

GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK EN WATERHUISHOUDKUNDIG PLAN



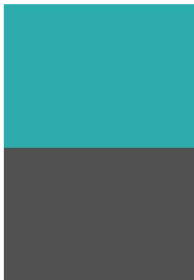
**Plangebied Koningin Wilhelminaweg 259
Groenekan (gemeente De Bilt)**

AN 14651



ecopart

ICD | RAPPORT



Geohydrologisch onderzoek en beknopt waterhuishoudkundig plan

projectlocatie
Koningin Wilhelminaweg 259
Groenekan (gemeente De Bilt)

opdrachtgever
Pouderoyen Compagnons
Postbus 156
6500 AD NIJMEGEN



<i>Projectnummer en versie:</i> AN14651, versie 1.2		<i>Status:</i> Definitief
<i>Projectleider:</i> Ing. B. Mengers	<i>Afdrukdatum:</i> 26-2-2013	<i>Rapportdatum:</i> 25-2-2013
<i>Auteur(s):</i> ing. B. Mengers		
<i>Autorisatie:</i> Goedgekeurd	<i>Naam:</i> ing. X. Schuurmans	<i>Paraaf:</i>

ECOPART B.V.
Lijsterbeslaan 117
7004 GN DOETINCHEM

telefoon 0314-368100
email info@ecopart-bv.nl

© ECOPART B.V. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever

Inhoudsopgave

1. Inleiding onderzoek	1-1
1.1 Inleiding	1-1
1.1.1 algemeen	1-1
1.1.2 doelstelling onderzoek	1-2
1.2 Plangebied	1-2
1.2.1 ligging	1-2
1.2.2 kwaliteitssysteem	1-2
1.2.3 rapportopbouw	1-3
2. Bodemopbouw en geohydrologie	2-1
2.1 Bodemopbouw	2-1
2.1.1 veldonderzoek bodem	2-2
2.2 Geohydrologie	2-2
2.2.1 grondwatertrap	2-3
2.2.2 huidige afwatering	2-4
2.3 Conclusie literatuur- en veldonderzoek	2-4
3. Relevante waterthema's	3-1
3.1 Bepaling relevantie	3-1
3.2 Uitwerking waterthema's	3-2
3.2.1 algemeen	3-2
3.2.2 veiligheid	3-2
3.2.3 riolering en afvalwaterketen	3-2
3.2.4 wateroverlast	3-2
3.2.5 grondwateroverlast	3-2
3.2.6 oppervlaktewaterkwaliteit	3-3
3.2.7 grondwaterkwaliteit	3-3
3.2.8 volksgezondheid	3-3
3.2.9 verdroging	3-3
3.2.10 natte natuur	3-3
3.2.11 inrichting en beheer	3-3
3.2.12 recreatie	3-3
3.2.13 cultuurhistorie	3-4
4. Waterhuishouding plangebied	4-1
4.1 Uitgangspunten	4-1
4.1.1 aangepaste situatie	4-1
4.1.2 uitgangspunten dimensioneren voorzieningen	4-1
4.1.3 bergingsbehoefte plangebied	4-2
4.2 Keuze hemelwaterafvoer	4-2
4.2.1 Algemeen	4-2
4.2.2 oppervlakkig afvoeren via waterberging	4-2
4.3 Waterkwaliteit	4-3
4.4 Toetsing ledigingstijd	4-3
4.5 Conclusie bergingsvoorziening	4-3
5. Samenvatting en conclusie	5-1
5.1 Samenvatting	5-1
5.2 Conclusie	5-1
5.3 Aanbevelingen	5-2

Bijlagen

- I Regionale en lokale situering
 - regionale situering
 - locale situering
 - aangepaste situatie
- II Geohydrologische informatie
 - TNO-stratigrafie
 - TNO-geohydrologie
- III Grondwater informatie
 - TNO-peilbuizen
- IV Infiltratieproeven
 - situering infiltratieputten
 - infiltratieproeven IP1
 - boorprofielen bodemonderzoek
- VI Aangepaste waterhuishoudkundig plan
 - tekening situering plangebied
 - rekenblad aangepaste situatie plangebied T=10+10%
 - rekenblad aangepaste situatie plangebied T=100+10%
- IX Bronnen en literatuur
 - bronnen en literatuur

1 Inleiding onderzoek

1.1 Inleiding

1.1.1 algemeen

Aanleiding voor de uitvoering van dit onderzoek is de voorgenomen vormverandering van een deel van het bestaande buitenterrein van een voertuigenverhuur, -handel- en -assemblagebedrijf voor aanhangwagens en opleggers en keuring hiervan door de Rijksdienst voor het Wegverkeer (RDW).

Aangezien de bestaande bedrijfsomvang aan de Koningin Wilhelminaweg 259 Groenekan momenteel niet correct bestemd is, is een actualisatie van het bestemmingsplan voor dit plandeel noodzakelijk. In het licht daarvan wenst de initiatiefnemer meteen een vormverandering te realiseren, ter verbetering van de ruimtelijke inpassing en versterking van ecologische en hydrologische waarden van het onderzoeksgebied.

De vormverandering wordt ondersteund door de realisering van natuur en meer open water. Het gebied noordelijk en zuidelijk van het bedrijf krijgt overwegend het karakter van een water(drassig)gebied. De gebieden zijn onderling via een groene verbindingszone, gelegen achter het bedrijf, met elkaar verbonden. Het noordelijk gebied kan daarnaast verbonden worden met de EHS die ten noorden van het plangebied ligt. Naast het voordeel, dat het totale onderzoeksgebied qua waterberging en waterbeheer meer mogelijkheden biedt, wordt door de hydrologische inrichting van het gebied tevens de flora en fauna gediend.

De totale oppervlakte van het plangebied bedraagt 3,4 ha, waarvan ongeveer 2,0 ha gebruikt wordt voor het versterken van de natuurwaarde van de omgeving. Hiermee wordt naast het vergroten van de waterberging, een aansluitmogelijkheid gecreëerd op het EHS gebied ten noord-oosten van het plangebied. Door de vormverandering wordt, terwijl de bedrijfsvoering in aard en omvang ongewijzigd blijft, voor een meer compacte bedrijfsopzet gekozen, die logischer gepositioneerd wordt ten opzichte van de ontsluiting en een betere interne terreinlogistiek kent.

Sinds enige jaren is voor het verkrijgen van goedkeuring voor een wijziging of actualisering van een bestemmingsplan een toevoeging van een zogenoemde waterparagraaf een voorwaarde. In een waterparagraaf dient te worden ingegaan op de waterhuishoudkundige aspecten van het betreffende plangebied. De betreffende werkzaamheden zijn uitgevoerd in opdracht van Pouderoyen Compagnons te Nijmegen.

In de onderstaande tabel zijn beknopt de basisgegevens van het plangebied weergegeven.

INLEIDING ONDERZOEK

Tabel 1-1: Basisgegevens plangebied.

Locatiegegevens	Totaal
Provincie	Utrecht
Waterschap	Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Gemeente	De Bilt
Locatie	Koningin Wilhelminaweg 259 te Groenekan
Oppervlakte	3,4 ha
X coördinaten (RD stelsel)	139025
Y coördinaten (RD stelsel)	461216
Z coördinaten (m+NAP)	tussen +1,00 en +1,40 m NAP

1.1.2 doelstelling onderzoek

Het doel van het ingestelde onderzoek is om voor het betreffende plangebied antwoord te geven op de volgende vragen:

- Ligt de locatie in een gebied waar beschermende maatregelen vereist zijn?
- Aan welke randvoorwaarden moet de lokale waterhuishouding voldoen?
- Op welke wijze kan aan de doelstelling “hydrologisch neutraal bouwen” tegemoet gekomen worden, dan wel worden verbeterd?
- Wat zijn de mogelijkheden voor infiltratie van (overtollig) regenwater in het licht van de bodemopbouw en hoogste grondwaterstand ter plaatse?

1.2 Plangebied

1.2.1 ligging

Het plangebied is gelegen aan de Koningin Wilhelminaweg 259 te Groenekan. In bijlage Ia is de regionale situering weergegeven. Een situatietekening van het terrein is opgenomen in bijlage Ib.

De locatie is gelegen in een landelijk gebied (lintbebouwing) in de nabijheid van de A27 en de spoorlijn Utrecht - Hilversum, en wordt met uitzondering van enkele burgerwoningen en een agrarisch bedrijf overwegend omgeven door weilanden. Het plangebied heeft een oppervlakte van circa 3,4 ha. en is in de huidige situatie reeds voor een belangrijk deel verhard. De globale toekomstige inrichting is weergegeven in Bijlage Ic.

Bij de definitieve aanleg van de infiltratie- en/of bergingsvoorzieningen dient rekening te worden gehouden met de door ECOPART BV bij de uitvoering van het bijgaande onderzoek aangehouden uitgangspunten. Uit de ter plaatse verrichte boringen blijkt dat de bovengrond bestaat uit matig fijn, sterk ziltig zand met een relatief geringe k-waarde. De bergings-/infiltratievoorziening dient ruim boven de hoogste grondwaterstand te worden aangelegd.

De uitvoering van werkzaamheden door ECOPART B.V. vindt op zorgvuldige wijze volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden bij onderzoek plaats. ECOPART B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade ontstaan als gevolg van of verband houdend met een afwijkende uitvoering van de in dit onderzoek uitgewerkte plannen.

1.2.2 kwaliteitssysteem

Kwaliteit en veiligheid vormen essentiële onderdelen bij de dagelijks door ECOPART BV uit te voeren werkzaamheden. Het kwaliteitssysteem dat binnen de gehele organisatie voor al de taakvelden is doorgevoerd voldoet aan de NEN-EN-ISO 9001: 2008.

INLEIDING ONDERZOEK

1.2.3 rapportopbouw

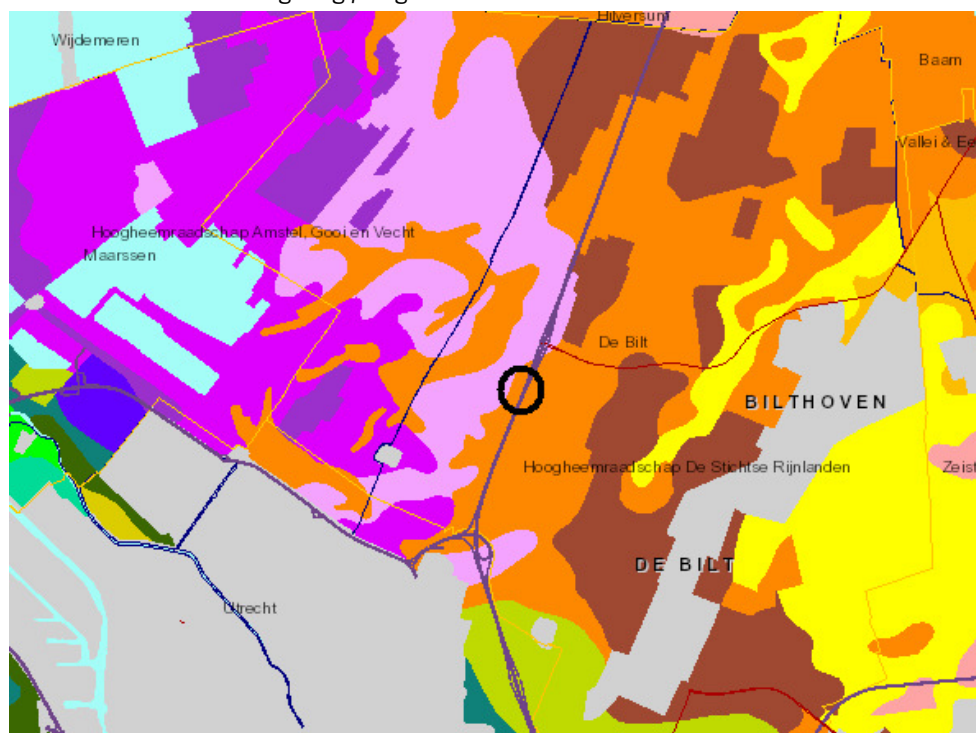
In hoofdstuk 2 wordt de bodemopbouw en de huidige geohydrologische situatie van het plangebied beschreven en in hoofdstuk 3 de relevante waterthema's. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 het watersysteem uiteengezet en worden in hoofdstuk 5 de conclusie en de aanbevelingen weergegeven.

2. Bodemopbouw en geohydrologie

2.1 Bodemopbouw

Uit het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) blijkt dat het maaiveldniveau is gelegen tussen +1,00 en +1,40 m NAP.

Tabel 2-1: Bodemkaart omgeving plangebied



Vanuit de Bodemkaart van Nederland, blijkt dat het plangebied in landelijk gebied is gelegen en dat de deklaag uit matig fijn, sterk siltig, sterk humeus zand bestaat. Aan de hand van diverse informatiebronnen kan de bodemopbouw globaal ter plaatse van het plangebied als volgt worden omschreven.

Tabel 2-2: Overzicht van de geohydrologische bodemgesteldheid.

Pakket	Formatie(s)	Laagpakket	Diepte m NAP		Samenstelling
WVP 1	Boxtel	Boxtel	+1,0	- 5,0	Fijn zand tot matig grof zand
	Drente	Drente	-5,0	-20,0	Matig fijn zand
	Urk	Urk	-20,0	-32,0	
Stoorlaag	Sterksel	Sterksel	-32,0	-43,0	Klei
	Peize-Waalre	Peize-Waalre	-43,0	ev	Klei

De indeling van de ondergrond in de opeenvolgende stratigrafische eenheden is weergegeven op tekening TNO-stratigrafie, opgenomen in bijlage IIa. De

geohydrologische schematisatie van de ondergrond is weergegeven op de tekening TNO-geohydrologie, opgenomen in Bijlage II b.

2.1.1 veldonderzoek bodem

Verkennd bodemonderzoek

Door ECOPART BV is, ten behoeve van de wijzigingsplannen, ter plaatse een bodem- en grondwateronderzoek uitgevoerd. In totaal zijn 47 boringen geplaatst. De boorbeschrijvingen vertonen een redelijk homogeen beeld; overwegend matig fijn, sterk siltig, sterk humeus zand tot aan de maximaal verkende diepte van circa 3,00 m-MV. Van de diepere boringen is de boorbeschrijving, als aanvulling op de boorbeschrijving van de uitgevoerde infiltratieproef, opgenomen in Bijlage IV.

Infiltratieonderzoek

Op 14-11-2012 is door ECOPART BV een infiltratieonderzoek uitgevoerd. Het doel van de infiltratiemetingen is het vaststellen van de doorlatendheid van de bodem. Voor de uitvoering van een gericht infiltratieonderzoek is op locatie een boring verricht tot een diepte van 3,00 m-MV. Deze boring is verricht om na te gaan of de ter plaatse aanwezige bodemopbouw infiltratie mogelijk maakt en op welke diepte dit dan eventueel het beste mogelijk is. Tevens is er onderzoek gedaan naar de aanwezigheid van eventuele storende lagen onder de te kiezen infiltratiediepte. Deze zouden een goede werking van een infiltratiesysteem kunnen belemmeren.

Het opgeboorde materiaal van de boringen is beoordeeld op kleur, textuur, bijmenging(en) en eventuele bijzonderheden. In de directe nabijheid van de voorboring is een boring geplaatst tot op de infiltratiediepte van tussen de 0,70 en 1,20 m-MV. Hier is een infiltratieproef op uitgevoerd in duplo. Het boorgat is vóór aanvang van de proef met circa 20 liter water voorbenat (verzadigd).

Tijdens het veldonderzoek is in het boorgat de doorlatendheid van de onverzadigde zone bepaald middels de omgekeerde boorgatmethode of "Hooghoudt-proef". De meting is uitgevoerd in duplo en uitgewerkt volgens de methode Porchet. De K-waardecurves van zowel de metingen als van de duplometingen van het uitgevoerde onderzoek zijn opgenomen in Bijlage IV. De resultaten van de putproeven, uitgedrukt in m/d, zijn samengevat in Tabel 2-3.

Tabel 2-3: Resultaten doorlatendheidsproeven.

Peilbuis	Resultaat 1 ^e proef	Resultaat 2 ^e proef	Gemiddelde k-waarde in m/d
IP1	0,62	0,46	0,5

De doorlatendheid van de onverzadigde zone varieert globaal tussen 0,4 en 0,6 m/d, met een gemiddelde van 0,5 m/d.

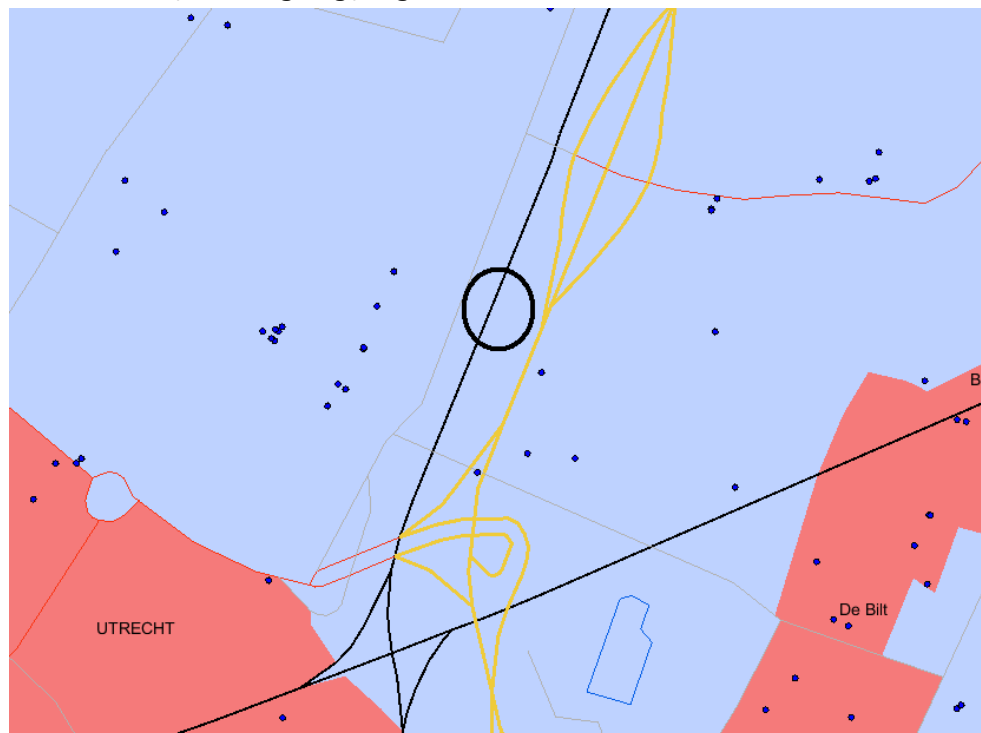
In verband met de aanwezigheid van sterk siltig materiaal in de bodem ter plaatse kan er in de loop van de tijd sprake zijn van enige vorm van dichtslibben van een eventueel aan te leggen voorziening. Om te voorkomen dat dit in de toekomst tot problemen zou kunnen leiden, adviseren wij u om rekening te houden met een sterk gereduceerde rekenwaarde voor **K** van **0,2 tot 0,3 m/d**. Dit betreft een dermate geringe waarde, dat wordt geadviseerd om enkel een bergingsvoorziening binnen het plangebied op te nemen.

2.2 Geohydrologie

Voor de omgeving van de onderzoekslocatie zijn gegevens van peilbuizen opgevraagd bij het DINO-loket [TNO-NITG]. Door TNO-NITG wordt een databank beheerd met daarin grondwaterstands- en stijghoogtegegevens van het landelijk meetnet. De ligging van de waterputten is aangegeven op het onderstaande overzicht. De opgevraagde gegevens blijken een globaal beeld te geven van de te

verwachten gemiddeld hoogste grondwaterstand in de omgeving van het plangebied.

Tabel 2-4: Waterputten omgeving plangebied



Tabel 2-5: Geraadpleegde TNO-peilbuizen [Bron: TNO-REGIS].

TNO nummer	Peilbuis	X-coördinaat	Y-coördinaat	Maaiveldhoogte m NAP
B31H0565		139.096	460.184	1,07
B31H0793		138.180	460.810	0,37

Uit de waarnemingsreeksen valt af te leiden dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand in het gebied ligt tussen 0,1 m -NAP [H0793] en 0,5 m +NAP [H0565]. Voor het plangebied betekent dit een gemiddeld hoogste grondwaterstand van circa 0,1 tot 0,3 m +NAP, of te wel tussen 0,70 tot 1,1 m -MV.

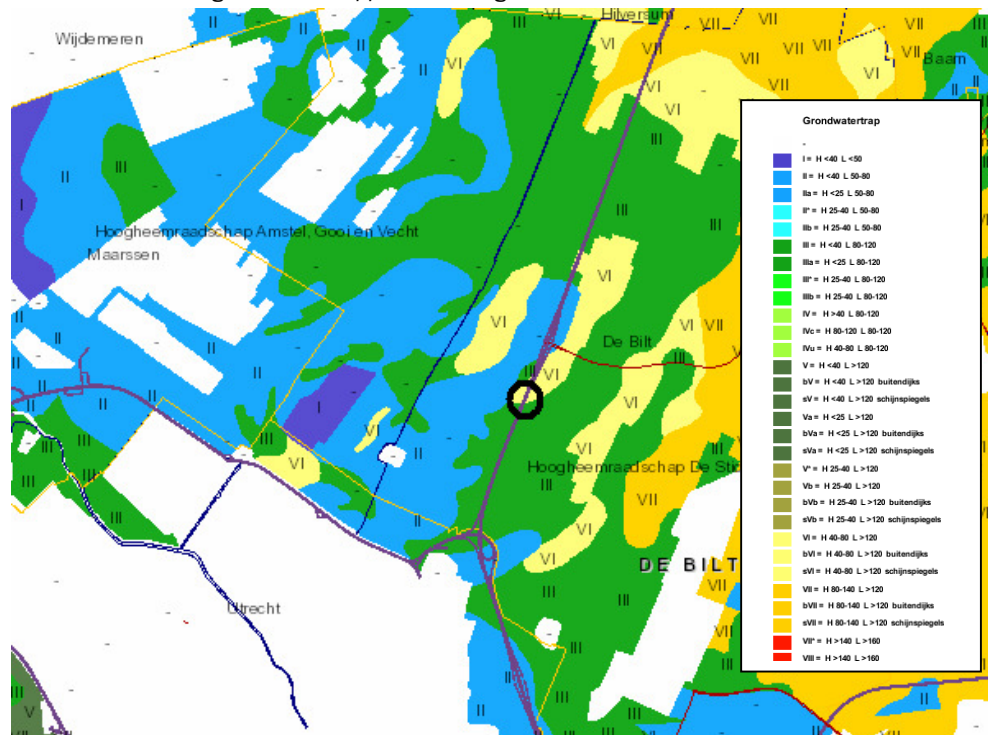
2.2.1 grondwatertrap

Op de Bodemkaart van Nederland 1:50.000 [Stiboka, 1975] wordt de ontwateringssituatie van de bodem aangegeven middels de zogenaamde grondwatertrap (Gt).

Tabel 2-6: Overzicht grondwatertrappen [Bron: Stiboka].

Grondwatertrap	GHG (cm -mv)	GLG (cm -mv)
I	< 40	< 50
II	< 40	50 – 80
III	< 40	80 – 120
IV	> 40	80 – 120
V	< 40	> 120
VI	40 – 80	> 120
VII	80 – 140	> 120
VIII	> 140	> 160

Tabel 2-7: Overzicht grondwatertrappen GHG volgens Bodemdata.nl.



Op de bovenstaande kaartuitsnede is de optredende grondwatertrap ingetekend voor het betreffende plangebied. Ook hier komt de grondwatertrap uit op IV, tussen 0,4 en 0,8 m-MV.

De op de Bodemkaart aangegeven Gt-klassen komen overeen met de waargenomen hoge grondwaterstanden in de lokale en de TNO-peilbuizen. Op basis van de peilbuiswaarnemingen wordt een Gt-klasse IV verwacht.

2.2.2 huidige afwatering

In de huidige situatie vindt de afwatering grotendeels plaats middels lozing op de binnen het plangebied gelegen tertiaire watergang. Het regenwater dat valt op het momenteel onverharde deel van het plangebied zal voor een gering gedeelte infiltreren en voor het overige afvloeien naar de genoemde watergang, terwijl het vrijkomende regenwater afkomstig van het verharde deel deels rechtstreeks en deels via een aangelegd schoonwatersysteem op de binnen het plangebied gelegen watergang wordt geloosd.

2.3 Conclusie literatuur- en veldonderzoek

De resultaten uit het literatuuronderzoek, de TNO-peilbuizen en het veldwerk geven een eenduidig beeld van de lokale geohydrologische situatie. Samengevat kan geconcludeerd worden dat:

- De maaiveldhoogte ongeveer ligt op 1,0 tot 1,4 m +NAP;
- Binnen het plangebied een tertiaire watergang aanwezig is waarop het hemelwater in de huidige situatie wordt geloosd;
- Hierop kan ook het hemelwater afkomstig van de nieuwe inrichting al dan niet 'geknepen', worden geloosd;
- De toplaag van de bodem (0-0,5 m-mv) over het algemeen bestaat uit matig fijn, sterk siltig, sterk humeus zand;
- De bodem over het algemeen slecht doorlatend is met doorlatendheden van 0,2 tot 0,3 m/dag, waardoor infiltratie niet tot de mogelijkheden behoort;
- De GHG ligt tussen 0,1 en 0,3 m-MV;

3. Relevante waterthema's

3.1 Bepaling relevantie

In tabel 3-1 wordt aangegeven welke waterhuishoudkundige thema's relevant zijn voor het betreffende plangebied.

Tabel 3-1: Watertoetstabel met relevante en niet-relevante waterhuishoudkundige thema's

Thema	Toetsvraag	Relevant
Veiligheid	1. Ligt in of nabij het plangebied een primaire of regionale waterkering?	Nee
	2. Ligt in of nabij het plangebied een kade?	Nee
Riolering en Afvalwaterketen	1. Is er toename van het afvalwater (DWA)?	Nee
	2. Ligt in het plangebied een persleiding van het waterschap?	Nee
	3. Ligt in of nabij het plangebied een RWZI van het waterschap?	Nee
Wateroverlast (oppervlakte-water)	1. Is er sprake van toename van het verhard oppervlak?	Nee
	2. Zijn er kansen voor het afkoppelen van bestaand verhard oppervlak?	Nee
	3. In of nabij het plangebied bevinden zich natte en laag gelegen gebieden, beekdalen, overstromingsvlaktes?	Nee
Grondwater-Overlast	1. Is in het plangebied sprake van slecht doorlatende lagen in de ondergrond?	Ja
	2. Bevindt het plangebied zich in de invloedzone van een Rivier?	Nee
	3. Is in het plangebied sprake van kwel?	Nee
	4. Beoogt het plan dempen van slootjes of andere wateren?	Nee
Oppervlakte-waterkwaliteit	1. Wordt vanuit het plangebied water op oppervlaktewater geloosd?	Ja
	2. Ligt in of nabij het plangebied een HEN of SED water?	Nee
	3. Ligt het plangebied geheel of gedeeltelijk in een Strategisch actiegebied?	Nee
Grondwater-kwaliteit	1. Ligt het plangebied in de beschermingszone van een drinkwateronttrekking?	Ja
Volksgesondheid	1. In of nabij het plangebied bevinden zich overstorten uit het gemengde of verbeterde gescheiden stelsel?	Nee
	2. Bevinden zich, of komen er functies, in of nabij het plangebied die milieuhygiënische of verdrinkingsrisico's met zich meebrengen (zwemmen, spelen, tuinen aan water)?	Nee
Verdroging	1. Bevindt het plangebied zich in of nabij beschermingszones voor natte natuur?	Nee
Natte natuur	1. Bevindt het plangebied zich in of nabij een natte EVZ?	Nee
	2. Bevindt het plangebied zich in of nabij beschermingszones voor natte natuur?	Nee
Inrichting en beheer	1. Bevinden zich in of nabij het plangebied wateren die in eigendom of beheer zijn bij het waterschap?	Ja
	2. Heeft het plan herinrichting van watergangen tot doel?	Deels, uitbreiding waterberging
Recreatie	1. Bevinden zich in het plangebied watergangen en/of gronden in beheer van het waterschap waar actief recreatief medegebruik mogelijk wordt?	Nee
Cultuur-historie	1. Zijn er cultuurhistorische waterobjecten in het plangebied aanwezig?	Nee

De thema's die bevestigend zijn beantwoord worden in de volgende paragrafen nader toegelicht en waar nodig nader uitgewerkt.

3.2 Uitwerking waterthema's

3.2.1 algemeen

Voor nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen, waaronder herinrichtingsplannen, worden door de overheid eisen gesteld met betrekking tot het duurzaam omgaan met water. In eerste instantie dient er te worden getoetst in hoeverre de voorgenomen plannen er toe leiden dat er sprake is van de toename van verhard oppervlak. Indien dit toeneemt, is het beleid erop gericht het regenwater zoveel mogelijk te infiltreren naar het freatisch grondwater, waardoor een meer natuurlijk afvoerverloop ontstaat. Dit vertaalt zich in de volgende richtlijnen:

- Nieuwe plannen dienen (indien mogelijk) te voldoen aan het principe van het "hydrologisch neutraal" bouwen. Hierbij moet de hydrologische situatie, voor wat betreft de afvoer van regenwater, minimaal gelijk blijven aan de oorspronkelijke situatie. De oorspronkelijke landelijke afvoer (naar het oppervlaktewater) mag niet overschreden worden.
- In aansluiting op het landelijk beleid hanteert het waterschap het beleid dat bij nieuwe plannen van enige omvang altijd onderzocht dient te worden hoe met het schone regenwater omgegaan kan worden.
- Bij alle herzienings- of uitbreidingsplannen moet (vuil) afvalwater en (schoon) regenwater gescheiden worden behandeld. Het vuile water dient daarbij apart te worden geloosd op de riolering, terwijl het schone water zo mogelijk aan de natuur dient te worden teruggegeven.
- Bij de herinrichting, het uitbreiden en het beheer dienen zo min mogelijk vervuilende stoffen aan het bodem- en oppervlaktewatersysteem te worden toegevoegd. Hierbij verdient het materiaalgebruik speciale aandacht: uitloogbare of uitspoelbare bouwmaterialen dienen te worden vermeden teneinde watervervuiling te voorkomen.

In de onderstaande paragrafen worden de relevante waterthema's, gebaseerd op de bovenstaande uitgangspunten, nader uitgewerkt.

3.2.2 veiligheid

Het plangebied is niet gelegen binnen de winterbedding van een rivier of invloedssfeer van een waterkering. De ontwikkeling binnen het plangebied heeft derhalve geen invloed op de veiligheid.

3.2.3 riolering en afvalwaterketen

Het afvalwater neemt niet toe door de ontwikkelingen in dit plan.

3.2.4 wateroverlast

Door de ontwikkelingen binnen het plangebied is er enkel sprake van herschikking van het verharde oppervlak. Om wateroverlast, kwantitatief en kwalitatief, nu en in de toekomst te voorkomen wordt het regenwater niet afgevoerd naar het rioolstelsel maar volgens de trits vasthouden - bergen - afvoeren behandeld. Binnen het plangebied wordt aanvullende ruimte gecreëerd voor de berging van het binnen de gehele inrichting vrijkomende hemelwater.

3.2.5 grondwateroverlast

Aangezien er sprake is van een bodemopbouw bestaande uit plaatselijk matig fijn, sterk siltig, sterk humeus zand met een gemiddelde k-waarde van circa 0,2 tot 0,3 m/d, is infiltratie binnen het plangebied slechts in zeer beperkte mate mogelijk. Om grondwateroverlast in de toekomstige situatie te voorkomen, dient derhalve binnen het plangebied voldoende waterberging te worden aangelegd om extreme

buien op te kunnen vangen zonder in de directe omgeving problemen te veroorzaken. Er is voor zover bekend binnen het plangebied geen sprake van kwel.

3.2.6 oppervlaktewaterkwaliteit

Vanuit het plangebied wordt in de bestaande situatie het hemelwater, deels via een schoonwatersysteem en deel rechtstreeks, geloosd op de binnen het plangebied gelegen tertiaire watergang. Het terrein wordt grotendeels gebruikt voor het parkeren van voor de verhuur bestemde opleggers en voertuigen. Het opslagterrein is vloestofkerend verhard. Incidentele verontreinigingen als gevolg van lekkende voertuigen bijvoorbeeld, zijn zichtbaar op het vloestofkerende opslagterrein en kunnen direct worden opgenomen met inert materiaal. De overige bodembedreigende handelingen vinden plaats op hiervoor ingerichte voorzieningen, zoals een vloestofdichte was- en werkplaats, dubbelwandige opslagtanks met lekbakken en het tanken boven een vloestofdichte verharding.

Het plangebied ligt niet in of nabij watergangen met de functie HEN of SED. Functies in/nabij het plangebied die een negatieve invloed zouden kunnen hebben op de waterkwaliteit, komen ter plaatse, met uitzondering van de bovengenoemde mogelijke incidenten, niet voor.

3.2.7 grondwaterkwaliteit

Het plangebied bevindt zich binnen de 25/100 jaar beschermingszone voor de drinkwaterwinning.

3.2.8 volksgezondheid

Binnen het plangebied is geen stilstaand oppervlaktewater aanwezig.

3.2.9 verdroging

De inrichting en functies in hydrologische beïnvloedingszones rond natuurgebieden en dergelijke, zijn voor het plangebied niet van toepassing.

3.2.10 natte natuur

Het plangebied is niet gelegen binnen een Ecologische Verbindingszone (EVZ). De beoogde ontwikkelingen zijn derhalve geen belemmering voor een EVZ. Wel kan worden opgemerkt dat er wellicht in de toekomst mogelijkheden aanwezig zijn om natte natuur rond de inrichting aan te leggen. Dit in aansluiting op de noordelijk gelegen EVZ.

Het plangebied bevindt zich niet in of nabij een beschermingszone voor natte natuur. De beoogde ontwikkelingen hebben geen negatieve invloed op de waterkwantiteit en -kwaliteit in relatie tot de natte natuurgebieden.

3.2.11 inrichting en beheer

Binnen het plangebied bevindt zich een leggerwatergang (tertiair), welke de afwatering van het plangebied zowel in de huidige als de aangepaste situatie verzorgt. Bij de inrichting van de aangepaste situatie dient rekening te worden gehouden met het beheer en onderhoud van de watergang.

3.2.12 recreatie

Binnen het plangebied zijn geen nieuwe aan het water gekoppelde recreatieve functies voorzien. Het plan leidt wel tot verbeterde landschappelijke inpassing, met vanaf de weg zichtbaar oppervlaktewater.

3.2.13 cultuurhistorie

In of in de directe nabijheid van het plangebied bevinden zich geen aan water gerelateerde cultuurhistorische objecten. De plannen hebben geen effect op de waarden van de Nieuwe Hollandse Waterlinie.

4. Waterhuishouding plangebied

4.1 Uitgangspunten

4.1.1 aangepaste situatie

De totale oppervlakte van het plangebied bedraagt circa 3,4 ha, verdeeld over bebouwing, verhardingen, infrastructuur en groenvoorzieningen en natuur. Voor de bepaling van de hoeveelheid afstromend hemelwater afkomstig van de aangepaste situatie is een berekening opgesteld. Voor de verdeling van de verschillende oppervlakten en de gehanteerde uitgangspunten wordt korterhalve verwezen naar de gegevens in tabel 4.1 en de in Bijlage V opgenomen berekeningen.

Tabel 4-1: Overzicht oppervlakten conform aangepaste situatie

Type		Oppervlak in m ²	Percentage
Dakoppervlak	Plat dak	1.000	2,9 %
Verharding		13.000	38,2 %
Infrastructuur			
Groenvoorziening		17.000	48,5 %
Open water/talud	n.v.t.	3.000	10,3 %
Totaal		34.000	100 %

In de huidige en toekomstige situatie is circa 40 % van het plangebied verhard. Tevens wordt een groot deel van het onverharde terreindeel omgezet in waterberging en aangewend voor natuurontwikkeling.

Bij de bepaling van het afstromend regenwatervolume wordt in de ISSO-publicatie 70.1 zowel voor (platte) daken als voor gesloten (weg)verhardingen uitgegaan van een afvloeiingscoëfficiënt van 0,85. In afwijking van dit percentage wordt in de bijgaande berekeningen uitgegaan van een afvloeiingscoëfficiënt van 1,0.

4.1.2 uitgangspunten dimensioneren voorzieningen

Het waterbeleid van Rijk en provincies is er op gericht om een veilig en goed bewoonbaar land met gezonde, duurzame watersystemen te creëren. Het voorkomen van afwenteling door het hanteren van de drietrapsstrategie "Vasthouden-Bergen-Afvoeren" staat hierbij centraal. Voor de waterkwaliteit is het uitgangspunt "stand still - step forward". Watersysteembenadering en integraal waterbeheer dienen als handvaten voor het benutten van de natuurlijke veerkracht van een watersysteem.

Het te ontwerpen watersysteem dient optimaal afgestemd te zijn op de ruimtelijke functies van een gebied. Aandachtspunten in het beheersplan zijn veiligheid, watersysteembeheer, waterketenbeheer en uitvoering.

Het Waterschap maakt onderscheid tussen een verkorte en een volledige procedure voor de watertoets. In onderhavig geval zal een verkorte procedurele watertoets kunnen worden uitgevoerd, omdat er geen sprake is van een

uitbreiding van het verhard oppervlak welke groter is dan 1.000 m². Omdat de initiatiefnemer het wenselijk acht om voor het vrijkomende hemelwater in de nieuwe situatie binnen het plangebied een waterberging te creëren, hebben we in de rekenbladen voor de bestaande situatie een volledig onverhard terrein ingevoerd. Alleen op deze wijze wordt de benodigde waterberging uitgewerkt voor het volledig verharde oppervlak in de nieuwe situatie.

Om de reguliere bergingsbehoefte voor het regenwater binnen het plangebied uit te rekenen, is als uitgangspunt een bui $T=10 + 10\%$ aangehouden, met een doorkijk naar de benodigde bergingsbehoefte voor een extreme bui die 1 maal in de 100 jaar voorkomt ($T=100 + 10\%$). Hierbij is vooralsnog uitgegaan van een landelijke afvoercoëfficiënt van 0,67 l/s/ha.

4.1.3 bergingsbehoefte plangebied

Aan de hand van in Bijlage VI uitgewerkte berekeningen is bepaald hoe groot de waterberging dient te zijn in de aangepaste situatie. Wij hebben hierin de benodigde berging voor de reeds bestaande situatie meegenomen, omdat hiervoor nog geen berging binnen het plangebied aanwezig was. Door het hemelwater van zowel de bestaande situatie als de aangepaste situatie te beschouwen, is er sprake van een forse verbetering van het afvoersysteem ten opzichte van de huidige situatie.

In de aangepaste situatie is, uitgaande van een landelijke afvoer van 0,67 l/s/ha, sprake van een benodigde berging van circa 540 m³ om aan de bergingseis van $T=10 + 10\%$ te kunnen voldoen. Hierbij kan worden aangetekend dat hierbij geen grotere peilstijging is toegestaan dan maximaal circa 0,30 meter. Bij een beschikbare van circa 3.000 m² is sprake van een gemiddelde peilstijging van 0,18 meter.

Om na te gaan wat de eventuele gevolgen zijn voor de omgeving van het plangebied, is een doorkijk uitgewerkt met betrekking tot de benodigde bergingsbehoefte bij een extreme bui welke eenmaal in de 100 jaar voorkomt. Bij een standaardbui $T=100 + 10\%$ is een waterberging noodzakelijk van circa 840 m³. Hierbij mag hemelwater worden geborgen tot aan het maaiveld. Bij een bergingsoppervlak van circa 3.000 m² is sprake van een gemiddelde peilstijging van 0,28 meter.

4.2 Keuze hemelwaterafvoer

4.2.1 Algemeen

In de huidige situatie is het aantal mogelijkheden om te komen tot een goede oplossing waarbij wordt voldaan aan de gestelde randvoorwaarden gering. De reden hiervan is dat er gezien de bodemsamenstelling nagenoeg geen mogelijkheid is om grote hoeveelheden hemelwater te infiltreren. Hierdoor komt in feite enkel het creëren van voldoende waterberging binnen het plangebied in aanmerking om uitgewerkt te worden.

4.2.2 oppervlakkig afvoeren via waterberging

Het op de verhardingen opgevangen hemelwater wordt hierbij via het op afschot aanleggen van het parkeerterrein of via een hiervoor reeds aanwezig afvoersysteem afgevoerd naar de binnen het plangebied gelegen tertiaire watergang, welke afvoert naar een binnen het plangebied aan te leggen waterberging, alvorens dit te lozen op oppervlaktewater. Dit kan eventueel plaats vinden middels een 'geknepen' afvoerconstructie met overstort.

De zuivering van het water kan plaatsvinden door oeverfiltratie of door een helofytenfilter aan te leggen in de binnen het plan opgenomen waterbergingen ter weerszijde van de watergang. Het afschot van de verhardingen dient, om optimaal te kunnen functioneren, een minimaal verhang te hebben van 3 ‰.

voordelen

Indien oppervlakkig wordt afgevoerd naar een waterberging is het hemelwater over het gehele afvoertraject goed zichtbaar. Dat kan stedenbouwkundige meerwaarde bieden. Tevens is er extra belevingswaarde door het extra groen en water binnen de plangrenzen. Er is minder kans op foutieve aansluitingen door de zichtbare afvoer. Er is geen extra ophoging nodig, wanneer bij het ontwerpen van het watersysteem de afstanden naar het open water maximaal 120 meter lang zijn. Een verder voordeel is, enigszins afhankelijk van de gemiddeld hoogste grondwaterstand, dat ondergrondse afvoer van hemelwater in de regel mogelijk blijft, waardoor het bestaande goed functionerende afvoersysteem voor hemelwater in stand kan blijven.

nadelen

Het verharde profiel dient hierop aangepast te worden en bij hevige neerslag kan er kortstondig water op de verharding komen te staan. Ook dient in dit geval een waterberging met oeverfiltratie of helofytenfilter te worden aangelegd.

4.3 Waterkwaliteit

Lozing van afgekoppeld dak- en verhardingswater op het oppervlaktewater mag niet tot gevolg hebben dat de waterkwaliteit nadelig wordt beïnvloed. Het af te voeren hemelwater kan via een aan te leggen oeverfiltratie en mogelijk een helofytenfilter afwateren op het oppervlaktewatersysteem.

4.4 Toetsing ledigingstijd

De ledigingstijd, de tijd waarbinnen het bergend vermogen van de 3.000 m² grote voorziening weer volledig beschikbaar is, kan eenvoudig worden bepaald aan de hand van het maximaal te bergen volume en de toegestane afvoer naar het oppervlaktewater. Voor een ontwerp $T=10+10\%$ is het volume bepaald op circa 540 m³. De bijbehorende ledigingstijd bedraagt, indien rekening wordt gehouden met een geringe infiltratie van 0,25 m/d en een maximale landelijke afvoer van 0,67 l/s/ha, circa 32 uur. Bij een landelijke afvoer van 1,5 l/s/ha bedraagt de ledigingstijd 24 uur.

4.5 Conclusie bergingsvoorziening

Wij stellen concreet voor om een minimaal watersysteem aan te leggen zoals hieronder is omschreven:

- a. Uitgaande van een landelijke afvoer van 0,67 l/s/ha en een geringe infiltratie van 0,25 m/d, dient om aan de bergingseis $T=10+10\%$ te kunnen voldoen een schoonwaterberging te worden aangelegd binnen het plangebied van circa 540 m³. Hierbij kan worden aangetekend dat hierbij geen grotere peilstijging is toegestaan dan maximaal circa 0,30 meter. Hierbij wordt bij een beschikbare oppervlakte van circa 3.000 m² aan voldaan.
- b. Bij een bui $T=100+10\%$ dient rekening te worden gehouden met een waterbelang van 840 m³. Dit water kan worden afgevoerd c.q. tijdelijk op het parkeerterrein worden opgeslagen, zonder dat het waterpeil in de directe omgeving van het plangebied stijgt tot boven het maaiveld; bij volledige afvoer van deze hoeveelheid hemelwater naar de te creëren schoonwaterberging, is sprake van een peilverhoging van circa 0,28 m.

5. Samenvatting en conclusie

5.1 Samenvatting

Om het plangebied aan de Koningin Wilhelminaweg 259 te Groenekan deels opnieuw in te kunnen richten, dient een hydrologische onderbouwing van de herinrichtingsplannen gemaakt te worden. ECOPART BV heeft hiervoor een voorstel uitgewerkt.

Het plangebied is gelegen binnen het beheersgebied van het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden en ligt binnen een gebied dat wordt gekenmerkt door een relatief oppervlakkige ontwatering en een geringe infiltratie. Er is geen sprake van een kwelsituatie. Op basis van de bodemopbouw wordt het plangebied ongeschikt geacht voor het infiltreren van grotere hoeveelheden regenwater naar het (freatische) grondwater. Dit vanwege de relatief hoge grondwaterstand en het matig tot sterk siltige zand in de toplaag.

De resultaten uit het literatuuronderzoek, de TNO-peilbuizen en het veldwerk geven een eenduidig beeld van de lokale geohydrologische situatie. Samengevat kan geconcludeerd worden dat:

- De maaiveldhoogte ongeveer ligt op 1,0 tot 1,4 m +NAP;
- Binnen het plangebied een tertiaire watergang aanwezig is waarop het hemelwater in de huidige situatie wordt geloosd;
- Hierop ook het hemelwater afkomstig van de nieuwe inrichting, al dan niet 'geknepen', kan worden geloosd;
- In de aangepaste situatie het hemelwater kan worden afgevoerd naar een binnen het plangebied aan te leggen schoonwaterberging met een al dan niet gereguleerde afvoer naar het oppervlaktewater;
- De toplaag van de bodem (0-0,5 m-mv) over het algemeen bestaat uit matig fijn, sterk siltig, sterk humeus zand ;
- De bodem over het algemeen slecht doorlatend is met doorlatendheden van 0,2 tot 0,3 m/dag;
- De GHG ligt tussen 0,1 en 0,3 m-MV;

Vanaf het plangebied wordt afvalwater separaat aangeleverd naar de gemeentelijke riolering. Het beleid van de gemeente is er op gericht om daar waar mogelijk geen regenwater in te nemen, maar dit waar mogelijk volledig te infiltreren binnen het plangebied of gedoceerd af te voeren naar het oppervlaktewater.

5.2 Conclusie

Op basis van de beschikbare gegevens kan worden gesteld dat voor de herinrichting van het plangebied aan de Koningin Wilhelminaweg 259 te Groenekan, de aanleg van een schoonwaterberging met een minimale inhoud van circa 540 m³ en een al dan niet gereduceerde afvoer naar het oppervlaktewater, voldoet aan de gestelde afvoereisen bij een bui T=10+10%. Tevens is een situatie doorgerekend bij een extreme bui T=100+10%. In extreme situaties zullen de verhardingen (bij onvoldoende snelle afvoer!) en de aan te leggen waterberging als

(tijdelijke) berging dienst moeten gaan doen, alvorens het water kan worden afgevoerd naar het oppervlaktewater.

Wij stellen concreet voor om een watersysteem aan te leggen zoals hieronder is omschreven:

- c. Uitgaande van een landelijke afvoer van 0,67 l/s/ha en een geringe infiltratie van 0,25 m/d, dient om aan de bergingseis $T=10+10\%$ te kunnen voldoen, binnen het plangebied een schoonwaterberging te worden aangelegd van circa 540 m³. Hierbij kan worden aangetekend dat hierbij geen grotere peilstijging is toegestaan dan maximaal circa 0,30 meter. Hierbij wordt bij een beschikbare oppervlakte van circa 3.000 m² zeker aan voldaan.
- d. Bij een bui $T=100+10\%$ dient rekening te worden gehouden met een waterbelang van 840 m³; dit water kan worden afgevoerd c.q. tijdelijk op het opslagterrein worden opgeslagen, zonder dat het waterpeil in de directe omgeving van het plangebied stijgt tot boven het maaiveld; bij volledige afvoer van deze hoeveelheid hemelwater naar de te creëren schoonwaterberging, is sprake van een peilverhoging in de waterberging van circa 0,28 m.

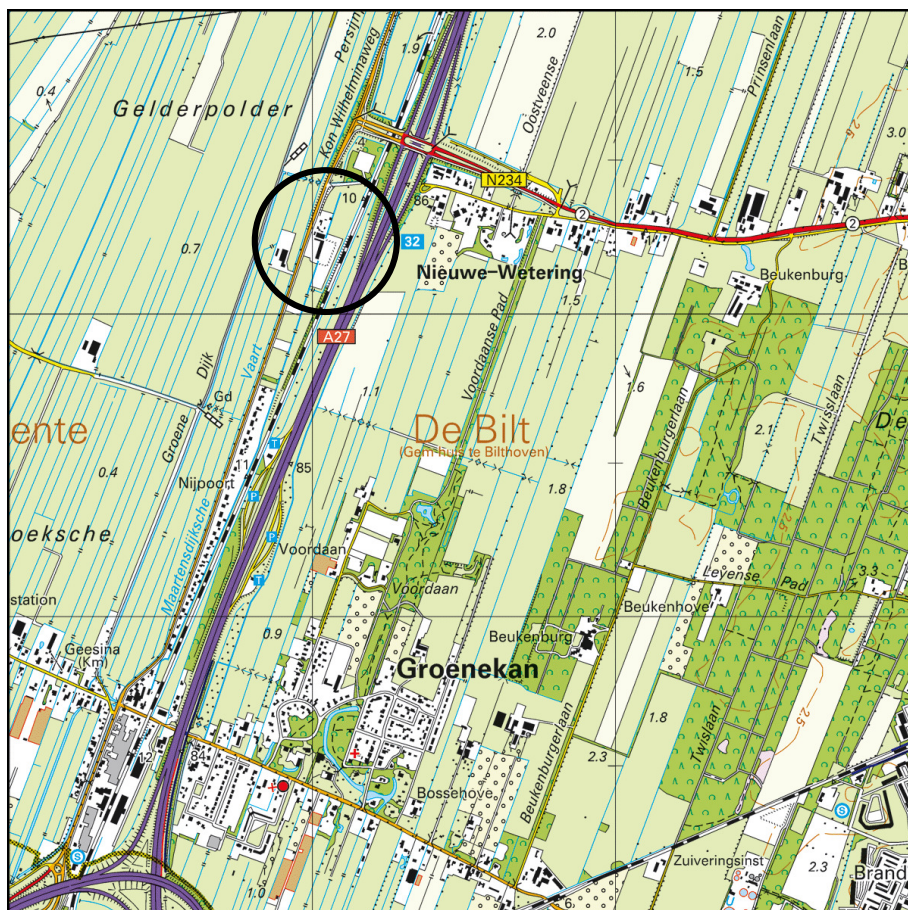
5.3 Aanbevelingen

Uit het uitgevoerde hydrologische onderzoek blijkt dat, om aan de gestelde minimale bergingseisen te kunnen voldoen, slechts een relatief beperkt gedeelte van het rondom de inrichting gelegen onverharde plangebied als waterberging dient te worden ingericht. Wij adviseren u om een integraal inrichtingsplan/groenplan uit te laten werken, waarbij naast de minimaal benodigde waterberging en de landschappelijke inpassing van de inrichting in het kader van het ruimtelijke ontwikkelingstraject, wordt nagegaan in hoeverre er mogelijkheden aanwezig zijn om een groter oppervlak als waterberging in te richten. Hiermee kan niet alleen de totale waterberging in de directe omgeving van het plangebied aanzienlijk worden vergroot, maar ook een belangrijke bijdrage worden geleverd aan de natuurontwikkeling ter plaatse. Het onverharde deel van het plangebied leent zich hiervoor namelijk uitstekend.

BIJLAGEN

BIJLAGE I

Regionale en locale situering



Legenda:



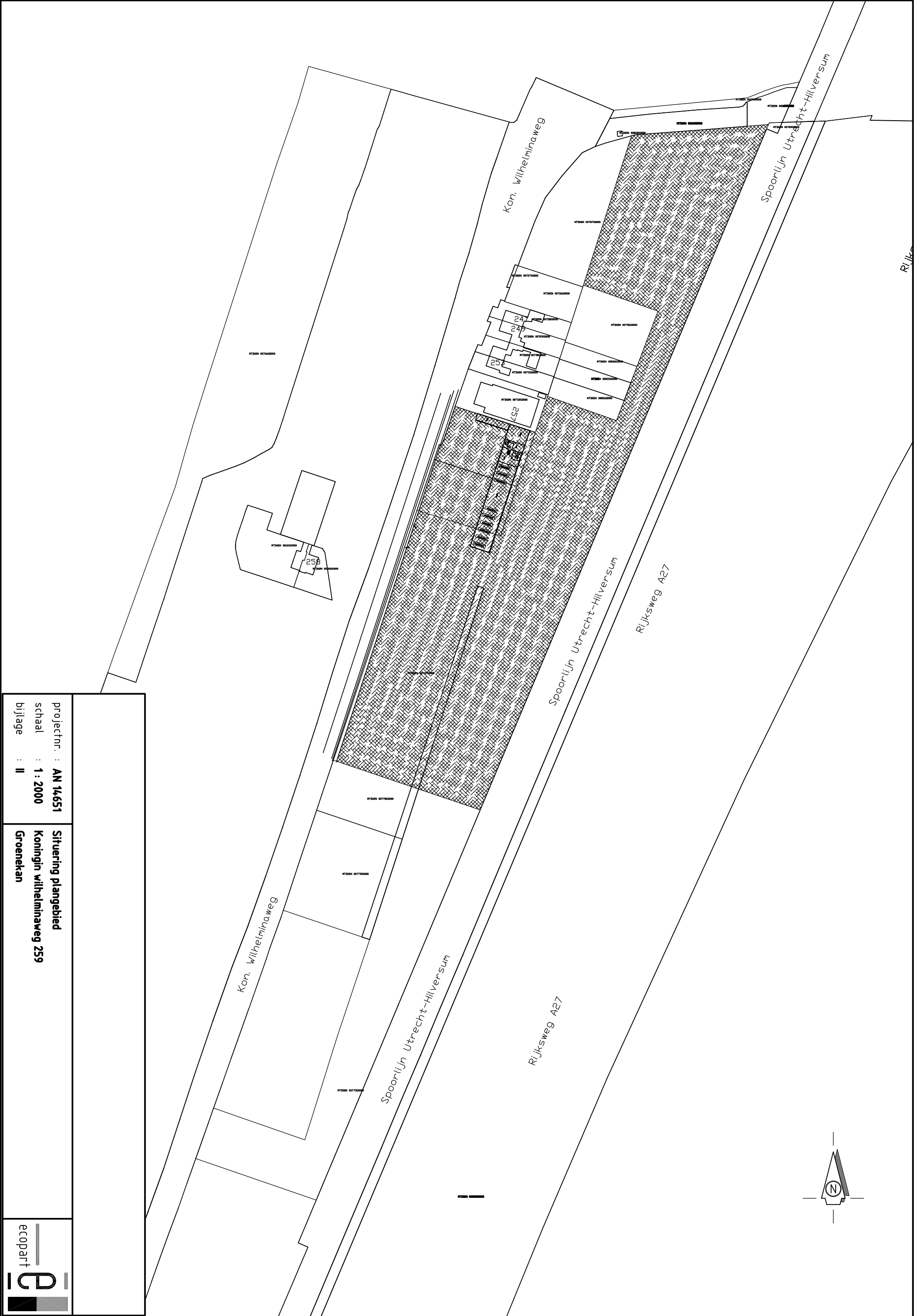
= onderzoekslocatie

deze tekening is noordgericht

Projectnr. : AN 14651
 schaal : 1 : 25.000
 bijlage : Ia

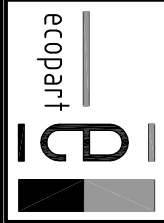
Regionale situering
 Koningin Wilhelminaweg 259
 Groenekan – De Bilt

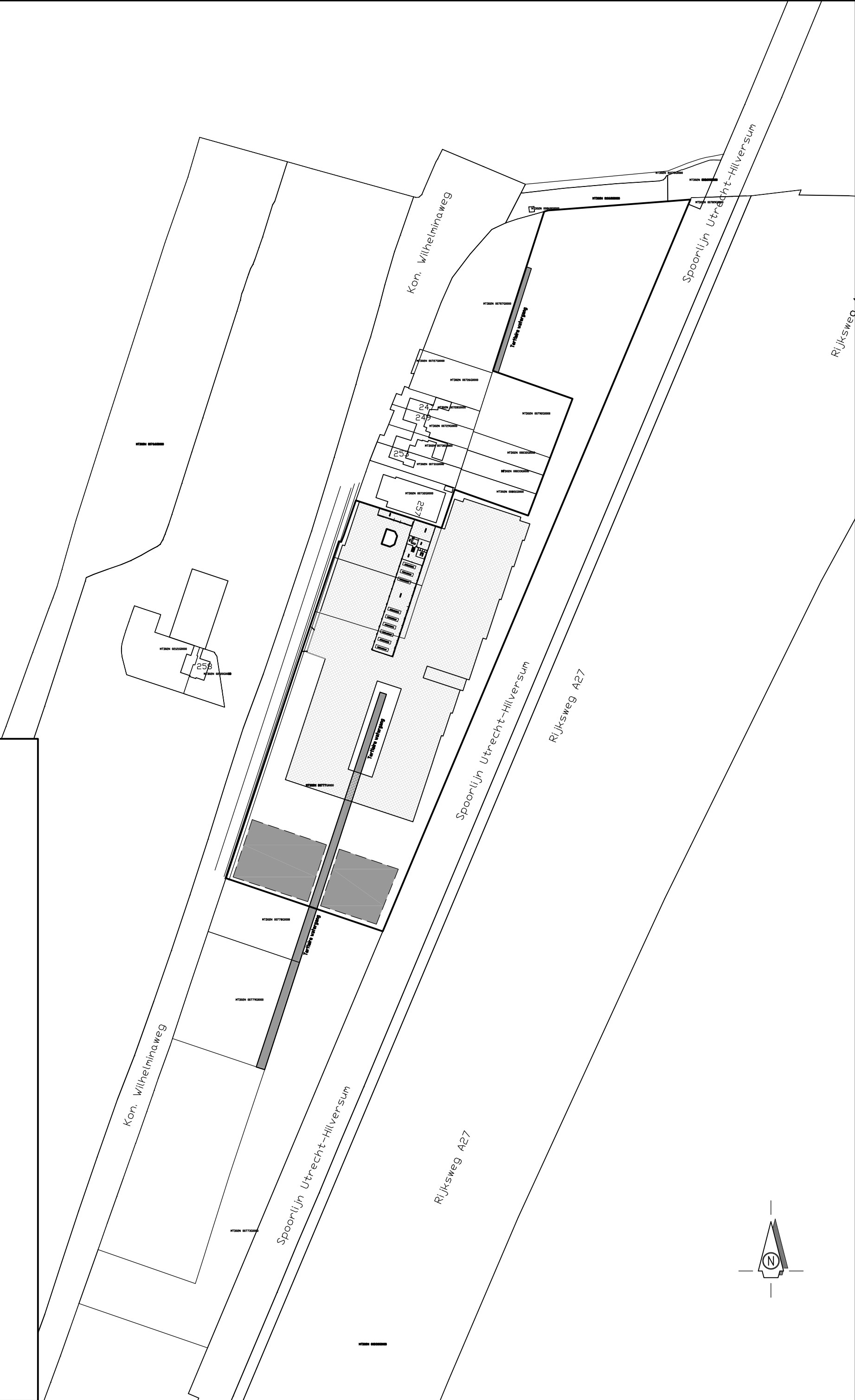




projectnr. : AN 14651
schaal : 1 : 2000
bijlage : II

Situering plangebied
Koningin wilhelminaweg 259
Groenekan

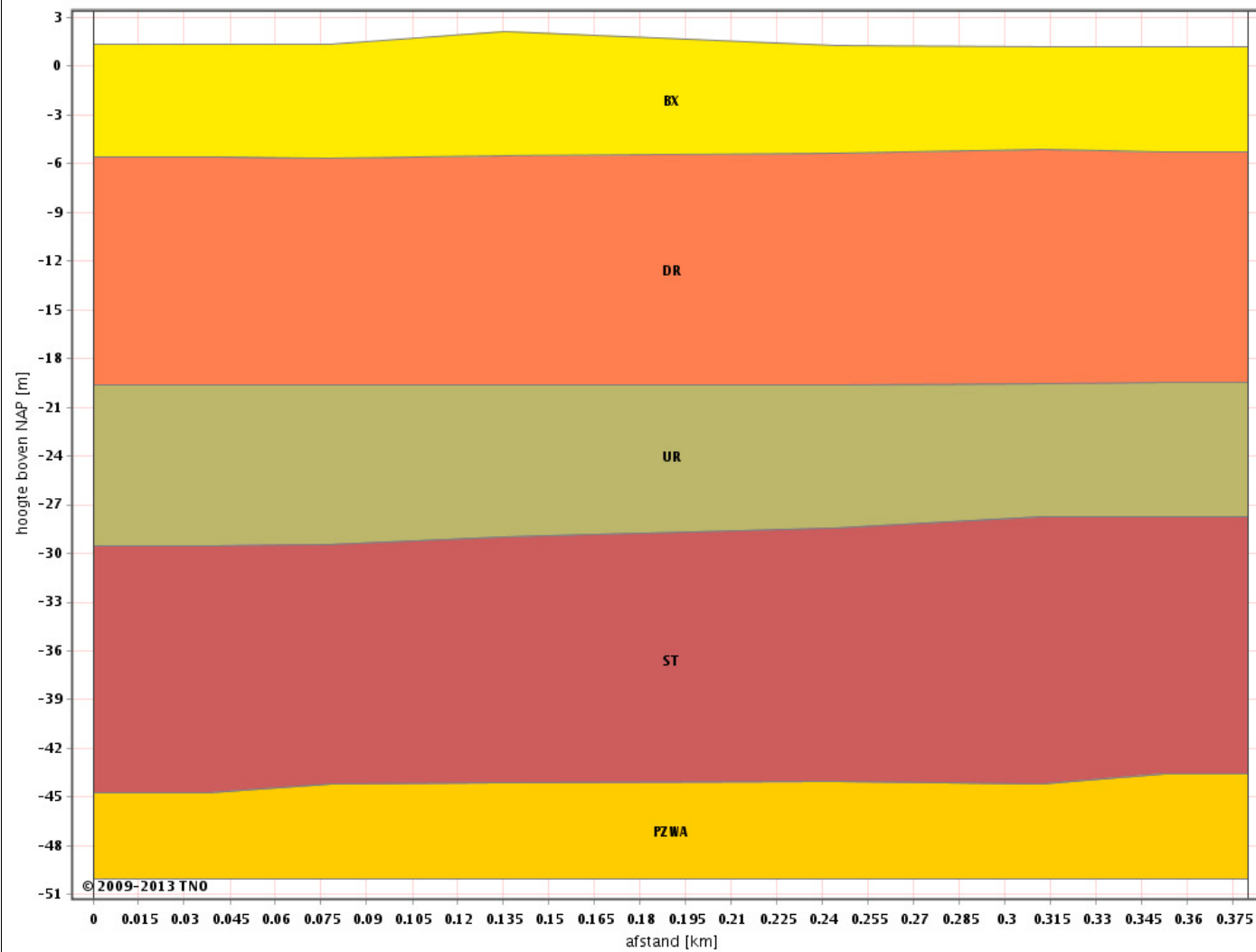




projectnr. : AN 14651		Situering nieuwe situatie Koningin wilhelminaweg 259 Groenekan
schaal : 1 : 2000		
bijlage : II		
ecopart		

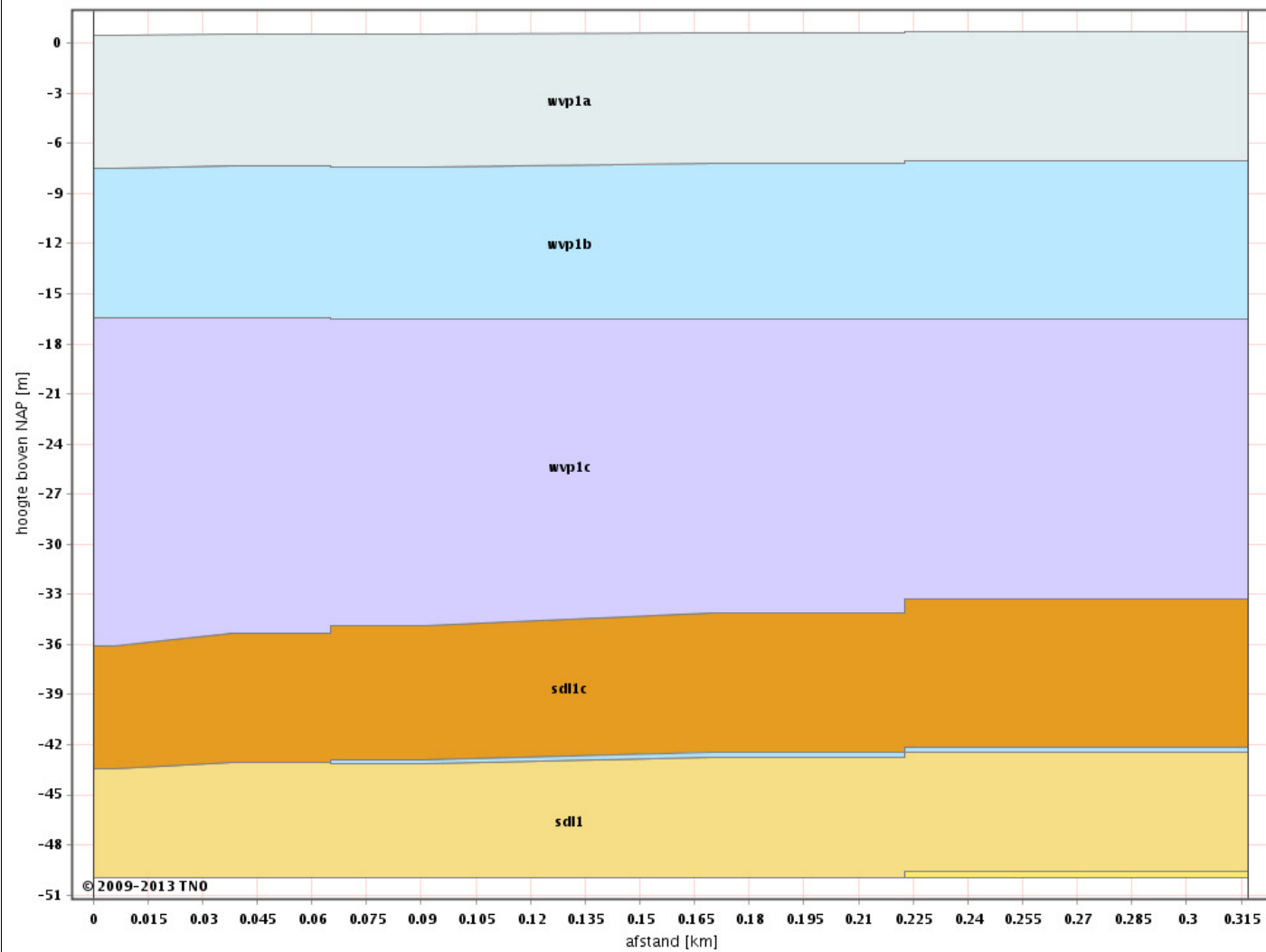
BIJLAGE II

Geohydrologische informatie



Landelijk model DGM v1.3 – 2009

- BX 02-Formatie van Boxtel
- DR 07-Formatie van Drente
- UR 12-Formatie van Urk
- ST 13-Formatie van Sterksel
- PZWA 16-Formatie van Peize-Waalre



Geohydrologisch model Utrecht – 2005

- wvp1a Watervoerend pakket 1A
- wvp1b Watervoerend pakket 1B
- wvp1c Watervoerend pakket 1C
- sdl1c Slecht doorlatende laag 1C
- wvp1d Watervoerend pakket 1D
- sdl1 Slecht doorlatende laag 1
- wvp2 Watervoerend pakket 2

BIJLAGE III
Grondwater informatie

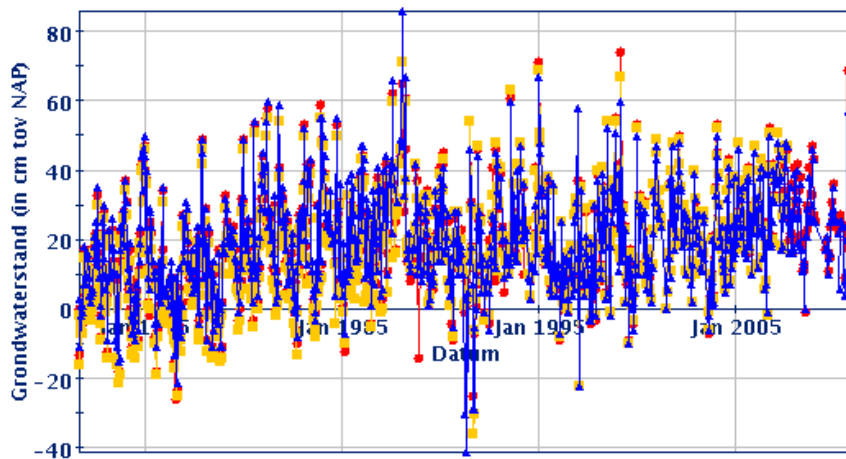
[B31H0565](#)



NITG-Nummer	B31H0565
Rijksdriehoek coördinaten	139096, 460184
UTM31 ED50 coördinaten	647593, 5777857
Bepaling locatie	GPS (Global Positioning System)
Plaatsnaam	Maartensdijk
Provincie	Utrecht
Kaartblad	31H
Maaiveld (m t.o.v. NAP)	1.07
Bepaling maaiveld	

[B31H0565](#)

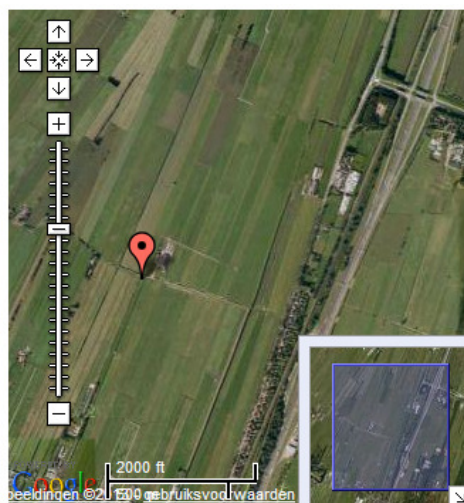
B31H0565



□ TNO-NITG 2004

[B31H0793](#)

[B31H0854](#)

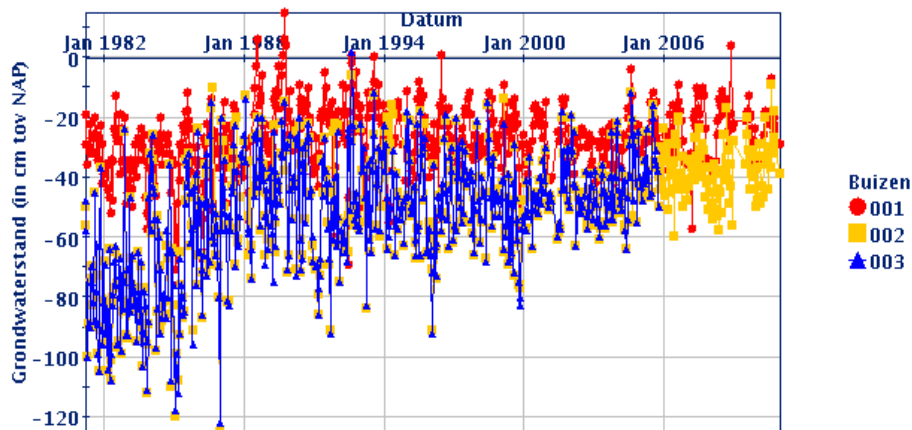


NITG-Nummer	B31H0793
OLGA-Nummer	31HP0074
Rijksdriehoek coördinaten	138180, 460810
UTM31 ED50 coördinaten	646657, 5778452
Bepaling locatie	
Plaatsnaam	Groenekan
Provincie	Utrecht
Kaartblad	31H
Maaiveld (m t.o.v. NAP)	0.37
Bepaling maaiveld	

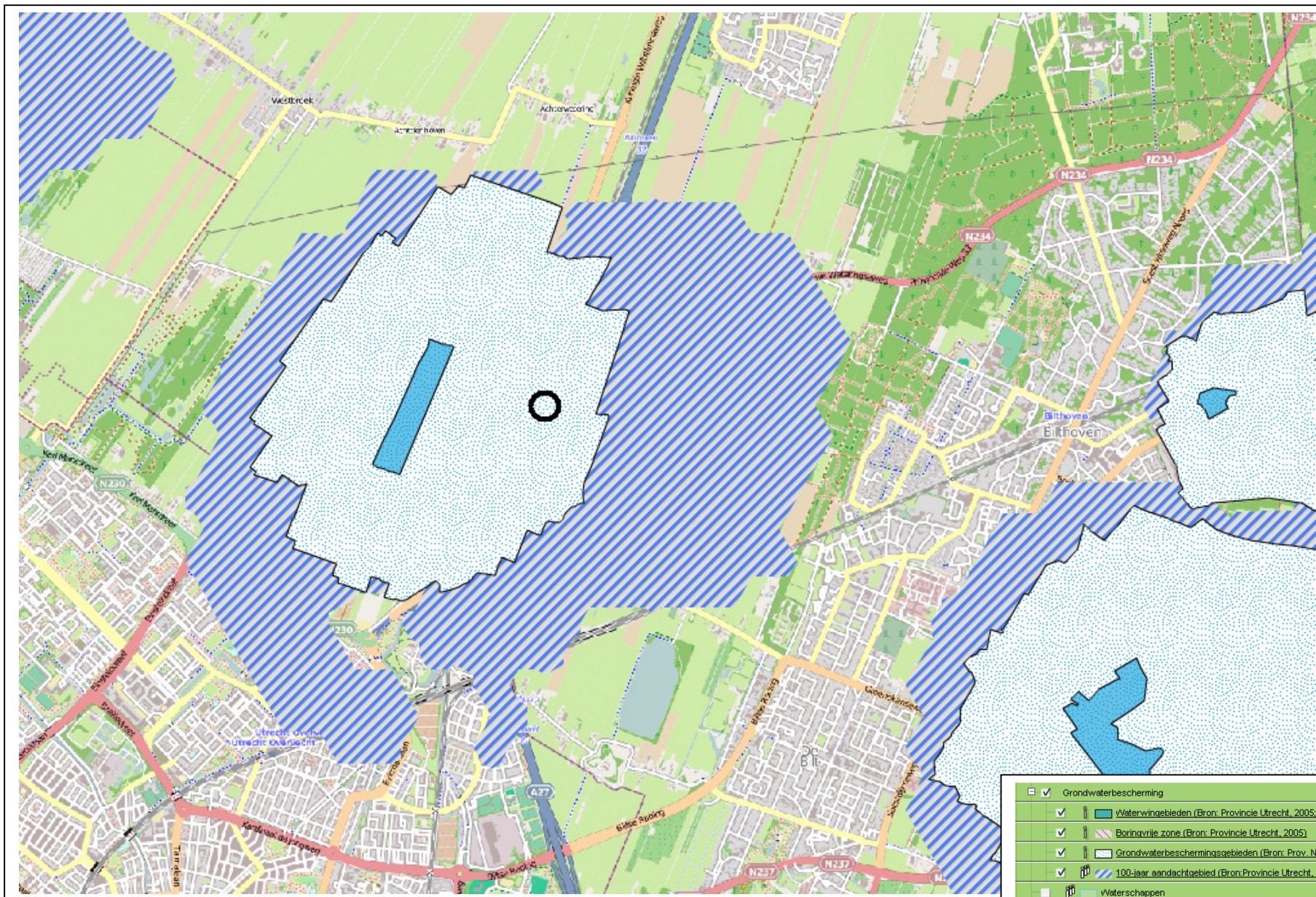
[B31H0793](#)

[B31H0854](#)

B31H0793

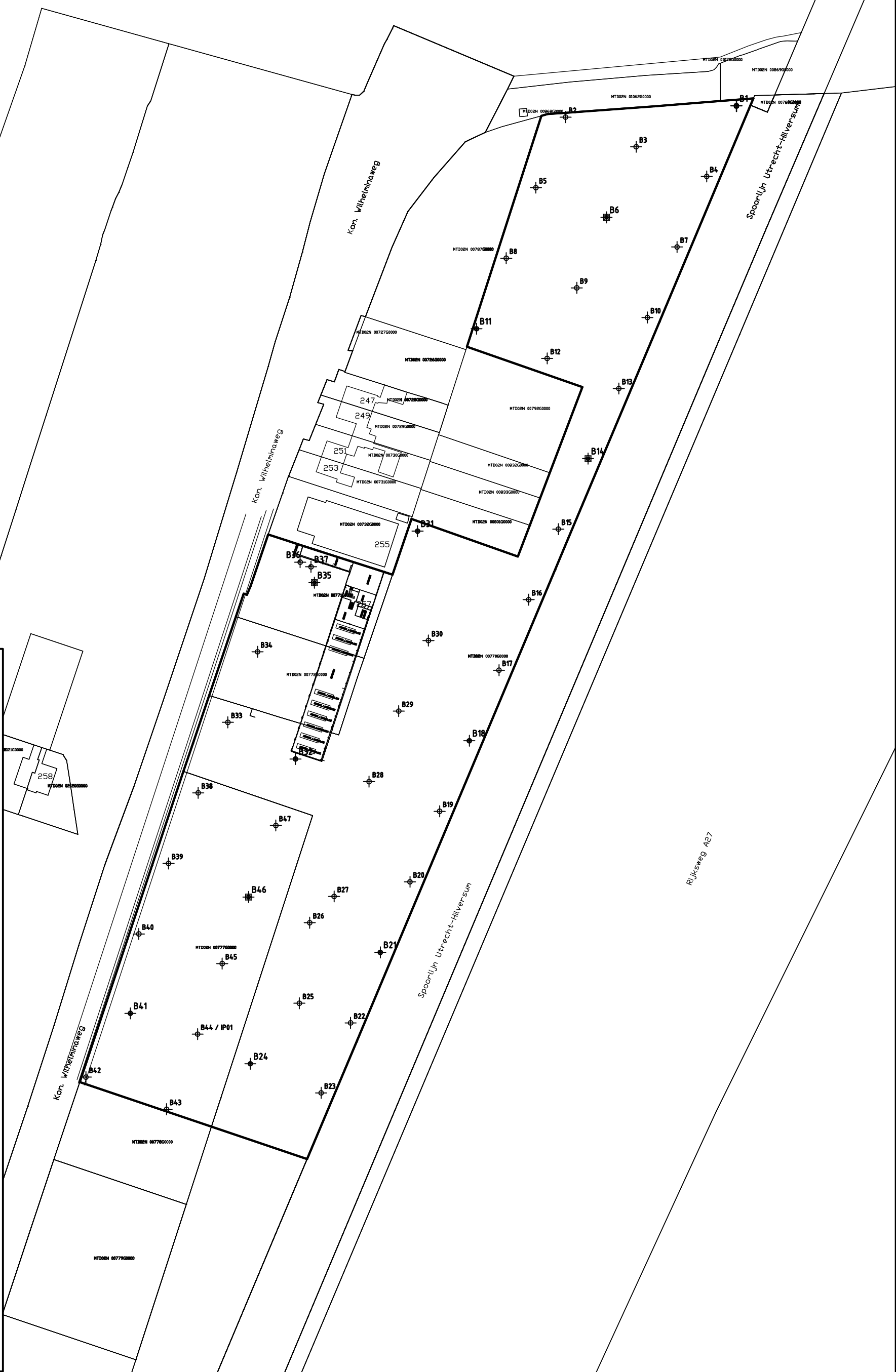


□ TNO-NITG 2004



☒	Grondwaterbescherming
☒	Waterwingebieden (Bron: Provincie Utrecht, 2005, Provincie NH)
☒	Boringvrije zone (Bron: Provincie Utrecht, 2005)
☒	Grondwaterbeschermingsgebieden (Bron: Prov. NH, 2004, Prov. Utrecht, 2005)
☒	100-jaar aandachtsgebied (Bron: Provincie Utrecht, 2005)
☒	Waterschappen
☒	Verdroging (Bron: Provincie Utrecht, 2003)

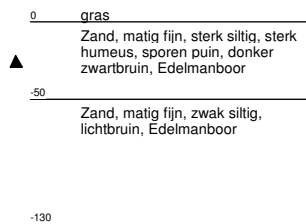
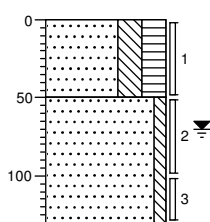
BIJLAGE V
Infiltratieproeven



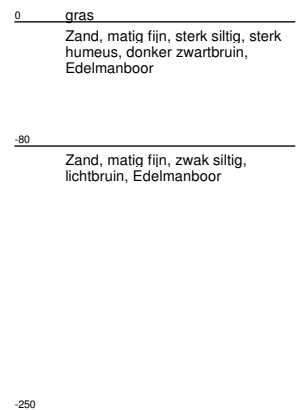
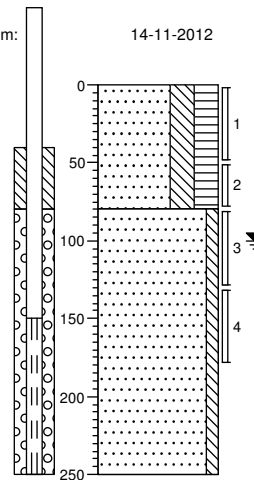
**Boorplan verkennend- en infiltratie-onderzoek
Koningin Wilhelminaweg 259
Gronenkan**

Boring: 01

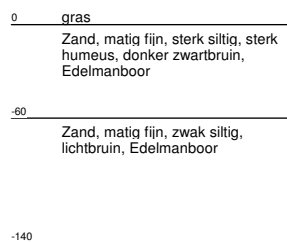
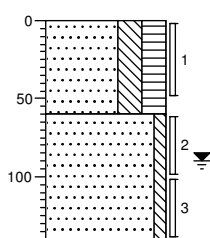
Datum: 14-11-2012

**Boring: 06**

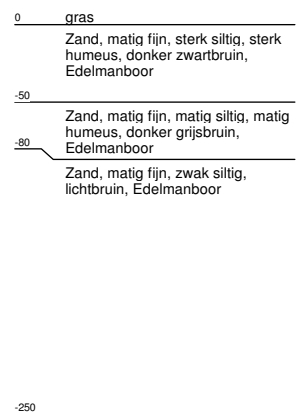
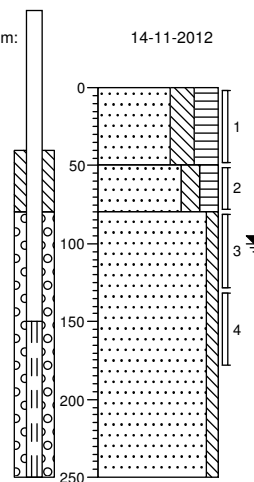
Datum: 14-11-2012

**Boring: 11**

Datum: 14-11-2012

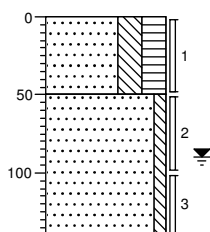
**Boring: 14**

Datum: 14-11-2012



Boring: 18

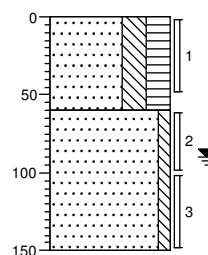
Datum: 14-11-2012



0	gras
	Zand, matig fijn, sterk siltig, sterk humeus, donker zwartbruin, Edelmanboor
-50	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtbruin, Edelmanboor
-140	

Boring: 21

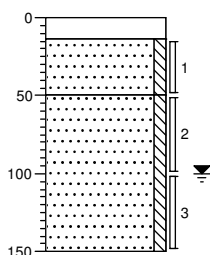
Datum: 14-11-2012



0	gras
	Zand, matig fijn, sterk siltig, sterk humeus, donker zwartbruin, Edelmanboor
-60	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtbruin, Edelmanboor
-150	

Boring: 24

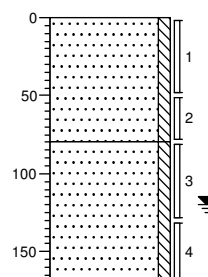
Datum: 14-11-2012



0	beton
-14	Kernboor
	Zand, matig grof, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
-50	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtbruin, Edelmanboor
-150	

Boring: 31

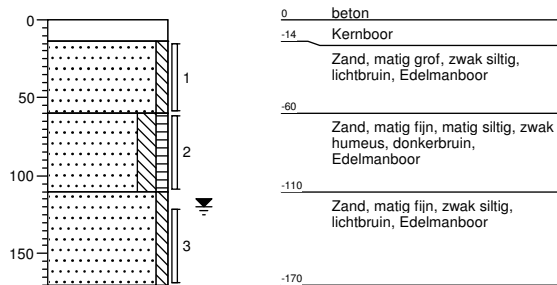
Datum: 14-11-2012



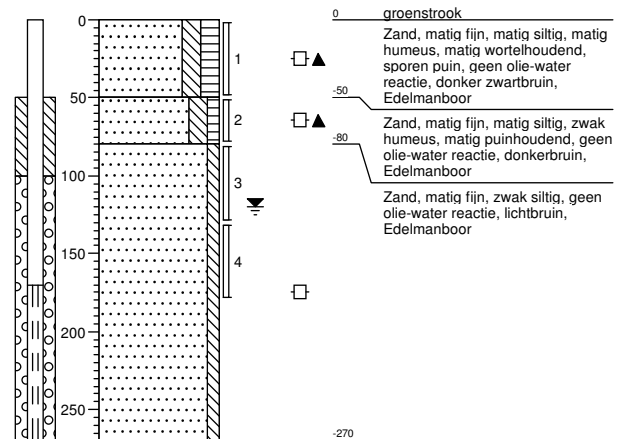
0	braak
	Zand, matig grof, zwak siltig, lichtbruin, Edelmanboor
-80	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtbruin, Edelmanboor
-170	

Boring: 32

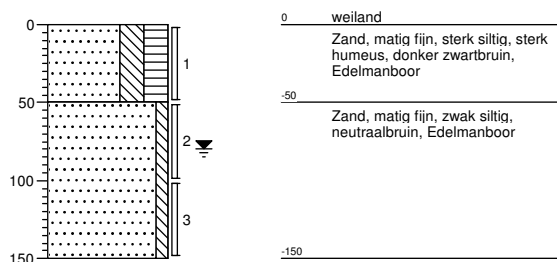
Datum: 14-11-2012

**Boring: 35**

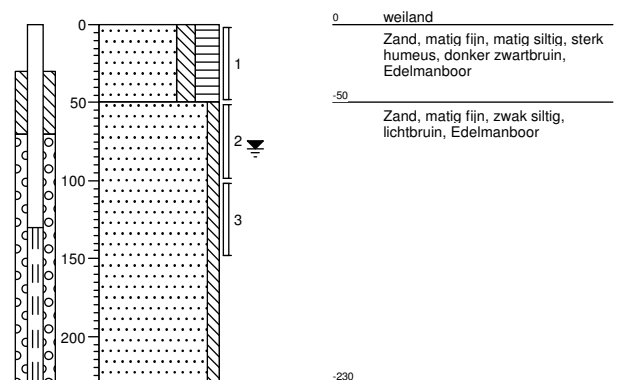
Datum: 14-11-2012

**Boring: 41**

Datum: 14-11-2012

**Boring: 46**

Datum: 14-11-2012



Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

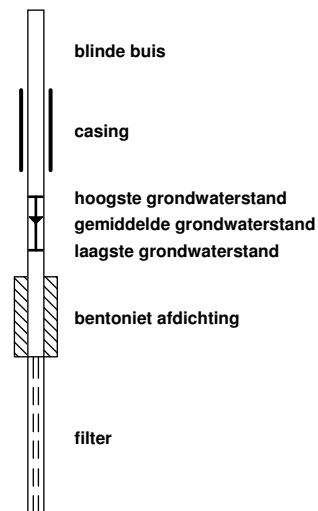
	geroerd monster
	ongeroerd monster

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand

	slib
	water

peilbuis



INFILTRATIEMETING ONVERZADIGDE ZONE

Meetlocatie:	Weiland langs de weg		
Meetpunt:	IP01	Projectnr.	AN 14651
Meetdatum:	14-nov-12	Casing:	0 [cm-MV]
Infiltratiediepte:	120		[cm-MV]
Beginstand meting:	90		[cm]
Beginstand duplometing:	70		[cm]
Grondwaterstand:	100		[cm-MV]
Diameter boorgat:	7		[cm]

OPM. Meting op basis van omgekeerde boorgatmethode [Hooghoudt-proef]

Berekening K-waarde volgens Porchet

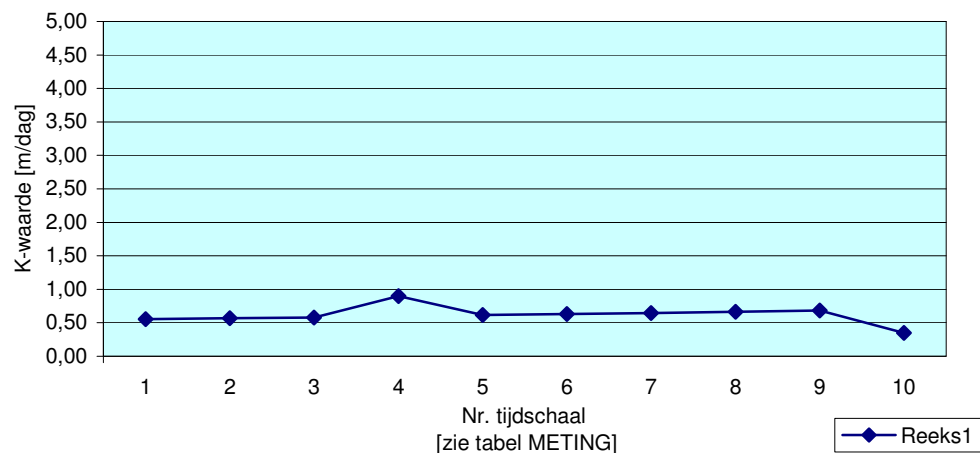
METING

Nr.	t1 [sec]	t2 [sec]	h1 [m]	h2 [m]	radius [cm]	K-waarde	
1	0	60	90,0	88,0	3,5	0,55	m/dag
2	60	120	88,0	86,0	3,5	0,57	m/dag
3	120	180	86,0	84,0	3,5	0,58	m/dag
4	180	240	84,0	81,0	3,5	0,90	m/dag
5	240	300	81,0	79,0	3,5	0,62	m/dag
6	300	360	79,0	77,0	3,5	0,63	m/dag
7	360	420	77,0	75,0	3,5	0,65	m/dag
8	420	480	75,0	73,0	3,5	0,66	m/dag
9	480	540	73,0	71,0	3,5	0,68	m/dag
10	540	600	71,0	70,0	3,5	0,35	m/dag
	600		70,0				
	600		90,0	70,0	3,5	0,62	m/dag

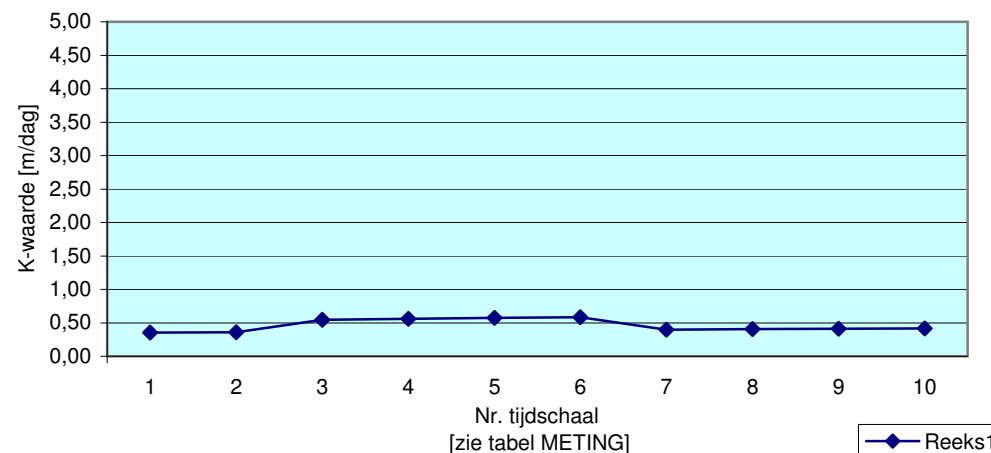
DUPLOMETING

Nr.	t1 [sec]	t2 [sec]	h1 [m]	h2 [m]	radius [cm]	K-waarde	
1	660	720	70,0	69,0	3,5	0,35	m/dag
2	720	780	69,0	68,0	3,5	0,36	m/dag
3	780	840	68,0	66,5	3,5	0,55	m/dag
4	840	900	66,5	65,0	3,5	0,56	m/dag
5	900	960	65,0	63,5	3,5	0,57	m/dag
6	960	1020	63,5	62,0	3,5	0,59	m/dag
7	1020	1080	62,0	61,0	3,5	0,40	m/dag
8	1080	1140	61,0	60,0	3,5	0,40	m/dag
9	1140	1200	60,0	59,0	3,5	0,41	m/dag
10	1200	1260	59,0	58,0	3,5	0,42	m/dag
	1260		58,0				
	600		70,0	58,0	3,5	0,46	m/dag

INVOERGEGEVENS METING

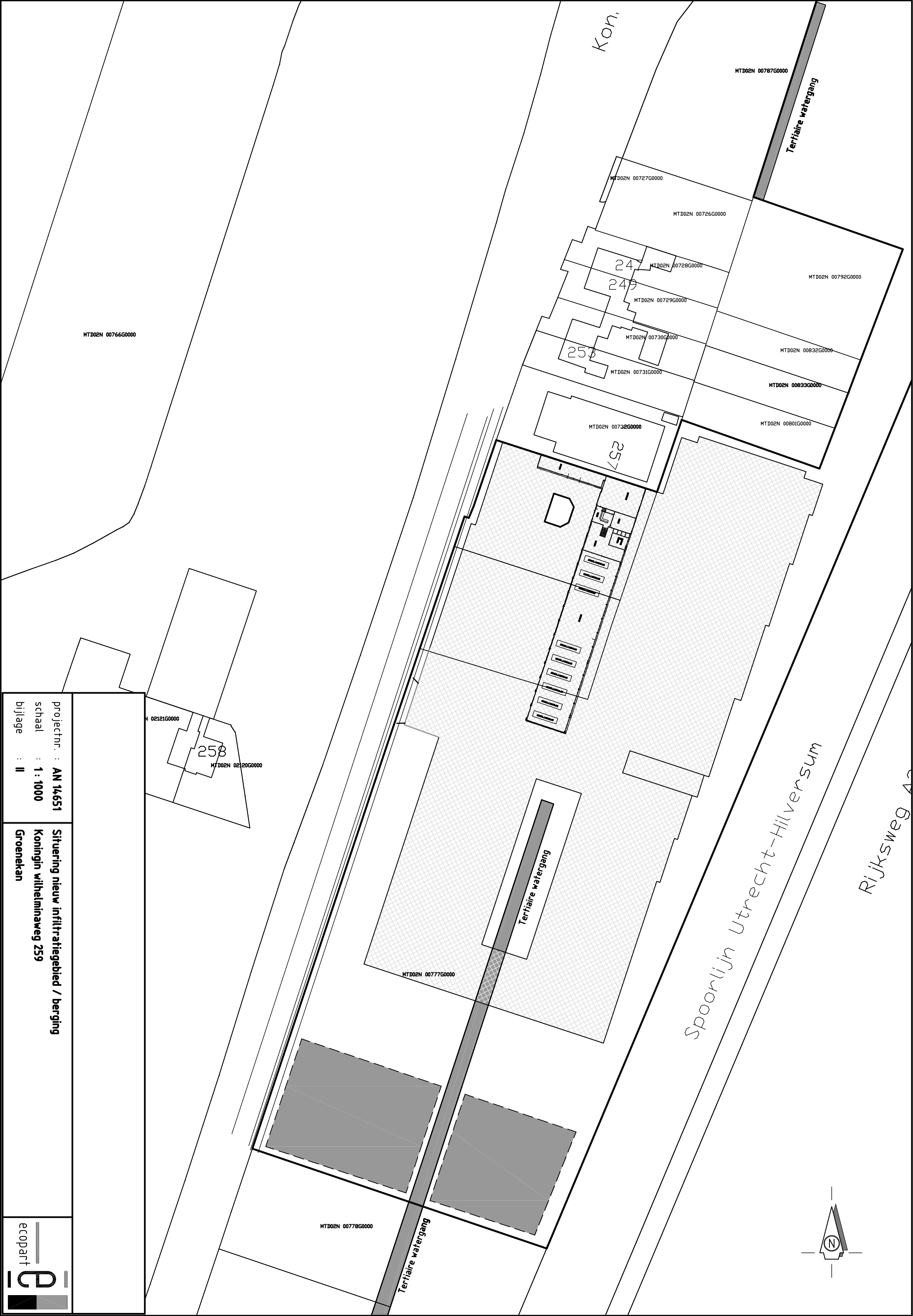


INVOERGEGEVENS METING



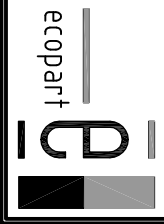
BIJLAGE V

Uitwerking verharde oppervlakken



projectnr. : AN 14651
schaal : 1 : 1000
bijlage : II

Situering nieuw infiltratiegebied / berging
Koningin wilhelminaweg 259
Groenekan

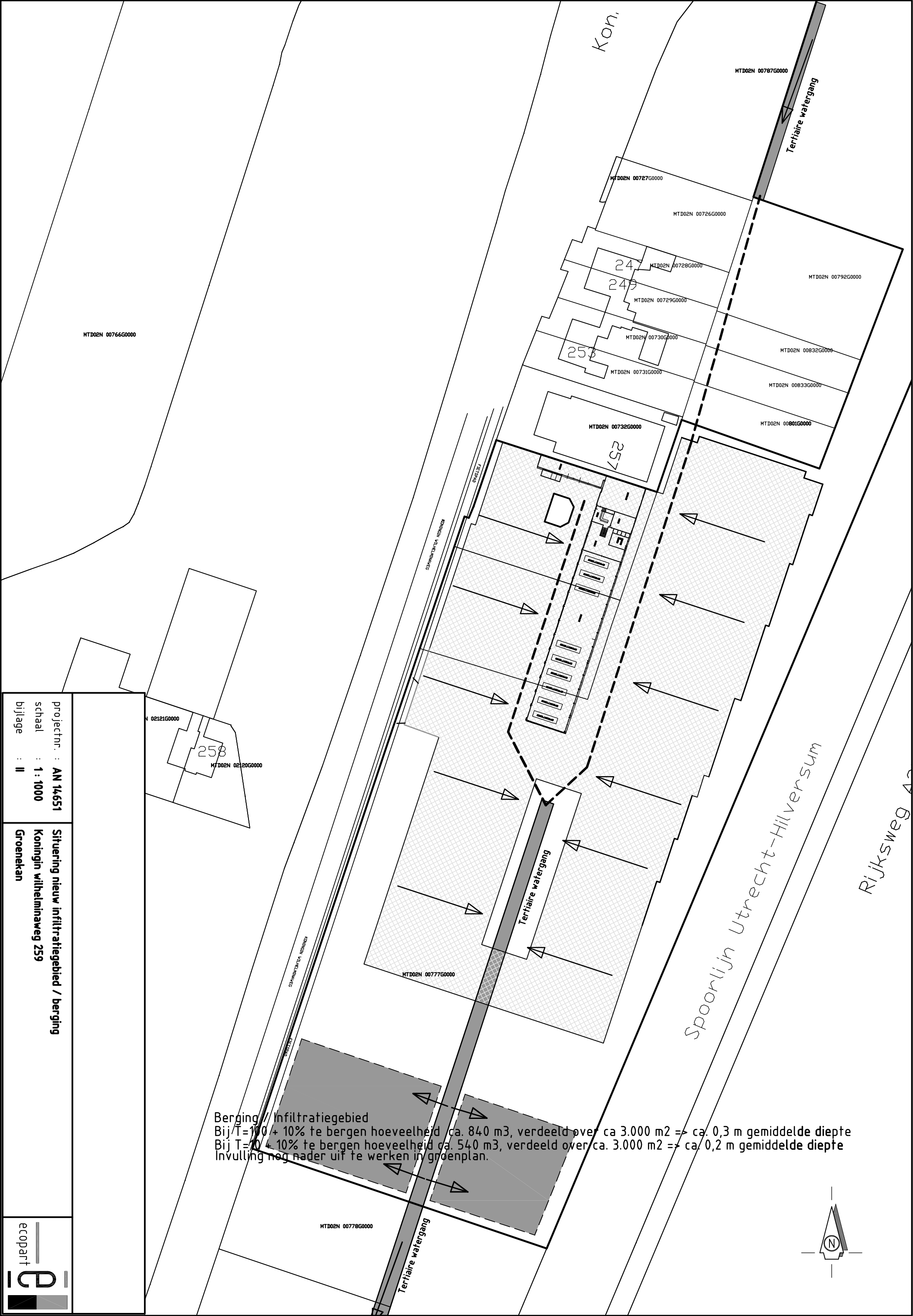


LOCATIEGEGEVENS:		Vestiging Doetinchem		UITWERKING VERHARDINGEN E.D.:		
Projectnummer:	AN 14651	Zephirlaan 5		Datum:	31 januari 2013	
Straat:	Koningin Wilhelminaweg 257	7004 GP DOETINCHEM		Tijd:	10:51	
Plaats:	Groenekan	Tel.: 0314-368100		Initialen:	BM	
Uit te voeren werkzaamheden	Opstellen waterhuishoudkundig plan	Fax: 0314-365743				

HUIDIGE SITUATIE PLANGEBIED		TOEKOMSTIGE SITUATIE PLANGEBIED	
Bestaand		Ongewijzigd plandeel	
I Bebouwing		I Bebouwing	
a 1 Hellende pannendaken	m ²	a 2 Hellende pannendaken	m ²
b 1 Platte daken	m ²	b 2 Platte daken	m ²
c 1 Vegetatiedaken	m ²	c 2 Vegetatiedaken	m ²
II Wegen		II Wegen	
a 1 Gesloten verharding	m ²	a 2 Gesloten verharding	m ²
b 1 Klinkerbestrating (10 % onverhard)	m ²	b 2 Klinkerbestrating (10 % onverhard)	m ²
c 1 Steenslagweg	m ²	c 2 Steenslagweg	m ²
d 1 Grindweg	m ²	d 2 Grindweg	m ²
III Trottoir		III Trottoir	
a 1 Gesloten verharding	m ²	a 2 Gesloten verharding	m ²
b 1 Klinkerbestrating (10 % onverhard)	m ²	b 2 Klinkerbestrating (10 % onverhard)	m ²
c 1 Half open bestrating	m ²	c 2 Half open bestrating	m ²
IV Oprit / Parkeerplaats		IV Oprit / Parkeerplaats	
a 1 Gesloten verharding	m ²	a 2 Gesloten verharding	m ²
b 1 Klinkerbestrating (10 % onverhard)	m ²	b 2 Klinkerbestrating (10 % onverhard)	m ²
c 1 Half open bestrating	m ²	c 2 Half open bestrating	m ²
d 1 Steenslagweg	m ²	d 2 Steenslagweg	m ²
V Overigen		V Overigen	
a 1 Park / Tuin	m ²	a 2 Park / Tuin	m ²
b 1 Openbaar groen en bermen	m ²	b 2 Openbaar groen en bermen	m ²
c 1 Onverhard niet aangesloten	33500 m ²	c 2 Onverhard niet aangesloten	m ²
d 1 Bergend wateroppervlak	500 m ²	d 2 Bergend wateroppervlak	m ²
e 1 Overig	m ²	d 3 Overig	m ²
		Totaal	0 m ²
Totale oppervlakte plangebied	34000 m²	Totale oppervlakte plangebied	34000 m²

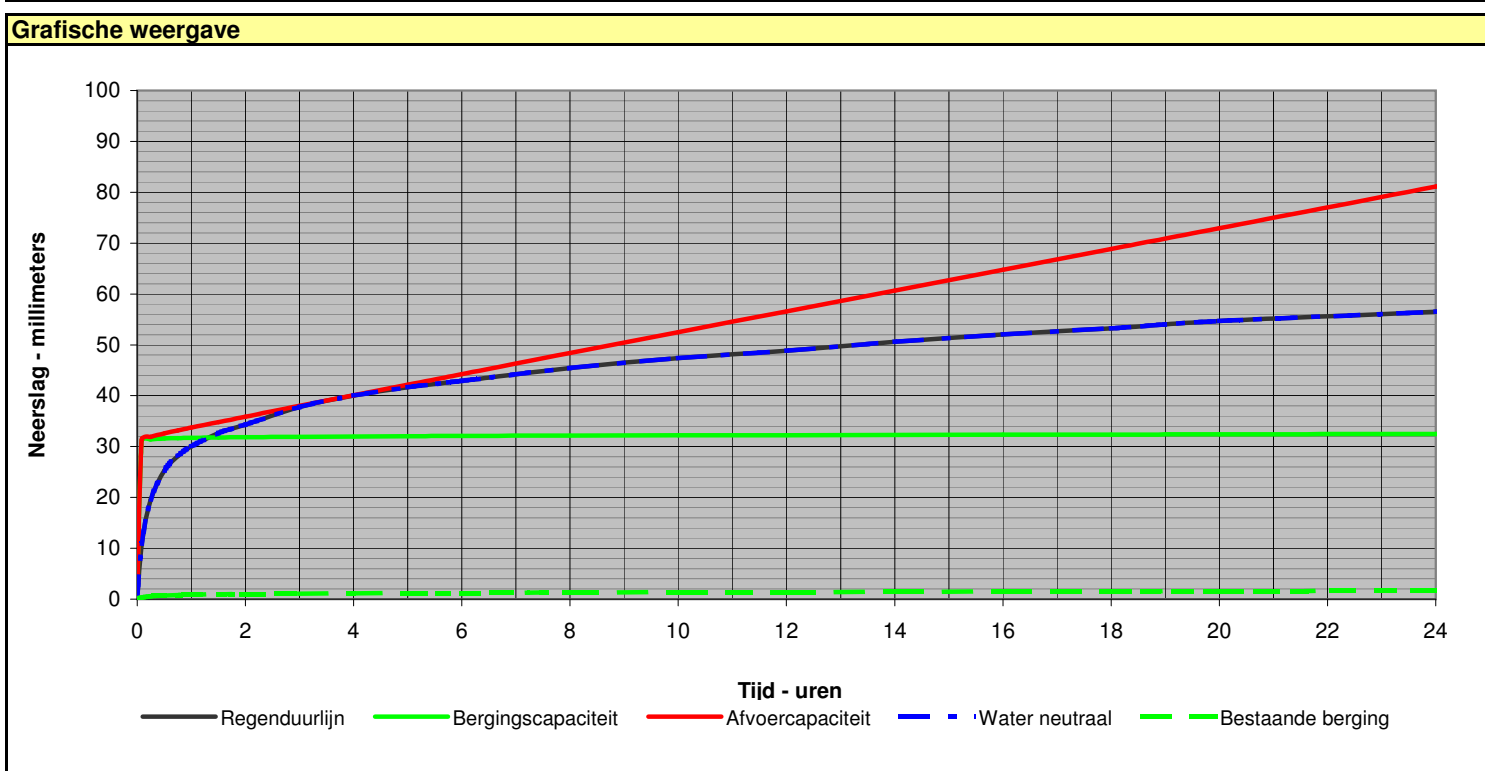
BIJLAGE VI

Beknopt waterhuishoudkundige plan



CONTROLE AFVOERSYSTEEM					Variant 1	
Opdrachtgever	Pouderoyen Compagnons	Auteur	ing. B. Mengers			
Locatie	Kon. Wilhelminaweg 259 te Groenekan	Datum	10-01-13	Versie		
Benaming	Nieuwe inrichting	Projectnummer	AN 14651	Ancoor A versie 1.00		

Aangehouden uitgangspunten opgestelde berekening		
Nieuw verhard oppervlak binnen plangebied:	T=10+10%	bergen binnen plangebied



Afvoerende oppervlakken plangebied		Bestaande situatie			Nieuwe inrichting plangebied					
		Bestaand verhard oppervlak			Te handhaven verhardingen			Nieuw verhard oppervlak		
	Verhard [%]	Bruto oppervlak [m2]	Verdeling oppervlak [%]	Netto oppervlak [m2]	Bruto oppervlak [m2]	Verdeling oppervlak [%]	Netto oppervlak [m2]	Bruto oppervlak [m2]	Verdeling oppervlak [%]	Netto oppervlak [m2]
I Bebouwing										
a. Hellende en platte daken	100%									
b. Platte daken	100%							1.000	2,9%	1000
c. Vegetatiedaken	45%									
II Wegen / Infra										
a. Gesloten verharding	100%									
b. Klinkerbestrating (10% onverhard)	90%									
c. Steenslagweg	45%									
d. Grindweg	30%									
III Trottoirs/verhardingen/terrassen										
a. Gesloten verharding	100%									
b. Tegelbestrating (10% onverhard)	90%									
c. Half open bestrating	60%									
IV Opritten/Parkeerplaatsen										
a. Gesloten verharding	100%							13.000	38,2%	13000
b. Klinkerbestrating (10% onverhard)	90%									
c. Half open bestrating	60%									
d. Steenslag	60%									
V Onverharde oppervlakken										
a. Park en tuinen	10%									
b. Openbaar groen en bermen	10%									
c. Overige	0%									
d. Bergend wateroppervlak	100%	500	1,5%	500				3.500	10,3%	3500
e. Volledig onverhard	0%	33.500	98,5%	0				16.500	48,5%	0
Subtotaal afvoerend oppervlak [m2]		34.000	100%	500	0	0%	0	34.000	100%	17500
Totaal netto afvoerend oppervlak [m2]		Bestaande situatie 500			Nieuwe situatie 17500					

CONTROLE AFVOERSYSTEEM						Variant 1	
Opdrachtgever	Pouderoyen Compagnons	Auteur	ing. B. Mengers				
Locatie	Kon. Wilhelminaweg 259 te Groenekan	Datum	10-01-13	Versie	1.1		
Benaming	Nieuwe inrichting	Projectnummer	AN 14651	Ancoor A versie 1.00			

Kenmerken totaal regenwatersysteem plangebied											
										Berging [m3]	Berging [mm]
1] Bergingscapaciteit in regenwaterriolering											
2] Infiltratiesloot / Wadi											
3] Infiltratie-elementen											
4] Bergend wateroppervlak										540	30,9
5] IT-riolering											
6] Berging op de daken 0,0 mm over 0 m2											
7] Berging op openbare wegen 0,0 mm over 0 m2											
Subtotaal										540	30,9
Ledigingstijd hele systeem 32,0 uur Landelijke afvoer 0,67 l/s/ha >											
Totaal nieuw te creëren waterberging en aanvullende afvoer										540	30,9
										35,5	2,03

Benodigde aanvullende waterberging bij: T=10+10%													
Tijd [min.]	Regen- duurlijn [mm]	Aanvoer plangebied				Afvoer van uit plangebied						Benodigde berging	
		Nieuwe plandeel [m3]	Kwel mm 0 [mm]	Totale aanvoer plangebied [m3] [mm]		Bestaande afvoer [m3]	Correctie best.verh. [m3]	Infiltratie voorziening [m3]	Landelijk afvoer [m3]	Totale afvoer plangebied [m3] [mm]		[m3]	[mm]
30	25,3	442,8	0,0	442,8	25,3	12,7	0,0	15,6	2,1	30,4	1,7	412,4	23,6
45	28,2	492,8	0,0	492,8	28,2	14,1	0,0	23,4	3,2	40,7	2,3	452,1	25,8
60	30,0	525,5	0,0	525,5	30,0	15,0	0,0	31,3	4,2	50,5	2,9	475,0	27,1
90	32,7	571,7	0,0	571,7	32,7	16,3	0,0	46,9	6,3	69,5	4,0	502,2	28,7
120	34,3	600,6	0,0	600,6	34,3	17,2	0,0	62,5	8,4	88,1	5,0	512,5	29,3
180	37,7	660,3	0,0	660,3	37,7	18,9	0,0	93,8	12,7	125,3	7,2	535,0	30,6
240	40,0	700,7	0,0	700,7	40,0	20,0	0,0	125,0	16,9	161,9	9,3	538,8	30,8
300	41,7	729,6	0,0	729,6	41,7	20,8	0,0	156,3	21,1	198,2	11,3	531,4	30,4
360	42,9	750,8	0,0	750,8	42,9	21,5	0,0	187,5	25,3	234,3	13,4	516,5	29,5
480	45,4	795,0	0,0	795,0	45,4	22,7	0,0	250,0	33,8	306,5	17,5	488,5	27,9
600	47,4	829,7	0,0	829,7	47,4	23,7	0,0	312,5	42,2	378,4	21,6	451,3	25,8
720	48,8	854,7	0,0	854,7	48,8	24,4	0,0	375,0	50,7	450,1	25,7	404,6	23,1

1] Bergingscapaciteit in regenwaterriolering											
2] Infiltratiesloot / Wadi											
3] Infiltratie-elementen											
4] Bergend wateroppervlak											
Deelnamefactor bodem in verband met dichtslibben 100% beschikbaar						Infiltratie bodem 750 m3/d					
Deelnamefactor wand in verband met vulling 100% beschikbaar						Infiltratie wanden 0 m3/d					
Doorlatendheid 0,5 m/d						Infiltratiecapaciteit totaal 750 m3/d					
Veiligheidsfactor doorlatendheid [getal tussen 0 en 1] 0,5						Infiltratiecapaciteit 31,3 m3/h					
						Bergingscapaciteit 540 m3					
						Bergingscapaciteit 30,9 mm					
						Ledigingstijd 17,3 uur					

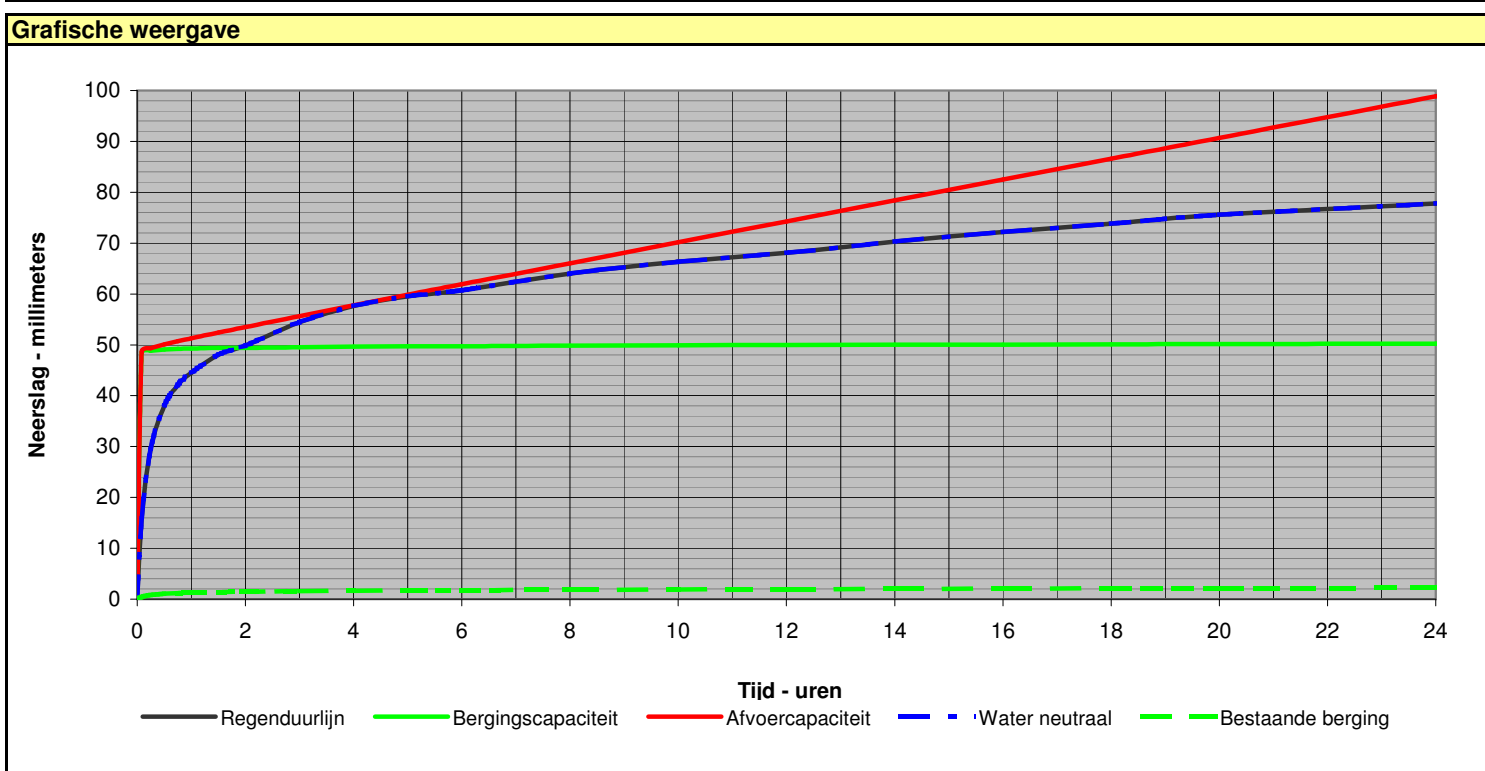
	oppervlakte op insteekniveau [m2]	Maaiveldniveau [m+NAP]	Drooglegging (insteek met waterniveau) [m]	Bodemniveau [m+NAP]	Omtrek lengte gemiddelde plan insteek [m]	Omtrek lengte gemiddelde insteek 1 : 1 [m]	Omtrek lengte gemiddelde insteek 1 : 2 [m]	Omtrek lengte gemiddelde insteek 1 : 3 [m]	Omtrek lengte gemiddelde insteek 1 : 4 [m]	Omtrek lengte gemiddelde insteek 1 : 5 [m]	Totale lengte gemiddelde insteek [m]
Waterberging	3.000	1,40	0,60	0,62	0,0						0,0
	Oppervlakte op boderniveau [m2]	Wateroppervlakte bij maximale vulling [m2]	gemiddelde wateroppervlakte [m2]	Bergingscapaciteit [m3]	Infiltratieoppervlakte wanden [m2]						
Waterberging	3.000	3.000	3.000	540	0						
	3.000	3.000	3.000	540	0						

5] IT-riool

OPM. Berekeningen uitgevoerd mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds, bewerkt door Bouwknecht en Gerlok 1988.

CONTROLE AFVOERSYSTEEM					Variant 1	
Opdrachtgever	Pouderoyen Compagnons	Auteur	ing. B. Mengers			
Locatie	Kon. Wilhelminaweg 259 te Groenekan	Datum	10-01-13	Versie		
Benaming	Nieuwe inrichting	Projectnummer	AN 14651	Ancoor A versie 1.00		

Aangehouden uitgangspunten opgestelde berekening		
Nieuw verhard oppervlak binnen plangebied:	T=100+10%	bergen binnen plangebied



Afvoerende oppervlakken plangebied		Bestaande situatie			Nieuwe inrichting plangebied					
		Bestaand verhard oppervlak			Te handhaven verhardingen			Nieuw verhard oppervlak		
	Verhard [%]	Bruto oppervlak [m2]	Verdeling oppervlak [%]	Netto oppervlak [m2]	Bruto oppervlak [m2]	Verdeling oppervlak [%]	Netto oppervlak [m2]	Bruto oppervlak [m2]	Verdeling oppervlak [%]	Netto oppervlak [m2]
I Bebouwing										
a. Hellende en platte daken	100%									
b. Platte daken	100%							1.000	2,9%	1000
c. Vegetatiedaken	45%									
II Wegen / Infra										
a. Gesloten verharding	100%									
b. Klinkerbestrating (10% onverhard)	90%									
c. Steenslagweg	45%									
d. Grindweg	30%									
III Trottoirs/verhardingen/terrassen										
a. Gesloten verharding	100%									
b. Tegelbestrating (10% onverhard)	90%									
c. Half open bestrating	60%									
IV Opritten/Parkeerplaatsen										
a. Gesloten verharding	100%							13.000	38,2%	13000
b. Klinkerbestrating (10% onverhard)	90%									
c. Half open bestrating	60%									
d. Steenslag	60%									
V Onverharde oppervlakken										
a. Park en tuinen	10%									
b. Openbaar groen en bermen	10%									
c. Overige	0%									
d. Bergend wateroppervlak	100%	500	1,5%	500				3.500	10,3%	3500
e. Volledig onverhard	0%	33.500	98,5%	0				16.500	48,5%	0
Subtotaal afvoerend oppervlak [m2]		34.000	100%	500	0	0%	0	34.000	100%	17500
Totaal netto afvoerend oppervlak [m2]		Bestaande situatie 500			Nieuwe situatie 17500					

CONTROLE AFVOERSYSTEEM						Variant 1	
Opdrachtgever	Pouderoyen Compagnons	Auteur	ing. B. Mengers				
Locatie	Kon. Wilhelminaweg 259 te Groenekan	Datum	10-01-13	Versie	1.1		
Benaming	Nieuwe inrichting	Projectnummer	AN 14651	Ancoor A versie 1.00			

Kenmerken totaal regenwatersysteem plangebied											
										Berging [m3]	Berging [mm]
1] Bergingscapaciteit in regenwaterriolering											
2] Infiltratiesloot / Wadi											
3] Infiltratie-elementen											
4] Bergend wateroppervlak										840	48,0
5] IT-riolering											
6] Berging op de daken 0,0 mm over 0 m2											
7] Berging op openbare wegen 0,0 mm over 0 m2											
Subtotaal										840	48,0
Ledigingstijd hele systeem 44,0 uur Landelijke afvoer 0,67 l/s/ha >											
Totaal nieuw te creëren waterberging en aanvullende afvoer										840	48,0
										35,5	2,03

Benodigde aanvullende waterberging bij: T=100+10%													
Tijd [min.]	Regen- duurlijn [mm]	Aanvoer plangebied				Afvoer van uit plangebied						Benodigde berging	
		Nieuwe plandeel [m3]	Kwel mm 0 [m3]	Totale aanvoer plangebied [m3] [mm]		Bestaande afvoer [m3]	Correctie best.verh. [m3]	Infiltratie voorziening [m3]	Landelijk afvoer [m3]	Totale afvoer plangebied [m3] [mm]		[m3]	[mm]
30	38,1	666,1	0,0	666,1	38,1	19,0	0,0	15,6	2,1	36,8	2,1	629,3	36,0
45	42,1	737,3	0,0	737,3	42,1	21,1	0,0	23,4	3,2	47,7	2,7	689,6	39,4
60	44,5	778,8	0,0	778,8	44,5	22,3	0,0	31,3	4,2	57,7	3,3	721,0	41,2
90	48,1	841,2	0,0	841,2	48,1	24,0	0,0	46,9	6,3	77,2	4,4	764,0	43,7
120	49,8	872,0	0,0	872,0	49,8	24,9	0,0	62,5	8,4	95,9	5,5	776,2	44,4
180	54,5	952,9	0,0	952,9	54,5	27,2	0,0	93,8	12,7	133,6	7,6	819,2	46,8
240	57,6	1.008,7	0,0	1008,7	57,6	28,8	0,0	125,0	16,9	170,7	9,8	838,0	47,9
300	59,5	1.041,4	0,0	1041,4	59,5	29,8	0,0	156,3	21,1	207,1	11,8	834,3	47,7
360	60,7	1.062,6	0,0	1062,6	60,7	30,4	0,0	187,5	25,3	243,2	13,9	819,4	46,8
480	64,0	1.120,4	0,0	1120,4	64,0	32,0	0,0	250,0	33,8	315,8	18,0	804,6	46,0
600	66,3	1.160,8	0,0	1160,8	66,3	33,2	0,0	312,5	42,2	387,9	22,2	772,9	44,2
720	68,1	1.191,6	0,0	1191,6	68,1	34,0	0,0	375,0	50,7	459,7	26,3	731,9	41,8

1] Bergingscapaciteit in regenwaterriolering											
2] Infiltratiesloot / Wadi											
3] Infiltratie-elementen											
4] Bergend wateroppervlak											
Deelnamefactor bodem in verband met dichtslibben 100% beschikbaar						Infiltratie bodem 750 m3/d					
Deelnamefactor wand in verband met vulling 100% beschikbaar						Infiltratie wanden 0 m3/d					
Doorlatendheid 0,5 m/d						Infiltratiecapaciteit totaal 750 m3/d					
Veiligheidsfactor doorlatendheid [getal tussen 0 en 1] 0,5						Infiltratiecapaciteit 31,3 m3/h					
						Bergingscapaciteit 840 m3					
						Bergingscapaciteit 48,0 mm					
						Ledigingstijd 26,9 uur					

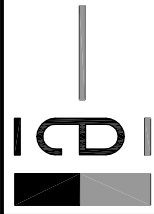
	oppervlakte op insteekniveau [m2]	Maaiveldniveau [m+NAP]	Drooglegging (insteek met waterniveau) [m]	Bodemniveau [m+NAP]	Omtrek lengte gemiddelde plan insteek [m]	Omtrek lengte gemiddelde insteek 1 : 1 [m]	Omtrek lengte gemiddelde insteek 1 : 2 [m]	Omtrek lengte gemiddelde insteek 1 : 3 [m]	Omtrek lengte gemiddelde insteek 1 : 4 [m]	Omtrek lengte gemiddelde insteek 1 : 5 [m]	Totale lengte gemiddelde insteek [m]
Waterberging	3.000	1,40	0,60	0,52	0,0						0,0
	Oppervlakte op boderniveau [m2]	Wateroppervlakte bij maximale vulling [m2]	gemiddelde wateroppervlakte [m2]	Bergingscapaciteit [m3]	Infiltratieoppervlakte wanden [m2]						
Waterberging	3.000	3.000	3.000	840	0						
	3.000	3.000	3.000	840	0						

5] IT-riool

OPM. Berekningen uitgevoerd mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds, bewerkt door Bouwknegt en Gerlok 1988.

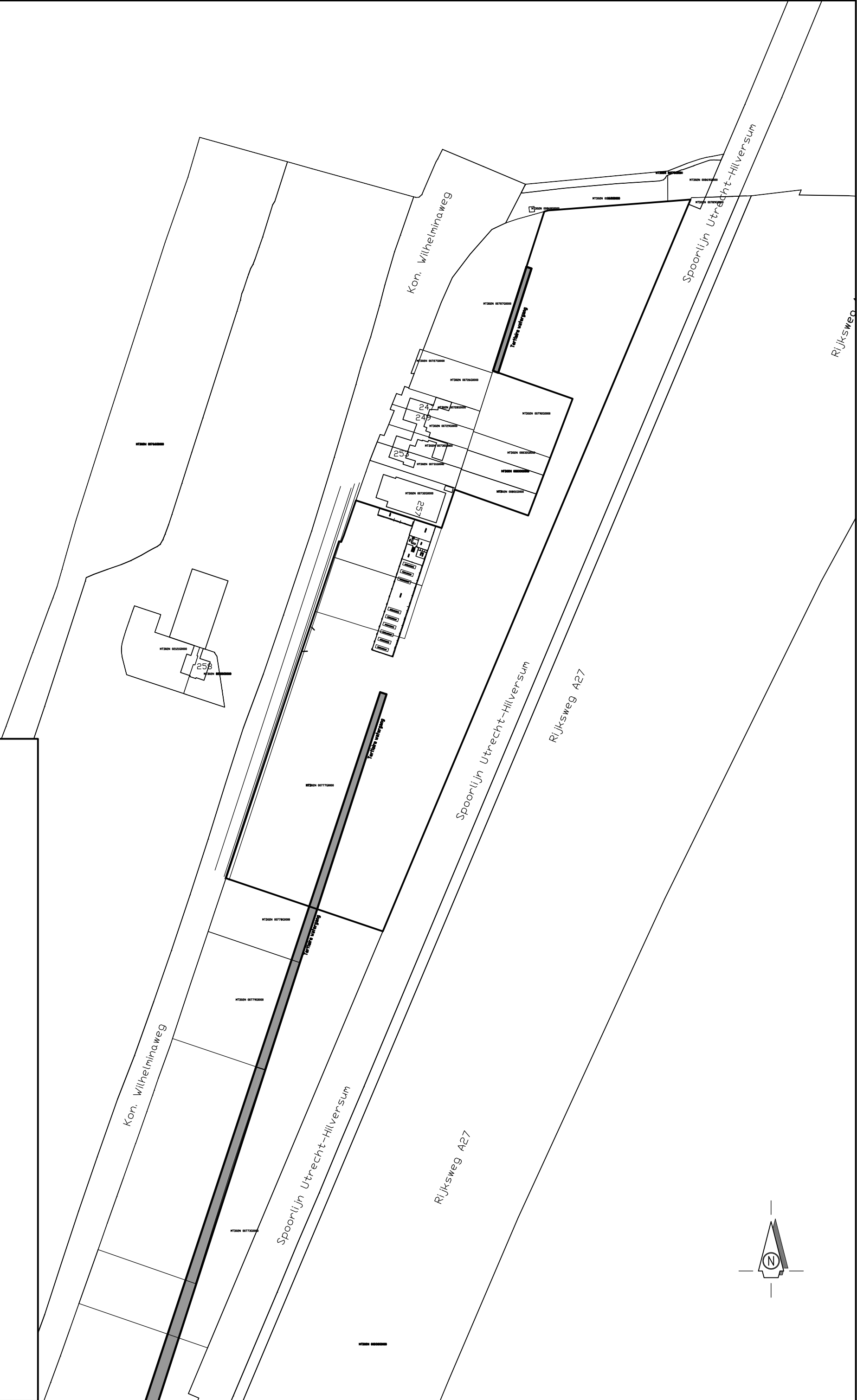
BIJLAGE VII

Watergangen en oppervlaktewater



Situering tertiaire watergangen
Koningin wilhelminaweg 259
Groenekan

projectnr. : AN 14651
schaal : 1 : 2000
bijlage : II



BIJLAGE X

Bronnen en literatuur

1 Bronnen en literatuur

AHN	Actueel Hoogtebestand Nederland Rijkswaterstaat; Adviesdienst Geo-informatie en ICT. (http://www.ahn.nl/viewer)
Alterra	Bodemkaart van Nederland, schaal 1: 50 000. (http://www.bodemdata.nl)
DGV	Grondwaterkaart van Nederland. Dienst Grondwaterverkenning TNO; augustus 1978.
ISSO	Publicatie 70-1; Hemelwater binnen de perceelsgrens. ISSO, Rotterdam, mei 2002.
Stiboka	Bodemkaart van Nederland, schaal 1: 50 000. Stichting voor Bodemkartering; 1975.
TD	Topografische Dienst Kadaster Top 25 to move; digitale topografische kaart 1:25000
TNO-NITG	INFORMATIE; december 2002. Landelijke karakterisatie topsysteem
TNO-NITG	REGIS, Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem. (Dinoloket: http://www.dinoloket.nl/)