

Geofox-Lexmond bv

Jules Verneweg 21-15
Postbus 2205
5001 CE Tilburg
T (013) 458 21 61
F (013) 455 30 89

www.geofox-lexmond.nl
info@geofox-lexmond.nl

Overige vestigingen:
Bodegraven en Oldenzaal

KvK Enschede nr. 06056452

Gemeente Someren
De heer T. van Son
Postbus 290
5710 AP SOMEREN

Uw kenmerk: afd.VROM/tvs/ Ons kenmerk: 20100061_a1RAP

Tilburg, 21 mei 2010

Onderwerp: rapport waterhuishoudkundig onderzoek
Locatie: Broekstraat te Someren
Projectnummer: 20100061/BKUI
Behandeld door: de heer ir. S.C.G. Kuijpers

Geachte heer Van Son,

Hierbij ontvangt u de rapportage van het waterhuishoudkundig onderzoek dat is verricht op de locatie Broekstraat te Someren.

De uiteindelijke waterhuishoudkundige invulling van het plangebied vindt pas in een later stadium plaats. In de rapportage zijn uitgangspunten en randvoorwaarden geformuleerd, waarmee rekening gehouden dient te worden bij de ontwikkeling van het plangebied. De toekomstige perceelseigenaren zijn hierbij verantwoordelijk voor het hydrologisch neutraal ontwikkelen van hun perceel.

Het rapport is onder kwaliteitsborging en met zorg tot stand gekomen. Mocht u naar aanleiding van dit rapport nog vragen/opmerkingen hebben, dan kunt u altijd contact opnemen met de heer ir. S.C.G. (Bas) Kuijpers of ondergetekende (beiden bereikbaar op tel. 013-4582161).

Wij vertrouwen erop u hiermee van dienst te zijn geweest.

Hoogachtend,
Geofox-Lexmond bv



de heer drs. B.L.H. ter Haar
vestigingsmanager

Bijlagen:

- rapportage waterhuishoudkundig onderzoek 20100061/BKUI (drievoud)

**Waterhuishoudkundig
onderzoek**

Broekstraat te Someren

Opdrachtgever
Gemeente Someren
de heer T. van Son
Postbus 290
5710 AP SOMEREN

Adviesbureau
Geofox-Lexmond bv
Jules Verneweg 21-15
Postbus 2205
5001 CE TILBURG
Tel. 013 - 4582161
Fax 013 - 4553089

Status
Definitief, versie 1
Datum
21 mei 2010
Projectnummer
20100061/BKUI
Documentkenmerk
20100061_a1RAP.doc

Auteur
de heer ir. S.C.G. Kuijpers

Paraaf:

Controle / vrijgave
de heer drs. B.L.H. ter Haar

Paraaf: *B.L.H.*



Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Beschrijving onderzoekslocatie	2
2.1	Algemene gegevens	2
2.2	Waterhuishouding	3
2.3	Bodemopbouw en grondwaterstanden	3
3	Regionaal beleid stedelijk waterbeheer	5
3.1	Randvoorwaarden gemeente Someren	5
3.2	Randvoorwaarden waterschap Aa en Maas	5
4	Veldwerkzaamheden	7
4.1	Algemeen	7
4.2	Uitvoering veldonderzoek	7
4.3	Veldwerkresultaten	7
5	Afwegingen in afkoppeling van hemelwater	10
5.1	(On)mogelijkheden voor afkoppeling van hemelwater	10
5.2	Mogelijkheid tot hergebruik of infiltratie van hemelwater	10
5.3	Mogelijkheid tot oppervlakkige en/of ondergrondse waterberging	12
5.4	Afvoeren van hemelwater (naar oppervlaktewater of riolering)	13
5.5	Noodzaak tot maaiveldophoging t.a.v. ontwatering	13
5.6	Conclusies en aanbevelingen	13
6	Ontwerp en dimensionering van het hemelwatersysteem	16
6.1	Oppervlakkige berging van hemelwater	16
6.2	Infiltratie van hemelwater	16
6.3	Uitvoeringsaspecten en nadere uitwerking	17
7	Samenvatting (voorstel waterparagraaf)	19
7.1	Algemeen	19
7.2	Voorstel waterparagraaf	19
Bijlagen		
1	Situatietekeningen	
1.1	Topografische ligging locatie	
1.2	Situatieschets met boor- en peilbuislocaties (2007 en 2010)	
2	Boorstaten (2007 en 2010)	
3	Toelichting en uitwerking omgekeerde boorgatmethode	
4	Uitdraai HNO-tool	

1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Someren is een waterhuishoudkundig onderzoek uitgevoerd ten behoeve van de geplande realisatie van een bedrijventerrein aan de Broekstraat te Someren. Het plangebied is momenteel in agrarisch gebruik, met uitzondering van een woonkavel met terreinverharding en kleinschalige bedrijfsbebouwing. De locatie ligt direct ten oosten van het bebouwd gebied van Someren. Voor de ontwikkeling van het plangebied tot bedrijventerrein dient een bestemmingsplan te worden opgesteld, waar een waterparagraaf onderdeel van uitmaakt.

Het doel van het onderzoek is om te voldoen aan de door het waterschap Aa en Maas en de gemeente Someren gestelde eisen en voorwaarden. In dat kader zijn voorafgaand aan het opstellen van dit waterhuishoudkundig plan de uitgangspunten overlegd met:

- De heer D. Smolenaars (gemeente Someren);
- De heer S. Hoek en de heer R. Mol (waterschap Aa en Maas).

De belangrijkste aspecten zijn samengevat in een waterparagraaf (zie hoofdstuk 7). De waterparagraaf kan uiteindelijk worden gebruikt als onderdeel van het bestemmingsplan dat ten behoeve van de voorgenomen ontwikkeling wordt opgesteld.

In voorliggend rapport komen de volgende aspecten aan de orde:

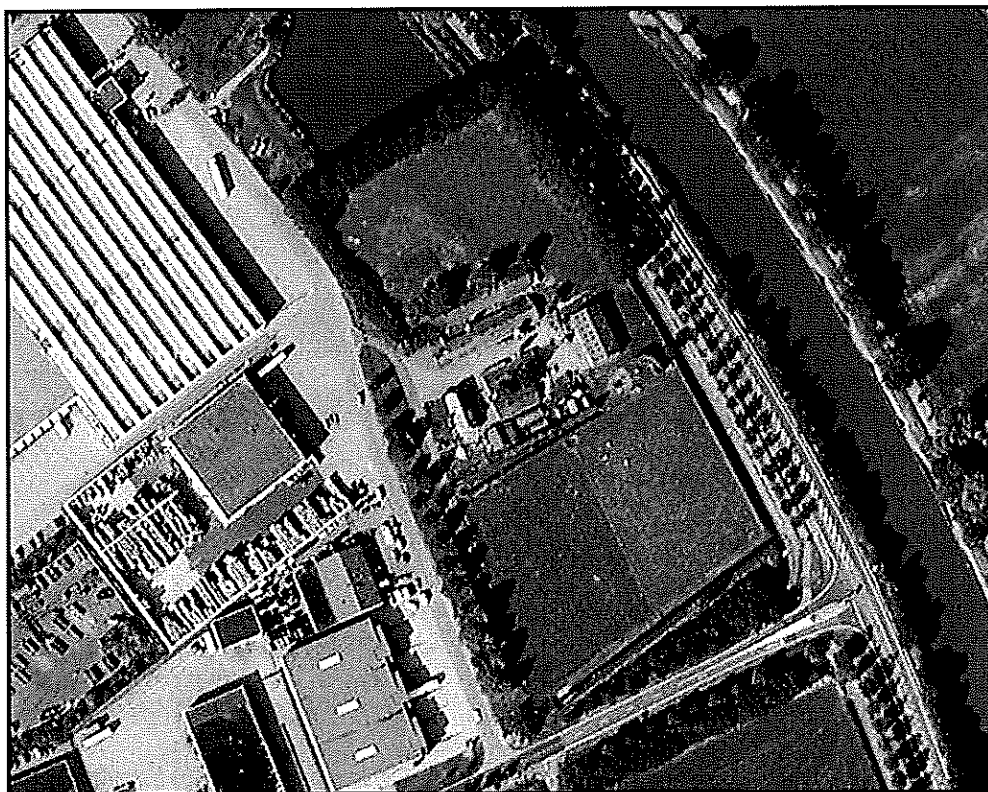
- basisgegevens van de huidige (waterhuishoudkundige) situatie in en rondom het plangebied (hoofdstuk 2);
- het huidige landelijke en regionale beleid ten aanzien van waterbeheer (hoofdstuk 3);
- de uitvoering en resultaten van de (aanvullende) veldwerkzaamheden (hoofdstuk 4);
- de (on)mogelijkheden voor verwerking van regenwater binnen het plangebied (hoofdstuk 5);
- een globaal ontwerp en dimensionering van het voorgestelde hemelwatersysteem (hoofdstuk 6);
- samenvatting van het uitgevoerde waterhuishoudkundige plan (hoofdstuk 7).

2 Beschrijving onderzoekslocatie

2.1 Algemene gegevens

De onderzoekslocatie heeft een oppervlakte van circa 2,2 hectare en ligt aan de oostelijke grens van Someren. De locatie bestaat uit weiland, terreinverharding en bedrijfsbebouwing. Tezamen bedraagt de bebouwing en terreinverharding circa 4.000 m².

De locatie wordt globaal begrensd door de Zuid-Willemsvaart (oostzijde), de Broekstraat (westzijde), de Lage Akkerweg (zuidzijde) en een waterpartij (noordzijde). Op de luchtfoto in figuur 2.1 is de ligging van de onderzoekslocatie weergegeven. In tabel 2.1 is de topografische informatie van het plangebied gegeven en de geografische ligging is weergegeven in bijlage 1.1.



Figuur 2.1: Luchtfoto onderzoekslocatie

Tabel 2.1: Locatiegegevens

locatiegegevens

locatie	:	Broekstraat te Someren
gemeente	:	Someren
provincie	:	Noord-Brabant
waterschap	:	waterschap Aa en Maas
oppervlakte	:	2,2 hectare
coördinaten	:	X : 178.900 – 179.200 Y : 377.550 – 378.050 Z : circa 24,4 (noordzijde) tot 25,3 m + NAP ¹ (zuidzijde)

¹ Op basis van www.ahn.nl

In de toekomstige situatie wordt de bestaande bedrijfsbebouwing gesloopt. Het huidige woonhuis blijft behouden. Het gehele plangebied, behoudens het woonhuis, zal vervolgens worden ontwikkeld tot bedrijventerrein. Het plangebied zal worden opgedeeld in verschillende kavels, de daadwerkelijke verkaveling is momenteel nog niet bekend.

2.2 Waterhuishouding

De oost- en zuidzijde van het plangebied wordt begrensd door waterlopen. Deze waterlopen worden door het waterschap Aa en Maas aangemerkt als zogenaamde leggerwaterlopen, het waterschap voert het onderhoud aan deze watergangen uit. In een strook van 5 m vanaf de boveninsteek van deze watergang, is de "Keur oppervlaktewateren" van toepassing. Binnen deze zone mogen geen obstakels geplaatst worden en mag niet gegraven worden zonder een watervergunning van het waterschap.

De bestaande bebouwing in het plangebied is aangesloten op een verbeterd gescheiden rioolstelsel dat zich onder de Broekstraat bevindt. Centraal in het plangebied, direct ten zuiden van de bebouwing, bevindt zich een greppel. Deze greppel staat niet in verbinding met de rest van het watersysteem. Circa 35 m ten oosten van het plangebied loopt de Zuid-Willemsvaart. Dit kanaal wordt aangemerkt als beschermd waterhuishoudkundig gebied (Verordening Waterhuishouding Noord-Brabant, 2005). Langs de Zuid-Willemsvaart ligt een waterkering, het plangebied ligt echter niet binnen de kern- of beschermingszone van deze waterkering.

Het maaiveld van de onderzoekslocatie loopt af in noordelijke richting (www.ahn.nl). In het noordelijke deel treedt soms kwel op, dit hangt samen met de lagere ligging van dit deel van het plangebied. In de rest van het plangebied treedt infiltratie op (Wateratlas, provincie Noord-Brabant).

De onderzoekslocatie ligt niet binnen een grondwaterbeschermingsgebied (Provinciale milieuverordening (PMV), 2004) en ook niet binnen een beschermd waterhuishoudkundig gebied (Verordening Waterhuishouding Noord-Brabant, 2005). Het waterschap Aa en Maas staat voor de afvoer van hemelwater naar buiten het plangebied een maximum toe van 0,67 l/s/ha.

2.3 Bodemopbouw en grondwaterstanden

Regionale bodemopbouw en geologische karakteristieken

Volgens de Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000 (kaartblad 51H), komen in de omgeving van het plangebied van nature voornamelijk hoge zwarte enkeerdgronden (kaartcode zEZ23) voor. De Bodemkaart geeft een beschrijving van de bovengrond tot circa 1,2 m-mv. Een beschrijving van de diepere bodemopbouw (> 1,2 m-mv) volgt in de geologische beschrijving.

Op basis van de gegevens afkomstig van de databank (REGIS) van TNO en Grondwaterkaart van Nederland, kaartblad 51H (Dienst Grondwaterverkenning TNO, 1983) blijkt de bodem tot een diepte van circa 20 m-mv te worden aangemerkt als slecht doorlatende deklaag. Hieronder ligt het goed doorlatende eerste watervoerende pakket. Dit pakket bestaat voornamelijk uit fijne tot matig grove, zanden. De dikte ervan bedraagt circa 40 meter. De hieronder gelegen slecht doorlatende, eerste scheidende laag (samengesteld uit fijne, leemhoudende zanden en kleilagen) begint op een diepte van circa 60 m-mv.

In tabel 2.2 is schematisch de globale geologische bodemopbouw weergegeven. De verschillende afzettingen zijn van boven naar beneden weergegeven (respectievelijk van jong naar oud).

Tabel 2.2: Regionale bodemopbouw

diepte (m-mv)	formatienaam	samenstelling	geohydrologische eenheid
0 – 20	Boxtel	matig fijn tot matig grof zand afgewisseld door leem	slecht doorlatende deklaag
20 – 60	Beegden/Sterksel	matig fijne tot grove grindhoudende zanden	1 ^e watervoerend pakket
> 60	Stramproy	fijne slibhoudende zanden en kleilagen	scheidende laag
Bron: Grondwaterkaart van Nederland, Dienst Grondwaterverkenning TNO, 1983. Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000 Geologische kaart van Nederland, NITG-TNO, 2003			

Regionale grondwaterstroming, -stand en fluctuatie

De Grondwaterkaart van Nederland geeft de grondwatersituatie van het freatische grondwater op 28 augustus 1971 weer. De stroming van het freatische grondwater is globaal noordelijk gericht (richting rivier de Aa) en heeft een gradiënt van circa 2 m/km. Lokaal kan de stroming hiervan afwijken.

De stroming van het grondwater in het eerste watervoerende pakket is globaal noord-noordwestelijk gericht en heeft een gradiënt van circa 0,75 m/km.

Om de vraag te beantwoorden of infiltratie en berging van hemelwater mogelijk is, moeten ook de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) ter plaatse bekend zijn. Om een indicatie van de GHG, de gemiddelde grondwaterstand (GG) en de GLG te verkrijgen is het landelijke TNO-meetnet geraadpleegd. Dit levert de volgende resultaten op:

Tabel 2.3: Regionale grondwaterstandgegevens op basis van TNO gegevens

type meetnet	Peilbuis- code	afstand tot locatie (m) en richting	coördinaten			GHG m + NAP (m-mv)	GG m + NAP (m-mv)	GLG m + NAP (m-mv)
			x	y	z (m + NAP)			
TNO	B51H0321	1.100 N	179.230	378.960	23,6	23,4 (0,2)	23,0 (0,6)	22,5 (1,1)
TNO	B51H0192	1.100 W	177.830	377.420	26,0	24,1 (1,9)	23,7 (2,3)	23,3 (2,7)
TNO	B51H0003	1.300 ZW	178.600	376.450	26,5	24,9 (1,6)	24,4 (2,1)	23,9 (2,6)
TNO	B51H0034	400 NW	178.880	378.280	25,7	24,0 (1,4)	23,6 (1,8)	23,2 (2,2)

Op basis van de Grondwaterkaart van Nederland blijkt dat TNO-peilbuis B51H0192 het meest representatief is voor de onderzoekslocatie omdat de ontwikkelingslocatie en de TNO-peilbuis beiden ongeveer op dezelfde isohyps gelegen zijn (ondanks het feit dat peilbuis B51H0034 dichterbij gelegen is).

Op basis van de Grondwaterkaart van Nederland en de regionale grondwaterstandsgegevens van TNO wordt verwacht dat de GHG binnen het plangebied circa 24,1 m + NAP bedraagt. De GG en GLG bedragen naar verwachting respectievelijk circa 23,7 m + NAP en 23,3 m + NAP. Op basis van de maaiveldhoogte, globaal variërend van circa 24,4 tot 25,3 m + NAP, wordt de GHG derhalve verwacht op circa 0,3 tot 1,2 m-mv.

Benadrukt wordt dat de GHG, GG en GLG met relatief beperkte grondwaterstandsgegevens zijn bepaald. Om meer inzicht in de grondwaterstand op de locatie zijn door Geofox-Lexmond bv veldmetingen verricht (zie hoofdstuk 4).

3 Regionaal beleid stedelijk waterbeheer

3.1 Randvoorwaarden gemeente Someren

De gemeente Someren hanteert een tweetal uitgangspunten met betrekking tot stedelijke ontwikkelingen:

- Het plan dient qua regenwateromgang te voldoen aan de trits vasthouden-bergen-afvoeren (hydrologisch neutraal bouwen). Berging dient op eigen terrein gerealiseerd te worden, conform de richtlijnen van het waterschap.
- De initiatiefnemer van een bouwplan (in dit geval de toekomstige perceelseigenaren) zijn verantwoordelijk voor het hydrologisch neutraal ontwikkelen van hun perceel;
- Voor het plan wordt door de gemeente een scheiding van de waterstromen gehanteerd. Het vuilwater dient apart van het regenwater te worden afgevoerd door middel van een (verbeterd of duurzaam) gescheiden stelsel. De keuze tussen een verbeterd of duurzaam gescheiden stelsel is afhankelijk van de toekomstige activiteiten die op het terrein zullen plaatsvinden;
- De afvoer van hemelwater mag niet plaatsvinden naar het verbeterd gescheiden stelsel dat zich onder de Broekstraat bevindt. Dit zou namelijk tot gevolg hebben dat het grootste deel van het hemelwater naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie wordt afgevoerd en dat wordt niet toegestaan.

3.2 Randvoorwaarden waterschap Aa en Maas

Bij ruimtelijke ontwikkelingen, waaronder ver- en nieuwbouwplannen, hanteert het waterschap een aantal uitgangspunten ten aanzien van het duurzaam omgaan met water, die van belang zijn als vertrekpunt van het overleg tussen initiatiefnemer en waterbeheerder. Bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen dient de initiatiefnemer hier invulling aan te geven:

- *Wateroverlastvrij bestemmen*
Bij de locatiekeuze voor nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen dient rekening te worden gehouden met de norm uit het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW). In eerste instantie zal bij de locatiekeuze van een ontwikkeling gezocht moeten worden naar een plek 'die hoog en droog genoeg' is. Mocht dit echter niet mogelijk of wenselijk zijn, dan zal in de compenserende of mitigerende sfeer gezocht moeten worden naar maatregelen die het gewenste beschermingsniveau tegen wateroverlast helpen realiseren. Liever nog dan mitigeren of compenseren, wordt bij voorkeur gebouwd op locaties die als gevolg van hun ligging nú al voldoen aan de NBW-norm voor de toekomstige functie.
- *Gescheiden houden van vuil water en schoon hemelwater*
Het streefbeeld is het afvoeren van het vuile water via de riolering en het binnen het plangebied verwerken van het schone hemelwater. Afhankelijk van de omstandigheden ter plaatse kan een compromis gesloten worden, waarbij de minimale inzet (in bestaand bebouwd gebied) is om het vuile en het schone water gescheiden aan te bieden op het (reeds aanwezige) gemengde rioolstelsel. Het waterschap zal echter niet akkoord gaan met de aanleg van nieuwe gemengde rioolstelsels.
- *Doorlopen van de afwegingsstappen: "hergebruik - infiltratie - buffering -afvoer"*
In aansluiting op het landelijke beleid (NW4, WB21) hanteert het waterschap het beleid dat bij nieuwe plannen altijd onderzocht dient te worden hoe omgegaan kan worden met het schone hemelwater. Hierbij worden de afwegingsstappen "hergebruik - infiltratie - buffering - afvoer" (afgeleid van de trits "vasthouden - bergen - afvoeren") doorlopen. Hergebruik van hemelwater wordt voornamelijk overwogen bij grootschalige voorzieningen. Voor particuliere woningen wordt dit niet gestimuleerd, mede gezien de landelijke ervaringen met grijswatersystemen. Ook kan een vergunning nodig zijn van de grondwaterbeheerder.

- *Hydrologisch neutraal ontwikkelen*
Nieuwe ontwikkelingen dienen te voldoen aan het principe van hydrologisch neutraal ontwikkelen, waarbij de hydrologische situatie minimaal gelijk moet blijven aan de uitgangssituatie. Hierbij mag de natuurlijke GHG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand) niet verlaagd worden en mag bijvoorbeeld bij transformatie van landelijk naar bebouwd gebied de oorspronkelijke landelijke afvoer in de normale situatie niet overschreden worden. Het waterpeil sluit aan bij optimale grondwaterstanden en in poldergebieden worden seizoensfluctuaties toegestaan.
- *Water als kans*
"Water" wordt door stedenbouwkundigen bij inrichtingsvraagstukken vaak benaderd als een probleem ("er moet ook ruimte voor water gecreëerd worden, en m² zijn duur"). Dat is erg jammer, want "water" kan ook een meerwaarde geven aan het plan, bijvoorbeeld door gebruik te maken van de belevingswaarde van water. Zo is 'wonen aan het water' erg gewild, een mooie waterpartij met bijbehorend groen wordt door vele inwoners gewaardeerd etc.
- *Meervoudig ruimtegebruik*
Door bij de inrichting van een plangebied ruimte voor twee of meer doeleinden te gebruiken, is het "verlies" van m² als gevolg van de toegenomen ruimtevraag vanuit water te beperken. Zo is het in bepaalde gevallen mogelijk om het flauwe talud ook te gebruiken als onderhoudstrook. Flauwe taluds geven veel ruimte voor buffering van water, maar zijn ook te gebruiken voor recreatieve doeleinden.
- *Voorkomen van vervuiling*
Bij de inrichting, het bouwen en het beheer van gebieden wordt het milieu belast. Vanuit haar wettelijke taak ten aanzien van het waterkwaliteitsbeheer streeft het waterschap ernaar om nieuwe bronnen van verontreiniging zoveel mogelijk te voorkomen. Deze bronaanpak is ook verwoord in het Emissiebeheersplan. Het waterschap besteedt hier reeds aandacht aan in de fase van de watertoets, zodat dit aspect als randvoorwaarde kan worden meegenomen in het verdere ontwerpproces.
- *Waterschapsbelangen*
Er zijn 'waterschapsbelangen' met een ruimtelijke component. Dit betreft het volgende:
 - ruimteclaims voor waterberging
 - ruimteclaims voor de aanleg van natte EVZ's en beekherstel
 - aanwezigheid en ligging watersysteem
 - aanwezigheid en ligging waterkeringen
 - aanwezigheid en ligging van infrastructuur en ruimteclaims ten behoeve van de afvalwaterketen in beheer van het waterschap.

Indien deze belangen een rol spelen in het ruimtelijke plan dan dient hieraan in de toelichting, de voorschriften en de plankaart aandacht besteed te worden.

4 Veldwerkzaamheden

4.1 Algemeen

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd met inachtneming van de richtlijnen en kwaliteitseisen zoals genoemd in de Beoordelingsrichtlijn veldwerk voor milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek en mechanisch boren van de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, nummer 2000 "Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek" (kortweg: BRL SIKB 2000) en het werkprotocol VKB Protocol 2001 (Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen) en VKB Protocol 2002 (Het nemen van grondwatermonsters).

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd door de volgende geregistreerde veldmedewerkers:

- de heer N. van Aarle;
- de heer M. Splithof.

4.2 Uitvoering veldonderzoek

De mogelijkheid tot het infiltreren van hemelwater in de bodem is onder andere afhankelijk van de grondwaterstand en de waterdoorlatendheid van de bodem in de onverzadigde zone ter plaatse. In september 2007 zijn in het plangebied als onderdeel van een grootschalig veldonderzoek voor een groter gebied 3 doorlatendheidsmetingen en 4 boringen (tot 2,0 m-mv) uitgevoerd binnen het plangebied, ook zijn 4 peilbuizen geplaatst. Aangezien op basis van de beschikbare gegevens onvoldoende inzicht bestond in met name de waterdoorlatendheid (grote variatie) zijn op 17 maart 2010 aanvullende veldwerkzaamheden verricht, waarbij ook de bestaande peilbuizen zijn gepeild. De veldwerkzaamheden zijn weergegeven in tabel 4.1.

Tabel 4.1: Overzicht uitgevoerde veldwerkzaamheden

omschrijving	veldwerkzaamheden		metingen grondwater
	boringen ¹	peilbuizen	
infiltratieonderzoek	5 (2007)	4 (2007)	3 x Omgekeerde Boorgatmeting (OBM) ² (2007) 4 x Omgekeerde Boorgatmeting (OBM) ² (2010)

¹ : boringen tot 2,0 m-mv

² : OBM: veldproef waarmee de doorlatendheid van de bodem in de onverzadigde zone kan worden bepaald

Een schets van de huidige situatie met boor- en peilbuislocaties is opgenomen in bijlage 1.2.

4.3 Veldwerkresultaten

4.3.1 Bodemopbouw

In de boorstaten (bijlage 2) is de bodemopbouw van het onderzochte terrein weergegeven. Een globale beschrijving van de bodemopbouw is opgenomen in tabel 4.2.

Tabel 4.2: Globale bodemopbouw

diepte (m-mv)	bodemsamenstelling	opmerkingen
0 – 4,0	zwak tot sterk siltig, matig tot zeer fijn zand	- plaatselijk roesthoudend - plaatselijk resten roest - plaatselijk sporen leem - plaatselijk beneden 3,5 m-mv zwak zandig leem

Uit de boorbeschrijvingen blijkt dat de toplaag van de bodem (tot circa 4 m-mv) zeer uniform is en overwegend uit matig tot zeer fijn zand bestaat. In een aantal boringen zijn op verschillende diepten roestkenmerken aangetroffen. Roestkenmerken zijn een indicatie voor wisselende grondwaterstanden.

4.3.2 Grondwaterstand

In tabel 4.3 is de gemeten grondwaterstand in de geplaatste peilbuizen weergegeven. De grondwaterstanden zijn op 26 en 27 september 2007 en op 17 maart 2010 gemeten.

Tabel 4.3: Gemeten grondwaterstand

Peilbuisnummer	Grondwaterstand (sept 2007) (m-mv)	Grondwaterstand (maart 2010) (m-mv)
1	2,18	1,50
2	2,08	1,70
3	1,40	- (peilbuis niet meer aanwezig)
4	2,03	1,45

Op basis van www.grondwaterstandeninbrabant.nl blijkt dat de metingen die zijn uitgevoerd op 26 en 27 september 2007 hebben plaatsgevonden in een geohydrologisch gemiddelde periode. Verwacht wordt dan ook dat de metingen uit september 2007 waarden betreffen die gelegen zijn rondom de GG op de onderzoekslocatie. De metingen die zijn uitgevoerd op 17 maart 2010 betroffen een hydrologisch natte periode, naar verwachting liggen deze metingen tussen de GG en de GHG.

Na het combineren van de beschikbare gegevens wordt een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG), een gemiddelde grondwaterstand (GG) en een gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) aangehouden van respectievelijk circa 24,0 m + NAP (0,4 à 1,3 m-mv), 23,6 m + NAP (0,8 à 1,7 m-mv) en 23,2 m + NAP (1,2 à 2,1 m-mv).

4.3.3 Doorlatendheid

Voor de bepaling van de mogelijkheden tot infiltratie van regenwater in de bodem is de onverzadigde doorlatendheid van de bodem een belangrijk gegeven. Een toelichting op de gehanteerde methode is weergegeven in bijlage 3.

Getracht is om op 17 maart 2010 in de ondiepe boringen de onverzadigde doorlatendheid van de bodem te bepalen en zo de mogelijkheden voor infiltratie vast te stellen. Ook in 2007 zijn een aantal doorlatendheidsmetingen uitgevoerd volgens dezelfde methode, de betreffende locaties zijn weergegeven in bijlage 1.2.

Als gevolg van de bodemopbouw bleek infiltratie tijdens een aantal veldproeven zeer langzaam te verlopen, zodanig dat geen betrouwbare meting verricht kon worden. Op basis daarvan kan gesteld worden dat de doorlatendheid van de bodem ter plaatse van deze metingen zeer gering is (in tabel 4.4 weergegeven als <0,1 m/dag). Langs de westelijke grens van het plangebied kon de doorlatendheid (k-waarde) wel worden bepaald, hier is de doorlatendheid dan ook het grootst.

Tabel 4.4: Onverzadigde doorlatendheid van de bodem

Tabel 4.4: Gemiddelde doorlatendheid van de bodem				
boornummer	traject (m-mv)	bodemsamenstelling	doorlatendheid (m/dag)	
			meting 1	meting 2
2010:				
OBM 01	0,8 – 1,3	zwak siltig, zeer fijn zand	1,0	1,0
OBM 02	0,7 – 1,7	zwak siltig, zeer fijn zand	1,8	1,8
OBM 03	0,6 – 1,1	matig siltig, zeer fijn zand (zwak humeus)	<0,1	
OBM 04	0,4 – 0,9	matig siltig, zeer fijn zand (zwak humeus)	<0,1	
2007:				
OBM 6	-	matig tot sterk siltig, zeer fijn zand	<0,1	
OBM 7	1,0 – 1,5	zwak siltig, zeer fijn zand	2,0	1,6
OBM 8	-	zwak siltig, zeer fijn zand	<0,1	

5 Afwegingen in afkoppeling van hemelwater

5.1 (On)mogelijkheden voor afkoppeling van hemelwater

Op basis van de beschikbare gegevens en de uitgevoerde aanvullende veldwerkzaamheden (bodempopbouw en doorlatendheid) is voor het plangebied een uitspraak gedaan over de mogelijkheden ten aanzien van het afkoppelen van hemelwater. Hierbij wordt de wettelijke voorkeursvolgorde (hergebruiken/infiltreren → bergen → afvoeren) als randvoorwaarde meegenomen. Dit betekent dat eerst onderzocht dient te worden of:

1. het hemelwater plaatselijk kan worden benut (hergebruik) of in de bodem kan worden vastgehouden (infiltratie);
2. indien de omstandigheden dit niet toelaten, dient onderzocht te worden of het water oppervlakkig of ondergronds kan worden geborgen;
3. pas daarna mag het water worden afgevoerd naar ander oppervlaktewater met als laatste mogelijkheid het rioolsysteem.

Door het afkoppelen van hemelwater van de riolering ontstaat ruimte in het DWA-riool om vuil afvalwater te transporteren, met als bijkomend voordeel: een hoger rendement van de waterzuivering. Voorwaarde voor infiltratie is dat het hemelwater voldoende schoon is. Dit is afhankelijk van o.a. de toepassing van duurzame materialen en het extensief gebruik van verhardingen.

5.2 Mogelijkheid tot hergebruik of infiltratie van hemelwater

Mogelijkheden voor hergebruik van hemelwater

Het hergebruik van hemelwater is één van de mogelijke maatregelen ten behoeve van een duurzaam watergebruik. Aangezien het plangebied zal worden ontwikkeld tot bedrijventerrein, zal er geen sprake zijn van "risicogroepen" (zoals jonge kinderen, minder validen, zieken en ouderen). Mocht dat namelijk wel het geval zijn, dan wordt het gebruik van hemelwater niet toepasbaar geacht. Verder is het van belang dat het gebouw voorzien is van voldoende dakoppervlak en is het van belang dat het dakmateriaal geen verkleuring of verontreiniging van het hemelwater tot gevolg kan hebben.

De hoeveelheid regenwater die wordt ondervangen (en dus niet wordt afgevoerd richting een infiltratie- of bergingsvoorziening) hangt af van de inhoud van het hergebruikssysteem. Momenteel bestaat nog geen duidelijkheid over de mogelijkheid / wens tot het hergebruiken van hemelwater binnen het plangebied. Om die reden is in deze rapportage dan ook uitgegaan van de minst gunstige situatie en is aangenomen dat regenwater niet wordt hergebruikt.

Mogelijkheden voor vasthouden van hemelwater in vegetatiedaken

Een aanzienlijk gedeelte van het toekomstig verhard oppervlak betreft dakoppervlak. Door het maken van een weloverwogen keuze van het type dakverharding kan de afvoer van regenwater, afkomstig van het dakoppervlak, sterk worden verminderd. Een vegetatiedak kan zorgen voor een grote reductie in de afvoer (tot wel 90%). Een vegetatiedak heeft namelijk de eigenschap het regenwater te bufferen, waardoor afvoerpieken van hevige buien worden opgevangen. Een vertraagde afvoer zorgt ervoor dat het vegetatiedak langzaam "leegloopt" en de berging weer beschikbaar komt, terwijl geen sprake is van een toename van de afvoer ten opzichte van de huidige situatie. Het riool of oppervlaktewater raakt daardoor niet of minder snel overbelast. De mate van afname hangt af van het type vegetatiedak en van de helling van het dak.

In dit stadium bestaat nog geen duidelijkheid over de mogelijkheid / wens voor het toepassen van vegetatiedaken. Met inachtneming van de kosten, de bouwkundige consequenties van de aanleg en het onderhoud van vegetatiedaken, wordt vooralsnog uitgegaan van de minst gunstige situatie en is aangenomen dat regenwater niet wordt hergebruikt.

Mogelijkheden voor infiltratie van hemelwater (oppervlakkig of ondergronds)

In figuur 5.1 is voor verwerking van hemelwater binnen een perceelsgrens schematisch de afweging tussen het wel of niet infiltreren in de bodem en de keuze van een bepaalde infiltratietechniek (op basis van de heersende grondwaterstand en de doorlatendheid van de bodem) weergegeven. Het betreft hier een algemene beslismethodiek. Ieder geval dient afzonderlijk beoordeeld te worden op basis van locatiespecifieke kenmerken (maatwerk).

De GHG geldt als eerste criterium bij de afweging tussen het infiltreren in de bodem, het bergen van het hemelwater, óf het afvoeren van hemelwater naar elders. Indien de GHG hoger is dan 0,7 m-mv is infiltratie niet zonder meer mogelijk en resteren de volgende mogelijkheden:

- het bergen van hemelwater op de locatie;
- het nemen van maatregelen ter verbetering van de geohydrologische omstandigheden;
- het afvoeren van het hemelwater naar elders.

Indien de doorlatendheid van de bodem (k-waarde) groter is dan 9 m/dag kunnen in principe alle typen infiltratievoorzieningen worden toegepast. Indien de verzadigde doorlatendheid van de onverzadigde zone kleiner is dan 9 m/dag, maar groter dan 2 m/dag, kunnen de infiltratietechnieken als een infiltratieveld, -koffer, -riool en -greppel goed worden toegepast. Indien de doorlatendheid van de bodem tussen de 2 en 0,4 m/dag ligt, kan het hemelwater, mits voldoende ruimte beschikbaar is, met behulp van een wadi (infiltratiegreppel met infiltratiekoffers en drainage naar open water) in de bodem worden geïnfiltreerd. In geval van een doorlatendheid van minder dan 0,4 m/dag wordt het infiltreren van hemelwater afgeraden.

Maaiveldhoogte en GHG

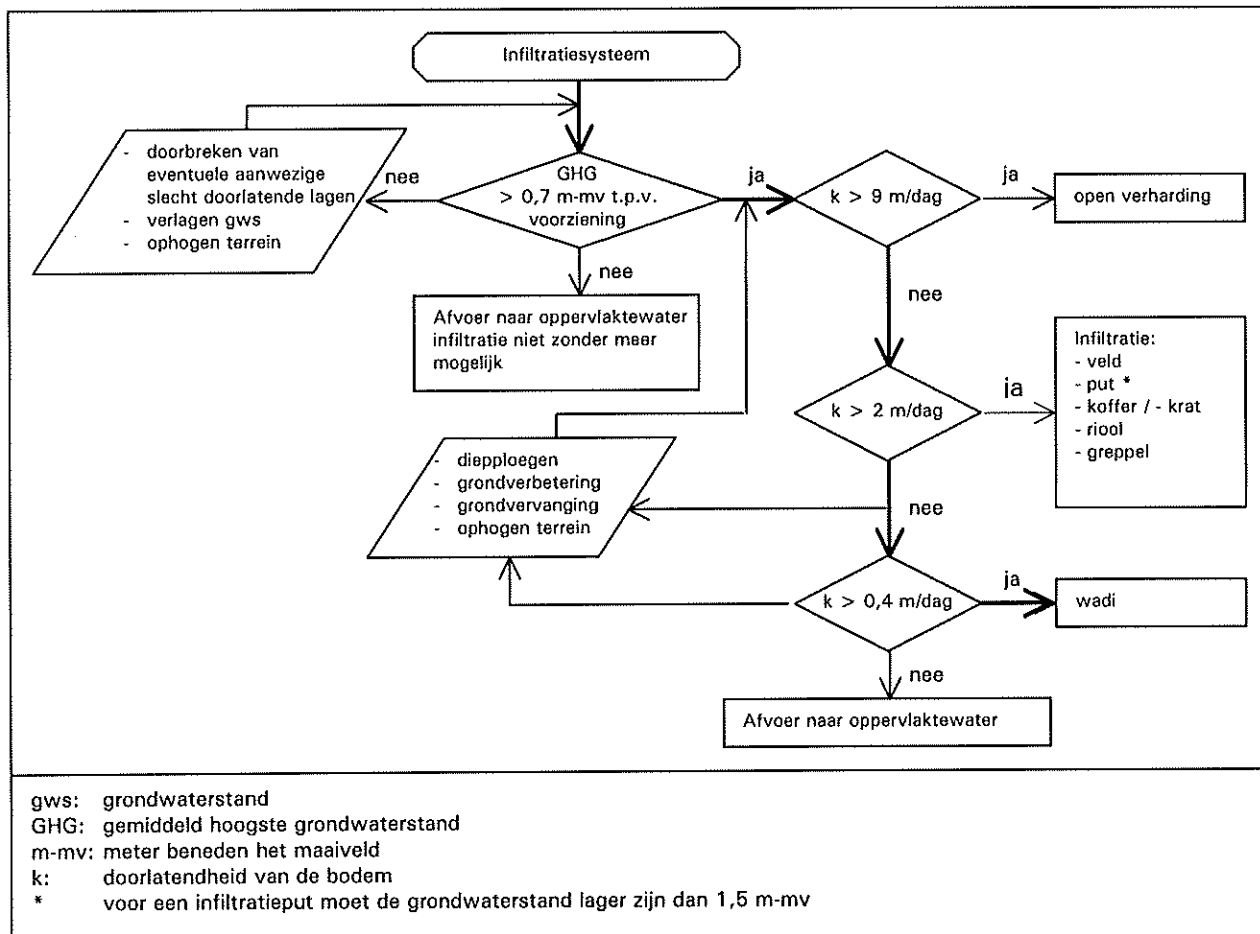
Als criterium voor de keuze tussen wel of geen infiltratie wordt de GHG gebruikt. Indien de GHG op de locatie hoger is dan 0,7 m-mv, is infiltratie niet zonder meer mogelijk. Wat betreft de geschatte maaiveldhoogte (circa 24,4 tot 25,3 m+NAP), de gemeten grondwaterstanden op de locatie en de geschatte GHG (24,0 m+NAP) blijkt op basis van de in figuur 5.1 weergegeven beslissboom infiltratie van hemelwater in de bodem (langs de westelijke plangrens) mogelijk.

Om te voldoen aan de ontwateringseisen, dienen de lage delen van het plangebied plaatselijk en zeer minimaal opgehoogd te worden (zie paragraaf 5.4) tot circa 24,5 m+NAP (ervan uitgaande dat er geen kruipruimtes gerealiseerd worden). In dat geval blijkt uit figuur 5.1 dat, op basis van de verwachte GHG, infiltratie van hemelwater langs de westelijke grens van het plangebied mogelijk is.

Doorlatendheid

Op basis van de voor de westzijde van het plangebied berekende doorlatendheid van de onverzadigde zone (variërend van 1,6 tot 6,6 m/dag) kan uit figuur 4.1 worden afgeleid dat infiltratie in principe mogelijk is door middel van technieken als een infiltratieveld, -put, -koffers of -kratten, een -riool of een -greppel. Ook de aanleg van een wadi behoort tot de mogelijkheden.

Gezien de beperkte ruimte tussen de GHG en het maaiveld in natte periodes is er beperkte ruimte voor ondergrondse infiltratie. Om die reden heeft oppervlakkige infiltratie dan ook de voorkeur. Om oppervlakkige infiltratie mogelijk te maken wordt aangeraden tevens gebruik te maken van oppervlakkige afvoer richting deze infiltratievoorzieningen. De verantwoordelijkheid voor de afvoer en verwerking van hemelwater ligt bij de toekomstige perceelseigenaren.



Figuur 5.1: Mogelijkheden voor gebruik/infiltratie van hemelwater (bron: Hemelwater binnen perceelgrens, SBR/ISSO, publicatie 70.1, mei 2002)

5.3 Mogelijkheid tot oppervlakkige en/of ondergrondse waterberging

De volgende stap in de voorkeursvolgorde (na hergebruik en infiltratie) is het bergen van hemelwater binnen het plangebied. In principe is het oppervlakkig bergen van water (bergen in oppervlaktewater) goed mogelijk in het gebied. Hierbij kan tevens gedacht worden aan oplossingen bestaande uit een combinatie van berging in oppervlaktewater en het infiltreren van hemelwater.

Ondergronds bergen behoort in principe altijd tot de mogelijkheden, maar is in het algemeen een dure oplossing. Het waterschap en de gemeente hebben bovendien een voorkeur uitgesproken voor berging in de vorm van oppervlaktewater. Infiltratie wordt echter ook gezien als geschikte oplossing, evenals een combinatie van beiden. De toekomstige eigenaren van de verschillende uit te geven percelen zijn verantwoordelijk voor het hydrologisch neutraal ontwikkelen van hun perceel.

5.4 Afvoeren van hemelwater (naar oppervlaktewater of riolering)

De laatste stap in de voorkeursvolgorde (na hergebruik, infiltratie en bergen) is het afvoeren van hemelwater naar het oppervlaktewater of de riolering buiten het plangebied. Deze optie wordt door het waterschap en de gemeente enkel aanvaard als geen andere optie redelijkerwijs mogelijk is. Hierbij kan in principe ook gekozen worden voor een combinatie van afvoer naar oppervlaktewater elders en het rioolstelsel.

De gemeente Someren stelt dat hemelwater niet mag worden afgevoerd naar het verbeterd gescheiden rioolstelsel dat zich onder de Broekstraat bevindt. In dat geval zou het grootste deel van het hemelwater namelijk worden afgevoerd naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie en dat wordt niet toegestaan. Omdat berging van hemelwater binnen het plangebied mogelijk is, staat het waterschap niet toe dat water onvertraagd wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater buiten het plangebied. Bij extreme regenval is het wel toegestaan om water af te voeren naar elders.

5.5 Noodzaak tot maaiveldophoging t.a.v. ontwatering

De noodzaak tot het ophogen van het maaiveld in het plangebied wordt bepaald door:

- de in het plangebied heersende grondwaterstand en de fluctuatie ervan over het jaar gezien;
- de algemeen gestelde eisen ten aanzien van de ontwateringsdiepte.

De algemeen gehanteerde ontwateringsnorm bedraagt 0,7 m ten opzichte van het toekomstige straatpeil en 0,5 m wanneer kruipruimteloos gebouwd wordt. Dat betekent in dit geval dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) minimaal 0,5 m onder het toekomstige straatpeil dient te liggen (ervan uitgaande dat er geen kruipruimtes gerealiseerd worden). De GHG wordt voor het plangebied in de huidige situatie geschat op circa 24,0 m + NAP. Het huidige maaiveld varieert in hoogte van circa 24,4 tot 25,3 m + NAP (www.ahn.nl) en dient dan ook alleen plaatselijk en zeer minimaal opgehoogd te worden tot een niveau van minimaal 24,5 m + NAP. Om te voldoen aan de ontwateringsnorm hoeven naar verwachting slechts de laagste delen van het plangebied minimaal te worden opgehoogd.

5.6 Conclusies en aanbevelingen

In de tabel 5.1 zijn de verschillende oplossingsrichtingen en hun haalbaarheid op deze specifieke locatie schematisch weergegeven.

In dit stadium bestaat nog geen duidelijkheid over de mogelijkheid / wens voor het toepassen van vegetatiedaken. Met inachtneming van de kosten en de bouwkundige consequenties van hergebruik en vegetatiedaken (aanleg en onderhoud), wordt voortsnog uitgegaan van de minst gunstige situatie en is aangenomen dat regenwater niet wordt hergebruikt of gebufferd in vegetatiedaken.

Zowel het waterschap als de gemeente heeft een sterke voorkeur uitgesproken voor het bergen van hemelwater in nieuw oppervlaktewater. Indien mogelijk wordt infiltratie (wellicht in combinatie met compenserend oppervlaktewater) ook gezien als goede mogelijkheid. De gemeente is geen eigenaar van (een deel van) het plangebied en kan dus geen centrale waterberging realiseren. Derhalve worden de toekomstige perceelseigenaren verantwoordelijk gesteld voor het hydrologisch neutraal ontwikkelen van hun perceel.

Wanneer de berging in de vorm van nieuw oppervlaktewater niet afdoende blijkt te zijn (bijvoorbeeld bij extreme regenval), is afvoer van het hemelwater de enige alternatieve methode. Bij voorkeur vindt deze afvoer via een gescheiden rioolstelsel richting het oppervlaktewater plaats. De afvoer van hemelwater via het riool naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie behoort ook tot de mogelijkheden. Deze optie wordt door de gemeente en het waterschap echter alleen toegestaan als geen alternatief voor handen is, in dit geval zijn er echter wel alternatieven. Het voor het plangebied meest geschikt geachte hemelwatersysteem wordt in het volgende hoofdstuk beschreven.

Tabel 5.1: Haalbaarheid van de oplossingsrichtingen voor het plangebied

Oplossingsrichting	Voorbeeld	Haalbaarheid					
		Geohydrologisch		Technisch / organisatorisch		Algemeen	
Hergebruik	Doorspoelen WC	±	n.v.t.	±	nog onbekend	±	afhankelijk van o.a.: - extra kosten - dakmateriaal
Vegetatiedak	Sedum daken	±	n.v.t.	±	nog onbekend	±	afhankelijk van o.a.: - constructie bebouwing - extra kosten vegetatiedak
Oppervlakkig infiltreren	Infiltratiegreppels	±	mogelijk, enkel in de vorm van een wadi	±	mogelijk voor klein deel van het plangebied	±	mogelijk, in de vorm van een wadi voor een klein deel van het plangebied
Ondergronds infiltreren	Infiltratiekratten	–	niet mogelijk	–	niet mogelijk	–	niet mogelijk
Oppervlakkig bergen	Retentievijver	+	mogelijk	+	goed mogelijk	+	goed mogelijk
Ondergronds bergen	Bergbezinkbassin	+	mogelijk	±	mogelijk, maar niet wenselijk	±	mogelijk, maar niet wenselijk
Afvoer naar oppervlakte water	Sloten en watergangen	±	mogelijk	±	mogelijk, maar niet wenselijk ¹	±	mogelijk, maar alleen het overschot aan hemelwater na berging en bij extreme regenval
Afvoer naar rioolstelsel	Verbeterd gescheiden rioolstelsel	±	n.v.t.	–	niet toegestaan ²	–	niet mogelijk

- 1 Het afvoeren van hemelwater naar elders wordt in het huidige waterbeleid beschouwd als de minst gunstige wijze van verwerking van hemelwater en is in de regel alleen toegestaan als geen alternatief voor handen is. Wel wordt er vertraagde afvoer (max 0,67 l/s/ha bij een T = 10 bui) van hemelwater toegestaan.
- 2 De afvoer van hemelwater via het verbeterd gescheiden rioolstelsel naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie is mogelijk. Deze optie wordt door de gemeente en het waterschap echter alleen toegestaan als geen alternatief voor handen is, in dit geval zijn er echter wel alternatieven.

6 Ontwerp en dimensionering van het hemelwatersysteem

6.1 Oppervlakkige berging van hemelwater

Aan de hand van de lokale geohydrologische karakteristieken, de eisen van waterschap Aa en Maas en de door de gemeente gewenste invulling van het plangebied, is gekeken naar geschikte oplossingen voor de omgang met het hemelwater in het plangebied.

Het waterschap Aa en Maas en de gemeente Someren stellen dat het niet wenselijk is om hemelwater af te voeren op het nabijgelegen gemeentelijk riool. In gezamenlijk overleg tussen het waterschap en de gemeente is bepaald dat de toekomstige bebouwing en verharding wordt voorzien van een duurzaam gescheiden rioolstelsel. Hemelwater zal gescheiden van het afvalwater worden ingezameld en vervolgens worden afgevoerd naar een bergings- of infiltratievoorziening met een vertraagde afvoer naar de leggerwatergang die het plangebied begrenst. Het bestaande woonhuis zal net als in de huidige situatie aangesloten zijn op het verbeterd gescheiden rioolstelsel dat onder de Broekstraat ligt.

Met behulp van de HNO-tool van het waterschap Aa en Maas (voor uitkomsten zie bijlage 4) is bepaald dat 48 m³ waterberging gerealiseerd dient te worden per 1.000 m² toename aan verhard oppervlak in geval van een T = 10 bui¹. Een T = 100 bui (op basis van de HNO-tool overeenkomend met 63 m³ per 1.000 m² verhard oppervlak) mag bovendien niet tot overlast leiden, hiermee dient rekening te worden gehouden bij de keuze voor het vloer- en straatpeil. De gemeente Someren en het waterschap Aa en Maas hebben een voorkeur uitgesproken voor berging in de vorm van oppervlaktewater aan de oostzijde van het plangebied. Het waterschap heeft een sterke voorkeur voor een centrale bergingsvoorziening met één overstort naar de leggerwatergang. Het plangebied zal worden opgedeeld in meerdere percelen, waarbij de toekomstige eigenaren van deze percelen verantwoordelijk zijn voor de verplichte realisatie van voldoende waterberging. De exacte wijze waarop de benodigde waterberging wordt gerealiseerd is in dit stadium dan ook nog niet bekend. De toekomstige eigenaren zijn allen verantwoordelijk voor een deel van de totale hoeveelheid vereiste waterberging. Een individuele bergingsvoorziening is vanwege versnippering niet wenselijk.

6.2 Infiltratie van hemelwater

Behalve berging in de vorm van oppervlaktewater, bestaat de mogelijkheid om water te infiltreren in de bodem. Vanwege het feit dat hemelwater in een infiltratievoorziening de bodem inziigt, is het vereiste bergend vermogen van de infiltratievoorziening kleiner dan van een bergingsvoorziening.

Uit de uitgevoerde doorlatendheidsmetingen (zie hoofdstuk 4) blijkt dat alleen langs de westelijke grens van het plangebied infiltratie van hemelwater in de bodem mogelijk is zonder aanvullende maatregelen. De HNO-tool van het waterschap Aa en Maas rekent infiltratie echter pas mee vanaf een doorlatend van 2,0 m/dag. Voor het plangebied is dit niet realistisch, ook niet langs de westelijke plangrens. Langs de westelijke plangrens is de doorlatendheid bij 5 van de 6 doorlatendheidsmetingen namelijk lager dan 2,0 m/dag (zie paragraaf 4.3).

¹ Het plangebied heeft een totale oppervlakte van 22.000 m², waarvan momenteel circa 4.000 m² verhard is. Uitgaande van de aanname dat in de toekomstige situatie 90% van het plangebied wordt verhard, dient 757 m³ waterberging te worden gerealiseerd in geval van een T = 10 bui.

Wanneer een infiltratievoorziening daadwerkelijk overwogen wordt, wordt geadviseerd om deze op maat te dimensioneren. In dit stadium is dat nog niet mogelijk, de dimensionering is namelijk afhankelijk van de omvang van het oppervlak dat wordt afgekoppeld en eventueel het toepassen van een grondverbetering.

Op basis van het beslisschema in figuur 5.1 bestaat de mogelijkheid voor infiltratie enkel uit een wadi. Voorwaarde voor infiltratie is dat het hemelwater voldoende schoon is, dit hangt o.a. af van de toepassing van duurzame materialen en het extensief gebruik van verhardingen. Mocht voor een infiltratievoorziening worden gekozen, dan dient deze te worden voorzien van een overstort naar de leggerwatergang.

6.3 Uitvoeringsaspecten en nadere uitwerking

Het waterschap voert het onderhoud uit aan de leggerwatergang langs de zuid- en oostgrens van het plangebied. In een zone van 5 meter naast deze watergang, gemeten vanaf boveninsteek, is de Keur oppervlaktewateren van toepassing. Hierbinnen mogen wettelijk geen obstakels geplaatst worden en mag niet gegraven worden zonder ontheffing van het waterschap in de vorm van een watervergunning.

Wanneer ervoor gekozen wordt om een infiltratievoorziening te realiseren, bestaat de mogelijkheid om een grondverbetering toe te passen en het water zo gemakkelijker te laten infiltreren. Goed en regelmatig onderhoud moet voorkomen dat de bovenlaag dichtslibt en dat hierdoor de infiltratiecapaciteit in de loop van de tijd terugloopt. De voorziening dient dan ook dusdanig aangelegd te worden dat onderhoud goed mogelijk is.

Met betrekking tot de kwaliteit van het afgekoppelde hemelwater dient te worden gezien wat de verontreinigingsgraad is. Het hemelwater raakt op bedrijventerreinen in voorkomende gevallen dusdanig verontreinigd dat ongezuiverde berging of infiltratie niet wenselijk is. Om die reden is het raadzaam om na te gaan of het instroompunt van de aan te leggen bergings- en/of infiltratievoorziening voorzien dient te worden van een olie- en slibafscheider.

De uiteindelijke waterhuishoudkundige invulling van het plangebied vindt in een later stadium plaats. Voor de afvoer van hemelwater naar de leggerwatergang dient een watervergunning te worden aangevraagd. In deze vergunning zullen randvoorwaarden aan het ontwerp en de uitvoering worden gesteld.

Voor de verschillende leidingen van het duurzaam gescheiden rioolstelsel (voor het hemelwater en het afvalwater) dienen verschillende materialen en kleuren te worden toegepast. Bij afkoppeling van wegen en daken naar de bergings- of infiltratievoorziening dient te worden voorkomen dat de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater (negatief) wordt beïnvloed. Hiertoe dienen de volgende aandachtspunten in acht te worden genomen:

- het voorschrijven van bladvangs in de regenpijpen van de aangesloten gebouwen;
- het toepassen van zandvangputten voor de aansluiting op de infiltratievoorziening;
- het frequent reinigen van de kolken;
- het reduceren van het strooien met dooizouten;
- het spuiten van chemische bestrijdingsmiddelen tot een minimum beperken;
- het frequent reinigen van de wegen en parkeerplaatsen;
- het visueel inspecteren van de infiltratievoorzieningen;
- het voorkomen van vervuiling aan de bron door geen uitloogbare materialen te gebruiken, zoals zink, lood of koper of bitumineuze dakbedekking waarbij teer of PAK's kunnen vrijkomen. Gecoate materialen kunnen wel worden toegepast;

- het informeren van de brandweer en politie over de aanwezige voorzieningen en instrueren over hoe te handelen bij brand of andere calamiteiten. Bij calamiteiten waarbij bluswater vrij komt (zoals brand), wordt de infiltratievoorziening vervuild met kleine deeltjes zoals roet. Dit is zeer moeilijk te verwijderen.

7 Samenvatting (voorstel waterparagraaf)

7.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de voornaamste zaken uit voorliggend waterhuishoudkundig plan nogmaals vermeld. De tekst dient als een opzet tot de uiteindelijke waterparagraaf die onderdeel uitmaakt van het bestemmingsplan. Voorliggend waterhuishoudkundig plan dient door de verschillende betrokken instanties (het waterschap en de gemeente) te worden goedgekeurd, alvorens het bestemmingsplan (inclusief de waterparagraaf) kan worden vastgesteld.

7.2 Voorstel waterparagraaf

7.2.1 Aanleiding en doel

In opdracht van de gemeente Someren heeft Geofox-Lexmond bv een waterhuishoudkundig plan opgesteld voor het plangebied aan de Broekstraat in Someren. De aanleiding voor het waterhuishoudkundig plan wordt gevormd door de voorgenomen ontwikkeling van het plangebied tot bedrijventerrein. In de huidige situatie is het grootste deel van het plangebied in agrarisch gebruik, met uitzondering van een woonkavel met bijbehorende terreinverharding en kleinschalige bedrijfsbebouwing. Voor de gewenste ontwikkeling dient onder meer een waterparagraaf opgesteld te worden die in het bestemmingsplan opgenomen wordt.

Voor een nadere beschrijving van de planlocatie en de waterhuishoudkundige aspecten wordt verwezen naar de rapportage van het waterhuishoudkundig onderzoek (Waterhuishoudkundig onderzoek "Broekstraat te Someren", Geofox_Lexmond bv, kenmerk 20100061_a1RAP, definitief, versie 1, d.d. 21 mei 2010).

7.2.2 Huidige situatie

Het onderzoeksgebied heeft een oppervlakte van 22.000 m² en ligt tegen de oostelijke gemeentegrens van Someren. De locatie bestaat momenteel uit weiland, terreinverharding, een woonhuis en verschillende bedrijfsgebouwen. De bestaande verharding bedraagt in totaal circa 4.000 m². De bestaande bebouwing is aangesloten op een verbeterd gescheiden rioolstelsel.

Ten noorden van het plangebied ligt een waterpartij. Langs de zuidelijke en oostelijke plangrens bevindt zich een leggerwatergang die wordt beheerd door het waterschap Aa en Maas. In een strook van 5 m vanaf de boveninsteek van deze watergang, is de "Keur oppervlaktewateren" van toepassing. Binnen deze zone mogen geen obstakels geplaatst worden en mag niet gegraven worden zonder een watervergunning van het waterschap.

7.2.3 Geohydrologische kenmerken

Op basis van grondboringen is vastgesteld dat de bovenste bodemlaag uit zeer fijn zand bestaat, dit zandpakket is zwak tot matig siltig. Volgens gegevens uit de databank (REGIS) van TNO reikt deze deklaag tot 20 m-mv.

De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) wordt op basis van de beschikbare informatie verwacht op 24,0 m + NAP. De GG en GLG bedragen naar verwachting respectievelijk 23,6 en 23,2 m + NAP. Op basis van de maaiveldhoogte van het terrein (www.ahn.nl) ligt de GHG circa 0,4 tot 1,3 m beneden het maaiveld.

De doorlatendheid van de bodem is vastgesteld op basis van veldonderzoek. Hieruit is gebleken dat de onverzadigde doorlatendheid (maatgevend voor de infiltratiemogelijkheden) zeer gering is in vrijwel het gehele plangebied. De doorlatendheid langs de westelijke plangrens is groter (variërend van 1,0 tot 2,0 m/dag).

7.2.4 Toekomstige situatie

De voorgenomen ontwikkeling bestaat uit het omvormen van het plangebied tot een bedrijventerrein, het bestaande woonhuis blijft hierbij behouden. De exacte invulling van het plangebied is nog niet bekend. Van belang is dat de toekomstige perceelseigenaren verantwoordelijk zijn voor het hydrologisch neutraal ontwikkelen van hun perceel.

Hergebruik en vegetatiedaken

Er bestaat nog geen duidelijkheid over de mogelijkheid en de wens met betrekking tot het hergebruik van hemelwater of het toepassen van vegetatiedaken. Om die reden en vanwege de financiële en bouwkundige consequenties is uitgegaan van de minst gunstige situatie, namelijk dat hemelwater niet wordt hergebruikt.

Infiltratie en berging

De mogelijkheid bestaat om langs de westelijke plangrens infiltratievoorzieningen te realiseren, op andere delen van het plangebied is de doorlatendheid te laag voor infiltratie. Bergen van water is op alle delen van het plangebied mogelijk, hierbij hebben de gemeente en het waterschap een voorkeur uitgesproken voor berging in de vorm van oppervlaktewater langs de oostzijde van het plangebied.

Afvoeren van hemelwater

Het afvoeren van hemelwater (naar riolering of oppervlaktewater) wordt enkel aanvaard wanneer andere opties redelijkerwijs niet mogelijk zijn. Afvoer van hemelwater naar het verbeterd gescheiden rioolstelsel onder de Broekstraat wordt niet toegestaan omdat in dat geval het grootste deel van het hemelwater naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie wordt afgevoerd.

Noodzaak tot maaiveldophoging

De algemeen gehanteerde ontwateringsnorm bedraagt 0,7 m ten opzichte van het toekomstige straatpeil en 0,5 m wanneer kruipruimteloos gebouwd wordt. De GHG wordt voor het plangebied in de huidige situatie geschat op circa 24,0 m + NAP. De huidige maaiveldhoogte varieert van circa 24,4 tot 25,3 m + NAP (www.ahn.nl). Het maaiveld dient naar verwachting alleen op de laagste delen minimaal te worden opgehoogd. Om te voldoen aan de ontwateringsnorm hoeft geen grond van buiten het plangebied te worden aangevoerd.

7.2.5 Ontwerp en dimensionering hemelwatersysteem

Nadere uitwerking

De uiteindelijke waterhuishoudkundige invulling voor het plangebied vindt in een later stadium plaats. Voor de (vertraagde) afvoer van hemelwater naar de leggerwatergang dient een watervergunning te worden aangevraagd. In deze vergunning zullen randvoorwaarden aan het ontwerp en de uitvoering worden gesteld.

Ontwerp hemelwatersysteem

Bij het ontwerp en de dimensionering van het hemelwatersysteem zijn de randvoorwaarden en eisen (zoals vastgesteld door het rijk, door Waterschap Aa en Maas (district Boven Aa) en de gemeente Someren) leidend. De voornaamste eisen zijn hieronder vermeld:

- randvoorwaarde bij een ruimtelijk plan is om hydrologisch neutraal te bouwen;
- de benodigde hoeveelheid berging wordt bepaald met behulp van de HNO-tool.

Aan de hand van de lokale geohydrologische karakteristieken, de eisen van waterschap Aa en Maas, de voorgestelde gewenste invulling van het plangebied (zoals aangegeven door de gemeente Someren) is gekeken naar geschikte oplossingen voor de omgang met hemelwater in het plangebied. De toekomstige bebouwing wordt voorzien van een duurzaam gescheiden rioolstelsel, dat hemelwater afvoert naar een bergings- of infiltratievoorziening met een overstort naar de leggerwatergang langs de zuidelijke en oostelijke plangrens. Het bestaande woonhuis blijft (net als in de huidige situatie) aangesloten op het verbeterd gescheiden rioolstelsel in de Broekstraat.

Met betrekking tot de infiltratie- of bergingsvoorziening is door de gemeente en het waterschap bepaald dat berging in de vorm van oppervlaktewater in het oostelijke deel van het plangebied de voorkeur heeft. Ook infiltratie is een mogelijkheid, de doorlatendheid van de bodem laat infiltratie zonder aanvullende maatregelen echter alleen toe langs de westelijke plangrens in de vorm van een wadi.

Dimensionering

Zoals eerder gesteld zijn de toekomstige eigenaren van de verschillende percelen verantwoordelijk voor het hydrologisch neutraal ontwikkelen van hun perceel (door het bergen of infiltreren van water). Er bestaat een voorkeur voor berging in de vorm van nieuw oppervlaktewater aan de oostzijde van het plangebied met één centrale afvoer naar de leggerwatergang. De toekomstige eigenaren van de percelen zijn allen verantwoordelijk voor een deel van de totale hoeveelheid vereiste waterberging. Een individuele bergingsvoorziening is vanwege versnippering niet wenselijk. Aangezien de toekomstige eigenaren verantwoordelijk zijn voor de verplichte realisatie van voldoende waterberging is de wijze waarop de benodigde waterberging wordt gerealiseerd in dit stadium nog niet bekend.

Om te voldoen aan het criterium van hydrologisch neutraal ontwikkelen dient een bepaalde hoeveelheid waterberging gerealiseerd te worden. Met behulp van de HNO-tool van het waterschap Aa en Maas is bepaald dat 48 m³ waterberging gerealiseerd dient te worden per 1.000 m² toename aan verhard oppervlak bij een T = 10 bui². Een T = 100 bui (op basis van de HNO-tool overeenkomend met 63 m³ per 1.000 m² verharding) mag niet tot overlast leiden.

² Het plangebied heeft een totale oppervlakte van 22.000 m², waarvan momenteel circa 4.000 m² verhard is. Uitgaande van de aanname dat in de toekomstige situatie 90% van het plangebied wordt verhard, dient 757 m³ waterberging te worden gerealiseerd in geval van een T = 10 bui.

Omdat hemelwater in een infiltratievoorziening inzijs in de bodem is het vereiste bergend vermogen van een infiltratievoorziening kleiner dan van een bergingsvoorziening. Uit uitgevoerde doorlatendheidsmetingen blijkt dat zonder aanvullende maatregelen infiltratie alleen mogelijk is in de vorm van een wadi langs de westelijke grens van het plangebied. Wanneer een infiltratievoorziening overwogen wordt, dient deze op maat gedimensioneerd te worden.

Afvoer

Wanneer de bergings- of infiltratievoorzieningen niet afdoende blijken te zijn (bijvoorbeeld bij extreme regenval) is afvoer van het hemelwater de enige alternatieve methode. De bergings- of infiltratievoorzieningen dienen dan ook te worden voorzien van een overstort op de leggerwatergang die het plangebied aan de zuid- en oostzijde begrensd.

Uitvoering

Het waterschap is verantwoordelijk voor het onderhoud van de leggerwatergang langs de zuid- en oostgrens van het plangebied. In een zone van 5 meter naast deze watergang, gemeten vanaf boveninsteek, is de Keur oppervlaktewateren van toepassing. Hierbinnen mogen geen obstakels geplaatst worden en mag niet gegraven worden zonder ontheffing van het waterschap in de vorm van een watervergunning.

De uiteindelijke waterhuishoudkundige invulling van het plangebied vindt in een later stadium plaats. Voor de afvoer van hemelwater naar de leggerwatergang dient een watervergunning te worden aangevraagd, waarin randvoorwaarden en randvoorwaarden zullen worden gesteld.

Wanneer ervoor gekozen wordt om langs de westelijke plangrens infiltratievoorzieningen te realiseren, bestaat de mogelijkheid om de bovenste laag te voorzien van grondverbetering en het water zo gemakkelijker te laten infiltreren. Goed en regelmatig onderhoud moet voorkomen dat de bovenlaag dichtslibt, waardoor de infiltratiecapaciteit in de loop van de tijd terug zou lopen. De voorziening dient dan ook dusdanig aangelegd te worden dat onderhoud goed mogelijk is.

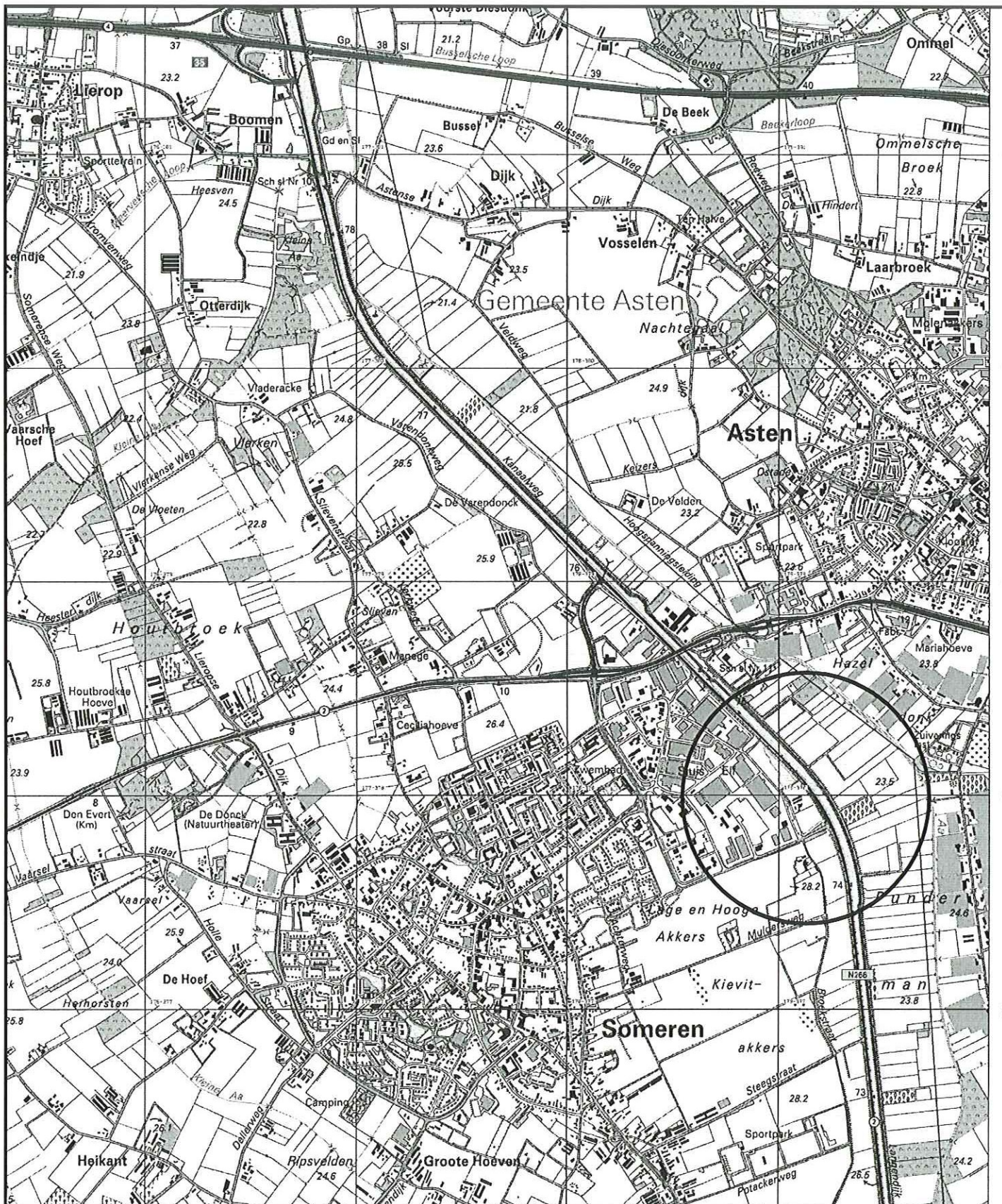
Met betrekking tot de kwaliteit van het afgekoppelde hemelwater dient te worden gezien wat de verontreinigingsgraad is. Het hemelwater raakt op bedrijventerreinen in voorkomende gevallen dusdanig verontreinigd dat ongezuiverde berging of infiltratie niet wenselijk is. Om die reden is het raadzaam om na te gaan of het instroompunt van de aan te leggen bergings- en/of infiltratievoorziening voorzien dient te worden van een olie- en slibafscheider.

Voor de verschillende leidingen van het duurzaam gescheiden rioolstelsel (voor het hemelwater en het afvalwater) dienen verschillende materialen en kleuren te worden toegepast. Bij afkoppeling van wegen en daken naar de bergings- of infiltratievoorziening dient te worden voorkomen dat de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater (negatief) wordt beïnvloed. Hiertoe dienen de volgende aandachtspunten in acht te worden genomen:

- het voorschrijven van bladvangs in de regenpijpen van de aangesloten gebouwen;
- het toepassen van zandvangputten voor de aansluiting op de infiltratievoorziening;
- het frequent reinigen van de kolken;
- het reduceren van het strooien met dooizouten;
- het spuiten van chemische bestrijdingsmiddelen tot een minimum beperken;
- het frequent reinigen van de wegen en parkeerplaatsen;
- het visueel inspecteren van de infiltratievoorzieningen;
- het voorkomen van vervuiling aan de bron door geen uitloogbare materialen te gebruiken, zoals zink, lood of koper of bitumineuze dakbedekking waarbij teer of PAK's kunnen vrijkomen. Gecoate materialen kunnen wel worden toegepast;
- het informeren van de brandweer en politie over de aanwezige voorzieningen en instrueren over hoe te handelen bij brand of andere calamiteiten. Bij calamiteiten waarbij bluswater vrij komt (zoals brand), wordt de infiltratievoorziening vervuild met kleine deeltjes zoals roet. Dit is zeer moeilijk te verwijderen.

Bijlage 1: Situatietekeningen

Bijlage 1.1: Topografische ligging locatie



Omschrijving:
Geografische ligging locatie

Bijlage:
1.1

Tekenaar:
SVEN

Schaal:
1:25.000

Formaat:
A4

Datum:
29-04-2010

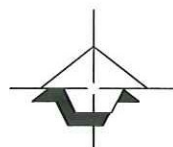
Accoord:


Revisie:
..1..1..1..

Project:
Broekstraat te Someren

Opdrachtgever:
Gemeente Someren

Projectnummer:
20100061



Geofox-
Lexmond



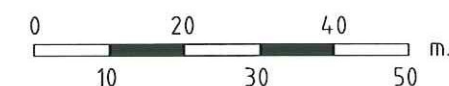
vestiging Tilburg
Pegasusweg 2
Postbus 2205
5001 CE Tilburg
(013) 458 21 61
(013) 4553089
www.geofox-lexmond.nl
info@geofox-lexmond.nl

**Bijlage 1.2: Situatieschets met boor- en peilbuislocaties
(2007 en 2010)**



Legenda

- Grens onderzoekslocatie
- Boring met peilbuis (onderzoek 2007)
- Boring tot 2,0 m-mv (onderzoek 2007) (incl. doorlatendheidsmeting)
- Boring tot 2,0 m-mv (onderzoek 2010) (incl. doorlatendheidsmeting)



Omschrijving:
Situatietekening met boor- en peilbuislocaties

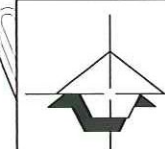
Project:
Broekstraat te Someren

Bijlage:
1.2

Opdrachtgever:
Gemeente Someren

Projectnummer:
20100061

Tekenaar: SVEN Schaal: 1:1.000 Formaat: A3 Datum: 29-04-2010 Accoord: Revisie:



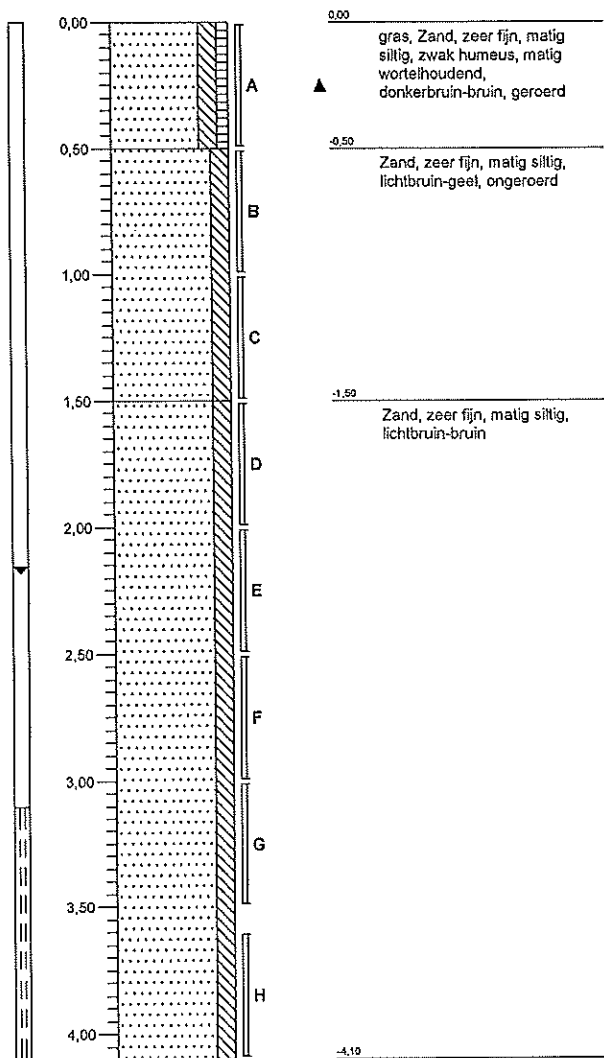
Geofox-Lexmond



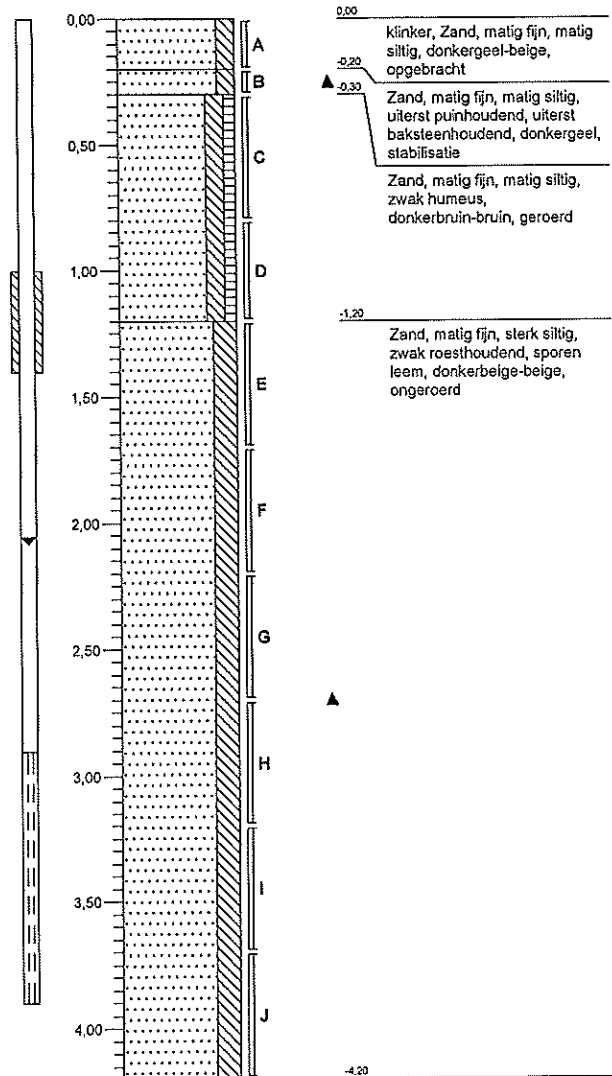
vestiging Tilburg
Pelgolandweg 21-15
Postbus 2205
5001 CE Tilburg
(013) 458 21 61
(013) 455 30 69
www.geofox-lexmond.nl
info@geofox-lexmond.nl

Bijlage 2: Boorstaten (2007 en 2010)

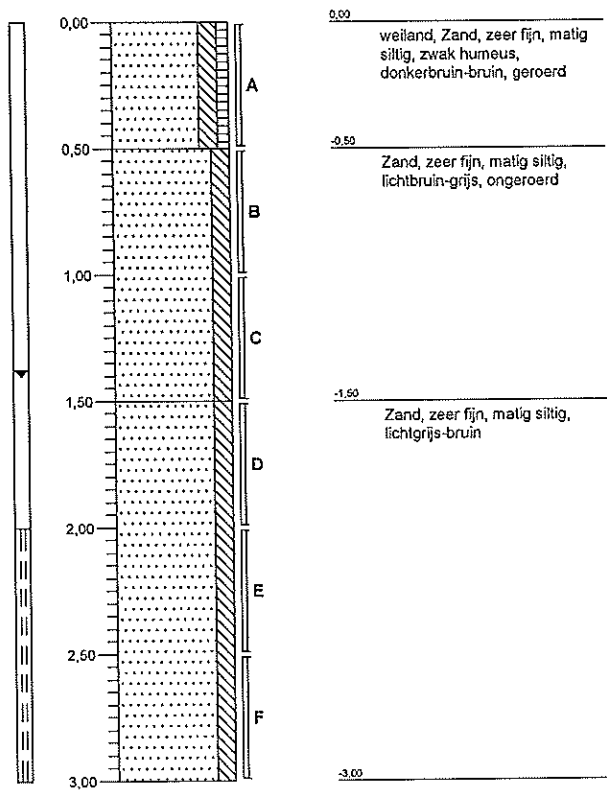
Boring: 1



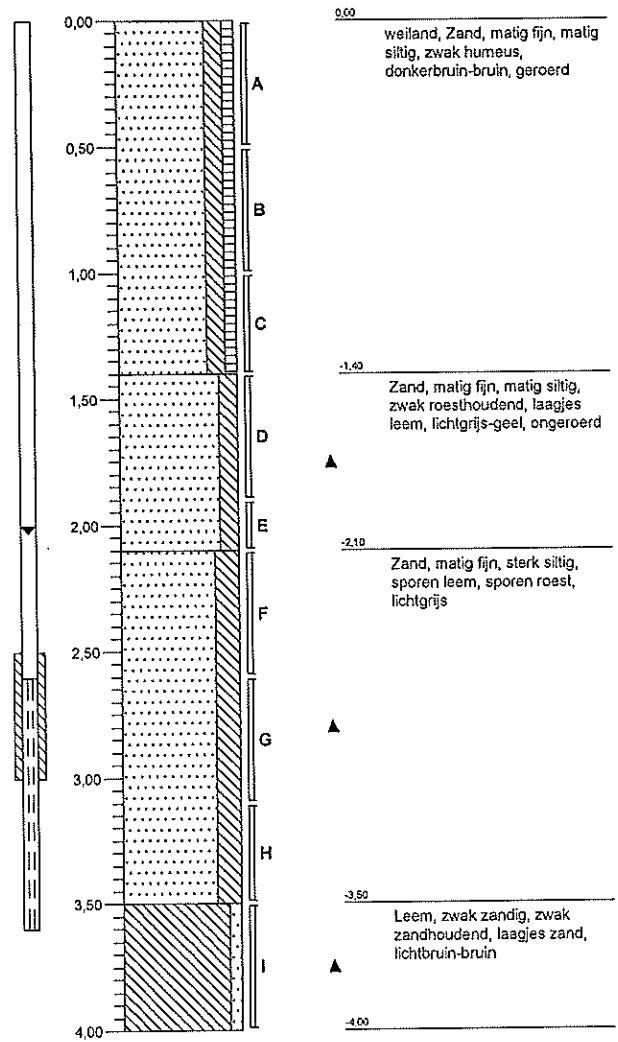
Boring: 2



Boring: 3



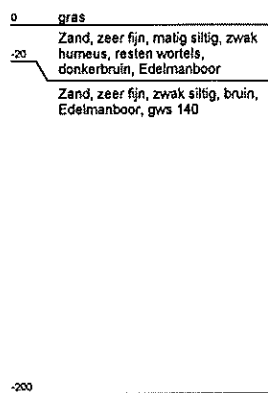
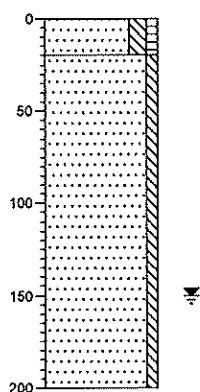
Boring: 4



Boring: OBM01

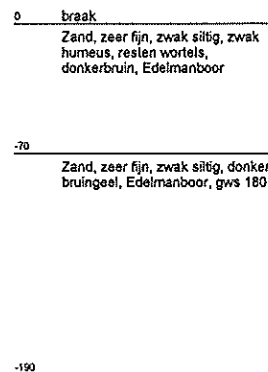
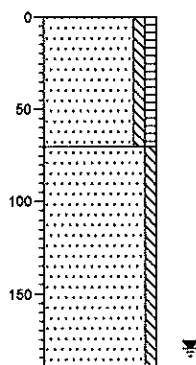
Datum: 17-03-2010

Opmerking: maaiveld

**Boring: OBM02**

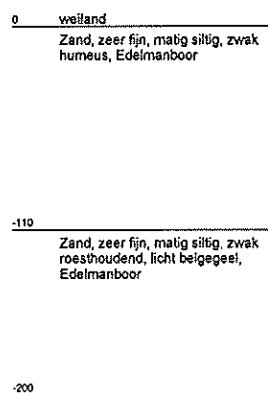
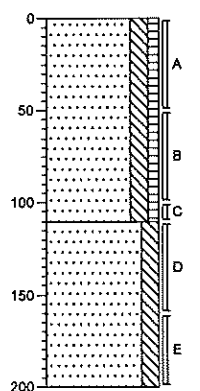
Datum: 17-03-2010

Opmerking: maaiveld

**Boring: OBM03**

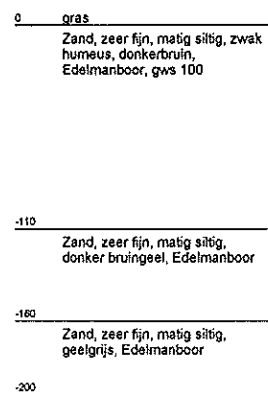
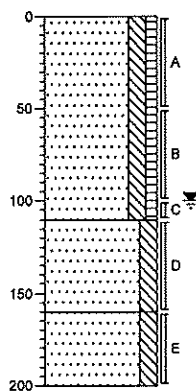
Datum: 17-03-2010

Opmerking: maaiveld

**Boring: OBM04**

Datum: 17-03-2010

Opmerking: maaiveld



Projectnaam: Broekstraat te Someren

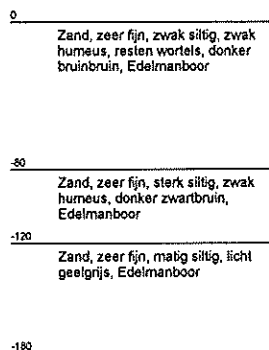
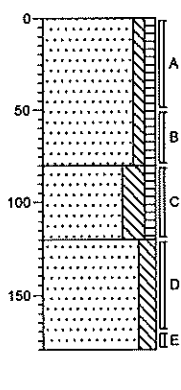
Projectcode: 20100061

'getekend volgens NEN 5104'

Boring: OBM6

Datum: 27-09-2007

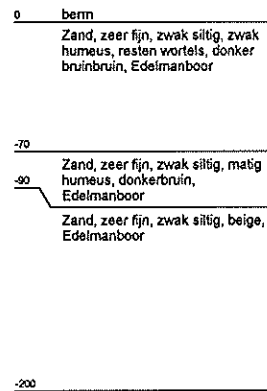
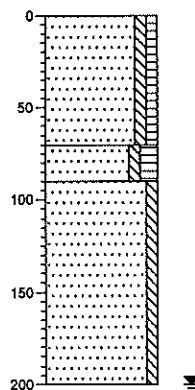
Opmerking:



Boring: OBM7

Datum: 27-09-2007

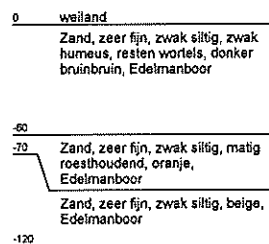
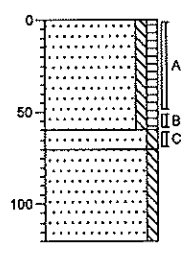
Opmerking:



Boring: OBM8

Datum: 27-09-2007

Opmerking:



Projectnaam: Broekstraat te Someren

Projectcode: 20100061

'getekend volgens NEN 5104'

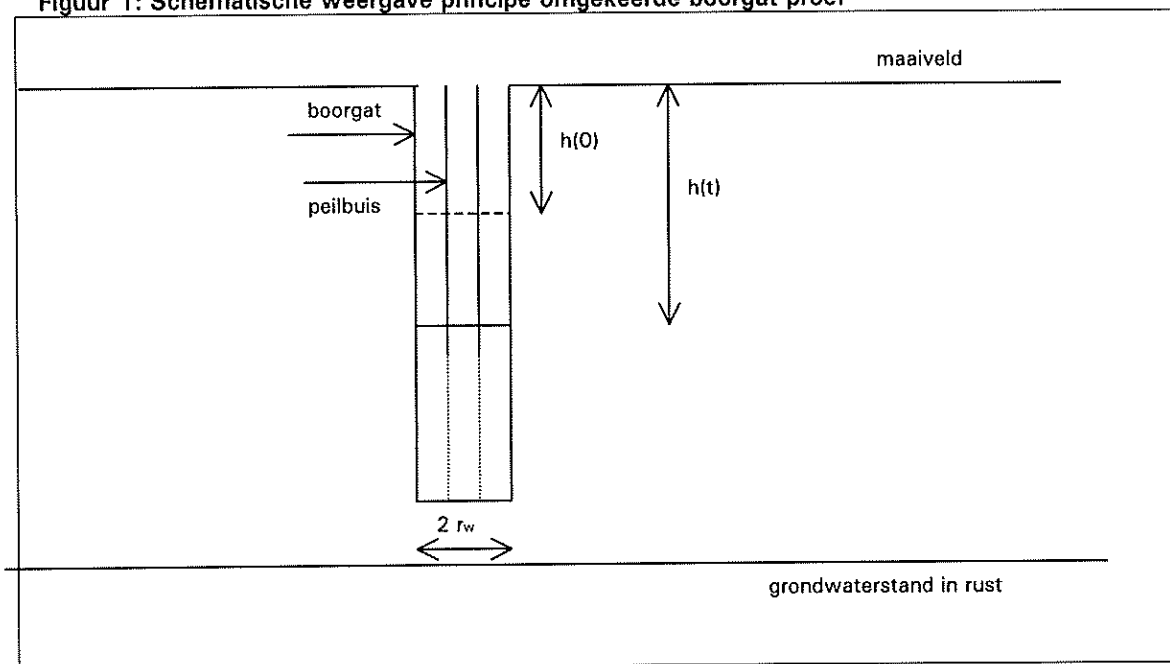
Bijlage 3: Toelichting en uitwerking omgekeerde boorgatmethode

Voor de bepaling van de horizontale doorlatendheid van de onverzadigde zone in de bodem kan de zogenaamde omgekeerde boorgat-proef, ook wel Hooghoudt-proef of Porchet-proef genaamd, worden uitgevoerd.

Bij deze methode wordt een indicatie over de doorlatendheid van het bodemmateriaal rondom een in een boorgat geplaatste peilbuis verkregen uit het verloop van de daling van de waterstand in de tijd, nadat in korte tijd het boorgat tot een bepaald niveau is gevuld met water. Opgemerkt wordt, dat de actuele grondwaterstand op de locatie nog onder de onderkant van de peilbuis dient te zijn.

Uitgaande van de in figuur 1 weergegeven situatie wordt de doorlatendheid berekend op basis van de vergelijking van Thiem voor stationaire stroming naar een put. Verondersteld wordt dat de hydraulische gradiënt na verloop van tijd ongeveer 1 bedraagt. In dit geval bestaat er een lineaire relatie tussen de logaritme van de waterhoogte in het boorgat en de tijd.

Figuur 1: Schematische weergave principe omgekeerde boorgat proef



De volgende formules zijn van toepassing:

$$\tan \alpha = \frac{\log(h(0) + r_w / 2) - \log(h(t) + r_w / 2)}{t}$$

$$K = 1,15 * r_w * \tan \alpha$$

waarin: $h(0)$ = waterhoogte in het boorgat op $t=0$ t.o.v. van een vast referentiepunt (m);

r_w = straal van het boorgat (m);

$h(t)$ = waterhoogte in het boorgat op tijdstip t t.o.v. een vast referentiepunt (m);

K = (verzadigde) doorlaatfactor (m/dag);

t = tijd (dagen).

Bij de verwerking van de meetgegevens wordt $h(0)$ gecorrigeerd voor de niet-lineaire relatie bij aanvang van de meting.

Bepaling doorlaatfactor van de onverzadigde zone m.b.v. Hooghoudt-methode



Administratieve gegevens

project <= Broekstraat te Someren
 ordernr <= 20100061/BKUI
 peilbuis <= boring 1, meting 1
 meetdatum <= 17-03-2010
 waarnemer <= NAAR, MSPL

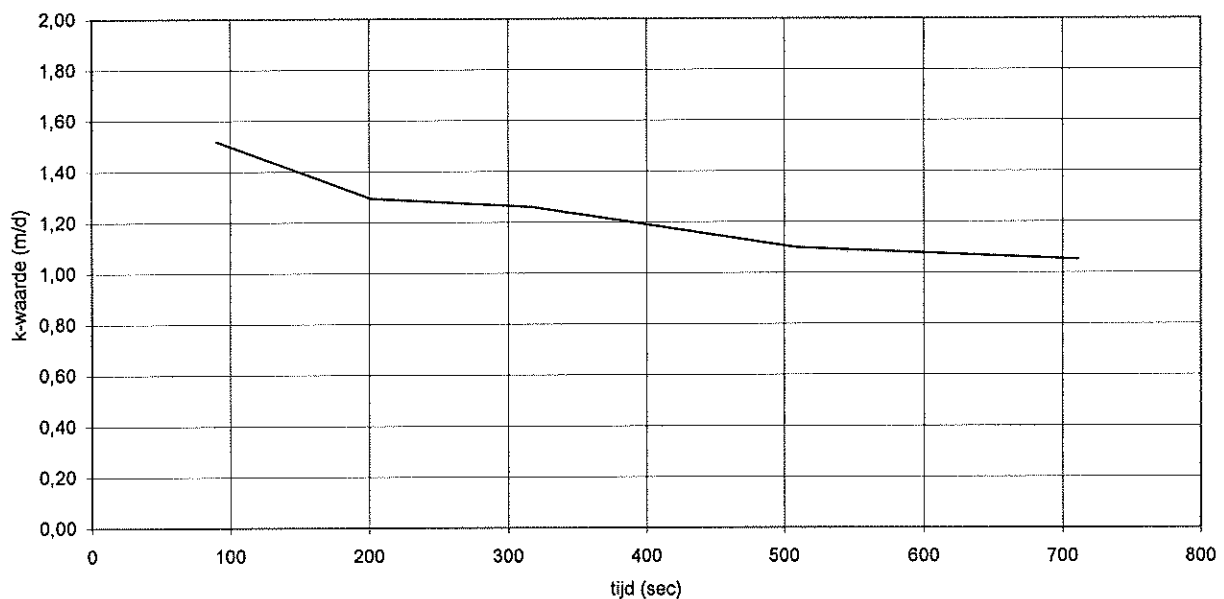
Input basisparameters

L (m) <= 1,30 toelichting
 rw (m) <= 0,025 lengte peilbuis
 rc (m) <= 0,016 straal filteromstorting
 straal filter

Meetgegevens/tussenberekeningen

t (s)	z (t)	h (t)	h(t)+rw/2	K(t')
<=	<=	=>	=>	=>
0	0,80	0,50	0,51	
90	0,85	0,45	0,46	1,5
201	0,90	0,40	0,41	1,3
317	0,95	0,35	0,36	1,3
509	1,00	0,30	0,31	1,1
711	1,05	0,25	0,26	1,1

Verloop horizontale verzadigde doorlatendheid 0,3 - 1,3 m-mv in de tijd



Beoordeling meetgegevens

h'0 (m) <= 0,51 toelichting
 t' (s) <= 711 gecorr. h0 voor dh/dz > 1 (grafisch)
 h'(t) (m) <= 0,26 referentietijdstip (grafisch)

Berekening doorlaatfactor

K (m/d) => 1,0

Bepaling doorlaatfactor van de onverzadigde zone m.b.v. Hooghoudt-methode

Geofox-
Lexmond

Administratieve gegevens

project <= Broekstraat te Someren
ordernr <= 20100061/BKUI
peilbuis <= boring 1, meting 2
meetdatum <= 17-03-2010
waarnemer <= NAAR, MSPL

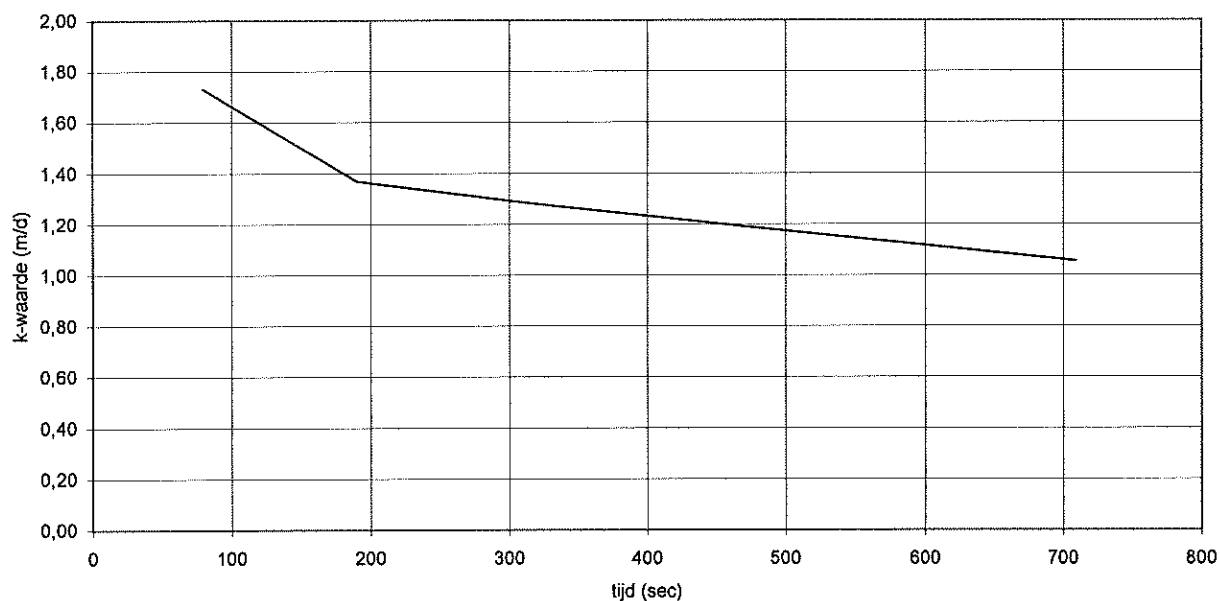
Input basisparameters

L (m) <= 1,30 toelichting
rw (m) <= 0,025 lengte peilbuis
rc (m) <= 0,016 straal filteromstorting
straal filter

Meetgegevens/tussenberekeningen

t (s)	z (t)	h (t)	h(t)+rw/2	K(t')
<=	<=	=>	=>	=>
0	0,80	0,50	0,51	
79	0,85	0,45	0,46	1,7
190	0,90	0,40	0,41	1,4
311	0,95	0,35	0,36	1,3
470	1,00	0,30	0,31	1,2
709	1,05	0,25	0,26	1,1

Verloop horizontale verzadigde doorlatendheid 0,3 - 1,3 m-mv in de tijd



Beoordeling meetgegevens

h'0 (m) <= 0,51 toelichting
t' (s) <= 709 gecorr. h0 voor dh/dz > 1 (grafisch)
h'(t) (m) <= 0,26 referentietijdstip (grafisch)

Berekening doorlaatfactor

K (m/d) => 1,0

Bepaling doorlaatfactor van de onverzadigde zone m.b.v. Hooghoudt-methode



Administratieve gegevens

project	<=	Broekstraat te Someren
ordernr	<=	20100061/BKUI
peilbuis	<=	boring 2, meting 1
meetdatum	<=	17-03-2010
waarnemer	<=	NAAR, MSPL

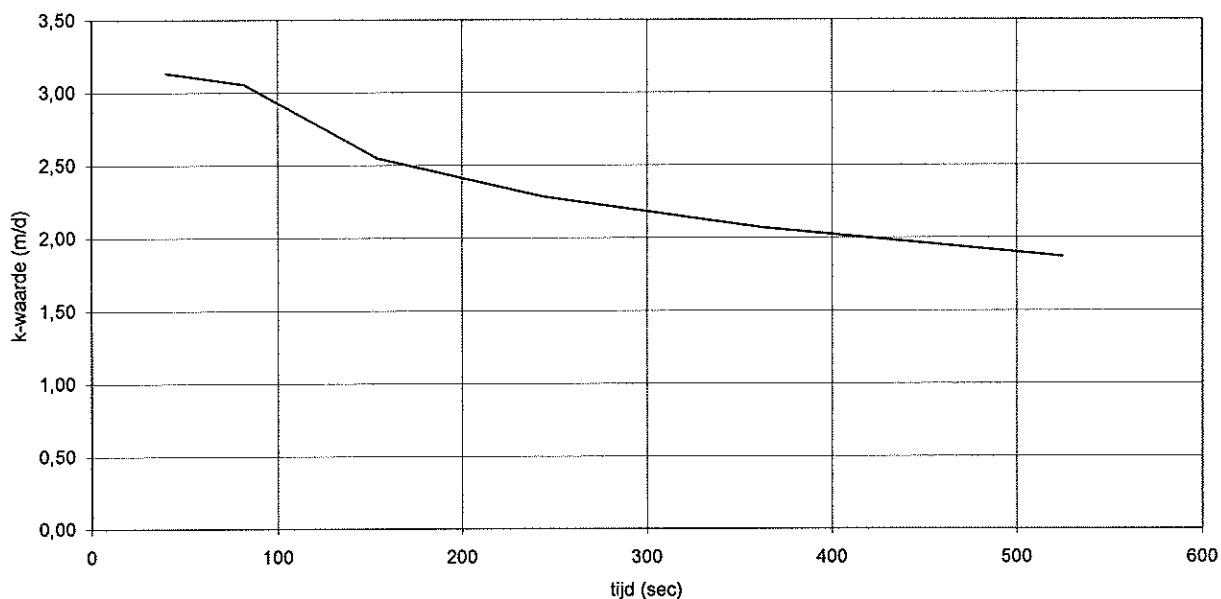
Input basisparameters

L (m)	<=	1,70	toelichting
rw (m)	<=	0,025	lengte peilbuis
rc (m)	<=	0,0160	straal filteromstorting
			straal filter

Meetgegevens/tussenberekeningen

t (s)	z (t)	h (t)	h(t)+rw/2	K(t')
<=	<=	=>	=>	=>
0	0,70	1,00	1,01	
40	0,80	0,90	0,91	3,1
82	0,90	0,80	0,81	3,1
154	1,00	0,70	0,71	2,5
243	1,10	0,60	0,61	2,3
361	1,20	0,50	0,51	2,1
525	1,30	0,40	0,41	1,9

Verloop horizontale verzadigde doorlatendheid 0,7 - 1,7 m-mv in de tijd



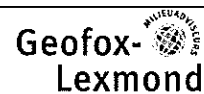
Beoordeling meetgegevens

h'0 (m)	<=	1,01	toelichting
t' (s)	<=	525	gecorr. h0 voor dh/dz>1 (grafisch)
h'(t) (m)	<=	0,41	referentietijdstip (grafisch)

Berekening doorlaatfactor

K (m/d)	=>	1,8
---------	----	-----

Bepaling doorlaatafactor van de onverzadigde zone m.b.v. Hooghoudt-methode



Administratieve gegevens

project	<=	Broekstraat te Someren
ordernr	<=	20100061/BKUI
peilbuis	<=	boring 2, meting 2
meetdatum	<=	17-03-2010
waarnemer	<=	NAAR, MSPL

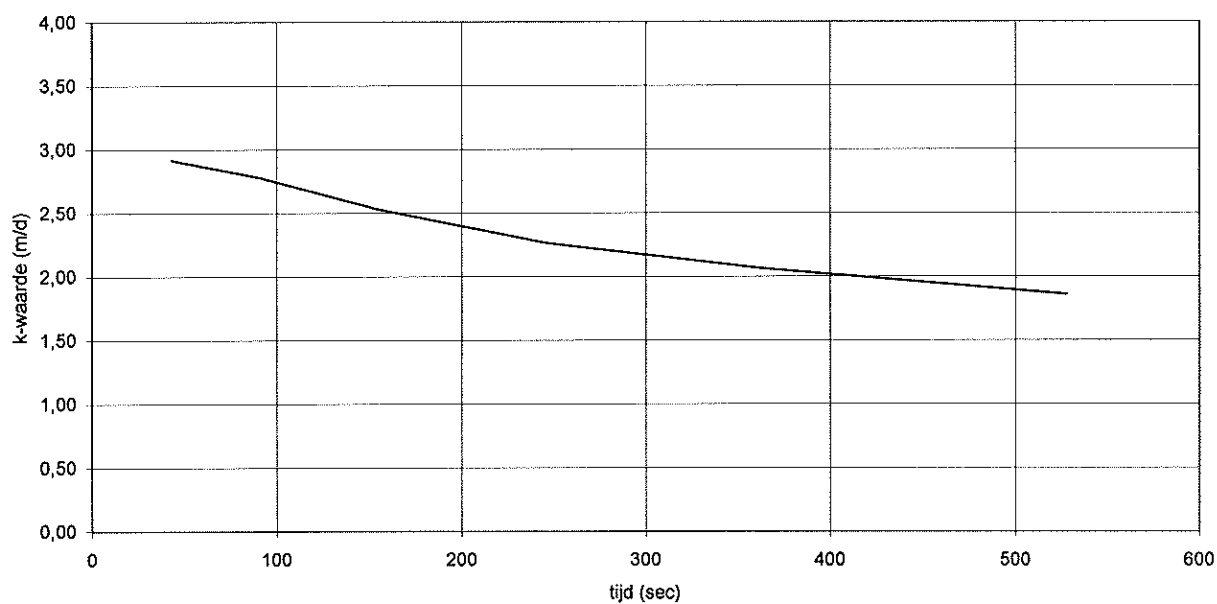
Input basisparameters

L (m)	<=	1,70	toelichting
rw (m)	<=	0,025	lengte peilbuis
rc (m)	<=	0,016	straal filteromstorting
			straal filter

Meetgegevens/tussenberekeningen

t (s)	z (t)	h (t)	h(t)+rw/2	K(t')
<=	<=	=>	=>	=>
0	0,70	1,00	1,01	
43	0,80	0,90	0,91	2,9
90	0,90	0,80	0,81	2,8
155	1,00	0,70	0,71	2,5
245	1,10	0,60	0,61	2,3
362	1,20	0,50	0,51	2,1
528	1,30	0,40	0,41	1,9

Verloop horizontale verzadigde doorlatendheid 0,7 - 1,7 m-mv in de tijd



Beoordeling meetgegevens

h'0 (m)	<=	1,01	toelichting
t' (s)	<=	528	gecorr. h0 voor dh/dz > 1 (grafisch)
h'(t) (m)	<=	0,41	referentietijdstip (grafisch)

Berekening doorlaatafactor

K (m/d)	=>	1,8
---------	----	-----

Bepaling doorlaatfactor van de onverzadigde zone m.b.v. Hooghoudt-methode



Administratieve gegevens

project <= Lage Akkerweg II te Someren
 ordernr <= 20063048/RHER
 peilbuis <= boring 7, meting 1
 meetdatum <= 27-09-2007
 waarnemer <= MDAL, NAAR en JNOOs

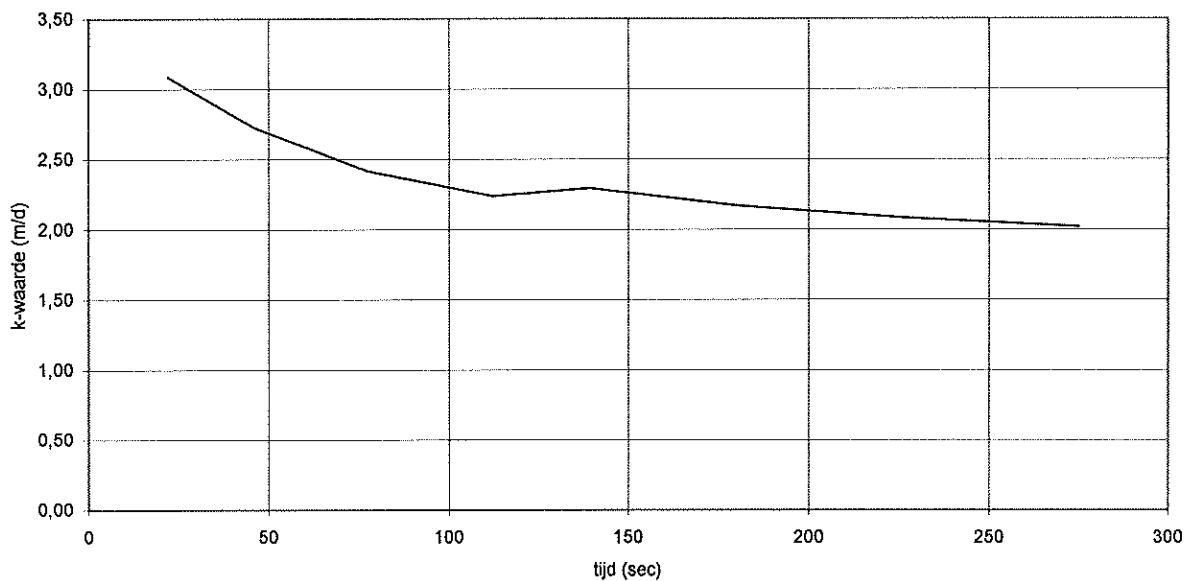
Input basisparameters

L (m) <= 2,00 toelichting
 rw (m) <= 0,025 lengte peilbuis
 rc (m) <= 0,016 straal filteromstorting
 straal filter

Meetgegevens/tussenberekeningen

t (s)	z (t)	h (t)	h(t)+rw/2	K(t')
<=	<=	=>	=>	=>
0	1,00	1,00	1,01	
22	1,05	0,95	0,96	3,1
46	1,10	0,90	0,91	2,7
77	1,15	0,85	0,86	2,4
112	1,20	0,80	0,81	2,2
139	1,25	0,75	0,76	2,3
181	1,30	0,70	0,71	2,2
226	1,35	0,65	0,66	2,1
275	1,40	0,60	0,61	2,0

Verloop horizontale verzadigde doorlatendheid 1 - 2 m-mv in de tijd



Beoordeling meetgegevens

h'0 (m) <= 1,01 toelichting
 t' (s) <= 275 gecorr. h0 voor dh/dz > 1 (grafisch)
 h'(t) (m) <= 0,61 referentietijdstip (grafisch)

Berekening doorlaatfactor

K (m/d) => 2,0

Bepaling doorlaatfactor van de onverzadigde zone m.b.v. Hooghoudt-methode

Geofox-
Lexmond

Administratieve gegevens

project <= Lage Akkerweg II te Someren
ordernr <= 20063048/RHER
peilbuis <= boring 7, meting 2
meetdatum <= 27-09-2007
waarnemer <= MDAL, NAAR en JNOOs

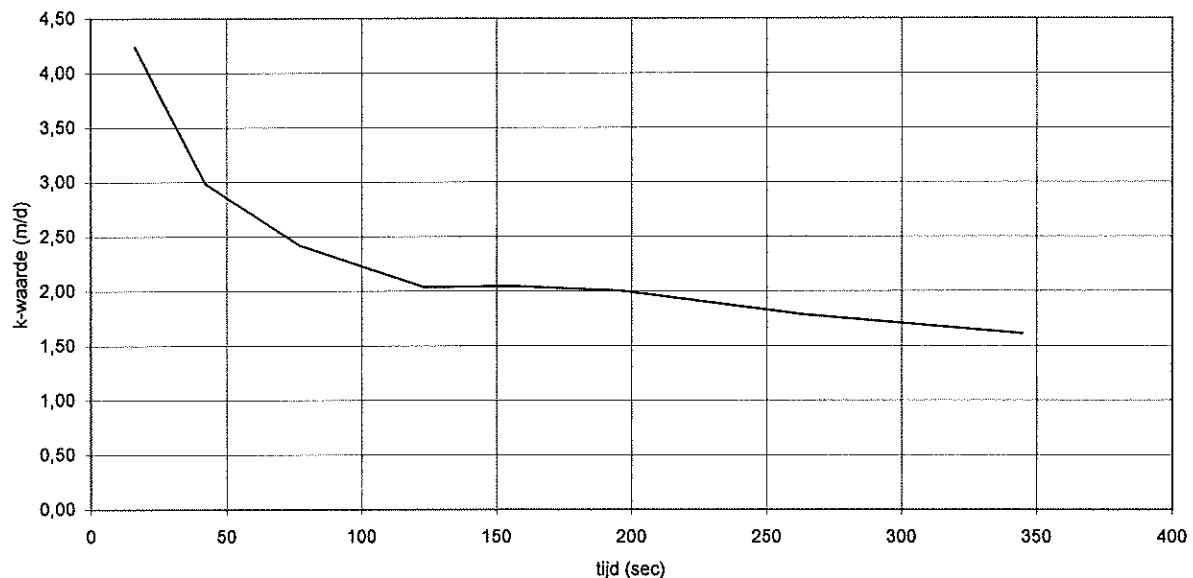
Input basisparameters

L (m) <= 2,00 toelichting
rw (m) <= 0,025 lengte peilbuis
rc (m) <= 0,016 straal filteromstorting
straal filter

Meetgegevens/tussenberekeningen

t (s)	z (t)	h (t)	h(t)+rw/2	K(t')
<=	<=	=>	=>	=>
0	1,00	1,00	1,01	
16	1,05	0,95	0,96	4,2
42	1,10	0,90	0,91	3,0
77	1,15	0,85	0,86	2,4
123	1,20	0,80	0,81	2,0
156	1,25	0,75	0,76	2,0
196	1,30	0,70	0,71	2,0
264	1,35	0,65	0,66	1,8
345	1,40	0,60	0,61	1,6

Verloop horizontale verzadigde doorlatendheid 1 - 2 m-mv in de tijd



Beoordeling meetgegevens

h'0 (m) <= 1,01 toelichting
t' (s) <= 345 gecorr. h0 voor dh/dz > 1 (grafisch)
h'(t) (m) <= 0,61 referentietijdstip (grafisch)

Berekening doorlaatfactor

K (m/d) => 1,6

Bijlage 4: Uitdraai HNO-tool

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

Algemeen

Naam project: Broekstraat te Someren
 Contactpersoon initiatiefnemer: Dirk Smolenaars
 Datum: 27-04-2010

Waterschap
De Dommel



Waterschap
Aa en Maas

Kenmerken projectgebied

Bruto oppervlak projectgebied	1000	m²
Bestaand verhard oppervlak	0	m²
Nieuw totaal verhard oppervlak	1000	m²
Netto te compenseren oppervlak	1000	m²
Hiervan is type 1 (volledig verhard)	1000	m²
Hiervan is type 2 (semi-verhard)	0	m²
Infiltratiepercentage semi-verhard oppervlak	50	%
Maaiveldniveau nieuw verhard oppervlak	25.0	m + NAP
GHG	24.0	m + NAP
Infiltratiesnelheid bodem	0.0	m/dag

Systeemeisen aan berging in projectgebied

Dimensies voorziening

Lengte voorziening	200.0	m
Talud voorziening (1:x)	1.0	
Maximale peilstijging (in normaal nat jaar)	0.2	m
Maximale peilstijging bij T=10 jaar scenario	0.3	m
Maximale peilstijging bij T=100 jaar scenario	0.5	m

Afvoercoëfficiënten voorziening

Afvoercoëfficiënt bij T=10 jaar scenario	0.67	l/s/ha
Afvoercoëfficiënt bij T=100 jaar scenario	1.34	l/s/ha

Resultaten

Totale benodigde berging in projectgebied

Berging voor infiltratie	0	m³
Berging bij extreme neerslag T=10 jaar	48	m³
Berging bij extreme neerslag T=100 jaar	63	m³

Ontwerp infiltratievoorziening

Ruimtebeslag	0	m³
Maximale berging in normaal nat jaar	0	m³
Maximale ledigingstijd in normaal nat jaar	0	uren
Berging bij extreme neerslag		
T=10 jaar	0	m³
T=100 jaar	0	m³

Ontwerp bergingsvoorziening voor extreme neerslagsituaties

Ruimtebeslag	220	m³
Berging bij T=10 jaar	48	m³
Berging bij T=100 jaar	63	m³
Afvoercapaciteit bij T=10 jaar	0.2	m³/uur

Berging 'tussen de stoepranden'

Berging bij T=100 jaar	0	m³
------------------------	---	----

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

De waterschappen Aa & Maas en De Dommel willen met deze berekening in een vroeg stadium de betrokkenen adviseren over de eisen die de waterschappen stellen ten aanzien van hydrologisch neutraal ontwikkelen.

Het berekende waterschade is rekeninggevend. Aan de berekening kunnen geen rechten worden ontleend.

Contactpersoon

Raymond van Nijl
 tel: 0113 610100
 Fax: 0113 610016
<http://www.aandmaas.nl>

Waterschap
Aa en Maas
Postbus 9940
5200 CA 't Hart (regio) en
Postbus 20
5200 PB 't Hart (ontsch)

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

Toelichting

Waterschap
De Dommel



Waterschap
Aa en Maas

Neerslag die valt op verhard oppervlak wordt sneller naar het oppervlaktewater afgevoerd dan neerslag die op onverhard oppervlak valt. In het geval dat er verharding wordt aangelegd op een locatie waar eerst geen verharding aanwezig was, is er dus sprake van een versnelde lozing naar het oppervlaktewater. Dit heeft gevolgen voor de aanvulling van het grondwater en de afvoer uit het projectgebied bij neerslagsituaties. Deze gevolgen dienen gecompenseerd te worden door infiltratie en berging in het projectgebied.

Opmerkingen

- de maaiveldhoogte betreft een gemiddelde;
- de toekomstige verharding is worst-case;
- de infiltratiesnelheid is worst-case;
- de lengte van de voorziening is een aanname (namelijk ongeveer de lengte van de westelijke plangrens);
- de toename van het verhard oppervlak is gesteld op 1.000 m² om duidelijk te maken wat de vereiste bergingsopgave per oppervlakte-eenheid is, de daadwerkelijke toename van de verharding zal beduidend groter zijn.

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

De waterschappen Aa & Maas en De Dommel willen met deze berekening in een vroeg stadium de betrokken adviseurs over de eisen die de waterschappen stellen ten aanzien van hydrologisch neutraal ontwikkelen.

De berekende wateradvies is richtinggevend. Aan de berekening kunnen geen rechten worden ontleend.

Contactpersoon

Raymond van Moll
Tel: 07/461 000 55
Fax: 07/461 000 00
R.vanmoll@aaenmaas.nl

Waterschap
Aa en Maas
Postbus 6049
5001 CA Heerlen
Postbus 70
5210 PF 't Hartswinkel

Toefsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

Algemeen

Naam project: Broekstraat te Someren
 Contactpersoon initiatiefnemer: Dirk Smolenaars
 Datum: 27-04-2010

Waterschap
De Dommel



Waterschap
Aa en Maas

Kenmerken projectgebied

Bruto oppervlak projectgebied	22000	m²
Bestaand verhard oppervlak	4000	m²
Nieuw totaal verhard oppervlak	22000	m²
Netto te compenseren oppervlak	18000	m²
Hiervan is type 1 (volledig verhard)	18000	m²
Hiervan is type 2 (semi-verhard)	0	m²
Infiltratiepercentage semi-verhard oppervlak	50	%
Maaiveldniveau nieuw verhard oppervlak	25.0	m + NAP
GHG	24.0	m + NAP
Infiltratiesnelheid bodem	1.0	m/dag

Systeemseisen aan berging in projectgebied

Dimensies voorziening

Lengte voorziening	200.0	m
Talud voorziening (1:x)	1.0	
Maximale peilstijging (in normaal nat jaar)	0.2	m
Maximale peilstijging bij T=10 jaar scenario	0.3	m
Maximale peilstijging bij T=100 jaar scenario	0.5	m

Afvoercoëfficiënten voorziening

Afvoercoëfficiënt bij T=10 jaar scenario	0.67	l/s/ha
Afvoercoëfficiënt bij T=100 jaar scenario	1.34	l/s/ha

Resultaten

Totale benodigde berging in projectgebied

Berging voor infiltratie	63	m³
Berging bij extreme neerslag T=10 jaar	862	m³
Berging bij extreme neerslag T=100 jaar	1140	m³

Ontwerp infiltratievoorziening

Ruimtebeslag	356	m²
Maximale berging in normaal nat jaar	63	m³
Maximale ledigingstijd in normaal nat jaar	5	uren
Berging bij extreme neerslag		
T=10 jaar	99	m³
T=100 jaar	170	m³

Ontwerp bergingsvoorziening voor extreme neerslagsituaties

Ruimtebeslag	2934	m²
Berging bij T=10 jaar	862	m³
Berging bij T=100 jaar	1140	m³
Afvoercapaciteit bij T=10 jaar	4.3	m³/uur

Berging 'tussen de stoepranden'

Berging bij T=100 jaar	0	m³
------------------------	---	----

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

De waterschappen Aa & Maas en De Dommel willen met deze berekening in een vroeg stadium de betrokkenen adviseren over de eisen die de waterschappen stellen ten aanzien van hydrologisch neutraal ontwikkelen.

De berekende wateradvies is richtinggevend. Aan de berekening kunnen geen rechten worden ontleend.

Contactpersoon

Raymond van Muijlen
 Tel: 073 01 501 00
 Fax: 073 01 548 00
<http://www.aamaisd.nl>

Waterschap
Aa en Maas
 Postbus 1040
 4201 GA Gouda
 Rotterdam 10
 Tel: 0182 388000

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

Toelichting

Waterschap
De Dommel



Waterschap
Aa en Maas

Neerslag die valt op verhard oppervlak wordt sneller naar het oppervlaktewater afgevoerd dan neerslag die op onverhard oppervlak valt. In het geval dat er verharding wordt aangelegd op een locatie waar eerst geen verharding aanwezig was, is er dus sprake van een versnelde lozing naar het oppervlaktewater. Dit heeft gevolgen voor de aanvulling van het grondwater en de afvoer uit het projectgebied bij neerslagsituaties. Deze gevolgen dienen gecompenseerd te worden door infiltratie en berging in het projectgebied.

Opmerkingen

- de maaiveldhoogte betreft een gemiddelde;
- de toekomstige verharding is worst-case;
- de infiltratiesnelheid is worst-case;
- de lengte van de voorziening is een aanname;
- de toename van het verhard oppervlak is gesteld op 1.000 m² om duidelijk te maken wat de vereiste bergingsopgave per oppervlakte-eenheid is, de daadwerkelijke toename van de verharding zal beduidend groter zijn.

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

De waterschappen Aa & Maas en De Dommel willen met deze berekening in een vroeg stadium de betrokkenen adviseren over de eisen die de waterschappen stellen ten aanzien van hydrologisch neutraal ontwikkelen.

Het berekende wateradvies is richtingsgevend. Aan de berekening kunnen geen rechten worden ontleend.

Contactpersoon

Raymond van Mel
Tel: 043 14 666 06
Fax: 043 14 346 00
Info@wvz.aandmaas.nl

Waterschap
Aa en Maas
Postbus 2049
5200 GA Gennep (Gennepse
Einddijk 70
5218 PP Gennepse Dijk