scheiden-Zuiveren'.	Dakwater is schoon en mag rechtstreeks afvoer op oppervlaktewater of infiltreren naar de ondergrond. Wegwater zuiveren, bij voorkeur via bodempassage. Bij toepassing infiltratieriool omhullen met lavapakket en geotextiel. Tunnelbak en busplein hebben een verhoogd risico op verontreinigd hemelwater. Als ook de parkeergarage (800 pl) tenzij deze overdekt wordt aangelegd. Afvoer van verontreinigd hemelwater naar de RWZI is vereist conform beslisboom aan- en afkoppelen verharde oppervlakken.
Veiligheid	Geen wateroverlast.	Geen water op straat bij een 'Bui 08/09' van de Leidraad Riolerings¹. Voor verdiepte constructie gelden strengere ontwerpbuizen: - Waterkelder en pompinstallatie ontwerpen op neerslagsituatie T=250 RWS/meteoconsult 2006. - Leidingen naar de waterkelder ontwerpen op Bui10 van de leidraad riolering (210 l/sec/ha) Voldoen aan PvE Inrichting Openbare Ruimte van beide gemeenten.
Volksgezondheid	Minimaliseren risico op watergerelateerde ziekten en plagen.	Geen verslechtering waterkwaliteit door afstroming vervuilde stoffen of eutrofiëring, streven naar ecologisch evenwicht
Beheer en onderhoud	Beheer- en onderhoudsvriendelijk ontwerp.	Voldoen aan PvE Inrichting Openbare Ruimte van beide gemeenten. Bij afwijkende hemelwatervoorzieningen is een onderhoudsplan vereist.
Afvalwatersysteem	Voorkomen afvoer (schoon) hemelwater naar de zuivering. Optimaliseren huidig rioolsysteem waar mogelijk. Geen verslechtering huidig functioneren.	Schoonhouden-Scheiden-Zuiveren p.o.c. 0,1 mm/h en berging van 4mm toegestaan voor het verontreinigd regenwater afstromend naar first flush kelder van de tunnel. Voldoen aan ontwerpisen gemeente(n).
Ecologie (natte natuur)	Ontwikkeling/bescherming van een rijke, gevarieerde en natuurlijk karakteristieke aquatische natuur.	Geen afname kweldruk naar de sprengen. (zie sprengenbeleid HDSR). Zie WP 2.4.7 : Ecologisch onderzoek.

Invloed verdiepte Tunnelconstructie op de omgeving

Bij de geplande herontwikkeling van het Stationsgebied Driebergen - Zeist is sprake van een verdiepte tunnelconstructie. In een uitgevoerde grondwaterstudie zijn de mogelijke effecten op de grondwaterstanden op basis van verschillende uitvoeringsmethoden bestudeerd. De daadwerkelijke uitvoeringsmethode ligt nog niet vast, in de studie is daarom gesproken over mogelijke gevolgen en daarbij horende consequenties.

¹ Algemene ontwerpbuizen met respectievelijk een piekintensiteit van 110 l/sec/ha en 160 l/sec/ha.

Binnen het projectgebied staan veel grote oude beuken en eiken. Dit geldt vooral voor de landgoederen (Reehorst, Bornia, Beerschoten en De Breul). Daarnaast staan er veel andere bomen van diverse soorten en leeftijden. Veranderingen in grondwaterstanden kunnen problemen voor bomen veroorzaken.

De effecten van de verdiepte tunnelconstructie zijn onderverdeeld in twee soorten:

- Tijdelijke verlaging van het grondwaterpeil als gevolg van open bemaling. Dergelijke bemalingen vinden mogelijk plaats voor de sectie-einden van de tunnel. Uitgangspunt voor het bepalen van de effecten is een fasering met twee bemalingen in twee fasen van telkens 3 maanden. In een gebied van circa 500 m rond het station kan dit leiden tot tijdelijke verlaging van het grondwaterniveau tussen 0,25 en 0,5 m. In het kerngebied vlakbij de bouwlocatie is de verlaging 0,5 tot 1,0m.
- Langdurige tot permanente invloed op de grondwatersituatie als gevolg van de te plaatsen damwandconstructie. De damwand wordt tot een diepte van 11 meter -NAP aangebracht. Uit berekeningen blijkt dat hierdoor 20% van het watervoerende pakket wordt geblokkeerd, hydrologisch gezien leidt dit niet tot effecten. Wel kan tijdens de aanleg een effect door het lekdebiet optreden. Dit kan leiden tot verlaging van het gemiddelde grondwaterniveau van 5 tot 15 cm afhankelijk van het lekdebiet. Indien het lekdebiet naar de tunnelbak beperkt wordt tot minder dan 50 m³/d, dan is de daling van de grondwaterstanden verwaarloosbaar en treden er geen omgevingseffecten op.

De meeste bomen binnen het projectgebied zijn weinig gevoelig voor verlagingen tot 20 cm (met uitzondering van lange droge perioden), voor verlagingen van meer dan 30 cm zijn waarschijnlijk compenserende maatregelen nodig. Of maatregelen werkelijk noodzakelijk zijn hangt af van de precieze uitvoering en de periode. Als de bemaling buiten het groeiseizoen plaats vindt is de invloed op de bomen nagenoeg afwezig. Tijdens het groeiseizoen zullen op basis van monitoring maatregelen geformuleerd worden om negatieve effecten te voorkomen. Aangezien de effecten enkel tijdens de uitvoering aanwezig zijn, zullen de maatregelen dienen om verlaging te compenseren.

Bij dergelijke grote projecten met bronbemaling wordt met betrekking tot de (beschermwaardige) bomen meestal ervan uitgegaan dat een systeem voor vochtmonitoring wordt opgezet. Hierbij worden stationaire vochtsensoren binnen de wortelzone van een aantal referentiebomen geplaatst. Deze worden met dataloggers of tijdens controles uitgelezen. Bij toenemende vochtspanning in de bodem (oplopende pF-waarden) worden watergiften uitgevoerd. Hiervoor moet van tevoren een bevoeiingsplan worden uitgewerkt (welke bomen krijgen water, hoeveel en op welke manier?). De directe vochtmetingen worden gecombineerd met de metingen van de stijghoogten in het meetsysteem van peilbuizen. Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden is het bevoegd gezag met betrekking tot bronbemalingen. Met de informatie die nu beschikbaar is, dient een grondwatervergunning aangevraagd te worden, aangezien de bemalingen langer duren dan 6 maanden of meer dan 100 m³/uur wordt onttrokken.

Toekomstige hemel- en vuilwatersysteem

Verdiept stationsplein

Het hemelwater afkomstig van het toekomstig busplein, stationsplein en de Hoofdstraat stroomt af naar de waterkelder gelegen onder het verdiepte stationsplein Driebergen – Zeist.

Het hemelwater afkomstig van het busplein, stationsplein en de Hoofdstraat voert via de zandvanger af naar een first-flush kelder. De kelder is ingericht conform het principe van een verbeterd gescheiden stelsel. Het meeste vuil afkomstig van afstromend hemelwater wordt opgevangen in een zandvanger. Vervolgens stroomt het water, langs een duikschotconstructie ter voorkoming van olie en drijvend vuil in de first flush

kelder met een inhoud van 4 mm. De pomp in de first flush kelder krijgt een capaciteit van 0,1 mm/h over het afstromend vervuild oppervlak. Nadat de berging is benut treedt er een overloop in werking naar de hoofdkelder. Het overtollig hemelwater na de first flush en het hemelwater afkomstig van de 'schone' oppervlakken (o.a. perronkap) stroomt af naar de hoofdkelder. De hoofdkelder heeft een inhoud van minimaal 800 m³. Het overtollig hemelwater uit de hoofdkelder voert via een persleiding af naar een ontvangstput, waarna het via een vrij verval regenwaterriool langs de Hoofdstraat afvoert naar de zaksloot landgoed Reehorst.

Omgeving P+R

De P+R wordt niet verdiept aangelegd en zodanig gesitueerd dat het terrein Vierdaelen behouden blijft. Het P+R terrein krijgt verder een overkapping om het regenwater op de P+R niet onnodig te vervuilen. De Stationsweg wordt opgeheven, daarvoor in de plaats komt een service weg voor de NS bij calamiteiten en een voetpad. Het voormalig parkeerterrein Abbing komt te vervallen en vooralsnog ingericht als groen. Er is geen sprake van een toename aan afvoerend oppervlak naar de Odijkerwatergang in vergelijking met de huidige situatie. Compensatie in de vorm van waterberging voor de Odijkerwatergang is niet vereist.

Bij de herinrichting van dit terrein moet het streven zijn om de afwatering van regenwater te verbeteren. In de huidige situatie is sprake van een gescheiden rioolstelsel. Regenwater wordt nu ongezuiverd afgevoerd op de Odijkerwatergang. In het ruimtelijk ontwerp van september 2013 is getracht regenwater zoveel mogelijk een bodempassage te laten ondergaan om de afvoer naar oppervlaktewater te vertragen met een verbetering van de waterkwaliteit.

Het regenwaterriool onder de huidige Stationsweg blijft behouden. In de toekomst kan de afwatering van de serviceweg van de NS en het openbaar voetpad afwateren in een naastgelegen berm. Door de berm hol aan te leggen ontstaat een bodempassage. Kolken in de berm, aangesloten op het bestaand regenwaterriool onder de huidige Stationsweg, zorgen voor een afvoer bij hevige neerslag.

Het in de toekomst heringerichte parkeerterrein op terrein Vierdaelen dient bij voorkeur af te voeren op een bodempassage in het beschikbaar (openbaar) groen. Bij hevige neerslag kan overtollig regenwater via kolken afvoeren naar het bestaand regenwaterriool onder de huidige Stationsweg. Daar waar op het terrein Vierdaelen geen afvoer naar een bodempassage mogelijk is mag rechtstreeks op het regenwaterriool worden aangesloten. Het gebouw Vierdaelen behoudt zijn huidige afwateringswijze op het regenwaterriool in de Stationsweg en Odijkerweg. Ook de vuilwater huisaansluitingen blijven behouden, wel dient rekening te worden gehouden met het vervangen van het vuilwaterriool in de Stationsweg om afschot naar de Odijkerweg te realiseren.

Het regenwater van het P+R (dakverharding) kan rechtstreeks worden aangesloten op het nieuw regenwaterriool aan te leggen onder de nieuwe ontsluitingsweg van het Stationsplein

Compenserende maatregelen

De ontwikkeling van stationsomgeving Driebergen - Zeist mag niet tot een verslechtering leiden van het huidige functioneren van het watersysteem. Een toename van hemelwaterafvoer uit het plangebied moet daarom worden voorkomen tenzij compenserende maatregelen worden getroffen.

In het plangebied zijn drie lozingslocaties voor regenwaterriolerig op oppervlaktewater onderscheiden, te weten:

- Rijnwijkse wetering
- Odijkerwatergang (langs de Odijkerweg)
- Zaksloot landgoed Reehorst

Rijnwijkse wetering

Door de komst van het busplein verdwijnt het pand met parkeergelegenheid van Staatsbosbeheer aan het Princenhofpark. Dit oppervlak was aangesloten op het regenwaterriool in de Odijkerweg met afvoer op de Rijnwijkse wetering. De afname van het verhard oppervlak bedraagt 4.676 m^2 . Deze afname is positief voor de hydraulische afvoercapaciteit van het te behouden regenwaterstelsel in de Odijkerweg.

Naast een afname is er ook sprake van een toename aan afvoerend oppervlak naar de Rijnwijkse wetering. Het afstromend regenwater van de Hoofdstraat en de Dribergseweg ten noorden van het spoor voert in de huidige situatie niet af op de Rijnwijkse wetering. Dit wegdeel is deels aangesloten op het vuilwaterriool en heeft deels (ter hoogte van Landgoed Bornia) een afwatering via het fietspad naar de berm.

Het nieuwe wegontwerp levert een situatie dat de weg, het voet en fietspad het regenwater via kolken afvoeren. Conform de beslisboom Afkoppelen heeft de Hoofdstraat een vervuilend karakter en is een zuiverende voorziening vooraf aan het lozen op oppervlaktewater en/of grondwater noodzakelijk. Voor dit wegtracé wordt een first flush systeem toegepast. Bij hevige neerslag is een overloop naar de Rijnwijkse wetering toegestaan. Door deze nieuwe situatie is er sprake van een toename van 5.388 m^2 aan verhard oppervlak.

In zijn totaliteit neemt de afvoer op Rijnwijksche wetering toe met 712 m^2 , hier is een waterbergingscompensatie van 15% voor nodig. Dit betekent dat binnen het peilgebied van de Rijnwijkse wetering 107 m^2 aan waterberging moet worden gerealiseerd of 32 m^3 aan waterberging (45 mm over de toename).

Odijkerwatergang

Het toekomstig verhard oppervlak met afvoer naar de Odijkerwatergang bedraagt 14.239 m^2 . In vergelijking met de huidige is dit een afname van 8.260 m^2 . De verhardingen worden zoveel mogelijk afgevoerd naar bermassage in het beschikbaar groen waarna het via kolken kan overlopen naar het regenwaterriool onder de Odijkerweg. Het regenwaterriool voert af naar de Odijkerwatergang in beheer van het Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden. Compensatie voor waterberging is niet aan de orde.

Ook zijn er geen tegenstrijdigheden met het beleid van de gemeente Utrechtse Heuvelrug. De huidige afvoerwijze blijft minimaal behouden en verbeterd met bodempassages waar mogelijk. Dit betekent geen verslechtering van de kwaliteit van bodem en grondwater en geen afvoer van regenwater naar de zuivering.

Zaksloot landgoed Reehorst

De sloot bij landgoed Reehorst is aan verandering onderhevig door de komst van de tunnelbak. De rechtstreekse afvoer vanuit het regenwaterstelsel uit de Hoofdstraat en Stationsweg (stationsplein) komt te vervallen. Daar staat tegenover dat de zaksloot meer regenwater gaat ontvangen door een toename aan afvoerend oppervlak, wel grotendeels vertraagd door de tussenkomst van een waterkelder.

De zaksloot wordt vanuit de waterkelder belast met 21.362 m^2 aan afstromend verhard oppervlak. Aanvullend voert er nog 2.156 m^2 aan verharding van de Hoofdstraat via een regenwaterriool met 4 mm berging af op de zaksloot. Ten opzicht van de huidige afvoersituatie is er sprake van een toename naar de zaksloot.

De toename van 15.381 m^2 aan afvoerend verhard oppervlak levert een benodigde berging van 692 m^3 . Deze inhoud wordt door de waterkelder (858 m^3) gehaald. Daarnaast is er nog sprake van een beschikbare berging in de zaksloot voordat regenwater tot afvoer komt richting het watersysteem langs de A12.

De gemeente Utrechtse Heuvelrug stelt als eis dat de toename aan afvoerend oppervlak geen verslechtering in het functioneren van de huidige zaksloot mag veroorzaken. In de huidige situatie blijkt de bodem van de sloot dichtgeslibd met bladresten, ook zijn de aanwezige duikers verstopt. In de sloot zijn verder twee niet werkende stuwen (muurtjes) aangetroffen.

Het uitbaggeren van de sloot en herstel van duikers en stuwen zal de berging en infiltratiecapaciteit sterk doen verbeteren. De beschikbare berging in de zaksloot na opschoning is berekend op 583 m³. De infiltratiecapaciteit is hier niet in opgenomen.

Op basis van de berekeningen is de conclusie dat de zaksloot voldoende bergingscapaciteit heeft om de standaard ontwerp-bui voor riolering (Bui08) op te vangen inclusief het overstortende regenwater vanuit het RWA-stelsel in de Hoofdstraat.

De zaksloot heeft een verbinding met het watersysteem langs de A12. Deze afvoerverbinding zorgt voor veiligheid t.a.v. overstroming. Bij hevige neerslag of langdurige neerslag waarbij de afvoer van onverhard mee gaat tellen in de belasting op de zaksloot is er geen risico van overstroming door de aanwezige verbinding. Door de lediging van de zaksloot via infiltratie is aanvullend een vertraagde ledigingsconstructie niet vereist.

Vuilwaterstelsel

Het vuilwaterstelsel blijft zo veel mogelijk behouden. Ter plaatse van de tunnelbak komt het vuilwaterriool echter te vervallen waardoor het gemaal Hertenkamp geen aanvoer meer krijgt. Het vuilwaterriool in de Stationsweg komt eveneens te vervallen.

Voor het te behouden perceel Vierdaelen zal een nieuw vuilwaterriool worden aangelegd in de voormalige Stationsweg. Het afschot van dit riool is tegengesteld aan de huidige situatie. Het vuilwaterriool in de Odijkerweg blijft grotendeels behouden. In de nieuwe ontsluitingsweg van het stationsplein naar de Odijkerweg wordt een nieuw vuilwaterriool aangelegd om de voorzieningen op landgoed Reehorst van een aansluiting op het openbaar riool te voorzien.

De huidige kruising van het riool met het spoor wordt opgeheven. Een nieuwe onderdoorgang van het vuilwaterriool met een tegengesteld afschot is nodig om de nieuwe locatie van het hoofdgemaal 'Hertenkamp' te bereiken. Het nieuwe gemaal kan via een persleiding aansluiten op de huidige persleiding langs de Hoofdstraat. De huidige afmeting van de persleiding (HDE inwendig 97,4 mm) geeft geen problemen voor de afvoer van het vuile water, ook bij een eventuele toename van het afvalwaterdebiet is de diameter voldoende groot.

De woningen en panden aan de Hoofdstraat (landgoed Beerschoten en huisnr 26) en de panden McGregor moeten door het verdwijnen van het hoofdgemaal aan de Hoofdstraat een nieuwe aansluiting krijgen. Dit gebeurt door op de huidige locatie van het gemaal een ontvangstput te behouden voor beide aansluitingen om vervolgens in te prikken op de persleiding van het Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden. Voor de toekomstige belasting op het gemaal Hertenkamp geldt dat 7.742 m² (de Hoofdstraat aan de noordzijde van het spoor en het huidige busplein) aan verhard oppervlak wordt afgekoppeld van het vuilwaterstelsel. Het afkoppelen zorgt voor een hydraulische ontlasting van het vrij verval rioolstelsel. Daar staat een toekomstige first flush aanvoer tegenover. De pompcapaciteit van gemaal Hertenkamp kan door het afkoppelen afnemen met 5,4 m³ /u. Door de toekomstige first flush afvoer is in theorie een verlaging van 3,23 m³/u mogelijk.

Omgevingsaspecten

Onderdoorgang Rijnwijkse wetering

Ter plaatse van km 45.9 over het spoortraject Arnhem – Utrecht voert de Rijnwijkse wetering onder het spoor door. Door de spoorverbreding zal de huidige onderdoorgang moeten worden verlengd. Door de verbreding en de slechte staat van de huidige onderdoorgang is het verlengen van de duiker niet mogelijk. De onderdoorgang moet in zijn geheel worden gesloopt en in zijn geheel nieuw worden aangelegd. Voor de aanleg van de nieuwe duiker spelen naast de ontwerpvoorschriften van Prorail ook eisen vanuit de Flora en Fauna een rol. Aanlegeisen vanuit de Flora en Fauna wet zijn:

- Minimaal 50 cm lucht tussen wateroppervlak en plafond duiker (60-80 cm is wenselijk)
- Bochten 120 graden of flauwer

Bij het ontwerp van de duiker is rekening gehouden met onderstaand waterprofiel van de Rijnwijkse Wetering, aangeleverd door het Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden:

- bodempeil 1,40 m + NAP
- waterpeil 2,20 m + NAP
- talud 1 : 1,5
- bodembreedte 1,75 m

Voor het te verplaatsen deel van de wetering wil het Hoogheemraadschap de bodem van de watergang graag een stukje dieper aanleggen, tot circa 0,80 m NAP. Dat mag ten koste gaan van de genoemde minimale bodembreedte van 1,75 m. Wel moet het totale wateroppervlak in de nieuwe situatie minimaal gelijk zijn aan de oude situatie. Als minimale breedte van het onderhoudspad moet 4 m worden aangehouden met daarnaast nog 1 m waarop de obstakels niet hoger mogen zijn dan 1 m.

Extra duiker KM 45.75

ProRail is gevraagd een duiker ter hoogte van km 45.75 op te nemen in het werk om in de toekomst de aanleg van een watergang mogelijk te maken. De duiker is in zijn geheel nieuw en heeft daarmee geen aanvullende eisen vanuit de flora en fauna wet. De duiker dient op bodemhoogte van 1,40 m+NAP te worden aangelegd en als een rond 1300mm beton te worden uitgevoerd.

Spoorsloten

Vanuit het stationsgebied liggen zowel naar het oosten (Heuvelrug) als naar het westen (Kromme Rijngebied) zaksloten langs het spoor of verlagingen waar het afstromend regenwater zich kan verzamelen. De zaksloten hebben in veel gevallen geen afvoer behalve dan wegzijging naar de ondergrond. Ter plaatse van een spoorverbreding in combinatie met de aanwezigheid van een zaksloot is het uitgangspunt om de functie van de te dempen sloot te behouden. Dit kan door de nieuwe sloot in te passen in het verbreed spoorontwerp. Daar waar dit niet mogelijk is door ruimtegebrek, bijvoorbeeld door het behoud van bomen, worden de greppels op elkaar aangesloten door een verlaging van het maaiveld, zodanig dat bij hevige neerslag het water wordt opgevangen in de bestaande of nieuwe zaksloten zonder overstroming naar de omgeving.

Fauna duiker

Ten oosten van de Hoofdstraat is een duiker onder het spoor aangetroffen. Deze duiker heeft een ecologische verbindingfunctie tussen de zaksloten aan weerszijden van het spoor. De duiker zit vol met bladresten en functioneert in de praktijk niet. De duiker wordt verplaatst en opnieuw als faunaduiker aangelegd.

Colofon

STATIONSGBIED DRIEBERGEN-ZEIST WP 4.2.06 WATERHUISHOUDING EN RIOLERING

OPDRACHTGEVER:

ProRail, Afdeling Projecten
De heer R.G. Jansen

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

Ruud Kloosterman
Jeroen Helder

GECONTROLEERD DOOR:

Erica Dresmé

VRIJGEGEVEN DOOR:

Pim van de Kragt

22 november 2013
077295665:A

ARCADIS NEDERLAND BV
Het Rietveld 59a
Postbus 673
7300 AR Apeldoorn
Tel 055 5815 999
Fax 055 5815 599
www.arcadis.nl
Handelsregister 9036504