

GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK EN WATERHUISHOUDKUNDIG PLAN

**Hamersestraat 33
Westervoort**



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
Hamersestraat 33
te Westervoort

opdrachtgever
Boudewijn Zevenaar bv
Postbus 31
6900 AJ Zevenaar



<i>Projectnummer en versie:</i> 15189, versie 1.0		<i>Status:</i> Concept
<i>Projectleider:</i> Ing. B. Mengers	<i>Afdrukdatum:</i> 30-4-2011	<i>Rapportdatum:</i> 28-3-2011
<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.....	1-2
1.3.3 rapportopbouw.....	1-3
2. Bodemopbouw en geohydrologie.....	2-1
2.1 Bodemopbouw.....	2-1
2.1.1 landelijk grondwatermeetnet.....	2-1
2.1.2 veldonderzoek grondwater.....	2-3
2.1.3 Inschatting Gemiddeld hoogste en laagste waterstand ..	2-3
2.1.4 grondwatertrap.....	2-3
2.1.5 huidige afwatering.....	2-4
2.2 Conclusie literatuur- en veldonderzoek.....	2-4
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 inrichting en beheer.....	3-3
3.2.12 recreatie.....	3-3
3.2.13 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.....	4-2
4.2 Berging en infiltratie.....	4-3
4.2.1 bepaling bergingsbehoefte.....	4-3
4.2.2 wadi algemeen.....	4-3
4.2.3 bergingsvijver.....	4-3
4.2.4 open verharding.....	4-4
4.2.5 overig.....	4-4
4.3 conclusie bergingsvoorziening.....	4-4
4.4 Inrichting.....	4-5
4.5 Toetsing.....	4-5
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
 - A regionale situering
 - B locale situering huidige toestand
 - C Nieuwe situatie plangebied
- II Geohydrologische informatie
 - TNO-stratigrafie
 - TNO-geologie
 - TNO-geohydrologie
- III Grondwater informatie
 - TNO peilbuizen
 - Bodemdata.nl: grondwaterstanden
- IV Voorgestelde maatregelen waterschap
- V Rekenbladen Bestaande situatie
- VI Rekenbladen Nieuwe situatie
- VII Bronnen en literatuur

1 Inleiding onderzoek

1.1 Inleiding

1.1.1 algemeen

Aanleiding voor de uitvoering van dit onderzoek is de herinrichting van een voormalig bedrijventerrein tot woonlocatie. 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 Boudewijn Zevenaar BV.

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

Tabel 1-1: Basisgegevens plangebied.

Locatiegegevens	Totaal
Provincie	Gelderland
Waterschap	Rijn en IJssel
Gemeente	Westervoort
Locatie	Hamersestraat 33 te Westervoort
Oppervlakte	7.618 m ²
X coördinaten (RD stelsel)	195.337
Y coördinaten (RD stelsel)	441.907
Z coördinaten (m+NAP)	tussen 11.00 m en 12.00 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

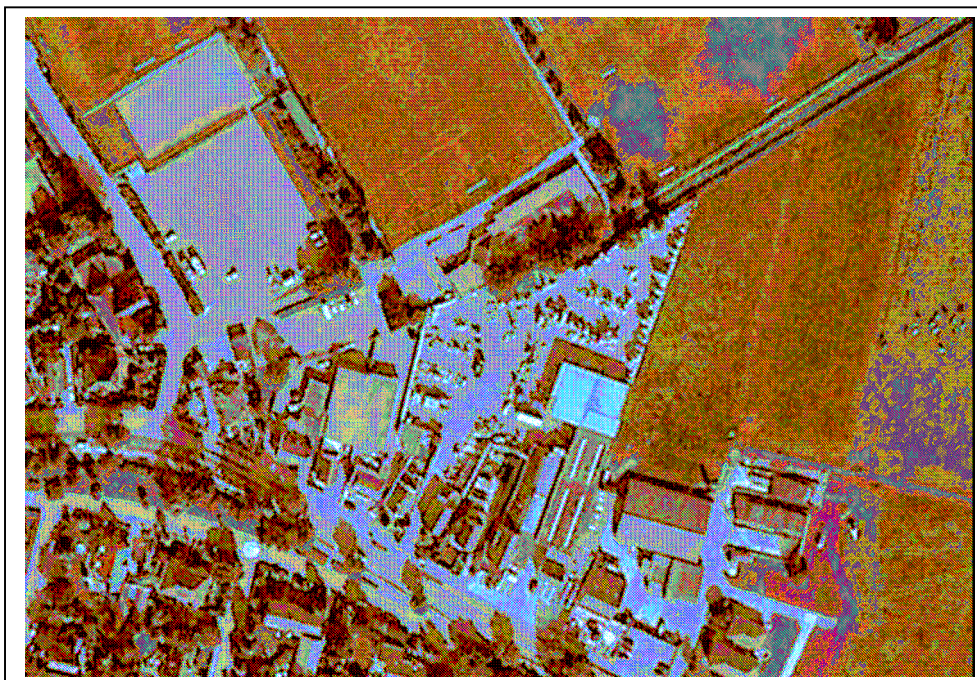
1.2.1 ligging

Het plangebied is gelegen aan de aan de Hamersestraat 33 te Westervoort. In bijlage IA is de regionale situering weergegeven. Een situatietekening van het terrein is opgenomen in bijlage IB.

De locatie is gelegen aan de rand van Westervoort, en wordt met uitzondering van de straatzijde omgeven door woningbouw, een sportpark en een weilanden. Het

INLEIDING ONDERZOEK

plangebied heeft een oppervlakte van circa 7.600 m² [0,76 ha.] en is in de huidige situatie vrijwel geheel verhard. De toekomstige inrichting is weergegeven in Bijlage IC.



1.2.2 bestemming

Het plangebied is momenteel deels bebouwd en deels in gebruik als verhard industrieterren. Bij de voorgenomen bouwplannen zal de bestemming overeenkomstig de nieuwe plannen worden gewijzigd in een zorgcentrum en appartementencomplex met bijbehorende parkeerplaatsen en groenvoorziening.

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 zijn er berekeningen opgesteld waarin de mogelijk op te nemen voorzieningen worden beschreven, alsmede de bepaling van de indicatieve afmetingen en/of dimensies hiervan.

Bij de definitieve aanleg van de 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 er onder de deklaag een kleipakket aanwezig is met een dikte van 1,50 tot 3,00 meter. Infiltratie in de onverzadigde zone is hierdoor gezien de relatief hoge grondwaterstand niet mogelijk.

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.

1.3.2 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 taakvelden is doorgevoerd voldoet aan de NEN-EN-ISO 9001: 2008.

1.3.3 rapportopbouw

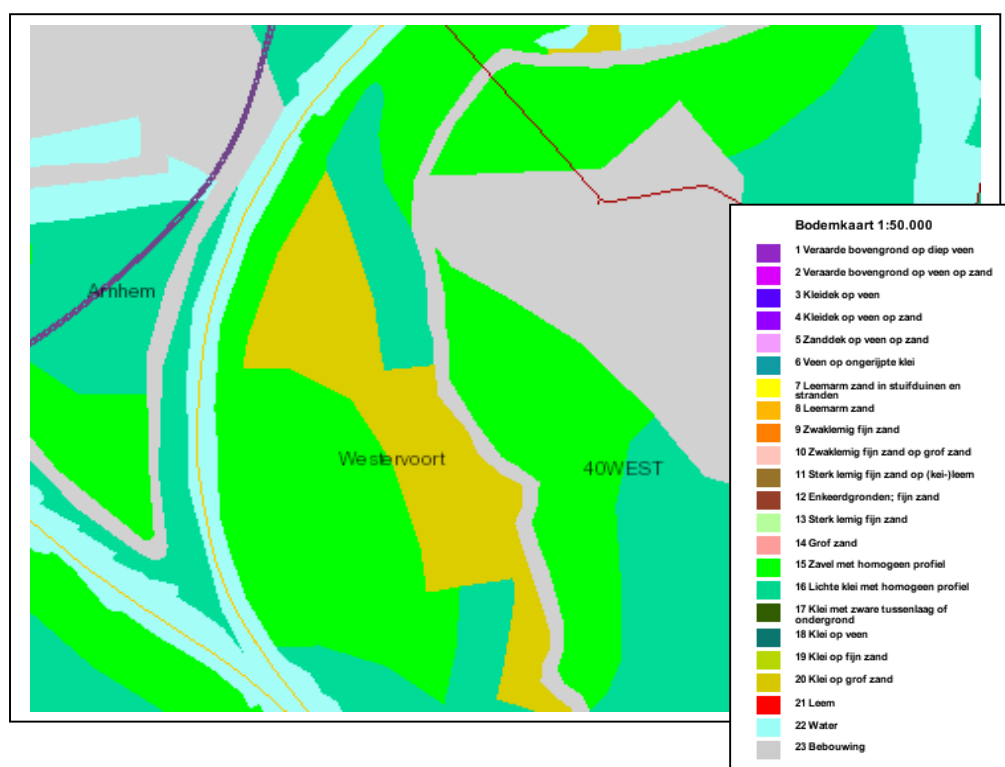
In hoofdstuk 2 wordt de bodemopbouw en de huidige geohydrologische situatie van het plangebied beschreven en in hoofdstuk 3 de relevante waterthema's. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 het watersysteem uiteengezet en in hoofdstuk 5 de conclusie en de aanbevelingen weergegeven.

2. Bodemopbouw en geohydrologie

2.1 Bodemopbouw

Uit het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) blijkt dat het maaiveldniveau zich bevindt op ongeveer 10,50 m +NAP.

Tabel 2-1: Bodemkaart Westervoort

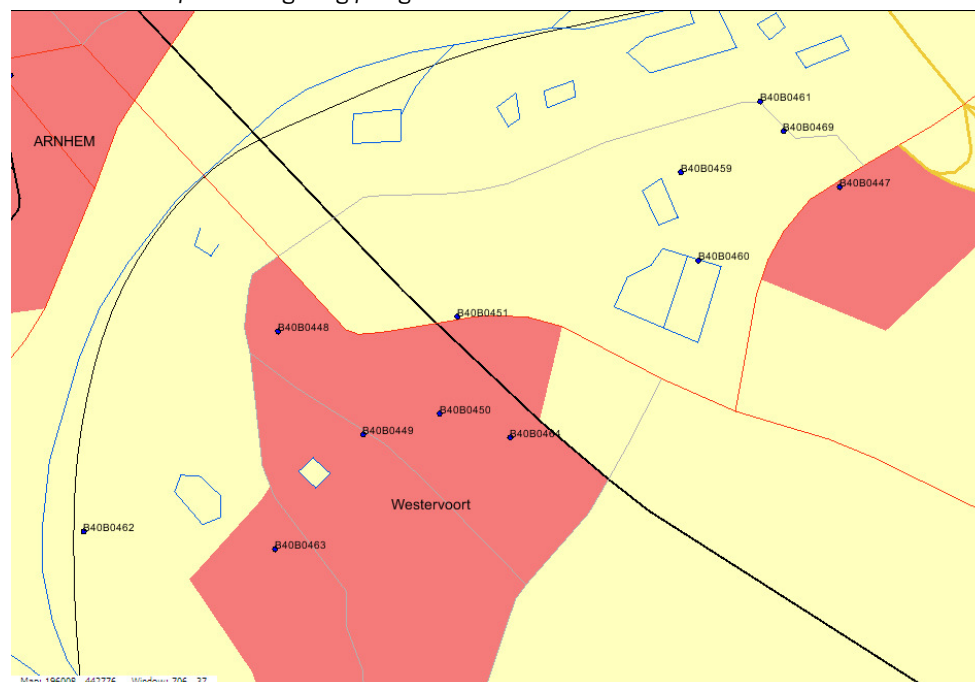


Uit de Bodemkaart van Nederland blijkt dat in het plangebied de bodem uit kalkhoudende Poldervaaggronden bestaat. Dit is rivierkleigrond met een min of meer donkergekleurde matig humushoudende tot matig humusarme bovengrond. Deze bestaat uit halocene afzettingen met een dikte variërend van 2,5 tot 4,5 meter.. Hieronder bevindt zich het eerste watervoerende pakket met een dikte van circa 35 tot 40 meter dat bestaat uit matige tot grofzandige afzettingen (formatie van Boxter en Kretenheye). Een overzicht van de lokale bodemopbouw is opgenomen in Bijlage II A. II B en II C.

2.1.1 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 2-2: Waterputten omgeving plangebied



Tabel 2-3: Geraadpleegde TNO-peilbuizen [Bron: TNO-REGIS].

TNO nummer	Peilbuis	X-coördinaat	Y-coördinaat	Maaiveldhoogte m NAP
B40B0451		195050	441870	10,43
B40B0495		195810	442360	9,78

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 2-4: Geraadpleegde Waterputten Bodemdata.nl [Bron Alterra].

TNO nummer	Peilbuis	X-coördinaat	Y-coördinaat	Maaiveldhoogte m NAP
BPK26892		195348	439615	10,77
BPK26894		195358	439528	10,49
BKP27901		195256	439303	10,45
BKP178108		195285	439472	10,90

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

Tabel 2-5: Kengetallen grondwaterstanden in m NAP.

Peilbuis	Maaiveld	GLG	Gem. GWS	GHG	Max. GWS
BPK26892	10,77	9,07		9,77	
BPK26894	10,49	8,99		9,74	
BKP27901	10,45	8,85		9,75	
BKP178108	10,90	9,10		9,80	

In Tabel 2-5 zijn de grondwaterstanden en stijghoogten weergegeven in m +NAP. Uit de geïnventariseerde gegevens blijkt dat een gemiddelde laagste grondwaterstand kan

worden aangehouden van 9,00 m +NAP, terwijl een gemiddeld hoogste grondwaterstand kan worden aangehouden van 9,75 m+NAP. Deze waarde komt overeen met een gemiddelde grondwatertrap VI.

2.1.2 veldonderzoek grondwater

In Tabel 2.8 zijn de waargenomen grondwaterstanden tijdens de uitvoering van het veldonderzoek weergegeven.

Tabel 2-6: Waargenomen (grond)waterstanden

Meetpunt	X-coördinaat	Y-coördinaat	Maaiveld	waargenomen GWS m-MV
IP1	195363	441916	0,00	1,20
IP2	195319	441866	0,00	1,24

In de regel betreft de periode waarin de metingen zijn uitgevoerd, begin maart 2011, een periode met een erg hoge waterstand in heel Nederland, welke representatief is voor de gemiddeld hoogste grondwaterstand in het plangebied. Uitgaande van een huidige maaiveldhoogte van circa 10,50 m +NAP betekent een aangetroffen waarde voor de gemeten hoge grondwaterstand in het veld kan worden aangehouden van 9,30 m +NAP

2.1.3 Inschatting Gemiddeld hoogste en laagste waterstand

De tijdens de uitvoering van de veldwerkzaamheden geregistreerde grondwaterstand is een grondwatertrap hoger dan de uit het literatuuronderzoek verkregen waterstanden in de wateratlas van de provincie Gelderland en de gegevens afkomstig van het landelijk grondwatermeetnet. Om wateroverlast in de toekomst te voorkomen wordt uitgegaan van een gemiddeld hoogste grondwaterstand van 9,75 m+NAP [ca. 0,75 m-MV ter hoogte van het plangebied aan de Hamersestraat uitgaande van een maaiveldhoogte van 10,50 m +NAP.

2.1.4 grondwatertrap

Gebaseerd op de geïnventariseerde waterstanden kan de ontwateringssituatie van de bodem worden aangegeven middels de zogenaamde grondwatertrap (Gt). Voor de onderzoekslocatie wordt de grondwatertrap ingedeeld in de klassen VI.

Dit houdt in dat voor een belangrijk deel van het gebied een relatief hoge GHG, van minder dan 0,80 m -mv, wordt aangegeven. De GLG ligt over het gehele gebied dieper dan 1,40 m -mv. Een overzicht van de klassenindeling is weergegeven in Tabel 2-6.

Tabel 2-7: 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

In de wateratlas van de provincie Gelderland aangegeven Gt-klassen komen overeen met de waargenomen hoge grondwaterstanden in de TNO-peilbuizen. De gemeten waterstand is een watertrap hoger gelegen. Op basis van de peilbuisinventarisaties wordt ter hoogte van de Hamersestraat een Gt-klasse VI verwacht.

2.1.5 huidige afwatering

Ten noorden van het plangebied bevindt zich een watergang. Deze watergang grenst voor een deel aan het plangebied en verzorgt momenteel de afvoer van het grootste deel van het binnen het plangebied vrijkomende regenwater. Het vrijkomende dakwater wordt naar verwachting grotendeels afgevoerd via de gemeentelijke riolering. Het waterpeil van deze watergang is variabel en afhankelijk van de lozing op dit stelsel.

2.2 Conclusie literatuur- en veldonderzoek

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

- De maaiveldhoogte ligt op circa 10,50 m +NAP (raming);
- Ten noorden van het plangebied een watergang ligt met een variabel waterpeil dat afhankelijk is van de aanvoer van regenwater uit de omgeving;
- In een normale situatie het streefwaterpeil van de watergang ligt tussen op 8,75 m +NAP;
- In de huidige situatie hemelwater wordt afgevoerd op de tegen het plangebied gelegen watergang en het gemeenteriool dat ligt in de Hamersestraat;
- De toplaag van de bodem (0-0,5 m-mv) over het algemeen bestaat uit matig fijn, matig humeus zand;
- Er onder de toplaag een kleipakket aanwezig is met een dikte van 1,50 tot 4,00 meter;
- De bodem vanwege de aanwezigheid van dit kleipakket over het algemeen slecht doorlatend is met doorlatendheden van 0,2 tot 0,5 m/dag;
- De GHG ligt tussen 0,70 en 0,90 m-MV;
- De GLG ligt > 1,40 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)?	Ja
	2. Ligt in het plangebied een persleiding van WSR?	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?	Ja
	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?	Mogelijk
	3. Is in het plangebied sprake van kwel?	Neutraal
	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?	Nee
Volksgezondheid	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?	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 Rijn en IJssel 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 rioolstelsel van de gemeente Westervoort. Regenwater wordt niet afgevoerd via het riool (zie thema wateroverlast) maar deels tijdelijk geborgen en afgevoerd naar oppervlaktewater. Het rioolsysteem is hierop ontworpen.

3.2.4 wateroverlast

Door de ontwikkelingen in het plangebied neemt het verhard oppervlak af met circa 1.300 m². 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. In het plan wordt, indien mogelijk, ruimte gereserveerd voor de aanleg van een waterbering onder de bestrating van de toegangsweg en de parkeerplaatsen.

3.2.5 grondwateroverlast

Het plangebied is gelegen in een gebied met een kleipakket met een dikte van 1,50 tot 3,00 meter direct onder de toplaag. Om grondwateroverlast in de toekomstige situatie te voorkomen kan er geen grondwater worden opgeslagen op een grotere diepte dan 1,10 m-MV. Dit in verband met de optredende hoogste grondwaterstand.

Volgens de Waterkansenkaart van de Provincie Gelderland wordt de directe omgeving gekarakteriseerd als een gebied met matige kwel ongeschikt voor de infiltratie van regenwater.

3.2.6 oppervlaktewaterkwaliteit

Vanuit het plangebied wordt regenwater deels via een aan te leggen waterberging en deels rechtstreeks op het oppervlaktewatersysteem (zie ook wateroverlast). 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 weg en van de parkeervoorzieningen voorafgaande aan lozing op de watergang dient een lamellenfilter of een organisch filter dient te passeren. Het dakwater kan rechtstreeks worden geloosd op oppervlaktewater.

3.2.7 grondwaterkwaliteit

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

3.2.8 volksgezondheid

Er bevindt zich binnen het plangebied geen oppervlaktewater, zodat er geen gevaar is voor de volksgezondheid in de zomerperiode.

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 inrichting en beheer

In de directe omgeving van het plangebied bevindt zich een leggerwatergang, welke de afwatering verzorgt.

Ter weerszijden van leggerwatergangen moet rekening gehouden worden met een beschermingszone van 4,0 m. Bebouwing mag, zonder keurvergunning, niet worden opgericht binnen een afstand van 5 m vanaf de insteek van de watergang.

3.2.12 recreatie

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

3.2.13 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 circa 7.618 m² [0,76 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 kortheidshalve verwezen naar de gegevens in tabel 4.1 en de in Bijlage V opgenomen berekeningen.

Tabel 4-1: Overzicht bestaande oppervlakten

Type	Oppervlak in m ²	Percentage
Dakoppervlak	2.169	28,5 %
Verharding	5.018	65,9 %
Infrastructuur	-	-
Groenvoorziening	431	5,6 %
Open water/talud	-	-
Totaal	7.618	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 opgenomen in Bijlage VI.

In de toekomstige situatie is ruim 64 % van het plangebied verhard, terwijl de huidige verhardingsgraad van het plangebied circa 94 % bedraagt. Een afname van circa 30 %

Tabel 4-2: Overzicht herziene oppervlakten conform plan

Type	Oppervlak in m ²	Percentage
Dakoppervlak	3.661	48,1 %
Verharding	1.192	15,6 %
Infrastructuur	-	-
Groenvoorziening	2.605	34,2 %
Open water/talud	160	2,1 %
Totaal	7.618	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.

Het totale oppervlak aan open water binnen het plangebied bedraagt 160 m², inclusief de taluds. Voor de gemiddelde waterspiegel wordt, op basis van het voorliggende plan, uitgegaan van een netto oppervlakte ter hoogte van de waterspiegel van circa 108 m².

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 0,2 m lager dan de bodem van de kruipruimte te liggen. Uitgaande van een kruipruimtehoogte van 0,5 m, gemeten ten opzichte van het maaiveld, betekent dit een ontwateringsdiepte van 0,7 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 0,2 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.

In het "Waterbeheersplan 2010-2015" heeft het waterschap Rijn en IJssel deze beleidsdoelstellingen uitgewerkt en vormgegeven voor zijn waterbeheer. Het 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 Rijn en IJssel heeft het document "DUURZAAM EN VEILIG WATER IN DE STAD, Normen en uitgangspunten voor wateraspecten bij stedelijke ontwikkelingen" beschikbaar gesteld. Hierin wordt uitgebreid ingegaan op de eisen vanuit het waterschap. Als onderdeel van de watertoetsprocedure dient de in het document opgenomen watertoets tabel te worden ingevuld. De in de genoemde tabel opgenomen onderwerpen, worden in het bijgaande onderzoek behandeld.

Het Waterschap Rijn en IJssel maakt onderscheid tussen een verkorte en een volledige procedure voor de watertoets. In onderhavig geval wordt een volledige procedurele watertoets uitgevoerd omdat het plangebied groter is dan 2.500 m² (geldt voor inbreidingslocaties van groen naar verhard).

Om de bergingsbehoefte vast te stellen wordt een maatgevende bui voorgeschreven van $T=100 + 10\%$ in verband met het klimaatseffect. In het document 'Duurzaam en Veilig water in de stad' is in Bijlage een indicatie gegeven van de landelijke afvoernormen binnen het gebied van Waterschap Rijn en IJssel. Hieruit kan worden afgeleid dat voor het plangebied in de gemeente Westervoort een afvoercoëfficiënt geldt van 0,9 l/s/ha.

Tabel 4-3: Overzicht drooglegging ontwatering.

Ontwatering	T=1	T=10+10%	T=100+10%	T=2+10% winter* T=10 rivier
t.o.v. bouwpeil zonder kruipruimte	0,5 meter	0,3 meter	-	0,3 meter
t.o.v. bouwpeil met kruipruimte	1,0 meter	0,7 meter	-	0,7 meter
t.o.v. straatpeil	0,7 meter	0,4 meter	-	0,4 meter
t.o.v. bouwpeil	1,3 meter	1,0 meter	-	1,0 meter
Drooglegging t.o.v. straatpeil	1,0 meter	0,7 meter	0,0 meter	0,7 meter

* indien rivierkwel wordt vermoed.

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. Als laatste komen ondergrondse infiltratiesystemen in aanmerking, waarbij infiltratierielen de voorkeur hebben boven een krattensysteem of grindkoffers.

Voor de zuivering van het te infiltreren hemelwater, afkomstig van wegooppervlak, kan gebruik worden gemaakt van daarvoor ontworpen systemen, zoals Aquaflow of het Sparc Hydrosysteem.

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 V uitgewerkte berekeningen is in eerste instantie bepaald hoe groot de aanwezige bergingsgraad is voor de bestaande situatie.

Vervolgens is berekend hoe groot de benodigde bergingsbehoefte moet zijn voor de realisatie van de voorgenomen plannen [zie Bijlage VI]. Tevens is doorgerekend in hoeverre de in het ontwerp opgenomen bergingsruimte voldoende capaciteit heeft voor het bergen van het regenwater dat afkomstig is van de binnen het plangebied aan te brengen verhardingen en gebouwen.

4.2.2 wadi algemeen

Op basis van de relatief geringe diepte van de aangetroffen (hoge) grondwaterstanden en de waarde voor de doorlatendheid van de bovenste bodemlagen van circa 0,2 tot 0,5 m/d kan voor het verwerken van hemelwater geen gebruik worden gemaakt van infiltratiesystemen zoals een wadi. Ook is hiervoor fysiek geen ruimte aanwezig binnen het plangebied.

4.2.3 bergingsvijver

Als infiltratie binnen een plangebied niet tot de mogelijkheden behoort vanwege een te geringe k-waarde van de bovengrond en horizontale drainage middels grindkoffers niet mogelijk is vanwege mogelijke kwel binnen het plangebied, dan is berging binnen het plangebied de enig overgebleven oplossing. In dergelijke gevallen wordt indien mogelijk een bergingsvijver of -bassin aangelegd. Een bergingsvijver is een waterberging die permanent water voert. De afvoer naar het oppervlaktewater vindt daar waar mogelijk plaats via een knijpconstructie en/of een overstort. Omdat de ruimte voor de aanleg van een bergingsvoorziening relatief gering is en we toch maximaal zouden willen bergen, is er voor gekozen om een bergend vermogen toe te

voegen aan de tegen het plan gelegen watergang zonder gebruik te maken van een hier tussen aan te brengen knijpconstructie of overstort.

Analoog aan de berekening voor de bestaande lozing afkomstig uit het plangebied, is de benodigde berging bepaald voor de in het ontwerpplan opgenomen verhardingen. Deze wordt bepaald als het verschil tussen het in- en het uitstroomvolume. In de in Bijlage VI opgenomen berekeningen is het benodigde bergend volume berekend. Uit deze berekening blijkt dat bij het volledig afvoeren van het binnen het plangebied vallende hemelwater voor een bui $T=100 + 10\%$ een berging noodzakelijk is van 307 m³ bij een berging van 73 mm. Het bergend vermogen van de bergingsvijver in samenhang met de berging van hemelwater onder de verhardingen bedraagt 328 m³.

Omdat er geen sprake is van een tussenliggende knijpconstructie of overstort, kan in tijden van extreme neerslag een eventueel surplus aan hemelwater direct worden afgevoerd naar het oppervlaktewater.

Om de kwaliteit van het te lozen water te kunnen garanderen kan het gewenst of noodzakelijk zijn door middel van een (voor)zuivering vaste deeltjes (slib), metalen en PAK's uit het af te voeren wegwater te verwijderen. Hiervoor zijn verschillende systemen beschikbaar.

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 500 mm kan het hemelwater binnen de wegfundering worden geborgen en via een drainagesysteem worden geloosd op de watergang. Indien enkel wegwater afkomstig van de infrastructuur in een dergelijk systeem wordt verwerkt, is in totaal een oppervlak nodig van circa 900 m².

4.2.5 overig

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.

Omdat er geen mogelijkheden aanwezig zijn om te infiltreren, is de noodzaak om dergelijke infiltratievoorzieningen nader uit te werken niet aanwezig.

4.3 conclusie bergingsvoorziening

Om invulling te geven aan de wateropgave voor de ontwikkeling wordt de voorziening die in het stedenbouwkundige plan is geprojecteerd als bergingsvoorziening, ingericht als bergingsvijver en waterberging onder de open verhardingen. Omdat hierbij een bergingstekort ontstaat wordt tevens berging voorzien in de RWA-riolering

Het watersysteem bestaat uit de volgende onderdelen:

- a. Bergingsvijver in plangebied:
 - Bergend vermogen $T=100 + 10\%$: 108 m³
 - Oppervlak op insteekniveau: 56 m²
 - Talud 1:5 en 1:2
 - Diepte bergingsvijver conform aanlegdiepte watergang

- b. Waterberging onder verhardingen:
 - Bergend vermogen $T=100 + 10\%$: 135 m³
- c. Waterberging in RWA:
 - Riolering rond 300 mm
 - Minimale gronddekking 0,7 m
 - Bergend vermogen $T=100 + 10\%$: 21 m³
- d. Open verharding
 - Bergend vermogen $T=100 + 10\%$: 135 m³
- e. Berging op verhardingen:
 - Maximale berging: 10 mm
 - Bergend vermogen $T=100 + 10\%$: 55 m³
- f. Berging op daken:
 - Maximale berging 15 mm
 - Bergend vermogen $T=100 + 10\%$: 9 m³

4.4 Inrichting

Uit de in de Bijlage VI opgenomen berekeningen blijkt dat afvoer van het hemelwater naar hiervoor binnen het plangebied op te nemen bergingsvoorzieningen als meest geschikte optie valt aan te merken om al het afgekoppelde hemelwater te kunnen verwerken. Infiltratie komt vanwege de minimale infiltratiecapaciteit van de bodem ter plaatse niet in aanmerking. Bij rechtstreekse lozing op de bergingsvijver/watergang zal, om de kwaliteit van het water in de vijver/watergang te kunnen garanderen, een (voor)zuivering van het af te voeren wegwater noodzakelijk zijn om vaste deeltjes (slib), metalen en PAK's te verwijderen.

Een dergelijke (voor)zuivering kan worden gerealiseerd door het wegwater via een Aquaflo-systeem of een hieraan gelijkwaardig systeem te verwerken. Afhankelijk van de gebruikte materialen kan (voor)zuivering van het dakwater achterwege blijven.

Indien de benodigde ruimte voor een bodempassage niet beschikbaar is of vanwege andere omstandigheden geen doorgang kan vinden, kan worden overwogen het af te koppelen wegwater te zuiveren met behulp van het zogenaamde Sparc Hydrosysteem of een vergelijkbaar systeem. Hierbij wordt het afgekoppelde hemelwater naar een zuiveringsunit geleid, waar slib, metalen en PAK's uit het water worden verwijderd. Een dergelijk unit heeft een capaciteit tot verkeersoppervlakken van 1.000 m². Bij een totaal oppervlak aan wegverharding van circa 900 m² is ten minste 1 units nodig.

4.5 Toetsing

Om de robuustheid van het systeem te toetsen dient inzichtelijk gemaakt te worden hoe het watersysteem reageert bij een ontwerp bui $T=100 + 10\%$. Er dient in dit geval 73 mm hemelwater verwerkt kunnen worden zonder dat er sprake mag zijn van wateroverlast.

5. Samenvatting en conclusie

5.1 samenvatting

Om ter plaatse van het plangebied aan de Hamersestraat 33 te Westervoort nieuwbouw van een zorggebouw met appartementen 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 Rijn en IJssel en ligt binnen een gebied dat wordt gekenmerkt door een relatief oppervlakkige ontwatering zonder dat er mogelijkheden aanwezig zijn voor infiltratie. Volgens de waterkaarten van de provincie Gelderland ligt het plangebied in een zone waar kwel mogelijk zou kunnen zijn. Op basis van de bodemopbouw wordt de projectlocatie onvoldoende geschikt geacht voor het infiltreren van regenwater naar het (freatische) grondwater. Blijft enkel de lozing op oppervlakte over.

Vanaf het plangebied wordt regenwater en afvalwater gescheiden aangeleverd. Voor het dakoppervlak zal gebruik gemaakt worden van niet-uitloogbare materialen, in overeenstemming met het Bouwbesluit. Het af te voeren dakwater zal rechtstreeks worden afgevoerd naar een bergingsvoorziening welke wordt aangelegd binnen het plangebied. Dit geldt eveneens voor de aan te leggen verhardingen rondom de op te richten opstallen.

Het watersysteem is zodanig gedimensioneerd om tijdens perioden van extreme neerslag [$T=100 + 10\%$] het surplus te kunnen bergen binnen het plangebied.

Voor een optimale werking van het te kiezen systeem dient elke verticale dakafvoer te worden voorzien van een bladvang met overloopinrichting net boven maaiveldniveau.

5.2 Conclusie

Op basis van de beschikbare gegevens kan worden gesteld dat voor de ontwikkeling van het plan aan de Hamersestraat 33 te Westervoort de aanleg van een aantal bergingsvoorzieningen voldoet om het afgekoppelde hemelwater bij een bui $T=100 + 10\%$ volledig te kunnen verwerken. Om na te kunnen gaan of deze oppervlakte binnen het plangebied realiseerbaar is, is er een conceptwaterplan uitgewerkt. Op basis van dit conceptplan zijn de in dit onderzoek opgenomen berekeningen uitgewerkt.

Om de kwaliteit van het water in de vijver te kunnen garanderen is het gewenst of zelfs noodzakelijk door middel van een (voor)zuivering vaste deeltjes (slib), metalen en PAK's uit het af te voeren wegwater te verwijderen. Hiervoor zijn verschillende systemen beschikbaar.

Bij het toepassen van een doorlatende weg- of kavelverharding, vergelijkbaar met het Aquaflow-systeem, zal er sprake zijn van een toename van het bergend vermogen van het watersysteem. In geval van het Aquaflow-systeem is er zelfs sprake van meervoudig ruimtegebruik.

SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Indien de benodigde ruimte voor een bodempassage voor het af te voeren wegwater, kan worden overwogen het af te koppelen wegwater te zuiveren met behulp van het zogenaamde Sparc Hydrosysteem of een vergelijkbaar systeem. Hierbij wordt het afgekoppelde hemelwater naar een zuiveringsunit geleid, waar slib, metalen en PAK's uit het water worden verwijderd. Een dergelijk unit heeft een capaciteit tot verkeersoppervlakken van 1.000 m². Bij een totaal oppervlak aan wegverharding van circa 900 m² is dan ten minste 1 units nodig.

Op basis van de verschillende informatiebronnen kan voor het plangebied uitgegaan worden van een hoge grondwaterstand van circa 9,75 m +NAP, overeen komend met een GHG van ten minste 0,75 m -mv.

Het te ontwerpen watersysteem bestaat samengevat uit de volgende onderdelen:

- a. Bergingsvijver binnen het plangebied:
 - Bergend vermogen $T=100 + 10\%$: 108 m³
 - Oppervlak op insteekniveau: 56 m²
 - Talud 1:5 en 1:2
 - Diepte bergingsvijver conform aanlegdiepte watergang
- b. Waterberging onder verhardingen:
 - Bergend vermogen $T=100 + 10\%$: 135 m³
- c. Waterberging in RWA:
 - Riolering rond 300 mm
 - Minimale gronddekking 0,7 m
 - Bergend vermogen $T=100 + 10\%$: 21 m³
- d. Open verharding
 - Bergend vermogen $T=100 + 10\%$: 135 m³
- e. Berging op verhardingen:
 - Maximale berging: 10 mm
 - Bergend vermogen $T=100 + 10\%$: 55 m³
- f. Berging op daken:
 - Maximale berging 15 mm
 - Bergend vermogen $T=100 + 10\%$: 9 m³

5.3 Aanbevelingen

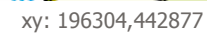
De uitgewerkte grondwaterstanden in m +NAP zijn afgeleid van geïnterpoleerde maaiveldhoogten uit het AHN. Geadviseerd wordt de maaiveldhoogten door middel van waterpassing te verifiëren en de actuele grondwaterstanden aan de hand hiervan te corrigeren. Op basis van de gecorrigeerde waarden dient het aanlegpeil van de bebouwing te worden bepaald.

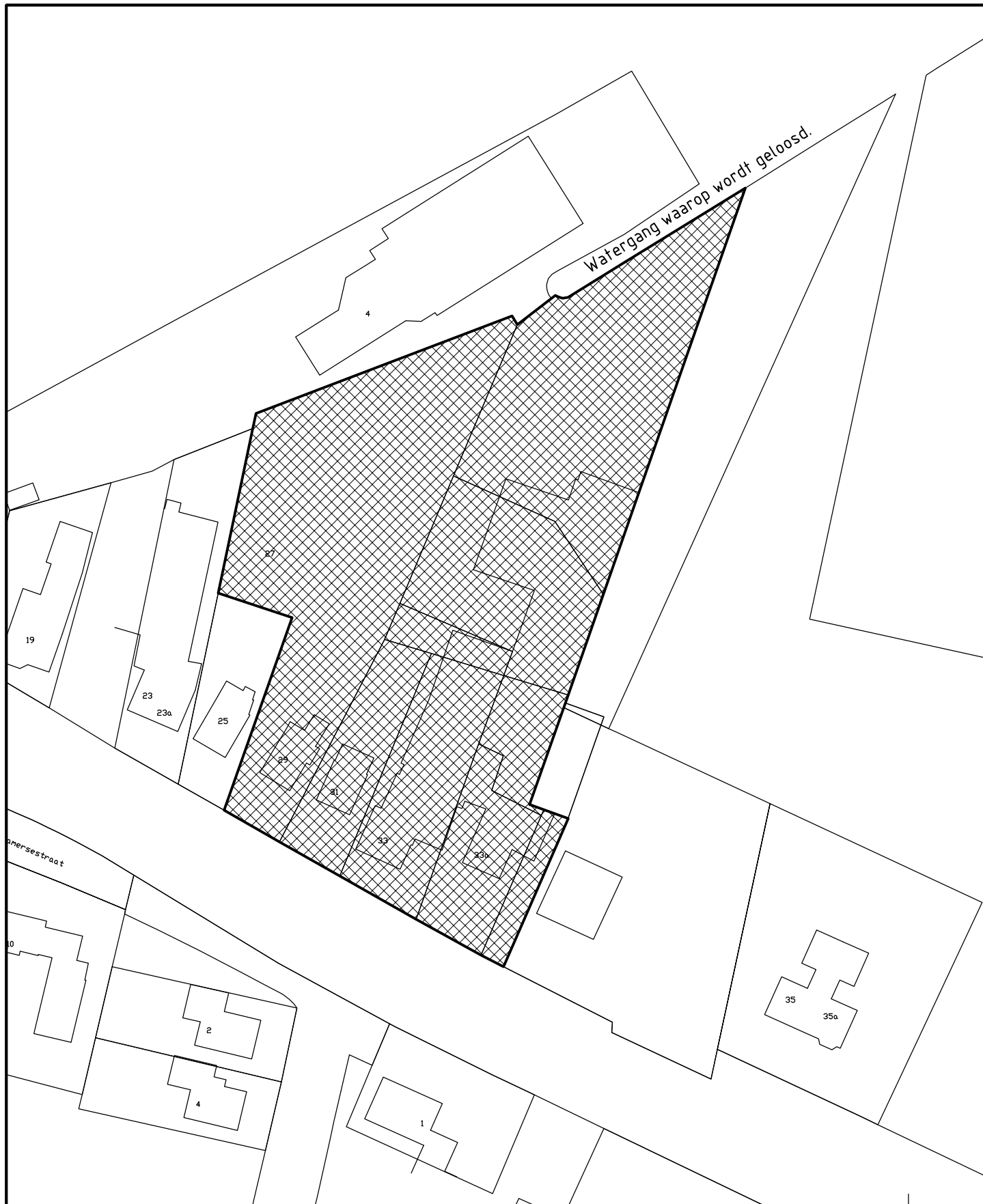
Naar aanleiding van het gevoerde overleg met het waterschap wordt voorgesteld om de in bijlage IV opgenomen voorzieningen en maatregelen bij de lozing op oppervlaktewater in acht te nemen.

BIJLAGEN

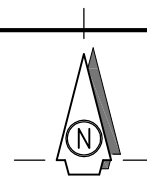
BIJLAGE I

Regionale en locale situering





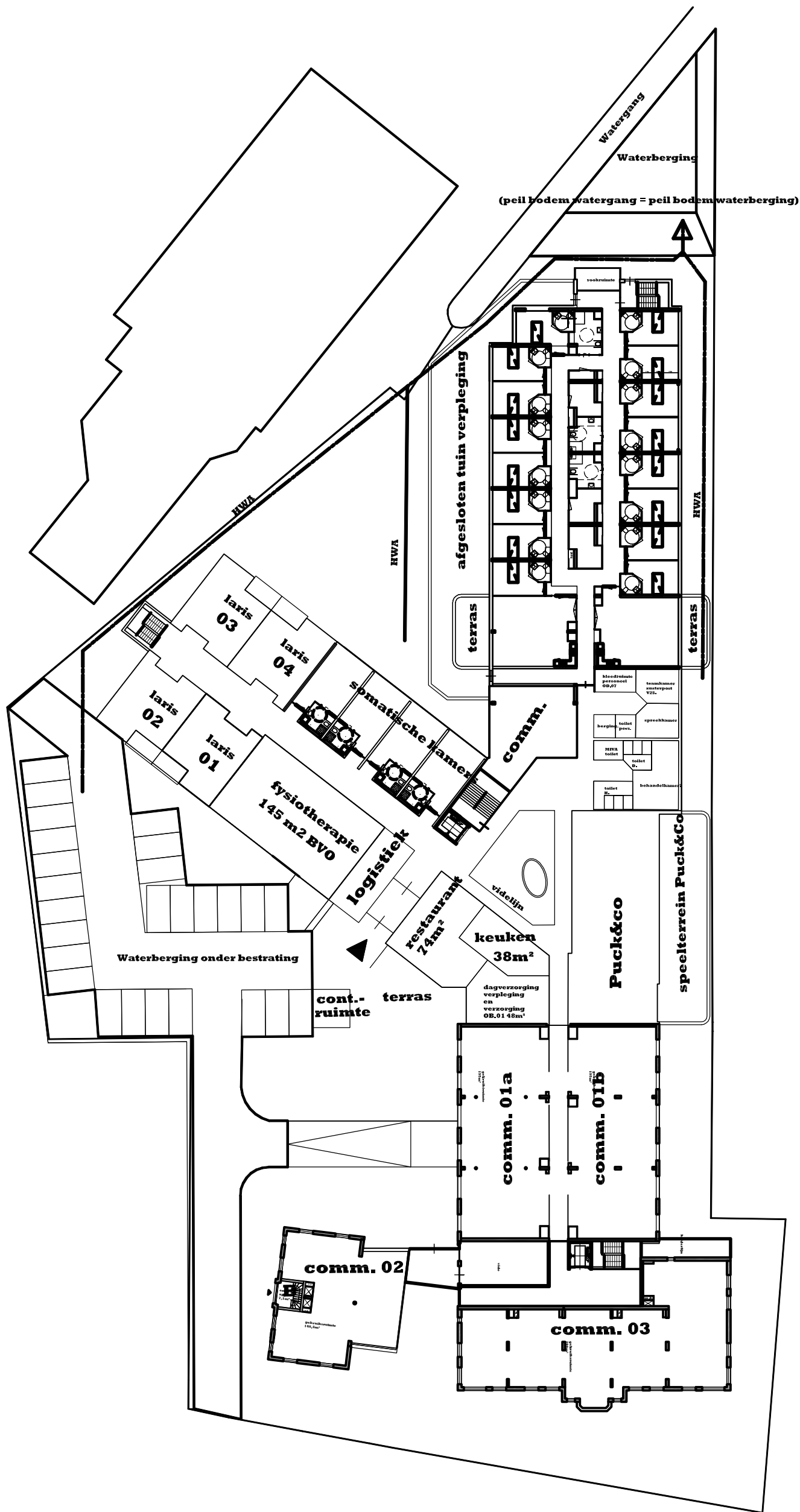
Legenda:  = Onderzoekslocatie



projectnr. : **15189**
 schaal : **1 : 1.000**
 bijlage : **I**

Lokale situering/bestaande situatie
Hamersestraat 33
Westervoort



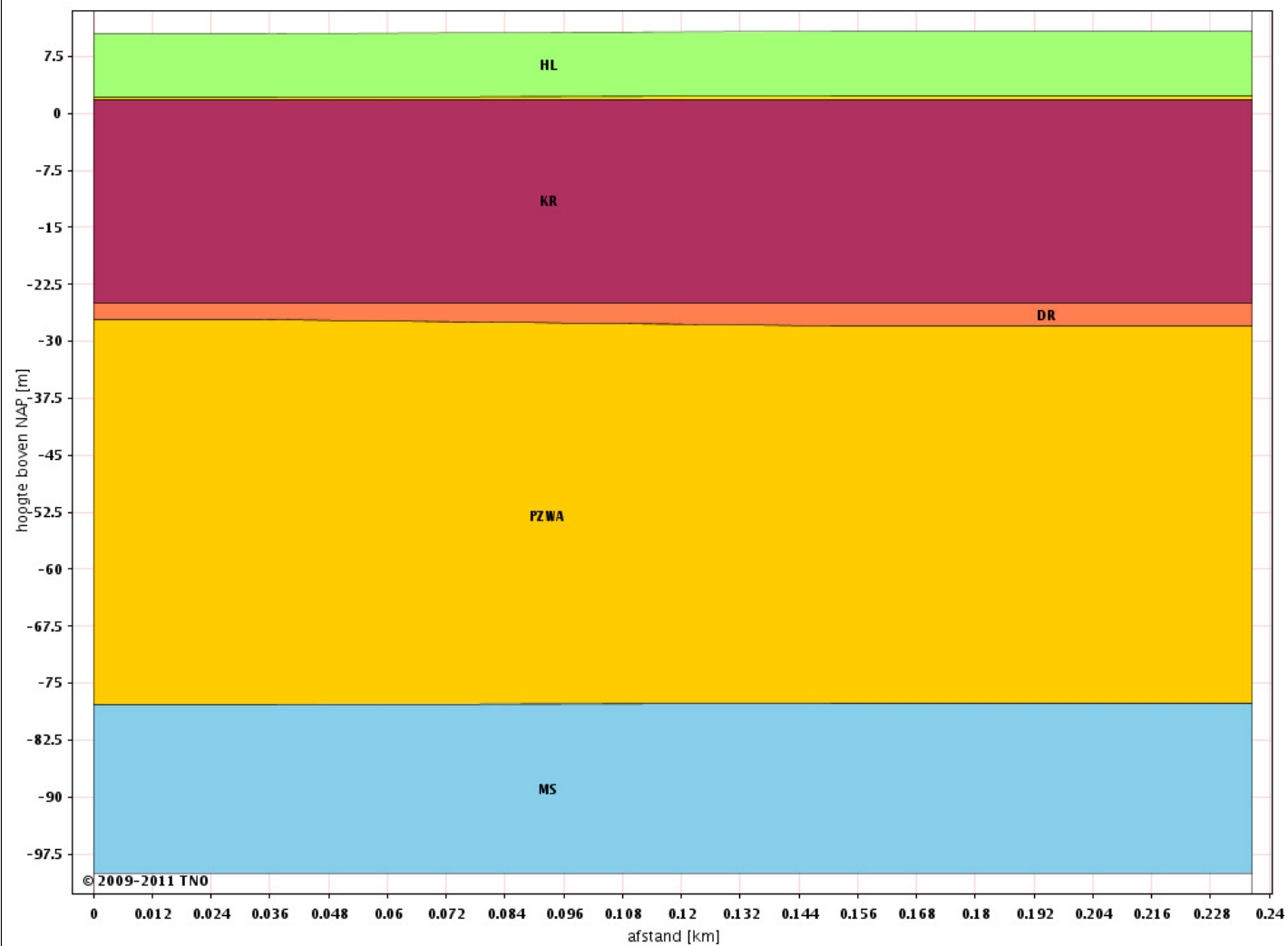


1:500

**Planontwikkeling
Hamersestraat
te Westervoort
18-04-2011**

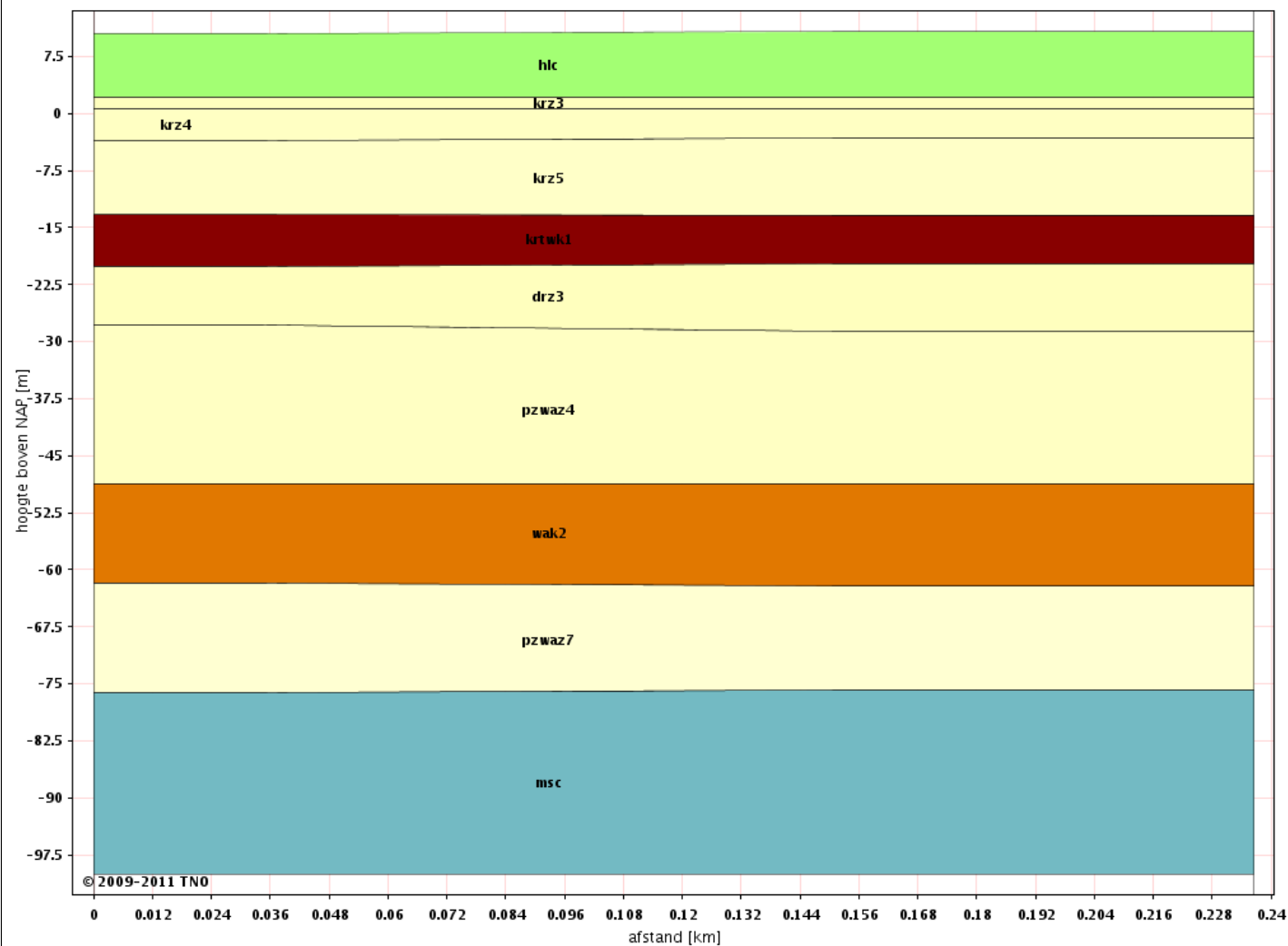
BIJLAGE II

Geohydrologische informatie



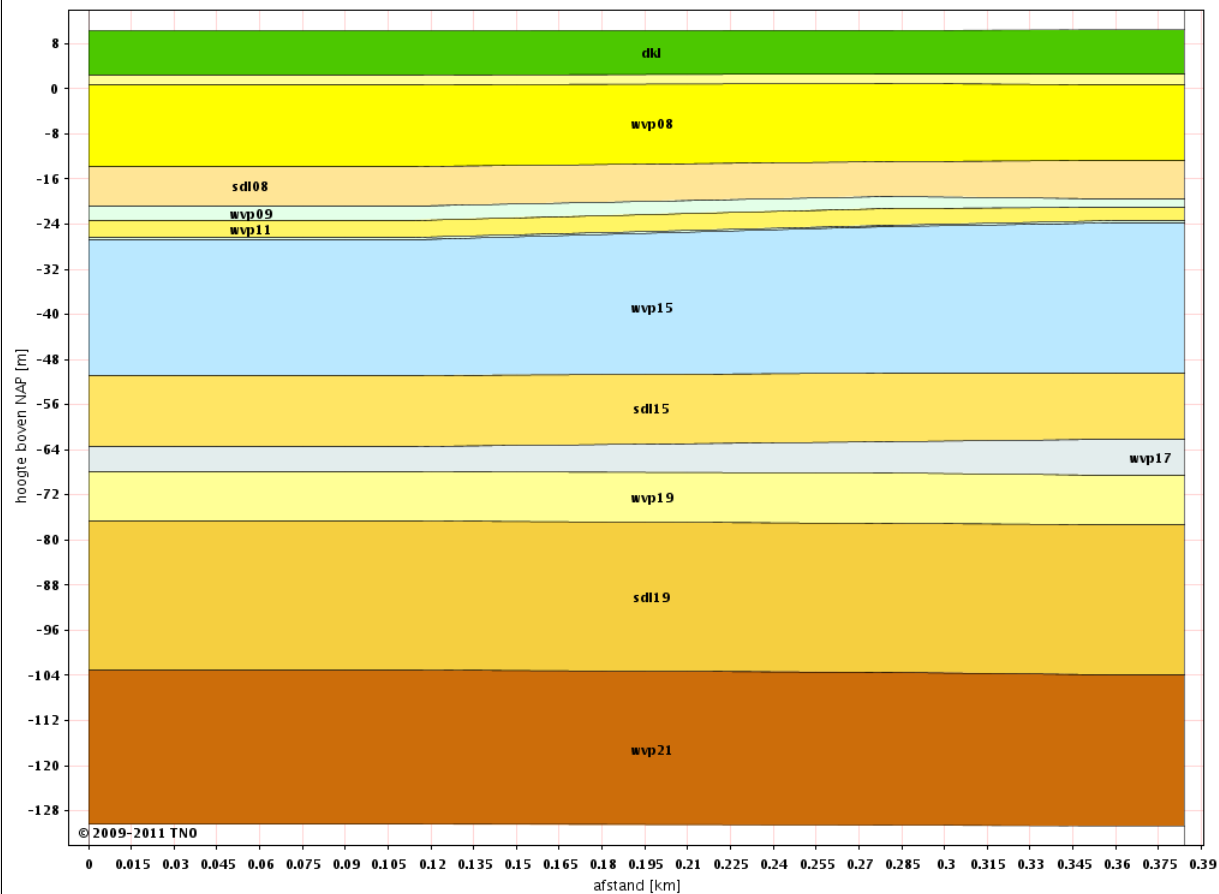
Lagen

- HL 01-Holocene afzettingen
- BX 02-Formatie van Boxtel
- KR 04-Formatie van Kreftenheye
- DR 07-Formatie van Drente
- PZWA 16-Formatie van Peize-Waalre
- MS 17-Formatie van Maassluis



Lagen

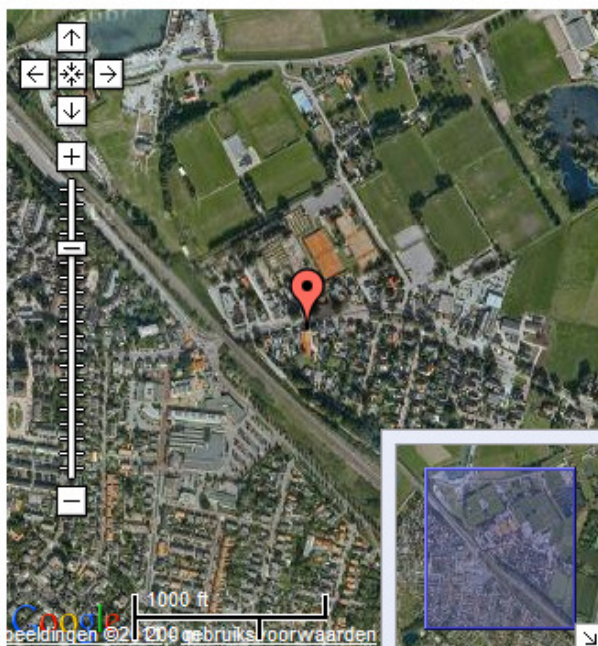
- hlc 01.1-Holocene afzettingen - Holocene comp
- krz3 04.4-Form. van Kreftenheye - Kreft. z3
- krz4 04.5-Form. van Kreftenheye - Kreft. z4
- krz5 04.7-Form. van Kreftenheye - Kreft. z5
- krtwk1 04.8-Form. van Kreftenheye - Kreft. Twello
- drz3 06.5-Form. van Drente - Drente z3
- pzwaz4 15.07-Form. van Peize-Waalre - Peize-Waa
- wak2 15.08-Form. van Peize-Waalre - Waalre k2
- pzwaz7 15.13-Form. van Peize-Waalre - Peize-Waa
- msc 16.2-Form. van Maassluis - Maassluis comp



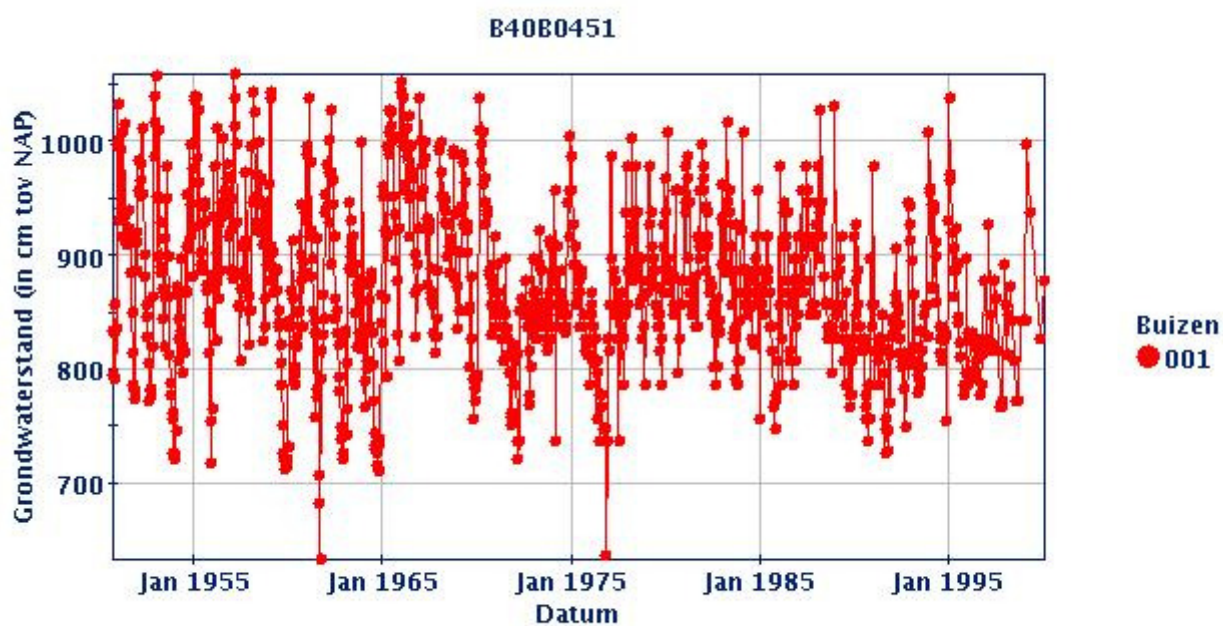
Lagen

- dkl Deklaag
- wvp04 Watervoerend pakket 4
- wvp08 Watervoerend pakket 8
- sdi08 Slecht doorlatende laag 8
- wvp09 Watervoerend pakket 9
- wvp11 Watervoerend pakket 11
- wvp14 Watervoerend pakket 14
- wvp15 Watervoerend pakket 15
- sdi15 Slecht doorlatende laag 15
- wvp17 Watervoerend pakket 17
- wvp19 Watervoerend pakket 19
- sdi19 Slecht doorlatende laag 19
- wvp21 Watervoerend pakket 21

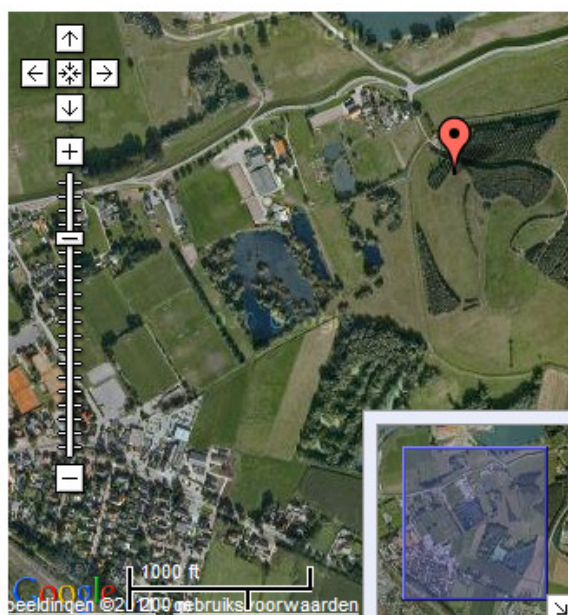
BIJLAGE III
Grondwater informatie



NITG-Nummer	B40B0451
OLGA-Nummer	40BB0012
Rijksdriehoek coördinaten	195050, 441870
UTM31 ED50 coördinaten	704123, 5761390
Bepaling locatie	
Plaatsnaam	
Provincie	Gelderland
Kaartblad	40B
Maaiveld (m t.o.v. NAP)	10.43
Bepaling maaiveld	

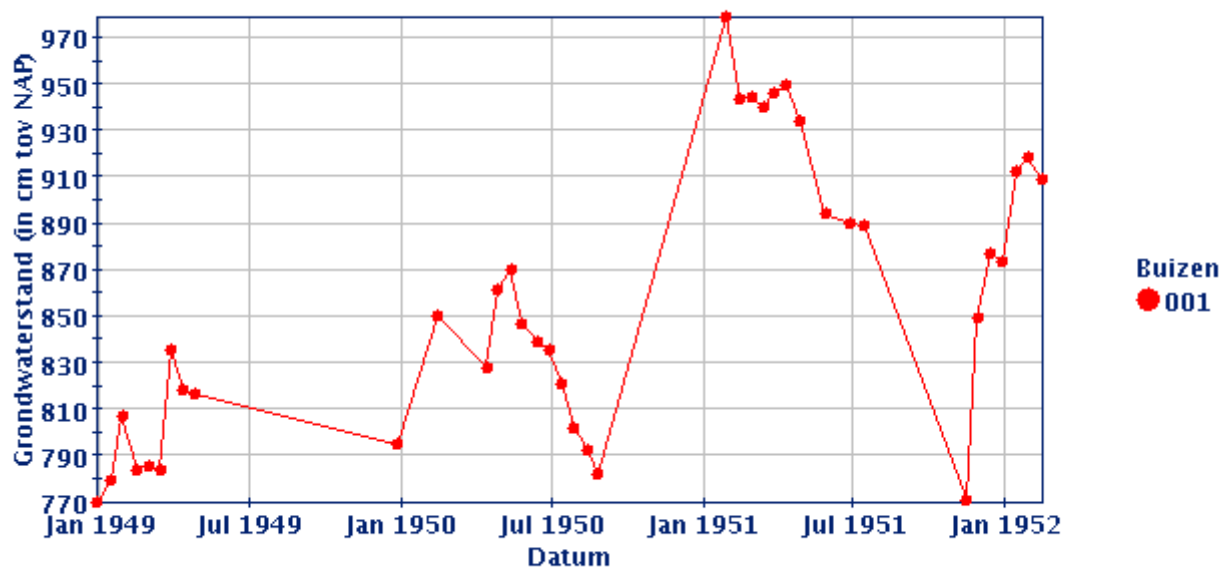


□ TNO-NITG 2004



NITG-Nummer	B40B0459
OLGA-Nummer	40BP0002
Rijksdriehoek coördinaten	195810, 442360
UTM31 ED50 coördinaten	704866, 5761905
Bepaling locatie	
Plaatsnaam	
Provincie	Gelderland
Kaartblad	40B
Maaiveld (m t.o.v. NAP)	9.78
Bepaling maaiveld	

B40B0459



selectievraag:

Gemeente is gelijk aan Westervoort (19 hits).

boorpunt	X	Y	jaar	maaiveld hoogte m (NAP, ahn-2001)	GHG cm-mv	GLG cm-mv	Grondwatertrap	bodemgebruik	bew.diepte cm	boomsoort	vergraven
BPK.26887	194932	439713	1996	10.51	60	150	VI	grasland	30		
BPK.26888	195004	439515	1996	11.03	85	150	VIIa	grasland	35		
BPK.26889	195133	439584	1996	9.48	30	140	Vb	grasland	15		afgegraven
BPK.26890	195207	439627	1996	9.83	60	150	VI	grasland	30		vergraven
BPK.26891	195268	439570	1996	11.36	100	170	VIIa	grasland	30		vergraven
BPK.26892	195349	439615	1996	10.77	100	170	VIIa	grasland	25		vergraven
BPK.26894	195358	439528	1996	10.49	75	150	VI	grasland	25		vergraven
BPK.26895	195200	439397	1996	11.20	90	190	VIIa	bouwland	30		vergraven
BPK.26896	195097	439342	1996	10.81	85	170	VIIa	grasland	20		vergraven
BPK.26897	195089	439238	1996	10.60	70	150	VI	grasland	30		vergraven
BPK.27899	195164	439300	1996	10.38	70	160	VI	grasland	25		vergraven
BPK.27900	195121	439199	1996	10.33	60	160	VI	grasland	25		
BPK.27901	195256	439303	1996	10.45	70	160	VI	grasland	25		
BPK.27902	195311	439353	1996	10.24	50	150	VI	grasland	25		
BPK.27903	195109	439466	1996	10.59	55	160	VI	bouwland	30		afgegraven
BPK.27904	195197	439529	1996	11.39	95	190	VIIa	bouwland	30		vergraven
BPK.178107	195044	439569	1996	10.61	90	160	VIIa	grasland	30		
BPK.178108	195285	439472	1996	10.90	110	180	VIIa	bouwland	35		vergraven
BPK.178109	195194	439244	1996	10.39	60	160	VI	grasland	25		

BIJLAGE IV

Voorgestelde maatregelen waterschap

Bijzondere voorschriften.

Aanleggen van een afvoerbuis.

Plaats:

1. De afvoerbuis dient te worden gelegd op de plaats en op de wijze zoals staan aangegeven op de bij deze ontheffing behorende en als zodanig gewaarmerkte tekening nummer **■**, d.d. **■**.

Wijze van uitvoering en constructie:

2. De buis wordt gelegd met een gronddekking van minimaal 0,7 meter.
3. De benodigde sleuf mag niet breder en dieper worden gegraven dan voor het realiseren van de krachtens deze ontheffing te maken werken strikt noodzakelijk is. De daarbij uitkomende grond mag niet binnen het profiel van de watergang worden gedeponeed.
4. Na het leggen van de buis dient de sleuf te worden gedicht tot op nagenoeg de oorspronkelijke hoogte met de uitgegraven grond in lagen van 0,3 meter in dezelfde opbouw als het oorspronkelijke profiel, waarbij elke laag deugdelijk machinaal wordt verdicht tot een dichtheid van ongeroerde grond.
5. De sleuf dient boven de afvoerbuis in het vlak van het talud te worden opgezet met levende stapelzoden danwel samenhangende grond. Op maaiveldhoogte dient de sleuf op deugdelijke wijze in de oorspronkelijke toestand te worden afgewerkt over een afstand van **■** meter vanuit de insteek van de watergang.
6. De eindbuis wordt in het vlak van het talud van de watergang afgeschuind.
7. Rondom en onder de eindbuis wordt een betonnen gootvormige taludbescherming aangebracht ter breedte van minimaal 0,5 meter en een dikte van minimaal 0,15 meter. Bij een eindbuis met een diameter kleiner van 10 cm volstaat een gootvormige taludbescherming van kunststof.
8. Deze bescherming mag niet buiten het vlak van het talud uitsteken en reikt tot op de bodem van de watergang dan wel tot 0,25 meter beneden de laagst voorkomende waterstand.
9. In de watergang geraakte grond en materialen als gevolg van de uitvoering van de werkzaamheden worden door de houder van de ontheffing uit de watergang verwijderd en afgevoerd.
10. De binnenonderkant van de afvoerbuis wordt gelegd op NAP + xx.xx meter.

Afvoer van water:

11. Met de afvoerbuis wordt overtollig hemel/grondwater afgevoerd van het perceel (*kadastraal perceel noemen en /of adres*) met een oppervlakte ter grootte van XX.
12. De hoeveelheid af te voeren water bedraagt maximaal xx m³/uur

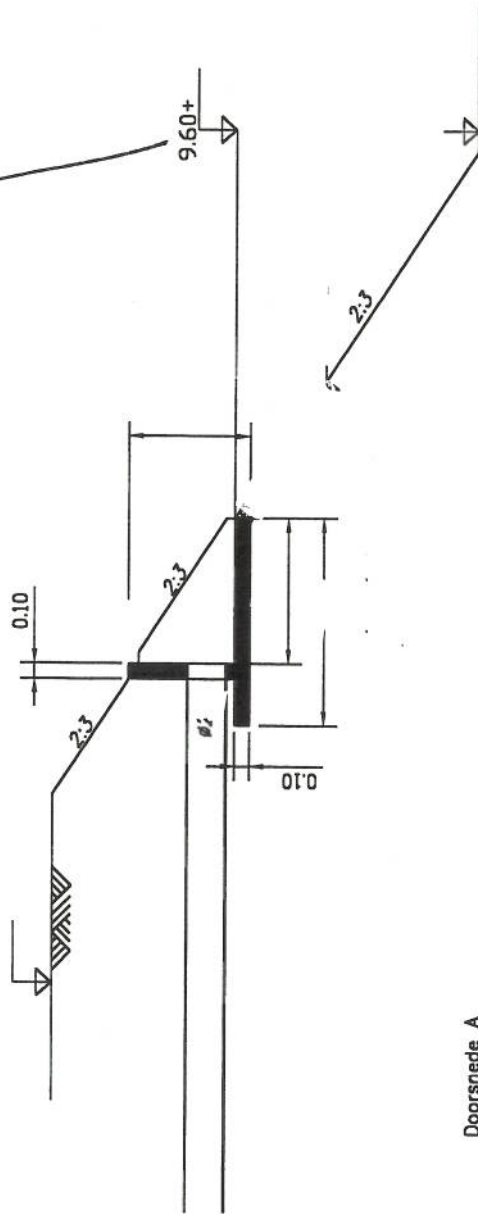
Nazorg:

13. Gedurende een jaar na het opleveren van het werk is de houder van de ontheffing verplicht eventuele verzakkingen en zettingen te herstellen. Daarna dient de houder van de ontheffing er voor zorg te dragen dat door reguliere inspectie van de afvoerbuis en taludbescherming het onderhoud aan het talud ongehinderd kan plaatsvinden.

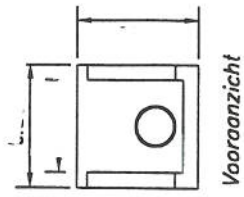
Principe

15 cm

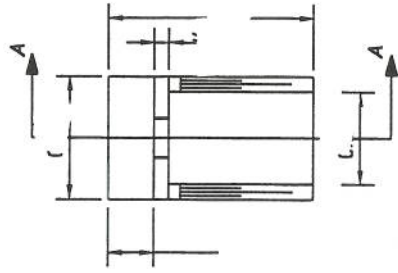
Bodem bak dient lager te zijn
dan peil in watergang



Doorsnede A



Voorraanzicht



Bovenaanzicht

UITSTROOMVOORZIENING VOOR Ø 15

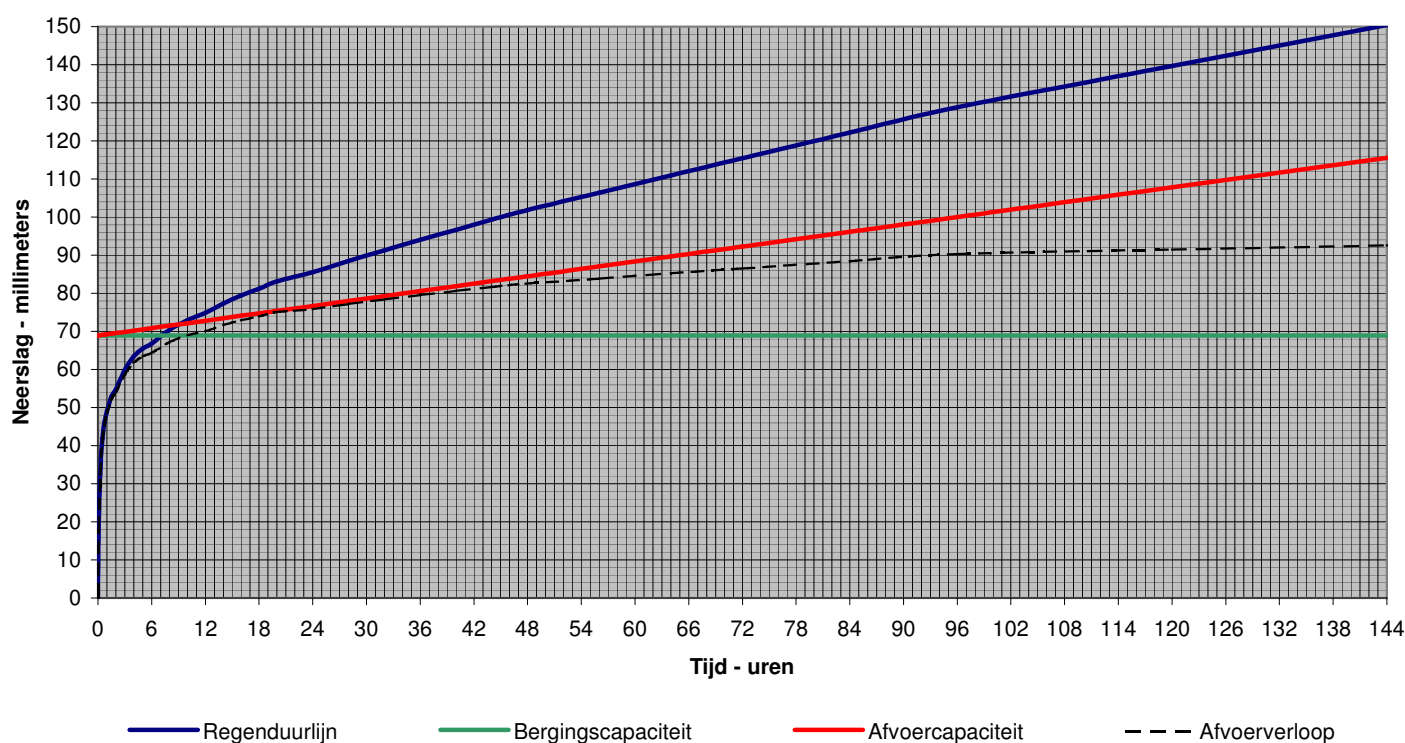
schaal 1:50

BIJLAGE V

Rekenbladen Bestaande situatie

CONTROLE AFVOERSYSTEEM						T=100+10%		Variant		Best.	
Opdrachtgever	Boudewijn BV		Auteur	ing. B. Mengers							
Locatie	Hamersestraat te Westervoort		Datum	28-03-11	Versie	1.0					
Benaming	Bestaande toestand 0,9 l/s/ha afvoer		Projectnummer	15189		Ancoor A versie 1.00					

Grafische weergave



Afvoerend oppervlak

	Bruto oppervlak [m ²]	Verdeling oppervlak [%]	Afvoeling [%]	Gewogen afvoer % [%]	Netto oppervlak [m ²]
Dakoppervlakten	2.169	28,5%	85,0%	30,0%	1.844
Gesloten verhardingen	5.018	65,9%	85,0%	69,3%	4.265
Openbaar groen	431	5,7%	10,0%	0,7%	43
Totaal afvoerend oppervlak	7.618	100%		100%	6.152
gem. afvloeiingscoëfficiënt		81%			

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 buiten plan / afvoer riolering gemeente	352	57,2	0,0	0,00
5] IT-riolering				
6] Berging op de daken	10,0 mm over 2.169 m ²	22	3,5	0,0
7] Berging op verharding	10,0 mm over 5.018 m ²	50	8,2	0,0
Subtotaal	424	68,9	0,0	0,00
Landelijke afvoer	0,90 l/s/ha		2,5	0,32
Ledigingstijd hele systeem	- uur			
Totaal	424	68,9	2,5	0,32

Benodigde waterberging T=100+10%

Tijd [min.]	Aanvoer plangebied						Afvoer van uit plangebied						Benodigde berging	
	Neerslag [mm]	Neerslag [m ³]	Kwel [mm]	Kwel [m ³]	Totaal [mm]	Totaal [m ³]	Infiltratie [mm]	Infiltratie [m ³]	Landelijk [mm]	Landelijk [m ³]	Totaal [m ³]		[m ³]	[mm]
300	65,5	403	0,0	0	65,5	403	0,0	0	1,6	12	12		390	63,5
360	66,8	411	0,0	0	66,8	411	0,0	0	1,9	15	15		396	64,4
480	70,4	433	0,0	0	70,4	433	0,0	0	2,6	20	20		413	67,2
600	73,0	449	0,0	0	73,0	449	0,0	0	3,2	25	25		424	69,0
720	74,9	461	0,0	0	74,9	461	0,0	0	3,9	30	30		431	70,1
840	77,3	476	0,0	0	77,3	476	0,0	0	4,5	35	35		441	71,7
960	79,4	488	0,0	0	79,4	488	0,0	0	5,2	39	39		449	73,0
1.080	81,2	499	0,0	0	81,2	499	0,0	0	5,8	44	44		455	74,0

CONTROLE AFVOERSYSTEEM T=100+10%				Variant Best.	
Opdrachtgever	Boudewijn BV	Auteur	ing. B. Mengers		
Locatie	Hamersestraat te Westervoort	Datum	28-03-11	Versie	
Benaming	Bestaande toestand 0,9 l/s/ha afvoer	Projectnummer	15189	Ancoor A versie 1.00	

1) Bergingscapaciteit in regenwaterriolering

2) Wadi

3) Infiltratie-elementen

4) Bergend wateroppervlak buiten plan / afvoer riolering gemeente

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	352 m3
		Bergingscapaciteit	57,2 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]
Waterberging buiten plan	352	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]						
Waterberging buiten plan	352	352	352	352	0						
	352	352	352	352	0						

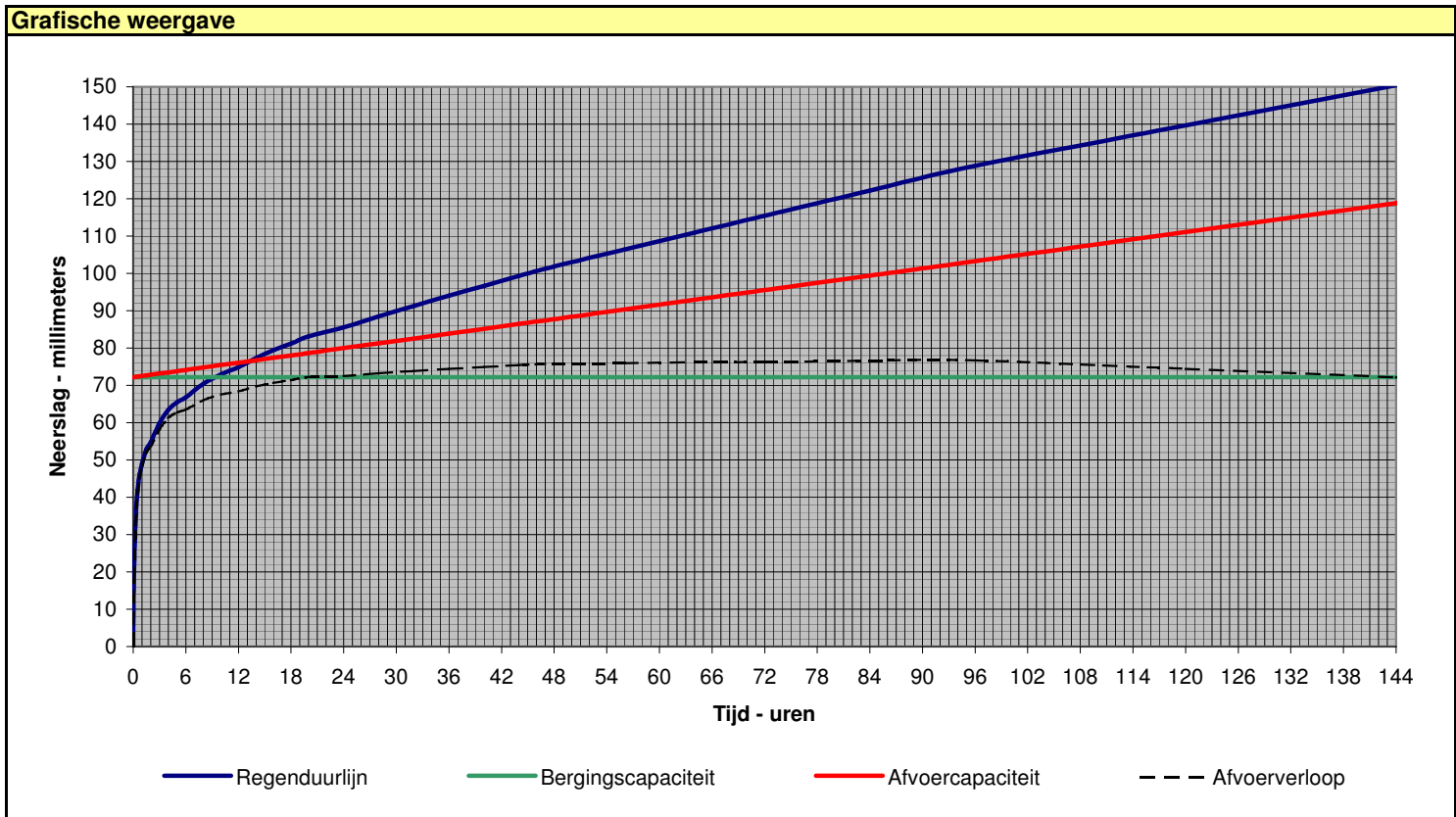
5) IT-riool

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

BIJLAGE VI

Rekenbladen Nieuwe situatie

CONTROLE AFVOERSYSTEEM					T=100+10%		Variant		1
Opdrachtgever	Boudewijn BV		Auteur	ing. B. Mengers			 ancoor ADVIES		
Locatie	Hamersestraat te Westervoort		Datum	22-04-11	Versie	1.1			
Benaming	Nieuwe toestand 0,9 l/s/ha		Projectnummer	15189	Ancoor A versie 1.00				



	Bruto oppervlak [m ²]	Verdeling oppervlak [%]	Afvoeling [%]	Gewogen afvoer % [%]	Netto oppervlak [m ²]
Dakoppervlakten	3.661	48,1%	85,0%	68,5%	3.112
Gesloten verhardingen	1.192	15,6%	85,0%	22,3%	1.013
Openbaar groen	2.605	34,2%	10,0%	5,7%	261
Bergend wateroppervlak	160	2,1%	100,0%	3,5%	160
Totaal afvoerend oppervlak	7.618	100%		100%	4.546
gem. afvloeiingscoëfficiënt 60%					

Kenmerken totaal regenwatersysteem plangebied					Berging [m ³]	Berging [mm]	Afvoer [m ³ /uur]	Afvoer [mm/uur]
1] Bergingscapaciteit in regenwaterriolering					21	4,7	0,0	0,0
2] Wadi's								
3] Berging onder verharding					135	29,7	0,0	0,00
4] Bergend wateroppervlak buiten plangebied					108	23,8	0,0	0,00
5] IT-riolering								
6] Berging op de daken					55	12,1	0,0	0,0
7] Berging op openbare wegen					9	2,0	0,0	0,0
Subtotaal					328	72,2	0,0	0,00
Landelijke afvoer							2,5	0,32
Ledigingstijd hele systeem								
Totaal					328	72,2	2,5	0,32

Benodigde waterberging T=100+10%												
Aanvoer plangebied							Afvoer van uit plangebied					Benodigde berging [m ³]
Tijd [min.]	Neerslag [mm]	Neerslag [m ³]	Kwel [mm]	Kwel [m ³]	Totaal [mm]	Totaal [m ³]	Infiltratie [mm]	Infiltratie [m ³]	Landelijk [mm]	Landelijk [m ³]	Totaal [m ³]	
300	65,5	298	0,0	0	65,5	298	0,0	0	1,6	12	12	285
360	66,8	304	0,0	0	66,8	304	0,0	0	1,9	15	15	289
480	70,4	320	0,0	0	70,4	320	0,0	0	2,6	20	20	300
600	73,0	332	0,0	0	73,0	332	0,0	0	3,2	25	25	307
720	74,9	340	0,0	0	74,9	340	0,0	0	3,9	30	30	311
840	77,3	351	0,0	0	77,3	351	0,0	0	4,5	35	35	317
960	79,4	361	0,0	0	79,4	361	0,0	0	5,2	39	39	321

CONTROLE AFVOERSYSTEEM						T=100+10%		Variant		1
Opdrachtgever	Boudewijn BV		Auteur	ing. B. Mengers						
Locatie	Hamersestraat te Westervoort		Datum	22-04-11	Versie	1.1				
Benaming	Nieuwe toestand 0.9 l/s/ha		Projectnummer	15189	Ancoor A versie 1.00					

1] Bergingscapaciteit in regenwaterriolering					100%
Beschikbare volumepercentage leidingen/riolering					
	Diameter [mm]	Lengte [m]	Berging [m3/m]	Berging [m3]	
Regenwaterriolering	300	300	0,07	21	
Totale berging in regenwatersysteem					21

2] Wadi

3] Berging onder verharding							
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	135 m3				
		Bergingscapaciteit	29,7 mm				
		Ledigingstijd	0,0 uur				
	Breedte [m]	Hoogte [m]	Lengte [m]	Holle ruimte [%]	Berging [m3]	Subtotaal bodempopper- vlakte [m2]	Subtotaal wandoppervlakte [m2]
Berging onder verharding	10,00	0,5	90,0	30,0%	135	900	100
					135	900	100

4] Waterberging binnen het plangebied			
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	108 m3
		Bergingscapaciteit	23,8 mm
		Ledigingstijd	0,0 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 1 : 1 insteek [m]	Omtrek lengte gemiddelde 1 : 2 insteek [m]	Omtrek lengte gemiddelde 1 : 3 insteek [m]	Omtrek lengte gemiddelde 1 : 4 insteek [m]	Omtrek lengte gemiddelde 1 : 5 insteek [m]	Totale lengte gemiddelde insteek [m]
Waterberging binnen plan	160	1,00	0,00	0,00	48,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	48,5
	Oppervlakte op boderniveau [m2]	Wateroppervlakte bij maximale vulling [m2]	gemiddelde wateroppervlakte [m2]	Bergingscapaciteit [m3]	Infiltratieoppervlak wanden [m2]						
Waterberging binnen plan	56	160	108	108	104						
	56	160	108	108	104						

5] IT-riool

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. Voortgangsverslag Slenk van Venlo, Kaartblad 52 OOST. 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. Kaartblad 52 OOST, Venlo. Stichting voor Bodemkartering; 1975.
TD	Topografische Dienst Kadaster Top 25 to move; digitale topografische kaart 1:25000 Kaartblad 52G Venlo; 2004.
TNO-NITG	INFORMATIE; december 2002. Landelijke karakterisatie topsysteem
TNO-NITG	REGIS, Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem. (Dinoloket: http://www.dinoloket.nl/)