

Watertoets

Arnhemsestraatweg 5-7 te Velp in de gemeente Rheden



- * Bodem
- * Waterbodem
- * Water
- * Archeologie
- * Ecologie
- * Milieu

Water

Watertoets Arnhemsestraatweg 5-7 te Velp in de gemeente Rheden

Opdrachtgever	Jorissen Simonetti Archirecten Postbus 281 7000 AG Doetichem
Project	RHE.JSA.WTO
Rapportnummer	10085916
Status	definitief
Datum	9 december 2010
Vestiging	Doetichem
Opsteller	Drs. ing. S. Schut
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	Ing. M.R.P. Vidal
Paraaf	

Kwaliteitszorg

Voor het opstellen van een watertoets en het uitvoeren van geohydrologisch onderzoek zijn vooralsnog geen wettelijke richtlijnen vastgesteld. Econsultancy voldoet voor haar overige dienstverlening ten aanzien van bodem aan alle wettelijke kwaliteitseisen. Tot aan het moment dat voor het opstellen van een watertoets en het uitvoeren van geohydrologisch onderzoek kan worden gewerkt volgens vastgestelde protocollen en richtlijnen, wordt daar waar mogelijk aangesloten aan algemene kwaliteitseisen zoals deze voor bodemonderzoek gelden.

Betrouwbaarheid

Het opstellen van de watertoets is op zorgvuldige wijze uitgevoerd conform de algemeen geldende normen en met behulp van gespecialiseerde apparatuur. Het onderzoek betreft een momentopname in de tijd en is steekproefsgewijs uitgevoerd, waardoor een beeld van de geohydrologische situatie wordt verkregen. Econsultancy accepteert derhalve op voorhand geen aansprakelijkheid ten aanzien van mogelijke beslissingen die de opdrachtgever naar aanleiding van het door Econsultancy uitgevoerde onderzoek neemt.

INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING	1
2.	LOCATIEGEGEVENS	2
2.1	Geraadpleegde bronnen.....	2
2.2	Huidige en toekomstige situatie plangebied	2
2.4	Belendende percelen.....	2
2.5	Oppervlaktewater en waterkwaliteit.....	2
2.6	Riolering.....	2
2.7	Uitgevoerd(e) bodemonderzoek(en) op de onderzoekslocatie	3
2.8	Bodemopbouw en geohydrologie	3
2.8.1	Regionale bodemopbouw.....	3
2.8.2	Regionale geohydrologie.....	3
2.8.3	Locatiespecifieke bodemgesteldheid en geohydrologie	4
3.	BELEID, PROCES EN COMPENSERENDE MAATREGELEN	5
3.1	Algemeen.....	5
3.2	Riolering.....	5
3.3	Beleid en omvang compenserende maatregelen.....	5
3.4	Mogelijke afkoppeltechnieken	6
3.5	Verontreiniging door dakwater.....	7
4.	TOEKOMSTIGE SITUATIE	8
4.1	Ontwikkeling.....	8
4.2	Berging.....	8
4.3	Riolering.....	10
5.	SAMENVATTING EN CONCLUSIES	11

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging van de locatie
- 2a. - Locatieschets huidige situatie
- 2b. - Locatieschets toekomstige situatie
3. - Boorprofielen (+ k-waarde)
4. - Methodiek constant-head permeameter
5. - Berekende k-waarden onverzadigde zone
6. - Aan- en afkoppelbeslisboom Waterschap Rijn en IJssel

1. INLEIDING

Econsultancy heeft van Jorissen Simonetti Architecten opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets voor de locatie aan de Arnhemsestraatweg 5-7 te Velp in de gemeente Rheden. Ten behoeve van de watertoets is tevens de geohydrologische bodemgesteldheid onderzocht.

De watertoets is uitgevoerd in het kader van het duurzaam waterbeheer voor de voorgenomen herontwikkeling van de onderzoekslocatie. Deze conceptrapportage is voor advies aangeboden aan de opdrachtgever, het Waterschap Rijn en IJssel en de gemeente Rheden. Eventuele opmerkingen, adviezen en suggesties zijn in de eindrapportage verwerkt.

Het doel van de watertoets is onder andere de negatieve effecten van plannen en besluiten op de waterhuishouding te voorkomen en mogelijke kansen voor het watersysteem te benutten.

De watertoets is géén aparte procedure, maar is een traject dat geïntegreerd is in de procedure van het ruimtelijk plan of besluit. Uitgangspunt van de watertoets is dat een ruimtelijk besluit of plan geen slechtere waterhuishoudkundige situatie oplevert dan in het bestaande beleid is vastgelegd. De watertoets is een procesinstrument ter verbetering van de communicatie tussen initiatiefnemer, waterschap en gemeente en biedt zodoende de mogelijkheid tot een goede afstemming. De waterbeheerder wordt vanaf de initiatieffase actief betrokken bij de ruimtelijke planvorming.

Het beleidskader waaruit de watertoets is voortgekomen bestaat uit het Kabinetsstandpunt "Anders omgaan met water", de Nota Ruimte, het beleid "Waterbeheer 21^e eeuw". Het beleid is verder uitgewerkt in het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW). Het Rijk, de Unie van Waterschappen, de Vereniging van Nederlandse Gemeenten en het Interprovinciaal Overleg hebben op 14 februari 2001 afgesproken om vanaf dat moment de watertoets toe te passen.

De watertoets is verplicht sinds 1 november 2003 voor waterhuishoudkundig relevante ruimtelijke plannen en projecten. Een aantal waterhuishoudkundige aspecten kan daarin aan de orde komen, zoals bescherming tegen overstromingen, voorkoming van wateroverlast (elders), de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater en het tegengaan van verdroging. Uiteindelijk moet het resultaat zijn dat een nieuw plan/project, dan wel een wijziging hiervan, hydrologisch neutraal is, of -indien mogelijk- een verbetering met zich meebrengt. In een zogenaamde "waterparagraaf" (onderdeel toelichting bestemmingsplan) wordt daarbij met name de wijze waarop de afvoer van hemelwater van daken en verhardingen naar de ondergrond, het oppervlaktewater of de riolering zal plaatsvinden, in de toelichting van het bestemmingsplan vastgelegd. De onderhavige watertoets ligt hieraan ten grondslag.

2. LOCATIEGEGEVENS

2.1 Geraadpleegde bronnen

De informatie over de onderzoekslocatie is gebaseerd op de bij de gemeente Rheden aanwezige informatie (contactpersoon de heer R. Moed), het Waterschap Rijn en IJssel (contactpersoon de heer L. Zweers), de opdrachtgever (contactpersoon de heer ing G. Kraayenbrink) en informatie verkregen uit de op 14 september 2010 uitgevoerde terreininspectie.

2.2 Huidige en toekomstige situatie plangebied

De onderzoekslocatie ($\pm 3.800 \text{ m}^2$) ligt aan de Arnhemsestraatweg 5-7, circa 600 m ten westen van de kern van Velp in de gemeente Rheden (zie bijlage 1).

Het perceel, waar de onderzoekslocatie deel van uitmaakt, is kadastraal bekend gemeente Rheden, sectie F, nummer 1160,1224 en 1277.

Volgens de topografische kaart van Nederland, kaartblad 40 B, 2004 (schaal 1:25.000), bevindt het maaiveld zich op een hoogte van circa 19.50 m + NAP en zijn de coördinaten van de onderzoekslocatie $X = 194.810$, $Y = 445.410$.

De onderzoekslocatie is momenteel in gebruik ten behoeve van het activiteitencentrum "De Peppel". De locatie is bebouwd met een tweetal geschakelde gebouwen en voorzien van klinkerverharding (opritten). Verder zijn er verschillende terrassen van tegels aanwezig. Achter de huizen is een verlaagd terrein dat deels verhard is met klinkers. De overige terreindelen zijn onverhard.

In bijlage 2a is de huidige situatie op een locatieschets weergegeven.

2.4 Belendende percelen

De onderzoekslocatie is gelegen in de bebouwde kom van Velp.

Het bodemgebruik van de omliggende percelen is als volgt:

- aan de noordzijde bevindt zich de Arnhemsestraatweg met bebouwing;
- aan de oostzijde bevindt zich een woonhuis met bijbehorende siertuin;
- aan de zuidzijde bevinden zich een aantal gebouwen;
- aan de westzijde bevindt zich een woonhuis met bijbehorende siertuin.

2.5 Oppervlaktewater en waterkwaliteit

Op en in de directe omgeving van de onderzoekslocatie bevindt zich geen oppervlaktewater. Op een afstand van circa 550 m ten oosten van de onderzoekslocatie bevinden zich een B-watgang en met daarachter een A-watgang, genaamd de "Rozendaalsebeek". Aan deze beek is hoge ecologische natuurwaarden toegekend (SED-water). Gezien de grote afstand tot de onderzoekslocatie zullen eventuele ingrepen op de onderzoekslocatie geen negatieve invloed hebben op deze watgangen.

2.6 Riolering

In het gebied is een gemengd rioolstelsel aanwezig. Het huidige activiteitencentrum is hierop aangesloten.

2.7 Uitgevoerd(e) bodemonderzoek(en) op de onderzoekslocatie

In het bestemmingsplan "Velp-Midden" (dd. 16 dec. 2008) wordt melding gemaakt van verschillende bodemonderzoeken die hebben plaatsgevonden. Uit deze onderzoeken blijkt dat in een groot deel van het bestemmingsplangebied de bovenste meter van de grond valt in zone 4 van de bodemkwaliteitskaart (een lichte verontreiniging met kwik, lood, zink, PAK en EOX). De ondergrond (1,0 - 2,0 m -mv) valt voor het merendeel in zone 1 (geen verontreiniging).

In het document R0315180-110.00839 van de gemeente Rheden wordt op pagina 6 onder punt P vermeld dat ter plaatse van de onderzoekslocatie geen bodemonderzoek nodig is.

2.8 Bodemopbouw en geohydrologie

Teneinde meer inzicht te krijgen in de bodemopbouw, het grondwaterniveau en de doorlatendheid van de bodem is er een literatuurstudie verricht naar de regionale bodemopbouw en geohydrologie en een bodemonderzoek naar de geohydrologische gesteldheid ter plaatse.

2.8.1 Regionale bodemopbouw

De onderzoekslocatie ligt volgens de bodemkaart van Nederland, kaartblad 40 West, 1975 (schaal 1:50.000), in een niet-gekarteerd gebied. De dichtstbijzijnde kaarteenheid betreft een holtpodzolgrond, welke volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit grof zand. Op basis van de geomorfologische ligging is het echter aannemelijk dat binnen de onderzoekslocatie de op iets grotere afstand van de onderzoekslocatie gelegen hoge enkeerdgronden bestaande uit lemig fijn zand voorkomen. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot de Formatie van Boxtel.

2.8.2 Regionale geohydrologie

De onderzoekslocatie is gelegen binnen het Zuid-Veluwse stuwwallengebied. Het bevindt zich relatief hoog op een daluitspoelingswaaier, op de zuidoostelijke flank van het stuwwallengebied van de Veluwezoom.

Het eerste watervoerend pakket heeft een dikte van ± 40 m en wordt voornamelijk gevormd door grofzandige, grindhoudende, gestuwde afzettingen. Binnen dit pakket komt een kleilaag voor, welke vanwege scheefstelling door stuwning geen aaneengesloten (slecht doorlatende) scheidende laag vormt. De top van het eerste watervoerend pakket bestaat uit matig tot slecht doorlatende, zandige leem (Formatie van Boxtel, Laagpakket van Schimmert) en slecht gesorteerde leem- en grindhoudende zanden (lokaal geresedimenteerd materiaal van de Formatie van Boxtel), met een totale dikte van circa 5 - 10 m. Aan de onderzijde wordt het eerste watervoerend pakket begrensd door een circa 5 m dikke kleilaag, welke wordt gerekend tot de Formatie van Waalre. Hieronder bevindt zich het tweede watervoerend pakket, welke wordt gevormd door de grove, grindhoudende fluviale zanden van de Formaties van Peize en Waalre. Binnen dit pakket kunnen dunne kleilagen voorkomen. Het tweede watervoerend pakket heeft een dikte van circa 70 m en wordt aan de onderzijde begrensd door slecht doorlatende afzettingen van de Formatie van Maassluis.

Uit het grondwaterarchief van TNO-NITG zijn gegevens van enkel peilbuizen in de omgeving van het plangebied opgevraagd. Peilbuis B40B0472 bevindt zich circa 250 m ten westen van de onderzoekslocatie. De grondwaterstanden in deze buis zijn gemeten in een laag op 10 meter beneden mv.. Gezien de afstand en de filterstelling worden de grondwaterstanden dan ook niet representatief geacht voor de onderzoekslocatie.

Volgens de Wateratlas van de provincie Gelderland bedraagt de gemiddelde stand van het freatisch grondwater binnen de onderzoekslocatie $\pm 15,5$ m +NAP, waardoor het grondwater zich op $\pm 4,0$ m -mv zou bevinden. Het water van het eerste watervoerend pakket stroomt volgens de isohypsenkaart van de Dienst Grondwaterverkenning van TNO, kaartblad 40 West, 1995 (schaal 1:50.000), in zuid-oostelijke richting.

De onderzoekslocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings- en/of grondwaterwingebied.

Op een afstand van circa 1,5 km ten noordoosten van de onderzoekslocatie ligt het grondwaterwin- en beschermingsgebied "Pinkenberg". De onttrekking van dit pompstation heeft waarschijnlijk geen invloed op de grondwaterstroming van het freatisch grondwater.

2.8.3 Locatiespecifieke bodemgesteldheid en geohydrologie

Doel van het locatiespecifieke onderzoek is het bepalen van enkele geohydrologische parameters, waaronder de waterdoorlatendheid (k- waarde), teneinde de mogelijkheden voor hemelwaterinfiltratie te kunnen bepalen. Het onderzoek heeft een oriënterend karakter waarbij verschillende bodemlagen zijn onderzocht. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform de NEN 5104 gemaakt (zie bijlage 3).

Op 14 september 2010 zijn in totaal 4 boringen geplaatst. De boringen zijn tot maximaal 3,0 m -mv doorgezet teneinde een duidelijk beeld van de bodemopbouw te verkrijgen. Op basis van de profielbeschrijvingen is de te onderzoeken bodemlaag vastgesteld. Vervolgens is per boring in de directe nabijheid een nieuwe boring verricht tot in de te onderzoeken homogene bodemlaag. Bij de keuze van de te onderzoeken bodemlaag is rekening gehouden met de doelstelling van het onderzoek, het voorkomen van bodemvreemde bijmengingen (puin, plastic etc.) en de capillaire werking van het grondwater. Na het verrichten van de boringen zijn de in-situ doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. Na afloop van de werkzaamheden is het grondwaterniveau in de boorgaten. Op de locatieschets in bijlage 2a is de situering van de meetpunten aangegeven.

De bovengrond bestaat voornamelijk uit zwak siltig, zeer fijn tot matig fijn zand. De ondergrond bestaat uit zwak tot matig siltig, matig fijn zand. Vanaf 1,6 m -mv is de ondergrond zwak grindig, in boring 02 zijn brokken baksteen waargenomen. In het opgeboorde materiaal zijn zintuiglijk geen verontreinigingen waargenomen.

De verzadigde doorlatendheid (k-waarde) van de onverzadigde zone is bepaald met behulp van de constant-head permeameter. Hierbij is middels een overdruksysteem een constant waterniveau gerealiseerd in het boorgat. Na verzadiging van de desbetreffende bodemlaag is het debiet gemeten, welke benodigd is om het waterniveau constant te houden. Deze methode is nader toegelicht in bijlage 4. Deze methode is alleen toepasbaar indien de doorlatendheid van de bodem zich binnen het meetbereik bevindt ($<10,0$ m/dag). Tabel I geeft een overzicht van de bodemlaag waarvan de k-waarde is gemeten.

Tabel I. Overzicht voorkomende bodemlagen en doorlatendheid

Bodemlaag	k-waarde (m/dag)	Opmerking	Classificatie (*A)
matig fijn zand, zwak siltig	4,9	Deze laag komt plaatselijk (in het noordelijk deel van de lokatie) voor op een diepte van ongeveer 1 m -mv	goed doorlatend
zwak siltig, zeer fijn zand	1,1-0,9	Deze laag komt voor op een diepte van ongeveer 0,9 m -mv.	goed doorlatend
matig fijn zand, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindhoudend	0,4	Deze laag wordt op ongeveer 0,3 m -mv aangetroffen	vrij goed doorlatend
(*A) Classificatie k-waarde conform Cultuurtechnisch Vadamecum, 2000			

3. BELEID, PROCES EN COMPENSERENDE MAATREGELEN

3.1 Algemeen

Teneinde uitgangspunten voor de omgang met overtollig (hemel)water aan te geven, is informatie verkregen van de gemeente Rheden en Waterschap Rijn en IJssel. Tevens zijn de locatiespecifieke kenmerken van de onderzoekslocatie, zoals beschreven in hoofdstuk 2, verwerkt in het proces.

3.2 Riolering

De huidige woning is aangesloten op een gemengd rioolstelsel. Bij de verbouwing van de woning wordt als uitgangspunt gehanteerd dat het hemelwater ofwel infiltreert in de bodem ofwel af wordt gevoerd naar oppervlaktewater. De afvoer van huishoudelijk afvalwater (vuil water) vindt plaats via het bestaande systeem.

3.3 Beleid en omvang compenserende maatregelen

In tabel II zijn relevante waterhuishoudkundige aspecten weergegeven, zoals deze zijn aangegeven door het Waterschap Rijn en IJssel. De aspecten zijn beoordeeld op relevantie voor de onderzoekslocatie. Indien relevant is het betreffende aspect nader toegelicht onder de tabel.

Tabel II. Waterhuishoudkundige aspecten

Waterhuishoudkundig aspect	Toelichting	Relevant
HOOFDTHEMA'S		
Veiligheid	- Ligt in of nabij het plangebied een primaire of regionale waterkering? - Ligt in of nabij het plangebied een kade?	nee nee
Riolering en afvalwaterkering	- Is er een toename van het afvalwater? - Ligt in het plangebied een persleiding van het waterschap? - Ligt in of nabij het plangebied een RWZI van het waterschap?	nee nee nee
Wateroverlast (oppervlaktewater)	- Is er sprake van toename van het verhard oppervlak? - Zijn er kansen voor het afkoppelen van bestaand verhard oppervlak? - In of nabij het plangebied bevinden zich natte en laag gelegen gebieden, beekdalen, overstromingsvlakten?	nee ja nee
Grondwateroverlast	- Is in het plangebied sprake van slecht doorlatende lagen in de ondergrond? - Bevindt het plangebied zich in de invloedzone van een rivier? - Is in het plangebied sprake van kwel? - Beoogt het plan dempen van slootjes of andere wateren?	nee nee nee nee
Oppervlaktewaterkwaliteit	- Wordt vanuit het plangebied water op oppervlaktewater geloosd? - Ligt in of nabij het plangebied een HEN of SED water? - Ligt het plangebied geheel of gedeeltelijk in een Strategisch Actiegebied?	nee nee nee
Grondwaterkwaliteit	Ligt het plangebied in de beschermingszone van een drinkwateronttrekking?	nee
Volksgezondheid	- In of nabij het plangebied bevinden zich overstorten uit het gemengde stelsel of (verbeterd) gescheiden stelsel? - Bevinden zich, of komen er functies, in en nabij het plangebied die milieuhygiënische of verdrinkingsrisico's met zich meebrengen (zwemmen, spelen, tuinen en water)?	nee nee
Verdroging	Bevindt het plangebied zich in of nabij een beschermingszone voor natte natuur?	nee
Natte natuur	- Bevindt het plangebied zich in of dicht nabij een natte EVZ? - Bevindt het plangebied zich in of nabij een beschermingszone voor natte natuur?	nee nee
Inrichting en beheer	- Bevinden zich in of nabij het plangebied wateren die in eigendom of beheer zijn bij het waterschap? - Heeft het plan herinrichting van wateren tot doel?	ja nee
AANDACHTSTHEMA'S		
Recreatie	Bevinden zich in het plangebied watergangen en/of gronden in beheer van het waterschap waar actief recreatief medegebruik mogelijk wordt?	nee
Cultuurhistorie	Zijn er cultuurhistorische waterobjecten in het plangebied aanwezig?	nee

Zijn er kansen voor het afkoppelen van bestaand verhard oppervlak?

Om aan de randvoorwaarden van de gemeente en het waterschap te voldoen en om wateroverlast te voorkomen wordt het hemelwater niet afgevoerd naar het gemeentelijk rioolstelsel, maar volgens de trits vasthouden, bergen en afvoeren behandeld. Het vasthouden en bergen van opgevangen hemelwater dient binnen de planlocatie ingepast te worden.

Bevinden zich in of nabij het plangebied wateren die in eigendom of beheer zijn bij het waterschap?

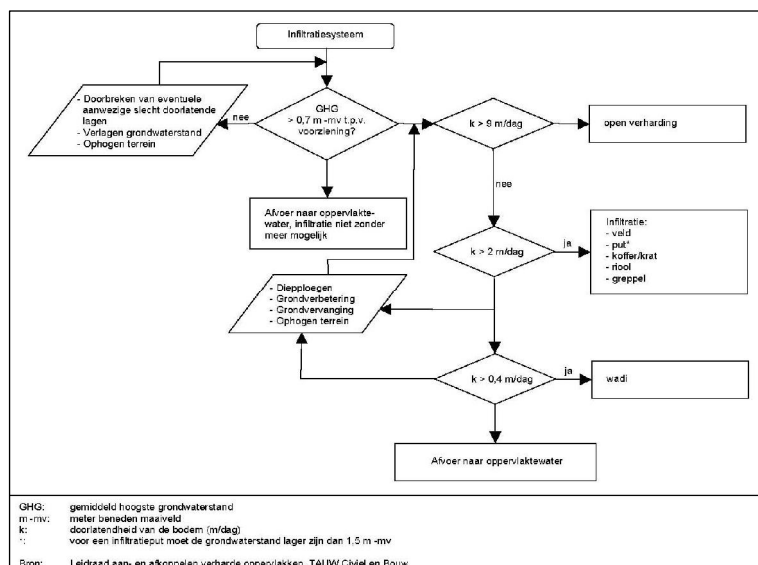
Op een afstand van circa 550 m ten noorden van de onderzoekslocatie bevindt zich een B-watergang met ernaast een A-watergang, genaamd de "Rozendaalsebeek".

Eventuele infiltratievoorzieningen zullen volgens de gemeente Rheden op eigen terrein in eigen beheer moeten worden aangelegd en onderhouden. Het uitgangspunt voor het ontwerp van een infiltratievoorziening, met noodoverloop, is een bui van T=5 (20 mm). De overloopvoorziening mag niet rechtstreeks worden aangesloten op de riolering. De maximale leeglooptijd voor een dergelijke voorziening is 24 uur. De ontwateringsdiepte moet minimaal 0,7 m -mv zijn (uitgaande van dat er kruipruimtes worden aangelegd).

De vuilwaterafvoer van de nieuwe woningen dient aangesloten te worden op het gemengd rioolstelsel van de gemeente Rheden en het hemelwater ofwel af wordt gevoerd naar oppervlaktewater ofwel infiltreert in de bodem.

3.4 Mogelijke afkoppeltechnieken

Volgens het advies Waterbeheer voor de 21^e eeuw wordt de voorkeursvolgorde vasthouden, bergen, afvoeren aangehouden. In figuur 1 is schematisch de afweging tussen het wel of niet infiltreren in de bodem en de keuze van een bepaalde infiltratietechniek (op basis van de actuele grondwaterstand en de doorlatendheid van de bodem) weergegeven. Het betreft hier een algemene kwantitatieve beslismethodiek. Iedere situatie dient afzonderlijk te worden beoordeeld op basis van locatiespecifieke kenmerken.



Figuur 1: beslismethodiek infiltratietechniek

De verschillende infiltratievoorzieningen zijn:

- wadi, greppel, infiltratievijver;
- infiltratiekratten, -koffers, -sleuf, -riool;
- infiltratie door waterpasserende verharding;
- diepte-infiltratie.

De haalbaarheid van het infiltreren van hemelwater is mede afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem. Als stelregel kan worden gehanteerd dat bodemlagen met een minimale doorlatendheid van 1,0 m/dag geschikt voor infiltratie van hemelwater. Hiermee wordt rekening gehouden met factoren die de doorlatendheid negatief kunnen beïnvloeden. Bodemlagen met een lagere doorlatendheid worden als niet of minder geschikt geacht voor hemelwaterinfiltratie.

3.5 Verontreiniging door dakwater

In de Nationale Pakketten Duurzaam Bouwen: Woningbouw nieuwbouw, Woningbouw beheer en Utiliteitsbouw is een tweetal maatregelen (S/U237 en S/U444) opgenomen die onder meer betrekking hebben op het verminderen van de emissie van milieubelastende stoffen naar het van daken afgevoerde hemelwater. Bij nieuwbouw wordt geadviseerd gebruik te maken van niet-uitloogbare bouwmaterialen in verband met de waterkwaliteit. Dit houdt in dat toepassing van materialen voor daken, dakgoten en hemelafvoeren zoals zink, koper, lood etc. wordt afgeraden, tenzij de materialen zijn voorzien van een coating.

4. TOEKOMSTIGE SITUATIE

4.1 Ontwikkeling

De initiatiefnemer is voornemens de bestaande bebouwing te slopen en/of te verbouwen en een kleinschalig groepsverblijf (ArnicaHuis) te realiseren. Het dakoppervlak blijft ongeveer gelijk. Verder zal de bestaande verharding worden vervangen. Er worden nieuwe terrassen (365 m^2) en een parkeerterrein (700 m^2) gerealiseerd. Bijlage 2b bevat een locatieschets van de toekomstige situatie. Vooral nog is niet exact bekend welke verharding zal worden toegepast. Ten behoeve van de water-toets is uitgegaan van $\pm 365 \text{ m}^2$ klinkerverharding en 700 m^2 asfalt (parkeerterrein).

Bijlage 2b bevat een schets van de toekomstige situatie.

In tabel III staan de oppervlakten van de huidige en toekomstige bebouwing en verhardingen weergegeven.

Tabel III. Gegevens huidig en toekomstig verhard oppervlak

Verhard oppervlak	Huidig (m^2)	Toekomstig (m^2)
dakoppervlak	± 1.250	± 1.250
verhardingen	± 1.665	± 1.065
totaal verhard oppervlak	± 2.915	± 2.315

Het totaal aan verhard oppervlak neemt af met circa 600 m^2 . Echter door afkoppeling van het hemelwater zal al het water op het terrein moeten worden geborgen.

4.2 Berging

Het hemelwater dient te worden afgekoppeld. Hierbij dient te worden nagegaan op welke wijze dit op het eigen terrein kan worden geïnfiltreerd. In het document "Duurzaam en veilig water in de stad (afkoppelbeslisboom) 2009-09" is aangegeven dat: "Bij inbreidingsplannen (van verhard naar verhard) tot 2.500 m^2 verhard oppervlak kan in overleg 20mm statische berging als uitgangspunt genomen worden."

Daarnaast dienen de voorzieningen een berging van 20 mm te hebben of berekend te worden op een bui $T=5$. Dit betekent een inhoud van $46,3 \text{ m}^3$ óf een berekende inhoud op basis van het verschil inloop minus infiltratie voor een bui met een herhalingsfrequentie van eens in de vijf jaar. Overloop naar de riolering is toegestaan mits deze zichtbaar is en niet vaker dan 1 maal in 5 jaar optreedt. Door Econsultancy is de benodigde berging berekend. Voor de bui van $T=5$ is een berging met een inhoud van 41 m^3 nodig.

Infiltratie van hemelwater kan zowel bovengronds als ondergronds plaatsvinden. Het toepassen van bovengrondse infiltratiesystemen heeft de voorkeur boven andere systemen, omdat met dergelijke voorzieningen het herstel en/of behoud van het natuurlijk watersysteem bevordert wordt en zuivering plaatsvindt. Een ander voordeel is dat een dergelijk systeem goed zichtbaar is waardoor het goed te inspecteren en te onderhouden is.

Op basis van de gemeten k-waarde zijn niet alle van de onderzochte bodemlagen geschikt bevonden voor infiltratie van hemelwater. De doorlatendheid van de bodem tot ongeveer 1 m -mv bedraagt $0,4 \text{ m/dag}$ en is daarmee ongeschikt voor infiltratie. Om deze reden is een bovengronds infiltratiesysteem niet haalbaar.

Econsultancy adviseert een ondergrondse infiltratievoorziening. Een dergelijke voorziening bestaat uit waterdoorlatende kunststof buizen of kratten, omwikkeld met waterdoorlatend filterdoek. Boven de buis moet minimaal nog een halve meter grond aanwezig zijn. Rondom de kratten moet daartoe geschikt zand worden aangebracht.

Voor de berekening van deze infiltratievoorzieningen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Het betreft een bui van $T=5$ (20 mm);
- Het water is afkomstig van het verhard oppervlakte in totaal 2.315 m^2 ;
- De k-waarde van de laag waarin wordt geïnfiltreerd is 1,03 m/dag;
- De voorziening zal maximaal 41 m^3 moeten bergen;
- De afvloeiingscoëfficiënt van 0,95 voor dakoppervlak (hellend), 0,85 voor asfalt en 0,8 voor klinkerbestrating.

Verder wordt opgemerkt dat de berekende k-waarde, de verzadigde k-waarde van de betreffende laag is. Bij een drogere grond zal de doorlatendheid groter zijn. Dit betekent dat in het begin het water sneller in de grond zal infiltreren. Naarmate de bodem rondom de voorziening vochtiger wordt zal het water langzamer in de grond infiltreren.

Er zijn 2 opties nader onderzocht, namelijk de infiltratieratten en het IT-riool. Deze worden hieronder verder besproken.

Infiltratiekratten

Er zal 41 m^3 geborgen moeten worden in de ondergrondse infiltratievoorzieningen. Bij de gewenste leeglooptijd van 1 dag is een infiltratieoppervlakte nodig van circa 42 m^2 . In de tabel IV is het aantal benodigde infiltratiekratten voor de verschillende krattentypen weergegeven.

Tabel IV **Afmetingen en aantal infiltratiekratten**

type	lengte	breedte	diepte	vullingsgraad	inhoud	aantal kratten
	(m)	(m)	(m)	(%)	(m^3)	
I	1,2	0,6	0,6	95	0,41	58
II	1	0,5	0,75	95	0,36	83
III	0,90	0,61	0,41	95	0,21	76

Bij de berekening wordt uitgegaan van een worst-case situatie namelijk alleen uitstroming via de onderkant. In de praktijk vindt ook uitstroming via de zijkanten plaats. Bij het definitieve ontwerp moet zorgvuldig worden nagegaan hoe voldoende infiltratie blijft gewaarborgd.

IT-Riool

Een andere optie is een IT-riool, wanneer gekozen wordt voor een diameter van 200 mm is de benodigde lengte circa 132 meter, bij een diameter van 500 mm is de benodigde lengte circa 52 meter.

Tabel V **Afmetingen IT-Riool**

type	Ø	inhoud	aantal m
	(mm)	per m	buis
I	200	0,03	132
II	250	0,05	106
III	315	0,08	84
IV	400	0,13	66
V	500	0,20	53

Vanwege de lengte van de buizen kan ervoor gekozen worden om een deel van de berging aan de voorkant van de woning te dimensioneren en een deel aan de achterzijde. Een IT-riool krijgt bij voorkeur een zo groot mogelijke diameter om overstort naar het gemengd stelsel te beperken. Een noodoverstortvoorziening vanuit het IT-riool op het gemengd stelsel moet worden opgenomen.

Overwegingen

Vanwege de afmetingen van de infiltratievoorzieningen wordt geadviseerd om zowel voor de woning als achter de woning op het lage gedeelte de voorzieningen aan te leggen. Het water van de hoger gelegen terrassen aan de achterzijde kan dan op de lager gelegen infiltratievoorziening worden aangesloten. Toepassing van kolken kan de instroom van vuil beperken en zorgt bovendien voor een vertraging van de infiltratie.

Bij het definitieve ontwerp van een ondergrondse infiltratievoorziening moet rekening worden gehouden met de volgende punten:

- Minimale afstand van de infiltratievoorziening tot de gevel moet 1 meter bedragen en tot bomen 2 meter;
- Om verstopping ervan te voorkomen is een blad- en een zandvang nodig;
- Boven de buis moet minimaal nog een halve meter grond aanwezig zijn. Rondom de kratten moet schoon zand worden aangebracht.

Bij de keuze van een systeem dient tevens rekening te worden gehouden met de volgende aspecten:

- Voorzieningen als infiltratiekratten kunnen niet onderhouden worden;
- Drainagebuizen kunnen op termijn verstopt raken en dienen tijdig doorgespoten te worden (1x per 2 jaar en bij sterk ijzerhoudend grondwater 1x per jaar);
- Blad- en zandvangen dienen gereinigd te worden (2x per jaar).

De ondergrondse infiltratievoorzieningen kunnen bij calamiteiten minder goed gaan werken omdat er een versnelde afvoer van verontreinigd (blus-)water naar de infiltratievoorziening plaatsvindt. Ook bij gladheidsbestrijding op de Arnhemsestraatweg kunnen eventuele gladheidsbestrijdingsmiddelen gevolgen hebben voor de werking van de infiltratievoorziening.

4.3 Riolering

Het te verbouwen pand zal op de bestaande riolering worden aangesloten. Hierbij dient te worden opgemerkt dat bij een vergroting van de hoeveelheid vuil water overleg zal moeten plaatsvinden met de gemeente in verband met de capaciteit van het rioolstelsel.

5. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Econsultancy heeft in opdracht van Jorissen Simonetti Architecten het proces van de watertoets doorlopen voor de herontwikkeling van de locatie aan de Arnhemsestraatweg 5-7 te Velp in de gemeente Rheden.

Het doel van de watertoets is de negatieve effecten van plannen en besluiten op de waterhuishouding te voorkomen en mogelijke kansen voor het watersysteem te benutten. In het kader van de watertoets zijn enkele locatiespecifieke kenmerken (waaronder de doorlatendheid) onderzocht.

De onderzoekslocatie is momenteel in gebruik ten behoeve van het activiteitencentrum "De Peppel". De locatie is bebouwd met een tweetal geschakelde gebouwen en voorzien van klinkerverharding (opritten). Verder zijn er verschillende met tegels verharde terrassen aanwezig. Achter de huizen is een verlaagd terrein dat deels verhard is met klinkers. De overige terreindelen zijn onverhard.

De initiatiefnemer is voornemens de bestaande bebouwing te slopen en/of te verbouwen en een kleinschalig groepsverblijf (Arnicahuis) te realiseren. Het dakoppervlak blijft ongeveer gelijk. Verder zal de bestaande verharding worden vervangen. Er worden nieuwe terrassen (365 m²) en een parkeerterrein (700 m²) gerealiseerd.

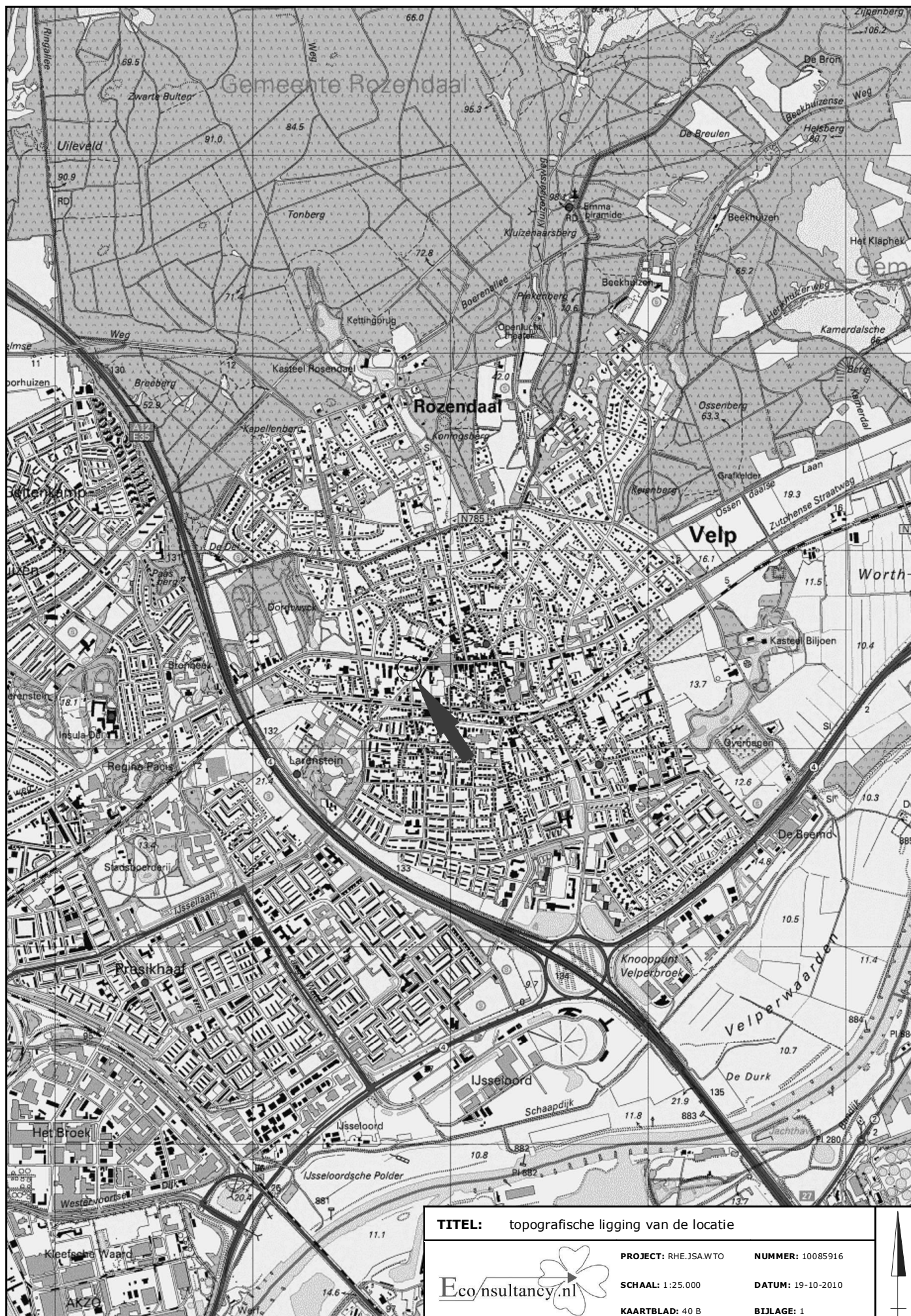
Tijdens de veldwerkzaamheden is tot op een diepte van 3 m -mv geen grondwater aangetroffen. Ook zijn er geen sporen van hoge grondwaterstanden in de bodem aangetroffen. Dit betekent dat de hoogste grondwaterstand dieper dan 3 m -mv is.

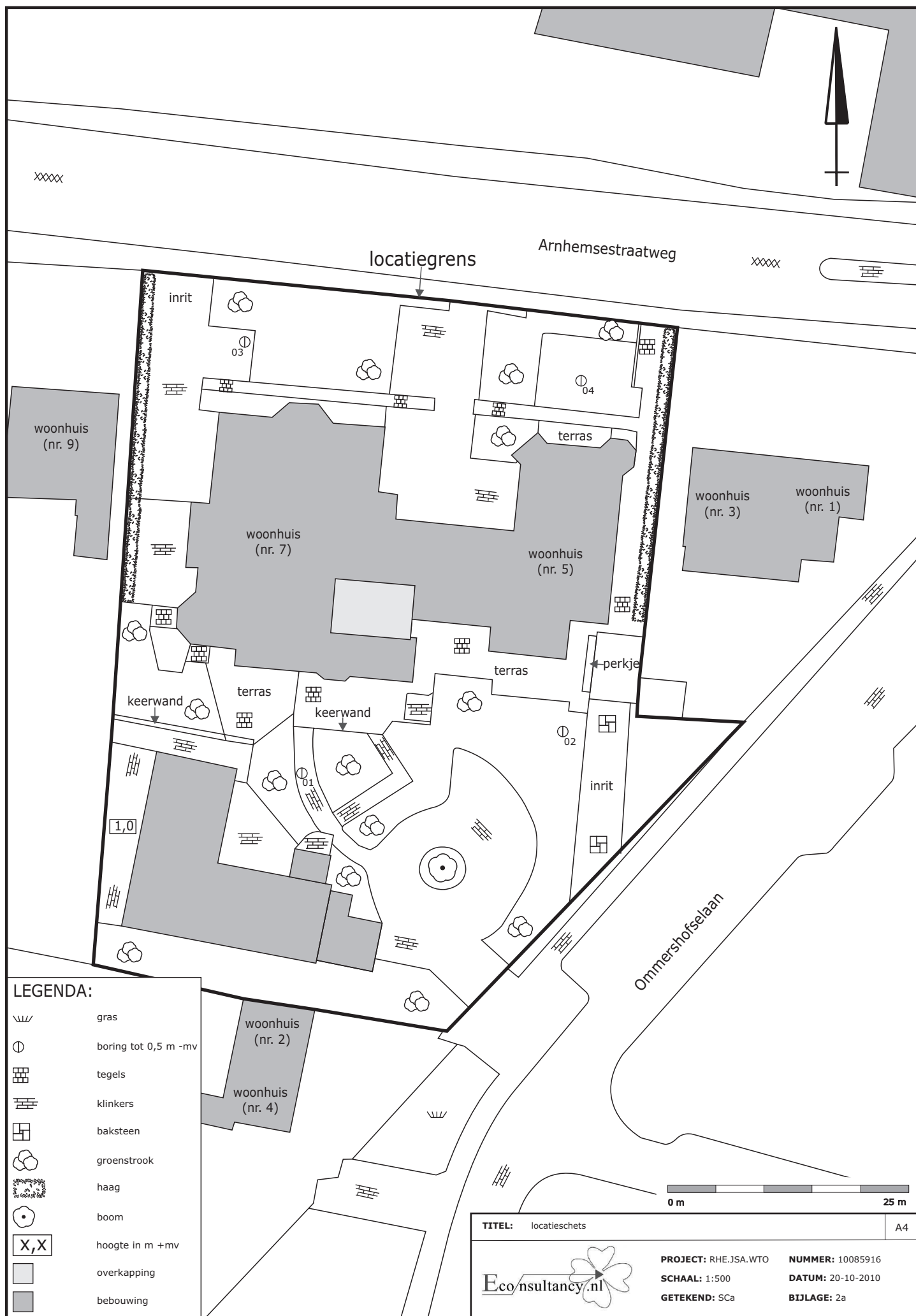
Ter plaatse van de onderzoekslocatie is met behulp van de constant-head permeameter de doorlatendheid van de grond bepaald. De bovenste laag tot circa 1 m -mv is ongeschikt voor infiltratie van hemelwater. Econsultancy adviseert geen bovengrondse infiltratie toe te passen, omdat hier de doorlatendheid te laag is. Vanaf 1 m -mv is de grond, gelet op de bodemopbouw, de doorlatendheid en het grondwaterniveau, geschikt is voor het vasthouden en infiltreren van hemelwater. De doorlatendheid van deze bodemlaag is geclassificeerd als goed doorlatend, waarbij een k-waarde van ongeveer 1 m/dag is aangetoond.

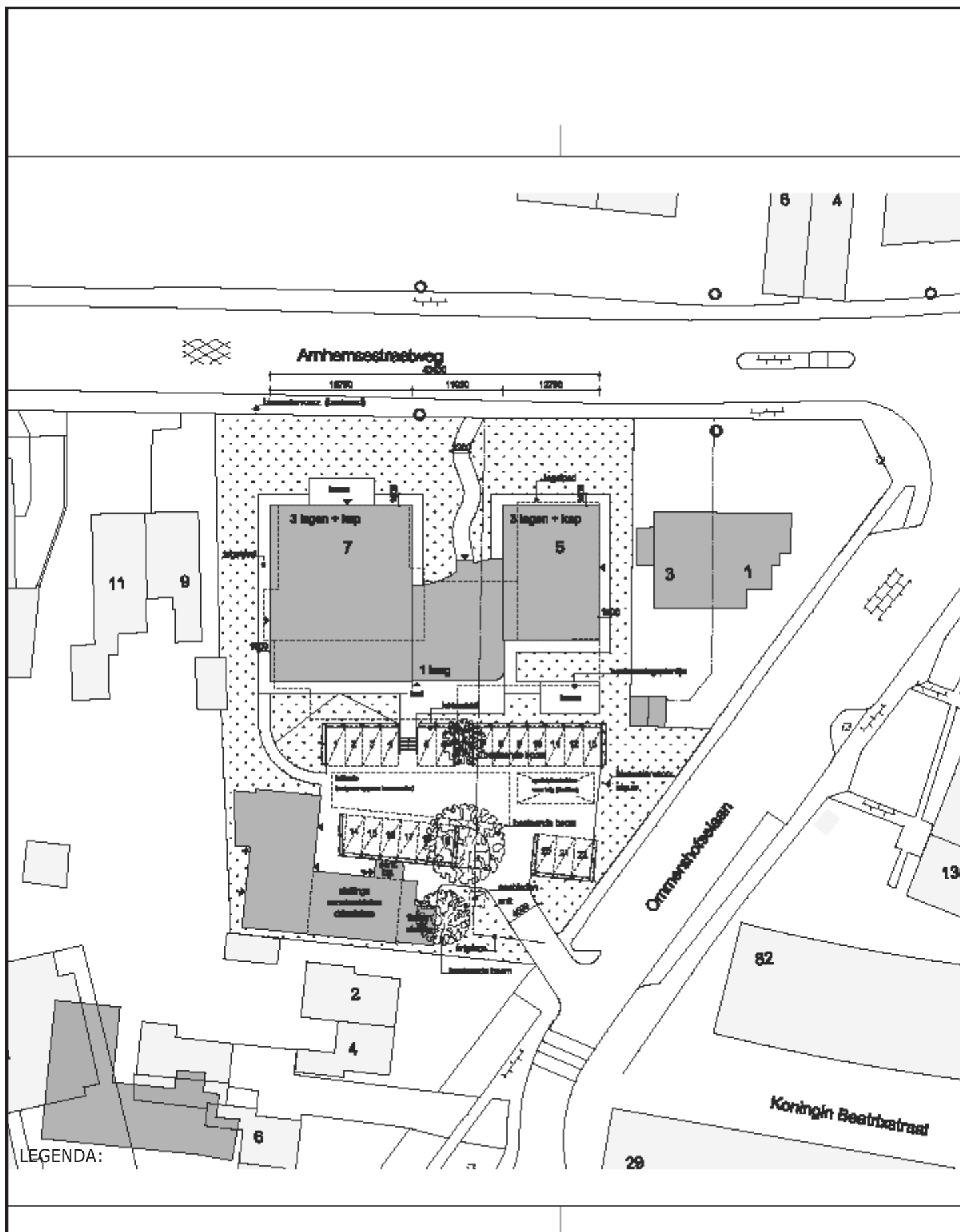
De voorzieningen dienen een berging van 20 mm te hebben of berekend te worden op een bui T=5 met een berekende inhoud op basis van het verschil inloop minus infiltratie voor een bui met een herhalingsfrequentie van eens in de vijf jaar. Overloop naar de riolering is toegestaan mits deze zichtbaar is en niet vaker dan 1 maal in 5 jaar optreedt.

Voor infiltratie op eigen terrein is, uitgaande van een worst case scenario, een infiltratievoorziening met buffer nodig van maximaal 41 m³ bij een maatgevende langdurige bui van T=5 (20 mm). Gezien de lage doorlatendheid van de toplaag is er in de modelberekeningen uitgegaan van een ondergrondse voorziening middels infiltratiekragen of IT-riool. Omdat het hemelwater in de directe omgeving van het plangebied vastgehouden wordt, wordt hiermee voldaan aan het hydrologisch neutraal bouwen. Voor de verdere uitwerking van de plannen zal het gekozen infiltratiesysteem moeten worden ingepast in het plan.

In het kader van duurzaam waterbeheer verwacht Econsultancy praktische oplossingen te hebben geboden voor de omgang met afstromend hemelwater, waarbij rekening is gehouden met de wensen en eisen van de opdrachtgever, de gemeente Rheden en het Waterschap Rijn en IJsselvallei.

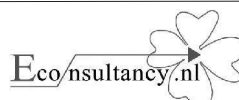






TITEL: toekomstige situatie

A4



PROJECT: RHE.JSA.WTO

NUMMER: 10085916

SCHAAL: 1:500

DATUM: 19-10-2010

BIJLAGE: 2b

Bijlage 3 Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

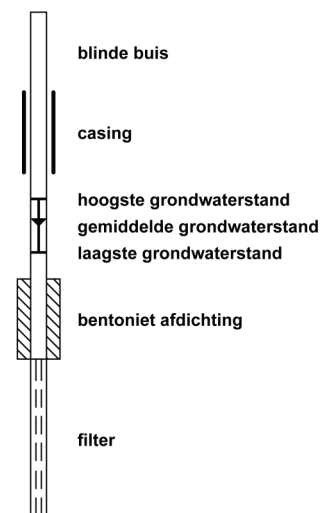
zand

	Zand, kleïg
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleïg
	Veen, sterk kleïg
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

peilbuis



klei

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

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

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

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

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

p.i.d.-waarde

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

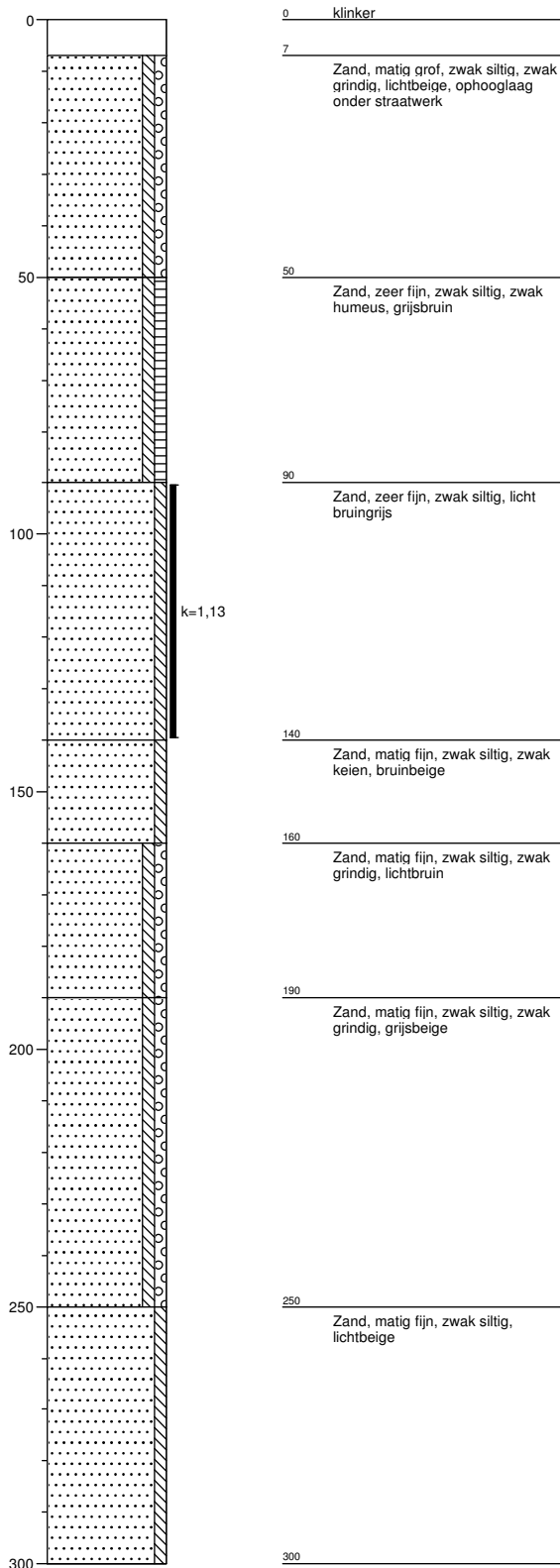
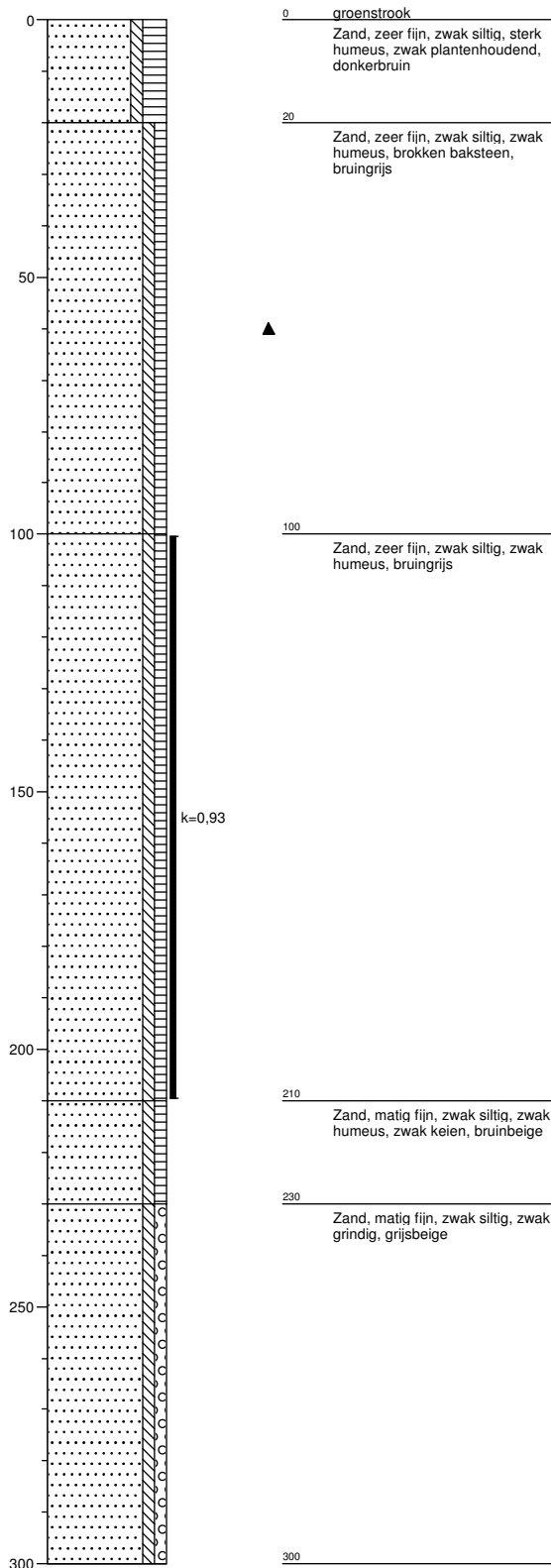
monsters

	geroerd monster
	k-waarde in-situ meting (m/dag)

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand (tijdens veldwerk)
	Gemiddeld laagste grondwaterstand

	slib
	water

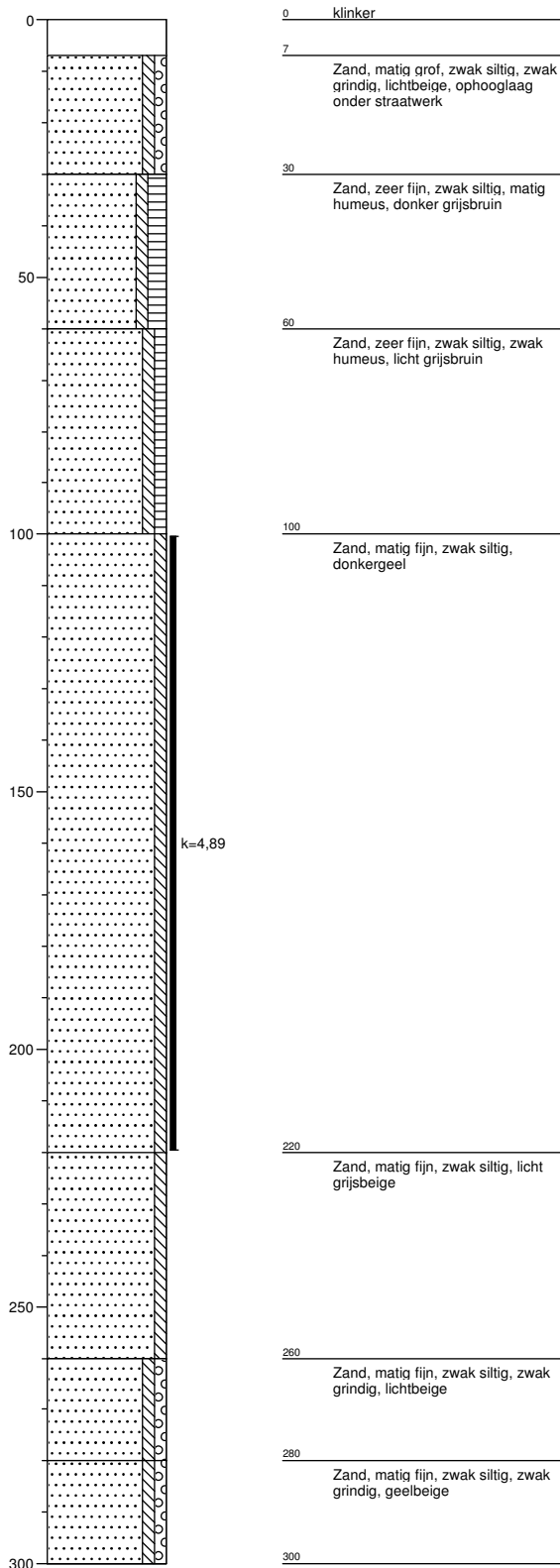
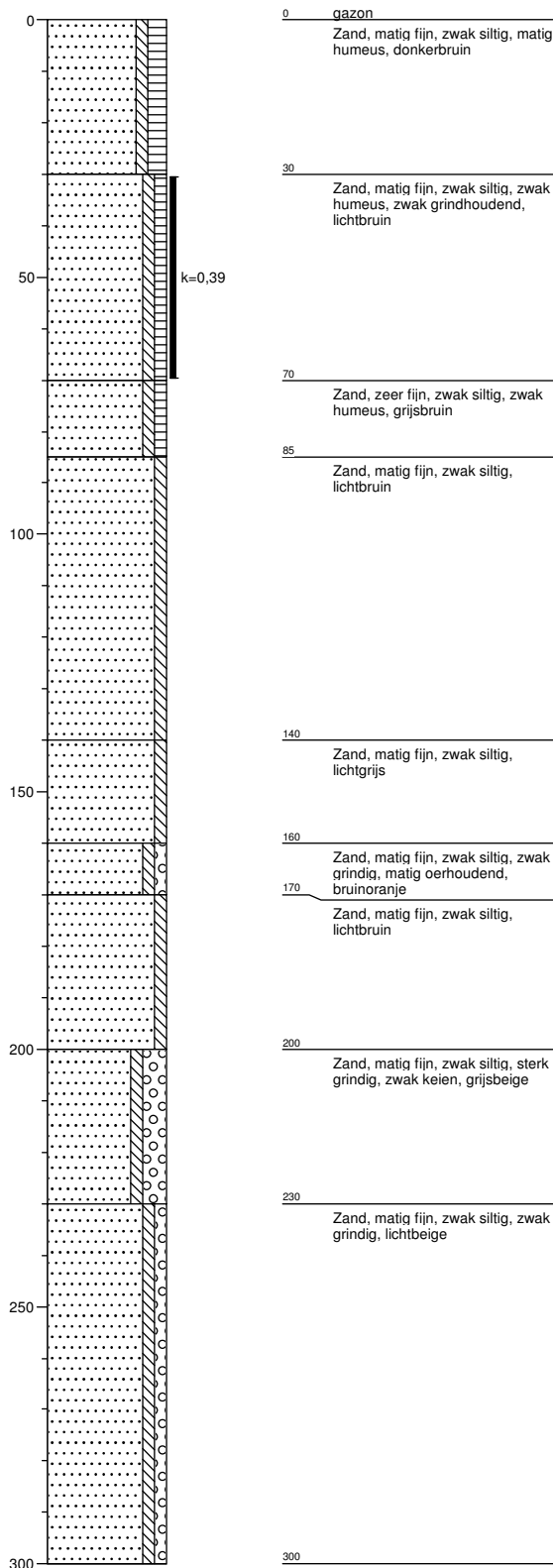
Boring: 01**Boring: 02**

Uitvoerder: Econsultancy bv
 Projectleider: ing. Dhr. S. Schut
 Tel: 0314 - 365150
 Fax 0314 - 365177

Opdrachtgever: Jorissen Simonetti Architecten
 Projectcode: 10085916
 Projectnaam: RHE.JSA.WTO
 Locatie: Arnhemsestraatweg 5-7, Velp

Boormeester: Dhr. A.G.C. Rondeel

getekend volgens NEN 5104

Boring: 03**Boring: 04**

Bijlage 4 Methodiek constant-head permeameter

De k-waarde wordt bepaald met behulp van de constant-head permeameter. Hierbij wordt met behulp van een overdruksysteem een constant waterniveau gerealiseerd in het boorgat. Na verzadiging van de betreffende bodemlaag wordt het debiet gemeten, welke benodigd is om het waterniveau constant te houden. Het betreft hier uitsluitend in-situ proeven in de onverzadigde zone.

Hierna kan er met behulp van de "Glover Solution" de k-waarde van de desbetreffende bodemlaag berekend worden. Indien er geen slecht, of niet doorlaatbare bodemlagen, aanwezig zijn binnen een afstand van 2 x de waterkolom (H) in het boorgat, dan kan met behulp van de "Glover Solution", welke hieronder in formulevorm is weergegeven, de k-waarde berekend worden:

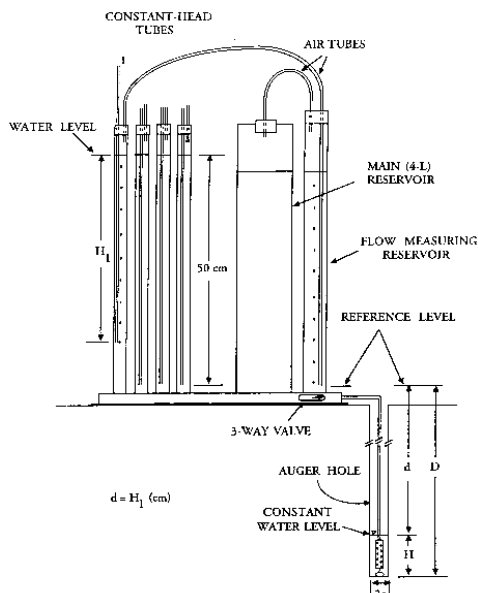
$$K_{sat} = \frac{\left(\text{hyp} \sin^{-1} \frac{H}{r} \right) - \left(\sqrt{\left(\frac{r}{H} \right)^2 + 1} \right) + \left(\frac{r}{H} \right)}{2\pi * H^2} * Q$$

De parameters H en r zijn in figuur 1 schematisch weergegeven.

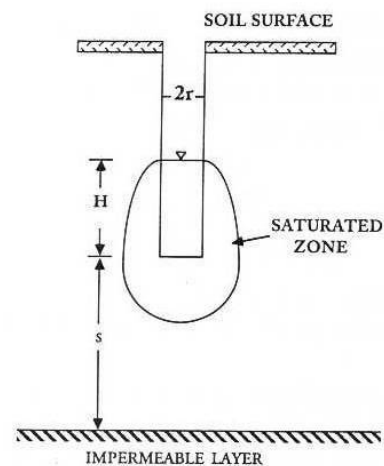
Indien er wél slecht, of niet doorlaatbare bodemlagen, aanwezig zijn binnen een afstand van 2 x de waterkolom (H) in het boorgat, dan kan met behulp van de "Glover Solution" welke hieronder in formulevorm is weergegeven de k-waarde berekend worden:

$$K_{sat} = \frac{3 * \ln \frac{H}{r}}{\pi * H * ((3 * H) + (2 * s))} * Q$$

De parameters H en r zijn in figuur 1 weergegeven en de parameter s is in figuur 2 schematisch weergegeven.



Figuur 1.



Figuur 2.

Bijlage 5 Berekende k-waarden

Tabel I. Resultaten boring 01

Boring 01	laag 1		
laagbegin [cm -mv]	113		
laageinde [cm -mv]	147		
Q [cm ³ /cm]	105		
H [cm]	17		
r [cm]	3,5		
D [cm -mv]	130		
	metingen		k-waarde (m/dag)
	hoogte	t (s)	
meting 0 t = 0 [cm]	33,8	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	33,3	30	1,22
meting 2 t = 2 [cm]	32,8	60	1,22
meting 3 t = 3 [cm]	32,4	90	0,98
meting 4 t = 4 [cm]	31,9	120	1,22
meting 5 t = 5 [cm]	31,5	150	0,98
meting 6 t = 6 [cm]			
meting 7 t = 7 [cm]			
meting 8 t = 8 [cm]			
meting 9 t = 9 [cm]			
gemiddelde k-waarde (m/dag)	1,13		

Tabel II. Resultaten boring 02

Boring 02	laag 1		
laagbegin [cm -mv]	147		
laageinde [cm -mv]	181		
Q [cm ³ /cm]	105		
H [cm]	17		
r [cm]	3,5		
D [cm -mv]	164		
	metingen		k-waarde (m/dag)
	hoogte	t (s)	
meting 0 t = 0 [cm]	36,4	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	36,0	30	0,98
meting 2 t = 2 [cm]	35,7	60	0,73
meting 3 t = 3 [cm]	35,3	90	0,98
meting 4 t = 4 [cm]	34,9	120	0,98
meting 5 t = 5 [cm]	34,5	150	0,98
meting 6 t = 6 [cm]			
meting 7 t = 7 [cm]			
meting 8 t = 8 [cm]			
meting 9 t = 9 [cm]			
gemiddelde k-waarde (m/dag)	0,93		

Tabel III. Resultaten boring 03

Boring 03	laag 1		
laagbegin [cm -mv]	154		
laageinde [cm -mv]	188		
Q [cm ³ /cm]	105		
H [cm]	17		
r [cm]	3,5		
D [cm -mv]	171		
	metingen		k-waarde (m/dag)
	hoogte	t (s)	
meting 0 t = 0 [cm]	16,3	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	14,3	30	4,89
meting 2 t = 2 [cm]	12,3	60	4,89
meting 3 t = 3 [cm]	10,3	90	4,89
meting 4 t = 4 [cm]	8,3	120	4,89
meting 5 t = 5 [cm]	6,3	150	4,89
meting 6 t = 6 [cm]			
meting 7 t = 7 [cm]			
meting 8 t = 8 [cm]			
meting 9 t = 9 [cm]			
gemiddelde k-waarde (m/dag)			4,89

Tabel IV. Resultaten boring 04

Boring 04	laag 1		
laagbegin [cm -mv]	47		
laageinde [cm -mv]	81		
Q [cm ³ /cm]	105		
H [cm]	17		
r [cm]	3,5		
D [cm -mv]	64		
	metingen		k-waarde (m/dag)
	hoogte	t (s)	
meting 0 t = 0 [cm]	39,4	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	39,1	30	0,73
meting 2 t = 2 [cm]	38,9	60	0,49
meting 3 t = 3 [cm]	38,9	90	0,00
meting 4 t = 4 [cm]	38,8	120	0,24
meting 5 t = 5 [cm]	38,6	150	0,49
meting 6 t = 6 [cm]			
meting 7 t = 7 [cm]			
meting 8 t = 8 [cm]			
meting 9 t = 9 [cm]			
gemiddelde k-waarde (m/dag)	(*A)		0,39

(*A) Er is tijdens de meting geen constant debiet verkregen. De k-waarde is derhalve niet representatief voor de onderzochte bodemlaag

Bijlage 6 Aan- en afkoppelbeslisboom, Waterschap Rijn en IJssel

Het college van Dijkgraaf en heemraden heeft op 23 december 2004, in het kader van de "Procedure toekenning subsidie Stimuleringsregeling afkoppelen 2004" de beslisboom vastgesteld.

Toelichting op beslisboom

De beslisboom is gebaseerd op de Gelderse beslisboom (BOR-G) en de Stimuleringsregeling Afkoppelen 2004.

WRIJ wil meer samenwerken met gemeenten. Bij samenwerking tussen organisaties geldt als uitgangspunt het respecteren van wederzijdse taken en bevoegdheden. Daarnaast gaat de rijksoverheid er van uit dat de gemeente de regisseur is in het (nieuwe) omgaan met regenwater. De beslisboom is dan ook gebaseerd op gemeentelijke verantwoordelijkheid voor het ontwerp van voorzieningen, die noodzakelijk zijn om hemelwater milieu- en omgevingsverantwoord te mogen lozen.

Voor de milieuverantwoorde omgang met regenwater wordt in overeenstemming met het bestaande beleid, de watertrap van ambities gebruikt die in de Stimuleringsregeling Afkoppelen 2004 is beschreven. Volgorde van voorkeur daarin is:

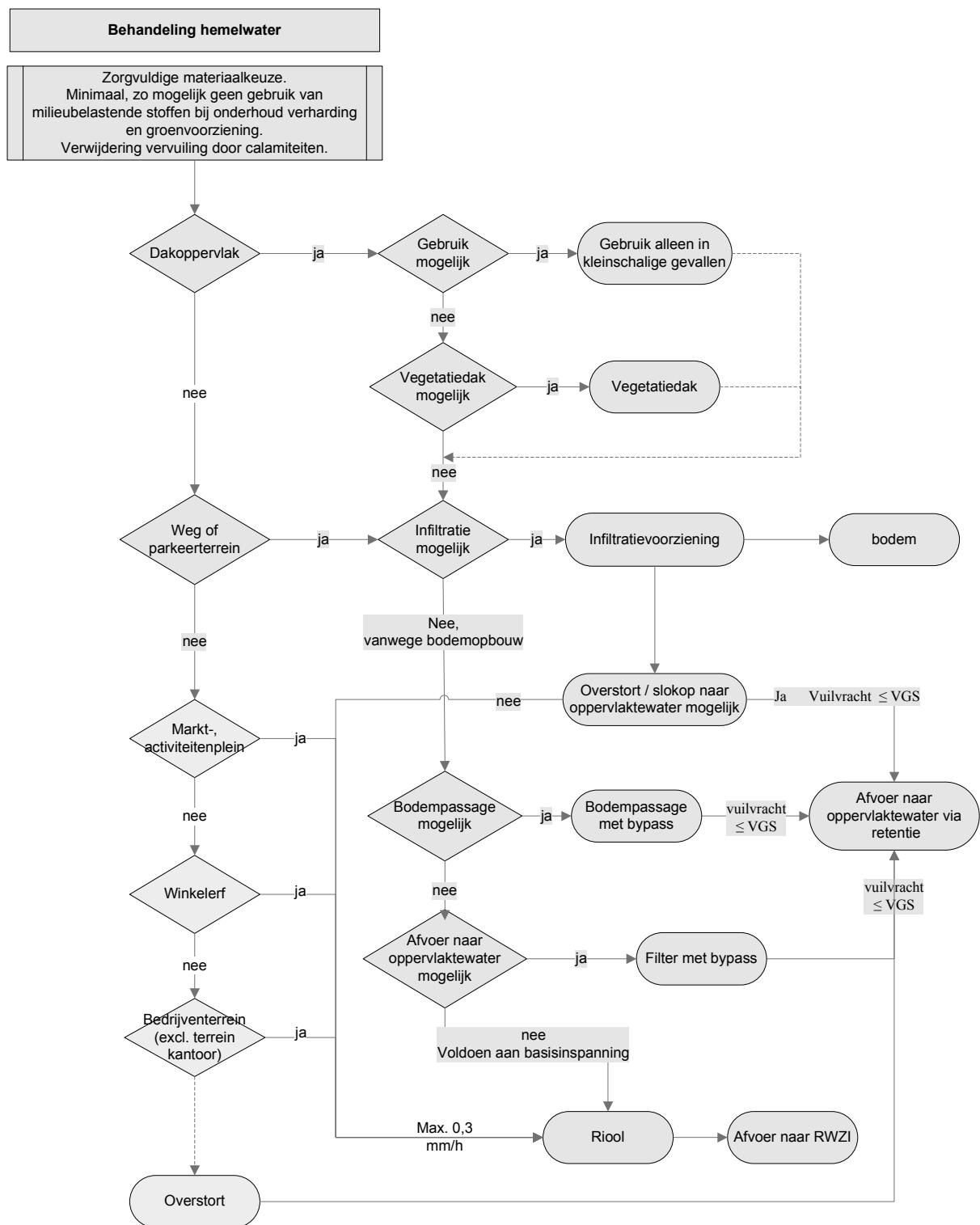
1. voorkomen van afvoer (bronmaatregelen);
2. opvangen en benutten of infiltreren;
3. afvoeren naar berging in oppervlaktewater;
4. inzamelen, transporteren en zuiveren, via riool.

Deze voorkeur is gebaseerd op het beleid dat erop gericht is om vervuiling van het oppervlaktewater te verminderen, verdroging te verminderen, voldoende berging in het stedelijke gebied te creëren, de kosten van zuivering te verlagen en het zuiveringsrendement te verbeteren. In de beslisboom zijn ook de milieuhygiënische aanwijzingen voor het dagelijkse beheer en onderhoud van de verhardingen opgenomen uit de stimuleringsregeling.

Gebruik beslisboom

De waterbeheerder beperkt zich tot het beoordelen van de kwantitatieve en kwalitatieve gevolgen van de (rest)lozing op het oppervlaktewater en spreekt voorkeuren uit over het milieuverantwoord behandelen van het regenwater en effectiviteit van behandeling ervan in communale zuiveringsinstallaties. Daarbij wordt uitgegaan van het bestaande beleid over nieuwe en te renoveren stedelijke gebieden: emissie naar het oppervlaktewater mag niet groter zijn dan de emissie uit het verbeterd gescheiden rioolstelsels.

Omdat milieuverantwoord omgaan met regenwater leidt tot de aanleg van veel voorzieningen moet voorkomen worden dat er ingewikkelde berekeningen en toetsingen, respectievelijk door gemeente en waterschap, moeten worden uitgevoerd. Daarom mag de berekening en toetsing van de vuiluitworp beperkt blijven tot de jaaremissie. Voor de lozingshoeveelheden kan volstaan worden met de berekening en toetsing van piekafvoeren uit de voorziening (inclusief eventuele bypass). Vanwege een klantgerichte opstelling biedt WRIJ gemeenten als handreiking ontwerprichtlijnen (van Regge en Dinkel) aan voor regenwatervoorzieningen. Deze kunnen bij het ontwerp gebruikt worden. Het definitieve ontwerp is afhankelijk van de toetsing van de vuiluitworp en piekafvoer.



Figuur 1 Beslisboom aan- en afkoppelen 2004-2005,
aanpassing nov. 2004



E-MAIL
info@
econsultancy.nl.nl
INTERNET
econsultancy.nl

