

GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK EN WATERHUISHOUDKUNDIG PLAN

**Plangebied De Hutgraaf
Beuningen**

15919

ecopart



ICD | RAPPORT



Geohydrologisch onderzoek en waterhuishoudkundig plan

projectlocatie
Plangebied 'Hutgraaf'
Beuningen

opdrachtgever
Hendriks Projectontwikkeling bv
Postbus 179
5340AD Oss

	<i>Projectnummer en versie:</i> 15919, versie 3.0		<i>Status:</i> Definitief
	<i>Projectleider:</i> Ing. B. Mengers	<i>Afdrukdatum:</i> 6-2-2015	<i>Rapportdatum:</i> 2-2-2015
	<i>Auteur(s):</i> ing. B. Mengers		
	<i>Autorisatie:</i> Goedgekeurd	<i>Naam:</i> ing. X. Schuurmans	<i>Paraf:</i> 

ECOPART B.V.
Lijsterbeslaan 117
7004 GN DOETINCHEM

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

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

Inhoudsopgave

1. Inleiding onderzoek	1-1
1.1 Inleiding.....	1-1
1.1.1 algemeen	1-1
1.1.2 doelstelling.....	1-1
1.1.3 werkwijze	1-2
1.2 Plangebied	1-2
1.2.1 ligging	1-2
1.2.2 rapportopbouw.....	1-2
2. Bodemopbouw en geohydrologie	2-1
2.1 Bodemopbouw	2-1
2.1.1 veldonderzoek bodem	2-2
2.2 Geohydrologie.....	2-2
2.2.1 grondwatertrap	2-2
2.2.2 peilbuizen Dino-loket	2-3
2.2.3 peilbuizen verkennend bodemonderzoek.....	2-3
2.2.4 huidige afwatering	2-3
2.3 Conclusie literatuur- en veldonderzoek	2-4
3. Relevante waterthema's	3-1
3.1 Bepaling relevantie	3-1
3.2 Uitwerking waterthema's.....	3-1
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.....	3-4
3.2.13 cultuurhistorie	3-4
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
4.1.4 overleg gemeente Beuningen	4-3
4.1.5 advies waterschap Rivierenland.....	4-3
4.1.6 gevoerd vooroverleg.....	4-4
4.1.7 bergings- en afvoerbehoefte hemelwater plangebied	4-5
4.2 Keuze hemelwaterafvoer	4-6
4.2.1 algemeen	4-6
4.2.2 oppervlakkig afvoeren naar wadi's	4-6
4.2.3 waterkwaliteit	4-7
4.2.4 te kiezen voorziening.....	4-7
4.3 Toetsing ledigingstijd	4-7
4.4 Conclusie bergingsvoorziening.....	4-7
5. Samenvatting en conclusie	5-1
5.1 Samenvatting uitgangspunten	5-1
5.2 Conclusie	5-1

Bijlagen

- I Regionale en lokale situering
 - regionale situering [Bijlage 1a]
 - lokale situering plangebied [Bijlage 1b]
 - bestemmingsplankaart [Bijlage 1c]
- III Bodem informatie
 - Stratigrafie en geohydrologisch bodemprofiel
- IV Infiltratieproeven
 - situering infiltratieputten
 - infiltratieproeven IP1
 - boorprofielen bodemonderzoek
- VI Waterhuishoudkundig plan
 - tekening situering wadi's
 - rekenblad Variant A T=10 + 10%
 - rekenblad Variant A T=100 + 10%
- VIII Watergangen en oppervlaktewater
 - Afvoertraject naar watergang + NAP-hoogten
 - Watergangen omgeving plangebied
 - Peilstijging watergang
 - Dimensionering afvoerleiding
- IX Adviezen
 - Memo waterschap Rivierenland
- X Bronnen en literatuur
 - bronnen en literatuur



1. Inleiding onderzoek

1.1 Inleiding

1.1.1 algemeen

Aanleiding voor de uitvoering van dit onderzoek is de herinrichting van het plangebied 'Hutgraaf' te Beuningen. Om ter plaatse de infrastructuur en 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 Hendriks Projectontwikkeling bv te Oss.

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

Tabel 1-1: Basisgegevens plangebied.

Locatiegegevens	Totaal
Provincie	Gelderland
Waterschap	Rivierenland
Gemeente	Beuningen
Locatie	Plangebied Hutgraaf te Beuningen
Oppervlakte	Ca. 5,8 ha
X coördinaten (RD stelsel)	181.785
Y coördinaten (RD stelsel)	429.890
Z coördinaten (m+NAP)	tussen 7,90 m en 8,40 m +NAP

1.1.2 doelstelling

Het doel van dit onderzoek is te waarborgen dat waterhuishoudkundige doelstellingen expliciet en evenwichtig in beschouwing worden genomen bij ruimtelijke afwegingen. Deze zorgt verder voor een vroegtijdige systematische aandacht voor wateraspecten in ruimtelijke plannen en besluiten. Hierdoor kunnen eventuele kansen en/of knelpunten in dit stadium worden gesignaleerd. Om dit te bereiken zijn hierbij de volgende vragen beantwoord:

- a. Wat zijn de kenmerken van het plangebied en welke mogelijkheden bestaan er voor de toekomstige inrichting van het gebied?
- b. Wat is het effect van de voorgenomen ontwikkeling op het watersysteem en moeten er negatieve effecten worden gecompenseerd?
- c. Welke eisen en wensen worden er vanuit het beleid aan de toekomstige waterhuishouding en riolering gesteld?
 - 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?

INLEIDING ONDERZOEK

d. Hoe kan in de toekomst een goede waterhuishouding worden gewaarborgd?

1.1.3 werkwijze

Om de bovenstaande vragen te kunnen beantwoorden is een inventarisatie uitgevoerd van de huidige situatie, is nagegaan welke (on)mogelijkheden dit met zich meebrengt voor de toekomstige situatie en is een conceptrapportage opgesteld waarin een aanzet tot een waterhuishoudkundig plan is uitgewerkt. Vervolgens heeft overleg plaatsgevonden tussen de initiatiefnemers, de gemeente, het waterschap en ECOPART BV als adviseur.

Aan de hand van het gevoerde overleg is het conceptvoorstel aangevuld en nader uitgewerkt tot een definitieve rapportage. Hierin is rekening gehouden met het creëren van voldoende waterberging, de toekomstige beheeraspecten en het bereiken van een goede waterkwaliteit.

1.2 Plangebied

1.2.1 ligging

Het plangebied is wordt grotendeels omsloten door de Burgemeester Geradtslaan, de Houtduiflaan en de Lindenstraat te Beuningen. In bijlage Ia is de regionale situering weergegeven. Een situatietekening van het terrein is opgenomen in bijlage Ib.

Het plangebied heeft een oppervlakte van circa 5,8 ha. De globale toekomstige inrichting is weergegeven in Bijlage Ic.

Bij de definitieve aanleg van de bergings- of afvoervoorzieningen binnen het plangebied, dient rekening te worden gehouden met de door ECOPART BV bij de uitvoering van het bijgaande onderzoek aangehouden uitgangspunten. Uit uitgevoerd onderzoek blijkt dat de bovengrond ter plaatse van het plangebied bestaat uit zwak tot sterk zandige kleigrond [zware zavel]. De ondergrond onder de kleilaag bestaat uit matig fijn, zwak siltig zand. Plaatselijk zijn hierin op een diepte van circa 0,70 tot 0,80 m-MV roestsporen aangetroffen, hetgeen zou betekenen dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand op circa 0,7 m-MV is gelegen.

De uitvoering van werkzaamheden door ECOPART B.V. vindt op zorgvuldige wijze volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden bij dergelijke onderzoeken 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 uitgevoerde berekeningen opgenomen K-waarde ter plaatse van de aan te leggen voorzieningen ook daadwerkelijk wordt gehaald.

1.2.2 rapportopbouw

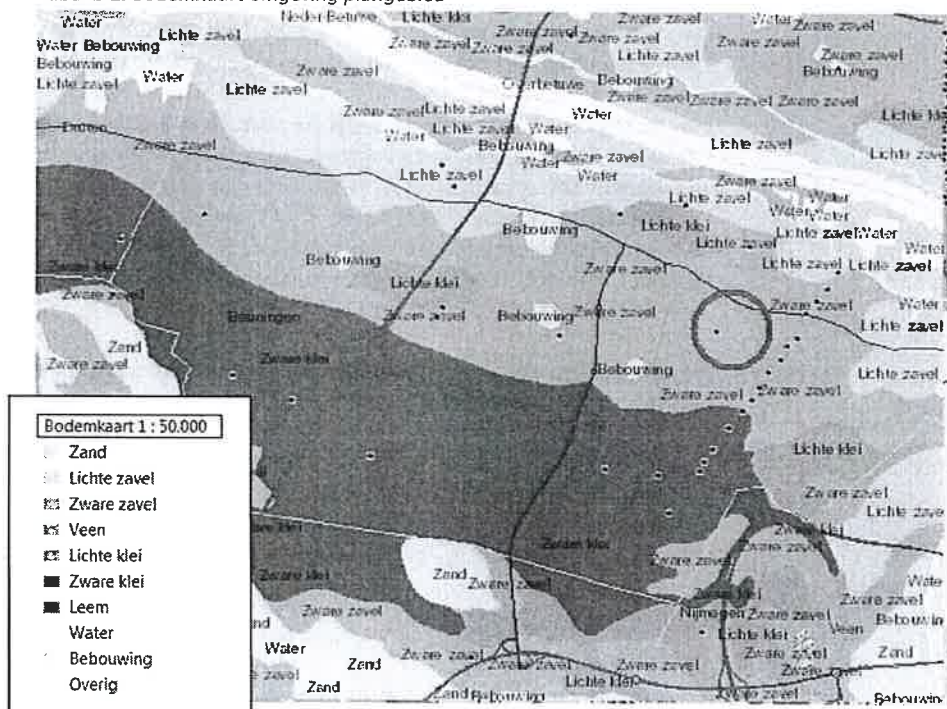
In hoofdstuk 2 wordt de bodemopbouw en de huidige geohydrologische situatie van het plangebied beschreven en in hoofdstuk 3 de relevante waterthema's. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 het watersysteem uiteengezet en in hoofdstuk 5 de conclusie en de aanbevelingen weergegeven.

2. Bodemopbouw en geohydrologie

2.1 Bodemopbouw

Uit ingemeten hoogtegegevens van de initiatiefnemer blijkt dat het maaiveldniveau is gelegen tussen + 7,90 m en + 8,40 m NAP ligt.

Tabel 2-1: Bodemkaart omgeving plangebied



Vanuit de Bodemkaart van Nederland, blijkt dat het plangebied is gelegen in een gebied waar de deklaag uit zware zavel 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	Halocene afzetting	Halocene afzetting	+8,00	+5,0	Zware zavel
	Kreftenheye	Kreftenheye	+5,0	-14,0	Fijn tot matig fijn zand
	Drente	Drente	-14,0	-40,0	
Stoorlaag	Peize-Waalre	Peize-Waalre	-40,0	-66,0	Zware Klei

De indeling van de ondergrond in de opeenvolgende stratigrafische eenheden is weergegeven op tekening TNO-stratigrafie opgenomen in bijlage IIa. De geohydrologische schematisatie van de ondergrond is weergegeven op de tekening TNO-geohydrologie opgenomen in Bijlage II b.

2.1.1 veldonderzoek bodem

Infiltratieonderzoek

In het uitgevoerde infiltratieonderzoek zijn, teneinde de bodemopbouw nauwkeurig in beeld te brengen, 3 geohydrologische boringen geplaatst tot circa 3,0 m -mv. Er zijn geen boringen afgewerkt als peilbuis. Ter plaatse van meetlocatie 1 is een infiltratieproef gedaan in de onverzadigde zone op een diepte van circa 1,0 m-mv. Ter plaatse van meetlocatie 2 en 3 zijn indicatieve proeven uitgevoerd in de verzadigde zandlaag op een diepte van circa 1,5 m-mv. Allen metingen zijn in-situ uitgevoerd. Dit om een zo nauwkeurig mogelijk beeld te verkrijgen van de doorlatendheid van de bodem.

Tevens is er, om na te gaan of uit veldonderzoek is na te gaan wat de gemiddeld hoogste grondwaterstand ter plaatse is, gekeken of er roestsporen zijn aangetroffen in het boorprofiel, die kunnen duiden op een mogelijke hoogste grondwaterstand. Ter plaatse van meetpunt 1 zijn op 0,9 m-mv roestsporen aangetroffen, ter plaatse van meetpunt 2 op 0,7 m-mv en ter plaatse van meetpunt 3 op 0,8 m-mv. Het grondwater niveau bedroeg ten tijde van het onderzoek circa 1,1 á 1,2 m -mv. De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) wordt op basis van de veldwaarnemingen geschat op circa 7,30 m +NAP.

De ondergrond bestaat voornamelijk uit zwak siltig, zeer fijn tot matig fijn zand, terwijl de deklaag tot circa 1,2 m-mv bestaat uit zware zavel. Uit de onderzoeksresultaten blijkt dat de bodem tot circa 1,3 - 1,5 m-mv over het algemeen slecht doorlatend is en een gemiddelde doorlatendheid heeft < 0,5 m/dag. De uitgevoerde metingen in de onverzadigde zone zijn deels beïnvloed door de aanwezige oppervlakkige en dieper gelegen drainage. Hierdoor is ons inziens sprake van een enigszins te rooskleurig beeld van de K-waarde van de deklaag.

Gebaseerd op de uitkomsten van de uitgevoerde infiltratie-onderzoek, kan worden gesteld dat de infiltratiecapaciteit in de onverzadigde deklaag relatief gering zal zijn. Daar in tegen is de infiltratiecapaciteit in de verzadigde zandlaag onder de deklaag redelijk tot goed. Bodemlagen met lagere doorlatendheden worden als niet of minder geschikt geacht voor hemelwaterinfiltratie. Op basis van de onderzoeksresultaten en de actuele grondwaterstand kan worden gesteld dat, er van uitgaande dat er geen sprake is van kwel binnen het plangebied, de ondergrond niet geschikt is voor de infiltratie van hemelwater.

2.2 Geohydrologie

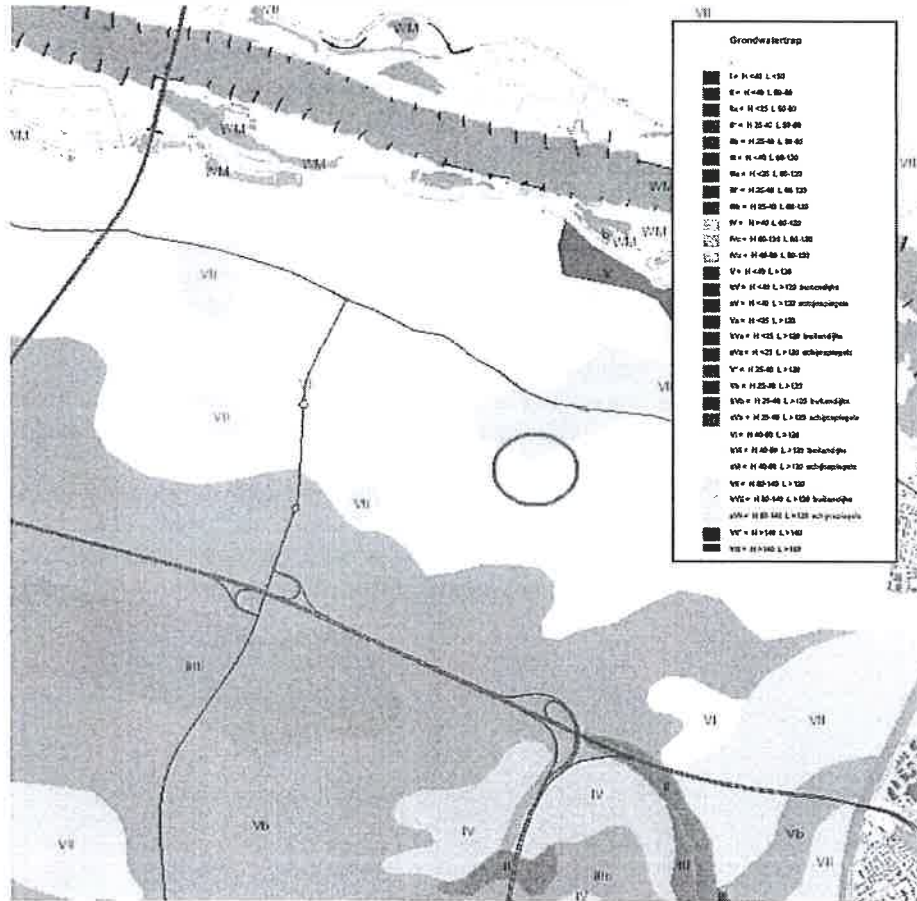
2.2.1 grondwatertrap

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

Tabel 2-3: Overzicht grondwatertrappen [Bron: Stiboka].

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

Tabel 2-4: Overzicht grondwatertrappen GHG volgens Bodemdata.nl.



Op de bovenstaande kaartuitsnede is de optredende grondwatertrap ingetekend voor het betreffende plangebied. Op basis van de betreffende kaartuitsnede mag verwacht worden dat de grondwatertrap uitkomt op een GT-klasse VI. De op de Bodemkaart aangegeven GT-klassen komen overeen met de bevindingen in het veld.

2.2.2 peilbuizen Dino-loket

In het DINO-loket van TNO zijn 2 peilbuizen in de omgeving van het plangebied (ca. 300 m) gevonden. Uit de gegevens van deze peilbuizen blijkt dat de gemiddelde grondwaterstand op ca. NAP +6,75 m ligt. De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) ligt op ca. 7,40 m +NAP en de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand op ca. 6,30 m +NAP.

2.2.3 peilbuizen verkennend bodemonderzoek

Voor het verkennend bodemonderzoek zijn een aantal peilbuizen geplaatst. In november 2008 zijn de standen in deze buizen opgenomen. De waargenomen grondwaterstand bedroeg tussen 1,2 à 1,7 meter beneden maaiveld.

2.2.4 huidige afwatering

De afwatering van het huidige plangebied vindt deels plaats middels de afvoer van drainwater naar een aantal binnen het plangebied gelegen afwateringssloten en deels middels infiltratie. Binnen de plangrenzen komen geen leggerwatergangen voor. Wel in de directe nabijheid hiervan (A- en C-watergang). In BIJLAGE V zijn de Leggerwatergangen in de omgeving van het plangebied weergegeven.

2.3 Conclusie literatuur- en veldonderzoek

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

- De maaiveldhoogte ongeveer ligt op 7,90 m tot 8,40 m +NAP;
- In de omgeving van het plangebied is een A- en C-watergang aanwezig waarop eventueel een overstort zou kunnen worden aangesloten;
- In de huidige situatie infiltreert het hemelwater grotendeels in de bodem en wordt via een aanwezig drainagesysteem afgevoerd naar een in de omgeving van het plangebied gelegen watergang, van waaruit dit verder wordt afgevoerd naar oppervlaktewater;
- De deklaag bestaat uit zware zavel met een k-waarde < 0,5 m/d; onder de deklaag met een dikte van circa 1,50 meter, bevindt zich een fijn tot matig fijn zandpakket waarin geen infiltratie mogelijk is;
- Uit door de gemeente verstrekte informatie zou ter plaatse geen sprake zijn van kwel, terwijl de provinciale atlas aangeeft dat er sprake is van matige kwel;
- De GHG ligt volgens de data uit Bodemdata tussen 0,4 m en 0,8 m-mv; uit veldwaarnemingen (roestsporen) mag verwacht worden dat de GHG ligt op circa 7,40 m+NAP.



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	Intensiteit
Veiligheid	1. Ligt in of binnen 20 meter vanaf het plangebied een waterkering? (primaire waterkering, regionale waterkering of kade)	Nee	2
	2. Ligt het plangebied in een waterbergingsgebied of winterbed van een rivier?	Nee	2
Riolering en Afvalwaterketen	1. Is de toename van het afvalwater (DWA) groter dan 1m ³ /uur?	Ja	2
	2. Ligt in het plangebied een persleiding van RIVIERENLAND?	Nee	1
	3. Ligt in of nabij het plangebied een RWZI of rioolgemaal van het waterschap?	Nee	1
Wateroverlast (oppervlakte-water)	1. Is er sprake van toename van het verhard oppervlak met meer dan 2500m ² ?	Ja	2
	2. Is er sprake van toename van het verhard oppervlak met meer dan 500m ² ?	Ja	1
	3. Zijn er kansen voor het afkoppelen van bestaand verhard oppervlak?	Nee	1
	4. In of nabij het plangebied bevinden zich natte en laag gelegen gebieden, beekdalen, overstromingsvlaktes?	Nee	1
Oppervlakte-waterkwaliteit	1. Wordt vanuit het plangebied (hemel)water op oppervlaktewater geloosd?	Ja	1
Grondwater-overlast	1. Is in het plangebied sprake van slecht doorlatende lagen?	Ja	1
	3. Is in het plangebied sprake van kwel, of kwel worden verwacht?	Ja	1
	4. Beoogt het plan dempen van perceelsslotsen of andere wateren?	Ja	1
	5. Beoogt het plan aanleg van drainage?	Nee	1
Grondwater-kwaliteit	1. Ligt het plangebied in de beschermingszone van een drinkwateronttrekking?	Nee	1
Inrichting en beheer	1. Bevinden zich in of nabij het plangebied wateren die in eigendom of beheer zijn bij het waterschap?	Ja	1
	2. Heeft het plan herinrichting van watergangen tot doel?	Ja	2
Volksgezondheid	1. In of nabij het plangebied bevinden zich overstorten uit het gemengde stelsel?	Nee	1
	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	1
Natte natuur	1. Bevindt het plangebied zich in of nabij een natte EVZ?	Nee	2
	2. Ligt in of nabij het plangebied een HEN of SED water?	Nee	2
	3. Bevindt het plangebied zich in beschermingszones voor natte natuur?	Nee	1
	4. Bevindt het plangebied zich in een Natura 2000-gebied?	Nee	1
Verdroging	1. Bevindt het plangebied zich in een TOP-gebied?	Nee	1
Recreatie	1. Bevinden zich in het plangebied watergangen en/of gronden in beheer van het waterschap waar actief recreatief medegebruik mogelijk wordt?	Nee	2
Cultuurhistorie	1. Zijn er cultuurhistorische waterobjecten in het plangebied aanwezig?	Nee	1

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 wordt door de overheid eisen gesteld betrekking tot het duurzaam omgaan met water. In eerste instantie dient er te worden getoetst in

RELEVANTE WATERTHEMA'S

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 Rivierenland 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 Beuningen in de omgeving van het plangebied. Regenwater wordt afgevoerd via een aan te leggen schoon watervoorziening welke bestaat uit een binnen het plangebied te realiseren retentievoorziening (zie thema wateroverlast).

3.2.4 wateroverlast

Door de ontwikkelingen binnen het plangebied neemt het verhard oppervlak toe met circa 33.600 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. Binnen het plan wordt ruimte gereserveerd voor de aanleg van voldoende bergingsvoorziening (wadi's).

3.2.5 grondwateroverlast

De deklaag bestaande plaatselijk uit zware zavel met een gemiddelde k-waarde > 0,5 m/d. Gesteld kan worden dat er plaatselijk sprake is van een relatief geringe doorlatende bovengrond. Onder deze deklaag met een dikte van circa 1,3 - 1,5 meter, bevindt zich een fijn tot matig fijne zandlaag met een dikte van circa 40 meter. Voor het overig is in de huidige situatie (sportaccommodatie) sprake van een gedraineerd terrein waarbij het drainwater via een watergang wordt afgevoerd naar een waterberging buiten het plangebied. Het momenteel aanwezige drainagesysteem zal tijdens het bouwrijp maken

RELEVANTE WATERTHEMA'S

van het plangebied en de realisatie van de diverse bouwputten ten behoeven van de geprojecteerde woningbouw, worden verstoord (doorgraven) en zal zijn functie als afvoersysteem voor oppervlakkig hemelwater verliezen. Omdat circa 75 % van het bebouwde plangebied in de toekomstige situatie zal worden verhard, zal een groot deel van het vallende regenwater worden afgevoerd naar de hiervoor binnen het plangebied te realiseren voorzieningen. Door de openbare verhardingen enigszins verlaagd aan te leggen ten opzichte van de op de woningen aan te sluiten maaiveldhoogtes, zal bij extreme buien op het onverharde terreingedeelte vallende hemelwater eventueel kunnen afstromen naar de verhardingen. De aanleg van een nieuw drainagesysteem ter plaatse van de veelal kleinschalige onverharde terreindelen binnen het bebouwde deel van het plangebied zal dan niet noodzakelijk zijn. Wel dient er in dat geval voor gezorgd worden dat de (achter)paden evenals de aan te leggen wegen op afschot in de afwateringsrichting naar de op te nemen voorzieningen worden aangelegd.

Vanuit het plangebied wordt hemelwater afgevoerd naar een centraal binnen het plangebied aan te leggen voorziening in de zin van een Wadi. Omdat er sprake is van een deklaag die bestaat uit zware zavel en niet volledig kan worden uitgesloten dat er binnen het plangebied sprake kan zijn van enige kwel, is infiltratie in de onverzadigde en verzadigde zone niet mogelijk.

3.2.6 oppervlaktewaterkwaliteit

Het plan maakt geen functies mogelijk die tot extra belasting van de waterkwaliteit leiden (overstort afvalwater). Het plangebied ligt niet in of nabij watergangen met de functie HEN of SED.

3.2.7 grondwaterkwaliteit

Het plangebied bevindt zich niet in of nabij de 25/100 jaar beschermingszone voor de drinkwaterwinning. Het dichtst bij het plangebied gelegen waterwingebied ligt op ruime afstand.

3.2.8 volksgezondheid

Binnen het plangebied is geen stilstaand oppervlaktewater aanwezig. Indien er wordt gekozen voor de aanleg van een retentievijver of wadi, zal een overstort worden aangesloten op de in de omgeving aanwezig schoonwaterriool welke indirect loost op een in de omgeving aanwezige A- of B-watergang.

3.2.9 verdroging

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

3.2.10 natte natuur

Het plangebied 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 derhalve ook 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 enkele watergangen, welke een deel van de afwatering zouden kunnen verzorgen. Men is, indien hiervoor toestemming

RELEVANTE WATERTHEMA'S

wordt verleend door de eigenaren, voornemens om een van de aanwezige watergangen te gaan gebruiken voor de afvoer van het water uit de retentievijver naar oppervlaktewater. Men is verder voornemens om de zinksloot binnen het plangebied langs de Lindenstraat (voor zover nu bekend) in de nieuwe inrichtingsplannen te dempen. Voor de enkele hierop lozende afvoerleidingen zal, voor zover deze niet kunnen komen te vervallen, in het nieuwe afwatersysteem voorzieningen worden opgenomen.

3.2.12 recreatie

Binnen het plangebied zijn 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 5,8 ha, verdeeld over bebouwing, verhardingen, infrastructuur en groenvoorzieningen. Voor de bepaling van de hoeveelheid afstromend hemelwater afkomstig van de bestaande situatie is geen berekening opgesteld, omdat wij er van uit zijn gegaan dat het huidige plangebied momenteel grotendeels onverhard is.

4.1.2 herziene inrichting plangebied

Voor de waterhuishouding van het heringerichte plangebied, wordt uitgegaan van de oppervlakten, zoals die zijn opgenomen de berekeningen in Bijlage V. En de globaal voorgestelde herinrichting zoals aangegeven op het verkavelingsplan opgenomen in Bijlage Ib.

In de toekomstige situatie is voor het gehele plangebied ruim 50 % verhard, terwijl de huidige verhardingsgraad van het plangebied slechts enkele procenten bedraagt. Doordat het plangebied wordt doorsneden door een aan te leggen natuurstrook, bedraagt het verharde oppervlak ter plaatse van de geprojecteerde bebouwing circa 75 %.

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. In de bijgaande berekeningen zijn wij in afwijking hiervan uitgegaan van een coëfficiënt 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 0,5 m, gemeten ten opzichte van het maaiveld, betekent dit een ontwateringsdiepte van 0,8 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

WATERHUISHOUDING PLANGEBIED

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.

Voor de dimensionering t.b.v. de watervoorzieningen dienen de volgende uitgangspunten en randvoorwaarden te worden gehanteerd:

Wegverharding:

- Afvoer hemelwater over oppervlak;
- Maximum afstand naar retentie/oppervlaktewater 120 m;
- Minimum verhang 3‰ (gewenst 4‰);
- Ontwerp regenintensiteit goot 30 l/s/ha;

Wadi's (indien onderdeel van op te nemen voorzieningen):

- Wadi's liggen vlak t.b.v. gelijkmatige verdeling van infiltratie over het oppervlak;
- Minimale taludhelling 1:3;
- Waterdiepte maximaal 0,40 m (in overleg met Waterschap) waarvan 0,10 m waking;
- Ledigingstijd maximaal 48 uur (in overleg met Waterschap);
- Bij voorkeur géén ondergrondse aansluiting op wadi;
- Slokops toepassen voor overloop op 0,10 m beneden boveninsteek wadi;
- Opstuwung in wadi maximaal 1‰ (0,10 m over 100 m).

Oppervlaktewater:

- Drooglegging bij bui T=10+10% (Buishand en Velds) minimaal 0,70 m t.o.v. straatpeil en peilstijging t.o.v. stuwpeil bij dezelfde bui maximaal 0,30 m;
- Geen inundatie bij bui T=100+10% (zomersituatie Buishand en Velds);
- Maximale afvoer vanaf oppervlaktewater 1,5 l/s/ha bruto plangebied;
- Retentie oorspronkelijke A- en C-watergang mag niet worden meegenomen in berekening.

Daarnaast zijn voor de afvalwaterriolering (welke doorrekening geen onderdeel uitmaakt van deze opdracht) de volgende uitgangspunten vastgelegd:

Afvalwaterriolering:

- Buisdiameter minimaal 300 mm;
- Dekking op buis minimaal 1,10 m (1,20 m gewenst i.v.m. boveninlaat huisaansluiting);
- Bodemverhang beginstreng 4 ‰, resterende verhang 3 ‰;
- Woningbezetting gemiddeld 2,7 inwoners met een afvalwaterproductie van maximaal 12 liter/inwoner/uur [32,4 liter/woning/uur];

Op grond van de Waterwet (artikel 3.5 en 3.6) heeft de gemeente de zorgplicht voor inzameling & verwerking van overtollig hemel- en grondwater. Perceel-eigenaren dienen hemelwater zo veel mogelijk op eigen perceel te verwerken. Indien dit redelijkerwijs niet kan worden gevergd treedt de gemeentelijke zorgplicht in werking. Daarnaast heeft de gemeente een zorgplicht bij het treffen van maatregelen in openbaar gebied om structureel de gevolgen van grondwaterstand voor de aan de grond gegeven bestemming te voorkomen c.q. beperken, tenzij niet doelmatig of verantwoordelijkheid provincie of waterschap.

WATERHUISHOUDING PLANGEBIED

Op grond van de Wet milieubeheer artikel 10.33 zorgt de gemeente voor het verzamelen en transporteren van stedelijk afvalwater vanaf particulier terrein tot aan het overnamepunt richting rioolwaterzuivering.

4.1.4 overleg gemeente Beuningen

Om na te gaan in hoeverre er ter plaatse van het plangebied mogelijk sprake zou kunnen zijn van enige kwel, is overleg gevoerd met de gemeente Beuningen (de heer Jan van Rooijen). Zij zijn goed op de hoogte met de plaatselijke omstandigheden. Volgend de heer Van Rooijen is er ter plaatse geen sprake van enige kwel van betekenis.

In de provinciale atlas wordt voor het gebied matige kwel aangegeven. Tijdens een gevoerd vooroverleg dd. 14-7-2014 met de gemeente en het Waterschap, werd aangegeven dat er in extreme gevallen wel rekening zou moeten worden gehouden met enige kwel.

Bij het dimensioneren van de alternatieven zijn er derhalve van uitgegaan dat er enkel sprake is van berging zonder infiltratie.

4.1.5 advies waterschap Rivierenland

Op 18 maart 2014 heeft het waterschap een advies uitgebracht met betrekking tot het onderhavige plangebied. Voor de volledige inhoud van deze memo wordt verwezen naar een kopie van dit advies welke is opgenomen in bijlage VII. Samengevat zijn de onderstaande opmerkingen van belang voor de nadere uitwerking van het waterhuishoudkundige plan.

De planlocatie

Het plangebied is gelegen in peilgebied MWO6a, met een zomer- en winterpeil van 6,60 m+NAP. Ten zuiden van de Burgemeester van Suchtelenstraat is een A-watrgang gelegen. Tussen deze A-watrgang en het plangebied is nog een C-watrgang gelegen. Onbekend is of deze met elkaar in verbinding staan. Binnen het plangebied zijn geen waterkeringen of rioolwatertransportleidingen gelegen.

Waterhuishoudkundige belangen

Voor het dimensioneren van het percentage verharding binnen een ontwikkelingslocatie wordt in de regel uitgegaan van 80 % van de uitgeefbare grond bij rijtjeshuizen en 60% bij eengezinswoningen.

Voor de berekening van de benodigde hemelwaterretentie kan in de regel worden uitgegaan van een bui $T=10 + 10\%$ (circa 436 m^3 per ha toename verhard gebied). Bij deze bui mag een peilstijging van maximaal 30 cm ten opzichte van het vastgestelde zomerpeil van 6,60 m +NAP optreden.

Indien berging in andere retentievoorzieningen, zoals bijvoorbeeld wadi's wordt gerealiseerd, geldt dat er getoetst moet worden aan de vuistregel $T=100 + 10\%$ (circa 664 m^3 berging per ha toename verhard gebied).

Wadi's worden als onderdeel van het hemelwatersysteem gezien en komen in beheer en onderhoud bij de gemeente. Open water zal in principe een A-status krijgen en door het waterschap worden beheerd en onderhouden. Indien wordt gekozen voor de aanleg van een A-watrgang, dan dient hierbij te worden voldaan aan de hieraan door het waterschap gestelde randvoorwaarden voor beheer en onderhoud. Indien wordt gekozen voor de aanleg van andere retentievoorzieningen dan A-watrgangen is dit niet van belang.

WATERHUISHOUDING PLANGEBIED

De bestaande C-watergangen zullen, indien hiervan gebruik zal worden gemaakt, moeten worden ingemeten en worden aangepast aan de op de nieuwe afwaterende functie. Hierbij zullen de profielen mogelijk herzien moeten worden. Voor mogelijke aanpassingen van het profiel en het aanbrengen van een beschermingszone, zal communicatie noodzakelijk zijn met de aangrenzende bewoners.

Mogelijk zijn delen van de betreffende C-watergang in particulier eigendom. Dit vraagt extra aandacht waarbij bestaande rechten mogelijk gewijzigd zullen moeten worden.

Het waterschap wil graag nauw betrokken worden bij de verdere uitwerking van de afwateringsstructuur. Met name omdat hierbij sprake kan zijn van derde belanghebbenden en bestaande afwateringen.

Het waterschap 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).

4.1.6 gevoerd vooroverleg

Op 14-7-2014 heeft er een vooroverleg plaatsgevonden naar aanleiding van een eerste concept-uitwerking van een waterhuishoudkundig plan. Hierbij was naast de gemeente en het waterschap ook de stedenbouwkundige en een adviseur van ECOPART BV aanwezig.

In eerste instantie is tijdens dit gesprek gekeken naar de uitgangspunten voor het plangebied zelf. Een van de vragen hierbij was, of er al dan niet sprake is van enige kwel binnen het te ontwikkelen plangebied. Op deze vraag kon, zo bleek, geen eenduidig antwoord worden gegeven. Dit mede vanwege de ligging hiervan in een hydrologisch ingewikkeld gebied.

Om geen risico's te nemen is besloten om niet te infiltreren binnen het plangebied maar als uitgangspunt berging in aan te leggen wadi's als uitgangspunt aan te houden. Mede omdat er voldoende ruimte is gereserveerd voor groen c.q. waterberging binnen het plan, is afgesproken om een wadi aan te leggen met een overstort naar oppervlaktewater. Hierbij dient binnen het plangebied voldoende waterberging te worden aangelegd dat zowel een bui T=10 + 10% als een bui T=100 + 10% kan worden geborgen. Bij T=100 + 10% kan hierbij gebruik worden gemaakt van eventuele verhardingen en verlaagd aangelegde groenstroken. Voor de afvoer vanuit het plan kan aansluiting worden gezocht bij de landelijke afvoer voor verhard oppervlak van 1,5 liter/seconde/ ha.

Een verder aandachtspunt betreft de afvoer van het overtollige hemelwater uit het plangebied. Indien wordt uitgegaan van berging binnen het plangebied, dan mag maximaal 1,5 l/s/ha verhard oppervlak worden afgevoerd naar oppervlaktewater. In het huidige geval bedraagt de maximaal toelaatbare afvoer circa 5,0 l/sec.

Om na te gaan op welke wijze de afvoer naar het oppervlaktewater in de omgeving van het plangebied kan worden gerealiseerd, dient nader onderzoek te worden ingesteld. Er zijn enkele mogelijkheden om deze afvoer te realiseren. Een eerste mogelijkheid is om dit te doen in Zuidelijke richting via een ter plaatse aanwezige C-watergang. Om het hemelwater via deze watergang te kunnen afvoeren, dient de status van de watergang te worden gewijzigd in een B-watergang. Hiervoor dient toestemming te worden verkregen van de huidige eigenaren, het geen op problemen zou kunnen stuiten.

WATERHUISHOUDING PLANGEBIED

Een tweede mogelijkheid betreft het lozen van het hemelwater op een geplande schoonwaterriool, welke de gemeente conform plan voornemens is in de nabije toekomst aan te leggen in het Noordelijk van het plangebied gelegen Burgemeester Gerardtslaan. Probleem hierbij is het tijdstip waarop deze zal worden gerealiseerd. Hiervoor is nog geen concreet tijdstip gepland.

Tijdens een aanvullend ingepland overleg tussen enerzijds de gemeente, het waterschap en de initiatiefnemer op 20 januari 2015, is er nog een derde optie aangedragen. Hierbij wordt er vanaf de slokop ter plaatse van de wadi's een schoonwaterriool (lengte circa 350 m¹) over openbaar gebied gelegd naar een watergang aan de Kromme Dissel. Deze watergang voert via een duiker af op een A-watergang welke in zuidelijke richting (de natuurlijke afvoerrichting) afvoert. De watergang is via een duiker rond 600 mm bereikbaar en voer af via een duiker rond 500 mm. Op de watergang aan de Kromme Dissel (waterbreedte circa 4,50 meter / beschoeid) wordt momenteel enkel een zeer geringe hoeveelheid lokaal af te voeren water geloosd. Om het waterniveau constant te houden, wordt er zelfs grondwater opgepompt om deze op peil te houden.

Het zou voor de kwaliteit van het water in deze watergang (nagenoeg stilstaand) een goede zaak zijn als het overtollige hemelwater afkomstig van de Hutgraaf hierop geloosd zou worden. Uit metingen blijkt dat het waterniveau middels drempels op een niveau van 6,90 m+NAP wordt gehouden. Uit uitgevoerde prognoseberekeningen blijkt dat het waterniveau naar aanleiding van de aanvullende lozing hierop met het hemelwater afkomstig van de Hutgraaf (T=100), tijdelijk circa 7 cm zal stijgen. Afvoeren via deze watergang is mogelijk indien het aangevoerde hemelwater op circa 6,95 m+NAP of hoger geloosd zou kunnen worden.

Uit ingesteld nader onderzoek is gebleken dat de eerste optie, afvoeren van het hemelwater in zuidelijke richting via een C-watergang, niet haalbaar wordt geacht. Hierbij dient een bestaande C-watergang te worden opgewaardeerd tot B-watergang, waarbij toestemming noodzakelijk is van de betreffende perceel-eigenaren. Omdat deze opwaardering tot B-watergang mogelijk negatieve gevolgen heeft voor het gebruik van de betreffende percelen, zal hieraan naar verwachting geen medewerking worden verleend.

Blijven twee mogelijke opties over. Dan wel afvoeren naar een geprojecteerd schoonwaterriool in de Burgemeester Gerardtslaan, dan wel via een aan te leggen schoonwaterriool naar een watergang langs de Kromme Dissel.

Hierbij gaat de voorkeur uit naar de afvoer via de watergang langs de Kromme Dissel. Dit betreft ten eerste een definitieve oplossing en ten tweede wordt hierbij gekozen voor een natuurlijk afvoertraject. Omdat het in dit stadium nog onduidelijk is of de aanleg van een schoonwaterriool in de Burgemeester Gerardtslaan definitief doorgang zal vinden, is deze optie op korte termijn niet zonder het treffen van tijdelijke maatregelen realiseerbaar.

De gemeente Beuningen heeft geen beleid op grond waarvan dakwater op een andere wijze dient te worden afgevoerd dan wegwater. Dit houdt in dat het hemelwater afkomstig van het volledige plangebied, rechtstreeks mag worden geloosd op een binnen het plangebied aan te leggen retentievoorziening.

4.1.7 bergings- en afvoerbehoefte hemelwater plangebied

In paragraaf 4.1.3 zijn de uitgangspunten voor het opstellen van de berekeningen voor de benodigde waterberging beschreven. Aan de hand van de in Bijlage V opgenomen berekeningen, is naast de toename van het verharde oppervlak binnen het gehele plangebied berekend hoe groot de benodigde bergingsbehoefte dient te zijn indien men

de voorgenomen plannen wenst te realiseren. Voor het doorrekenen van de benodigde berging zijn wij er van uitgegaan dat circa de helft van het plangebied in de nieuwe situatie zal worden verhard. Hierbij is het advies van het waterschap met betrekking tot de in de berekeningen op te nemen verhardingpercentages per woningcategorie overgenomen. Van de totaal uit te geven bouwgrond is met 80% verharding bij rijtjeswoningen, 70% bij 2 onder 1 kap woningen en 60% bij vrijstaande woningen gerekend.

Infiltratie:

Tijdens het gevoerde vooroverleg is besloten om infiltratie niet te beschouwen in de mogelijke afvoeropties, komt deze variant te vervallen.

Retentie/berging:

De compensatie van bergingsverlies bij verhardingen gebeurt, daar waar infiltratie niet of slechts in geringe mate tot de mogelijkheden behoort, door het creëren van bergingsvoorzieningen. Dit kan bijvoorbeeld in de vorm van nieuw oppervlaktewater of de aanleg van een wadi. Deze worden voor de afvoer van het overtollige water in de regel aangesloten op bestaande A- of B-watergangen.

Een voor het onderhavige plan van toepassing zijn de mogelijkheid is ook het bergen in wadi's. Een wadi is een waterberging. Er kan bij extreme buien opstuwing plaatsvinden, veelal tot aan het maaiveld. Er kan sprake zijn van een afvoermogelijkheid naar het aanwezige watersysteem in de directe omgeving. Die afvoer mag dan in de regel maximaal 1,5 l /s/ha bedragen. Retenties kunnen permanent nat, of half nat (plas-dras) zijn, of zijn samengesteld uit een deel nat en een deel half nat.

Achter een (aparte) retentievoorziening moet altijd een debietregulerend kunstwerk komen. Als richtlijn wordt gehanteerd dat bij een achterliggend stedelijk gebied dat kleiner is dan 25 ha bij voorkeur een stuw wordt geplaatst in de vorm van een V-vormige overlaat.

In het watersysteem zelf kan veel kwaliteit worden gewonnen door het realiseren van natuurvriendelijke oevers. In overleg met het waterschap en de gemeente wordt vorm gegeven aan inrichting van de oevers. In principe zijn er twee typen natuurvriendelijke oevers: flauw oevertalud en plasberm. Bij de bouw van de woningen mogen geen milieuvriendelijke of uitlogende materialen of stoffen worden gebruikt.

4.2 Keuze hemelwaterafvoer

4.2.1 algemeen

In de regel kan bij de uitwerking van de op te nemen voorzieningen worden gekozen uit een aantal afvoermogelijkheden. Gezien de gestelde randvoorwaarden en aangehouden uitgangspunten in het stedenbouwkundige plan, zou hierbij enkel de afvoer naar een aan te leggen retentievijver en mogelijk aan te leggen wadi's tot de aan te leggen voorzieningen behoren. Omdat er onvoldoende duidelijkheid is over een mogelijke kwelsituatie, is tijdens het gevoerde vooroverleg besloten infiltratie niet nader te beschouwen, waardoor enkel berging als voorziening nader is uitgewerkt middels een bergingsberekening [zie bijlage V]. Verder zijn de wadi's zodanig ontworpen dat deze boven het gemiddeld hoogste grondwaterniveau van 7,40 m+NAP worden aangelegd, waardoor de invloed van kwel, mocht deze er al zijn, nihil is.

4.2.2 oppervlakkig afvoeren naar wadi's

Het afstromend hemelwater wordt hierbij via ondiepe goten langs of door het midden van de straten en paden afgevoerd naar binnen het plangebied aan te leggen wadi's. De

WATERHUISHOUDING PLANGEBIED

bovengrondse afvoergoten moeten minimaal een verhang hebben van 3 tot 4‰. Goten zijn slechts beperkt toepasbaar voor afvoer richting oppervlaktewater, omdat bij de aansluiting van grote oppervlakken de capaciteit hiervan mogelijk onvoldoende zou kunnen zijn.

voordelen

De zichtbaarheid van de neerslagafvoer van de daken naar de straten en de aanwezigheid van wadi's kan stedenbouwkundige en ecologische meerwaarde bieden. Er is minder kans op foutieve aansluitingen door de zichtbare afvoer.

nadelen

Het straatprofiel moet hierop worden ontworpen en bij hevige neerslag kan er tijdelijk water op straten en paden komen te staan. Bij grote dakoppervlakken is de capaciteit van goten in de regel onvoldoende. Voor woonwijken betreft dit, mits de lengte van de afvoergoten niet al te groot wordt, echter in de regel geen echt nadeel.

4.2.3 waterkwaliteit

Voor de nieuw aan te brengen dakoppervlakken zal gebruik gemaakt moeten worden van niet-uitlogbare materialen. Dit in overeenstemming met het gestelde in het Bouwbesluit. Het af te voeren dak- en wegwater wordt bij voorkeur bovengronds afgevoerd naar een van de aan te leggen voorzieningen binnen het plangebied.

4.2.4 te kiezen voorziening

Zoals reeds tijdens het vooroverleg is overwogen, is niet geheel uit te sluiten dat er binnen het plangebied sprake zou kunnen zijn van (enige) kwel. Besloten is daarom in het onderhavige geval geen risico's te nemen en te kiezen voor de aanleg van een van wadi's van voldoende omvang om een bui T=100 + 10% te kunnen bergen.

4.3 Toetsing ledigingstijd

Bij de aanleg van de wadi's is de te creëren overstortcapaciteit in de regel maatgevend voor de ledigingstijd. Deze mag formeel maximaal 1,5 l/s/ha bedragen. Omdat er geen rekening wordt gehouden met infiltratie, zal het hemelwater via een aan te leggen schoonwaterriool door de Houtduiflaan en een reeds aanwezige duiker (rond 600 mm) worden afgevoerd naar een watergang langs de Kromme Dissel. De maximale afvoer vanuit het plangebied bedraagt bij een extreme bui bij een maximale ledigingstijd van 48 uur gebaseerd op de regenduurlijn T=100 circa 73 m³ per uur. Uitgaande van een afvoer van 664 m³ per verharde hectare, bedraagt deze 46 m³ per uur. Een PVC-riool met een diameter van 315 mm kan bij 50 % vulling en een verhang van tussen 0,0005 en 0,001 een dergelijke afvoer aan (zie berekening in bijlage VIII). Op verzoek van de gemeente Beuningen is gekeken naar de verwachte peilstijging in de watergang bij een extreme bui. Afhankelijk van het aantal af te voeren m³, bedraagt de peilstijging uitgaande van een eenparige stroming, tussen de 0,05 en 0,07 m.

4.4 Conclusie bergingsvoorziening

- Het vrijkomende hemelwater afkomstig van de te realiseren nieuwbouw en verhardingen binnen het plangebied bij een bui T=10 + 10%, kan worden geborgen in aan te leggen wadi's met een bergend vermogen van circa 1.275 m³ bij een aanlegdiepte op of boven het gemiddeld hoogste grondwaterpeil (7,40 m +NAP); uitgaande van een aansluitende maaiveldhoogte van 8,10 m +NAP dient het bergend vermogen te worden bepaald vanaf 0,30 meter onder het maaiveld.
- Bij een extreme bui T=100 + 10% dient conform de uitgewerkte berekeningen aanvullend nog circa 560 m³ vrijkomende hemelwater binnen het plangebied in de

WATERHUISHOUDING PLANGEBIED

wadi's moeten worden geborgen; de maximale opslagcapaciteit in de wadi's bedraagt 2.632 m³; deze zal dan tot het maaiveld toe zijn gevuld.

- c. De voorkeur voor de afvoer vanuit de aan te leggen wadi's gaat uit naar het op een natuurlijke wijze afvoeren van het overtollige hemelwater vanuit het plangebied naar een in de Kromme Dissel aanwezige watergang welke via een duiker rond 400 mm loost op een meer zuidelijk gelegen A-watergang. Tevens zou een noodoverloop kunnen worden aangelegd door een verbinding te maken met een in de directe omgeving van het lozingspunt gelegen IT-riool rond 315 mm in de Houtduifstraat. Door het treffen van deze beide voorzieningen, is een gecontroleerde afvoer van het vrijkomende hemelwater vanuit het plangebied de Hutgraaf geborgd.



5. Samenvatting en conclusie

5.1 Samenvatting uitgangspunten

Om ter plaatse van het plangebied de Hutgraaf herontwikkeling tot woongebied 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 Rivierenland en ligt binnen een gebied dat wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een deklaag van zware zavel met een hieronder aanwezige zandlaag. Er is mogelijk sprake van een beperkte kwelsituatie. Op basis van de bodemopbouw wordt de projectlocatie, mede door de aanwezige deklaag bestaande uit zware zavel niet geschikt geacht voor het infiltreren van regenwater naar het (freatische) grondwater.

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

- De maaiveldhoogte ongeveer ligt op 7,90 m tot 8,40 m +NAP;
- In de omgeving van het plangebied is een A- en C-watergang aanwezig waarop eventueel een overstort zou kunnen worden aangesloten;
- In de huidige situatie infiltreert het hemelwater grotendeels in de bodem en wordt via een aanwezig drainagesysteem afgevoerd naar een in de omgeving van het plangebied gelegen C-watergang, van waaruit dit verder wordt afgevoerd naar oppervlaktewater;
- De deklaag bestaat uit zware zavel met een k-waarde $< 0,5$ m/d; onder de deklaag met een dikte van circa 1,30 - 1,50 meter, bevindt zich een fijn tot matig fijn zandpakket waarin geen infiltratie mogelijk is;
- De GHG ligt volgens de data uit Bodemdata tussen 0,4 m en 0,8 m-mv; uit veldwaarnemingen (roestsporen) mag verwacht worden dat de GHG ligt op 7,40 m+NAP.

Vanuit het plangebied wordt enkel afvalwater gescheiden aangeleverd naar de gemeentelijke riolering. Dit wordt geloofd op de reeds aanwezige vuilwaterriolering in de directe omgeving van het plangebied. Een en ander in overleg met de gemeente. Het beleid van de gemeente Beuningen is er op gericht om geen hemelwater in te nemen. Daar waar mogelijk dient dit te worden geïnfilteerd binnen het plangebied dan wel te worden afgevoerd naar oppervlaktewater buiten het plangebied.

Voor de nieuw aan te brengen dakoppervlakken zal gebruik gemaakt moeten worden van niet-uitloogbare materialen. Dit in overeenstemming met het gestelde in het Bouwbesluit. Het af te voeren dak- en wegwater wordt bij voorkeur bovengronds afgevoerd naar een van de aan te leggen voorzieningen binnen het plangebied.

5.2 Conclusie

- d. Het vrijkomende hemelwater afkomstig van de te realiseren nieuwbouw en verhardingen binnen het plangebied bij een bui $T=10 + 10\%$, kan worden geborgen in

SAMENVATTING EN CONCLUSIE

aan te leggen wadi's met een bergend vermogen van circa 1.275 m^3 bij een aanlegdiepte op of boven het gemiddeld hoogste grondwaterpeil (7,40 m +NAP); uitgaande van een aansluitende maaiveldhoogte van 8,10 m +NAP dient het bergend vermogen te worden bepaald vanaf 0,30 meter onder het maaiveld.

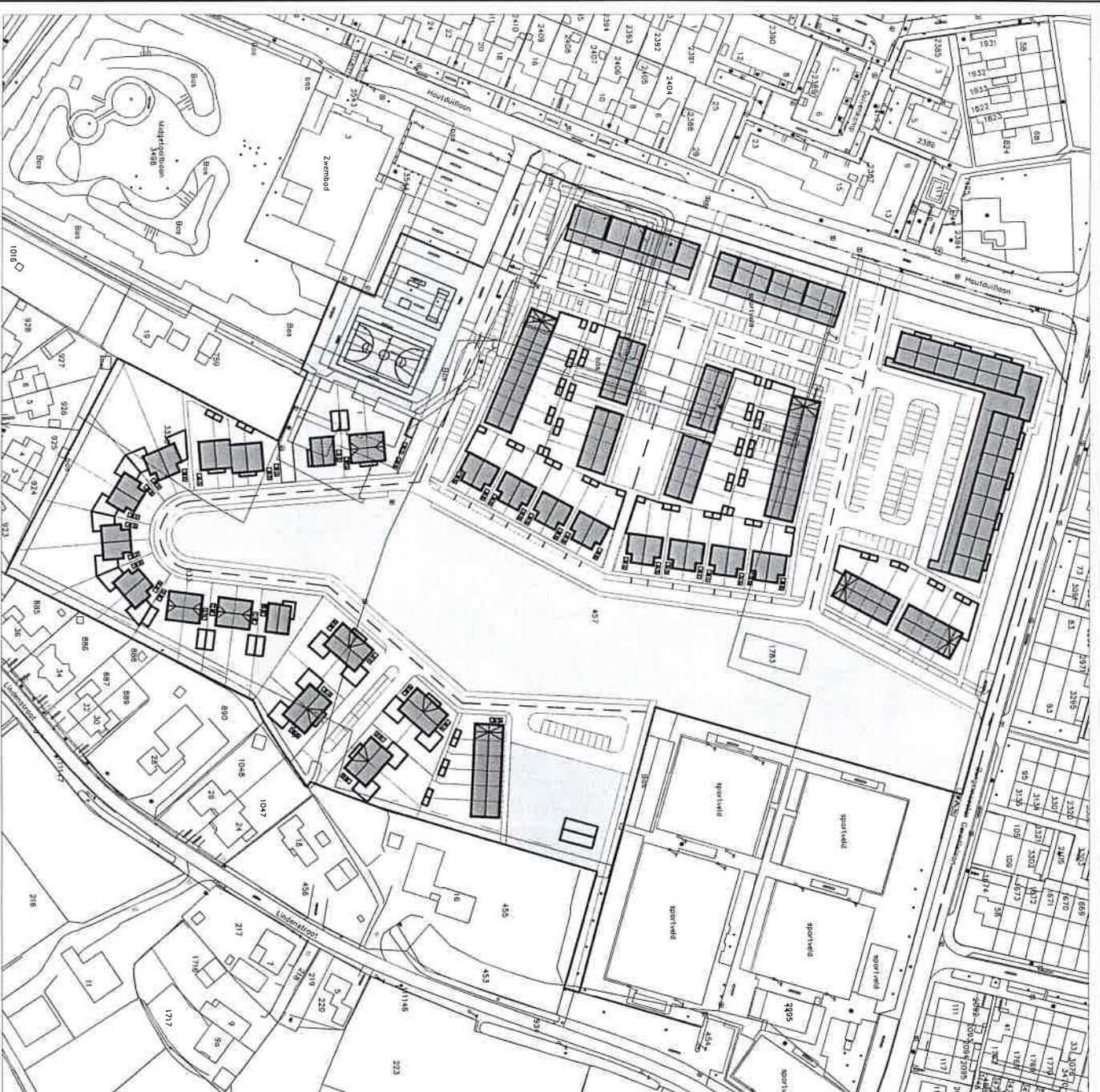
- e. Bij een extreme bui T=100 + 10% dient conform de uitgewerkte berekeningen aanvullend nog circa 560 m^3 vrijkomende hemelwater binnen het plangebied in de wadi's moeten worden geborgen; de maximale opslagcapaciteit in de wadi's bedraagt 2.632 m^3 ; deze zal dan tot het maaiveld toe zijn gevuld.
- a. De voorkeur voor de afvoer vanuit de aan te leggen wadi's gaat uit naar het op een natuurlijke wijze afvoeren van het overtollige hemelwater vanuit het plangebied naar een in de Kromme Dissel aanwezige watergang welke via een duiker rond 400 mm loost op een meer zuidelijk gelegen A-watergang. Tevens zou een noodoverloop kunnen worden aangelegd door een verbinding te maken met een in de directe omgeving van het lozingspunt gelegen IT-riool rond 315 mm in de Houtduifstraat. Door het treffen van deze beide voorzieningen, is een gecontroleerde afvoer van het vrijkomende hemelwater vanuit het plangebied de Hutgraaf geborgd.

BIJLAGE I

BIJLAGE I
Regionale en locale situering

PLANGEBIED DE HUTGRAAF TE BEUNINGEN





	58.409 m ² (plangebied)
	10.125 m ²
rijen	11.323 m ²
2 o-1 kap	968 m ²
vrijstaand	2.014 m ²
appartement	
totaal uitgifte	24.430 m ²
rijwiel	19.864 m ²
groenstrook	6.028 m ²
totaal groen	17.402 m ²
voorziening	3.780 m ²
verharding	12.727 m ²
appartementen	30
rijen	84
2 o-1 kap	30
vrijstaand	2
totaal aantal	146

buro WAAL BRUG

vernaveling en plangebied ruimtegebruik

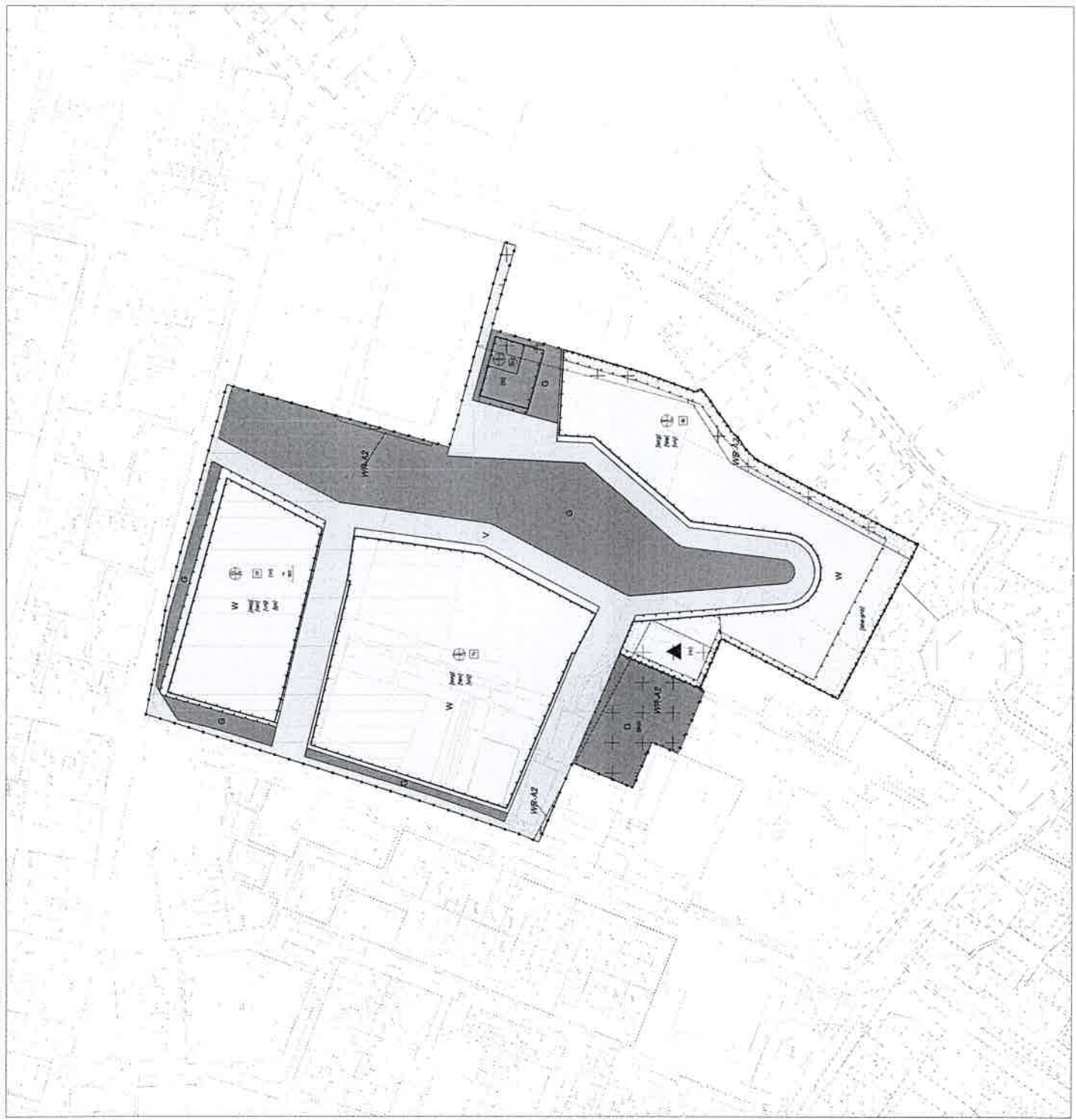
1 : 1500

02-27-2014

GEMEENTE BEUNINGEN

De Hufgraaf

02-27-2014



PLANGEBIED

PLANGEBIED

BESTEMMINGEN

bestemmingen

ART 1 Groen

ART 2 Verkeer

ART 3 Wonen

ART 4 dubbelbestemmingen

Woonruimte - Woonruimte

ART 5 WR-42

AANDUIDINGEN

gebiedsaanduidingen

vrijwingszone - maximumloop 400m

functieaanduidingen

manuscripta

bouwwijk

bouwaanduidingen

aanbouw

gebouwd

specifieke bouwaanduiding - geen handtekening

keeg-sinnen

vrijstaand

maaivoering

minimum aantal inwoners/ha

minimum bebouwingspercentage (%)

maximum bouwhoogte (m), maximum geëchopte (m)

maximum oppervlakte (m²)

VERKLARINGEN

bestemmingsplan

ontwerp

GEMEENTE BEUNINGEN

Bestemmingsplan Hulgraaf Beuningen

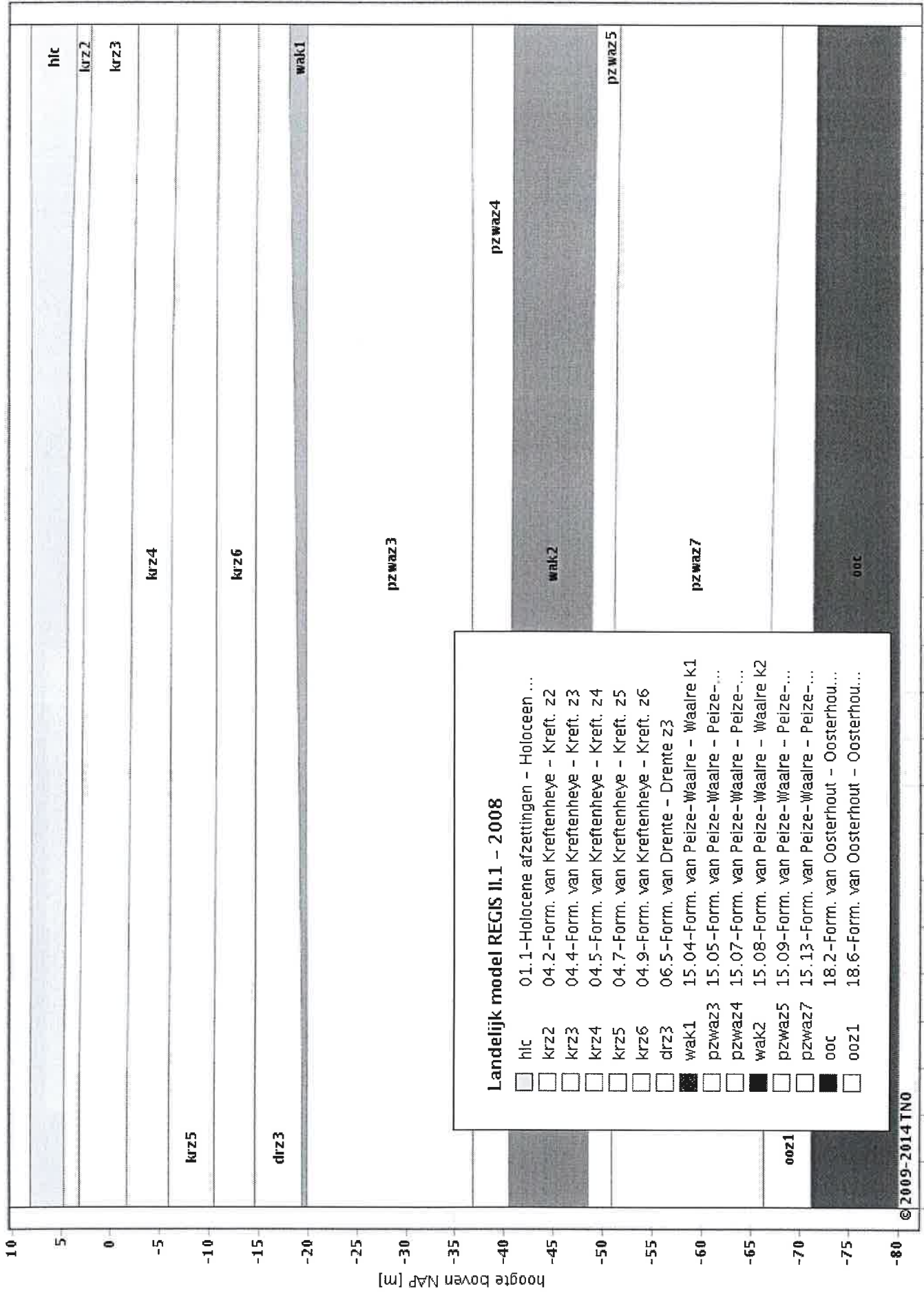
AUSGAVEN
 versie: 1
 datum: 12-01-2014

verbeelding
 plan: 1106
 datum: 12-01-2014

buuro
 WAAL
 BRUG



BIJLAGE II
Geohydrologische informatie

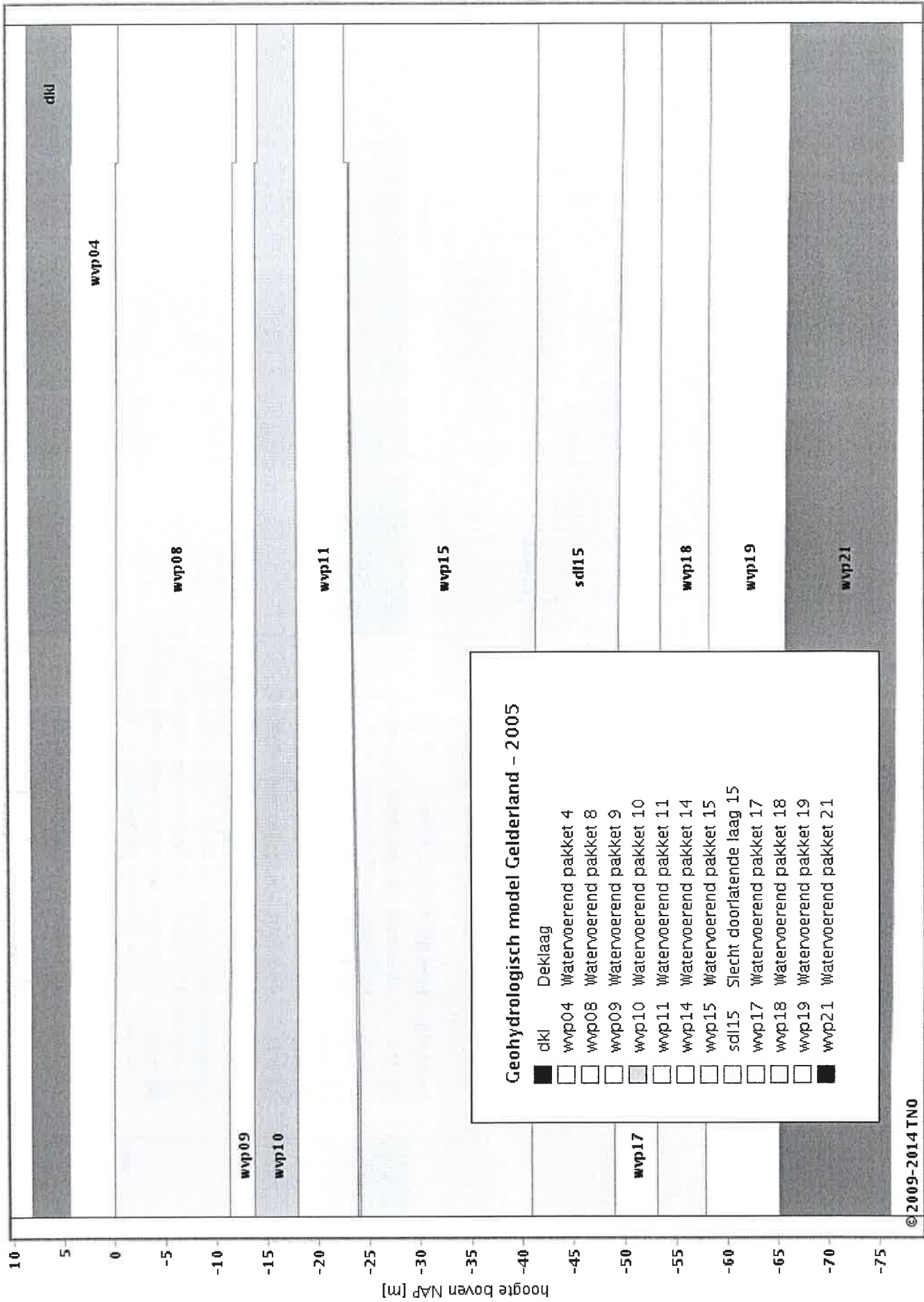


Landelijk model REGIS II.1 - 2008

- hlc 01.1-Holocene afzettingen - Holocene ...
- krz2 04.2-Form. van Kreftenheye - Kreft. z2
- krz3 04.4-Form. van Kreftenheye - Kreft. z3
- krz4 04.5-Form. van Kreftenheye - Kreft. z4
- krz5 04.7-Form. van Kreftenheye - Kreft. z5
- krz6 04.9-Form. van Kreftenheye - Kreft. z6
- dirz3 06.5-Form. van Drente - Drente z3
- wak1 15.04-Form. van Peize-Waalre - Waalre k1
- pzwaz3 15.05-Form. van Peize-Waalre - Peize-...
- pzwaz4 15.07-Form. van Peize-Waalre - Peize-...
- wak2 15.08-Form. van Peize-Waalre - Waalre k2
- pzwaz5 15.09-Form. van Peize-Waalre - Peize-...
- pzwaz7 15.13-Form. van Peize-Waalre - Peize-...
- ooc 18.2-Form. van Oosterhout - Oosterhou...
- ooz1 18.6-Form. van Oosterhout - Oosterhou...

© 2009-2014 TNO

0 0.012 0.024 0.036 0.048 0.06 0.072 0.084 0.096 0.108 0.12 0.132 0.144 0.156 0.168 0.18 0.192 0.204 0.216 0.228 0.24 0.252 0.264 0.276 0.288 0.3
afstand [km]



© 2009-2014 TNO

0 0.012 0.024 0.036 0.048 0.06 0.072 0.084 0.096 0.108 0.12 0.132 0.144 0.156 0.168 0.18 0.192 0.204 0.216 0.228 0.24 0.252 0.264 0.276 0.288 0.3

afstand [km]


BIJLAGE V
Infiltratieproeven



Projectnr. : 15919
 schaal : 1 : 1000
 bijlage : II

Situering Infiltratiepunten en Hoogten
De Hutgraaf
Bauningen

Datum Veldwerk : 11-06-2014
 Naam uitvoerder : Dhr. J. Groot Anfink



INFILTRATIEMETING ONVERZADIGDE ZONE

Meetlocatie: Hutgraaf te Beuningen
Meepunt: IP01 Projectnr. 15919
Meedatum: 11-jun-14 Casing: 0 [cm-MV]
Infiltratiediepte: 100 [cm-MV]
Beginstand meting: 100 [cm]
Beginstand duplometing: 100 [cm]
Grondwaterstand: 120 [cm-MV]
Diameter boorgat: 10 [cm]



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

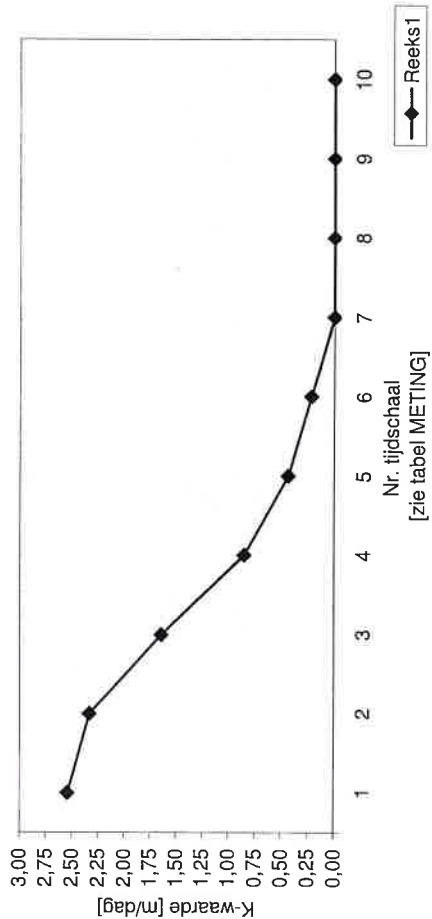
METING

Nr. t1 [sec]	t2 [sec]	h1 [m]	h2 [m]	radius [cm]	K-waarde
1	0	60	100,0	93,0	2,54 m/dag
2	60	120	93,0	87,0	2,33 m/dag
3	120	180	87,0	83,0	1,64 m/dag
4	180	240	83,0	81,0	0,85 m/dag
5	240	300	81,0	80,0	0,43 m/dag
6	300	360	80,0	79,5	0,22 m/dag
7	360	420	79,5	79,5	0,00 m/dag
8	420	480	79,5	79,5	0,00 m/dag
9	480	540	79,5	79,5	0,00 m/dag
10	540	600	79,5	79,5	0,00 m/dag
600					
600		100,0	79,5	5,0	0,80 m/dag

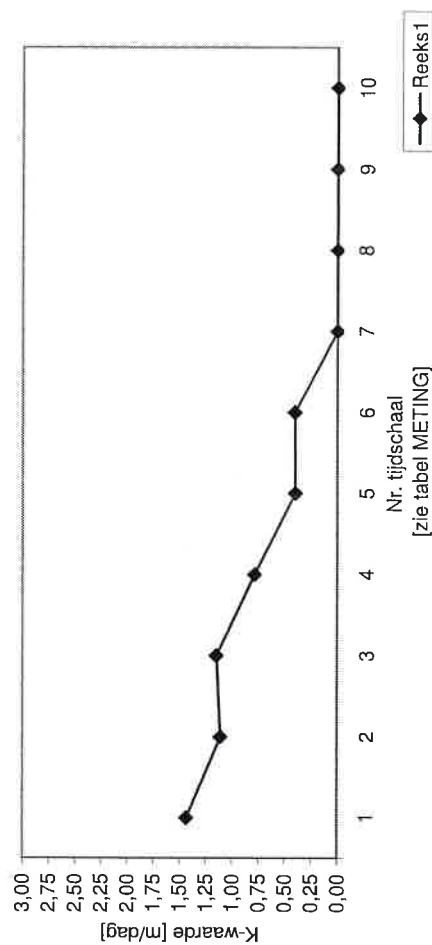
DUPLOMETING

Nr. t1 [sec]	t2 [sec]	h1 [m]	h2 [m]	radius [cm]	K-waarde
1	660	720	100,0	96,0	1,43 m/dag
2	720	780	96,0	93,0	1,11 m/dag
3	780	840	93,0	90,0	1,15 m/dag
4	840	900	90,0	88,0	0,79 m/dag
5	900	960	88,0	87,0	0,40 m/dag
6	960	1020	87,0	86,0	0,40 m/dag
7	1020	1080	86,0	86,0	0,00 m/dag
8	1080	1140	86,0	86,0	0,00 m/dag
9	1140	1200	86,0	86,0	0,00 m/dag
10	1200	1260	86,0	86,0	0,00 m/dag
1260					
600		100,0	86,0	5,0	0,53 m/dag

INVOERGEGEVENS METING

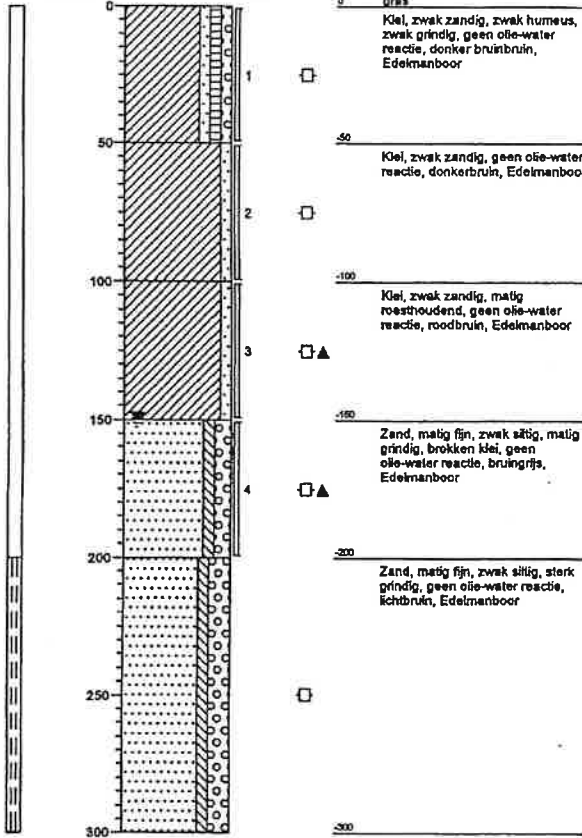


INVOERGEGEVENS METING

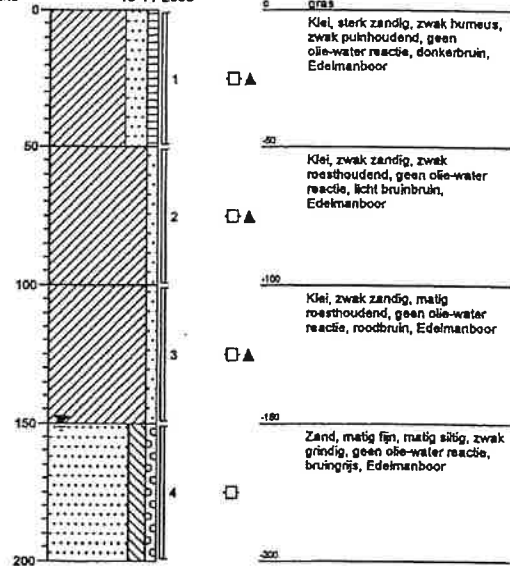


Boring: 17

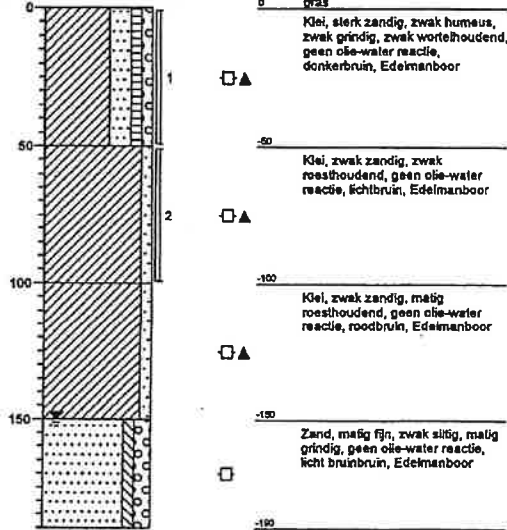
Datum: 10-11-2008

**Boring: 18**

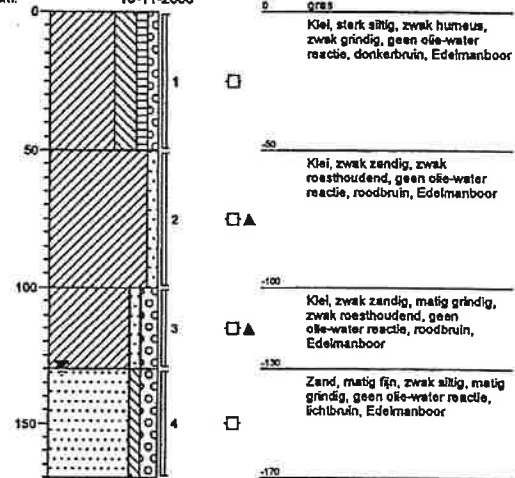
Datum: 10-11-2008

**Boring: 19**

Datum: 10-11-2008

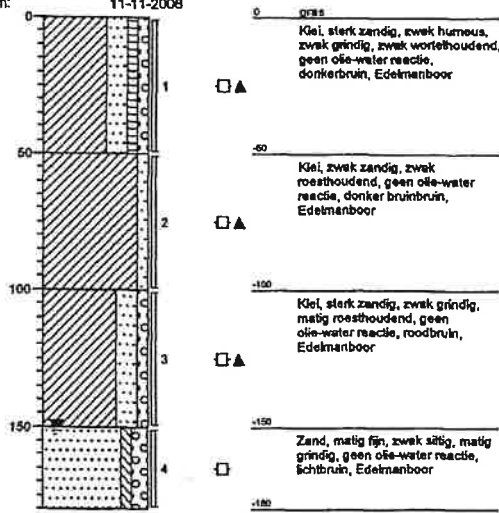
**Boring: 20**

Datum: 10-11-2008

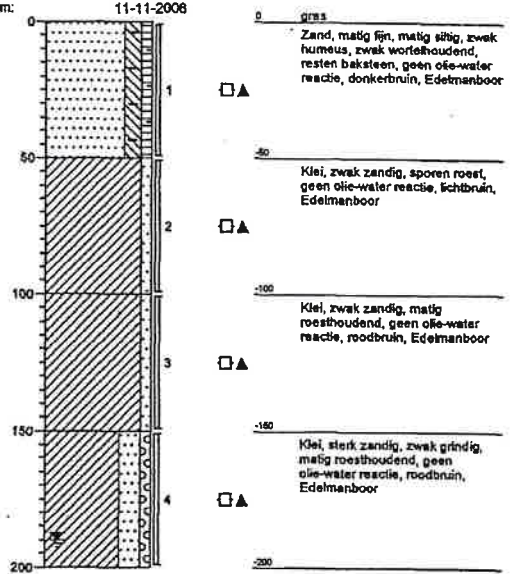


Boring: 37

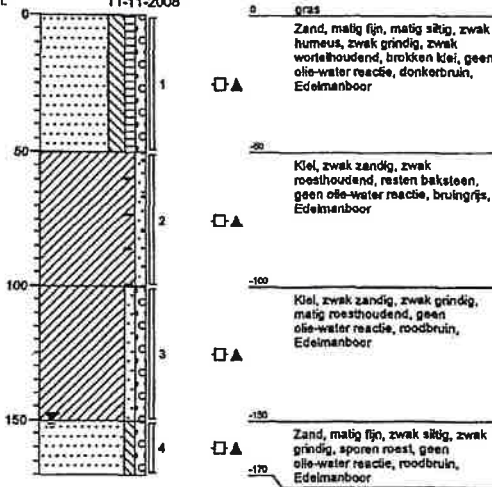
Datum: 11-11-2008

**Boring: 38**

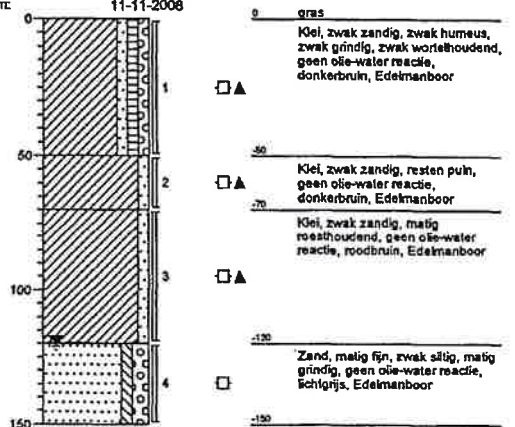
Datum: 11-11-2008

**Boring: 39**

Datum: 11-11-2008

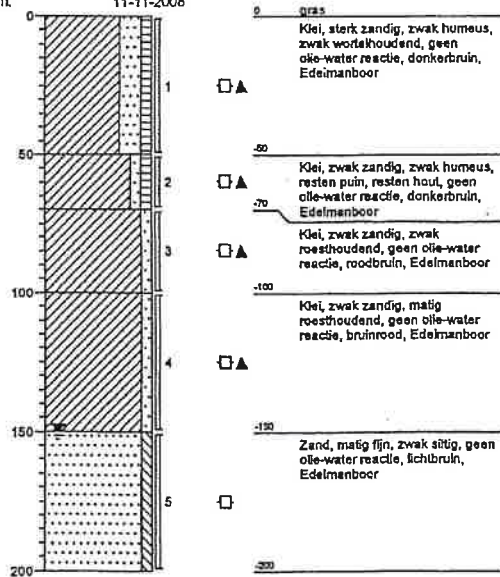
**Boring: 40**

Datum: 11-11-2008

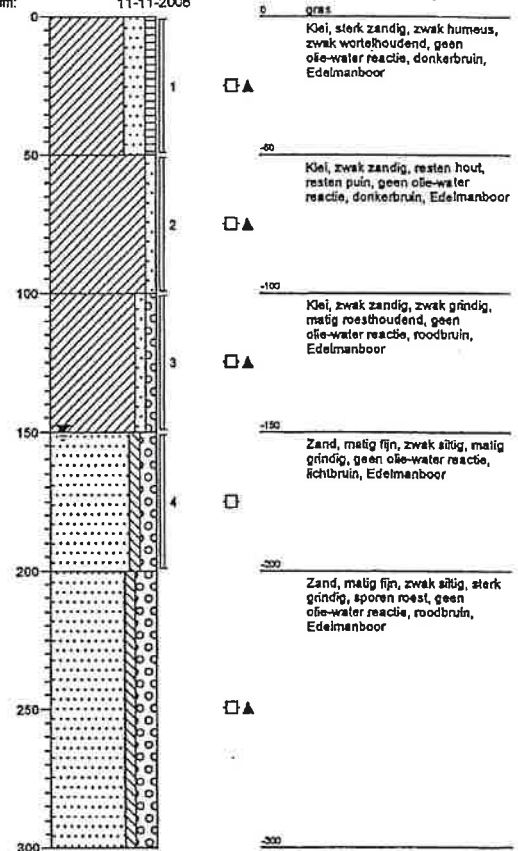


Boring: 41

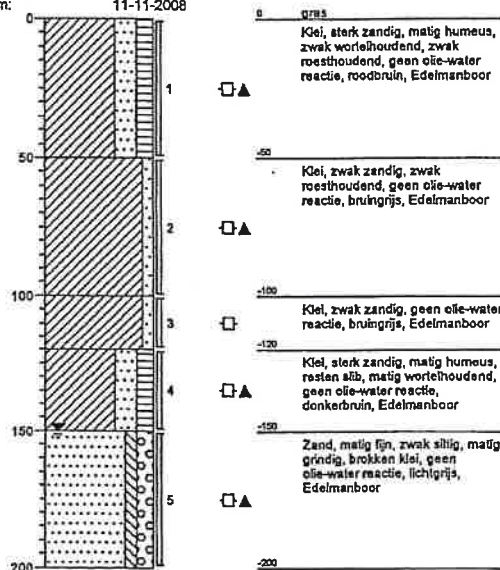
Datum: 11-11-2008

**Boring: 42**

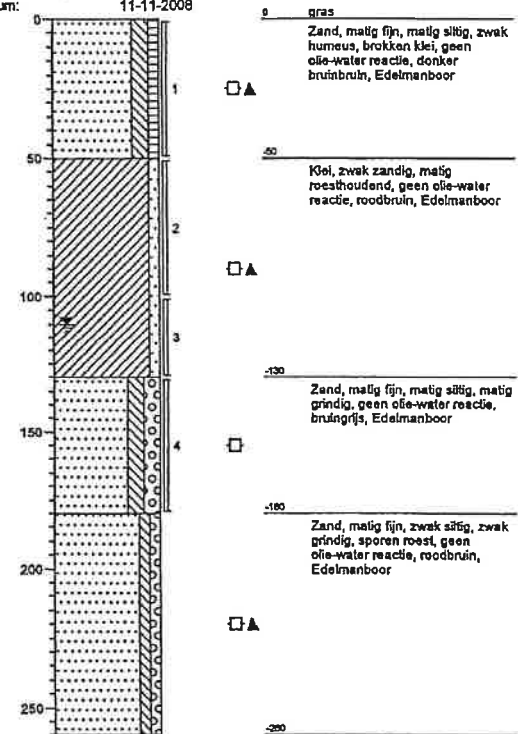
Datum: 11-11-2008

**Boring: 43**

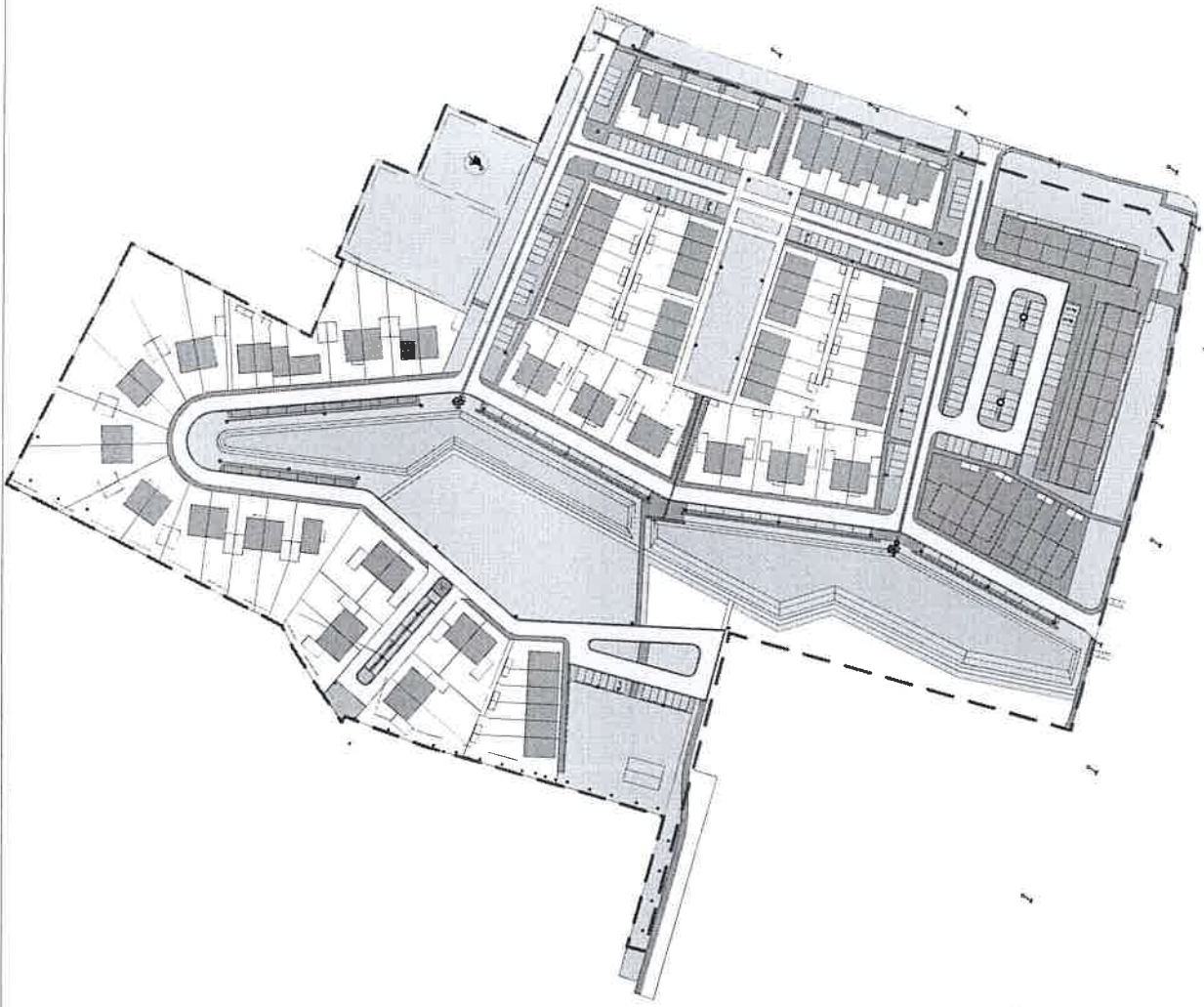
Datum: 11-11-2008

**Boring: 44**

Datum: 11-11-2008



BIJLAGE VI
Nieuwe waterhuishoudkundige plan



GEMEENTE BEUNINGEN

De Huisgraaf

Inrichtingsplan

2016


1:1000

20-01-2015

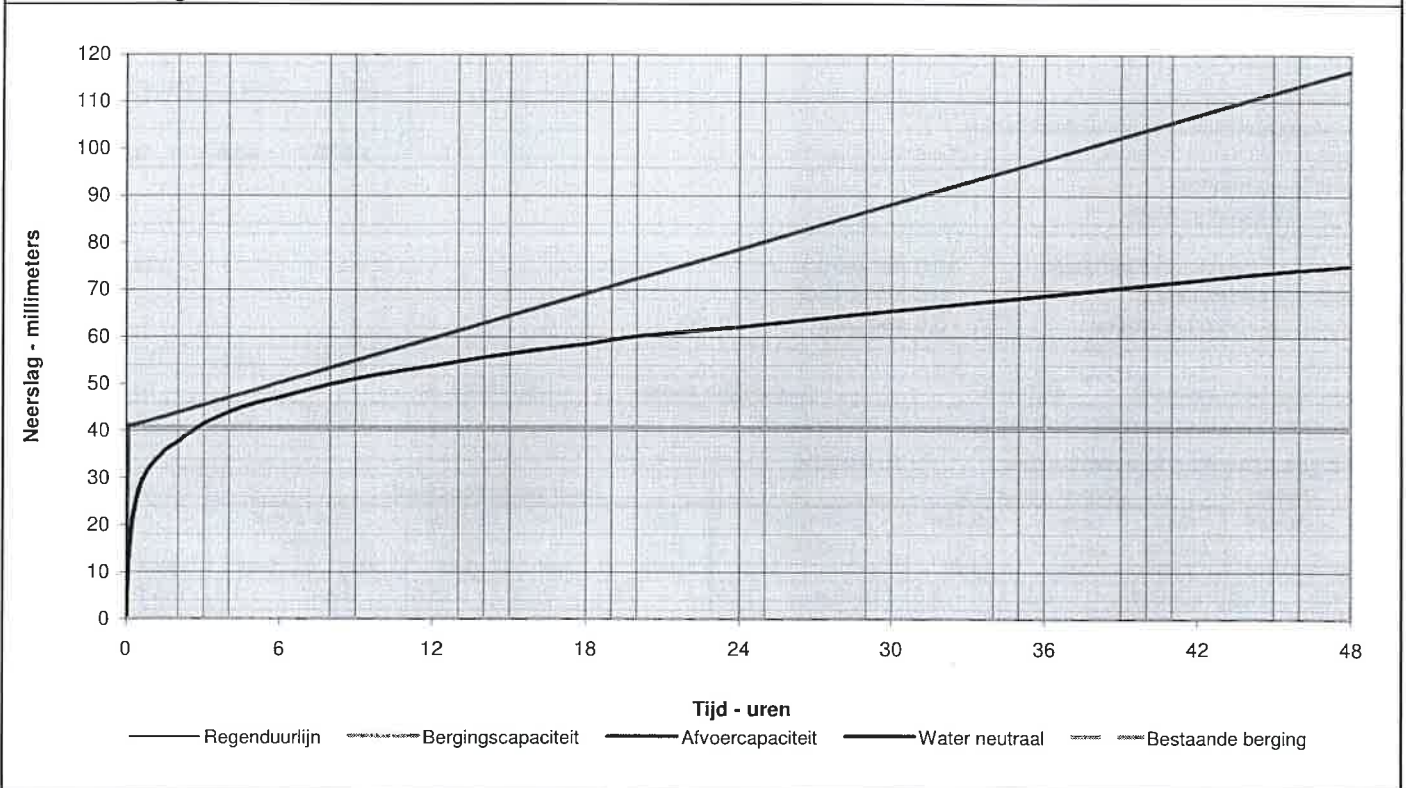


**buro
WAAL
BRUG**



CONTROLE AFVOERSYSTEEM		Gewijzigde deel:	T=10+10%	Ongewijzigde deel:	0 mm	Variant	A
Opdrachtgever	Hendriks Projectontwikkeling bv	Auteur	ing. B. Mengers				
Locatie	Plangebied Hutgraaf te Beuningen	Datum	02-02-15	Versie	1.2		
Benaming	Aanleg wadi incl. natuurlijke afvoer	Projectnummer	15919	gew. 29-10-2013			

Grafische weergave



Afvoerend oppervlak		Bestaande situatie			Nieuwe situatie						
		Verhard [%]	Bruto oppervlak [m2]	Verdeling oppervlak [%]	Netto oppervlak [m2]	Ongewijzigd plandeel			Gewijzigd plandeel		
Bruto oppervlak [m2]	Verdeling oppervlak [%]					Netto oppervlak [m2]	Bruto oppervlak [m2]	Verdeling oppervlak [%]	Netto oppervlak [m2]		
<i>Ia Geschakelde woningen</i>											
a. Verhard deel	80%							10.125	17,3%	8100	
<i>Ib 2 onder een kapwoningen</i>											
a. Verhard deel	70%							11.323	19,4%	7926	
<i>Ic Vrijstaande woningen</i>											
a. Verhard deel	60%							968	1,7%	581	
<i>Id Appartementen</i>											
a. Verhard deel	100%							2.014	3,4%	2014	
<i>II Wegen / Infra</i>											
a. Gesloten verharding	100%							12.727	21,8%	12727	
b. Klinkerbestrating (10% onverhard)	90%										
<i>V Onverharde oppervlakken</i>											
a. Park en tuinen	0%							6.628	11,3%	0	
c. Voorzieningen	60%							3.760	6,4%	2256	
e. 100% onverhard	0%	58.409	100,0%	0				10.864	18,6%	0	
Subtotaal afvoerend oppervlak [m2]								58.409	100%	33604	

CONTROLE AFVOERSYSTEEM		Gewijzigde deel: T=10+10%	Ongewijzigde deel: 0 mm	Variante A	
Oprachtgever	Hendriks Projectontwikkeling bv	Auteur	ing. B. Mengers		
Locatie	Plangebied Hutgraaf te Beuningen	Datum	02-02-15	Versie	1.2
Benaming	Aanleg wadi incl. natuurlijke afvoer	Projectnummer	15919	gew. 29-10-2013	

ancoor
ADVILS

Kenmerken totaal regenwatersysteem plangebied

	Berging [m3]	Berging [mm]	Afvoer [m3/uur]	Afvoer [mm/uur]
1] Bergingscapaciteit in regenwaterriolering				
2] Wadi's	1.370	40,8	0,0	0,0
3] Infiltratie-elementen				
4] Bergend wateroppervlak				
5] IT-riolering				
6] Extra capaciteit natuurlijke afvoer	35,0 m3 per uur		35,0	1,0
7] Capaciteit pompemaal	0,0 m3 per uur			
9] Berging op openbare wegen	0,0 mm over	0 m2		
Subtotaal	1.370	40,8	35,0	1,0
Ledigingstijd hele systeem	48,0 uur	Landelijke afvoer	1,50 l/s/ha >	18,1
Totaal nieuw te creëren waterberging en aanvullende afvoer	1.370	40,8	53,1	1,6

Benodigde aanvullende waterberging T=10+10%

Tijd [min.]	Regen-duurlijn [mm]	Aanvoer plangebied					Afvoer van uit plangebied					Benodigde berging	
		Gew. plandeel [m3]	Ongew. plandeel [m3]	Kweil mm 0 [m3]	Totale aanvoer plangebied [m3] [mm]		Best. afvoer [m3]	Infiltratie [m3]	Overige afvoer [m3]	Totale afvoer plangebied [m3] [mm]		[m3]	[mm]
45	31,0	1.042,4	0,0	0,0	1042,4	31,0	0,0	26,3	13,6	39,9	1,2	1.002,5	29,8
60	33,0	1.108,9	0,0	0,0	1108,9	33,0	0,0	35,0	18,1	53,1	1,6	1.055,8	31,4
90	36,0	1.208,7	0,0	0,0	1208,7	36,0	0,0	52,5	27,2	79,7	2,4	1.129,0	33,6
120	37,7	1.267,9	0,0	0,0	1267,9	37,7	0,0	70,0	36,3	106,3	3,2	1.161,6	34,6
180	41,5	1.393,6	0,0	0,0	1393,6	41,5	0,0	105,0	54,4	159,4	4,7	1.234,1	36,7
240	44,0	1.478,6	0,0	0,0	1478,6	44,0	0,0	140,0	72,6	212,6	6,3	1.266,0	37,7
300	45,9	1.541,4	0,0	0,0	1541,4	45,9	0,0	175,0	90,7	265,7	7,9	1.275,7	38,0
360	47,2	1.585,8	0,0	0,0	1585,8	47,2	0,0	210,0	108,9	318,9	9,5	1.266,9	37,7
480	49,9	1.678,2	0,0	0,0	1678,2	49,9	0,0	280,0	145,2	425,2	12,7	1.253,0	37,3
600	52,1	1.752,1	0,0	0,0	1752,1	52,1	0,0	350,0	181,5	531,5	15,8	1.220,6	36,3
720	53,9	1.810,6	0,0	0,0	1810,6	53,9	0,0	420,0	217,8	637,8	19,0	1.172,8	34,9
840	55,7	1.870,4	0,0	0,0	1870,4	55,7	0,0	490,0	254,0	744,0	22,1	1.126,3	33,5
960	57,2	1.922,1	0,0	0,0	1922,1	57,2	0,0	560,0	290,3	850,3	25,3	1.071,8	31,9

1] Bergingscapaciteit in regenwaterriolering

2] Wadi

Deelnamefactor bodem in verband met dichtslibben	100% beschikbaar	Infiltratie bodem	0 m3/d
Deelnamefactor wand in verband met vulling	100% beschikbaar	Infiltratie wanden	0 m3/d
Doorlatendheid	0,0 m/d	Infiltratiecapaciteit totaal	0 m3/d
Veiligheidsfactor doorlatendheid [getal tussen 0 en 1]	0,0	Infiltratiecapaciteit	0,0 m3/h
		Bergingscapaciteit	1.370 m3
		Bergingscapaciteit	40,8 mm
		Ledigingstijd	0,0 uur

	Oppervlakte op insteekniveau [m2]	Maaiveldniveau [m+NAP]	Drooglegging (insteek tot waterniveau) [m]	Bodemniveau [m+NAP]	Oppervlakte op bodemniveau [m]
Wadi 1	1.722	8,10	0,30	7,40	1100,0
Wadi 2	2.820	8,10	0,30	7,40	1877,0


	Oppervlakte op bodemniveau [m2]	Oppervlakte op waterniveau [m2]	gemiddelde wateroppervlakte [m2]	Bergingscapaciteit [m3]	Infiltratieoppervlakte wanden [m2]
Wadi 1	1.100	1.455	1.278	511	355
Wadi 2	1.877	2.416	2.146	859	539
Totaal	2.977	3.871	3.424	1.370	894

3] Infiltratie-elementen

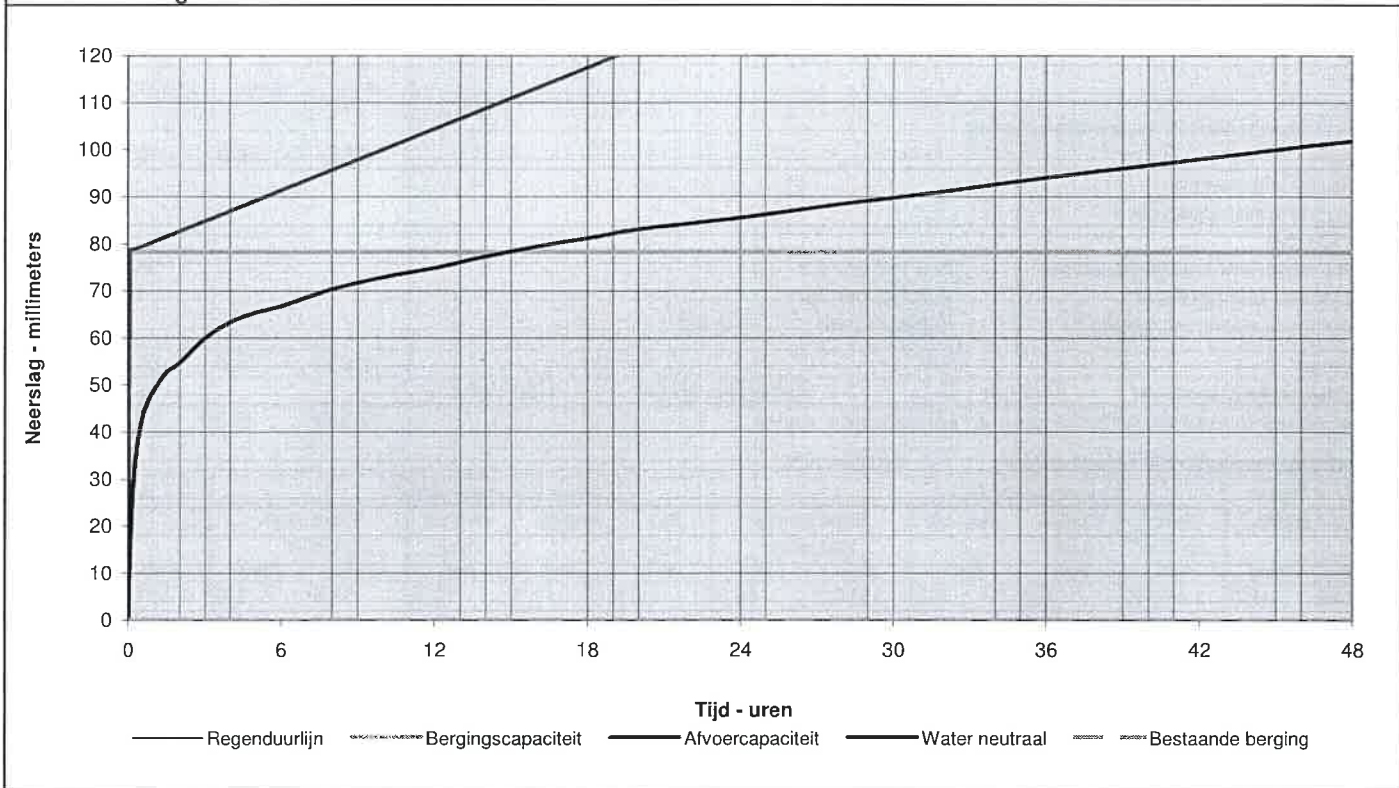
4] Bergend wateroppervlak

5] IT-riool


OPM. Berekeningen uitgevoerd mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds, bewerkt door Bouwknecht en Gerlok 2002.

CONTROLE AFVOERSYSTEEM		Gewijzigde deel:	T=100+10%	Ongewijzigde deel:	0 mm	Variant	A
Opdrachtgever	Hendriks Projectontwikkeling bv	Auteur	ing. B. Mengers				
Locatie	Plangebied Hutgraaf te Beuningen	Datum	02-02-15	Versie	1.2		
Benaming	Aanleg wadi incl. natuurlijke afvoer	Projectnummer	15919	gew. 29-10-2013			

Grafische weergave



Afvoerend oppervlak	Verhard [%]	Bestaande situatie			Nieuwe situatie					
		Bruto oppervlak [m2]	Verdeling oppervlak [%]	Netto oppervlak [m2]	Ongewijzigd plandeel			Gewijzigd plandeel		
		Bruto oppervlak [m2]	Verdeling oppervlak [%]	Netto oppervlak [m2]	Bruto oppervlak [m2]	Verdeling oppervlak [%]	Netto oppervlak [m2]	Bruto oppervlak [m2]	Verdeling oppervlak [%]	Netto oppervlak [m2]
Ia Geschakelde woningen										
a. Verhard deel	80%							10.125	17,3%	8100
Ib 2 onder een kapwoningen										
a. Verhard deel	70%							11.323	19,4%	7926
Ic Vrijstaande woningen										
a. Verhard deel	60%							968	1,7%	581
Id Appartementen										
a. Verhard deel	100%							2.014	3,4%	2014
II Wegen / Infra										
a. Gesloten verharding	100%							12.727	21,8%	12727
b. Klinkerbestrating (10% onverhard)	90%									
V Onverharde oppervlakken										
a. Park en tuinen	0%							6.628	11,3%	0
c. Voorzieningen	60%							3.760	6,4%	2256
e. 100% onverhard	0%	58.409	100,0%	0				10.864	18,6%	0
Subtotaal afvoerend oppervlak [m2]		58.409	100%	0	0	0%	0	58.409	100%	33604

CONTROLE AFVOERSYSTEEM		Gewijzigde deel: T=100+10%	Ongewijzigde deel:			0 mm	Variant A
Opdrachtgever	Hendriks Projectontwikkeling bv	Auteur	ing. B. Mengers				
Locatie	Plangebied Hutgraaf te Beuningen	Datum	02-02-15	Versie	1.2		
Benaming	Aanleg wadi incl. natuurlijke afvoer	Projectnummer	15919		gew. 29-10-2013		

Kenmerken totaal regenwatersysteem plangebied

	Berging [m3]	Berging [mm]	Afvoer [m3/uur]	Afvoer [mm/uur]
1] Bergingscapaciteit in regenwaterriolering				
2] Wadi's	2.632	78,3	0,0	0,0
3] Infiltratie-elementen				
4] Bergend wateroppervlak				
5] IT-riolering				
6] Extra capaciteit natuurlijke afvoer	55,0 m3 per uur		55,0	1,6
7] Capaciteit pompemaal	0,0 m3 per uur			
9] Berging op openbare wegen	0,0 mm over	0 m2		
Subtotaal	2.632	78,3	55,0	1,6
Ledigingstijd hele systeem	48,0 uur	Landelijke afvoer	1,50 l/s/ha >	18,1
Totaal nieuw te creëren waterberging en aanvullende afvoer	2.632	78,3	73,1	2,2

Benodigde aanvullende waterberging T=100+10%

Tijd [min.]	Regen- duurlijn [mm]	Aanvoer plangebied					Afvoer van uit plangebied					Benodigde berging	
		Gew. plandeel [m3]	Ongew. plandeel [m3]	Kwel mm 0 [m3]	Totale aanvoer plangebied [m3] [mm]		Best. afvoer [m3]	Infiltratie [m3]	Overige afvoer [m3]	Totale afvoer plangebied [m3] [mm]		[m3]	[mm]
45	46,3	1.556,2	0,0	0,0	1556,2	46,3	0,0	41,3	13,6	54,9	1,6	1.501,3	44,7
60	49,1	1.648,6	0,0	0,0	1648,6	49,1	0,0	55,0	18,1	73,1	2,2	1.575,5	46,9
90	52,9	1.778,0	0,0	0,0	1778,0	52,9	0,0	82,5	27,2	109,7	3,3	1.668,3	49,6
120	54,8	1.840,8	0,0	0,0	1840,8	54,8	0,0	110,0	36,3	146,3	4,4	1.694,5	50,4
180	60,0	2.014,6	0,0	0,0	2014,6	60,0	0,0	165,0	54,4	219,4	6,5	1.795,1	53,4
240	63,4	2.129,1	0,0	0,0	2129,1	63,4	0,0	220,0	72,6	292,6	8,7	1.836,6	54,7
300	65,5	2.199,4	0,0	0,0	2199,4	65,5	0,0	275,0	90,7	365,7	10,9	1.833,6	54,6
360	66,8	2.243,7	0,0	0,0	2243,7	66,8	0,0	330,0	108,9	438,9	13,1	1.804,9	53,7
480	70,4	2.365,7	0,0	0,0	2365,7	70,4	0,0	440,0	145,2	585,2	17,4	1.780,5	53,0
600	72,9	2.450,7	0,0	0,0	2450,7	72,9	0,0	550,0	181,5	731,5	21,8	1.719,3	51,2
720	74,9	2.517,3	0,0	0,0	2517,3	74,9	0,0	660,0	217,8	877,8	26,1	1.639,5	48,8
840	77,3	2.598,6	0,0	0,0	2598,6	77,3	0,0	770,0	254,0	1.024,0	30,5	1.574,5	46,9
960	79,5	2.669,8	0,0	0,0	2669,8	79,5	0,0	880,0	290,3	1.170,3	34,8	1.499,5	44,6

1] Bergingscapaciteit in regenwaterriolering

2] Wadi

Deelnamefactor bodem in verband met dichtslibben	100% beschikbaar	Infiltratie bodem	0 m3/d
Deelnamefactor wand in verband met vulling	100% beschikbaar	Infiltratie wanden	0 m3/d
Doorlatendheid	0,0 m/d	Infiltratiecapaciteit totaal	0 m3/d
Veiligheidsfactor doorlatendheid [getal tussen 0 en 1]	0,0	Infiltratiecapaciteit	0,0 m3/h
		Bergingcapaciteit	2.632 m3
		Bergingcapaciteit	78,3 mm
		Ledigingstijd	0,0 uur

	oppervlakte op insteekniveau [m2]	Maaiveldniveau [m+NAP]	Drooglegging [insteek tot waterviveau] [m]	Bodemniveau [m+NAP]	Oppervlakte op boderniveau [m2]
Wadi 1	1.722	8,10	0,00	7,40	1100,0
Wadi 2	2.820	8,10	0,00	7,40	1877,0

	Oppervlakte op boderniveau [m2]	Oppervlakte op waterviveau [m2]	gemiddelde wateroppervlakte [m2]	Bergingcapaciteit [m3]	Infiltratieoppervla k wanden [m2]
Wadi 1	1.100	1.722	1.411	988	622
Wadi 2	1.877	2.820	2.349	1.644	943
	2.977	4.542	3.760	2.632	1.565

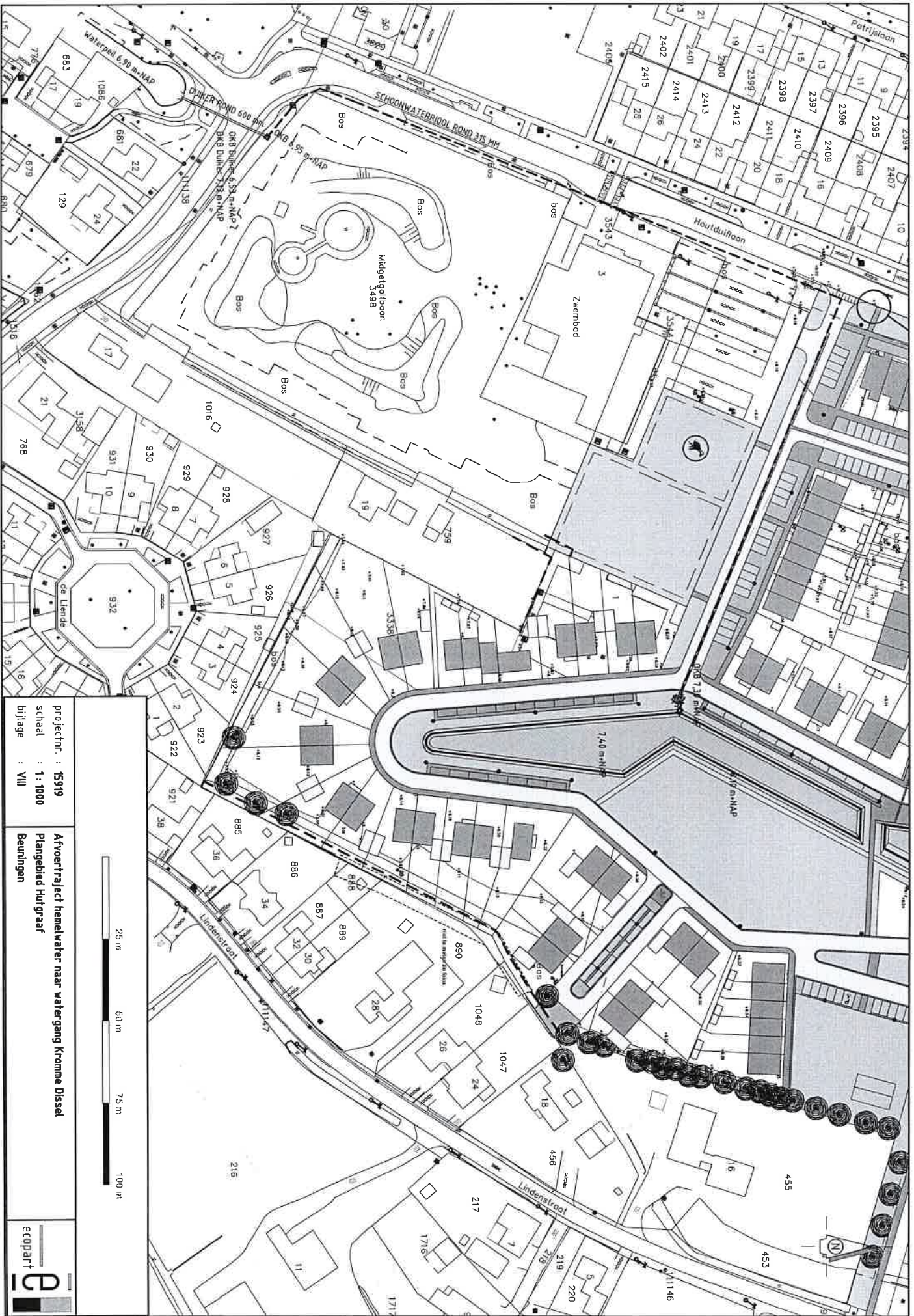
3] Infiltratie-elementen

4] Bergend wateroppervlak

5] IT-riool

OPM. Berekeningen uitgevoerd mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds, bewerkt door Bouwknecht en Gerlok 2002.

BIJLAGE VII
Watergangen en oppervlaktewater



projectnr. : 15919
 schaal : 1 : 1000
 bijlage : VIII

Afvoertraject hemelwater naar watergang Kromme Dissel
 Plangebied Hultgraaf
 Beuningen

ecopart

Waterschapsgrens



Bruggen legger



Duikers legger



Gemalen legger



Sluizen legger



Stuwen legger



Sifon legger



Vaste dam



Lq Waterloop



A gedeeld onderhoud



B berm



B min



C

C

C

Lq Kemzone



A gedeeld onderhoud



B



C



Kunstwerk Overig



Kunstwerk Aquaducten



Kunstwerk Bodemvallen



Kunstwerk Bruggen



Kunstwerk Duikers



Kunstwerk Gemalen



Kunstwerk Sluizen



Kunstwerk Syphons



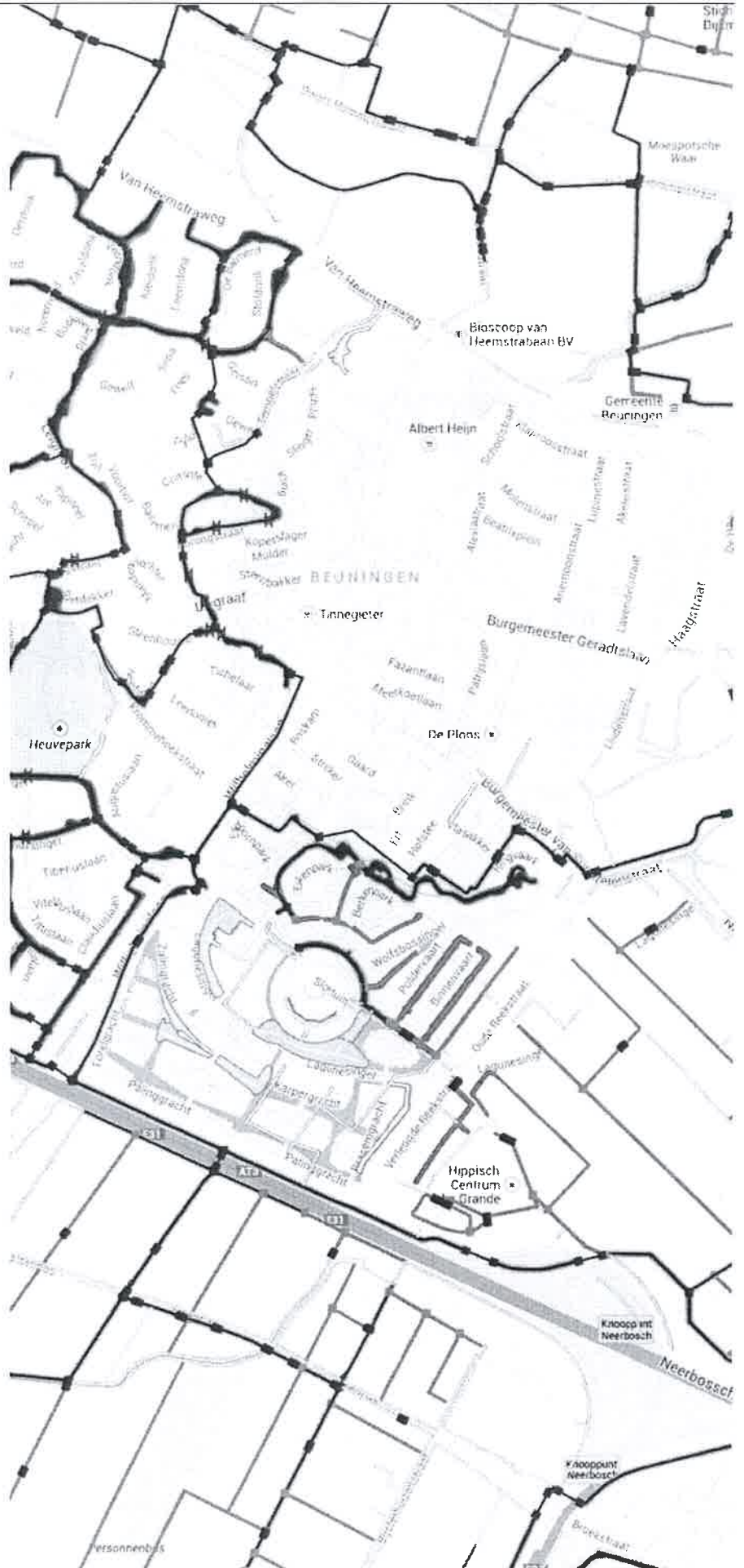
Kunstwerk Vaste Dammen



Kunstwerk Vispassages



Lq Beschermingszone



Berekening waterpeil watergang eenparige stroming (Manning)

Opdrachtgever	Hendriks Planontwikkeling bv	Auteur	ing. B. Mengers	
Locatie	Plangebied Hutgraaf te Beuningen	Datum	02-02-15	
Benaming	Doorrekenen peilstijging watergang	Projectnr.	15919	

Debiet	Q	0,020833 m ³ /s	75 m ³ /uur	21 liter/s
Natte oppervlakte	A		Gangbare breedte: bodembreedte / waterdiepte 2 : 1 of 3 : 1	
Hydraulische straal	R	m	Verhouding tussen natte oppervlakte en natte omtrek	
Natte lengte	O	m	(ontwerpnorm $A.R^{2/3}$)	
Ruwheidsfactor	Km	30 m ^{1/3} /s	Km = y . h ^{1/3} y-zomer = 34 en y-winter = 23	
Verhang waterlijn	S	0,0002	Bij eenparige stroming gelijk aan bodemverhang,	
Waterdiepte	d	m	ontwerpsnelheid in zand en veen 0,3 m/s	
Talud rechts 1 op		0		
Talud links 1 op		0		
Bodembreedte waterloop		4,5 m	Prognose waterpeil in watergang:	0,07 m
Rekenwaarde		0,049105		

d in m	Q ben.	A	O	Q
0,01	0,0208	0,05	4,52	0,0009
0,02	0,0208	0,09	4,54	0,0028
0,03	0,0208	0,14	4,56	0,0055
0,04	0,0208	0,18	4,58	0,0088
0,05	0,0208	0,23	4,60	0,0128
0,06	0,0208	0,27	4,62	0,0173
0,07	0,0208	0,32	4,64	0,0222
0,08	0,0208	0,36	4,66	0,0277
0,09	0,0208	0,41	4,68	0,0336
0,10	0,0208	0,45	4,70	0,0400
0,11	0,0208	0,50	4,72	0,0467
0,12	0,0208	0,54	4,74	0,0538
0,13	0,0208	0,59	4,76	0,0614
0,14	0,0208	0,63	4,78	0,0692
0,15	0,0208	0,68	4,80	0,0774
0,16	0,0208	0,72	4,82	0,0860
0,17	0,0208	0,77	4,84	0,0949
0,18	0,0208	0,81	4,86	0,1041
0,19	0,0208	0,86	4,88	0,1136
0,20	0,0208	0,90	4,90	0,1234
0,21	0,0208	0,95	4,92	0,1335
0,22	0,0208	0,99	4,94	0,1438
0,23	0,0208	1,04	4,96	0,1545
0,24	0,0208	1,08	4,98	0,1654
0,25	0,0208	1,13	5,00	0,1766

d in m	Qben.	A	O	Q
0,26	0,0208	1,17	5,02	0,1880
0,27	0,0208	1,22	5,04	0,1997
0,28	0,0208	1,26	5,06	0,2116
0,29	0,0208	1,31	5,08	0,2237
0,30	0,0208	1,35	5,10	0,2361
0,31	0,0208	1,40	5,12	0,2487
0,32	0,0208	1,44	5,14	0,2616
0,33	0,0208	1,49	5,16	0,2746
0,34	0,0208	1,53	5,18	0,2879
0,35	0,0208	1,58	5,20	0,3014
0,36	0,0208	1,62	5,22	0,3151
0,37	0,0208	1,67	5,24	0,3289
0,38	0,0208	1,71	5,26	0,3430
0,39	0,0208	1,76	5,28	0,3573
0,40	0,0208	1,80	5,30	0,3717
0,41	0,0208	1,85	5,32	0,3864
0,42	0,0208	1,89	5,34	0,4012
0,43	0,0208	1,94	5,36	0,4162
0,44	0,0208	1,98	5,38	0,4314
0,45	0,0208	2,03	5,40	0,4468
0,46	0,0208	2,07	5,42	0,4623
0,47	0,0208	2,12	5,44	0,4780
0,48	0,0208	2,16	5,46	0,4939
0,49	0,0208	2,21	5,48	0,5099
0,50	0,0208	2,25	5,50	0,5261

Berekening debiet en stroomsnelheid ronde buis					
Opdrachtgever	Hendriks Planontwikkeling bv	Auteur	ing. B. Mengers		
Locatie	Plangebied Hutgraaf te Beuningen	Datum	02-02-15	Versie	1.1
Benaming	Doorrekenen peilstijging watergang	Projectnummer	15919	Ancoor 1 sept 2011	



50 % gevulde ronde buis ter plaatse van streng:	
Gegevens buisprofiel	
Diameter (d)	0,315 m
Vullingspercentage (p)	50 %
Nat oppervlak (A)	0,0389 m ²
Natte omtrek (O)	0,4946 m ²
Hydraulische straal (R)	0,0788 m
Berekening afvoer bij gegeven buisprofiel, waterdiepte en helling	
(Formule van Chezy met C berekend uit k)	
Verhang (i)	0,0005
k-waarde (k)	0,5 mm PVC-buis
Coëfficiënt Chezy (C)	59 [18*log(12*R/k)]
Stroomsnelheid (v)	0,370 m/sec [C*(R ⁱ) ^{0,5}]
Debiet (Q)	0,014 m ³ /sec [v*A]
Debiet (q)	14,4 l/sec [Q*1000]
Debiet (Q)	52 m³/uur

50 % gevulde ronde buis ter plaatse van streng:	
Gegevens buisprofiel	
Diameter (d)	0,315 m
Vullingspercentage (p)	50 %
Nat oppervlak (A)	0,0389 m ²
Natte omtrek (O)	0,4946 m ²
Hydraulische straal (R)	0,0788 m
Berekening afvoer bij gegeven buisprofiel, waterdiepte en helling	
(Formule van Chezy met C berekend uit k)	
Verhang (i)	0,001
k-waarde (k)	0,5 mm PVC-buis
Coëfficiënt Chezy (C)	59 [18*log(12*R/k)]
Stroomsnelheid (v)	0,523 m/sec [C*(R ⁱ) ^{0,5}]
Debiet (Q)	0,020 m ³ /sec [v*A]
Debiet (q)	20,4 l/sec [Q*1000]
Debiet (Q)	73 m³/uur

50 % gevulde ronde buis ter plaatse van streng:	
Gegevens buisprofiel	
Diameter (d)	0,315 m
Vullingspercentage (p)	50 %
Nat oppervlak (A)	0,0389 m ²
Natte omtrek (O)	0,4946 m ²
Hydraulische straal (R)	0,0788 m
Berekening afvoer bij gegeven buisprofiel, waterdiepte en helling	
(Formule van Chezy met C berekend uit k)	
Verhang (i)	0,002
k-waarde (k)	0,5 mm PVC-buis
Coëfficiënt Chezy (C)	59 [18*log(12*R/k)]
Stroomsnelheid (v)	0,740 m/sec [C*(R ⁱ) ^{0,5}]
Debiet (Q)	0,029 m ³ /sec [v*A]
Debiet (q)	28,8 l/sec [Q*1000]
Debiet (Q)	104 m³/uur

BIJLAGE VII
Adviezen

Bezoekadres De Blomboogerd 1, 4003 BX Tiel
Postadres Postbus 599, 4000 AN Tiel
T (0344) 64 90 90 F (0344) 64 90 99
E info@wsrl.nl I www.waterschaprivierenland.nl
Bank IBAN NL93NWAB0636757269
BIC NWABNL2G



Waterschap
Rivierenland

Memo

Aan: Gemeente Beuningen, t.a.v. B. Berendsen
Van: Oosters - de Boer, Karin
Datum: 18 maart 2014
Onderwerp: opmerkingen bij stedenbouwkundig plan Hutgraaf Beuningen

Op 10 maart 2014 hebben wij van u het stedenbouwkundig plan van Hendriks Projectontwikkeling ontvangen voor de ontwikkeling van de locatie Hutgraaf te Beuningen.

Onderstaand ontvangt u de opmerkingen van het waterschap bij dit stedenbouwkundig plan.

Planlocatie



Het plangebied is gelegen in peilgebied MWO6a met zomerpeil NAP + 6.60 m en winterpeil NAP + 6.60 meter.

In en direct om het plangebied is geen oppervlaktewater gelegen.

Ten zuiden van de Burgemeester van Suchtelenstraat is een A-watergang gelegen.

Tussen het plangebied en de A-watergang is nog een C-watergang gelegen. Het is echter onbekend of en op welke wijze deze C-watergang verbonden is met de A-watergang.

Er zijn geen waterkeringen of rioolwatertransportleidingen in of nabij het plangebied gelegen.

Afwatering hemelwater

Schoon hemelwater mag niet aangekoppeld worden op de riolering, maar moet worden afgevoerd naar oppervlaktewater. Hiervoor zal een nieuwe structuur ontworpen moeten worden, naar het omliggende oppervlaktewatersysteem.

Waterhuishoudkundige belangen

De woningbouw op de locatie Hutgraaf leidt tot toename van het verhard oppervlak. Deze toename dient in beeld gebracht te worden. De toename verhard oppervlak bestaat uit openbare verharding zoals wegen, paden en parkeervoorzieningen en particuliere verharding zoals daken van woningen en garages, maar ook uit terreinbestrating en erfverharding. Doorgaans wordt aangenomen dat bij rijwoningen circa 80% van het uitgeefbaar terrein uit verharding zal bestaan en bij ruime vrijstaande kavels circa 60% van uitgeefbaar.

Het plangebied heeft een grootte van ca 50000 m². Voor plannen tot ca 5 hectare kan gebruik gemaakt worden van de vuistregel voor de berekening van de benodigde hemelwaterretentie. Bij berging in open water is doorgaans de bui $T=10+10\%$ maatgevend. De vuistregel van 436 m³ waterberging per ha toename aan verhard oppervlak geldt dan. Bij deze bui mag een peilstijging van 30 cm ten opzichte van het vastgestelde zomerpeil van NAP + 6.60 m optreden. Indien berging in andere retentievoorzieningen zoals bijvoorbeeld wadi's wordt gerealiseerd, geldt dat er ook getoetst dient te worden aan de vuistregel voor de $T=100+10\%$ bui. Bij deze bui moet 664 m³ berging per ha toename aan verhard oppervlak gerealiseerd worden en geldt dat er geen sprake mag zijn van inundatie.

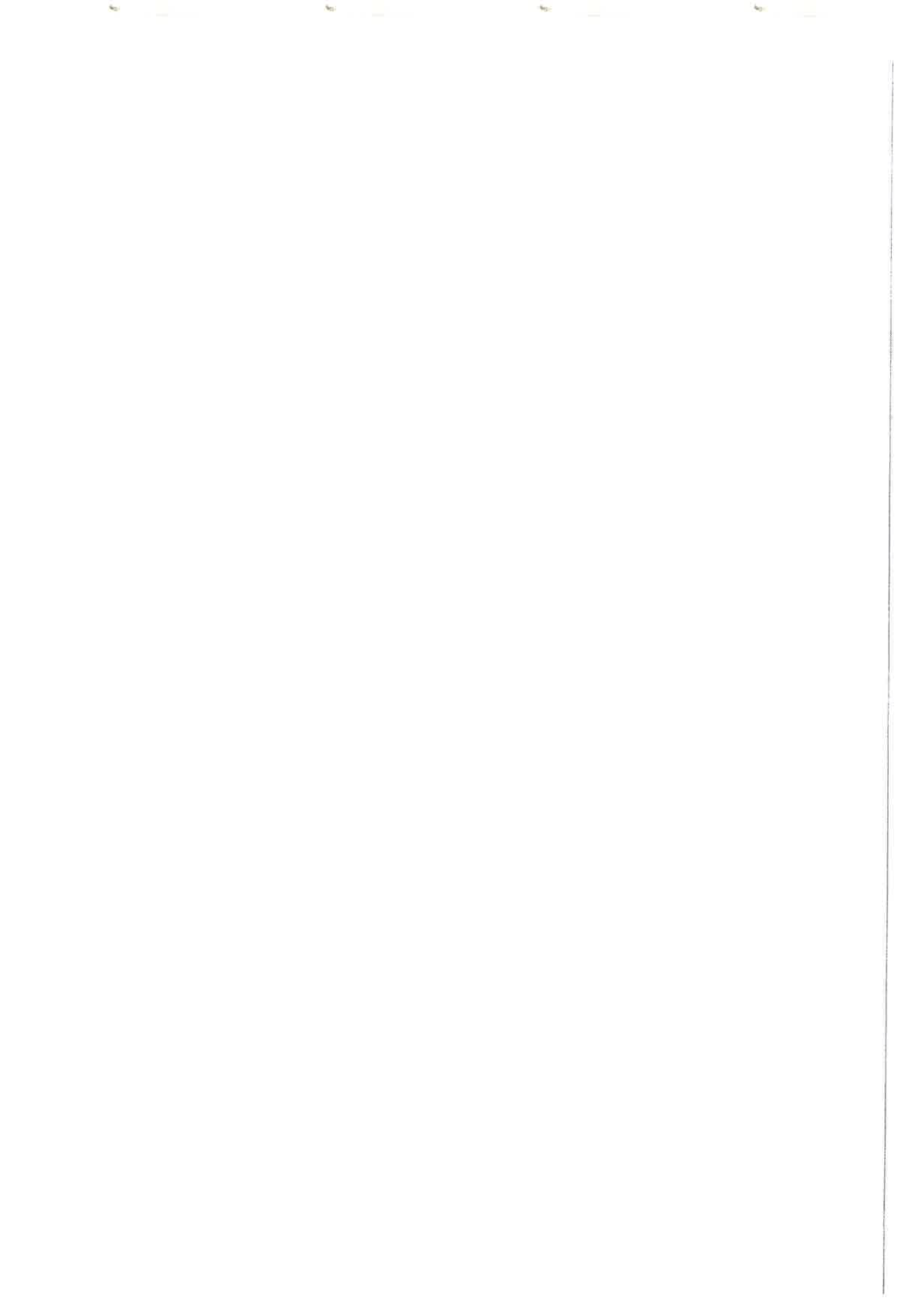
Wadi's worden als onderdeel van het hemelwater systeem gezien en komen in beheer en onderhoud bij de gemeente.

Open water zal in principe een A-status krijgen, en zal door het waterschap beheerd en onderhouden worden. Dat betekent dat bij de nadere uitwerking van het plan rekening gehouden moet worden met de randvoorwaarden voor het beheer en onderhoud door het waterschap.

Voor nieuwe A-watergangen gelden minimale profielen ten aanzien van waterdiepte (1 meter t.o.v zomerpeil), taluds (minimaal 1:2), en onderhoudbaarheid. Er dienen aan weerszijden obstakelvrije stroken van minimaal 4 meter breed aanwezig te zijn voor het machinaal onderhoud van de watergang. Indien een vijver wordt aangelegd welke niet machinaal vanaf de oever kan worden onderhouden, moet aanvullend op het reguliere onderhoud van de oevers, een maaiboot ingezet worden. Dit betekent dat voldoende waterdiepte gerealiseerd moet worden, en een tewater laat plaats voor de boot gemaakt moet worden op een goed bereikbare locatie. Overigens is het wel van belang om op een doelmatige wijze te kijken naar het oppervlaktewatersysteem. Een zeer kleine vijver vraagt een onevenredige inspanning voor inzet van diverse typen onderhoudsmaterieel.

De bestaande C-watergangen zullen ingemeten moeten worden en worden aangepast op de nieuwe afwaterende functie indien deze hemelwater zullen gaan lozen vanaf het plangebied. Daarbij zullen de profielen mogelijk herzien moeten worden, en geldt eveneens dat er een beschermingszone van toepassing zal worden. Dit zal gecommuniceerd moeten worden met aangrenzende bewoners. Mogelijk zijn delen van deze watergang nu in particulier eigendom. Dit vraagt extra aandacht voor het vervolg traject bij het ontwerp van de hemelwaterberging en afvoer vanuit het plangebied. Bestaande rechten zullen hier mogelijk gewijzigd moeten worden.

Vervolg: het waterschap wordt graag nauw betrokken bij de verdere uitwerking van het plangebied, met name vanwege de benodigde ingrepen in de bestaande afwateringsstructuur en derdebelanghebbenden.



BIJLAGE X
Bronnen en literatuur

1 Bronnen en literatuur

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