

GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK EN WATERHUISHOUDKUNDIG PLAN

**Marktstraat 6
Heino (gemeente Raalte)**



ECOPART B.V.
Zephirlaan 5
7004 GP DOETINCHEM

telefoon 0314-368100
fax 0314-365743
email info@ecopart-bv.nl

Geohydrologisch onderzoek en waterhuishoudkundig plan

projectlocatie
Marktstraat
te Heino (gemeente Raalte)

opdrachtgever
SAB Arnhem
Postbus 479
6800 AL Arnhem



<i>Projectnummer en versie:</i> 15375, versie 1.1		<i>Status:</i> Definitief
<i>Projectleider:</i> Ing. B. Mengers	<i>Afdrukdatum:</i> 7-7-2011	<i>Rapportdatum:</i> 25-5-2011
<i>Auteur(s):</i> ing. B. Mengers		
<i>Autorisatie:</i> Goedgekeurd	<i>Naam:</i> ing. C. Heuveling	<i>Paraaf:</i> 

ECOPART B.V.
Zephirlaan 5
7004 GP DOETINCHEM

telefoon 0314-368100
fax 0314-365743
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



ISO 9001-2008

Inhoudsopgave

1. Inleiding onderzoek.....	1-1
1.1 Inleiding.....	1-1
1.1.1 algemeen.....	1-1
1.1.2 doelstelling onderzoek.....	1-1
1.2 Plangebied.....	1-1
1.2.1 ligging.....	1-1
1.2.2 bestemming.....	1-2
1.3 Uitvoering onderzoek.....	1-2
1.3.1 reikwijdte.....	1-2
1.3.2 kwaliteitssysteem.....	1-3
1.3.3 rapportopbouw.....	1-3
2. Bodemopbouw en geohydrologie.....	2-1
2.1 Bodemopbouw.....	2-1
2.1.1 veldonderzoek bodem.....	2-2
2.2 Geohydrologie.....	2-3
2.2.1 landelijk grondwatermeetnet.....	2-3
2.2.2 veldonderzoek grondwater.....	2-4
2.2.3 Inschatting Gemiddeld hoogste en laagste waterstand ..	2-4
2.2.4 grondwatertrap.....	2-5
2.2.5 huidige afwatering.....	2-5
2.3 Conclusie literatuur- en veldonderzoek.....	2-5
3. Relevante waterthema's.....	3-1
3.1 Bepaling relevantie.....	3-1
3.2 Uitwerking waterthema's.....	3-1
3.2.1 algemeen.....	3-1
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 recreatie.....	3-3
3.2.12 cultuurhistorie.....	3-3
4. Waterhuishouding plangebied.....	4-1
4.1 Uitgangspunten.....	4-1
4.1.1 bestaande situatie.....	4-1
4.1.2 herziene inrichting plangebied.....	4-1
4.1.3 uitgangspunten dimensioneren voorzieningen.....	4-1
4.2 Berging en infiltratie.....	4-3
4.2.1 bepaling bergingsbehoefte.....	4-3
4.2.2 wadi algemeen.....	4-3
4.2.3 bergings- of infiltratievijver.....	4-3
4.2.4 open verharding.....	4-3
4.2.5 IT-riolering en infiltratiekratten.....	4-4
4.3 conclusie bergingsvoorziening.....	4-4
5. Samenvatting en conclusie.....	5-1
5.1 samenvatting.....	5-1
5.2 Conclusie.....	5-2

Bijlagen

- I Regionale en locale situering
 - regionale situering
 - locale situering
 - nieuwe situatie
- II Geohydrologische informatie
 - TNO-stratigrafie
 - TNO-geohydrologie
 - Hoogtemeting plangebied
- III Grondwater informatie
 - TNO-peilbuizen
- V Infiltratieproeven
 - Enkele boorbeschrijvingen verkennend onderzoek
 - Infiltratieproeven IP01
- VII Bestaande waterhuishoudkundige plan
 - Berekening waterbelang bestaande situatie T=100
- VIII Nieuwe waterhuishoudkundige plan
 - Berekening Variant 2 nieuwe situatie T=100
 - Uitgewerkt globaal infiltratieplan
- IX Bronnen en literatuur

1 Inleiding onderzoek

1.1 Inleiding

1.1.1 algemeen

Aanleiding voor de uitvoering van dit onderzoek is de geprojecteerde nieuwbouw op deze locatie. Om de voorgenomen nieuwbouwplannen te kunnen realiseren dient het vigerende bestemmingsplan te worden gewijzigd.

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 SAB Arnhem.

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

Tabel 1-1: Basisgegevens plangebied.

Locatiegegevens	Totaal
Provincie	Overijssel
Waterschap	Groot Salland
Gemeente	Raalte
Locatie	Marktstraat te Heino
Oppervlakte	0,6 ha
X coördinaten (RD stelsel)	212891
Y coördinaten (RD stelsel)	494620
Z coördinaten (m+NAP)	tussen + 3,90 en + 4,10 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?
- Wat zijn de mogelijkheden voor infiltratie van (overtollig) regenwater in het licht van de bodemopbouw en hoogste grondwaterstand ter plaatse?
- Welk onderscheid moet er worden gemaakt tussen regenwater afkomstig van het verhard oppervlak en van het dakoppervlak.

1.2 Plangebied

1.2.1 ligging

Het plangebied is gelegen aan de Marktstraat te Heino. In Bijlage I A is de regionale situering weergegeven. Een situatietekening van het plangebied is opgenomen in Bijlage I B.

De locatie is gelegen aan de oostelijke rand van de dorpskern van Heino, en wordt met uitzondering van de straatzijden omgeven door woningbouw. Het plangebied heeft een

INLEIDING ONDERZOEK

oppervlakte van circa 6.000 m² [0,6 ha.] en is in de huidige situatie reeds voor een groot deel verhard. De toekomstige inrichting is weergegeven in Bijlage I C.

Tabel 1-2: Luchtfoto bestaande omgeving plangebied.



1.2.2 bestemming

Het plangebied is momenteel reeds voor een groot deel bebouwd en verhard. De huidige bestemming betreft een schoolgebouw. Bij de voorgenomen bouwplannen zal de bestemming overeenkomstig de nieuwe plannen worden gewijzigd in woondoeleinden en de aanleg van infrastructuur en groenvoorzieningen.

1.3 Uitvoering onderzoek

1.3.1 reikwijdte

Het door ECOPART BV uitgevoerde onderzoek beoogt inzicht te geven in de optredende waterlast afkomstig van de voorgenomen ontwikkeling. Tevens is er een voorstel uitgewerkt waarin de op te nemen voorzieningen zijn beschreven, alsmede de bepaling van de indicatieve afmetingen en/of dimensies hiervan.

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.

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. Tevens dient ten tijde van de aanleg van de voorziening te worden gecontroleerd of de in de bijgaande berekeningen opgenomen K-waarde ter plaatse van de aangelegde voorzieningen ook daadwerkelijk wordt gehaald.

INLEIDING ONDERZOEK

1.3.2 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 uit te voeren taakvelden is doorgevoerd, voldoet aan de NEN-EN-ISO 9001: 2008.

1.3.3 rapportopbouw

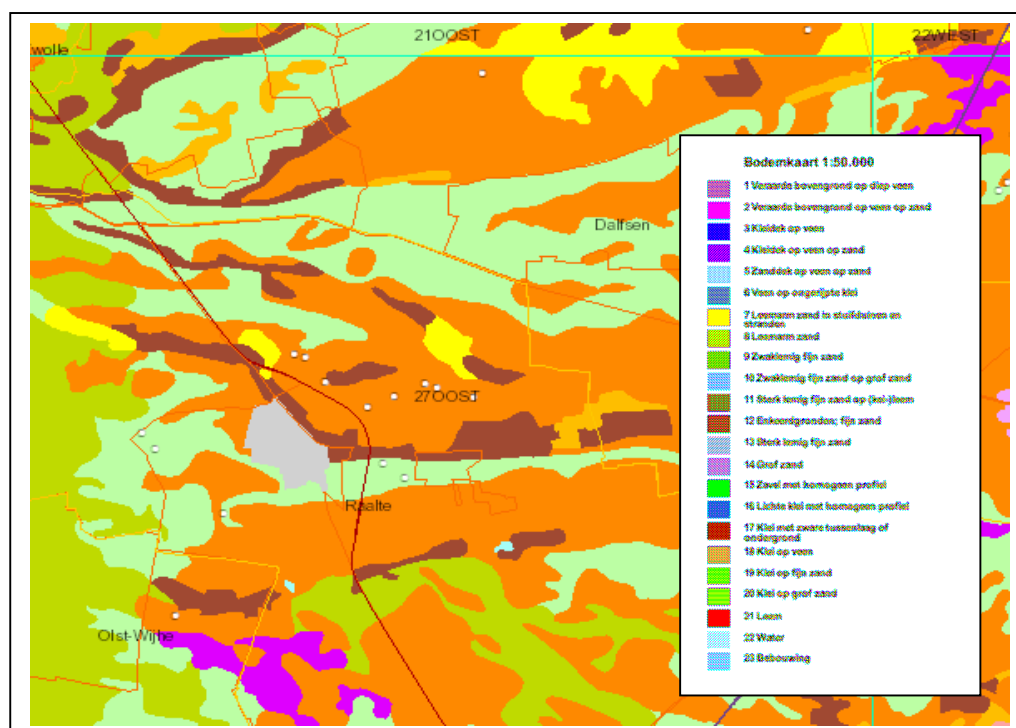
In hoofdstuk 2 wordt de bodemopbouw en de huidige geohydrologische situatie van het plangebied beschreven en in hoofdstuk 3 de relevante waterthema's. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 het watersysteem uiteengezet en in hoofdstuk 5 de conclusie en de aanbevelingen weergegeven.

2. Bodemopbouw en geohydrologie

2.1 Bodemopbouw

Uit het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) blijkt dat het maaiveldniveau tussen de 4,00 m +NAP en 4,30 m + NAP ligt. Een hoogtemeting van het betreffende plangebied is in Bijlage II C bijgevoegd.

Tabel 2-1: Bodemkaart Heino gemeente Raalte



Vanuit de Bodemkaart van Nederland, kaartblad Heerde 27 Oost, blijkt dat het plangebied in stedelijk gebied ligt, waardoor een beschrijving van de aanwezige gronden niet mogelijk is. Indien men echter de aangrenzende bodemsoort doortrekt, blijkt dat in het plangebied de deklaag uit Enkeerdgronden bestaat. Aan de hand van diverse informatiebron 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 Kreftenheye	Boxtel	+4	0	fijn zand, tot matig fijn zand matig fijn tot grof zand met grindbijmenging
		Kreftenheye	0	-25	
Basis	Kreftenheye Drente	Twello	-25	-60	klei, zandige klei Klei
		Gieten	-60	-75	
WVP 2	Peize-Waarle	Peize-Waarle	-75	-90	grof zand en grind

De indeling van de ondergrond in de opeenvolgende stratigrafische eenheden is weergegeven op tekening TNO-stratigrafie opgenomen in bijlage II A en de geohydrologische schematisering 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 nieuwbouwplannen, ter plaatse een bodem- en grondonderzoek uitgevoerd. In totaal zijn 21 boringen geplaatst. De boorbeschrijvingen vertonen een redelijk homogeen beeld; overwegend zwak siltig, matig fijn zand tot aan de maximaal verkende diepte. Van enkele diepere boringen is de boorbeschrijving aanvullend opgenomen in Bijlage V B.

Infiltratieonderzoek

Op is door ECOPART BV een infiltratieonderzoek uitgevoerd. Het doel van de infiltratiemetingen is het vaststellen van de doorlatendheid van de bodem. Voor een meer uitgebreide beschrijving van het uitgevoerd infiltratieonderzoek wordt verwezen naar bijlage V B waarin een toelichting wordt gegeven van de horizontale doorlatendheid van de onverzadigde zone.

Voor de uitvoering van een gericht infiltratieonderzoek is op een locatie een boring verricht tot een diepte van 3,00 m-MV. Deze boringen is geplaatst om na te gaan of infiltratie mogelijk is en op welke diepte dit 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 het 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 1,70 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 de boorgaten de doorlatendheid van de onverzadigde zone bepaald middels de omgekeerde boorgatmethode of "Hooghoudt-proef". De metingen zijn 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 V. De resultaten van de putproeven, uitgedrukt in m/d, zijn samengevat in Tabel 2-2.

Tabel 2-3: Resultaten doorlatendheidsproeven.

Peilbuis	Resultaat 1 ^e proef	Resultaat 2 ^e proef	Gemiddelde k-waarde in m/d
IP01	1,06	1,02	1,04

De doorlatendheid van de onverzadigde zone varieert globaal tussen 1,02 en 1,06 m/d, met een gemiddelde van 1,04 m/d.

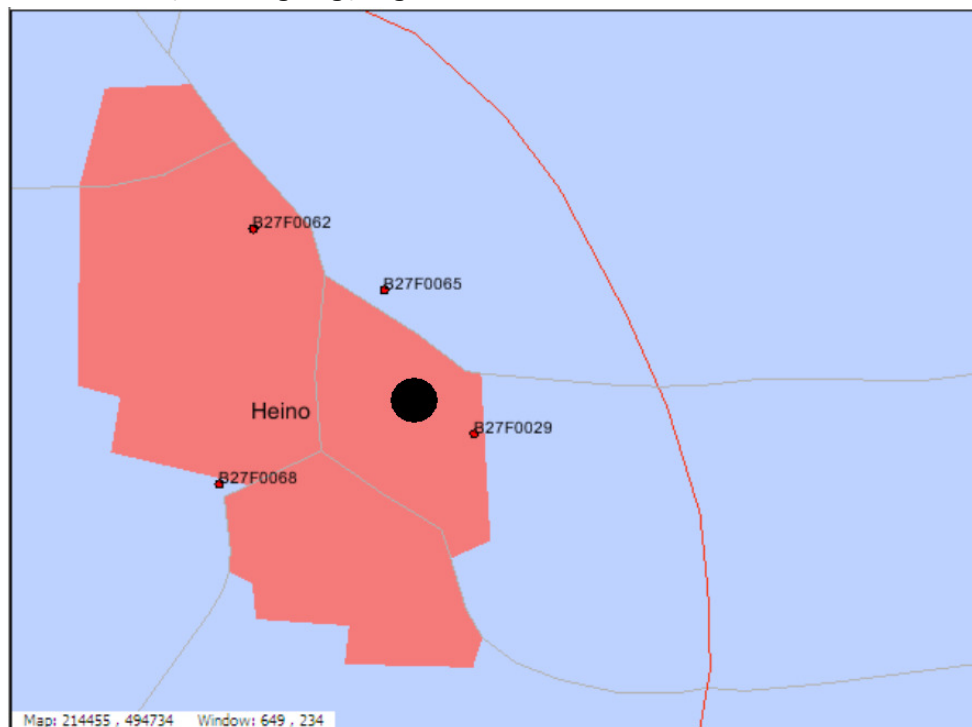
In verband met de aanwezigheid van siltig materiaal in de bodem ter plaatse kan er in de loop van de tijd sprake zijn van enige vorm van dichtslibben van de voorziening. Om te voorkomen dat dit in de toekomst tot problemen zou kunnen leiden, adviseren wij om bij het dimensioneren van de infiltratievoorzieningen rekening te houden met een sterk gereduceerde rekenwaarde voor **K** van **0,5 m/d**.

2.2 Geohydrologie

2.2.1 landelijk grondwatermeetnet

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 gezien de afstand tot het plangebied niet echt bruikbaar.

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
B27F0029		213040	494610	3,96
B27F0065		212790	495010	4,50

Om meer info te verkrijgen over de GHG en de GLG alsmede de van toepassing zijnde grondwatertrap voor het betreffende plangebied is nagegaan in hoeverre er in de database van Bodemdata.nl relevante grondwatergegevens voorhanden zijn. In de omgeving van het plangebied zijn de onderstaande waterputgegevens voorhanden (zie ook uitdraai Bijlage III B).

Tabel 2-6: Geraadpleegde Waterputten Bodemdata.nl [Bron Alterra].

TNO nummer	Peilbuis	X-coördinaat	Y-coördinaat	Maaiveldhoogte m NAP
LSK 1476		213700	494565	3,24
PFB 3157		213057	494750	4,02

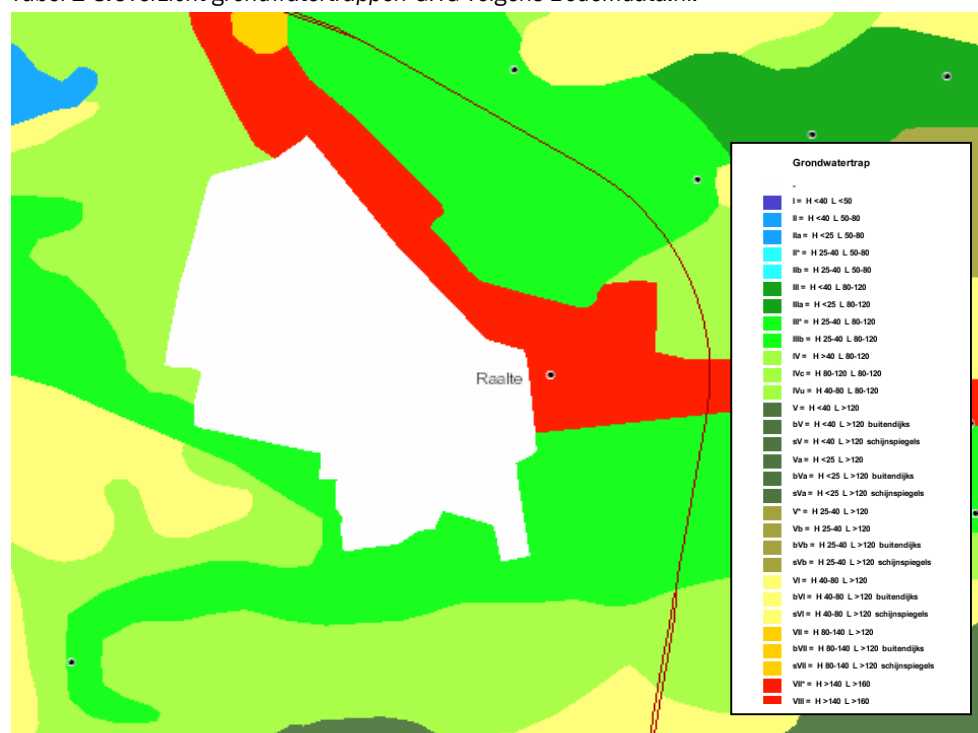
Uit de waarnemingsreeksen zijn de volgende kengetallen afgeleid: de gemiddeld hoge en gemiddeld lage grondwaterstand (GHG en GLG).

Tabel 2-7: Kengetallen grondwaterstanden in m NAP.

Peilbuis	Maaiveld	GLG	Gem. GWS	GHG	Max. GWS
B27F0029	3,96	1,70	2,05	2,35	-
B27F0065	4,50	-	-	-	-
LSK 1476	3,24	2,13	2,50	2,86	-
PFB 3157	4,02	-	-	-	-

In Tabel 2-7 zijn de grondwaterstanden en stijghoogten weergegeven in m +NAP. Uit de geïnventariseerde gegevens blijkt dat een gemiddelde laagste grondwaterstand in de omgeving van het plangebied kan worden aangehouden van ongeveer 1,70 m+NAP, terwijl een gemiddeld hoge grondwaterstand kan worden aangehouden van ongeveer 2,35 m+NAP. Deze waarde komt overeen met een gemiddelde grondwatertrap VII.

Tabel 2-8: 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 VII.

2.2.2 veldonderzoek grondwater

In Tabel 2.9 zijn de waargenomen grondwaterstanden tijdens de uitvoering van het veldonderzoek weergegeven. De aangegeven waarden voor de hoogteligging van het maaiveld zijn ontleend aan de bijgevoegde hoogtemetingen binnen het plangebied.

Tabel 2-9: Waargenomen (grond)waterstanden plangebied

Meetpunt	X-coördinaat	Y-coördinaat	Maaiveld m +NAP	waargenomen GWS m +NAP
IP01	212857	494611	Ca. 4,15	1,50

2.2.3 Inschatting Gemiddeld hoogste en laagste waterstand

Op basis van de literatuurstudies en de waargenomen grondwaterstanden wordt voor de GHG uitgegaan van een waarde van circa 2,35 +m NAP. Uitgaande van een

maaiveldhoogte van circa 4,10 +m NAP tot 4,20 m +NAP komt dit overeen met een waarde voor de GHG van circa cm 1,70 m –MV tot 1,90 m - MV.

2.2.4 grondwatertrap

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

De GLG ligt over het gehele gebied dieper dan 2,00 m –mv. Een overzicht van de klassenindeling is weergegeven in Tabel 2-10.

Tabel 2-10: 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
Een droger deel wordt aangegeven met		
Een * achter Gt II, III en V	25 – 40	
Een * achter Gt VII	> 140	

2.2.5 huidige afwatering

De afwatering van het huidige plan vindt plaats middels een aansluiting op het huidige gemengde rioolstelsel van de gemeente Raalte.

2.3 Conclusie literatuur- en veldonderzoek

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

- De maaiveldhoogte ongeveer ligt tussen 4,10 m +NAP en 4,20 m +NAP;
- In de huidige situatie hemelwater wordt afgevoerd op het gemengde riool in de Marktstraat;
- De toplaag van de bodem (0-0,5 m-mv) over het algemeen bestaat uit matig fijn, matig humeus zand;
- Het zandpakket onder de toplaag bestaat uit matig fijn, zwak siltig zand;
- De bodem over het algemeen matig tot goed doorlatend is met een doorlatendheid van circa 1,0 m/dag;
- De GHG ligt rond de 1,70 m-MV;
- De GLG ligt rond de 2,35 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? 2. Ligt in of nabij het plangebied een kade?	Nee Nee
Riolering en Afvalwaterketen	1. Is er toename van het afvalwater (DWA)? 2. Ligt in het plangebied een persleiding van WGS? 3. Ligt in of nabij het plangebied een RWZI van het waterschap?	Ja Nee Nee
Wateroverlast (oppervlakte-water)	1. Is er sprake van toename van het verhard oppervlak? 2. Zijn er kansen voor het afkoppelen van bestaand verhard oppervlak? 3. In of nabij het plangebied bevinden zich natte en laag gelegen gebieden, beekdalen, overstromingsvlaktes?	Nee Ja Nee
Grondwater-Overlast	1. Is in het plangebied sprake van slecht doorlatende lagen in de ondergrond? 2. Bevindt het plangebied zich in de invloedzone van een Rivier? 3. Is in het plangebied sprake van kwel? 4. Beoogt het plan dempen van slotjes of andere wateren?	Nee Nee Nee Nee
Oppervlakte-waterkwaliteit	1. Wordt vanuit het plangebied water op oppervlaktewater geloosd? 2. Ligt in of nabij het plangebied een HEN of SED water? 3. Ligt het plangebied geheel of gedeeltelijk in een Strategisch actiegebied?	Nee Nee Nee
Grondwater-kwaliteit	1. Ligt het plangebied in de beschermingszone van een drinkwateronttrekking?	Nee
Volksgesondheid	1. In of nabij het plangebied bevinden zich overstorten uit het gemengde of verbeterde gescheiden stelsel? 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 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? 2. Bevindt het plangebied zich in of nabij beschermingszones voor natte natuur?	Nee Nee
Inrichting en beheer	1. Bevinden zich in of nabij het plangebied wateren die in eigendom of beheer zijn bij het waterschap? 2. Heeft het plan herinrichting van watergangen tot doel?	Nee Nee
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 ver- en nieuwbouwplannen, wordt door de overheid eisen gesteld 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 afvoerloop 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 Groot Salland het beleid dat bij nieuwe plannen van enige omvang altijd onderzocht dient te worden hoe met het schone regenwater omgegaan kan worden.
- Bij alle nieuwbouwplannen moet (vuil) afvalwater en (schoon) regenwater gescheiden worden behandeld. Het schone en vuile water worden daarbij apart aangeleverd aan de riolering of, indien mogelijk, wordt het schone water aan de natuur teruggegeven. Dit is ook het geval als in openbaar gebied nog steeds een gemengd rioolstelsel aanwezig is.
- Bij de inrichting, het bouwen en het beheer dienen zo min mogelijk vervuilende stoffen aan het bodem- en oppervlaktewatersysteem te worden toegevoegd. Hierbij verdient het materiaalgebruik speciale aandacht: uitlogbare 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 toe door de ontwikkelingen in dit plan. Het afvalwater wordt afgevoerd naar het DWA-riool van de gemeente Raalte.

Regenwater wordt na de realisatie van de nieuwbouw middels een IT-riolering en waterberging onder de parkeerplaatsen geïnfiltreerd in de bodem. Beide voorzieningen worden voorzien van een overstort op de gemeentelijke IT-riolering (aansluiting op put 10, zie tekening Bijlage XI A).

3.2.4 wateroverlast

Door de ontwikkelingen in het plangebied neemt het verhard oppervlak af met 236 m². Om wateroverlast, kwantitatief en kwalitatief, nu en in de toekomst te voorkomen wordt het regenwater in eerste instantie niet afgevoerd naar het rioolstelsel maar volgens de trits vasthouden - bergen - afvoeren behandeld. In het plan wordt ruimte gereserveerd voor de aanleg van infiltratie- en/of bergingsvoorzieningen.

3.2.5 grondwateroverlast

In het plangebied bevinden zich geen slecht doorlatende lagen. Om grondwateroverlast in de toekomstige situatie te voorkomen kan de te dimensioneren infiltratievoorziening worden aangelegd tot op circa 1,30 m-MV.

3.2.6 oppervlaktewaterkwaliteit

Vanuit het plangebied wordt regenwater via een aan te leggen infiltratievoorziening in de bodem geïnfiltreerd. Deze berging/infiltratievoorziening krijgt een overloop naar de gemeentelijke IT-riool. Het plan maakt geen functies mogelijk die tot extra belasting van de waterkwaliteit leiden.

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

Door het waterschap is aangegeven dat het regenwater afkomstig van de parkeervoorzieningen op een zelfde manier kan worden behandeld als dat afkomstig van de daken.

3.2.7 grondwaterkwaliteit

Het plangebied bevindt zich niet in of nabij de 25/100 jaar beschermingszone voor de drinkwaterwinning.

3.2.8 volksgezondheid

Het in het gebied aanwezige oppervlaktewater heeft voldoende doorstroming, om ook in het zomerseizoen van voldoende kwaliteit te zijn.

3.2.9 verdroging

De inrichting en functies in hydrologische beïnvloedingszones rond natuurgebieden zijn afgestemd op deze natuur.

3.2.10 natte natuur

Het plangebied bevindt zich niet in of nabij de Ecologische Verbindingszone (EVZ). De beoogde ontwikkelingen zijn geen belemmering voor een 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 recreatie

In het plangebied zijn geen nieuwe aan het water gekoppelde recreatieve functies voorzien.

3.2.12 cultuurhistorie

In of in de directe nabijheid van het plangebied bevinden zich geen aan water gerelateerde cultuurhistorische objecten.

4. Waterhuishouding plangebied

4.1 Uitgangspunten

4.1.1 bestaande situatie

De totale oppervlakte van het plangebied bedraagt 5.947 m² [0,6 ha], verdeeld over bebouwing, verhardingen, infrastructuur en groenvoorzieningen. Voor de bepaling van de hoeveelheid afstromend hemelwater afkomstig van de bestaande situatie is een berekening opgesteld. Voor de verdeling van de verschillende oppervlakten en de gehanteerde uitgangspunten wordt korthedshalve verwezen naar de gegevens in tabel 4.1 en de in Bijlage VII opgenomen berekeningen.

Tabel 4-1: Overzicht oppervlakten conform plan

Type	Oppervlak in m ²	Percentage
Dakoppervlak	1.953	32.8%
Verharding	2.131	35.8%
Infrastructuur	-	-
Groenvoorziening	1.863	31.4%
Open water/talud	n.v.t.	-
Totaal	5.947	100%

4.1.2 herziene inrichting plangebied

Voor de waterhuishouding van het heringerichte plangebied, wordt uitgegaan van de planbegrenzing en de oppervlakten, zoals die zijn opgenomen in tabel 4-2. En de voorgestelde herinrichting zoals aangegeven op de tekening en berekening zoals opgenomen in Bijlage VIII.

In de toekomstige situatie is ruim 65 % van het plangebied verhard, terwijl de huidige verhardingsgraad van het plangebied circa 68 % bedraagt.

Tabel 4-2: Overzicht oppervlakten conform plan

Type	Oppervlak in m ²	Percentage
Dakoppervlak	1.898	32.9%
Verharding	Nader te bepalen	7.4%
Infrastructuur	Nader te bepalen	25.4%
Groenvoorziening	2.099	35.3%
Open water/talud	n.v.t.	-
Totaal	5.947	100%

Bij de bepaling van het afstromend regenwatervolume wordt in ISSO-publicatie 70.1 zowel voor platte daken als voor gesloten (weg)verhardingen uitgegaan van een afvloeiingscoëfficiënt van 0,85. Op advies van de gemeente Raalte is bij de opgestelde berekening een afvloeiingscoëfficiënt aangehouden van 1,0.

4.1.3 uitgangspunten dimensioneren voorzieningen

De ontwateringsnorm voor woningen en gebouwen is mede afhankelijk van de bouwwijze. Indien gebouwd wordt met toepassing van een kruipruimte, dient de gemiddeld grondwaterstand in de regel minimaal 0,3 m lager dan de bodem van de

kruipruimte te liggen. Uitgaande van een kruipruimtehoogte van 0,6 m, gemeten ten opzichte van het maaiveld, betekent dit een ontwateringsdiepte van 0,9 m ten opzichte van het maaiveld.

Bij kruipruimte vrij bouwen is het mogelijk de grondwaterstand tot ca. 0,30 m onder het aanlegpeil van de vloer te laten komen. Gebouwen zonder kruipruimte zijn minder gevoelig voor vochtoverlast aangezien er betere voorzieningen mogelijk zijn om de begane grondvloer luchtdicht te krijgen. Het in het werk storten van de vloer heeft als voordeel dat de voeg van de aansluitende vloerdelen beter uitgevoerd kan worden dan het geval is bij een traditionele vloer. Verder is het transport van vochtige lucht naar de leefruimte beperkt doordat er geen kruipruimte aanwezig is.

Daarnaast wordt geadviseerd het aanlegpeil van gebouwen minimaal 0,25 m (afhankelijk van de afstand tot de weg) boven de kruin van wegen en straten aan te leggen. Dit in verband met het voorkomen van wateroverlast in extreme neerslagsituaties en een goede terreinafwatering.

Het waterbeleid van Rijk en provincie is gericht op een veilig en goed bewoonbaar land met gezonde, duurzame watersystemen. 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.

Relevant beleid

Het beleid van het Waterschap Groot Salland staat beschreven in het Waterbeheersplan 2010-2015, de beleidsnota Leven met Water in Stedelijk Gebied, Strategische Nota Rioleringsbeleid 2007, Visie Beheer en Onderhoud 2050 en het Beleidskader Recreatief Medegebruik. Daarnaast is de Keur van het Waterschap Groot Salland een belangrijk regelstellend instrument waarmee in ruimtelijke plannen rekening moet worden gehouden.

Op gemeentelijk niveau is het in overleg met het waterschap opgestelde gemeentelijk Waterplan en het (verbreed) gemeentelijk Rioleringsplan (GRP) van belang.

Invloed op de waterhuishouding

Binnen het bestemmingsplan worden meer dan 10 wooneenheden gerealiseerd of de toename van het verharde oppervlak bedraagt niet meer dan 1500 m². Het plangebied bevindt zich niet binnen een beekdal, primair watergebied of een stedelijke watercorridor. Binnen het plangebied is geen sprake van (grond)wateroverlast.

Om wateroverlast en schade in woningen en bedrijven te voorkomen wordt geadviseerd om een drempelhoogte van 30 centimeter boven het straatpeil te hanteren. Ook voor lager, beneden het maaiveld, gelegen ruimtes (kelders, parkeergarages) moet aandacht worden besteed aan het voorkomen van wateroverlast. Bij de aanleg van kelderconstructies dient aandacht te worden geschonken aan de toepassing van waterdichte materialen en constructies.

Watertoetsproces

Het Waterschap Groot Salland is geïnformeerd over het plan. De beantwoording van de vragen heeft er toe geleid dat de normale procedure van de watertoets dient te worden toegepast. De bestemming en de grootte van het plan hebben enige invloed op de waterhuishouding en de afvalwaterketen.

Ten aanzien van het type infiltratie- of bergingssysteem wordt in de regel een voorkeur uitgesproken voor een open infiltratiesysteem (wadi, infiltratieveld of infiltratievijver), voorzien van een bodempassage om verontreiniging van het grondwater tegen te gaan. In tweede instantie kan worden gekozen voor waterdoorlatende verharding met een

zuiverende werking. Voor de zuivering van het te infiltreren hemelwater, afkomstig van wegoppervlak, kan gebruik worden gemaakt van daarvoor ontworpen systemen, zoals Aquaflow of het Sparc Hydrosysteem. Als laatste komen ondergrondse infiltratiesystemen in aanmerking, waarbij infiltratieriolen de voorkeur hebben boven een krattensysteem of grindkoffers.

Naar aanleiding van het gevoerde vooroverleg met de gemeente Raalte, is gebleken dat er nog onvoldoende praktijkervaring is met de aanleg van open bestratingen (Aquaflow og) om deze voorziening in de gemeente Raalte toe te passen. De gemeente Raalte heeft de volgende voorkeursvolgorde: Infiltratie via Wadi, IT-riolering en vervolgens infiltratiekratten. Een krattensysteem dient bij voorkeur te worden aangelegd onder de parkeervoorzieningen.

Speciale aandacht wordt besteed aan duurzaam bouwen en een duurzaam gebruik van de openbare ruimte om een goede kwaliteit van het afgekoppelde hemelwater te garanderen.

4.2 Berging en infiltratie

4.2.1 bepaling bergingsbehoefte

In paragraaf 4.1.3 zijn de uitgangspunten voor het opstellen van de berekeningen voor de benodigde waterberging beschreven. Aan de hand van in Bijlage VI uitgewerkte berekeningen is in eerste instantie bepaald hoe groot de aanwezige berging is voor de bestaande situatie.

Vervolgens is berekend hoe groot de benodigde bergingsbehoefte moet zijn voor de realisatie van de voorgenomen plannen [zie Bijlage VII].

Als uitgangspunt bij de opgestelde berekeningen is aangehouden dat er bij een bui $T=100 + 10\%$ ten minste 20 mm geborgen moet kunnen worden binnen de plangrenzen om aan de eisen van de gemeente te kunnen voldoen. Dit betreft een minimale eis. Het waterschap heeft zich tijdens het hierover gevoerde vooroverleg op het standpunt gesteld dat voor inbreidingslocaties het gehanteerde beleid van de betreffende gemeente zal worden gevolgd.

4.2.2 wadi algemeen

Gezien de relatieve geringe ruimte binnen dit binnenstedelijke plangebied is het aanleggen van een wadi niet mogelijk. Hieraan is in dit onderzoek derhalve geen aandacht besteed.

4.2.3 bergings- of infiltratievijver

Een infiltratievijver is vergelijkbaar met de wadi, met als belangrijkste verschil dat een vijver permanent water voert. De eventuele afvoer naar het oppervlaktewater vindt ook hier in de regel plaats middels een knipconstructie en een overstort. Ook de uitwerking van een bergingsvijver is niet verder uitgewerkt in dit plan. Ook hiervoor ontbreekt fysiek de ruimte.

4.2.4 open verharding

Neerslag die op de wegverharding of kavelverharding valt kan bij toepassing van een doorlatende bestrating rechtstreeks naar de ondergrond infiltreren. Vanwege de waterkwaliteit kunnen aanvullende maatregelen nodig zijn voor de (voor)zuivering van het te infiltreren hemelwater. Door het toepassen van een systeem vergelijkbaar met Aquaflow kan het wegwater worden ontdaan van de belangrijkste verontreinigingen.

Voor een Aquaflow-systeem, of een gelijkwaardig systeem, met een systeemhoogte van 450 mm kan het hemelwater binnen de wegfundering worden geborgen en zo nodig naar de ondergrond worden geïnfiltreerd.

Deze vorm van berging en infiltratie is niet verder uitgewerkt omdat de gemeente Raalte totdat er meer ervaringscijfers zijn geen voorstander is van een dergelijk systeem binnen de openbare ruimte.

4.2.5 IT-riolering en infiltratiekratten

Ondergrondse infiltratiesystemen kunnen worden aangelegd in de vorm van een infiltratieriool, een bergings- en infiltratiekelder, een krattensysteem of een grindkoffer. Inspecteerbaarheid en onderhoud van het systeem vormen daarbij veelal een knelpunt.

De gemeente Raalte spreekt, daar waar geen wadi's kunnen worden aangelegd, haar voorkeur uit voor infiltratie middels IT-riolering in de openbare weg en infiltratiekratten onder de parkeervoorzieningen. In de onderstaande overzichten is aangegeven welke oppervlakte er benodigd is voor het te bergen aantal mm bij een toe te passen IT-riolering en infiltratiekratten.

Tabel 4-3: Te bergen aantal mm regenval $T=100$ bij toepassing IT-riolering.

Infiltratiewijze	Diameter	Afvoer m ³ / uur	Afvoer mm/uur	Berging in m ³
IT-riolering 110 m ¹	315 mm	0,9 m ³ / uur	0,23 mm/uur	9 m ³
IT-riolering 110 m ¹	400 mm	1,2 m ³ / uur	0,29 mm/uur	14 m ³
IT-riolering 110 m ¹	500 mm	1,4 m ³ / uur	0,36 mm/uur	22 m ³

Uitgaande van de aanleg van een IT-riolering met een lengte van circa 110 meter en een diameter van 400 mm,

Tabel 4-4: Te bergen aantal mm regenval $T=100$ bij toepassing in combinatie met kratten

Infiltratiewijze	Hoogte	Oppervlak in m ²	Berging in m ³	Berging in mm
Infiltratiekratten	0,45 m	320 m ²	158 m ³	39 mm
Infiltratiekratten	0,45 m	260 m ²	131 m ³	33 mm
Infiltratiekratten	0,45 m	200 m ²	104 m ³	26 mm
Infiltratiekratten	0,45 m	140 m ²	77 m ³	19 mm

Uit het bovenstaande overzicht valt af te leiden dat er bij een aan te leggen oppervlakte van 200 m² infiltratiekoffers met een hoogte van 0,45 meter en een IT-riolering met een diameter van 400 mm met een lengte van 110 meter kan worden voldaan aan de minimale infiltratiebehoefte van 20 mm zoals door de gemeente wordt aangegeven. De IT-riolering en het koffersysteem dienen te worden uitgevoerd met een overstort op de gemeentelijke Regenwaterriolering [aansluiting op put 10].

Om wateroverlast zo veel mogelijk te voorkomen kan binnen het plangebied een maximale waterberging van 320 m² infiltratiekratten worden aangelegd. Hierdoor kan er 39 mm regenwater worden geborgen binnen de planbegrenzing. Zie ook de opgenomen potentiële aanleglocaties voor een IT-riolering met infiltratiekoffersysteem in Bijlage VI B. De bijbehorende berekening is opgenomen in Bijlage VIII A onder Variant 2.

4.3 conclusie bergingsvoorziening

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

- a. IT-riolering
 - Bergend vermogen $T=100 + 10\%$: 14 m³

- Lengte IT riolering: ca. 110 m
 - Diameter IT riolering 400 mm
 - Overstort op riolering gemeente
- b. Infiltratiekoffers onder de parkeervoorzieningen langs de binnenplanse ontsluiting:
- Bergend vermogen $T=100 + 10\%$: maximaal 144 m³
 - Oppervlak infiltratiekoffers: maximaal 320 m²
 - Diepte infiltratiebed: ca. 45 cm
 - Overstort op riolering gemeente

5. Samenvatting en conclusie

5.1 samenvatting

Om ter plaatse van het plangebied aan de Marktstraat te Heino nieuwbouw voor woondoeleinden mogelijk te maken, dient een hydrologische onderbouwing van de plannen gemaakt te worden. ECOPART BV heeft hiervoor een voorstel uitgewerkt.

De onderzoekslocatie ligt binnen het beheersgebied van Waterschap Groot Salland en ligt binnen een gebied dat wordt gekenmerkt door een redelijk diepe ontwatering en een neutrale infiltratie. Er is geen sprake van een kwelsituatie. Op basis van de bodemopbouw wordt de projectlocatie voldoende geschikt geacht voor het infiltreren van regenwater naar het (freatische) grondwater.

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

- De maaiveldhoogte ongeveer ligt tussen 4,10 m +NAP en 4,20 m +NAP;;
- In de huidige situatie hemelwater wordt afgevoerd op het gemengde riool in de Marktstraat;
- De toplaag van de bodem (0-0,5 m-mv) over het algemeen bestaat uit zwak siltig, matig fijn, matig humeus zand;
- Het zandpakket onder de toplaag bestaat uit matig fijn, zwak siltig zand;
- De bodem over het algemeen matig tot goed doorlatend is met een doorlatendheid van circa 1,0 m/dag;
- De GHG ligt rond de 1,70 m-MV;
- De GLG ligt rond de 2,35 m-MV.

Vanaf het plangebied wordt regenwater en afvalwater gescheiden aangeleverd. Voor het dakoppervlak zal gebruik gemaakt worden van niet-uitloogbare materialen. Dit in overeenstemming met het gestelde in het Bouwbesluit. Het af te voeren dakwater en wegwater zal rechtstreeks worden afgevoerd naar een infiltratievoorziening welke wordt aangelegd binnen het plangebied.

De gemeente Raalte spreekt, daar waar geen wadi's kunnen worden aangelegd, haar voorkeur uit voor infiltratie middels IT-riolering in de openbare weg en infiltratiekratten onder de parkeervoorzieningen. In de onderstaande overzichten is aangegeven welke oppervlakte er benodigd is voor het te bergen aantal mm bij een toe te passen IT-riolering en infiltratiekratten.

Tabel 5-1: Te bergen aantal mm regenval $T=100$ bij toepassing IT-riolering.

Infiltratiewijze	Diameter	Afvoer m ³ / uur	Afvoer mm/uur	Berging in m ³
IT-riolering 110 m ¹	315 mm	0,9 m ³ / uur	0,23 mm/uur	9 m ³
IT-riolering 110 m ¹	400 mm	1,2 m ³ / uur	0,29 mm/uur	14 m ³
IT-riolering 110 m ¹	500 mm	1,4 m ³ / uur	0,36 mm/uur	22 m ³

SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Uitgaande van de aanleg van een IT-riolering met een lengte van circa 110 meter en een diameter van 400 mm,

Tabel 5-2: Te bergen aantal mm regenval $T=100$ bij toepassing in combinatie met kratten

Infiltratiewijze	Hoogte	Oppervlak in m ²	Berging in m ³	Berging in mm
Infiltratiekratten	0,45 m	320 m ²	158 m ³	39 mm
Infiltratiekratten	0,45 m	260 m ²	131 m ³	33 mm
Infiltratiekratten	0,45 m	200 m ²	104 m ³	26 mm
Infiltratiekratten	0,45 m	140 m ²	77 m ³	19 mm

Uit het bovenstaande overzicht valt af te leiden dat er bij een aan te leggen oppervlakte van 200 m² infiltratiekoffers met een hoogte van 0,45 meter en een IT-riolering met een diameter van 400 mm met een lengte van 110 meter kan worden voldaan aan de minimale infiltratiebehoefte van 20 mm zoals door de gemeente wordt aangegeven. De IT-riolering en het koffersysteem dienen te worden uitgevoerd met een overstort op de gemeentelijke Regenwaterriolering [aansluiting op put 10].

Om wateroverlast zo veel mogelijk te voorkomen kan binnen het plangebied een maximale waterberging van 320 m³ infiltratiekratten worden aangelegd. Hierdoor kan er 39 mm regenwater worden geborgen binnen de planbegrenzing. Zie ook de opgenomen potentiële aanleglocaties voor een IT-riolering met infiltratiekoffersysteem in Bijlage VI B. De bijbehorende berekening is opgenomen in Bijlage VIII A onder Variant 2.

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

- a. IT-riolering
 - Bergend vermogen $T=100 + 10\%$: 14 m³
 - Lengte IT riolering: ca. 110 m
 - Diameter IT riolering 400 mm
 - Overstort op riolering gemeente
- b. Infiltratiekoffers onder de parkeervoorzieningen langs de binnenplanse ontsluiting:
 - Bergend vermogen $T=100 + 10\%$: maximaal 144 m³
 - Oppervlak infiltratiekoffers: maximaal 320 m²
 - Diepte infiltratiebed: ca. 45 cm
 - Overstort op riolering gemeente

In alle gevallen is de voorziening gedimensioneerd om tijdens perioden van extreme neerslag [$T=100 + 10\%$] het surplus tot 39 mm regenval te kunnen verwerken binnen het plangebied. Voorgesteld wordt de voorziening te voorzien van een overstort op de gemeentelijke riolering.

Voor een optimale werking van het te kiezen systeem dient elke verticale dakafvoer te worden voorzien van een bladvang met overloopinrichting net boven maaiveldniveau. Verder dient er een zandvang te worden aangebracht voor elk lozingspunt op de infiltratievoorziening.

5.2 Conclusie

Op basis van de beschikbare gegevens kan worden gesteld dat voor de ontwikkeling van de nieuwbouwlocatie aan de Marktstraat te Heino de aanleg van een IT riolering met een lengte van circa 110 m en een diameter van 400 mm in samenhang met een bergings- en infiltratiesysteem in de vorm van een krattensysteem, met een oppervlakte van minimaal 200 m², voldoet aan de door de gemeente gestelde afkoppelings- en infiltratie-eis bij een bui $T=100 + 10\%$ om een hoeveelheid regenwater van ten minste 20 mm te kunnen bergen. Om de optimale berging te

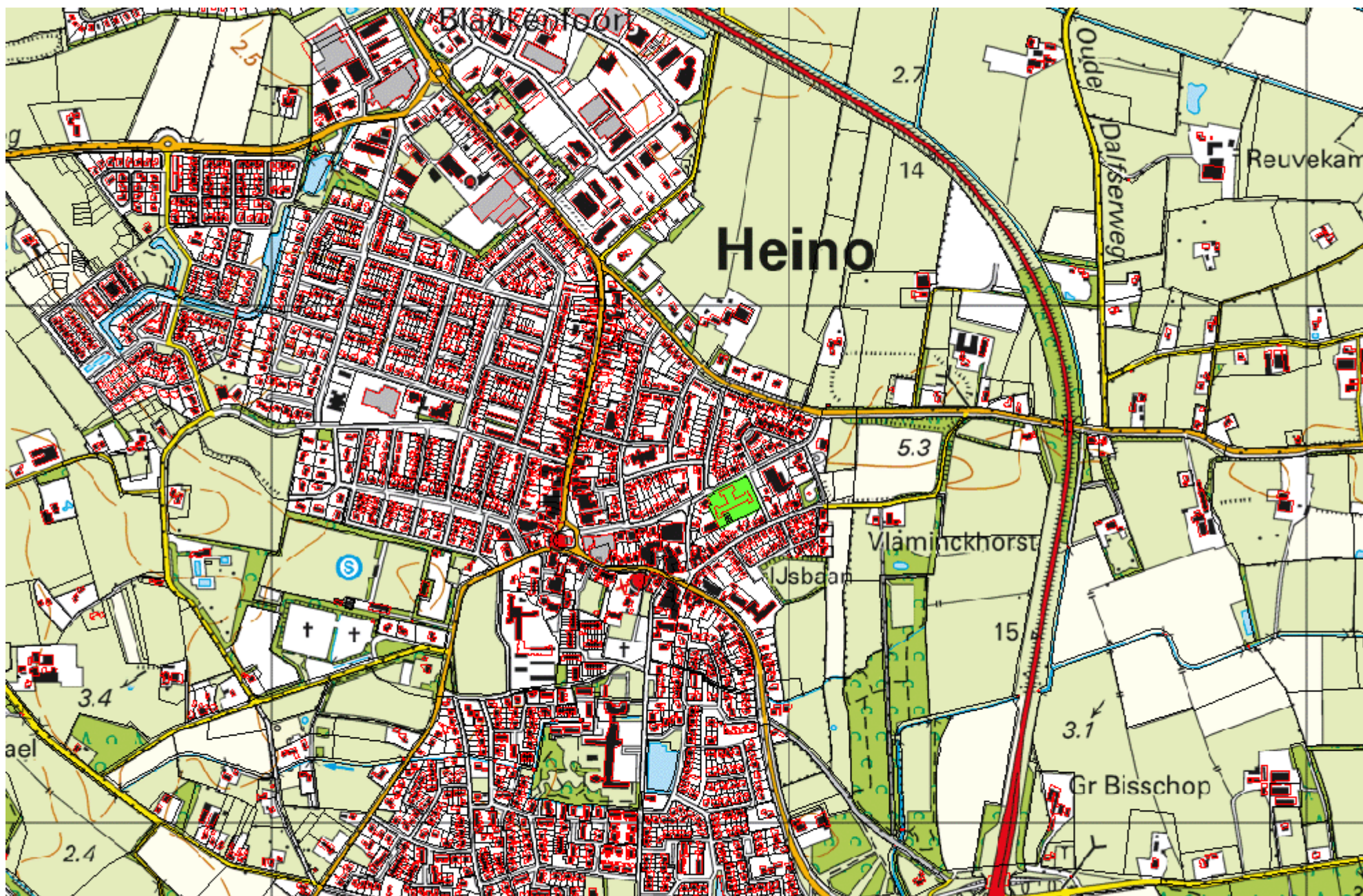
SAMENVATTING EN CONCLUSIE

kunnen benutten wordt voorgesteld de maximaal te realiseren berging van 320 m² aan te leggen. Er zijn meerdere opties mogelijk. Hierbij is slechts een concreet voorstel nader uitgewerkt. Bij de toepassing van een alternatieve infiltratievoorziening dient een en ander opnieuw te worden doorgerekend voor de bepaling van de benodigde bergingscapaciteit.

BIJLAGEN

BIJLAGE I

Regionale en locale situering



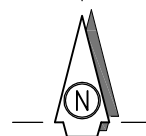
Er zijn 1 percelen geselecteerd.

Schaal 1 : 10000

xy: 213601,495567



Legenda:  = Onderzoekslocatie



projectnr. : 15374
 schaal : 1 : 1.000
 bijlage : lb

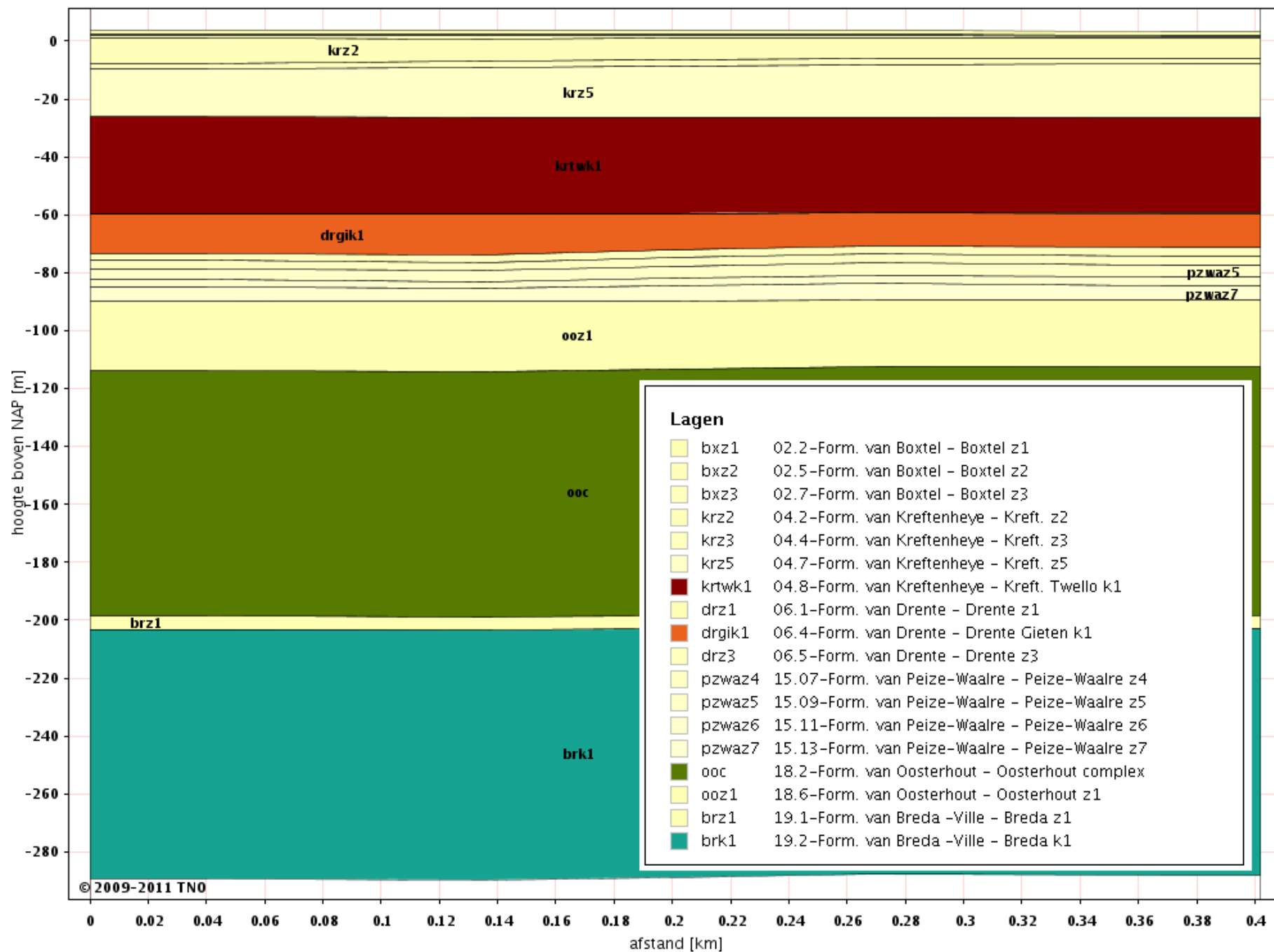
Locale situering
Hoek Marktstraat / Industriestraat
Heino

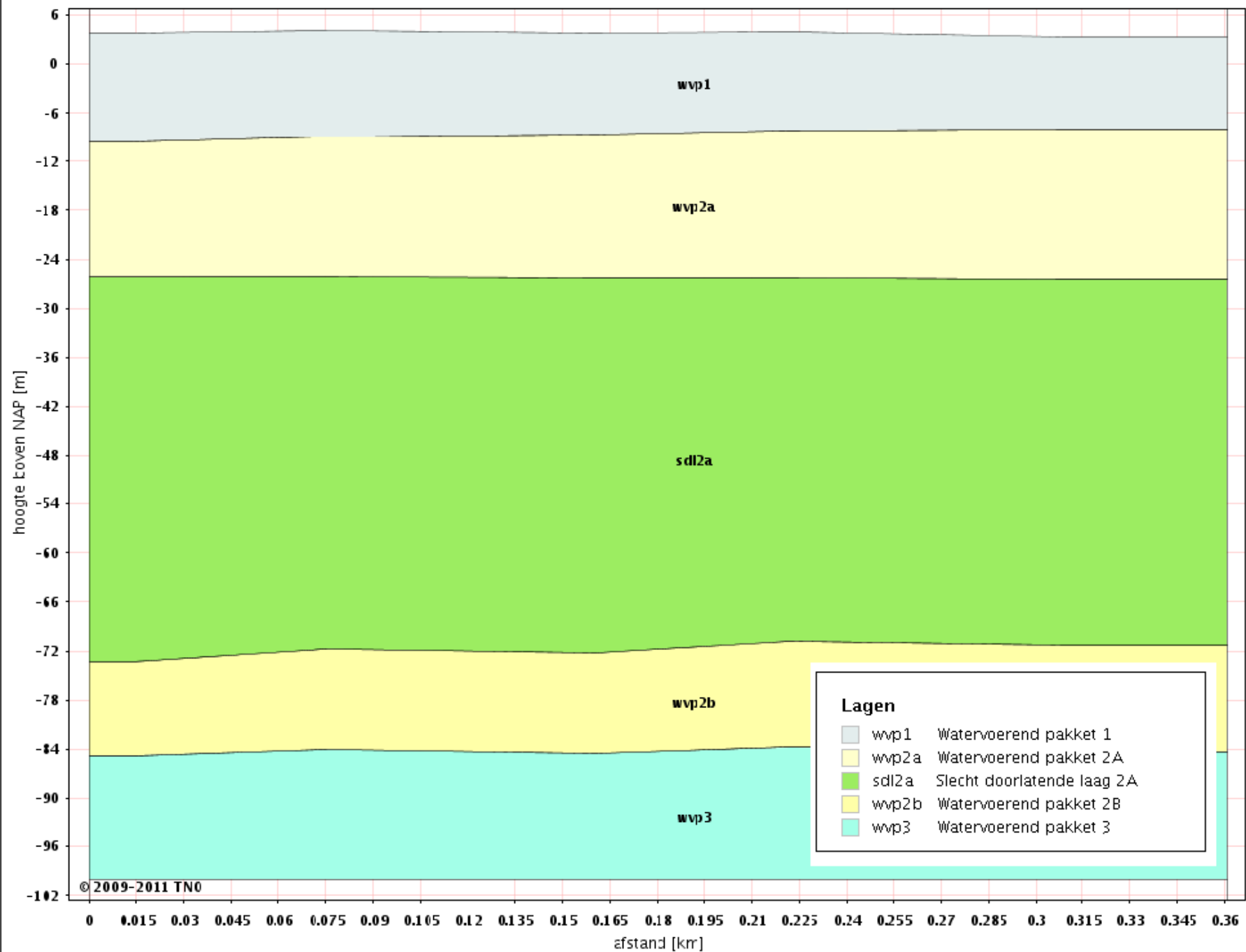




BIJLAGE II

Geohydrologische informatie







Opdrachtgever: Salland Wonen en Bouwen

Project: "de Heere" te Heino



Onderwerp: situatie en hoogtebeeld

Gefabriceerd: Hans Lubbering
Datum: 11/04/19
Schale: 1:200
Formaat: A1
Projectcode: SA000111
Document: SA000111.dwg

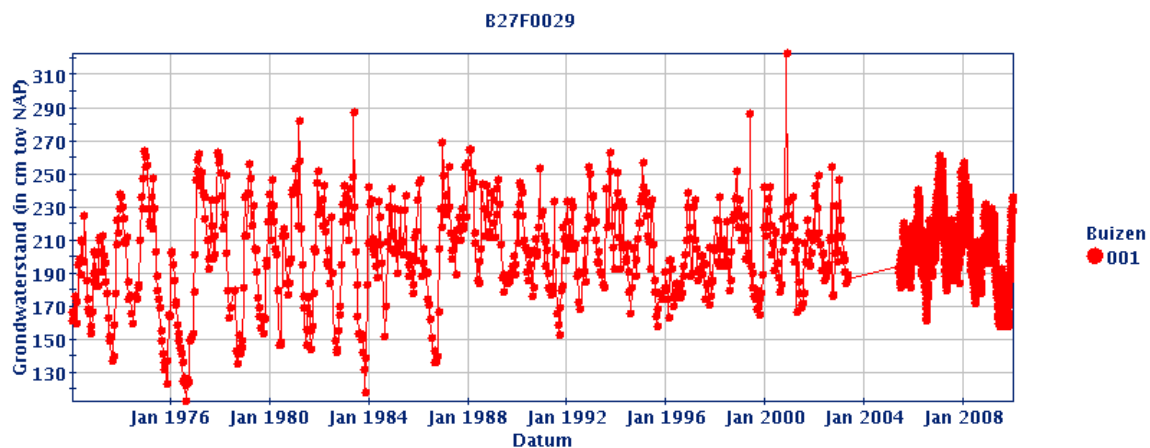
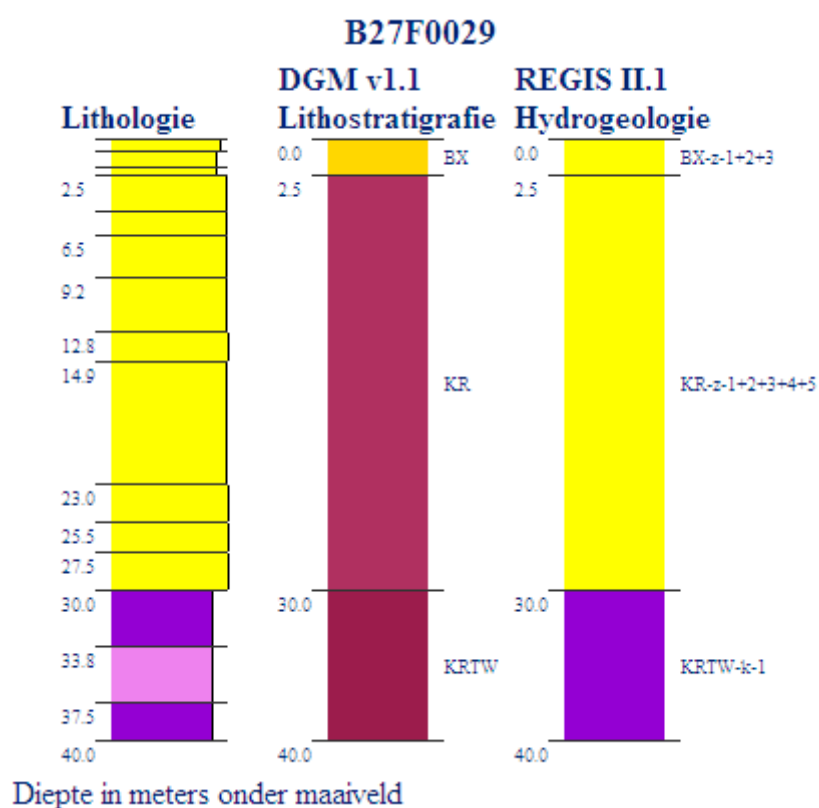
Gedrukt: Datum: 11/04/19
Status: definitief
Versie: 1.0
Tekenings: 1/1
Soort document: TEKENING

Buro Hoogstraat bv
Koningin 5
8123 BM GEM

BIJLAGE III
Grondwater informatie



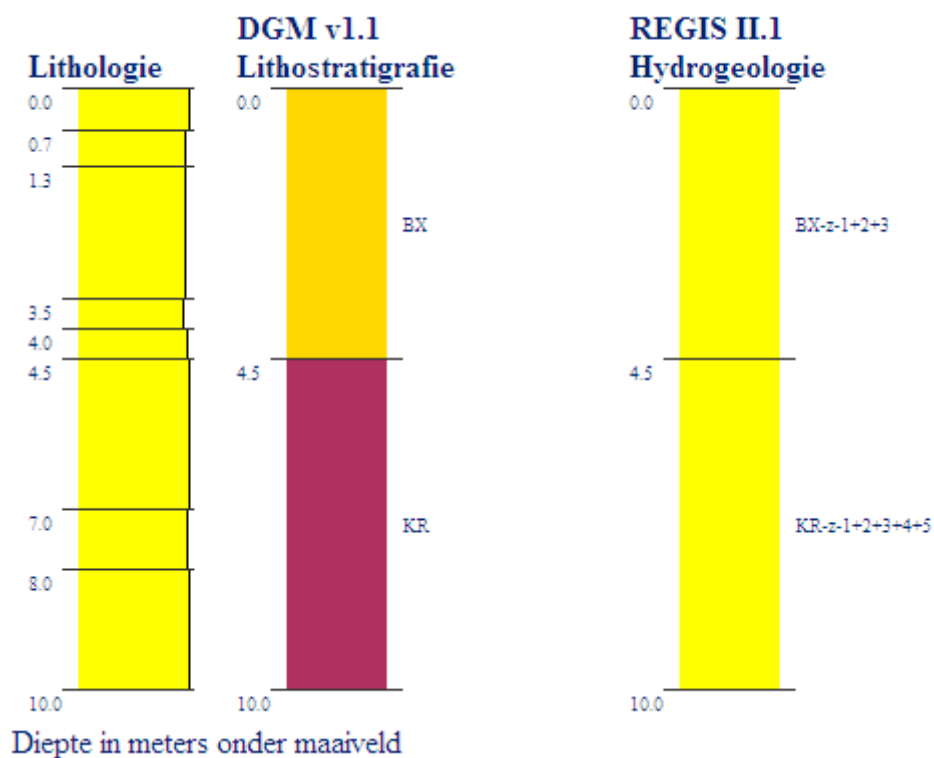
NITG-Nummer	B27F0029
Rijksdriehoek coördinaten	213040, 494610
UTM31 ED50 coördinaten	,
Bepaling locatie	
Plaatsnaam	Heino
Provincie	Overijssel
Kaartblad	
Maaiveld (m t.o.v. NAP)	3.96
Bepaling maaiveld	





NITG-Nummer	B27F0065
Rijksdriehoek coördinaten	212790, 495010
UTM31 ED50 coördinaten	
Bepaling locatie	
Plaatsnaam	Heino
Provincie	Overijssel
Kaartblad	
Maaiveld (m t.o.v. NAP)	4.50
Bepaling maaiveld	

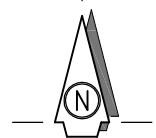
B27F0065



BIJLAGE V
Infiltratieproeven



Legenda:  = Onderzoekslocatie



projectnr. : 15374
 schaal : 1 : 1.000
 bijlage : lb

Situering infiltratieproef
Hoek Marktstraat / Industriestraat
Heino



INFILTRATIEMETING ONVERZADIGDE ZONE

Meetlocatie: Marktstraat te Heino
 Meetpunt: IP01
 Meetdatum: 8-apr-11 Projectnr. 15375
 Infiltratiediepte: 170 [cm-MV]
 Beginstand meting: 170 [cm]
 Beginstand duplometing: 170 [cm]
 Grondwaterstand: 250 [cm-MV]
 Diameter boorgat: 7 [cm]



OPM. Meting op basis van omgekeerde boorgatmethode [Hooghoudt-proef]
 Berekening K-waarde volgens Porchet

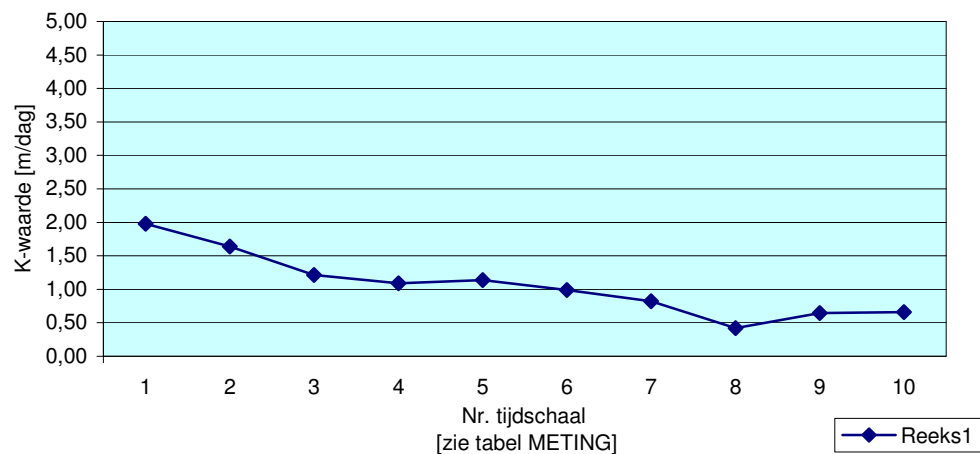
METING

Nr.	t1 [sec]	t2 [sec]	h1 [m]	h2 [m]	radius [cm]	K-waarde	
1	0	60	170,0	157,0	3,5	1,98	m/dag
2	60	120	157,0	147,0	3,5	1,64	m/dag
3	120	180	147,0	140,0	3,5	1,21	m/dag
4	180	240	140,0	134,0	3,5	1,09	m/dag
5	240	300	134,0	128,0	3,5	1,14	m/dag
6	300	360	128,0	123,0	3,5	0,99	m/dag
7	360	420	123,0	119,0	3,5	0,82	m/dag
8	420	480	119,0	117,0	3,5	0,42	m/dag
9	480	540	117,0	114,0	3,5	0,64	m/dag
10	540	600	114,0	111,0	3,5	0,66	m/dag
	600		111,0				
	600		170,0	111,0	3,5	1,06	m/dag

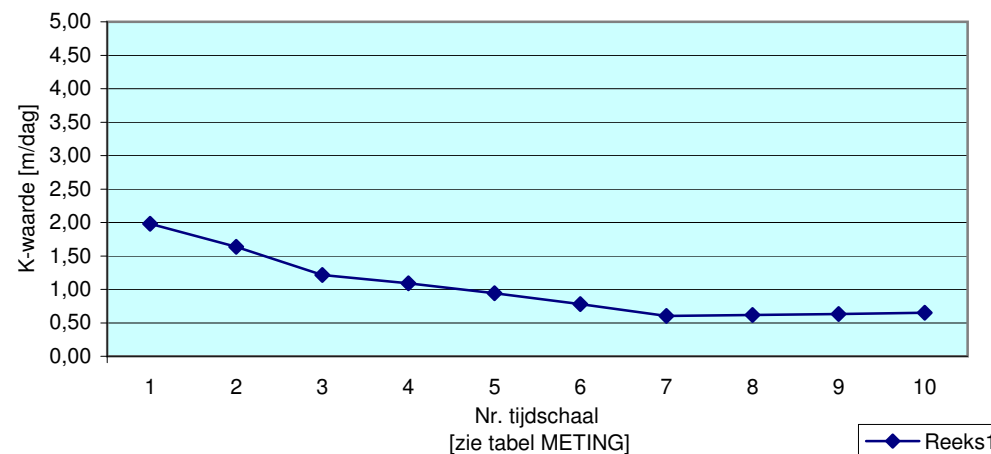
DUPLOMETING

Nr.	t1 [sec]	t2 [sec]	h1 [m]	h2 [m]	radius [cm]	K-waarde	
1	660	720	170,0	157,0	3,5	1,98	m/dag
2	720	780	157,0	147,0	3,5	1,64	m/dag
3	780	840	147,0	140,0	3,5	1,21	m/dag
4	840	900	140,0	134,0	3,5	1,09	m/dag
5	900	960	134,0	129,0	3,5	0,94	m/dag
6	960	1020	129,0	125,0	3,5	0,78	m/dag
7	1020	1080	125,0	122,0	3,5	0,60	m/dag
8	1080	1140	122,0	119,0	3,5	0,62	m/dag
9	1140	1200	119,0	116,0	3,5	0,63	m/dag
10	1200	1260	116,0	113,0	3,5	0,65	m/dag
	1260		113,0				
	600		170,0	113,0	3,5	1,02	m/dag

INVOERGEGEVENS METING



INVOERGEGEVENS METING



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

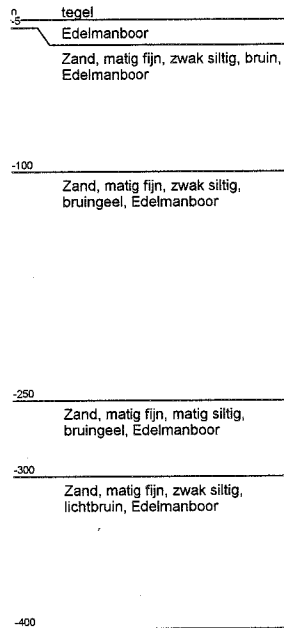
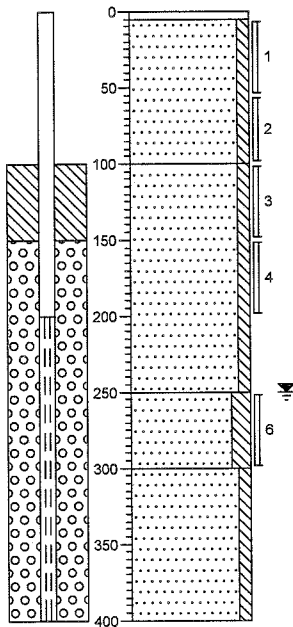
	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand

	slib
	water

Bijlage: Boorprofielen

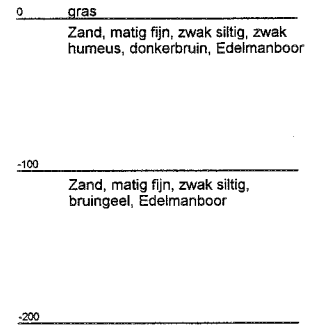
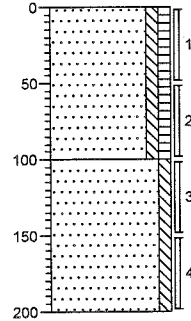
Boring: 01

Datum plaatsing: 08-04-2011



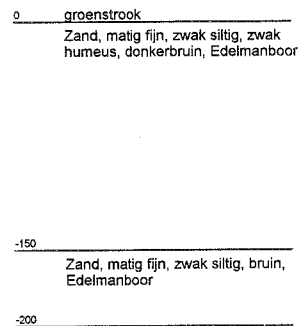
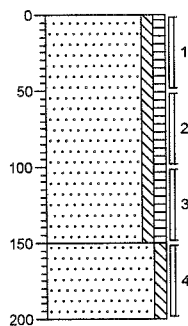
Boring: 02

Datum plaatsing: 08-04-2011



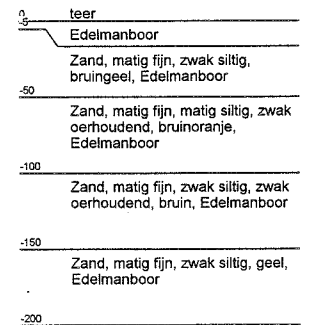
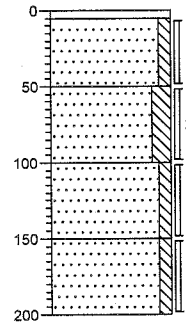
Boring: 03

Datum plaatsing: 08-04-2011



Boring: 04

Datum plaatsing: 08-04-2011



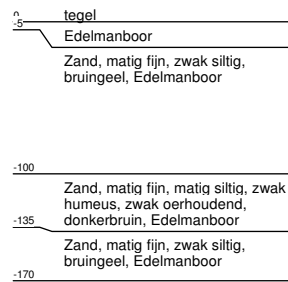
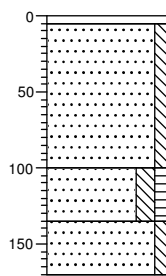
Projectcode: 15374

Projectnaam: Heino Hoek Marktstraat / Industriestraat

Schaal 1: 50
'getekend volgens NEN 5104'

Boring: IP01

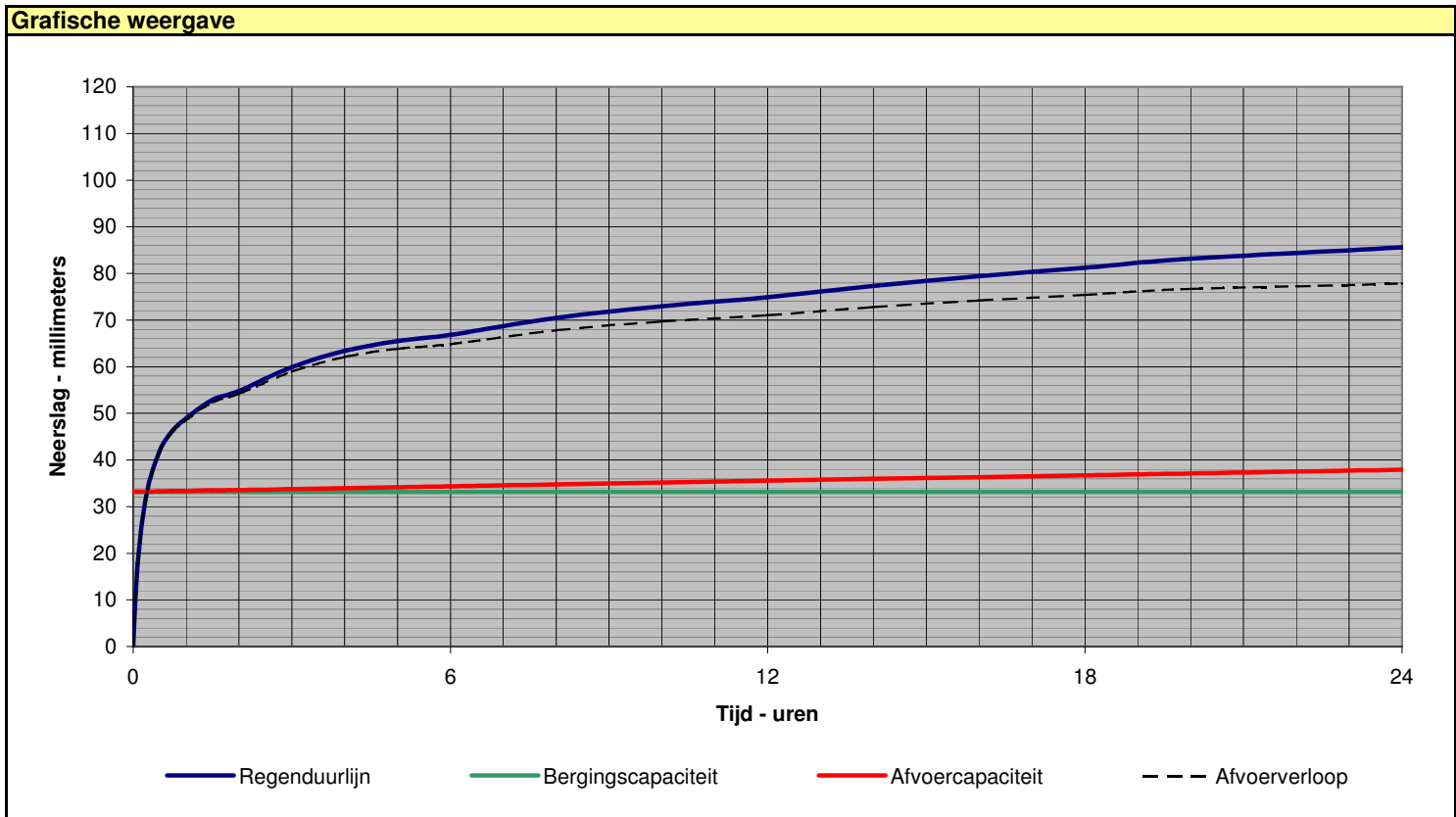
Datum plaatsing: 08-04-2011



BIJLAGE VII

Bestaande waterhuishoudkundige plan

CONTROLE AFVOERSYSTEEM					T=100+10%		Variant		1
Opdrachtgever	SAB Arnhem		Auteur	ing. B. Mengers					
Locatie	Marktstraat te Heino (Raalte)		Datum	27-04-11	Versie	1.1			
Benaming	Bestaande situatie		Projectnummer	15375		Ancoor A versie 1.00			



	Bruto oppervlak [m ²]	Verdeling oppervlak [%]	Afvoeling [%]	Gewogen afvoer % [%]	Netto oppervlak [m ²]
Dakoppervlakten	1.953	32,8%	85,0%	45,4%	1.660
Gesloten verhardingen	2.131	35,8%	85,0%	49,5%	1.811
Klinkerbestrating (10% onverhard oppervlakte)					
Openbaar groen	1.863	31,3%	10,0%	5,1%	186
Totaal afvoerend oppervlak <i>gem. afvloeiingscoëfficiënt 62%</i>	5.947	100%		100%	3.658

Kenmerken totaal regenwatersysteem plangebied				Berging [m ³]	Berging [mm]	Afvoer [m ³ /uur]	Afvoer [mm/uur]
1] Bergingscapaciteit in regenwaterriolering							
2] Wadi's							
3] Infiltratie-elementen							
4] Bergend wateroppervlak				100	27,3	0,0	0,00
5] IT-riolering							
6] Berging op de daken				0,0 mm over	1.953 m ²		
7] Berging op verhardingen				10,0 mm over	2.131 m ²		
Subtotaal				121	33,2	0,0	0,00
Landelijke afvoer						1,2	0,20
Ledigingstijd hele systeem							
						103,0 uur	
Totaal				121	33,2	1,2	0,20

Benodigde waterberging T=100+10%													
	Aanvoer plangebied						Afvoer van uit plangebied					Benodigde berging	
Tijd [min.]	Neerslag [mm]	Neerslag [m3]	Kwel [mm]	Kwel [m3]	Totaal [mm]	Totaal [m3]	Infiltratie [mm]	Infiltratie [m3]	Landelijk [mm]	Landelijk [m3]	Totaal [m3]	[m3]	[mm]
5	17,7	65	0,0	0	17,7	65	0,0	0	0,0	0	0	65	17,6
15	32,5	119	0,0	0	32,5	119	0,0	0	0,0	0	0	119	32,5
30	41,9	153	0,0	0	41,9	153	0,0	0	0,1	1	1	153	41,7
45	46,3	170	0,0	0	46,3	170	0,0	0	0,1	1	1	169	46,1
60	49,0	179	0,0	0	49,0	179	0,0	0	0,2	1	1	178	48,6
90	52,9	193	0,0	0	52,9	193	0,0	0	0,3	2	2	192	52,4
120	54,8	200	0,0	0	54,8	200	0,0	0	0,4	2	2	198	54,2

CONTROLE AFVOERSYSTEEM T=100+10%					Variant 1	
Opdrachtgever	SAB Arnhem	Auteur	ing. B. Mengers			
Locatie	Marktstraat te Heino (Raalte)	Datum	27-04-11	Versie		
Benaming	Bestaande situatie	Projectnummer	15375	Ancoor A versie 1.00		

1] Bergingscapaciteit in regenwaterriolering

2] Wadi

3] Infiltratie-elementen

4] Bergend wateroppervlak buiten plan

Deelnamefactor bodem in verband met dichtslibben	0% beschikbaar	Infiltratie bodem	0 m3/d
Deelnamefactor wand in verband met vulling	0% beschikbaar	Infiltratie wanden	0 m3/d
Doorlatendheid	0,0 m/d	Infiltratiecapaciteit totaal	0 m3/d
Veiligheidsfactor doorlatendheid [getal tussen 0 en 1]	1,0	Infiltratiecapaciteit	0,0 m3/h
		Bergingscapaciteit	100 m3
		Bergingscapaciteit	27,3 mm
		Ledigingstijd	0,0 uur

	oppervlakte op insteekniveau [m2]	Maaiveldniveau [m+NAP]	Drooglegging (insteek met waterniveau) [m]	Bodemniveau [m+NAP]	Omtrek lengte gemiddelde insteek plan [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]
Berging buiten plan	100	1,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	Oppervlakte op bodemniveau [m2]	Wateroppervlakte bij maximale vulling [m2]	gemiddelde wateroppervlakte [m2]	Bergingscapaciteit [m3]	Infiltratieoppervlak wanden [m2]
Berging buiten plan	0	100	100	100	0
	100	100	100	100	0

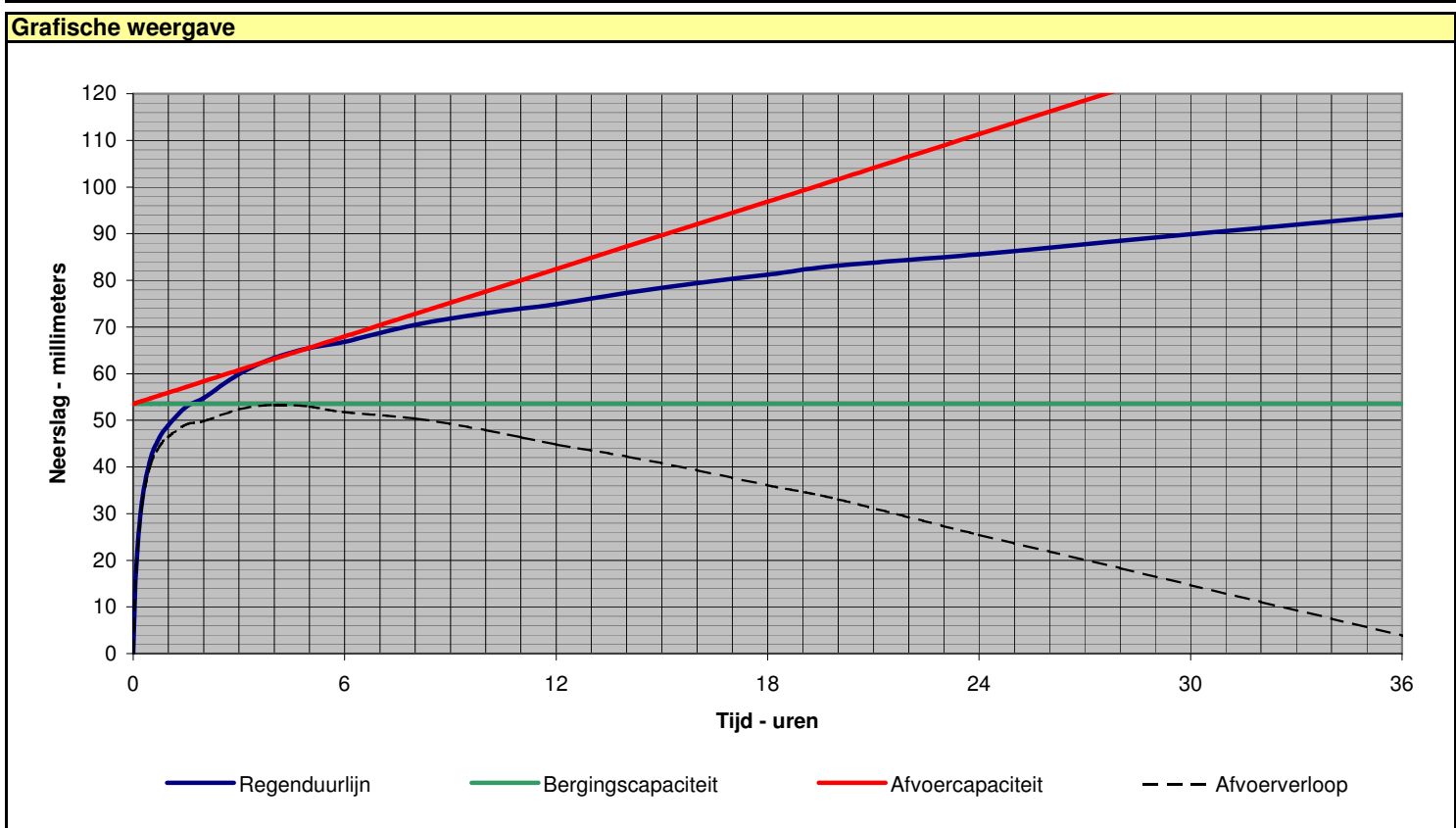
5] IT-riool

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

BIJLAGE VIII

Nieuwe waterhuishoudkundige plan

CONTROLE AFVOERSYSTEEM						T=100+10%		Variant		2
Opdrachtgever	SAB Arnhem		Auteur	ing. B. Mengers			 ADVIES			
Locatie	Marktstraat Heino		Datum	09-05-11	Versie	1.1				
Benaming	Nieuwe situatie [IT-riolering / Kratten]		Projectnummer	15375		Ancoor A versie 1.00				



	Bruto oppervlak [m2]	Verdeling oppervlak [%]	Afvoering [%]	Gewogen afvoer % [%]	Netto oppervlak [m2]
Dakoppervlakten	1.898	31,9%	100,0%	47,5%	1.898
Gesloten verhardingen (weg en parkeerplaatsen)	1.511	25,4%	100,0%	37,9%	1.511
Klinkerbestrating (plein)	439	7,4%	85,0%	9,3%	373
Openbaar groen	2.099	35,3%	10,0%	5,3%	210
Totaal afvoerend oppervlak	gem. afvloeiingscoëfficiënt	67%	5.947	100%	3.992

Kenmerken totaal regenwatersysteem plangebied					
	Berging [m3]	Berging [mm]	Afvoer [m3/uur]	Afvoer [mm/uur]	
1] Bergingscapaciteit in regenwaterriolering					
2] Wadi's					
3] Infiltratie-onder openbare weg en parkeerplaatsen	144	36,1	7,7	1,92	
4] Bergend wateroppervlak					
5] IT-riolering	14	3,5	1,2	0,29	
6] Berging op de daken	0,0 mm over	1.898 m2			
7] Berging op openbare wegen	37,0 mm over	1.511 m2			
Subtotaal	214	53,5	8,8	2,21	
Landelijke afvoer			1,2	0,20	0,55 l/s/ha
Ledigingstijd hele systeem					38,0 uur
Totaal	214	53,5	10,0	2,41	

Benodigde waterberging T=100+10%													
Aanvoer plangebied							Afvoer van uit plangebied					Benodigde berging	
Tijd [min.]	Neerslag [mm]	Neerslag [m3]	Kwel [mm]	Kwel [m3]	Totaal [mm]	Totaal [m3]	Infiltratie [mm]	Infiltratie [m3]	Landelijk [mm]	Landelijk [m3]	Totaal [m3]	[m3]	[mm]
15	32,5	130	0,0	0	32,5	130	0,6	2	0,0	0	2	127	31,9
30	41,9	167	0,0	0	41,9	167	1,1	4	0,1	1	5	162	40,6
90	52,9	211	0,0	0	52,9	211	3,3	13	0,3	2	15	196	49,1
120	54,8	219	0,0	0	54,8	219	4,4	18	0,4	2	20	199	49,8
180	59,9	239	0,0	0	59,9	239	6,6	26	0,6	4	30	209	52,4
240	63,4	253	0,0	0	63,4	253	8,8	35	0,8	5	40	213	53,4
300	65,5	261	0,0	0	65,5	261	11,0	44	1,0	6	50	211	52,9

CONTROLE AFVOERSYSTEEM T=100+10%					Variant 2	
Opdrachtgever	SAB Arnhem	Auteur	ing. B. Mengers			
Locatie	Marktstraat Heino	Datum	09-05-11	Versie		
Benaming	Nieuwe situatie [IT-riolering / Kratten]	Projectnummer	15375	Ancoor A versie 1.00		

1) Bergingscapaciteit in gesloten regenwaterriolering

2) Wadi

3) Infiltratiekoffers onder parkeervoorziening

Deelnamefactor bodem in verband met dichtslibben		100% beschikbaar	Infiltratie bodem		160 m3/d			
Deelnamefactor wand in verband met vulling		50% beschikbaar	Infiltratie wanden		24 m3/d			
Doorlatendheid		1,0 m/d	Infiltratiecapaciteit totaal		184 m3/d			
Veiligheidsfactor doorlatendheid [getal tussen 0 en 1]		0,5 -	Infiltratiecapaciteit		7,7 m3/h			
			Bergingscapaciteit		144 m3			
			Bergingscapaciteit		36,1 mm			
			Ledigingstijd		18,8 uur			
		Breedte	Hoogte	Lengte	Holle ruimte	Berging	Subtotaal bodemoppervlakte	Subtotaal wandoppervlakte
		[m]	[m]	[m]	[%]	[m3]	[m2]	[m2]
Koffer 1		4,00	0,5	35,0	90,0%	63	140	39
Koffer 2		4,00	0,5	15,0	90,0%	27	60	19
Koffer 3		4,00	0,5	15,0	90,0%	27	60	19
Koffer 4		4,00	0,5	15,0	90,0%	27	60	19
						144	320	96

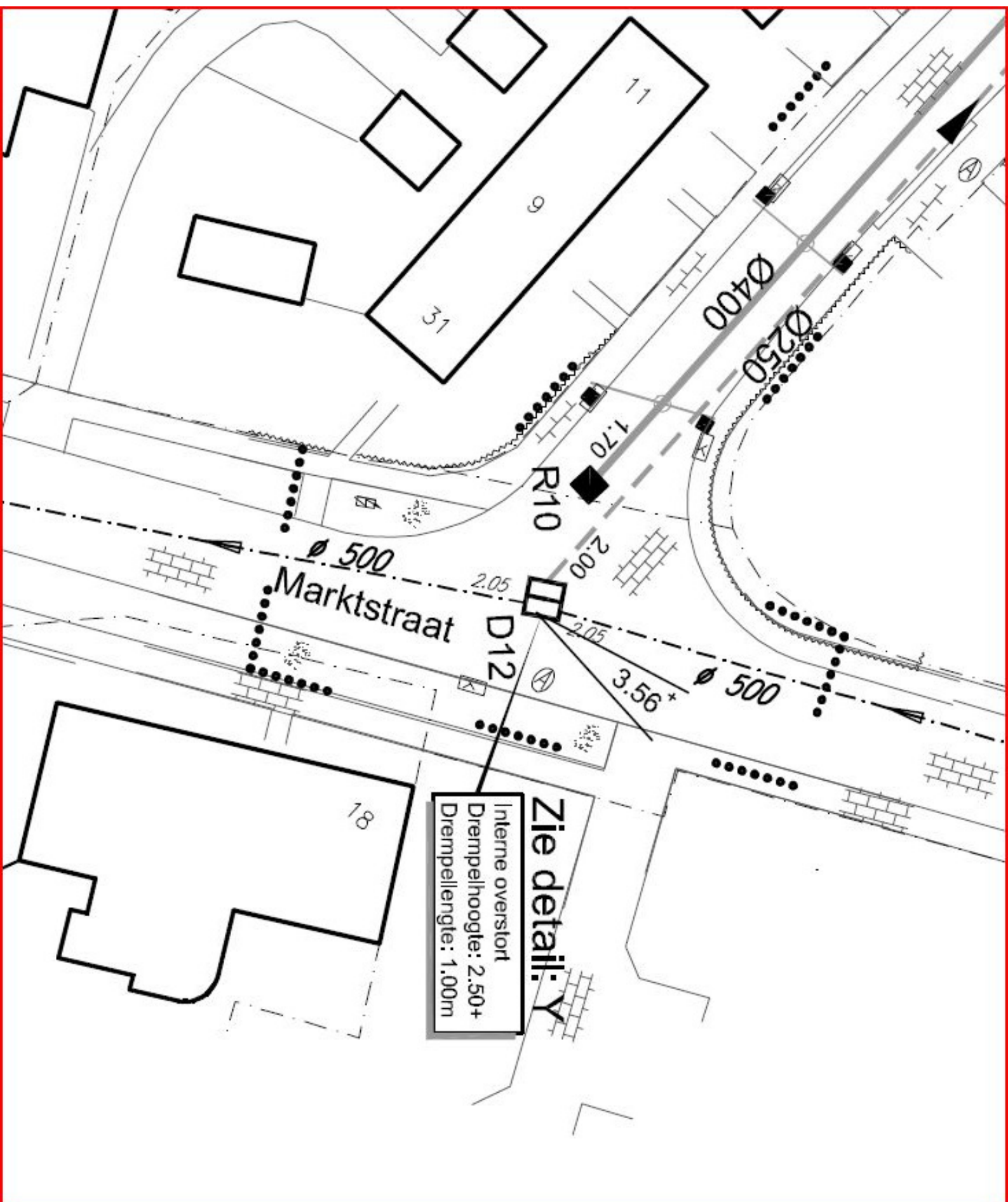
4) Bergend wateroppervlak

5) IT-riool

Deelnamefactor bodem in verband met dichtslibben		60% beschikbaar	Infiltratie bodem				10 m3/d
Deelnamefactor wand in verband met vulling		50% beschikbaar	Infiltratie wanden				17 m3/d
Doorlatendheid		0,5 m/d	Infiltratiecapaciteit totaal				28 m3/d
Veiligheidsfactor doorlatendheid [getal tussen 0 en 1]		1,0 -	Infiltratiecapaciteit				1,2 m3/h
			Bergingscapaciteit				14 m3
			Bergingscapaciteit				3,5 mm
			Ledigingstijd				12,0 uur

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





BIJLAGE IX

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/)