

Afz. Kerkstraat 4, 6367 JE Voerendaal

Tonnaer Adviseurs in Omgevingsrecht B.V.
T.a.v. mevrouw E. Van Geldorp
Parklaan 21
5261 LR VUGHT

Aelmans Eco B.V.

Kerkstraat 4, Ubachsberg
6367 JE Voerendaal
T (045) 575 32 55

Kerkstraat 2
6095 BE Baexem
T (0475) 459 260

info@aelmans.com
www.aelmans.com

KvK 14048216
BTW NL8022.45.262.B.01
Bankrekening 15.48.06.137
BIC RABONL2U
IBAN NL27 RABO 0154 8061 37

Datum 15 januari 2020
Betreft Waterparagraaf project Lambroek te Stramproy
Kenmerk E197833.002.R02/HBI

Inleiding

Aelmans Eco B.V. heeft van mevrouw E. Van Geldorp, namens Tonnaer Adviseurs in Omgevingsrecht B.V., het verzoek gekregen een update van de waterparagraaf op te stellen voor het ontwikkelingsproject Lambroek te Stramproy.

Aanleiding voor het opstellen van deze waterparagraaf is de realisatie van het nieuw te ontwikkelen woongebied Lambroek in Stramproy. Het ontwikkelingsplan behelst de nieuwbouw van 35 woningen. Voorliggende waterparagraaf is grotendeels gebaseerd op en een update van het geohydrologisch onderzoek Lambroek te Stramproy Gemeente Weert, uitgevoerd door Tauw, rapportnummer R001-4374353WJB-edu-V01-NL, d.d. 21 februari 2005. Tevens is een infiltratieonderzoek uitgevoerd (Aeres Milieu B.V., rapportnr. AM19335, 25 oktober 2019) ter bepaling van de doorlatendheid van de ondergrond.

De waterparagraaf omvat het proces van informeren, adviseren afwegen en beoordelen van de waterhuishouding. Op basis van de lokale situatie, ruimtelijke plannen en de wensen/wetgeving van de bevoegde gezagen wordt tot een verantwoorde inpassing van de waterhuiskundige aspecten in de ruimtelijke plannen gekomen.

Watergerelateerde gebiedskenmerken

Situatie

Het ontwikkelingsgebied ligt aan de zuidwestkant van Stramproy. Aan de zuidrand is de Vliet gelegen, die een begrenzing vormt met het zuidelijker gelegen agrarisch gebied. De Vliet loopt in het zuidwestelijk deel door het plangebied. Het plangebied heeft een totaal bruto oppervlak van circa 2 ha, waarvan 2880 m² aan openbare verharding wordt toegevoegd. Daarnaast zal ongeveer 3500 m² aan

Vereniging
Kwaliteitsborging
Bodembeheer



Op onze dienstverlening zijn de algemene voorwaarden van Aelmans Eco B.V. van toepassing die u vindt op www.aelmans.com.

projectbouwwoningen worden gebouwd met aanvullend een aantal vrije kavels, waarvan de oppervlakte van verharding (nog) niet bekend is.

De maaiveldhoogte varieert tussen de circa NAP +31,5 m en NAP +32 m.

Regionale bodemopbouw

Gebaseerd op de Grondwaterkaart van Nederland van TNO-NITG (kaartblad Centrale Slenk, bijlage 14, dienst grondverkenning TNO, 1983) en het DINOloket van TNO-NITG kan de regionale bodemopbouw worden beschreven zoals weergegeven in tabel 1.

Tabel 1: Regionale bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Opbouw	Formatie(s)	Geohydrologische laag
0 - 4	Fijne zanden met leem- of kleischakelingen	Nuenen groep, Holocene	Deklaag
4 - 65	Grove, grindhoudende zanden, afgewisseld met matig fijne en matig grove zanden en enkele kleilagen	Formaties van Sterksel, Veghel en Kedichem	Eerste watervoerend pakket
65 - 140	Klei	Brunssum klei	Geohydrologische basis

Maaiveld is ca. NAP +32 m

Lokale bodemopbouw

Op basis van het verkennend bodemonderzoek dat is uitgevoerd door Tauw, bestaat de bodem vanaf maaiveld uit matig tot sterk siltig, zwak humeus fijn zand. Op enkele locaties zijn op deze diepte puinresten aangetroffen. Vanaf 0,5 tot 1,0 m-mv zijn op enkele plekken leemlagen aangetroffen. Vanaf 1,0 tot 3,0 m-mv blijkt de bodem over het algemeen uit sterk siltig fijn zand te bestaan. Hier en daar komen op grotere diepten matig grove zanden voor.

Regionale grondwaterstanden

Uit de verkregen grondwaterstanden in de omgeving blijkt dat er verschillen in fluctuaties voorkomen. De hoogst gemeten waarden komen op circa 0,6 m-mv en de laagst gemeten waarden rond 3,5 m-mv. Vanwege het gebrek aan metingen en het ontbreken van ingemeten maaiveldhoogten, is het moeilijk om uitspraken te doen over de gemiddeld hoogste en gemiddeld laagste grondwaterstand (GHG en GLG).

Lokale grondwaterstanden

In het onderzoek van Tauw zijn in 3 peilbuizen de grondwaterstanden gemeten, naar verwachting zijn deze nog steeds representatief voor de huidige situatie. Dit betreft een momentopname. Zoals vermeld in het rapport van Tauw zijn er in twee van de peilbuizen zelfregistrerende meetinstrumenten gehangen om de grondwaterstanden gedurende een jaar continue te meten. De resultaten hiervan zijn bij ons echter niet bekend op dit moment. De verwachting is dat de grondwaterstand, op basis van de boven beschreven peilbuismetingen en de gegevens uit de omgeving, minimaal 0,5 m-mv bedraagt. Uit Bodemdata Nederland blijkt dat ter plaatse deels grondwatertrap VI te verwachten is. De GHG is hierbij op 40-80 cm-mv te verwachten.

Doorlatendheid van de ondergrond

Om inzicht te krijgen in de daadwerkelijke doorlatendheid van de bodem zijn door Aeres Milieu B.V. binnen het plangebied profielboringen en infiltratiemetingen verricht. Uit de boringen en infiltratiemetingen is gebleken dat binnen het plangebied een matige tot slechte (goede horizontale) doorlatendheid aanwezig is. De diepere, verzadigde ondergrond is slechts matig doorlatend en ongeschikt beschouwd tot snelle infiltratie in de ondergrond. Op basis van het indicatief infiltratie onderzoek zal noordelijk langer water aanwezig blijven (k-waarde gemiddeld 0,3-0,7 m/dag). Zuidelijk is de k-waarde hoger (tot 2,3 m/dag) waardoor water in de top laag sneller zal verspreiden en afvloeien naar de lager gelegen beekzone.

Toekomstige situatie

Afvalwaterafvoer

De afvoer van het afvalwater kan geschieden door aansluiting op het bestaande gemengde riool. Er worden geen knelpunten verwacht voor aansluiting op het bestaande riool aan de Crixstraat. De aanleghoogtes van het systeem dienen nader bepaald te worden.

Hemelwaterafvoer

In aansluiting op het landelijk beleid hanteert Waterschap Limburg en de gemeente Weert het beleid dat bij nieuwe plannen altijd onderzocht behoort 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. Ten aanzien van infiltratiesystemen streeft de gemeente naar systemen die, bij voorkeur zichtbaar zijn, eenvoudig zijn aan te leggen en te monitoren, makkelijk zijn te reinigen en die goed functioneren. Wegens toegankelijkheid en onderhoud gaat hierbij de voorkeur uit naar:

1. Wadi's
2. Infiltratievelden
3. Greppels met overstort
4. Infiltratiebuizen

Bij nieuwbouw wordt in eerste instantie gekozen voor het niet aansluiten van hemelwater op het rioolwaterstelsel. Het afval- en hemelwater dienen in de mate van het mogelijke gescheiden van elkaar gehouden te worden. Per locatie wordt bekeken op welke wijze het hemelwater kan worden verwerkt, waarbij infiltratie de voorkeur heeft. Wanneer dit niet mogelijk is, wordt het hemelwater vastgehouden en vertraagd afgevoerd.

Waterschap Limburg (ontstaan na samenvloeiing van beide Limburgse waterschappen in 2017) heeft een nieuw beleid voor de gehele provincie opgesteld. Toekomstige hemelwatervoorzieningen ter compensatie van verhard oppervlak dienen gedimensioneerd te worden op een bui van 100 mm, inclusief 24 uur lediging.

Ten behoeve van de wateropgave dient het totaal verhard oppervlakte binnen het plangebied inzichtelijk te worden gemaakt. Het inrichtingsplan Lambroek gaat uit van de volgende uitgangspunten:

- Totaal verhard oppervlakte openbare verharding: 2880 m²;
- Totaal verhard oppervlakte daken 26 projectbouw woningen: 3500 m²;
- Totaal verhard oppervlakte daken vrije kavels is onbekend;
- Verhard oppervlakte woningen en percelen bergen op eigen terrein (100 mm) met een overloop.

Uitgaande van deze uitgangspunten is voor de openbare verharding een bergingscapaciteit van 100 mm x 2.880 m² = 288 m³ noodzakelijk.

Binnen de openbare ruimte wordt voorzien in berging in wadi: 152 m³ en berging in open buffer: 144 m³. De totale berging van het watersysteem bedraagt daarmee 296 m³. Dit is 8 m³ meer dan de benodigde bergingscapaciteit.

Daarnaast is op basis van de infiltratiemetingen van Aeres Milieu B.V. de leeglooptijd van de wadi en buffer berekend. De ledigingstijd van de voorzieningen bedraagt 0,96 dag, waardoor de voorziening binnen 24 is geleid. Hiermee wordt voldaan aan de eisen van het waterschap.

Bij buien meer dan 100 mm of meer neerslag dan 100 mm in 24 uur zal de open buffer naast de waterloop De Vliet direct overstorten.

Conclusies

De afvoer van afvalwater kan op de bestaande riolering plaatsvinden. Conform het landelijk beleid wordt het hemelwater niet aangesloten op het rioolwaterstelsel, maar opgevangen in een hemelwatervoorziening. Het hemelwater vallend op de woonpercelen kan op eigen terrein worden geborgen. Voor het hemelwater vallend op openbare verharding dient de hemelwatervoorziening te worden gedimensioneerd op een bui van 100 mm, inclusief 24 uur lediging. Daarin wordt voorzien met een capaciteit van 288 m³ met een ledigingstijd van minder van 24 uur.

Met vriendelijke groet,

Aelmans Eco B.V.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "H.C.V. ten Brinke".

ir. H.C.V. ten Brinke
adviseur / projectleider bodem

Bijlagen: 1. Overzicht plangebied;
 2. Geohydrologisch onderzoek Lambroek te Stramproy Gemeente Weert (Tauw).

Bijlage 1

Overzicht plangebied



Bijlage 2

Geohydrologisch onderzoek Lambroek
te Stramproy Gemeente Weert (Tauw)

**Geohydrologisch onderzoek Lambroek
te Stramproy
Gemeente Weert**

Verantwoording

Titel

Geohydrologisch onderzoek Lambroek te Stramproy

Opdrachtgever

Projectleider

W.W.G. Kronenburg

Auteur(s)

ir. W.J. Bakker

Uitvoering meet-
en inspectiewerk

M.A. Daniëls

Projectnummer

4374353

Aantal pagina's

15 (exclusief bijlagen)

Handtekening



Datum

21 februari 2005

Colofon

Tauw bv

Tauw Eindhoven

Science Park 5008 b

Postbus 1680

5602 BR Eindhoven

Telefoon (040) 267 95 50

Fax (040) 267 95 75

Inhoud

1	Inleiding	4
1.1	Proces watertoets	4
2	Watergerelateerde gebiedskenmerken	5
2.1	Situatie	5
2.2	Hoogteligging	5
2.3	Geohydrologische beschrijving	5
2.3.1	Regionale bodemopbouw	5
2.3.2	Locale bodemopbouw	6
2.3.3	Regionale grondwatergegevens	6
2.3.4	Locale grondwaterstanden	6
2.3.5	Doorlatendheid van de ondergrond	7
2.3.6	Milieukundige kwaliteit van bodem en grondwater	7
2.4	Waterhuishouding	8
2.5	Riolering	8
3	Toekomstige situatie	9
3.1	Inleiding	9
3.2	Richtlijnen	9
3.2.1	Vasthouden, bergen en dan pas afvoeren	9
3.2.2	Het voorkomen van wateroverlast	10
3.2.3	Het voorkomen van water- en bodemverontreiniging	10
3.2.4	Het behouden van een veilige omgeving	10
3.3	Uitgangspunten uitbreidingsplan Lambroek	10
3.4	Mogelijkheden	11
3.4.1	Technieken	11
3.4.2	Toepassing in het plangebied	11
4	Conclusies	13

Bijlage(n)

1. Locaties en meetgegevens TNO-peilbuizen
2. Overzichtskaart plangebied Lambroek
3. Infiltratie en bergingstechnieken
4. Berekeningsresultaten
5. Foto's plangebied

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd. In geval van een ontwerp is het de opdrachtgever niet toegestaan het ontwerp geheel of gedeeltelijk in herhaling uit te voeren zonder uitdrukkelijke toestemming van Tauw bv. De auteursrechten inzake dit document blijven berusten bij Tauw bv.

Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw bv een hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem, dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001.

1 Inleiding

Holding Weerens B.V. wil in de woonkern Stramproy de uitbreiding Lambroek realiseren. Het uitbreidingsplan omvat de realisatie van ca. 20 woningen. Voor deze realisatie, is op basis van de vrijstellingsprocedure artikel 19, lid 1, 2 of 4, een gedegen ruimtelijke onderbouwing noodzakelijk. Het beleid van de gemeente Weert is in deze dat de aanvrager, in casu Holding Weerens B.V., hiervoor volledig zorg moet dragen. De ruimtelijke onderbouwing omvat meerdere aspecten waaronder de waterhuishouding.

Het vasthouden, bergen en dan pas afvoeren van regenwater is een principe dat centraal staat in het tegenwoordige waterbeheer (WB 21^e eeuw). Deze duurzamere omgang met water dient ook toegepast te worden bij de nieuwbouwplannen van Lambroek. Het afvoeren van het regenwater via het gemeentelijk rioolstelsel wordt niet zondermeer geaccepteerd.

Deze rapportage beschrijft het huidige en toekomstige watersysteem. De waterhuishoudkundige uitgangspunten en inrichtingseisen van de gemeente en het waterschap zijn uiteengezet en mogelijkheden voor een duurzame omgang met water bij de nieuwe inrichting van het gebied worden aangedragen. Dit verslag kan direct worden meegenomen als waterparagraaf in de ruimtelijke onderbouwing.

1.1 Proces watertoets

De watertoets is in principe het hele proces van vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en uiteindelijk beoordelen van de waterhuishoudkundige aspecten in ruimtelijke plannen en besluiten. De sleutel daarvoor ligt in een vroegtijdige, volwaardige inbreng vanuit het waterbeheer. Immers: juist in het voortraject van het planproces worden doorgaans beslissingen genomen met belangrijke 'waterconsequenties'.

Met de gemeente Weert, waterschap Peel en Maasvallei en Holding Weerens B.V. zijn de uitgangspunten, randvoorwaarden en mogelijkheden schriftelijk, telefonisch en tijdens de overlegmomenten besproken.

2 Watergerelateerde gebiedskenmerken

2.1 Situatie

Het uitbreidingsplan Lambroek is gelegen aan de zuidwest-zijde van Stramproy. Het plangebied ligt ten oosten van de Crixstraat en ten zuiden van de Kruisstraat en Lambroekweg. Aan de zuidrand vormt de watergang De Vliet een begrenzing tussen het plangebied en het zuidelijk gelegen agrarische gebied. In het zuidwestelijke deel loopt De Vliet door het plangebied heen. De ligging van het gebied wordt verduidelijkt met de situatietekeningen in bijlage 1 en bijlage 2. Foto's in bijlage 5 geven een beeld van de huidige situatie.

Het plangebied heeft een totaal bruto oppervlak van ca. 2 ha en heeft momenteel grotendeels een agrarische bestemming. Ten behoeve van de uitbreiding wordt een gedeelte van de percelen aan de Kruisstraat 41 en 43 en Lambroekweg 35 en 37 afgestaan.

2.2 Hoogteligging

De bestaande hoogteligging van de locatie is met de huidige gegevens niet nauwkeurig aan te geven. Er zijn geen terreinmetingen uitgevoerd. Enkele AHN metingen vallen binnen en rond het plangebied. De maaiveldhoogte varieert rond 31,9 m+NAP. Hierbij dient een standaard afwijking van 16 cm in acht genomen te worden.

Aan de hand van de aangeleverde puthoogtes van het nabijgelegen riool, is een inschatting gemaakt van de maaiveldhoogtes in de omgeving. De puthoogtes in de Crixstraat, Kruisstraat en Lambroekweg variëren rond de 32 m+NAP. In de Crixstraat nabij de toekomstige inrit tot het plangebied, is het maaiveld lager gelegen. Een puthoogte van 31,5 m+NAP is aanwezig. Ook de putten in de Teune Smeedstraat (aan de oostzijde van het plangebied) liggen met 31,6 m+NAP lager.

2.3 Geohydrologische beschrijving

2.3.1 Regionale bodemopbouw

De regionale bodemopbouw is afgeleid uit de Grondwaterkaart van Nederland (kaartblad Centrale Slenk, bijlage 14, dienst grondwaterverkenning TNO, 1983). De regionale bodemopbouw kan geschematiseerd worden zoals weergegeven in tabel 2.1.

Diepte (m +NAP)	Samenstelling	Formatie	Geohydrologische eenheid
35 tot 31	fijne zanden, met dunne leem of kleischakelingen	Nuenen-groep, Holoceen	deklaag
31 tot -100	grove grindhoudende zanden afgewisseld door matig fijne en matig grove zanden met ingeschakelde kleilagen	Formatie van Sterksel, Veghel, Kedichem	1 ^e watervoerende pakket
-100 tot -175	Klei	bovenste Brunssum klei	geohydrologische basis

2.3.2 Locale bodemopbouw

In het kader van het verkennend bodemonderzoek zijn op diverse plekken binnen het plangebied boringen uitgevoerd om de bodemsamenstelling te bepalen. Vanaf maaiveld tot ca. 0,5 m-mv is een pakket aangetroffen dat bestaat uit matig tot sterk siltig, zwak humeus fijn zand. Op enkele locaties is op deze diepte puin aangetroffen. Vanaf 0,5 tot 1,0 m-mv zijn op enkele plekken leemlagen aangetroffen. Vanaf 1,0 tot 3,0 m-mv blijkt de bodem over het algemeen uit sterk siltig fijn zand te bestaan. Hier en daar komen op grotere diepten matig grove zanden voor.

De boorprofielen van de boringen zijn opgenomen in bijlage 2 van het verkennend bodemonderzoek Lambroek te Stramproy (kenmerk R001-4376924VSM-edu-V01-NL). Een kaart met de situering van de locaties van de grondboringen is opgenomen in bijlage 2 van dit rapport.

2.3.3 Regionale grondwatergegevens

Om een indruk te krijgen van de regionale grondwaterstanden, zijn bij TNO peilbuisgegevens opgevraagd. 2 peilbuizen staan in de omgeving van de onderzoekslocatie, een peilbuis ten noordoosten en een peilbuis ten zuidoosten van de locatie. De verkregen grondwaterstanden geven een indicatie van het fluctuatieverloop in het gebied. Lokaal kunnen zich echter verschillen voordoen. De meetgegevens en locaties van de 4 TNO peilbuizen zijn opgenomen in bijlage 1.

De gemeten grondwaterstanden in de noordelijke peillocaties bleken gemiddeld te schommelen rond 2,5 m-mv. Hoogst gemeten waarden bedroegen ca 1,3 m-mv, laagst gemeten waarden ca 3,4 m-mv. Een duidelijke jaarlijkse cyclus is waarneembaar waarbij rond februari / maart hoge grondwaterstanden worden waargenomen en rond september / oktober lage. De grondwaterstanden in de zuidelijke peillocatie bleken gemiddeld te schommelen rond ca 1,5 m-mv. De hoogst gemeten waarde bedroeg ca 0,6 m-mv, de laagste 2,3 m-mv.

De maaiveldhoogtes t.o.v. NAP van de peillocaties zijn onbekend. Ook is het aantal jaren waarover gemeten is beperkt. Er kunnen daarom geen goede uitspraken gedaan worden over de gemiddeld hoogste, en laagste grondwaterstanden t.o.v. NAP.

2.3.4 Locale grondwaterstanden

Om inzicht te krijgen in de grondwaterfluctuaties en de gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden (GHG en GLG) in het plangebied, zijn drie peilbuizen geplaatst verspreid over het gebied. De locaties van de peilbuizen zijn weergegeven in bijlage 2.

Twee peilbuizen zijn voorzien van zelfregistrerende meetapparatuur. Twee peilbuisdataloggers en één barometer-datalogger zijn geïnstalleerd. Vanaf februari 2005 worden gedurende een meetperiode van 1 jaar de grondwaterstanden gemeten. Ieder kwartaal worden de meetgegevens ter plaatse uitgelezen en vervolgens verwerkt in tabelvorm en digitaal aan de opdrachtgever aangeleverd.

Er zijn geen grondwateronttrekkingen in of nabij het plangebied die van invloed zijn op de grondwaterstromingsrichting en grondwaterstanden. Het gebied ligt niet binnen een grondwaterbeschermingsgebied (SLG database, 2002). Ca. 4 km ten oosten van Stramproy heeft Waterleiding Maatschappij Limburg een onttrekkingslocatie (Hunsel). Rond de locatie is

een grondwaterbeschermingsgebiedje aangegeven. De onttrekking vindt plaats op een diepte tussen 135 en 181 m-mv in de 2^{de} en 3^{de} pakket beneden het eerste watervoerend pakket. Het is onwaarschijnlijk dat deze onttrekking invloed heeft op de freatische grondwaterstanden in het plangebied.

Op 26 januari 2005 is de grondwaterstand in de geplaatste peilbuizen opgemeten. In tabel 2.2 zijn de resultaten hiervan weergegeven.

Tabel 2.1 grondwaterstanden

peilbuis	peildatum	Grondwaterstand m-mv
PB1	26 jan. 2005	0,80
PB2	26 jan. 2005	0,78
PB3	26 jan. 2005	0,69

2.3.5 Doorlatendheid van de ondergrond

Om de horizontale doorlatendheid (k-waarde) van de onverzadigde zone te kwantificeren, zijn op 26 januari 2005 op 4 locaties binnen het plangebied doorlatendheidsproeven uitgevoerd volgens de omgekeerde boorgatmethode van Hooghoudt. Over een diepte van 0,5 tot 1,5 m-mv is getracht de k-waarde van de bodem te bepalen. Door de hoge grondwaterstanden ten tijde van het onderzoek bleek dit echter onmogelijk te zijn.

Op basis van de lokale bodemsamenstelling en doorlatendheidsbepalingen in de omgeving, kan wel een uitspraak gedaan worden over de **te verwachten** doorlatendheid in het gebied.

De bodem heeft een deklaag welke behoort tot de Nuenen-groep, bestaande uit fijne zanden, met dunnen leem of kleischakelingen. Doorlatendheidsonderzoek op locaties met een gelijkende bovenste bodemlaag, wijzen op een gemiddelde doorlatendheid variërend tussen 0,1 en 0,6 (Geohydrologisch onderzoek Vrouwenhof te Weert, Beekpoort te Weert, Basisschool Molenakker te Weert). De doorlatendheid is hier over het algemeen matig, waarbij door lokale variatie op een enkele plek betere doorlatendheden worden gemeten.

Ook in het plangebied kan verwacht worden dat de doorlatendheid gemiddeld genomen matig is. Infiltratie van regenwater kan, mits rekening gehouden wordt met voldoende bergingscapaciteit.

2.3.6 Milieukundige kwaliteit van bodem en grondwater

In het plangebied is door Tauw een verkennend milieukundig bodemonderzoek verricht (R001-4376924VSM-edu-V01-NL). Resultaten van dit onderzoek wijzen uit dat in de bovengrond gehalten aan cadmium, zink, PAK(10)-totaal, minerale olie en EOX de streefwaarde overschrijden. De verhoogde gehalten worden gerelateerd aan lokale bijmengingen met puin en/of puingruis in de bovengrond. In de ondergrond is een gehalte aan cadmium boven de streefwaarde gemeten. In het grondwater is op één van de drie peilbuislocaties een licht verhoogde concentratie aan nikkel aangetoond.

Geconcludeerd wordt dat de locatie niet geheel vrij is van verontreinigingen. De gemeten concentraties zijn echter dusdanig gering verhoogd dat er ons inziens geen milieuhygiënische belemmeringen aanwezig zijn voor de voorgenomen realisatie van het uitbreidingsplan.

2.4 Waterhuishouding

Het plangebied wordt aan de zuidrand begrensd door een particuliere sloot / beekje welke afwatert op de bovenloop van De Vliet. In het zuidwestelijke deel loopt de watergang door het plangebied heen. Het waterschap geeft aan dat de oorsprongduiker van De Vliet op 30,00 m+NAP ligt. De waterloop zal, evenals de bovenloop van De Vliet, periodiek droogvallen.

2.5 Riolering

De woonwijken aangrenzend aan het gebied zijn voorzien van een gemengd rioolstelsel. Afvoer geschiedt in noordelijke richting. Er zijn voor zover bekend geen knelpunten aanwezig in het rioolstelsel.

3 Toekomstige situatie

Droogweerafvoer

Het afvalwater afkomstig van het gebied kan onder vrij verval aangesloten worden op het bestaande gemengde riool (Ø 800) in de Crixstraat. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat er zich geen knelpunten voordoen in het systeem. Geadviseerd wordt middels een pvc Ø 250 aan te sluiten op controleput nr. 548 in de Crixstraat. Bepaling van aanleghoogtes van het systeem dient nader vastgesteld te worden.

Regenwaterafvoer

3.1 Inleiding

Voor de toekomstige situatie dient zo veel mogelijk regenwater te worden geborgen in het plangebied. Hierbij moet gezocht worden naar bergingsmogelijkheden op of in de nabijheid van het plangebied. Afhankelijk van de mogelijkheden die de locale situatie biedt, zoals beschikbare ruimte, doorlatendheid van bodem, grondwaterstanden en milieukundige kwaliteiten van bodem en grondwater, kunnen bepaalde methoden ingezet worden om water te bergen. Naast de technische aspecten spelen de kosten en wenselijkheid een belangrijke rol bij de keuze van bergingstechniek.

In de volgende paragraaf zijn de uitgangspunten, de plaatselijke mogelijkheden en de wensen ten aanzien van het regenwatersysteem samengevoegd.

3.2 Richtlijnen

Het waterschap Peel en Maasvallei en de gemeente Weert hanteren voor ruimtelijke initiatieven basisrichtlijnen. Ruimtelijke initiatieven zullen in het kader van de watertoets beoordeeld worden op het voldoen aan deze richtlijnen. Een recent uitgebracht conceptdocument Basisrichtlijnen, opgesteld door Waterschap Peel en Maasvallei (d.d. 06/12/2004), beschrijft de richtlijnen die gelden. Ook voor dit uitbreidingsplan worden deze recente richtlijnen gehanteerd.

3.2.1 Vasthouden, bergen en dan pas afvoeren

Om invulling te geven aan het waterbeleid van gemeente, waterschap en het Rijk, dient schoon regenwater gescheiden te blijven van de vuilwaterafvoer en dient getracht te worden dit schone water zoveel mogelijk te bergen binnen het plangebied. Ingezet dient te worden op infiltratie, afhankelijk van de locale mogelijkheden. 8% van het oppervlak van het plangebied en / of 10 % van het verharde gebied dient gereserveerd te worden voor blauwe functies. Het afvoeren van het regenwater geschiedt naar de watergang welke in verbinding staat met De Vliet. Aan deze afvoer stelt het waterschap de volgende eisen:

- een afvoer is toegestaan van 1,0 l/sec/bruto oppervlak;
- een piekafvoer vanuit de berging is toegestaan bij de maatgevende neerslaggebeurtenis T=10;
- drooglegging van minimaal 0,5 m bij T=10 in het geval een bergingsvijver wordt aangelegd. Voor Wadi's wordt geen drooglegging (waakhoogte) aangegeven.

Een bergingsvoorziening moet voorzien zijn van een escape om bij extreme situaties calamiteiten te voorkomen. Het waterschap staat een landelijke afvoer naar het oppervlaktewater toe van 1 keer per 2 jaar. Afvoer kan plaatsvinden naar de zuidelijk gelegen watergang, welke in open verbinding staat met De Vliet.

3.2.2 Het voorkomen van wateroverlast

Om wateroverlast te voorkomen, is het van belang dat regenwater dat eventueel op straat blijft staan, niet afstroomt naar de bebouwing. De inrichting van het plangebied moet ervoor zorgen dat regenwater via maaiveld af kan stromen naar veilige plekken.

Om grondwateroverlast te voorkomen wordt een droogleggingseis bij kruipruimteloze bebouwing van 0,5 m-bouwpeil (= 0,3 m-mv) gesteld. De droogleggingseis is gerelateerd aan de GHG. Er wordt uitgegaan van het waterdicht maken van eventuele kelders (en koekkoek). Ter hoogte van funderingsconstructies van wegen en parkeerstroken in het gebied wordt een droogleggingseis van 0,7 m-weghoogte toegepast.

3.2.3 Het voorkomen van water- en bodemverontreiniging

Een belangrijk aandachtspunt bij het duurzaam omgaan met regenwater is dat het water en de bodem schoon blijft. Duurzaam bouwen wordt toegepast, waarbij het gebruik van zink, koper, lood en eventueel andere uitlogende (bouw)materialen moet worden voorkomen. Verzinkte speeltoestellen zijn bijvoorbeeld onwenselijk. Alleen gifvrije onkruidbestrijding mag worden toegepast en het gebruik van strooizout moet worden geminimaliseerd. Tevens mogen auto's niet op straat worden gewassen.

3.2.4 Het behouden van een veilige omgeving

Veiligheid is een belangrijk aandachtspunt bij de toepassing van waterberging- en infiltratiesystemen. Bij bovengrondse infiltratiesystemen in woonwijken adviseert Tauw een flauwe taludhelling, bijvoorbeeld 1:3 en een maximale diepte van ca. 0,5 m.

3.3 Uitgangspunten uitbreidingsplan Lambroek

Verdeling verhard oppervlak

De hoeveelheid regen die in de toekomstige situatie binnen het plangebied wordt opgevangen, geborgen of geïnfiltreerd, hangt af van het soort en de hoeveelheid oppervlak dat aanwezig zal zijn. De behandeling van het regenwater kan verschillen naar het soort oppervlak en het risico dat dit oppervlak meebrengt voor vervuiling.

Het totale bruto oppervlak van het plangebied bedraagt circa 2 ha.

De Leidraad Riolerings adviseert het gebruik van een verhardingspercentage van ongeveer 50% als indicatie voor de oppervlakverdeling van open bebouwing (nieuwbouwwijken). Hiervan is ongeveer de helft dakoppervlak en de andere helft bestrating. Aangezien er nog onduidelijkheid bestaat over de inrichting van het terrein en de toekomstige oppervlakverdeling, wordt uitgegaan van de handreiking uit de Leidraad.

Aangenomen wordt de volgende oppervlakverdeling:

- dak: ca. 0,5 ha;
- bestrating: ca. 0,5 ha.

Wanneer voldaan wordt aan de richtlijnen zoals omschreven, zal de kwaliteit van het afstromende regenwater van dak- en wegooppervlak zodanig zijn dat dit zonder aanvullende voorzieningen mag worden geïnfiltreerd in de bodem en geloosd op het oppervlaktewater.

3.4 Mogelijkheden

Ondanks de verwachte matige doorlatendheid van de bodem is infiltratie mogelijk. Met een eventuele plaatselijke grondverbetering kan een verhoging van de infiltratiecapaciteit gerealiseerd worden. Om negatieve effecten van lokale storingslagen te minimaliseren, wordt geadviseerd een infiltratiesysteem aan te brengen met een netwerkstructuur. De hoge grondwaterstanden bemoeilijken de technische toepassing van ondergrondse bergings- en infiltratiemethoden waardoor realisatie zeer kostbaar is. Bovengrondse infiltratievoorzieningen kunnen wel ingezet worden.

3.4.1 Technieken

Infiltratie- en bergingstechnieken die toepasbaar zijn, worden in bijlage 3 nader beschreven. Voor- en nadelen van de technieken komen aan bod.

Waar ruimte bestaat kan het openbaar groen (deels) ingericht worden als wadi. Bij een wadi kan meervoudig ruimtegebruik van toepassing zijn. Naast bergen en infiltreren van regenwater kan de ruimte ingericht worden als speelveldje. Een wadi zal bij regenval gevuld raken, waarna het weer droogvalt. Het maakt het water zichtbaar en heeft een zekere belevingswaarde.

Bovengrondse infiltratie heeft voorkeur boven ondergrondse infiltratie. De kosten zijn vele malen lager, onderhoud en beheer is gemakkelijker uit te voeren en het water en de werking van het systeem is zichtbaar.

Het toepassen van doorlatende verharding met infiltratieverbeterende fundering is mogelijk. Hierbij kan het straatoppervlak (straten, opritten en parkeervakken) geheel of gedeeltelijk worden ingericht met doorlatende verharding.

3.4.2 Toepassing in het plangebied

De inrichting van het gebied is nog niet definitief vastgesteld. De ruimte voor bovengrondse berging en infiltratie van regenwater en de inpassing binnen het gebied staat vrij.

Op basis van de richtlijnen van het waterschap is een berekening uitgevoerd waarmee een indicatie is verkregen van de berging die minimaal nodig is. Gebruik is gemaakt van een regenduurlijn $T=10$ en de formule van Buishand en Velds.

Tabel 1. benodigde berging van een infiltratievoorziening

	Dak (m ²)	Bestrating (m ²)	Landelijke afvoer	Bui	Benodigde berging (m ³)
Wadi met escape naar waterloop	5000	5000	1 l/s/ha	T=10	Ca. 360

De berekeningsresultaten zijn weergegeven in bijlage 4.

Om aan de eisen te kunnen voldoen, dient dus een berging van ongeveer 360 m^3 te worden gerealiseerd.

Wanneer dit gerealiseerd wordt in de vorm van een wadi, moet rekening gehouden worden met een ruimtebeslag van circa 700 m^2 . Hierbij is uitgegaan van een taludhelling van 1:3 en een diepte van 0,5 m.

Bij nadere uitwerking van een bergingssysteem is het raadzaam een nauwkeurigere bepaling van de benodigde berging uit te voeren. Hierbij wordt met behulp van een balansmodel en de neerslagreeks 'De Bilt, periode 1955-1979' een precieze bepaling gedaan van de benodigde berging. In het balansmodel wordt het systeem geschematiseerd op basis van berging, afvoerende oppervlakken en infiltratiecapaciteit waarbij een overschrijdingskans van 1 keer per 10 jaar kan gehanteerd worden.

Aanleghoogte terrein

Gelet op de hoogteligging van het omliggende bebouwde gebied en de verwachte hoge grondwaterstanden die zich in het plangebied voor kunnen doen, wordt geadviseerd een gemiddelde aanleghoogte van het terrein te realiseren van ca. 32,2 m+NAP. Dit betekent een ophoging van ca. 0,3 m van het huidige maaiveld.

4 Conclusies

Uit het geohydrologisch onderzoek is gebleken dat infiltratie in het plangebied mogelijk is, mits rekening wordt gehouden met voldoende bergingscapaciteit. De doorlatendheid wordt verondersteld matig te zijn en de milieukundige kwaliteit van de bodem en grondwater vormen geen belemmering voor infiltratie.

Relatief hoge grondwaterstanden bemoeilijken de toepassing van ondergrondse bergingsvoorzieningen. Bovengrondse infiltratie heeft de voorkeur. De kosten zijn vele malen lager, onderhoud en beheer is gemakkelijker uit te voeren en het water en de werking van het systeem is zichtbaar.

Op basis van de richtlijnen van het waterschap, zal binnen het plangebied een berging van ongeveer 360 m³ gerealiseerd moeten worden. Gedoseerde afvoer kan plaatsvinden naar de zuidelijk gelegen watergang.

Wanneer de berging gerealiseerd wordt in de vorm van een (of meerdere) wadi's, moet rekening gehouden worden met een ruimtebeslag van ca 700 m².

Uitgaande van het concept-stedenbouwkundig plan van 6 november 2003, is deze ruimte niet beschikbaar.

Het afvalwater afkomstig van het gebied kan onder vrij verval aangesloten worden op het bestaande gemengde riool in de Crixstraat. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat er zich geen knelpunten voordoen in het systeem. Geadviseerd wordt middels een pvc Ø 250 aan te sluiten op controleput nr. 548 in de Crixstraat. Bepaling van aanleghoogtes van het systeem dient nader vastgesteld te worden.

Gelet op de hoogteligging van het omliggende bebouwde gebied en de verwachte hoge grondwaterstanden die zich in het plangebied voor kunnen doen, wordt geadviseerd een gemiddelde aanleghoogte van het terrein te realiseren van ca. 32,2 m+NAP. Dit betekent een gemiddelde ophoging van ca. 0,3 m van het huidige maaiveld.

Bijlage 1

Locaties en meetgegevens TNO-peilbuizen

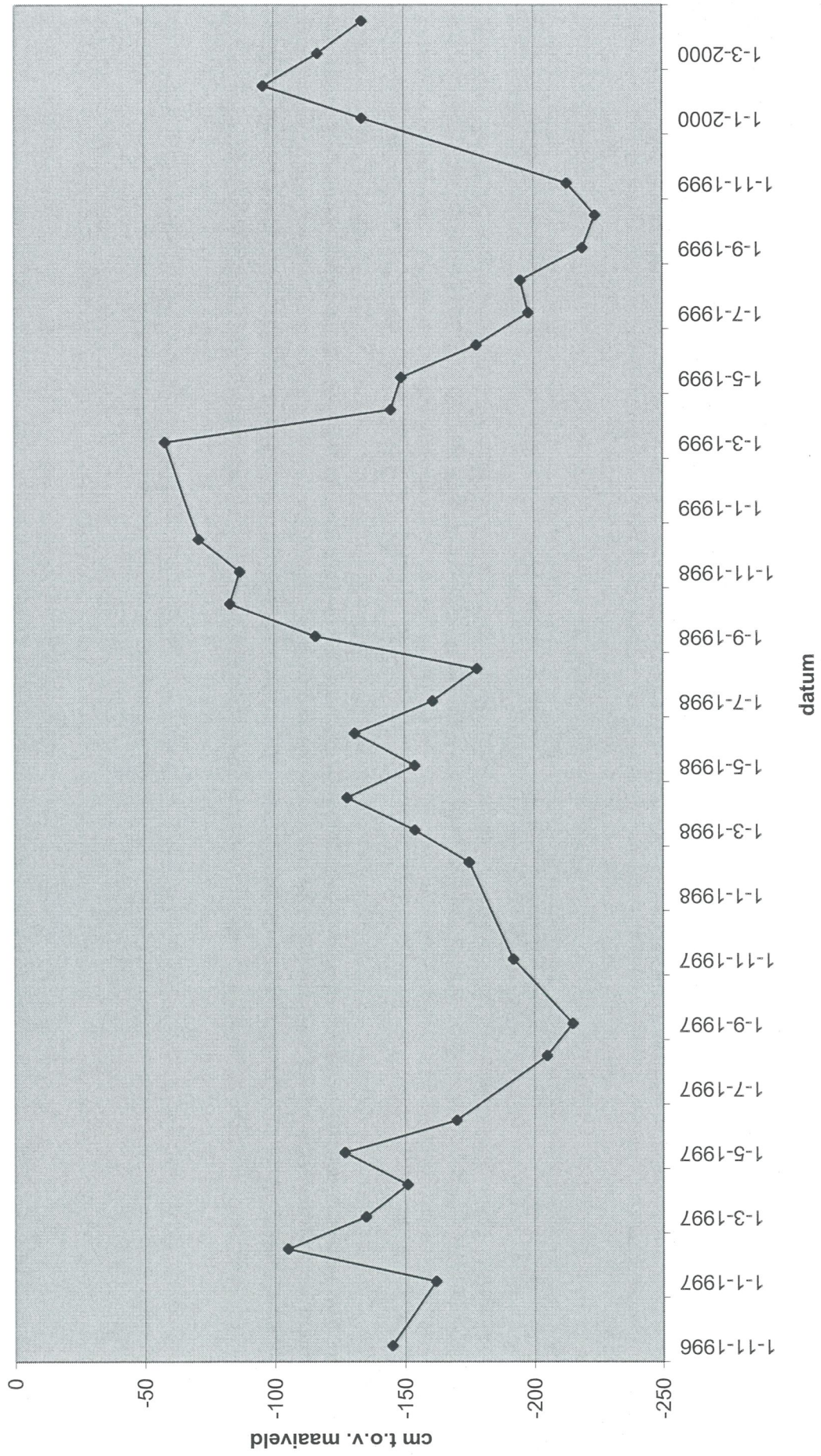


Opdrachtgever	Schaal	Status
Holding Weerens B.V.	1:8722	CONCEPT
Project	Formaat	Projectnummer
Geohydrologisch onderzoek uitbreidingsplan Lambroek Stramproy	A3	4374353
Onderdeel	Datum 02/02/05	Tekeningnummer
Locatie plangebied en TNO peilbuizen	Getek. WJB Gec.	

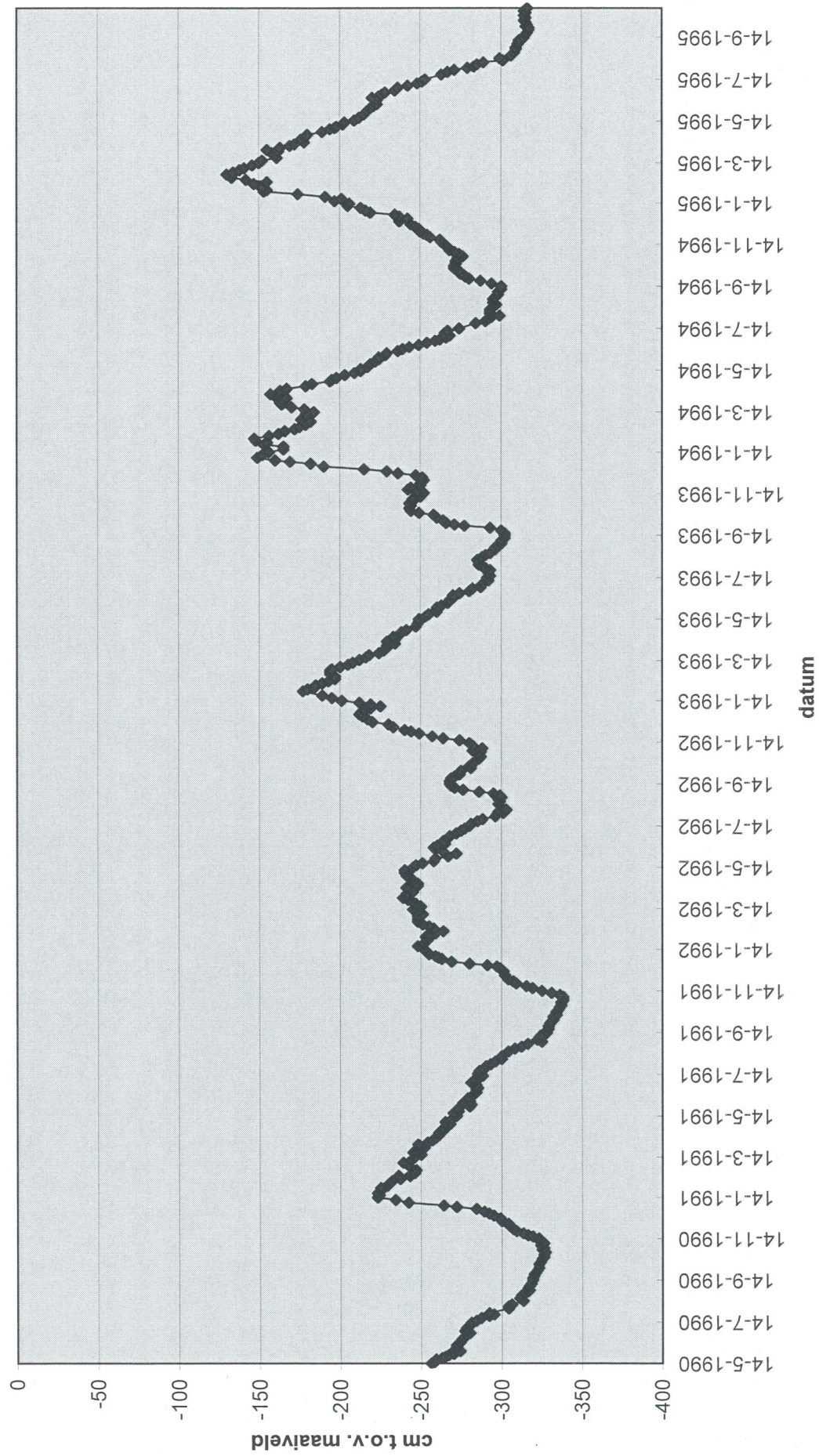


Postbus 1680
5602 BR Eindhoven
Telefoon (040) 267 96 79
Fax (040) 267 96 80

Grondwaterstand t.o.v maaiveld B57H0163



Grondwaterstand tov maaiveld B57H0173



Bijlage 2

Overzichtskaart plangebied Lambroek

- Locaties grondboringen
 - Locaties peilbuizen
-

Bijlage 3

Infiltratie en bergingstechnieken

Bovengrondse berging, afvoer en infiltratie

Goten

Goten worden gebruikt voor inzameling en afvoer van regenwater over een beperkte afstand. Goten worden vaak in tuinen of langs de weg toegepast. Met name open goten zijn relatief goedkoop en houden het water zichtbaar voor de belevingswaarde van de bewoners, foute aansluitingen worden dan ook direct opgemerkt. Roostergoten kunnen worden toegepast bij kruisingen, grotere debieten en geringe terreinhelling.

Voordelen

- Visuele controle op verontreiniging;
- Betrokkenheid van burgers;
- Beleving van water in het stedelijk gebied;
- Goedkoop;
- Geen ondergronds ruimtegebruik.

Nadelen

- Alleen toe te passen bij beperkte afstanden;
- Open goten zijn alleen toepasbaar bij een terreinhelling van minimaal 1:500;
- Onveilig wanneer diepere goten worden toegepast.

Wadi

Een wadi is een bovengrondse bergings- en infiltratievoorziening in de vorm van een greppel of kom of een verlaagd grasveld. Het regenwater dat wordt aangevoerd wordt in eerste instantie geborgen en vervolgens geïnfiltreerd in de ondergrond. Als de infiltratie- en bergingscapaciteit aan het oppervlak onvoldoende is, kan er een overstort plaatsvinden naar bijvoorbeeld een onder de greppel gelegen infiltratievoorziening of naar oppervlaktewater.

Het regenwater wordt bij voorkeur zoveel mogelijk bovengronds, dus zichtbaar, gehouden. Dit betekent dat een gotensysteem dient te zorgen voor de afvoer naar de greppel. Door het zichtbaar houden van het regenwater valt foutief gebruik van het systeem direct op.

De wadi kan verschillende afmetingen hebben als de beschikbare ruimte dat toelaat. De dimensies hangen af van de omgevingsfactoren en ontwerpisen. Over het algemeen wordt een grondverbetering van 0,3 tot 0,5 m toegepast. De wadi is circa 0,1 tot 0,6 m diep. De gootjes die de afvoer van water mogelijk maken hebben een breedte van circa 0,3 m en een diepte van circa 0,04 m. Door ter plaatse van kruispunten de wegen te verlagen worden wadi's met elkaar verbonden en ontstaat een omgekeerde verkeersdrempel.

De beplanting van een wadi hoeft niet beperkt te blijven tot gras. Diverse bomen, helofyten, hoger of lager blijvende plantensoorten zijn bestand tegen snelle waterstandwisselingen en tijdelijke inundatie en kunnen hierdoor worden toegepast in een wadi.

Voordelen

- Zuiverende werking van de toplaag;
 - Goedkoper dan ondergrondse voorzieningen;
 - Visuele controle op verontreiniging;
 - Betrokkenheid van burgers en ruimte voor creativiteit;
 - Beleving van water en natuur in het stedelijk gebied;
 - Beheer en onderhoud.
-

Nadelen

- Ruimtegebruik;
- Veiligheid ten aanzien van spelende kinderen*;
- Plantgebruik moet aangepast worden aan de omstandigheden in de wadi.

* Het verdrinkingsgevaar is nagenoeg nihil omdat de wadi het grootste deel van de tijd droog staat en slechts enkele uren gevuld is met water. Bovendien spelen kinderen tijdens hevige regenval meestal niet buiten. De greppel wordt voorzien van een flauw talud zodat kinderen de greppel/ kom makkelijk kunnen verlaten.

Doorlatende verharding

In de laatste jaren zijn verschillende soorten doorlatende verharding ontwikkeld. Tot op heden zijn doorlatende verhardingen alleen toegepast op wegen met een lagere belasting.

Doorlatende, of open verhardingen zijn:

- doorlatende stenen;
- halfverhardingen zoals grind en puin;
- doorgroeibare stenen van beton, graskeien;
- stenen met doorlatende voegen (Aquaflow);
- kunststof platen en tegels.

Onder de doorlatende verharding wordt meestal een doorlatende dragende funderingslaag toegepast. Het aquaflowsysteem is een voorbeeld van een compleet systeem van infiltrerende funderingslaag en bestrating. Door toepassing van specifieke grond- en granulaatsoorten, wordt bij dit systeem het afvangen van eventuele vervuiling gerealiseerd. Door de doorlatende verharding aan te leggen met een gering afschot naar een groenzone of een goot met een overloop naar de riolering, wordt wateroverlast bij hevige regenval voorkomen.

Voordelen

- Zuiverende werking;
- Visuele controle op verontreiniging;
- Betrokkenheid van burgers;

Nadelen

- De doorlatendheid van verhardingen gaat in de loop der tijd achteruit;
- Kosten;
- Minder gelijke textuur van halfverharding en graskeien.

Ondergrondse afvoer en infiltratie

Bij deze constructies wordt het regenwater in de voorziening geleid en kan middels de openingen in wand en/of bodem in de omliggende grond infiltreren. Als scheiding tussen de grond en de voorziening kan een filterdoek worden aangebracht. Het voordeel van ondergrondse voorzieningen is dat met een kleiner ruimtebeslag kan worden volstaan, ze nemen bovengronds geen ruimte in beslag.

Infiltratiebuizen (IT-buizen)

Buizen die als ondergrondse infiltratievoorziening worden gebruikt zijn van verschillende materialen vervaardigd: kunststof en beton. De buizen kunnen naast de infiltrerende functie ook een drainerende en transporterende functie hebben.

Kunststof

Deze al dan niet geribbelde drainbuis met een diameter van 0,20 m tot 0,50 m en is gemaakt van PVC.

Een deel van de buis is rechthoekig gesleufd (sleufjes van 2 mm) waardoor het water kan uittreden naar de holle ruimte tussen het filterdoek en de buis.

Beton

Dit is een betonbuis met gaatjes of doorlatend beton en is leverbaar in dezelfde diameters als de 'gewone' betonbuizen, vanaf 0,30 m tot 1,50 m, standaard diameters zijn 0,4 m, 0,6 m en 0,8 m. Infiltratie is mogelijk doordat het water via de gaten of de een zeer open structuur van het beton door de buiswanden naar de omringende grond kan percoleren.

Voordelen

- weinig ruimtegebruik;
- Transport van water is mogelijk;
- Beheer en onderhoud.

Nadelen

- Gevoeliger voor calamiteiten en verontreiniging door de afwezigheid van de reinigende toplaag zoals bij bovengrondse infiltratievoorzieningen;
- Duurder dan bovengrondse voorzieningen;
- Kans op dichtslibbing (bladvanger, zandvang kan ter voorkoming toegepast worden).

Infiltratieboxen en Watershell-elementen

De rechthoekige infiltratieboxen bestaan uit (100%) gerecycled en recyclebaar kunststof. Er zijn verschillende typen boxen die verschillen in afmetingen. Het materiaal is milieuvriendelijk, rotvrij en heeft een hoge chemische resistentie. Infiltratie vindt plaats door de bijna geheel doorlatende wanden en bodem.

De Watershell-elementen zijn een soort ronde krukjes die aan elkaar gekoppeld kunnen worden. In de voorziening wordt water opgeslagen en geïnfiltreerd in de ondergrond. De voorzieningen kunnen tevens dienst doen als een fundering voor woningen en bestrating.

Voordelen

- Weinig ruimtegebruik;
- Watershells fungeren eveneens als fundering.

Nadelen

- Gevoeliger voor calamiteiten en verontreiniging door de afwezigheid van de reinigende toplaag zoals bij bovengrondse infiltratievoorzieningen;
 - Duurder dan bovengrondse voorzieningen;
 - Beheer en onderhoud van infiltratieboxen is zeer moeilijk, bij Watershells is dit gemakkelijker;
 - Kruisingen kabels en leidingen;
 - Kans op dichtslibbing (bladvanger, zandvang kan ter voorkoming toegepast worden).
-

Bijlage 4

Berekeningsresultaten

Uitbreidingsplan Lambroek te Stramproy

REGENDUURLIJN, T=10

Neerslaghoeveelheden uit partiële duurreeks (1906-1977) voor het gehele jaar in De Bilt.

Bron: Buishand, T.A. en C.A. Velds, 1980. Klimaat van Nederland 1, Neerslag en Verdamping. KNMI.

Landelijke afvoer (l/s/ha):		1						
Totaal wegooppervlak			0.5					
Totaal verhard oppervlak (ha):			1					
Totaal bruto oppervlak (ha):			2					
Toegestane peilstijging (m):			0					
Duur (min)	Neerslag (mm)	Neerslag (m3)	Afvoer gemeaal (m3)	afvoer landelijk (m3)	Totaal te bergen (m3)	Berging opp. water		
5	9.9	99	0.00	1	98	98		
15	17.8	178	0.00	2	176	176		
30	23	230	0.00	4	226	226		
45	25.6	256	0.00	5	251	251		
60	27.3	273	0.00	7	266	266		
90	29.7	297	0.00	11	286	286		
120	31.2	312	0.00	14	298	298		
180	34.3	343	0.00	22	321	321		
240	36.4	364	0.00	29	335	335		
300	37.9	379	0.00	36	343	343		
360	39	390	0.00	43	347	347		
480	41.3	413	0.00	58	355	355		
600	43.1	431	0.00	72	359	359		
720	44.4	444	0.00	86	358	358		
840	46	460	0.00	101	359	359		
960	47.3	473	0.00	115	358	358		
1080	48.4	484	0.00	130	354	354		
1200	49.7	497	0.00	144	353	353		
1440	51.4	514	0.00	173	341	341		
1680	53.3	533	0.00	202	331	331		
1920	55.1	551	0.00	230	321	321		
2160	56.9	569	0.00	259	310	310		
2400	58.7	587	0.00	288	299	299		
2640	60.5	605	0.00	317	288	288		
2880	62.2	622	0.00	346	276	276		
3360	64.9	649	0.00	403	246	246		
3840	67.7	677	0.00	461	216	216		
4320	70.4	704	0.00	518	185.60	186		
5040	74.6	746	0.00	605	141.20	141		
5760	78.7	787	0.00	691	95.80	96		
7200	85.2	852	0.00	864	-12	-12		
8640	91.8	918	0.00	1037	-119	-119		

Bijlage 5

Foto's plangebied

