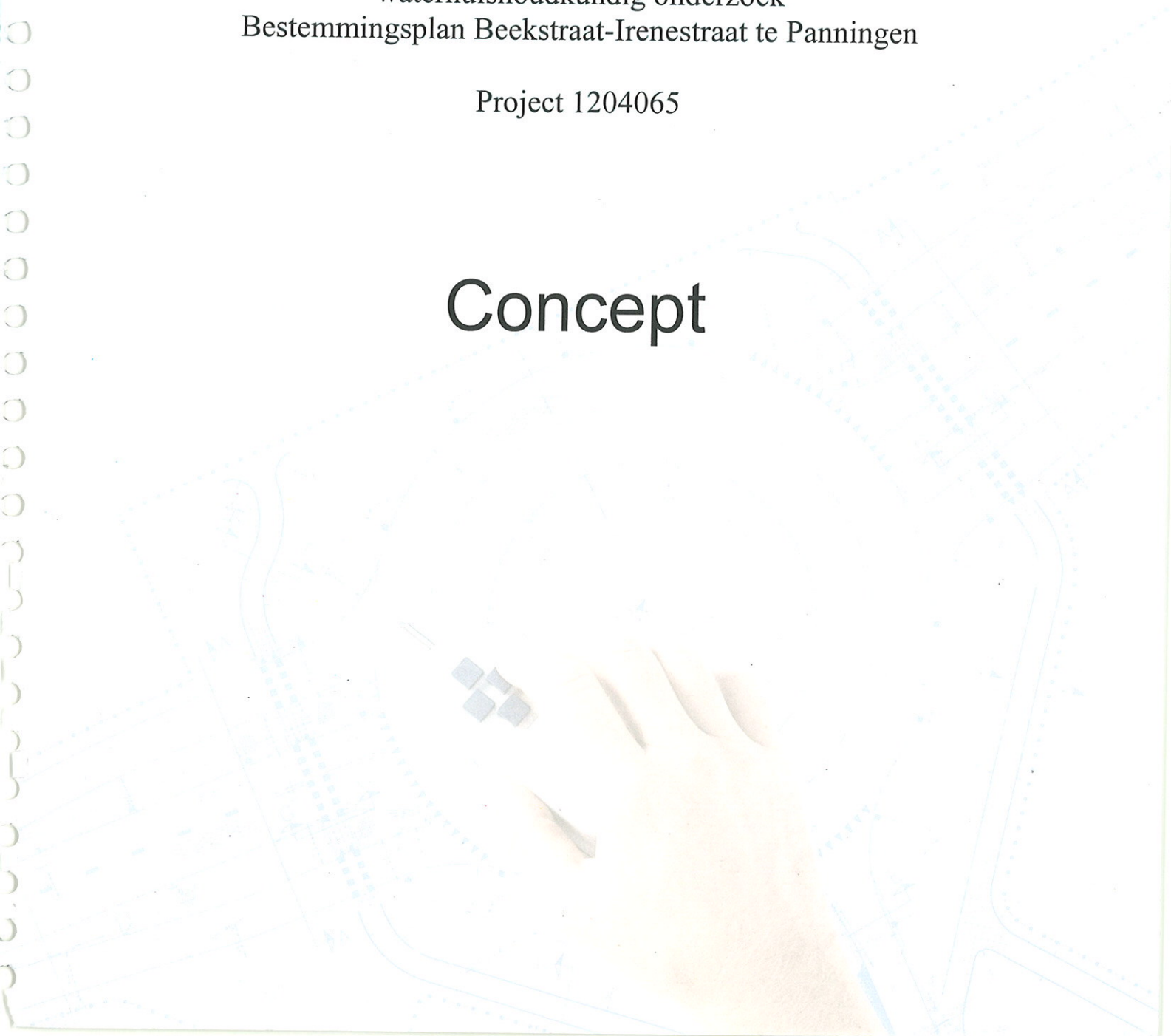


COMPOSITIE 5 STEDENBOUW B.V.

waterhuishoudkundig onderzoek
Bestemmingsplan Beekstraat-Irenestraat te Panningen

Project 1204065

Concept



INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING	1
2.	BESCHRIJVING PLANGEBIED	2
2.1.	Situering	2
2.2.	Topografie	2
2.3.	Bodemopbouw	2
2.4.	Grondwaterstandverloop	4
2.5.	Waterstaatkundige situatie	6
2.6.	Doorlatendheid bodem	6
2.7.	Bestaande riolering.....	8
3.	WATERBEHEER	9
3.1.	Inleiding	9
3.2.	Droogweerafvoersysteem.....	10
3.3.	Mogelijkheden hemelwaterafvoersysteem	11
3.4.	Voorlichting, handhaving en beheer	18
3.5.	Conclusie en aanbevelingen	19
4.	BOUWRIJP MAKEN	21
4.1.	Te treffen maatregelen voor het bouwrijp maken	21

Bijlagen

I	Topografische ligging bestemmingsplan
II	Rapportage Infiltratieonderzoek HMB
III	Basisrichtlijnen Waterschap Peel en Maasvallei
IV	Impressies
V	Aquaflow, gegevens en productinformatie

Tekeningen

1204065-S01	Situatietekening alternatief 1
1204065-S02	Situatietekening alternatief 2

Opgesteld	MvZ / 19-6-2004
Gecontroleerd	JpJ/ 

1. INLEIDING

In opdracht van Compositie 5 te Breda is door Ingenieursbureau van Kleef B.V. een waterhuishoudkundig onderzoek verricht ten behoeve van het bestemmingsplan Beekstraat-Irenestraat te Panningen. Het plan betreft de bouw van circa 63 woningen aan de noordzijde van de kern Panningen in de gemeente Helden.

Sinds november 2003 is voor nieuwe bestemmingsplannen de watertoets wettelijk verplicht gesteld. De watertoets is het hele proces van vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en uiteindelijk beoordelen van waterhuishoudkundige aspecten in ruimtelijke plannen en besluiten. Het gehele proces dient uiteindelijk als onderdeel van het bestemmingsplan te worden beschreven en te worden verantwoord in een waterparagraaf. Binnen dit proces dient een (schets)ontwerp van de toekomstige waterhuishouding te worden opgesteld, waarin de omgang met regenwater en afvalwater wordt beschreven. Ter voorbereiding dient een waterhuishoudkundig onderzoek te worden uitgevoerd, hetgeen in onderhavig document wordt gerapporteerd.

In onderhavig waterhuishoudkundig onderzoek wordt eerst een beschrijving van de bodemopbouw, grondwaterstanden en waterhuishoudkundige situatie ter plaatse gegeven. Vervolgens worden een aantal alternatieven omschreven, waarin voor het plangebied waterhuishoudkundige oplossingen worden aangedragen, die in meer of mindere mate aansluiten op het beleid stedelijk waterbeheer van het waterschap. Deze oplossingen zullen in een nader overleg tussen gemeente en waterschap op hun haalbaarheid moeten worden beoordeeld, waarna de voorkeur voor een alternatief kan worden uitgesproken.

Ten behoeve van dit waterhuishoudkundige onderzoek is tevens door de HMB-groep uit Maasbree een indicatief infiltratieonderzoek op de locatie uitgevoerd. De resultaten van dit onderzoek zijn verwerkt in de rapportage en zijn tevens als bijlage aan dit rapport toegevoegd.

2. BESCHRIJVING PLANGEBIED

2.1. Situering

In de kern Panningen van de gemeente Helden is het bestemmingsplan Beekstraat - Irenestraat gelegen. Het plangebied bevindt zich aan de noordzijde van de kern. Het bestemmingsplan bestaat uit de bouw van ca. 47 woningen en één woningblok bestaande uit 16 woningen.

Het plangebied heeft een totale oppervlakte van circa 4,4 hectare en wordt omgrensd door:

- De achterzijde van bestaande bebouwing aan de Irenestraat aan de westzijde;
- De achterzijde van het bedrijventerrein aan de Industrieweg aan de noordzijde;
- De Loosteeg aan de oostzijde;
- De achterzijde van bestaande bebouwing deels direct aan de Beekstraat aan de zuidzijde.

De topografische ligging van het plangebied is in bijlage I weergegeven.

2.2. Topografie

Zowel de hoogteligging als de huidige situatie van het plangebied is ingemeten. De globale hoogteligging van de planlocatie varieert tussen 33,90 m⁺NAP in het westen en 31,70 m⁺NAP in het oosten van het bestemmingsplan. De hoogteligging van het plangebied neemt in oostelijke richting af. Van noord naar zuid is de hoogteligging variabel.

2.3. Bodemopbouw

Om de bodemopbouw te kunnen beschrijven is gebruik gemaakt van de volgende gegevens:

- De bodemkaart van Nederland, Stiboka;
- Veldonderzoek: indicatief infiltratieonderzoek door de HMB-groep te Maasbree.

Uit het veldonderzoek en de bodemkaart van Nederland kan een beschrijving van de lokale bodemopbouw worden gegeven.

2.3.1. Lokale bodemopbouw

Bodemkaart van Nederland (weergave van de bovenste 1,20 m van de bodem):

Ter plaatse van het bestemmingsplan aan de rand van Panningen is de volgende kaartenheid waargenomen (1966-1968):
zEZ23

Hoge zwarte enkeerdgronden; lemig fijn zand.

Deze gronden hebben een ca. 25 cm dikke, zeer donker bruine tot zwarte bouwvoor met ongeveer 4 % humus. De daaronder liggende horizont is bruiner van kleur en

bevat ca. 2 % humus. Op 50 tot 100 cm gaat deze horizont over in een donkerdere horizont die een wat hoger humusgehalte heeft. De gronden met een grondwatertrap VI of VII (zie paragraaf 2.4.2) hebben in de ondergrond een moderpodzolprofiel.

Het merendeel van deze gronden is zeer fijnzandig en heeft een leemgehalte dat in het bovenste deel van het plaggendek 20 á 30 % bedraagt en naar beneden toeneemt tot ca. 35 %.

Veldonderzoek:

Door de HMB-groep is in mei 2004 een indicatief infiltratieonderzoek in het plangebied uitgevoerd. Uit het veldonderzoek is de volgende bodemopbouw afgeleid:

Boring 1

Diepte (m-mv)	Samenstelling
0 tot 0,5	Zand, matig fijn, zwak siltig, donkerbruin
0,5 tot 1,1	Zand, matig fijn, zwak siltig, beigegeel
1,1 tot 1,5	Zand, matig fijn, sterk siltig, oranjegrijs
1,5 tot 1,8	Zand, matig fijn, matig siltig, oranjegrijs
1,8 tot 1,9	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs
1,9 tot 2,7	Zand, matig fijn, sterk siltig, oranjegrijs
2,7 tot 3,0	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs

Boring 2

Diepte (m-mv)	Samenstelling
0 tot 0,8	Zand, matig fijn, zwak siltig, bruin
0,8 tot 1,0	Zand, matig fijn, zwak siltig, oranjegrijs
1,0 tot 1,5	Zand, matig fijn, zwak siltig, geel
1,5 tot 1,9	Zand, matig fijn, sterk siltig, grijsgeel
1,9 tot 2,2	Zand, matig fijn, zwak siltig, geelgrijs
2,2 tot 2,4	Zand, matig fijn, sterk siltig, grijs
2,4 tot 2,5	Zand, matig fijn, zwak siltig, geel

Boring 3

Diepte (m-mv)	Samenstelling
0 tot 0,8	Zand, matig fijn, zwak siltig, donkerbruin
0,8 tot 1,5	Zand, matig fijn, zwak siltig, geel
1,5 tot 2,4	Zand, matig fijn, sterk siltig, geelgrijs
2,4 tot 2,5	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs

Boring 4

Diepte (m-mv)	Samenstelling
0 tot 0,2	Zand, matig fijn, zwak siltig, donkerbruin

0,2 tot 0,7	Zand, matig fijn, zwak siltig, bruin
0,7 tot 0,9	Zand, matig fijn, zwak siltig, beigegeel
0,9 tot 1,5	Zand, matig fijn, sterk siltig, oranjegrijs
1,5 tot 2,0	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs

Uit de boringen blijkt dat de bodem tot aan het freatisch vlak bestaat uit matig fijn zand, zwak tot sterk ziltig.

2.4. Grondwaterstandverloop

De grondwaterstand en de fluctuatie hiervan zijn van grote betekenis voor de water- en luchthuishouding van de grond en spelen een rol in de beoordeling van de gebruikswaarde van de grond, niet alleen voor de aanleg van wegen, gebouwen en groenvoorzieningen, maar ook bij de beoordeling van oplossingsrichtingen in het kader van 'Duurzaam Stedelijk Waterbeheer'. Voor de ontwikkeling van bestemmingsplannen is met name de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) belangrijk. De Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) heeft een geringere betekenis.

Om het grondwaterstandverloop te kunnen beschrijven, is gebruik gemaakt van de volgende gegevens:

- De bodemkaart van Nederland, Stiboka;
- Peilbuisgegevens van TNO;
- Indicatief infiltratieonderzoek door de HMB-groep

2.4.1. Volgens de Bodemkaart van Nederland, Stiboka (kaartblad 58 West Roermond)

In de uitgave van de Bodemkaart van Nederland is een blad opgenomen met grondwatertrappen. De grondwatertrappen geven een beeld van de gemiddeld hoogste en gemiddeld laagste grondwaterstand. In de analyse worden de drie laagste waarnemingen (GL3) en de drie hoogste waarnemingen (GH3) per jaar gemiddeld, waarna vervolgens het meerjarig gemiddelde van deze waarden wordt berekend. Dit gemiddelde wordt gedefinieerd als de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) en de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG). In onderstaande tabel zijn de geanalyseerde gegevens verzameld.

De grondwatertrappen is een stelsel waarbij gebieden worden vastgesteld met overeenkomstig beeld van GHG en GLG. In de onderstaande tabel zijn de verschillende grondwatertrappen aangeduid.

Grondwatertrap	GHG in cm-maaiveld	GLG in cm-maaiveld
I	-	<50
II	-	50 - 80
III	<40	80 - 120
IV	>40	80 - 120
V	<40	>120
VI	40 - 80	>120

VII	>80	>120
-----	-----	------

De Bodemkaart van Nederland geeft voor het plangebied een grondwatertrap aan van VI en VII. Dit betekent dus dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand tussen 40 en 80 cm onder maaiveld ligt in gebied VI en op meer dan 80 cm onder maaiveld in gebied VII. De gemiddeld laagste grondwaterstand bevindt zich op meer dan 120 cm onder maaiveld.

2.4.2. *Volgens TNO peilbuizen*

Verspreid over Nederland zijn peilbuizen aanwezig die door of in opdracht van TNO tweewekelijks of maandelijks worden gemonitord. Bij TNO is een overzicht opgevraagd van de peilbuizen die in of in de nabijheid van het plangebied zijn gelegen. Even buiten het bestemmingsplan, langs de Beekstraat, is op circa 50 meter afstand een peilbuis gelegen. De peilbuis, nr. 58BB0012, heeft het filter in het meerdere watervoerende pakketten. Hiervan zijn bij NITG-TNO de gegevens opgevraagd. Uit de meetgegevens vanaf maart 1951 tot en met juni 2003 zijn de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) berekend. De GHG wordt berekend uit het gemiddelde van de HG3 (3 hoogst gemeten grondwaterstanden binnen een hydrologisch jaar dat loopt van 1 april tot 31 maart volgende jaar). De GLG is berekend uit het gemiddelde van de LG3 van de hydrologische jaren.

De volgende tabel geeft een samenvatting van de peilbuisgegevens en grondwaterstanden van de betreffende peilbuis 58BB0012:

Peilbuisnr.: 58BB0012	Filterdiepte: 21,9-11,8 m ⁺ NAP		Maaiveldhoogte: ca 32,73 m ⁺ NAP	
Beschikbare gegevens	GLG	GLG t.o.v maaiveld	GHG	GHG t.o.v maaiveld
	(m ⁺ NAP)	m	(m ⁺ NAP)	m
1951-2003	29,99	-2,74	31,08	-1.65

Bovenstaande gegevens komen overeen met grondwatertrap VII. De peilbuis bevindt zich volgens de kaart van Stiboka echter in een gebied met grondwatertrap VI.

2.4.3. *Volgens het indicatief infiltratieonderzoek van de HMB-groep*

In het kader van dit geohydrologisch onderzoek is in mei 2004 door de HMB-groep een indicatief infiltratieonderzoek uitgevoerd in het plangebied.

Voor de rapportage van dit onderzoek wordt verwezen naar bijlage II. In het kader van dit onderzoek zijn 4 profielboringen gemaakt tot aan het grondwater. Tijdens de veldwerkzaamheden bleek dat er reeds 5 peilbuizen aanwezig waren.

Onderstaande tabel geeft een overzicht waarin alleen de momentane grondwaterstanden ten opzichte van het maaiveld dat ter plaatse van de peilbuizen zijn opgenomen.

Peilbuisnr.	Maaiveldhoogte in m ⁺ NAP	Momentane grondwaterstand	
		in m-mv	in m ⁺ NAP
A	onbekend	1,69	onbekend
B	onbekend	1,69	onbekend
C	onbekend	1,50	onbekend
D	onbekend	2,82	onbekend
E	onbekend	1,85	onbekend

Aangezien geen maaiveldhoogten van de peilbuizen bekend zijn, kunnen de gemeten waarden niet naar NAP hoogten herleid worden.

2.4.4. *Conclusie grondwaterstandverloop*

Het in april 2004 uitgevoerde indicatief geohydrologisch onderzoek van de HMB-groep geeft de actuele situatie weer. Normaliter treedt de GHG op in maart/april. Het is daarom dat met enige voorzichtigheid kan worden gesteld dat de waarden van het veldwerk overeenkomen met de GHG volgens grondwatertrap VII, afhankelijk van de maaiveldhoogte. Er zijn geen gemiddeld hoogste grondwaterstanden waargenomen uit de bodemkenmerken.

2.5. **Waterstaatkundige situatie**

Het waterkwantiteits- en kwaliteitsbeheer wordt ter plaatse van het plangebied gevoerd door het Waterschap Peel en Maasvallei en het Waterschapsbedrijf Limburg. In de directe omgeving aan de oostzijde van het plangebied bevindt zich de Stox en de Kazerne. De Kazerne mondt uit in de Stox en de Stox mondt uit in de Kwistbeek. De Kazerne en Stox zijn waterlopen met een algemeen ecologische functie.

Bovenstrooms van een in de Kwistbeek gelegen stuw, mondt de Stox uit in de Kwistbeek. Hier is door het Waterschap Peel en Maasvallei een grote regenwaterbuffer aangelegd.

Het beekdal van de Kwistbeek is een watersysteem met een specifiek ecologische functie. De Kwistbeek wordt gevoed door kwel en ontspringt in de nabije omgeving van de kern Panningen (zie bijlage 1).

2.6. **Doorlatendheid bodem**

Zoals al eerder genoemd in deze rapportage is door de HMB-groep in het kader van dit geohydrologisch onderzoek in het plangebied een indicatief infiltratieonderzoek uitgevoerd. Doelstelling van het onderzoek was enerzijds om middels redoxkenmerken de GHG en GLG vast te stellen en anderzijds de doorlatendheid (k-

waarde) van de bodem in de bovenste meters vast te stellen. Voor de volledige rapportage van het onderzoek wordt verwezen naar bijlage II.

Ten behoeve van het onderzoek zijn op een viertal locaties boringen verricht tot het freatisch vlak, dat ten tijde van de veldwerkzaamheden is aangetroffen op een diepte variërend van 1,5 tot 2,8 meter beneden maaiveld. Van de opgeboorde grond zijn monsters genomen. De doorlatendheid van de grond is bepaald middels het uitvoeren van de omgekeerde boorgatmethode in de filterbuizen. De doorlatendheid is bepaald over de zone boven de grondwaterstand. In de rapportage uit bijlage II zijn de trajecten in paragraaf 3.2 exact omschreven.

Bij het uitvoeren van een omgekeerde boorgatmethode zijn ten behoeve van onderhavig onderzoek de filterbuizen gevuld met water. De snelheid waarmee de waterstand in het boorgat daalt is een maat voor de doorlatendheid (k-waarde) van het bodemtraject waarin het filter is geplaatst. Alvorens de proef uit te voeren wordt het boorgat éénmaal met water gevuld om de grond rond het boorgat te verzadigen. Om instorting van het boorgat te voorkomen is een filterbuis in het boorgat aangebracht. De doorlatendheid van de filter is vele malen groter dan de doorlatendheid van de bodem, zodat de invloed van het filter op de proef minimaal is.

Onderstaande tabellen geven een overzicht van de vastgestelde k-waarden (in m/dag) die resulteren uit de omgekeerde pompproeven:

Boringnr.	Doorlatendheid volgens pompproef in m/dag
1	0,6
3	0,7

De berekende doorlatenheden van de grondmonsters op basis van de korrelgrootteverdeling leveren beduidend hogere waarden op:

Grondmonsternr.	Doorlatendheid bepaald in laboratorium [m/dag]
M01(boring 2)	2,7
M02 (boring 4)	3,7

De berekende doorlatendheid van de bodem is sterk afhankelijk van de berekeningsmethode. De berekende waarde is sterk afhankelijk van de korrelverdeling en samenstelling van de grond (bijv. luthum gehalte). Er is een aanzienlijk verschil tussen de met de pompproef en laboratoriumproef bepaalde doorlatendheid geconstateerd. Aangezien dat de met behulp van de pompproef verkregen resultaten betrouwbaarder worden geacht dan de in het laboratorium berekende doorlatendheid, worden de met de pompproef verkregen resultaten als maatgevend geacht.

In deze rapportage wordt voor de doorlatendheid het gemiddelde gehanteerd van de waarden die uit de omgekeerde pompproef zijn herleid: 0,65 m/dag. Deze waarde is dusdanig laag dat geconcludeerd kan worden dat infiltratie zeer moeizaam zal verlopen.

2.7. Bestaande riolering

Rondom het plangebied is in de Irenestraat, Beekstraat en Loosteeg het gemeentelijke riool gelegen. Het betreft een gemengd rioolstelsel waarbij zowel het vuilwater (DWA) alsmede het regenwater door één rioolstelsel wordt afgevoerd. In de Irenestraat is een stuwput aangebracht.

Het plangebied wordt doorkruist door een riool dat vanaf het industrieterrein afstroomt naar de Loosteeg. Het passeert hierbij aan noord- oostzijde het binnen het plangebied gelegen pand (huisnummer 1). De exacte ligging van het riool is onbekend aangezien de rioolputten "blind" c.q. niet zichtbaar zijn.

Bij de verkaveling dient rekening te worden gehouden met het binnen het plangebied aanwezige riool. Aanpassing van het verkavelingsplan of verlegging van het riool is noodzakelijk.

3. WATERBEHEER

3.1. Inleiding

In toenemende mate wordt bij de voorbereiding van bestemmingsplannen gestreefd naar een duurzame en integrale benadering van de totale waterhuishouding binnen een plangebied en een milieutechnische verantwoorde keuze van het rioolstelsel, volgens het concept 'Duurzaam Stedelijk Waterbeheer'. Deze visie wordt onder andere verwoord in de 4^e Nota Waterhuishouding, het Provinciaal Omgevingsplan Limburg en is nader uitgewerkt in het "Integraal Waterbeheersplan" van het Waterschap Peel en Maasvallei. Zij komt tot uitdrukking in de doelstelling die Waterschap Peel en Maasvallei in zijn beleidsnota heeft geformuleerd, namelijk: 'de zorg voor de kwaliteit en kwantiteit van de regionale Limburgse oppervlaktewateren. Wij zien ons zelf als een eigentijdse, (pro-)actieve en regionaal betrokken waterbeheerder met een eigen verantwoordelijkheid en een brede integrale kijk op het waterbeheer'.

Een nieuw in te richten situatie dient derhalve direct op de voor het watersysteem duurzame wijze te worden ingericht. Dit geldt eveneens voor inbreidingsplannen. De meest duurzame waterhuishoudkundige situatie in het stedelijk watersysteem is een situatie waarbij:

- Het oppervlaktewater door het stedelijk gebied kwalitatief noch kwantitatief wordt beïnvloed;
- Het grondwater door het stedelijk gebied kwalitatief noch kwantitatief wordt beïnvloed;
- Het benodigde ruimtebeslag voor een goed functionerend oppervlaktewatersysteem wordt gerespecteerd.

Uitgangspunt bij deze zoveel mogelijk gesloten waterkringlopen is, dat een groot deel van de neerslag niet meer onmiddellijk via het rioolstelsel of via watergangen uit het gebied wordt afgevoerd maar wordt gebufferd in oppervlaktewater, wordt geïnfiltreerd in de bodem of voor andere doeleinden wordt gebruikt. Binnen dit concept wordt gebruik gemaakt van nieuwe 'innovatieve' oplossingsrichtingen en hierin te onderscheiden technieken en methoden. Afkoppelen (van verhard oppervlak), hergebruik van regenwater, infiltreren (van regenwater) en geïntegreerde rioolstelsels zijn hierbij de nieuwe oplossingsrichtingen. Maatwerk (met betrekking tot de lokale geohydrologische situatie) en deskundigheid (ten aanzien van de toepasbaarheid en consequenties van nieuwe technieken) blijven daarbij onontbeerlijk.

Het waterschap spreekt de volgende voorkeursvolgorde uit ten aanzien van de omgang met neerslagwater:

- Infiltratie van schoon neerslagwater;
- Bufferen en vertraagd afvoeren naar het oppervlaktewater;
- Toepassing van het Verbeterd Gescheiden Stelsel.

Voor uitbreidingsplannen wordt de toekomstige situatie door het waterschap Peel en Maasvallei getoetst op het toekomstig maximaal debiet uit het plangebied naar oppervlaktewater. Zij hanteren daarbij het hydrologisch neutraal bouwen. Er dient te worden voldaan aan de eis dat de afvoer niet meer bedraagt als ware het onverhard gebied.

De lediging van de regenwaterberging dient bij voorkeur te geschieden richting grondwater, anders richting oppervlaktewater of bij het ontbreken daarvan naar het rioolstelsel. In bijlage III zijn de basisrichtlijnen van het waterschap opgenomen.

In de paragraaf 3.3 wordt het concept 'Duurzaam Stedelijk Waterbeheer' toegepast bij het ontwerp van de regenwaterafvoer binnen het plangebied 'Beekstraat-Irenestraat'. Daarnaast speelt ten aanzien van de woningbouw het aspect 'Duurzaam bouwen'. Daarbij wordt onder andere de aandacht gevestigd op het gebruik van materialen die niet uitlogen. Het meest bekende onderdeel is de dakgoot en regenpijp.

Eerst volgt de paragraaf over het systeem voor de droogweerafvoer.

3.2. Droogweerafvoersysteem

Binnen het bestemmingsplan bevinden zich na realisatie circa 63 woningen. De droogweerafvoer van deze woningen wordt afgevoerd naar het bestaande rioolstelsel in Panningen van waaruit het verder wordt getransporteerd naar de Rioolwaterzuiveringsinstallatie van het Waterschapsbedrijf Limburg. De hoeveelheid DWA (droogweerafvoer) bedraagt bij een gemiddeld aantal bewoners van 3,0 per woning circa 2,8 m³/uur ofwel 0,8 l/s.

Het ontvangend stelsel zal niet aantoonbaar slechter functioneren door injectie van de DWA uit het bestemmingsplan Beekstraat-Irenestraat. Het aantal overstorten van het bestaand stelsel van Panningen zal niet toenemen door de aanvoer van DWA uit het bestemmingsplan.

Het droogweerafvoersysteem wordt aangesloten op het gemeentelijke rioolstelsel in de Irenestraat en Loosteeg. Mogelijkerwijs kan het eventueel aangesloten worden op het binnen het plangebied aanwezige riool, dat het gebied doorkruist vanaf het industrieterrein tot de kruising Loosteeg-beekstraat. In de planuitwerking is overleg hierover met de gemeente noodzakelijk.

In de Irenestraat is een stuwgebied aangebracht. Om instroming van het bestaande gemeentelijke riool naar het plangebied te voorkomen dient er een stuwput te worden aangebracht. De functie van aansluiten op het riool in de Irenestraat betreft uitsluitend om te dienen als een nooduitlaat in het geval van calamiteiten.

Het droogweerafvoersysteem is voor alle drie de navolgende varianten voor afvoer van hemelwater gelijk.

3.3. Mogelijkheden hemelwaterafvoersysteem

3.3.1. Algemeen

In verband met een duurzame en integrale benadering van de totale waterhuishouding binnen het plangebied wordt in deze paragraaf onderzocht welke mogelijkheden er bestaan om een waterafvoersysteem op te zetten dat voldoet aan de eisen van stedelijk waterbeheer.

Teneinde een indruk te krijgen van de benodigde maatregelen om een duurzaam waterafvoersysteem op te zetten zijn de volgende uitgangspunten ten aanzien van het afvoerend verhard oppervlak gehanteerd:

- Afvoerend oppervlak	
- Dakoppervlakken	
- 43 woningen (à 130 m ² inrit per woning)	: 5.590 m ²
- <u>16 woningen (à 100 m² per woning)</u>	: <u>1.600 m²</u>
- Subtotaal	: 7.190 m ²
- Verhardingen	
- Openbare verharding ¹	: 5.280 m ²
- Particuliere verharding	
- 43 woningen (à 40 m ² inrit per woning)	: 1.680 m ²
- <u>16 woningen (à 30 m² inrit per woning)</u>	: <u>480 m²</u>
- subtotaal	: 7.440 m ²
- Totaal	: 1.4630 m ²

4 panden worden direct op het gemeentelijke riool aangesloten. Deze zijn niet in bovenstaande opstelling meegenomen.

Zoals eerder genoemd is de doorlatendheid van de bodem dusdanig dat infiltratie zeer moeizaam zal verlopen.

De mogelijkheden om het surplus aan neerslagwater naar een watergang af te voeren is niet eenvoudig. Er dient een grote afstand te worden overbrugd tussen het bestemmingsplan en de waterlossing de Kazerne of de Stox. Aan de langsijde van de Beekstraat zijn geen greppels aanwezig die als afvoer kunnen worden gebruikt. Hierom dient afvoer naar het gemeentelijk stelsel plaatst te vinden.

Omdat er eisen zijn gesteld aan de maximale afvoer dient het water tijdelijk binnen het plangebied opgevangen te worden in een buffer. Vanuit deze buffer kan het water gedoseerd worden afgevoerd naar het gemeentelijke rioolstelsel.

Het systeem (buffering van hemelwater) dient te zijn ontworpen op basis van de maatgevende bui met een herhalingstijd van minimaal 10 jaar. De eventuele lozing op

¹ Uitgaande van een gemiddeld profiel van 6,5 m' en een plein van 810 m²

een waterschapslossing of gemeentelijke rioolstelsel mag in principe niet meer bedragen dan 1 l/s/ha.

De volgende alternatieven zijn opgesteld:

1. Gescheiden Stelsel met ondergronds verzamelriool.;
2. Gescheiden Stelsel met oppervlakkige afstroming en toepassen van een wadi.
3. Aquaflow

3.3.2. *Alternatief 1: Gescheiden Stelsel met ondergronds verzamelriool*

Binnen het plangebied wordt een nieuw woongebied gerealiseerd. Van de wegen binnen het woongebied zal uitsluitend bestemmingsverkeer gebruik maken. Naar verwachting zal de verkeersintensiteit nooit meer dan ca. 500 voertuigbewegingen per dag bedragen, hetgeen de theoretische grens is voor toepassing van afkoppeling van wegen. Afkoppeling van de wegen binnen het bestemmingsplan wordt derhalve conform de beslisboom "afkoppelen straten, parkeerterreinen en grondoppervlakken van bedrijventerreinen" toegestaan.

Dit alternatief beoogt een gescheiden rioolstelsel waarbij voor de afvoer van regenwater en vuilwater een apart buizenstelsel wordt toegepast. Omdat er eisen zijn gesteld aan de maximaal te lozen hoeveelheid regenwater wordt er een buffer (retentie bassin) toegepast waar het regenwater tijdelijk in wordt opgevangen. Omdat de infiltratiecapaciteit van de grond zeer laag is zijn er geen infiltratievoorzieningen toegepast.

Regenwaterriool

Het water van wegen, daken, en particuliere inritten wordt middels kolken en ondergrondse aansluitingen naar het verzamelriool geleid en afgevoerd naar het centrale bassin aan de noordzijde van het bestemmingsplan.

De buizen worden ondergronds aangebracht met de benodigde gronddekking. Via het regenwaterriool kan het retentie bassin (en regenwaterstelsel) gereguleerd leeglopen. Door het nabij de kruising Loosteeg-Beekstraat aanbrengen van een wervelventiel of spindelschuiф, welke aangesloten dient te worden op het gemeentelijke rioolstelsel, kan het regenwaterstelsel leeglopen (capaciteit circa 1,46 l/s). Tevens dient hier een voorziening (terugslagklep) aangebracht te worden zodat er geen instroming in het regenwaterstelsel vanuit het bestaande rioolstelsel kan plaatsvinden.

In navolgende tabel is de berging in het regenwaterstelsel aangegeven. De inhoud van het stelsel is bepaald ten opzichte van het maximale waterpeil in het retentie bassin.

diameter	Lengte (m)	Inhoud
Ø500	55	10,8
Ø400	145	18,2
Ø250	50	6,8
Totaal		36 m ³

Aansluiten nieuwe panden op bestaand riool

Aan de westzijde van het plan worden twee panden aangelegd aan de Irenestraat en aan de oostzijde van het plan worden twee panden aangelegd aan de Loosteeg. Het vuilwater alsmede het hemelwater van deze panden dient te lozen op het bestaande gemeentelijke stelsel.

Retentiebassin

Voor de varianten 1 & 2 geldt dat het hemelwater wordt opgevangen in een retentiebassin.

Het hemelwater wordt verzameld in het retentiebassin. Dit bassin is geprojecteerd aan de noordoostzijde bestemmingsplan.

Het afwaterend oppervlak is geschat op 1,463 hectare. Het bassin heeft een netto oppervlak van circa 1000 m² en een bruto oppervlak van circa 1400 m². Bij een toelaatbaar peilverschil van 0,7 meter heeft het een bergende inhoud van circa 700 m³ in het retentiebasin en circa 36 m³ in het regenwaterstelsel ofwel circa 50mm. Hiermee wordt voldaan aan de eisen van het Waterschap Peel en Maasvallei. De berging voldoet aan de eis van een berging van 50mm bij een bui met een herhalingsdij van 1 maal per 10 jaar.

Hierbij is uitgegaan van een waking (drooglegging) van 0,5m.

Rondom het bassin dient een toegangspad aangebracht te worden.

Het retentiebassin kan zodanig ingericht worden dat het grotendeels droog staat. Als variant kan het bassin ingericht worden als zijnde permanent watervoerend. Hierbij wordt de bodem verdiept aangelegd om een groot volume permanent water te realiseren, dat bijvoorbeeld wisselingen in temperatuur kan uitvlakken.

Naast de primaire functie van berging, zijn er andere aspecten die van belang zijn bij de aanleg van een retentiebassin: veiligheid, ecologie en mogelijke overlast.

Indien men het retentiebassin als permanent watervoerend inricht, wordt de veiligheid van een open water optimaal door langs de randen een ondiepe zone te creëren. Spelende kinderen die onverhoeds te water raken, komen in ondiep water terecht en kunnen wadend naar de kant komen. Het aanplanten van hoog riet langs de waterrand zal de kans op te water rakende kinderen verkleinen. Voldoende zicht naar de directe omgeving versterkt de mogelijkheden van sociale controle.

In het retentiebassin zal een natuurlijk evenwicht moeten worden aangebracht. Een aangepaste aanplant zorgt voor voldoende zuurstof en maakt een natuurlijke leefomgeving voor plant en dier mogelijk. Door het grote volume water dat permanent aanwezig is, wordt de aanvoer van relatief warm hemelwater tijdens een zomerse bui genivelleerd.

Overlast voor de omgeving kan voorkomen in de vorm van stank en of ongedierte. De keuze voor permanent water zorgt ervoor dat er geen "modderpoel" ontstaat. Stank die hierdoor kan ontstaan of ongedierte dat hierop afkomt wordt daardoor voorkomen. Voorts kan de keuze van aanplant meewerken in het weren van ongewenste dieren.

Incidenteel zal er bij overschrijden van het GHG peil, afstroming van grondwater naar het gemeentelijke riool plaatsvinden.

Het uitstroompeil van het retentie bassin is bepaald op 31,30+NAP. Indien het waterpeil in de buffer lager is dan het uitstroompeil, zal er extra berging van hemelwater plaatsvinden. Vervolgens zal het regenwater kunnen infiltreren naar het grondwater.

3.3.3. *Alternatief 2: Gescheiden Stelsel met oppervlakkige afstroming en wadi*

Deze variant wijkt sterk af van variant 1. Het verschil met alternatief 1 betreft het verzamelstelsel. Bij alternatief 1 loopt het hemelwater van wegen, daken, en particuliere inritten middels kolken en ondergrondse aansluitingen naar het verzamelriool en wordt afgevoerd naar het retentie bassin aan de noordzijde van het bestemmingsplan. Bij alternatief 2 zal de afstroming van het regenwater grotendeels oppervlakkig via een molgotensysteem naar de wadi en retentie bassin alsmede via het regenwaterriool naar het retentie bassin en gemeentelijke riool plaatsvinden.

De bijgevoegde tekening 1204065-S02 geeft het molgotensysteem, overige oppervlakkige afstroming en regenwaterriool weer en de mogelijke locatie van de wadi en retentie bassin.

Oppervlakkige afstroming

De afstroming van het bestemmingsplan kan opgesplitst worden. Het westelijke deel stroomt oppervlakkig af naar de wadi en het oostelijke deel naar het retentie bassin.

Omdat de afstrooilenkte vanaf de wadi richting retentie bassin groot is kan er incidenteel een kolk geplaatst worden. Door het aansluiten van de kolk op het regenwater kan het afstromende regenwater uitwijken naar het regenwaterriool en vervolgens afstromen naar het retentie bassin.

De molgoten worden verbreed uitgevoerd. Zo ontstaat een afvoersysteem voor het hemelwater van wegverharding en de verharding van daken en opritten. De afvoer van daken en particuliere verharding dient dus op maaiveldniveau naar de molgoot te worden geleid. Hoogteverschil tussen bouwperceel en wegconstructie is dus noodzakelijk. Het exacte hoogteverschil wordt bepaald door de afstand van de woning tot de wegverharding. Een belangrijk aandachtspunt is de afvoer van de achterzijde van woningen. Bij vrijstaande woningen kan de afvoer om het huis naar de straatzijde worden geleid. Bij geschakelde woningen kan de afvoer wellicht via de tussenliggende garagedaken naar de straatzijde worden gevoerd. Nadere detaillering is nodig bij aaneengesloten woningen. Hier dient een voorziening te worden getroffen die het hemelwater van de achterzijde van het woonblok naar een straat

transporteert. Dit kan middels een verdronken ondergronds systeem of wellicht een bovengrondse constructie.

Wadi

In het bestemmingsplan is in de westelijke gelegen groenzone een wadi geprojecteerd. Hierbij valt te denken aan een ondiepe brede verlaging. De diepte bedraagt circa 80 cm en een totale breedte van circa 9,5 meter. De taluds zijn daardoor flauw 1:5.

De wadi heeft een bergende en een drainerende functie (er wordt een drain onder de wadi gelegd die afvoert naar het regenwaterstelsel). De afvoer van het regenwater naar de wadi dient in ieder geval bovengronds te geschieden, dit is mogelijk via goten die een minimaal afschot van 3‰ dienen te krijgen of door de afstroming via wegen. Door het op één oor leggen van de wegen rondom de groenzone kan er zodoende afstroming plaatsvinden. Aandachtspunt is de nabij de Beekstraat gelegen bouwblok. Deze dienen via een molgotensysteem richting de wadi af te wateren.

De infiltratiecapaciteit van de grond is gering. Hierom wordt er onder de wadi nog een percolatiekoffer aangebracht. Deze kan bijvoorbeeld bestaan uit geëxpandeerde kleikorrels welke omhult zijn door een grondwerend doek. Het percolatiekoffer is tevens voorzien van een drain. Via deze drain kan het gedeelte van het regenwater, dat niet infiltreert, afgevoerd worden via het regenwaterstelsel. Door het toepassen van de drain en percolatiekoffer zal na het beëindigen van de regenval, de termijn van zichtbaar regenwater verkort worden.

In onderstaande tabel is de dimensionering van de wadi aangegeven. De inhoud van de wadi is bepaald behaald door een wadi toe te passen met een bodembreedte van 1,5m, een hoogte van 0,8 m, een maximale waterdiepte van 0,3 m en taluds van 1:5. De inhoud van het percolatiekoffer is $1,0\text{m} \times 0,7\text{m} \times 30\% = 0,21 \text{ m}^3/\text{m}^1$

Dimensionering wadi's				
Wadi	Aangesloten oppervlak	Berging	Beschikbare lengte	m^3/m^1 beschikbaar
	weg $300 \times 6,5\text{m} =$ 1950 m^2 woningen 6160 m^2 plein 860 m^2	83 m^3	75 m	0,9 + 0,21
Totaal	8970 m^2	83 m^3 = 9,2mm		

Doordat circa 9 mm kan worden geborgen in den wadi ontstaat een vertraagde afvoer naar het hemelwaterriool alsmede infiltratie naar de ondergrond. Door het toepassen van de wadi en drian kan de omvang van het bufferend vermogen in het retentie bassin worden gereduceerd.

Bij het dimensioneren van de benodigde bufferinhouden is de infiltratiecapaciteit van de wadi niet meegenomen.

In bijlage IV zijn een aantal impressies opgenomen van het molgotensysteem en wadi's die mogelijk zijn.

Bij toepassing van wadi's zal de goede werking ervan gedurende vele jaren moeten worden gewaarborgd. Vervuiling van de omringende grond en het dichtslibben van de bodem van de infiltratievoorziening dient zo goed mogelijk te worden voorkomen.

Hiertoe dienen de volgende aandachtspunten in acht te worden genomen:

1. Het verstrekken van informatie aan de toekomstige bewoners met betrekking tot centraal autowassen, het maken van juiste aansluitingen van de riolering, het accepteren van periodiek enigszins hogere grondwaterstanden, het eventueel op eigen initiatief hergebruiken van opgevangen regenwater, etc.
2. Het voorschrijven van niet uitloogbare materialen voor de goten en standleidingen van de woningen.
3. Het reduceren van het strooien met dooizouten en het spuiten met bestrijdingsmiddelen.
4. Het voorkomen van vervuiling in de wadi's door middel van grasmaaisel verwijderen, straatgoten vegen.
5. Het doorspuiten van de drainage en het reiniging van de slokop (kolk).
6. Het verticuteren van de deklaag.

Het monitoren van de wadi's en de omgeving.

Regenwaterriool

De berging van de wadi is gering. Een bui met een herhalingstijd van 1 maal per twee jaar kan niet volledig in de wadi worden opgevangen. Bij hevige regenval dient een overloop te worden gecreëerd zodat het overtollige water kan uitwijken naar het retentiebassin. De overloop is geprojecteerd aan de noordzijde van de wadi. Via een regenwaterriool kan het regenwater getransporteerd worden naar het retentiebassin. Tevens is de onder de wadi gelegen drain direct aangesloten op het regenwaterriool. Gelijk aan variant 1 kan via het systeem het regenwaterriool gereguleerd leeglopen. Door het aanbrengen van een wervelventiel of spindelschuif, welke is aangesloten op het gemeentelijk rioolstelsel, kan dit plaatsvinden (capaciteit 1,46 l/s).

Retentiebassin

Door het toepassen van de wadi kan de inhoud van het bassin gereduceerd worden. De wadi heeft een inhoud van 83 m^3 . Om een berging van 50mm (732 m^3) te verkrijgen dient de inhoud van het retentiebassin $732 - 83 - 36 = 613 \text{ m}^3$ te zijn. Om dit te bereiken heeft het bassin een netto oppervlak van circa 880 m^2 en een bruto oppervlak van circa 1250 m^2 . Voor de overige omschrijving van het retentiebassin wordt verwezen naar alternatief 1.

3.3.4. *Alternatief 3: Toepassen van Aquaflow*

De derde variant die is bekeken betreft het aquaflow-systeem. Hierbij wordt het neerslagwater in de fundering van dit systeem geborgen. Het water wordt via de doorlatende verharding naar de fundering geleid.

In bijlage 5 wordt dit systeem getoetst aan de regenduurlijn T=10. Hieruit blijkt dat 3025 m² verharding met het aquaflow-systeem dient te worden aangelegd. Dit betreft nagenoeg de hele wegverharding. In bijlage 5 is tevens productinformatie van het aquaflow-systeem opgenomen.

Ondanks de lage infiltratiecapaciteit van de grond vindt er infiltratie plaats doordat het proces over een groot oppervlak kan plaatsvinden.

In het funderingspakket wordt een drain aangebracht. De functie hiervan is om het regenwater in het fundatiepakket te spreiden en/of af te voeren. De drain wordt uiteindelijk aangesloten op het droogweerriool. De afstroming naar het droogweerriool dient maximaal 1,46 l/s te bedragen.

Bij deze variant is het toepassen van een buffer bij de gestelde maatstaf van een bui van 1 maal per 10 jaar niet noodzakelijk. Door het inrichten van de beiden groenzone's als incidentele buffer (inhoud circa 190 m³) zal ook bij zeer extreme neerslag, het regenwater binnen het plangebied geborgen worden (zie paragraaf 3.3.5).

Het infiltratieoppervlak bestaat volgens de leverancier van het aquaflow-systeem uit de wanden, inclusief het gehele bodemoppervlak. Bij dit systeem dient wel de nodige aandacht te worden besteed aan het hellend terrein. Door het toepassen van verschillende compartimenten kan worden voorkomen dat het water van de hooggelegen delen via de fundering naar het laagste deel zal stromen.

In de uiteindelijke keuze van de voorkeursvariant dient wel te worden meegenomen dat ten aanzien van het aquaflow-systeem alle kleuren betonstraatstenen, keiformaat zijn te krijgen, maar slechts een tweetal kleuren gebakken stenen keiformaat. Andere maten dan keiformaat zijn (nog) niet in de handel.

3.3.5. *Extreme neerslag*

Alternatief 1 & 2

Om inzicht te krijgen in de robuustheid van het systeem is een berekening gemaakt met de bui die eens per 100 jaar optreedt. Het blijkt dat maximaal circa 62 mm ofwel 910m³ door het retentie bassin systeem kan worden opgenomen. Hierdoor zal de waking in het retentie bassin afnemen tot circa 30 cm onder maaiveld. Mogelijkerwijs zal er een water op straat situatie ontstaan omdat het regenwater via het rioolsysteem of molgotensysteem wordt getransporteerd. Dit systeem is hier niet op gedimensioneerd. Het wegprofiel dient dusdanig vormgegeven te worden dat dit water tijdelijk op de

openbare wegverharding wordt geborgen en af kan stromen naar de wadi of retentie bassin.

Alternatief 3

In bijlage 5 wordt dit systeem getoetst aan de regenduurlijn T=100. Hieruit blijkt dat bij deze zeer extreme neerslag circa 13 mm (circa 190 m³) tot afstroming zal komen. Door het eventueel inrichten van de beiden groenzone's als incidentele buffers zal het overvloedige regenwater gebufferd kunnen worden. Het inrichten als "incidentele buffers" kan bestaan uit het plaatselijk verlagen van de groenzone. Door het aanbrengen van enkele "slokops" (kolken) en deze aan te sluiten op het dwa-riool, kunnen de buffers ledigen.

3.4. Voorlichting, handhaving en beheer

De gemeente dient bij toepassing van een rioolstelsel, waarbij dakvlakken en/of verhardingen worden afgekoppeld en het neerslagwater vertraagd zal worden afgevoerd, aan de gebruikers eisen te stellen ten aanzien van op de riolering te lozen stoffen (lozingsverordening riolering) en toe te passen materialen en constructies (bouwverordeningen, richtlijnen Duurzaam Bouwen).

Aangezien bij implementatie van een dergelijk stelsel sprake is van een systeem dat afwijkt van het traditionele stelsel, dient extra aandacht te worden besteed aan handhaving, beheer en met name voorlichting. Dit is noodzakelijk om een zo goed mogelijke werking van het rioolstelsel te blijven garanderen.

Voorlichting betreft enerzijds informatie over de werking van het stelsel en anderzijds de mogelijke gevolgen van verkeerde aansluitingen of verkeerd gebruik. Regelgeving en handhaving betreft onder meer het uitvaardigen (en controleren op naleving) van voorschriften. Hierbij valt te denken aan het toepassen van verschillende materialen en kleuren voor leidingen met de functie "schoon"- respectievelijk "vuil"-watertransport.

Bij afkoppeling van wegen en daken zal moeten worden voorkomen dat de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater wordt beïnvloed. Vervuiling van de omringende grond en dichtslibben van de bodem bij eventuele toepassing van infiltratievoorziening dient zo goed mogelijk te worden voorkomen. Hiertoe dienen de volgende aandachtspunten in acht te worden genomen:

- het verstrekken van informatie aan de toekomstige gebruikers met betrekking tot het maken van juiste aansluitingen van de riolering, het accepteren van periodiek enigszins hogere grondwaterstanden, het eventueel op eigen initiatief hergebruiken van opgevangen regenwater, etc.;
- het voorschrijven van bladvangsters in de regenpijpen van de aangesloten bebouwing;
- het voldoende frequent reinigen van de kolken;

het reduceren van het strooien met dooizouten;
het reduceren van het spuiten met chemische bestrijdingsmiddelen;
het frequent reinigen van de wegen;
het monitoren van de infiltratievoorzieningen en de omgeving;
voorkomen van vervuiling aan de bron door geen uitloogbare materialen te gebruiken, zoals bijvoorbeeld zink, lood of koper of bitumineuze dakbedekking waarbij teer of PAK's kunnen vrijkomen. Gecoate materialen kunnen wel worden toegepast.

Ten aanzien van de toepassing van het Aquaflowsysteem gaat de voorkeur uit naar afstroming van regenwater van dakvlakken over maaiveld. Bij afstroming via ondergrondse leidingen dient per aansluiting een stijgput te worden aangelegd, hetgeen niet de voorkeur van de stedenbouwkundige zal hebben. Bovengenoemde aandachtspunten zijn voor zover relevant eveneens voor het Aquaflow-systeem van toepassing.

3.5. Conclusie en aanbevelingen

Er zijn drie alternatieven waarbij de afstroming van hemelwater plaatsvindt via een conventioneel gescheiden rioolstelsel (alternatief 1), middels oppervlakteafstroom door goten en toepassen van een wadi (alternatief 2) of via een doorlatende verharding en buffering in de fundering.

Het systeem voor afvoer van vuilwater is voor de drie variant nagenoeg gelijk.

Alternatief 1 is het gescheiden rioolstelsel met ondergronds verzamelriool.

De afvoer van daken, wegen en particuliere verharding wordt opgevangen in een ondergronds afvoersysteem. Deze bestaat uit een stelsel voor de afvoer van het vuilwater en regenwater. Gezien de slechte infiltratiecapaciteit van de bodem worden er geen infiltratievoorzieningen aangebracht. Omdat er geen waterlossing in de directe nabijheid van het bestemmingsplan aanwezig is wordt het regenwater gereguleerd afgevoerd naar het gemeentelijke riool.

Om bij hevige regenval wateroverlast te voorkomen, wordt het regenwater tijdelijk gebufferd in een retentiebasin

Het systeem voor afvoer van vuilwater is voor beide systemen gelijk.

Alternatief 2, het gescheiden rioolstelsel met oppervlakteafstroom en toepassen van een wadi

In tegenstelling tot alternatief 1 zal de afstroming van het regenwater deels oppervlakkig via een molgotensysteem naar de wadi en retentiebasin, en deels via het regenwaterriool naar het retentiebasin of gemeentelijk rioolstelsel plaatsvinden.

Hiervoor is minder materiaal in de vorm van buizen, putten en kolken nodig dan bij alternatief 1. Er dient echter meer aandacht te worden besteed aan het systeem van

oppervlakkige afstroming en aanleg en beheer van de wadi. Ten opzichte van alternatief 1 dienen de molgoten breder te worden uitgevoerd.

Door het toepassen van oppervlakkige afstroming en een wadi wordt voldaan aan een duurzame en integrale benadering van de waterhuishouding zoals die door het waterschap wordt beoogd. De bewoners in het bestemmingsplan beleven het water doordat het zichtbaar via molgoten tot afstroming komt richting wadi en retentie bassin. Gezien de slechte infiltratiecapaciteit van de ondergrond is de functie van beleving groter dan de functie van berging en infiltratie van regenwater naar de ondergrond.

Conform alternatief 1 dient er een retentie bassin aangelegd te worden om het regenwater tijdelijk op te vangen binnen het plangebied. Door het toepassen van een wadi is het benodigde ruimtebeslag van het bassin circa 150m² minder dan het in alternatief 1 aan te leggen bassin.

Vanuit het bassin zal het hemelwater via het regenwaterriool gedoseerd worden afgevoerd naar het gemeentelijke riool.

Alternatief 3 Aquaflow

Hierbij wordt het neerslagwater in de fundering van dit systeem geborgen. Dit water wordt via de doorlatende verharding naar de fundering geleid.

Ook door het toepassen van aquaflow wordt voldaan aan een duurzame en integrale benadering van de waterhuishouding zoals die door het Waterschap wordt beoogd. De bewoners in het bestemmingsplan beleven het water doordat het zichtbaar tot afstroming komt richting wegverharding en ter plaatse infiltreert.

Ten opzichte van de twee bovenstaande alternatieven hoeft er nagenoeg geen regenwaterriool aangelegd te worden en de eventueel aan te leggen buffers zullen slechts bij extreme neerslag benut worden.

De verschillen tussen de alternatieven kunnen worden omschreven als belevingswaarde, omvang van het HWA-systeem en benodigde ruimte voor het bufferen van regenwater. Op deze punten scoort alternatief 2 & 3 het beste. Uit overleg met de gemeente en het Waterschap Peel en Maasvallei dient te blijken welke variant de voorkeur heeft.

Bij de verkaveling dient rekening te worden gehouden met het binnen het plangebied aanwezige riool. Aanpassing van het verkavelingsplan of verlegging van het riool is noodzakelijk.

4. BOUWRIJP MAKEN

4.1. Te treffen maatregelen voor het bouwrijp maken

Voor het verantwoord aanleggen van wegen en woningen dienen aan de bodem eisen te worden gesteld ten aanzien van de draagkracht van de bodem, het fundatieniveau en de grondwaterstand. In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de relatie met de grondwaterstand.

Ten aanzien van wegen, bebouwing en groenvoorzieningen worden onderstaand de ontwateringnormen met betrekking tot hun ligging ten opzichte van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) geformuleerd.

4.1.1. *Wegen*

De hoogteligging van de toekomstige wegconstructie dient zodanig te zijn, dat de vorstgrens het volcapillaire vlak niet bereikt. De factoren die de hoogteligging bepalen zijn de capillaire opstijging en de vorstindringing. Indien een overschrijdingskans van eens in de vijftien jaar wordt aangehouden, kan voor de vorstindringing een waarde van 0,7 m beneden de kruin van het wegvak worden aangehouden. Bij deze afweging wordt uitgegaan van een goede doorlatendheid van het zand, waardoor de opstijging minimaal is. De minimale ontwateringsdiepte bedraagt voor wegen derhalve 0,7 m -maaiveld.

Aan de minimale ontwateringsdiepte kan gezien de huidige maaiveldligging overal worden voldaan .

4.1.2. *Gebouwen*

De ontwateringsnorm voor woningen en gebouwen is mede afhankelijk van de bouwwijze. Indien gebouwd wordt met toepassing van een kruipruimte, dient de grondwaterstand minimaal 1,0 m lager dan bouwpeil te liggen.

Bij kruipruimtevrij bouwen is het mogelijk de grondwaterstand tot ca. 0,5 m onder het aanlegpeil van de vloer te laten komen. Gebouwen zonder kruipruimte zijn minder gevoelig voor vochtoverlast aangezien:

- Betere voorzieningen mogelijk zijn om de begane grond vloer luchtdicht te krijgen.
- Het transport van vochtige lucht naar de leefruimte beperkt is, doordat de ruimte tussen vloer en fundering zeer gering is of zelfs afwezig is.

Daarnaast wordt geadviseerd het aanlegpeil van de woningen en gebouwen minimaal 0,2 m (afhankelijk van de afstand tot de weg) boven de kruin van wegen en straten aan te leggen. Dit in verband met het voorkomen van wateroverlast in extreme neerslagsituaties en een goede terreinafwatering. Dit betekent dat met name de aan

westzijde van het plan gelegen percelen opgehoogd dienen te worden tot een peil van minimaal 32,75+NAP.

Overigens dienen eventuele kelders altijd waterdicht te worden uitgevoerd.

4.1.3. Groenvoorzieningen

Met betrekking tot de groenvoorzieningen in het plangebied kan opgemerkt worden dat hoge grondwaterstanden een negatieve invloed hebben op de groei hiervan. Een ontwateringsdiepte van ca. 0,5 m dient als minimum te worden aangehouden. Afhankelijk van de soort groenvoorziening kunnen andere ontwateringdieptes worden getolereerd of worden geëist.

De openbare groenvoorziening bij het bestemmingsplan wordt deels als wadi of retentie bassin ingericht. De grasbegroeiing in de wadi en het retentie bassin zal tijdelijk onder water komen te staan en dient daar op te zijn geselecteerd. Het peil rondom het retentie bassin dient minimaal 32,50+NAP te bedragen.

Plantsoenen en tuinen worden gewoonlijk ca. 0,1 m boven de kruin van wegen en straten aangelegd en/of ca. 0,1 m onder het aanlegniveau van de gebouwen.

4.1.4. Conclusie aanlegpeilen

De ashoogte van de wegen is maatgevend voor het aanlegpeil van woningen en gebouwen. Het bouwpeil van aansluitende kavels zal minimaal 0,2 m hoger liggen dan de ashoogte van de aanliggende weg. Hiermee wordt ondervangen dat in extreme neerslagsituaties wateroverlast in woningen ontstaat.

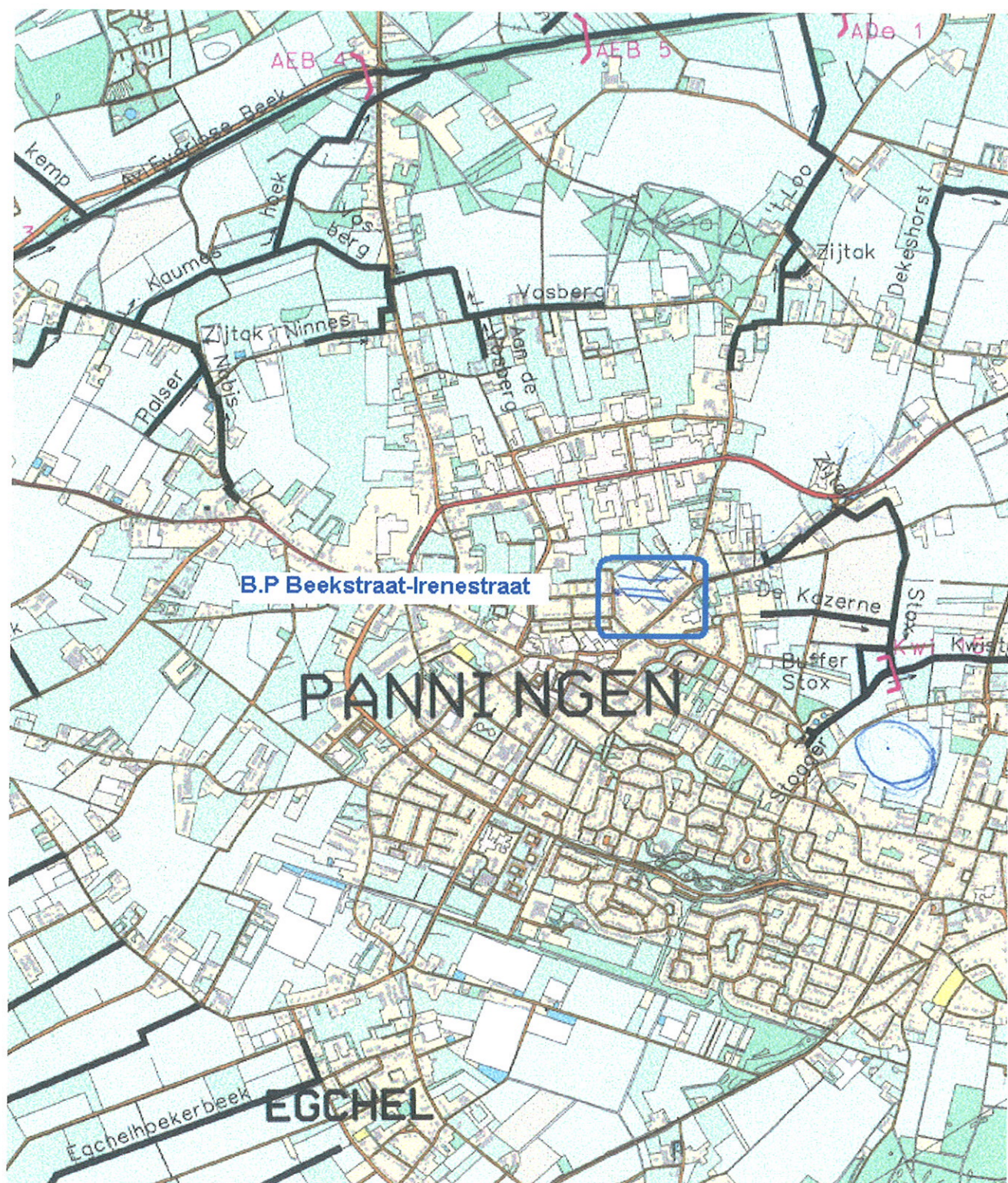
In verband met het voorkomen van wateroverlast in extreme neerslagsituaties en een goede terreinafwatering betekent dit dat met name de aan westzijde van het plan gelegen percelen opgehoogd dienen te worden tot een peil van minimaal 32,75+NAP.

Groenvoorzieningen die gelegen zijn tussen de weg en de gebouwen (bermen, plantsoenen en tuinen) zullen doorgaans ca. 0,1 m hoger worden aangelegd dan de ashoogte van de wegen. Eén en ander zal op de plaatselijke situatie moeten worden afgestemd.

Algemeen bezien is in het plangebied de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) voldoende laag gelegen om uitgaande van het huidige maaiveldniveau zonder aanvullende maatregelen voldoende ontwateringsdiepte voor aanleg van de noodzakelijke voorzieningen te realiseren.

Bijlage I

Topografisch overzicht



Bijlage II

Rapportage Milieuadviesbureau Heel

Bijlagen d.d.
17 JUNI 2004
Brief nr: 13-1204065

Indicatief infiltratieonderzoek

locatie: Beekstraat (ong.) te Panningen



Projectnummer: 04-0280-18
5 mei 2004

Opdrachtgever:
Ingenieursbureau Van Kleef B.V.
Postbus 267
6040 AG Roermond

Projectgegevens

Projectnaam	:	Panningen, Beekstraat (ong.)
Projectnummer	:	04-0280-18
Adres onderzoekslocatie	:	Beekstraat (ong.)
Plaats	:	Panningen
Gemeente	:	Helden
Kaartblad (top. kaart 1:10.000)	:	blad 58B noord, Panningen
Coördinaten	:	X: 196.590 tot X: 197.910 en Y: 371.370 en Y: 371.730
Kadastrale aanduiding	:	gemeente Helden, sectie G, nummers 1342, 1343, 1437 [gedeeltelijk], 1438, 2493, 3189 [gedeeltelijk], 3423, 3500 [gedeeltelijk], 3501 [gedeeltelijk], 3502 [gedeeltelijk], 4050 [gedeeltelijk], 4570 [gedeeltelijk] en 5154
Oppervlakte	:	circa 4,4 hectare

Opdrachtgever

Naam	:	Ingenieursbureau Van Kleef B.V.
Contactpersoon	:	de heer ir. J.P.M.J. Janssens
Adres	:	Postbus 267
Postcode	:	6040 AG
Woonplaats	:	Roermond
Telefoonnummer	:	0475-329424
Faxnummer	:	0475-329353

Adviesbureau

Naam	:	HMBgroep
Adres	:	Voltaweg 8
Postcode	:	5993 SE
Woonplaats	:	Maasbree
Telefoonnummer	:	077-4652808
Faxnummer	:	077-4653418

HMB civiel

Maasbree, 5 mei 2004


de heer ir. J.A.C.M. Peeters


mevrouw ir. J.P.A. de Weert

Dit rapport mag, met uitzondering van uitdrukkelijk schriftelijke toestemming van de HMB bodem, niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.



Inhoudsopgave

1 Inleiding.....	1
2 Onderzoeksstrategie	1
3 Uitvoering van het onderzoek	2
3.1 Veldwerkzaamheden grond	2
3.2 Veldwerkzaamheden grondwater	2
3.2.1 Plaatsen peilbuis	2
3.2.2 Inmeten grondwaterstand	2
3.3 Samenstelling te analyseren grondmonsters.....	2
3.4 Laboratoriumonderzoek	3
4 Onderzoeksresultaten.....	3
4.1 Texturele samenstelling bodem	3
4.2 Doorlatendheid bodem	3
4.2.1 Algemeen	3
4.2.2 Resultaten	4
4.3 Grondwaterstandfluctuatie.....	4
5 Conclusie	4

Bijlagen

- 1 Regionale situatie
- 2 Kadastrale situatie
- 3 Situering van de boringen en peilbuizen
- 4 Boorprofielen
- 5 Analysecertificaten

1 Inleiding

In opdracht van de Ingenieursbureau Van Kleef B.V., Julianalaan 15 te Roermond is door HMB civiel een indicatief infiltratieonderzoek uitgevoerd op een terrein gelegen aan de Beekstraat (ong.), Irenestraat (ong.) en de Loosteeg (ong.) in Panningen.

De veldwerkzaamheden ten behoeve van het onderzoek zijn uitgevoerd in april 2004.

De aanleiding van het onderzoek vormt de (eventuele) aanleg van één of meerdere infiltratievoorziening ter plekke.

Het doel van het onderzoek is het verkrijgen van een eerste indicatie van de doorlatendheid van de bodem en de grondwaterstand ter plaatse van de onderzoekslocatie op basis waarvan de mogelijkheden van infiltratie kunnen worden bepaald.

Het voorliggend rapport omvat de volgende onderdelen:

- opstellen van de onderzoeksstrategie;
- uitvoering van het feitelijk onderzoek;
- bespreking onderzoeksresultaten.

2 Onderzoeksstrategie

De onderzoeksstrategie is opgesteld in overleg met de heer ir. J.P.M.J. Janssens van Ingenieursbureau Van Kleef B.V..

Ter plaatse van het plangebied worden vier boringen verricht tot 4,0 m-mv dan wel tot in het freatisch vlak, indien dit binnen deze diepte wordt aangetroffen. De boringen worden doorgezet tot beneden het freatisch vlak en afgewerkt tot peilbuis. Van de uitkomende grond van deze boringen wordt per te onderscheiden bodemlaag minimaal één monster samengesteld.

Het opgeboorde materiaal wordt beschreven waarna profielbeschrijvingen worden gemaakt.

Ter bepaling van de doorlatendheid van de bodem boven de grondwaterspiegel worden bij twee boringen doorlatendheidsmetingen verricht middels de omgekeerde boorgatmethode (veldmethode). Tevens worden per te onderscheiden bodemlaag de volgende bepalingen verricht:

- droge stofgehalte;
- lutumgehalte;
- organisch stofgehalte;
- korrelgrootteverdeling;
- mediaan van de zandfractie (M50-cijfer).

De grondwaterstanden in de peilbuizen worden ingemeten ten opzichte van maaiveld. Op basis van de gemeten grondwaterstanden en eventuele hydromorfe kenmerken in het veld wordt een schatting gemaakt van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) ter plaatse van het plangebied.

3 Uitvoering van het onderzoek

3.1 Veldwerkzaamheden grond

Op de door Ingenieursbureau Van Kleef B.V. aangegeven plaatsen zijn op 21 april 2004, met behulp van een edelmanboor, in totaal vier boringen (boring 1 t/m 4) verricht tot het freatisch vlak, dat ten tijde van de veldwerkzaamheden is aangetroffen op een diepte variërend van 1,5 tot 2,8 m-mv. Per boring zijn, in trajecten van maximaal 50 centimeter, grondmonsters samengesteld.

Het opgeboorde materiaal van al deze boringen is beschreven conform NEN 5104.

De situering van de boringen is weergegeven in bijlage 3. In bijlage 4 zijn de profielen van de beide boringen weergegeven.

Ter plaatse van boring 1 en 3 is een doorlatendheidsmeting verricht door middel van de omgekeerde boorgatmethode. Hierbij wordt het boorgat gevuld met water en wordt de daling van de waterstand in het boorgat gemeten. De snelheid waarmee de waterstand in het boorgat daalt, is een maat voor de doorlatendheid. Om de grond rond het boorgat te verzadigen met water is het boorgat voor de meting eenmaal met water gevuld. Om instorting van het boorgat te voorkomen is bij de metingen gebruik gemaakt van een filterbuis*.

* De doorlatendheid van de filterbuis is vele malen groter dan de doorlatendheid van de bodem zodat deze geen (noemenswaardige) invloed heeft op de doorlatendheidsmeting.

3.2 Veldwerkzaamheden grondwater

3.2.1 Plaatsen peilbuis

Aangezien tijdens het veldwerk is gebleken dat op de onderzoekslocatie reeds vijf peilbuizen (peilbuizen A t/m E*) aanwezig waren, zijn in afwijking van de onderzoeksstrategie geen boringen doorgezet en afgewerkt tot peilbuis.

* Ten behoeve van het voorliggend indicatief infiltratieonderzoek zijn de bestaande peilbuizen A t/m E genoemd.

De situering van de peilbuizen is aangegeven in bijlage 3.

3.2.2 Inmeten grondwaterstand

Op 21 april 2004 is de grondwaterstand ter plaatse van de peilbuizen (peilbuis A t/m E) ingemeten ten opzichte van maaiveld. De grondwaterstand in de peilbuizen A t/m E bedroeg respectievelijk 1,69 m-mv, 1,69 m-mv, 1,50 m-mv, 2,82 m-mv en 1,85 m-mv.

3.3 Samenstelling te analyseren grondmonsters

Tabel 3.1 geeft een overzicht van de grondmonsters die zijn gebruikt ten behoeve van het analyseren van de diverse bodemlagen.

tabel 3.1: grondmonsters ten behoeve van analyse

Monstercode	Boring en grondmonster	Monsternametraject (cm-mv)	Texturele samenstelling bodemlaag
M01	2.1	0 – 50	zwak siltig, matig fijn zand
M02	4.3	100 – 150	sterk siltig, matig fijn zand

3.4 Laboratoriumonderzoek

De grondmonsters zijn onderzocht door het milieulaboratorium van ALcontrol B.V. in Hoogvliet. Hier zijn op de monsters de navolgende analyses uitgevoerd.

- droge stofgehalte;
- lutumgehalte;
- organisch stofgehalte;
- korrelgrootteverdeling;
- mediaan van de zandfractie (M50-cijfer).

Een kopie van de analysecertificaten is opgenomen als bijlage 5.

4 Onderzoeksresultaten

4.1 Texturele samenstelling bodem

De bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie bestaat textureel gezien hoofdzakelijk uit zwak tot sterk siltig, matig fijn zand.

4.2 Doorlatendheid bodem

4.2.1 Algemeen

Veldmethoden

Omgekeerde boorgatmethode

De doorlatendheid van de bodem wordt berekend met de volgende formule:

$$k = 1,15 \times R \times (\log(h_0 + R/2) - \log(h_t + R/2)) / t \quad [4.1]$$

waarin:

k	: doorlatendheid	(cm/s);
R	: straal van het boorgat	(cm);
h_0	: afstand tussen de onderzijde van het boorgat en de waterstand in het boorgat bij de start van de meting	(cm);
h_t	: afstand tussen de onderzijde van het boorgat en de waterstand in het boorgat bij het einde van de meting	(cm);
t	: tijdsduur meting	(s).

De berekende doorlatendheid moet vermenigvuldigd worden met 864 om de doorlatendheid in meter / dag te verkrijgen.

Correlatieve en empirische methoden

Deze methoden zijn gebaseerd op de poriëngrootteverdeling van de grond. Voor zand en lichte zavel met een lutumgehalte van maximaal 12% geeft de Grontmij* (1979):

$$k = (M50 / 60)^2 \times 10^{-0,2L} \quad [4.2]$$

waarin:

k	: doorlatendheid	(m/d);
M50	: M50-cijfer	(μ m);
L	: lutumgehalte	(%).

* Onderzoek doorlatendheid zanden. Intern rapport Grontmij N.V.

4.2.2 Resultaten

Veldmethode

In tabel 4.1 staan de berekende doorlatendheden op basis van metingen in het veld.

tabel 4.1: berekende doorlatendheden

Boring	Berekende doorlatendheid (m/d)	Boring	Berekende doorlatendheid (m/d)
1	0,6	3	0,7

Correlatieve en empirische methode

In tabel 4.2 staan de berekende doorlatendheden op basis van de in het laboratorium bepaalde korrelgrootteverdeling.

tabel 4.2: berekende doorlatendheden

Grondmonster	Berekende doorlatendheid (m/d)	Grondmonster	Berekende doorlatendheid (m/d)
M01 (2.1)	2,7	M02 (4.3)	3,7

Op basis van het lutumgehalte (18%) van grondmonster M02 is de correlatieve en empirische methode voor het betreffende grondmonster niet toepasbaar.

Algemeen

De gemiddelde doorlatendheid van de bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie bedraagt 1,3 m/d waarbij de doorlatendheid varieert van 0,6 tot 2,7 m/d. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de door middel van de correlatieve en empirische methode bepaalde doorlatendheid van 3,7 m/d buiten beschouwing is gelaten.

4.3 Grondwaterstandfluctuatie

Over de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG), de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) en de jaarlijkse fluctuatie van de grondwaterstand ter plaatse van de onderzoekslocatie zijn weinig gegevens bekend. In het opgeboorde materiaal van de op de onderzoekslocatie verrichte boringen zijn geen duidelijke hydromorfe kenmerken waargenomen die een indicatie geven voor de jaarlijkse fluctuatie van het grondwater.

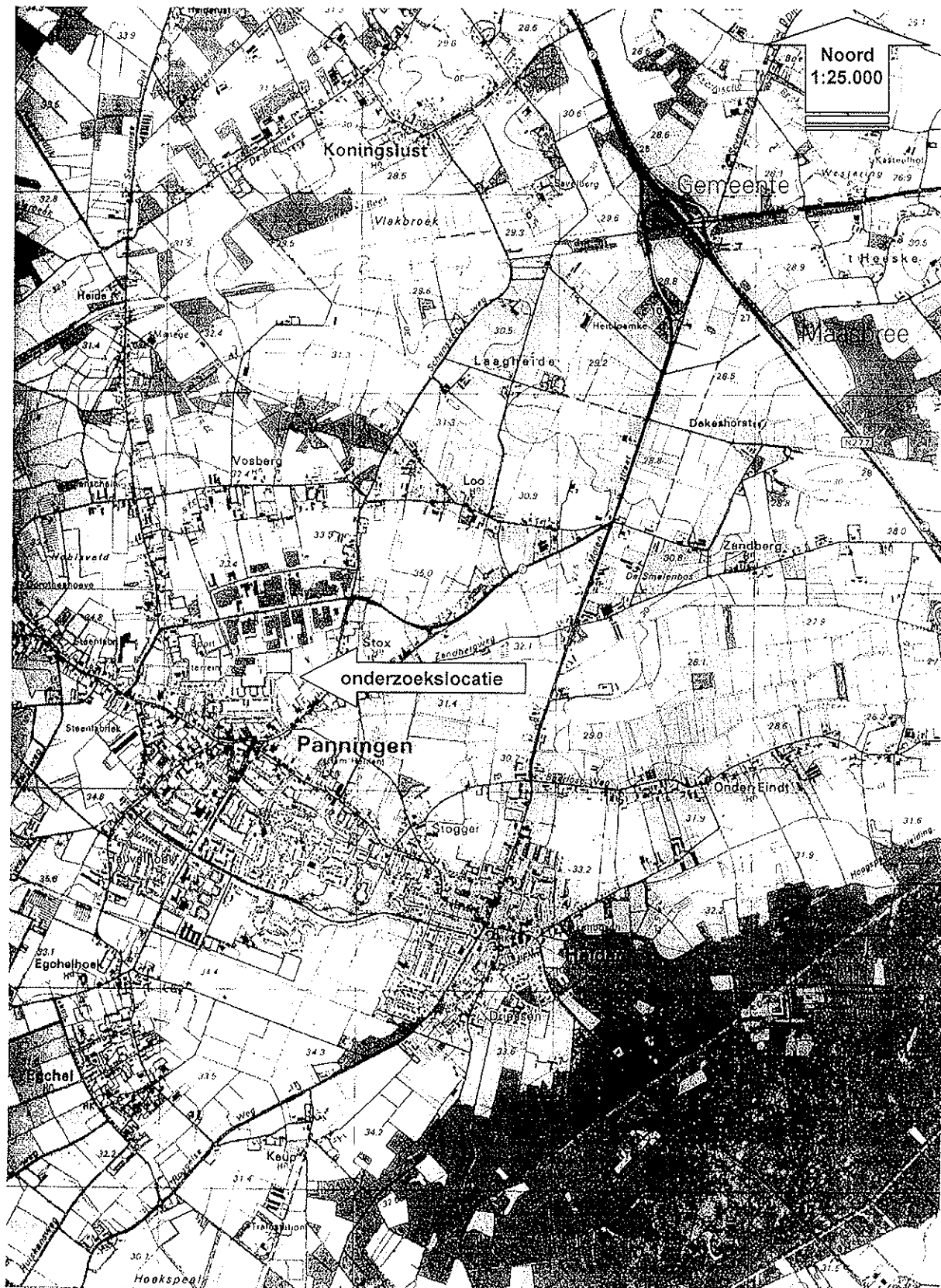
5 Conclusie

De resultaten van het indicatief infiltratieonderzoek geven een indicatie dat de bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie slechts in beperkte mate geschikt is voor infiltratie van (hemel)water. Op basis van de resultaten is infiltratie van (hemel)water mogelijk door middel van een wadi. Gelet op de doorlatendheid van de bodem is infiltratie door middel van een open verharding, infiltratieveld, -put, -koffer, -krat, -riool en / of -greppel niet zonder meer mogelijk*.

* Voor het bepalen van het type infiltratievoorziening is gebruik gemaakt van het rapport "Hemelwater binnen de perceelsgrenzen" (ISSO, publicatie 70-1, september 2000).

Indien wordt besloten een of meerdere infiltratievoorzieningen aan te leggen, is het aan te bevelen ter plaatse van de voorzieningen aanvullend onderzoek te verrichten.

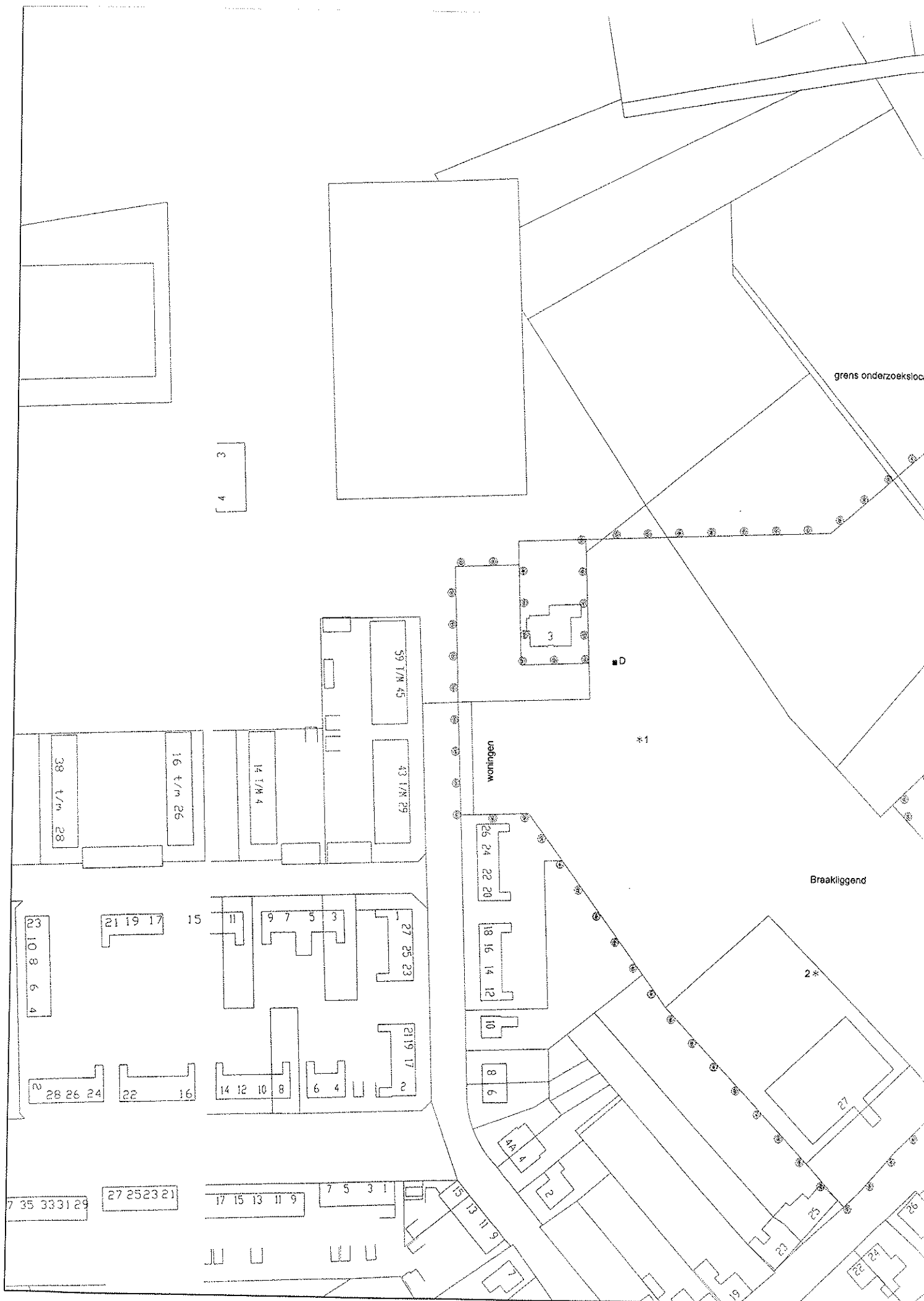
Bijlage 1 Regionale situatie



Bijlage 2 Kadastrale situatie



Bijlage 3 Situering van de boringen en peilbuizen



grens onderzoeksloc

D

*1

woningen

Braakliggend

2*

27

22 23

26

25

24

23

22

21

20

19

18

17

16

15

14

13

12

11

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

-1

-2

-3

-4

-5

-6

-7

-8

-9

-10

-11

-12

-13

-14

-15

-16

-17

-18

-19

-20

-21

-22

-23

-24

-25

-26

-27

-28

-29

-30

-31

-32

-33

-34

-35

-36

-37

-38

-39

-40

-41

-42

-43

-44

-45

-46

-47

-48

-49

-50

-51

-52

-53

-54

-55

-56

-57

-58

-59

-60

-61

-62

-63

-64

-65

-66

-67

-68

-69

-70

-71

-72

-73

-74

-75

-76

-77

-78

-79

-80

-81

-82

-83

-84

-85

-86

-87

-88

-89

-90

-91

-92

-93

-94

-95

-96

-97

-98

-99

-100

-101

-102

-103

-104

-105

-106

-107

-108

-109

-110

-111

-112

-113

-114

-115

-116

-117

-118

-119

-120

-121

-122

-123

-124

-125

-126

-127

-128

-129

-130

-131

-132

-133

-134

-135

-136

-137

-138

-139

-140

-141

-142

-143

-144

-145

-146

-147

-148

-149

-150

-151

-152

-153

-154

-155

-156

-157

-158

-159

-160

-161

-162

-163

-164

-165

-166

-167

-168

-169

-170

-171

-172

-173

-174

-175

-176

-177

-178

-179

-180

-181

-182

-183

-184

-185

-186

-187

-188

-189

-190

-191

-192

-193

-194

-195

-196

-197

-198

-199

-200

-201

-202

-203

-204

-205

-206

-207

-208

-209

-210

-211

-212

-213

-214

-215

-216

-217

-218

-219

-220

-221

-222

-223

-224

-225

-226

-227

-228

-229

-230

-231

-232

-233

-234

-235

-236

-237

-238

-239

-240

-241

-242

-243

-244

-245

-246

-247

-248

-249

-250

-251

-252

-253

-254

-255

-256

-257

-258

-259

-260

-261

-262

-263

-264

-265

-266

-267

-268

-269

-270

-271

-272

-273

-274

-275

-276

-277

-278

-279

-280

-281

-282

-283

-284

-285

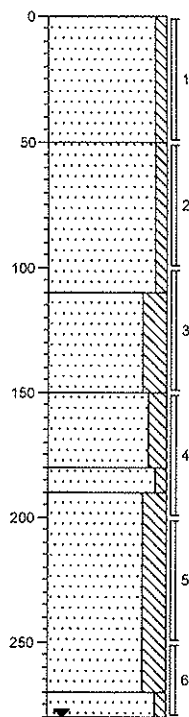
-286

Bijlage 4 Boorprofielen

Schaal 1: 30

Boring: 1

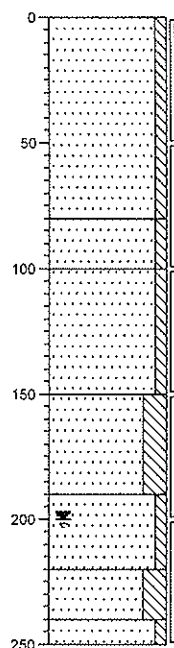
Datum: 21-04-2004



0	braak
	Zand, matig fijn, zwak siltig, donkerbruin
50	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, beigegeel
110	
	Zand, matig fijn, sterk siltig, oranjebruin
150	
	Zand, matig fijn, matig siltig, oranjebruin
180	
180	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs
200	Zand, matig fijn, sterk siltig, oranjebruin
270	
280	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs

Boring: 2

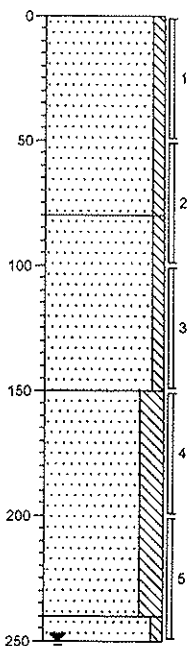
Datum: 21-04-2004



0	braak
	Zand, matig fijn, zwak siltig, bruin
80	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, oranjebruin
100	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, geel
150	
	Zand, matig fijn, sterk siltig, grijsgeel
190	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, geelgrijs
220	
	Zand, matig fijn, sterk siltig, grijsgrijs
240	
250	Zand, matig fijn, zwak siltig, geel

Boring: 3

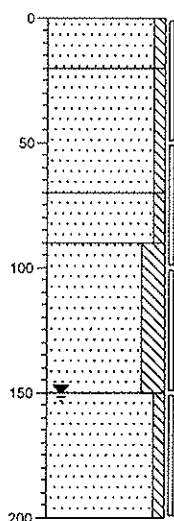
Datum: 21-04-2004



0	bosgrond
	Zand, matig fijn, zwak siltig, donkerbruin
80	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, geel
150	
	Zand, matig fijn, sterk siltig, geelgrijs
240	
250	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs

Boring: 4

Datum: 21-04-2004



0	akker
	Zand, matig fijn, zwak siltig, donkerbruin
20	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, bruin
70	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, beigegeel
90	
	Zand, matig fijn, sterk siltig, oranjebruin
150	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs
200	

Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

zand

	Zand, kleifig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleifig
	Veen, sterk kleifig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

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

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

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

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

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

p.l.d.-waarde

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

monsters

	geroerd monster
	ongeroerd monster

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand
	slib

Bijlage 5 Analysecertificaten



HMBgroep
ir. J.A.C.M. Peeters
Postbus 8017
5993 ZG MAASBREE

Hoogvliet, 27-04-2004

Geachte ir. J.A.C.M. Peeters,

Hierbij zenden wij u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek van het door u aangeboden monstermateriaal met de bij de monsterspecificatie weergegeven beschrijving.
Deze resultaten hebben betrekking op :

Uw projektnaam : Panningen, Beekstraat (ong.)
Uw projektnummer : 04-0280-18

ALcontrol rapportnummer : 0417336

Dit analyserapport bestaat uit een begeleidende brief, 2 resultaatbijlagen en eventuele informatieve bijlagen. De bijlagen hebben betrekking op de analyseresultaten, toegepaste analysemethoden, aangeleverde verpakkingen, monsternamedatum, oliechromatogrammen en mogelijke geconstateerde afwijkingen. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport.
Uitgebreide informatie over de toegepaste analysemethoden kunt u terugvinden in onze informatiegids, uitgave 2004.
Indien u vragen en/of opmerkingen heeft naar aanleiding van deze resultaten, verzoeken wij u contact op te nemen met de afdeling Customer Services.
Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Hoogvliet,

Vertrouwende u met deze informatie van dienst te zijn, verblijven wij
Hoogachtend,

drs. M.G.M. Groenewegen
Business Manager Milieu

voor deze:



HMBgroep
ir. J.A.C.M. Peeters

Bijlage 1 van 2

Projectnaam : Panningen, Beekstraat (ong.)
Projectnummer : 04-0280-18
Datum opdracht : 22-04-2004
Startdatum : 22-04-2004

Rapportnummer : 0417336
Rapportagedatum : 27-04-2004

Analyse	Eenheid	X01	X02
droge stof	gew.-%	82.4	83.0
organische stof (gloeiverl	% vd DS	3.2	<0.5
KORRELGROOTTEVERDELING			
lutum (bodem)	% vd DS	4.3	18
min. delen <50um	% vd DS	23	76

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grond	M01: 2.1
X02	grond	M02: 4.3



HMBgroep
ir. J.A.C.M. Peeters

Bijlage 2 van 2

Projectnaam : Panningen, Beekstraat (ong.)
Projectnummer : 04-0280-18
Datum opdracht : 22-04-2004
Startdatum : 22-04-2004

Rapportnummer : 0417336
Rapportagedatum : 27-04-2004

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	grond	Conform NEN 5747
organische stof (gloeiverl	grond	Conform NEN 5754
lutum (bodem)	grond	Eigen methode, pipetmethode met versnelde minera lisatie
min. delen <50um	grond	Eigen methode, pipetmethode

De met een * gemerkte analyses vallen niet onder de RVA erkenning.

Mnstr Barcode Aanlevering Monstername Verpakking

X01	a4221763	22-04-04	22-04-04	ALC201	(Theoretische monsternamedatum)
X02	a4221739	22-04-04	22-04-04	ALC201	(Theoretische monsternamedatum)



HMBgroep
ir. J.A.C.M. Peeters
Postbus 8017
5993 ZG MAASBREE

Hoogvliet, 03-05-2004

Geachte ir. J.A.C.M. Peeters,

Hierbij zenden wij u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek van het door u aangeboden monstermateriaal met de bij de monsterspecificatie weergegeven beschrijving. Deze resultaten hebben betrekking op :

Uw projektnaam : Panningen, Beekstraat (ong.)
Uw projektnummer : 04-0280-18

ALcontrol rapportnummer : 04181R0

Dit analyserapport bestaat uit een begeleidende brief, 2 resultaatbijlagen en eventuele informatieve bijlagen. De bijlagen hebben betrekking op de analyseresultaten, toegepaste analysemethoden, aangeleverde verpakkingen, monsternamedatum, oliechromatogrammen en mogelijke geconstateerde afwijkingen. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Uitgebreide informatie over de toegepaste analysemethoden kunt u terugvinden in onze informatiegids, uitgave 2004.

Indien u vragen en/of opmerkingen heeft naar aanleiding van deze resultaten, verzoeken wij u contact op te nemen met de afdeling Customer Services. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Hoogvliet,

Vertrouwende u met deze informatie van dienst te zijn, verblijven wij
Hoogachtend,

drs. M.G.M. Groenewegen
Business Manager Milieu

voor deze:



HMBgroep
ir. J.A.C.M. Peeters

Bijlage 1 van 2

Projektnaam : Panningen, Beekstraat (ong.)
Projektnummer : 04-0280-18
Datum opdracht : 27-04-2004
Startdatum : 27-04-2004

Rapportnummer : 04181R0
Rapportagedatum : 03-05-2004

Analyse	Eenheid	X01	X02
droge stof	gew.-%	83.4	82.9
KORRELGROOTTEVERDELING			
min. delen <50um	% vd DS	28	82
min. delen <75um	% vd DS	36	87
min. delen <125um	% vd DS	56	90
min. delen <180um	% vd DS	74	91
min. delen <250um	% vd DS	84	93
min. delen <355um	% vd DS	90	94
min. delen <500um	% vd DS	92	95
min. delen <710um	% vd DS	93	95
min. delen <1mm	% vd DS	94	96
min. delen <2mm	% vd DS	95	97
M50-cijfer	um	99	120

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grond	M01: 2.1
X02	grond	M02: 4.3



HMBgroep
ir. J.A.C.M. Peeters

Bijlage 2 van 2

Projektnaam : Panningen, Beekstraat (ong.)
Projektnummer : 04-0280-18
Datum opdracht : 27-04-2004
Startdatum : 27-04-2004

Rapportnummer : 04181R0
Rapportagedatum : 03-05-2004

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	grond	Conform NEN 5747
min. delen <50um	grond	Eigen methode, pipetmethode
min. delen <75um	grond	Idem
min. delen <125um	grond	Idem
min. delen <180um	grond	Idem
min. delen <250um	grond	Idem
min. delen <355um	grond	Idem
min. delen <500um	grond	Idem
min. delen <1mm	grond	Idem
min. delen <2mm	grond	Eigen methode, zonder voorafgaande zieving over 2mm *
M50-cijfer	grond	Eigen methode, pipetmethode

De met een * gemerkte analyses vallen niet onder de RVA erkenning.

Mnstr Barcode Aanlevering Monstername Verpakking

X01	a4221763	22-04-04	22-04-04	ALC201	(Theoretische monsternamedatum)
X02	a4221739	22-04-04	22-04-04	ALC201	(Theoretische monsternamedatum)



HMBgroep
ir. J.A.C.M. Peeters

Projectnaam : Panningen, Beekstraat (ong.)
Projectnummer : 04-0280-18
Datum opdracht : 27-04-2004
Startdatum : 27-04-2004

Rapportnummer : 04181R0
Rapportagedatum : 03-05-2004

#

Er zijn verschillen met de richtlijnen geconstateerd die de betrouwbaarheid van de gemarkeerde resultaten in dit analyserapport mogelijk hebben beïnvloed.

```
=====
===== X001 =====
min. delen <75um      De conserveringstermijn is voor de betreffende analyse overschreden.
min. delen <180um     Idem
min. delen <355um     Idem
min. delen <710um     Idem
===== X002 =====
min. delen <75um      De conserveringstermijn is voor de betreffende analyse overschreden.
min. delen <180um     Idem
min. delen <355um     Idem
min. delen <710um     Idem
```

Bijlage III

Basisrichtlijnen Waterschap Peel en Maasvallei

Hieronder is een groslijst met onderwerpen opgenomen op basis waarvan de waterbeheerders ruimtelijke initiatieven zullen beoordelen in het kader van de watertoets. Niet alle richtlijnen zijn voor elk plan relevant. Per ruimtelijk initiatief zal worden bepaald welke items uitgewerkt dienen te worden in de waterparagraaf. Bij voorkeur wordt dit tijdens het vooroverleg tussen initiatiefnemer en waterbeheerders afgesproken.

Voor verdere informatie over de watertoets verwijzen wij u naar het provinciale rapport "plaats voor water".

Algemeen

- Waterhuishoudingsplan opgesteld zijn door initiatiefnemer en goedgekeurd zijn door het waterschap voor gronden worden uitgegeven en werken daadwerkelijk starten.
- Waterhuishoudkundige werken die voortvloeien uit een plan moeten binnen het plangebied worden gerealiseerd

Zonering / Functies

- POL, IWPB
- relatie met (nog) aanwezige belangen en aangrenzende belangen
- De GGOR zoals weergegeven in de stroomgebiedsvisies
- Duurzaam Bouwen dus inzet op infiltratie, altijd lokale situatie onderzoek naar werkelijke mogelijkheid.
- 8% van oppervlakte van het plangebied en/of 10% van verhard gebied reserveren voor blauwe functies

Belangrijke items

- Oppervlaktewater, kwantiteit en kwaliteit, inrichting watergangen
- Grondwater, verdrogingsbestrijding, water win- en/of beschermingsgebied
- Rioleringsstelsel
- Veiligheid
- Wateroverlast
- Maaskade
- Duurzaamheidsprincipes:
 - Niet afwentelen op anderen
 - Kwantiteitstrits: vasthouden-bergen-afvoeren
 - Kwaliteitstrits: schoonhouden-scheiden-schoonmaken
- Water als mede-ordenend principe

Primair water

- wijziging aan primair water betekent leggerwijziging
- hydrologische effecten (grond- en oppervlaktewater) op overige belangen dienen in beeld te worden gebracht
- beschrijven/rekening houden met toekomstig onderhoud
- bebouwingsvrije/beschermingszone zone van 5 –30 m buiten primair water (onderhoudspad is onderdeel van het primair water) opnemen
- de Keur van het waterschap is bij alle primaire wateren van toepassing. Dit betekent dat tot op 5 meter uit de insteek verboden gelden.
- beschermingszone van 12 meter uit de teen van de primaire kade.
- Het waterschap beschikt over een beleidslijn die uitgaat van zo min mogelijk toepassing van duikers en/of bruggen, alleen strik noodzakelijk werken worden toegestaan.
- water wordt in legger opgenomen als $MA \geq 25$ l/s en trajecten na een rioolwateroverstort

Lozing

- Infiltratievoorziening ontwerpen op basis van $T=2$, $T=5$ of $T=10$.

- Infiltratievoorziening altijd voorzien van een calamiteitsvoorziening in vorm van nooduitlaat aangesloten op lijnvormig watergangenstelsel dan wel extra buffer.
- Toepassing van (her)gebruik van hemelwater mag niet leiden tot vermindering van de natuurlijk aanvulling van het grondwater.
- Uitgaande van natuurlijke landelijke afvoer, in principe is tijdelijke buffering bij verharde oppervlakten ($> 1500 \text{ m}^2$) altijd noodzakelijk. Bij kleinere oppervlakten is inzet op infiltratie wenselijk.
- Bij infiltratie inzet van bronmaatregelen en/of bodemfilters t.b.v. waterkwaliteit
- berekening kwantiteitsbuffering conform navolgende randvoorwaarden (zie ook figuur 1):
 - gebruik maken van regenduurlijnen voor bepaling meest belastende bui
 - landelijke afvoer 0,3-1,0 l/s (geactualiseerde Gd-kaart)
 - situatie T=2 en T=10 zijn sturend voor waterschappen
 - alleen statische berig in het riool meerekenen
 - buffercapaciteit van infiltratievoorziening wordt niet meegenomen in kwantiteitsberekeningen
 - drooglegging buffer minimaal 0,50-0,80m bij T=10
 - leegloop buffer middels duurzame en bij voorkeur vaste constructie(s)
 - advies aan gemeente om ook situatie T=100 (norm WB 21) door te rekenen om risico's helder te hebben voor extreme situaties
 - voorzieningen dienen zo veel als mogelijk bovengronds te worden gerealiseerd
 - lozingen en werken zijn vergunningsplichtig conform Keur

Overige partijen

- RWS in relatie tot Maas en Rijkskanalen
- Provincie als grondwaterbeheerder

Aandachtspunten:

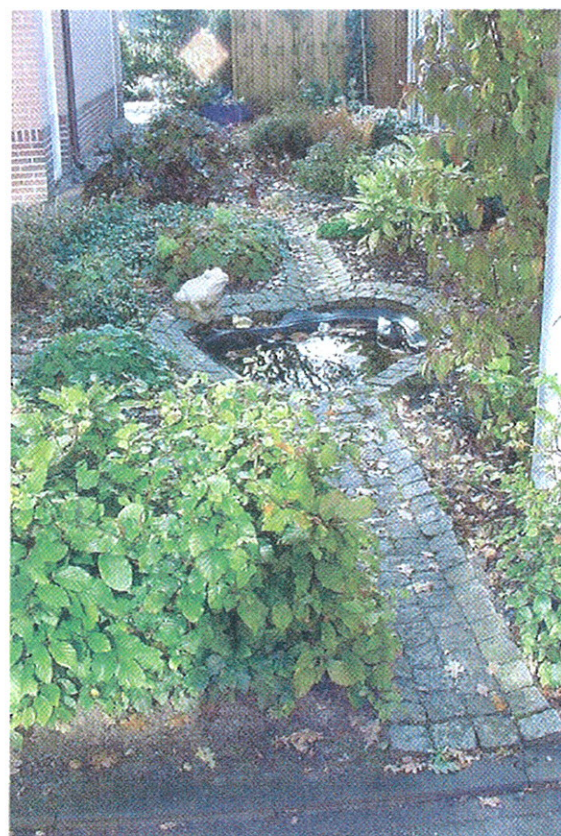
- kruipruimteloos bouwen, kelders waterdicht (ook koekkoek!)
- Ontwatering bebouwing met kruipruimte 1,0 m-bouwpeil, bebouwing zonder kruipruimte 0,5 m-bouwpeil. Dit gerelateerd aan minimaal de GHG.
- Bouwrijp maken en bodem (doorlatendheid) geschikt houden
- Alleen gifvrije onkruidbestrijding toepassen
- Gladheidbestrijding:
 - In bijzondere gevallen (b.v. zorgwoning, artspraktijk) is gladheidbestrijding noodzakelijk. In die gevallen is strooizout een noodzakelijk kwaad en is het toelaatbaar dat er via de berm en bermsloot wordt geïnfiltreerd.
 - gebruik strooizout tot het minimum beperken en bij voorkeur alternatieven gebruiken (zand).

Indicatoren	Gevolgen voor oppervlaktewater
Toetsingscriteria	Beïnvloeding natuurlijke afvoerdynamiek
	Beïnvloeding watervoerendheid
	Ecologische toestand

The diagram illustrates a cross-section of a weir. The water level is indicated by a horizontal line. The height of the water above the weir crest is labeled 'Waakhoogte van 40'. The dynamic surge height at the crest is labeled 'Dynamische berging bij T=10'. An arrow points to the left, indicating the overflow direction, labeled 'Overlaat richting beek'.

Bijlage IV

Impressies vormgeving van stedelijke hemelwatersystemen











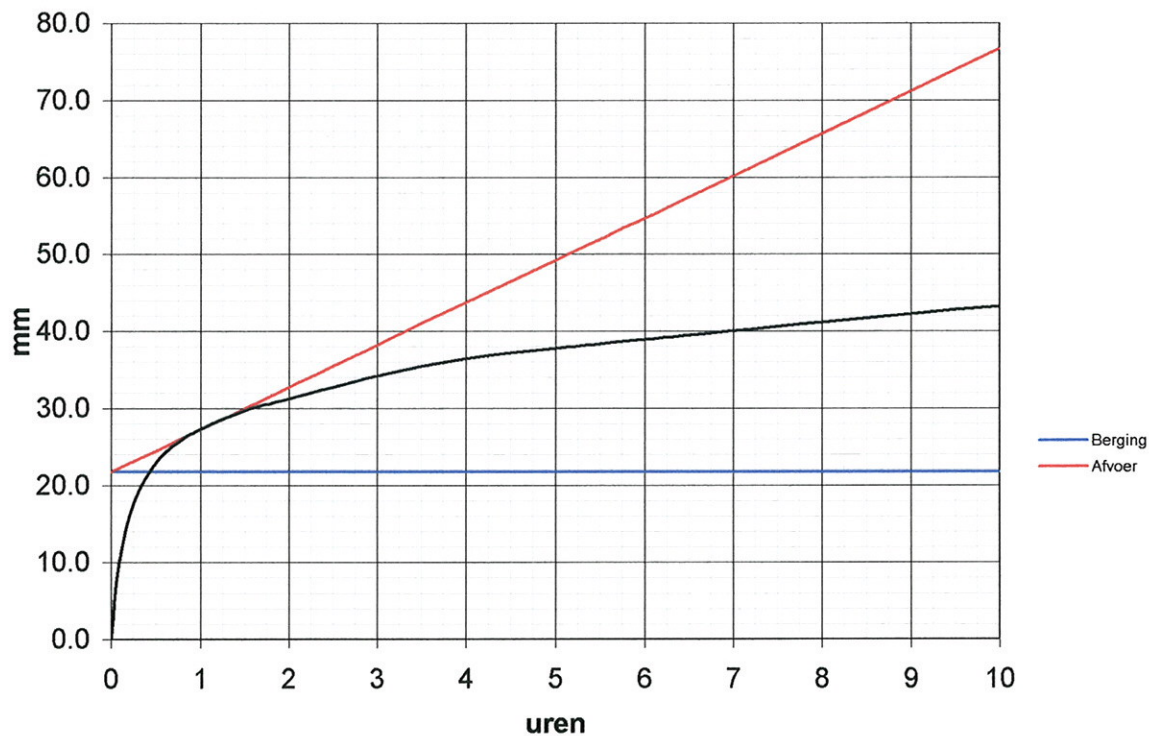
Bijlage V

Aquaflow Berekening en productinformatie

Opdrachtgever Compositie 5
 Omschrijving BP Beekstraat-Irenestraat te Panningen
 Projectnummer 1204065
 versiedatum V12 T=10
 bestand T:\Riolering-Waterhuishouding\Excel rekenbladen\regenduurlijn STANDAARD V1_4.xls

Aquaflow t=10

CONTROLE AFVOERSYSTEEM MBV REGENDUURLIJN VOLGENS BUISHANDS EN VELDS



Dimensionering Aquaflow

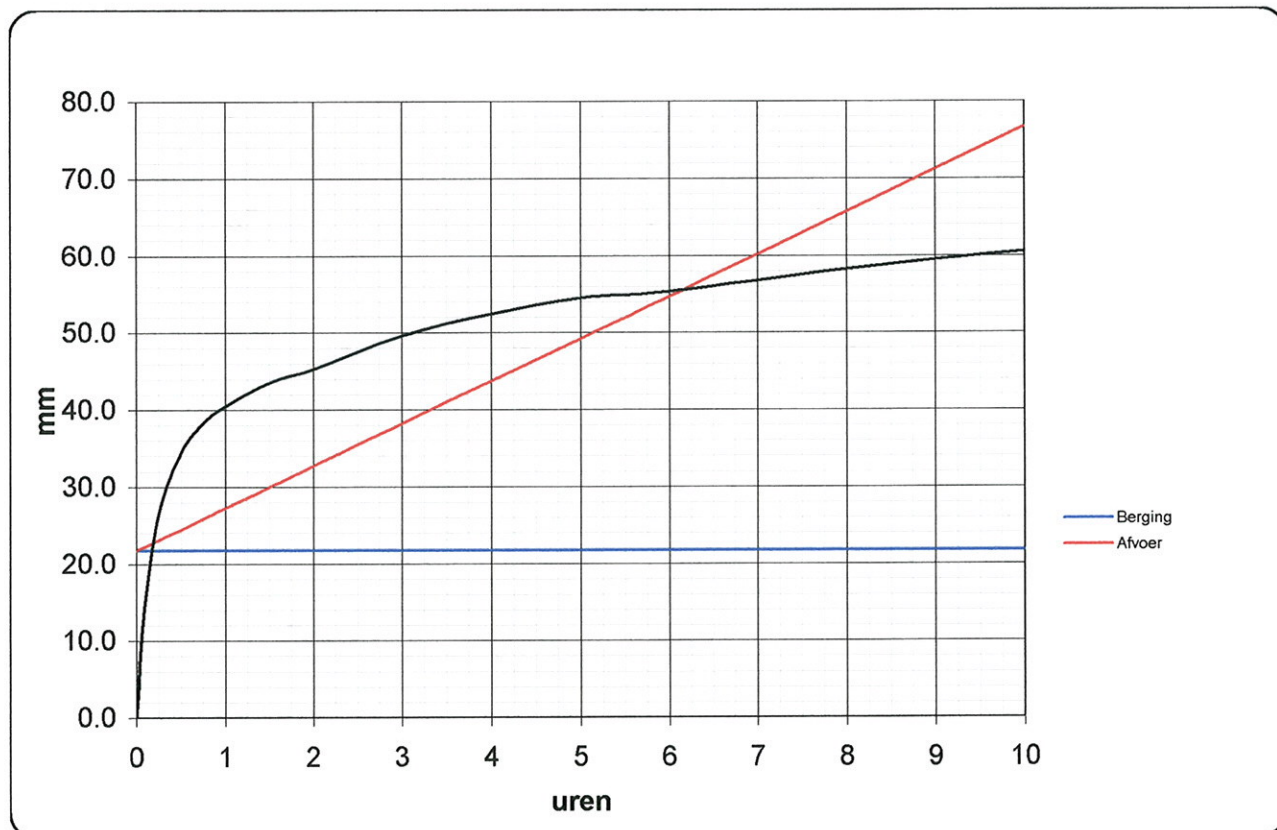
afvoerend oppervlak	14630.0 m ²
afvloeiingspercentage	100.0 %
Netto afvoerend oppervlak	14630.0 m ²
Lengte Aquaflow	550.0 m
Breedte Aquaflow	5.5 m
Oppervlak Aquaflow	3025.0 m ²
Hoogte fundering	0.35 m
Holle ruimte fundering	30.0 %
Infiltratieoppervlak	3217.5 m ²
Infiltratiecapaciteit	0.6 m/dag
Veiligheidsfactor	1.0
afvoercapaciteit	80.4 m ³ /uur
afvoercapaciteit	5.5 mm/uur
berging (B)	317.6 m ³
berging (b)	21.7 mm
ledigingstijd	3.9 uur

halve vulling, bodem is wel meegerekend

Opdrachtgever Compositie 5
 Omschrijving BP Beekstraat-Irenestraat te Panningen
 Projectnummer 1204085
 versiedatum V2 T=100
 bestand T:\Riolering-Waterhuishouding\Excel rekenbladen\regenduurlijn STANDAARD V1_4.xls

Aquaflow t=100

CONTROLE AFVOERSYSTEEM MBV REGENDUURLIJN VOLGENS BUISHANDS EN VELDS



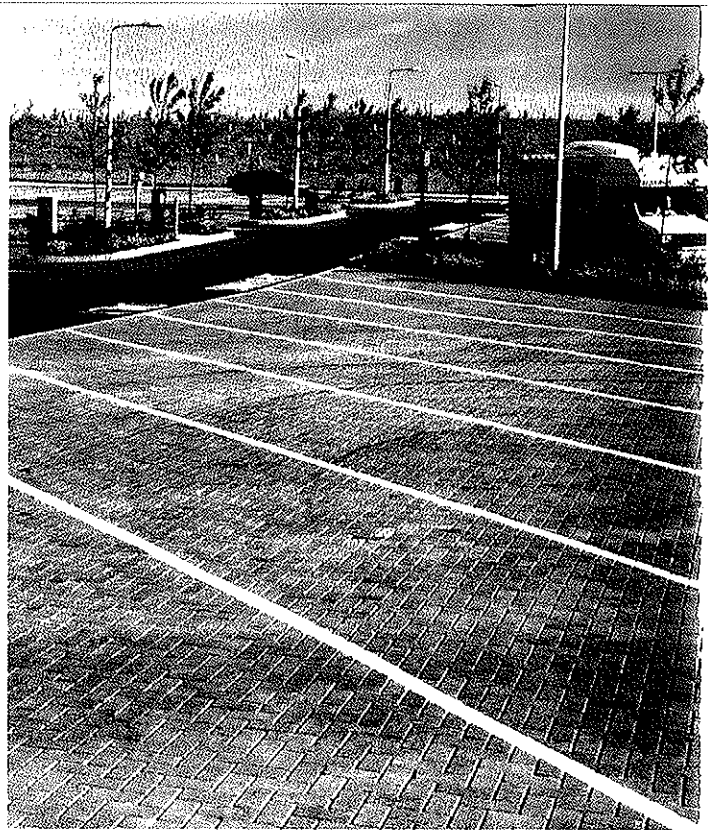
Dimensionering Aquaflow

afvoerend oppervlak	14630.0 m ²
afvloeiingspercentage	100.0 %
Netto afvoerend oppervlak	14630.0 m ²
Lengte Aquaflow	550.0 m
Breedte Aquaflow	5.5 m
Oppervlak Aquaflow	3025.0 m ²
Hoogte fundering	0.35 m
Holle ruimte fundering	30.0 %
Infiltratieoppervlak	3217.5 m ²
Infiltratiecapaciteit	0.6 m/dag
Veiligheidsfactor	1.0
afvoercapaciteit	80.4 m ³ /uur
afvoercapaciteit	5.5 mm/uur
berging (B)	317.6 m ³
berging (b)	21.7 mm
ledigingstijd	3.9 uur

halve vulling, bodem is wel meegerekend

AQUAFLOW

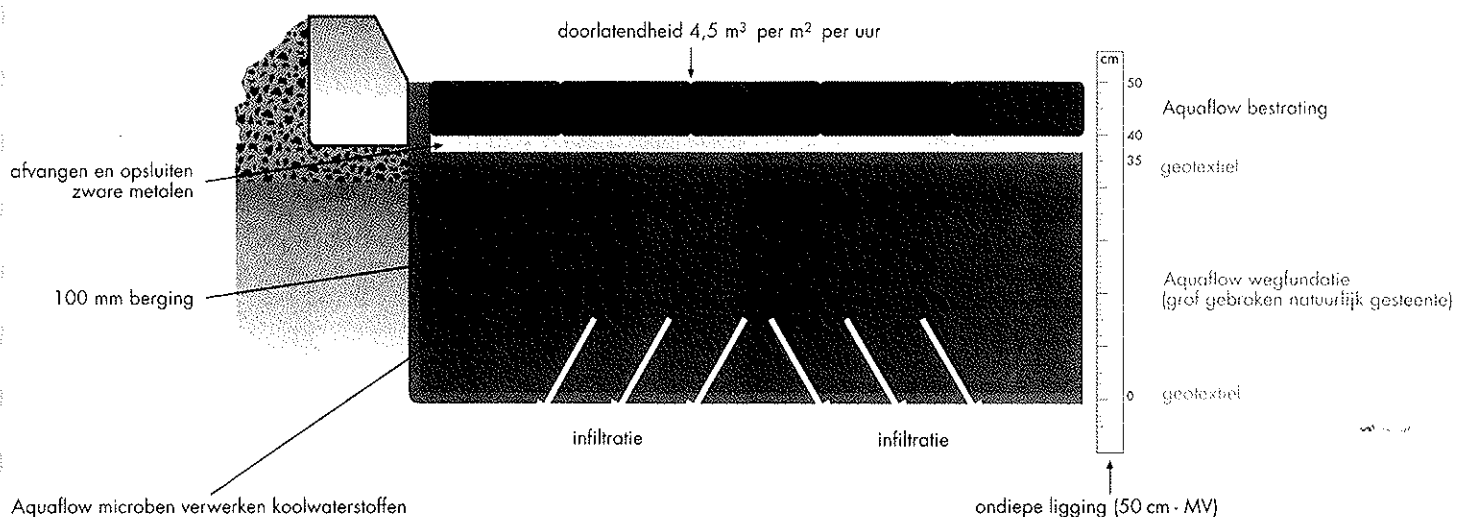
maakt bergbezinkbassins en bergingsriolen overbodig



Jonker Beton Amsterdam en Betonson introduceren samen een revolutionair nieuw waterbeheer concept. Aquaflow is een concept om dak- en straathemelwater bij de bron in waterdoorlatende straatvlakken te bergen, te zuiveren, te infiltreren, vertraagd af te voeren of te hergebruiken.

Systeem eigenschappen

Aquaflow infiltratiesysteem



Duurzaam waterbeheersysteem werd tijdens de vakbeurs Riolering gepresenteerd

Aquaflow maakt kolken overbodig

Door Ad de Groot *)

Aquaflow lost een scala aan afzonderlijke rioleringsproblematieken op met een uitgekristalliseerd concept. Het allround karakter van het concept blijkt uit meerdere eigenschappen. Het systeem kan honderd millimeter hemelwater bergen per vierkante meter straatvlak. In de dagelijkse praktijk is daarmee sprake van een bijna tienvoudige hemelwaterberging ten opzichte van een gemengd rioolstelsel.

Voorzieningen om de 'first flush' te scheiden zijn niet nodig. In de vlijlaag (de bovenste laag) van de wegfundatie worden alle zware metalen afgevangen doordat zij verkleven aan deeltjes die blijven aan het natuurlijk gesteente. In het onderste gedeelte van de wegfundatie worden koolwaterstoffen (olie en benzine) afgebroken door speciaal aangebrachte

Aquaflow microben. Onderzoek van prof. dr. Pratt heeft uitgewezen dat het gezuiverde water dat het systeem verlaat dermate schoon is dat het zich, wat zware metalen betreft, kan meten met drinkwater.

In diverse gemeenten is infiltratie lastig, onder meer door hoge grondwaterstanden. Door de ondiepe ligging van Aquaflow (maximaal vijftig centimeter onder het maaiveld) zijn de mogelijkheden om te infiltreren aanzienlijk groter dan bij oplossingen met buizen of kratten (veelal liggen deze systemen met de bovenzijde al minimaal tachtig centimeter onder het maaiveld). Door de ondiepe ligging van Aquaflow kan men vrijwel altijd onder vrij verval, overstorten op oppervlaktewater.

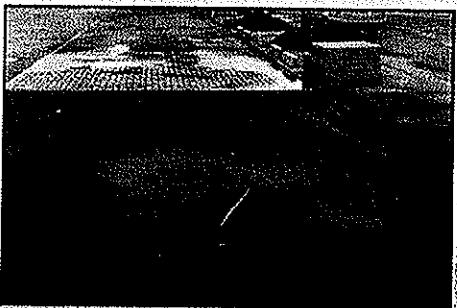
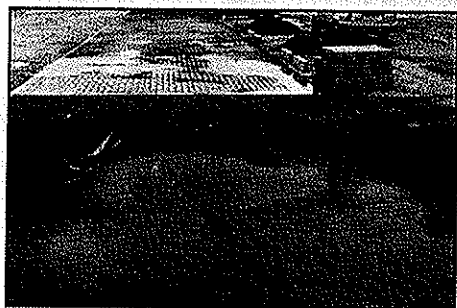
Doorlatendheid

Op straatniveau is er sprake van een zeer grote doorlatendheid. Een bui van veertig millimeter water blijkt in praktijksituaties in twee minuten door Aquaflow opgenomen te worden. Het gezuiverde water verlaat het systeem echter met een heel lage snelheid van slechts 2,5 l/sec/ha. Hierdoor kan men ook in gebieden waar infiltratie niet haalbaar is, toch zorgen voor het volledig wegnemen van de piekbelastingen op het rioolstelsel. Het creëren van berging in bakken of leidingen is dan ook niet nodig.

Door de grote doorlatendheid van de straat is het toepassen van kolken niet nodig. Niet alleen de kolken, maar het gehele hemelwater-rioolstelsel hoeft niet te worden aangelegd. In de praktijk betekent dit dat parkeerterreinen, pleinen, overslaglocaties, maar ook straten in woonwijken, volledig vlak kunnen worden aangelegd. Afschot naar kolken of goten is niet nodig.

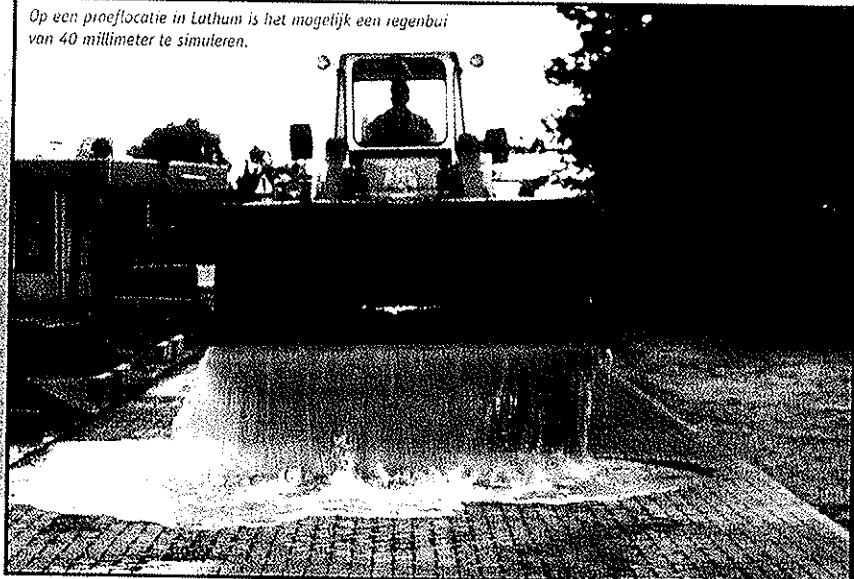
Door het multifunctionele ruimtegebruik is Aquaflow vrijwel altijd toepasbaar. Nagenoeg overal waar mensen wonen en werken is er

Wie zich maar even verdiept in Aquaflow, ontdekt dat het levenswerk van prof. dr. C.J. Pratt, hoogleraar 'stormwatermanagement' aan de universiteit van Coventry, veel meer omvat dan alleen een water doorlatend straatvlak. Vijftien jaar wetenschappelijk onderzoek heeft geleid tot een allround, eenvoudig aan te leggen, duurzaam waterbeheerssysteem bij de bron, dat grootschalig toepasbaar is. En bovendien kolken overbodig maakt.



In drie minuten tijd is het water volledig weggezakt.

Op een proeflocatie in Lathum is het mogelijk een regenbui van 40 millimeter te simuleren.



Vakbeurs Riolering

Dit alles is gepresenteerd op de stand van Jonker Beton Amsterdam en Betonsen Arkel op de vakbeurs riolering in Den Bosch (oktober 2001). Het vernieuwende karakter en de eenvoudige toepassingsmogelijkheden van het concept, leidde tot diverse enthousiaste reacties van waterschappen, gemeenten en ingenieursbureaus. Een aardige samenvatting van één van de beursbezoekers was: 'Aquaflow biedt alle voordelen van de wadi, maar geen van de nadelen!'

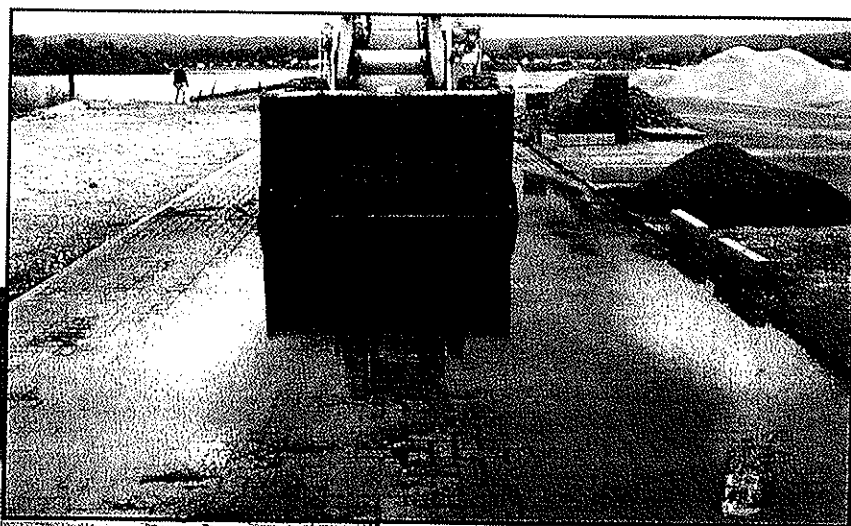
Inmiddels wordt een proeflocatie in

sprake van verharde oppervlakken. Aquaflow is dan altijd toepasbaar. In de praktijk blijken combinaties met andere verhardingsvormen goed uitvoerbaar. Door de grote bergingscapaciteit, kunnen traditioneel verharde vlakken gewoon afwateren op een Aquaflow oppervlak.

Om de doorlatendheid van dit oppervlak te kunnen waarborgen, is onder normale omstandigheden routinematig onderhoud, door middel van tweejaarlijks veegzuigen, voldoende. Onderzoek heeft aangetoond dat wanneer negentig procent van de doorlaatbaarheid van de Aquaflow-bestrating verloren is gegaan, de constructie nog steeds negenhonderd millimeter regenwater per uur kan verwerken. De levensduur van het Aquaflow-oppervlak wordt geschat op veertig jaar. Een en ander is afhankelijk van de intensiteit van het gebruik. Na deze periode – wanneer de vlijlaag is verzadigd – kan deze samen met het geotextiel worden verwijderd, om vervolgens de Aquaflow-wegfundering te voorzien van nieuwe geotextiel en nieuw vlijlaag.



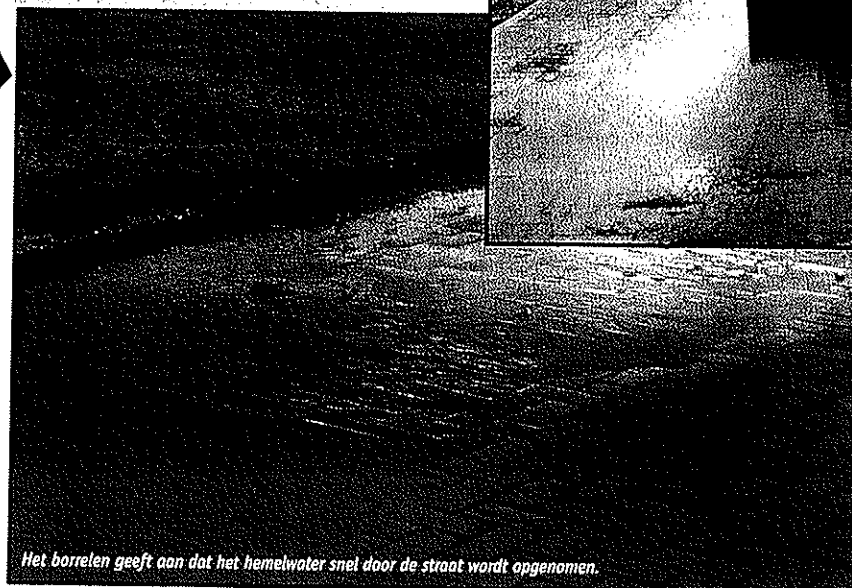
In de praktijk kan door het gebruik van Aquaflow volledig vlak worden gewerkt zonder kolken.



Lathum (bij Arnhem) regelmatig bezocht door belangstellenden. Op deze locatie is er een mogelijkheid om een regenbui van veertig millimeter te simuleren. Veel bezoekers zijn verrast door de snelle opname van het water door het 'bergende straatvlak'. Ook is de vertraging in afvoer (2,5 l/s/ha.) te zien in een monstername put.

**) Auteur is werkzaam bij Betonsen.*

Het borrelen geeft aan dat het hemelwater snel door de straat wordt opgenomen.



De kwaliteit van het uitstromende water is vergeleken met de waarden die in het Nederlands drinkwater voorkomen. In de tabel zijn deze waarden vergeleken met de Nederlandse kwaliteitsnormen voor drinkwater conform het Waterleidingbesluit.

De tabel leert dat de kwaliteit van het effluent uitstekend is en derhalve uitermate geschikt voor infiltratie en hergebruik.

Jonker beton en Beton Son, de vertegenwoordigers van het concept, verwachten dat in het begin van 2002 de eerste Aquaflow-systemen in ons land zullen worden toegepast. Oftewel, de eerste stappen op de lange weg om het euvel van 'water op straat' weg te nemen. Waarschijnlijk zullen de eerste systemen onder nieuwe woonwijken komen ofschoon ze ook in bestaande wijken soelaas zullen bieden. Eind 2002 zullen er zeker bewoners van nieuwbouwwijken zijn die geen hinder meer onder vinden van regenplassen op straat. Kinderen zullen straks hun watervertier gaan missen en op zoek moeten naar een oude woonstraat waar nog geen Aquaflow onder ligt.

Eigenschappen van Aquaflow

Aquaflow. Letterlijk vertaald betekent het waterstroming. Die kwalificatie doet het bijzondere concept eer aan, want het kan regenwater zeer snel bergen. Maar behalve dat kan het ook water infiltreren, vertraagd afvoeren en hergebruiken. Het concept is ontwikkeld door prof. J. C. Pratt van de Universiteit van Coventry. Ruim twintig jaar heeft de in hoosbuien gespecialiseerde hoogleraar zich verdiept in Aquaflow. Logisch dat rioleringsdeskundigen aan de overkant van de Noordzee Aquaflow allang ontdekt hebben en het veelvuldig toepassen.

Voor een uitgebreide beschrijving van de werking van Aquaflow verwijzen wij naar de vierde uitgave van Riotech

in april van dit jaar. Voor wie die bijdrage heeft gemist, de belangrijkste eigenschappen van Aquaflow op een rij.

De meest opmerkelijke eigenschap van Aquaflow is wel het bergend vermogen. Dat is ongekend groot, namelijk ruim 100 millimeter regenwater per vierkante meter straatoppervlak. De bergingscapaciteit is zo groot dat het de aanleg van rioleriolen en de constructie van bergbezinkbassins overbodig kan maken. Aquaflow kan dan ook met gemak de zogeheten 'piekbelastingen' - oftewel hoosbuien - op het rioolstelsel verwerken. Prettige bijkomstigheid is dat meteen een eind wordt gemaakt aan ongewenste overstorten vanuit het rioolstelsel op het oppervlaktewater.

Maar ook de zuiveringsfunctie is indrukwekkend. De verwerking van de zogenoemde 'run-off' is voor Aquaflow geen punt. Zware metalen in de 'run-off' blijven hangen in de top laag van de wegfundatie die is opgebouwd uit vijf centimeter gebroken natuurlijk gesteente. En koolwaterstoffen als olie en benzine komen terecht in de onderlaag van de fundatie: 35 centimeter grof gebroken natuurlijk gesteente. Dankzij de holle structuur van de onderlaag ontstaan er na verloop van tijd van nature bacteriën die de koolwaterstoffen verwerken tot een maximum van 75 ml per vierkante meter straatoppervlak per jaar.

Infiltratie

Aquaflow is uiteraard bij uitstek geschikt voor infiltratie van hemelwater dat afkomstig is van wegen en daken. In de praktijk komt het systeem vijftig centimeter onder het maaiveld te liggen. En dat levert een belangrijk voordeel op. Want op locaties waar sprake is van een hoge grondwaterstand kan Aquaflow ook haar diensten bewijzen.

Regenwater dat via Aquaflow in de bodem sijpelt, wordt langzaam afgevoerd. Het water kan naar het oppervlaktewater worden geleid, maar kan ook bovengronds worden afgekopeld. Naar vijvers in de stad of naar waterpartijen in een woonwijk, zodat een positieve bijdrage kan worden geleverd aan de waterbeleving van stadsmensen dan wel wijkbewoners.

		cadmium µg/l	lood µg/l	chromium µg/l	koper µg/l	nikkel µg/l
Aquaflow	min	< 0,066	0,90	1,70	1,70	0,81
	max	< 0,066	2,60	4,50	9,50	4,00
	gemiddeld	< 0,066	1,80	2,20	5,20	1,70
drinkwater		5,0	10	50	20	20

Tabel 1: vergelijking tussen uitstromend water en de kwaliteitsnormen voor drinkwater (volgens Waterleidingbesluit, verschenen in het Staatsblad van januari 2001).

Inventief omgaan met heikele rioleringsituatie in Renesse

Door Peter van der Zwan

Er is al veel geschreven over Aquaflow. Sinds het in Engeland ontwikkelde infiltratiesysteem naar Nederland overwaarde, raakte vrijwel elke deskundige enthousiast. Een infiltratiesysteem dat in zeer korte tijd zoveel hemelwater per vierkante meter wegoppervlak kon verwerken, bleek precies waar riolerend Nederland om verlegen zat. Enkele jaren eerder had het ministerie van Verkeer en Waterstaat rioleringsbeheerders namelijk al geadviseerd om zoveel mogelijk hemelwater af te koppelen van de riolering. Bij bestaande stelsels, maar ook waar nieuwe stelsels tot stand komen. Onder wijken en bedrijfsterreinen. Aquaflow kwam bij wijze van spreken als geroepen.

De komst van het infiltratiesysteem vroeg echter om een omslag in denken. Aquaflow bergt namelijk zoveel hemelwater in korte tijd, dat het aanleg van riolering overbodig kan maken en dat zelfs de aanleg van bergbezinkbassins, die dienen voor berging van extra hemelwater dat een rioolstelsel niet kan verwerken, overbodig kan worden. Gemeenten, maar ook waterschappen, keken dan ook met name in het begin enigszins de kat uit de boom, mede ook omdat er vanaf 1997 tal van infiltratievoorzieningen op de rioleringsmarkt verschenen. Het aanbod was groot, maar de kwaliteit op lange termijn bleek vaak de grote onbekende factor bij het maken van de juiste keuze.

Ook bij Aquaflow, een infiltratievoorziening waarmee hoogleraar C. Pratt al tien jaar lang proeven doet op de Universiteit van Cambridge en op praktijklocaties in Engeland, speelt bovengenoemd euvel. Ook bij het woonzorgcomplex in Renesse blijkt de keuze voor Aquaflow niet zonder slag of stoot te zijn gegaan. Het is daarom wellicht goed om nu eens niet het al veelbesproken technisch paspoort van Aquaflow te beschouwen, maar te kijken naar de overwegingen die een gemeente of een waterschap maakt, in dit geval woningbouwvereniging Zeeuwland, voordat het uiteindelijk een definitieve beslissing neemt over de toe te passen voorziening.

In badplaats Renesse werd het woningbouwvereniging Zeeuwland niet gemakkelijk gemaakt. Er waren vier opties voorhanden:

Woningbouwvereniging Zeeuwland wil in de badplaats Renesse een woonzorgcomplex met 41 appartementen realiseren. Politiek gezien een gevoelig plan. Bovendien vrezen horecaondernemers voor overlast, omdat de locatie te dicht bij het uitgaanscentrum en het parkeerterrein ligt. Ook wat de aanleg van riolering betreft is het lastig. Het complex aansluiten op het gemeentelijk riool is onmogelijk en er is geen open water in de omgeving aanwezig. Aquaflow biedt uitkomst.



horizontaal vlak bestraten



Door de combinatie van de verschillende kennisgebieden van beide ondernemingen is een unieke samenwerking ontstaan. Betonsen heeft veel kennis van hemelwaterafvoer en riolering en Jonker Beton is gespecialiseerd in bestratingen en wegfundaties. Beide ondernemingen maken onderdeel uit van de Van Nieuwpoort Groep, een toonaangevende speler in de woning-, utiliteits- en grond-, weg- en waterbouw.

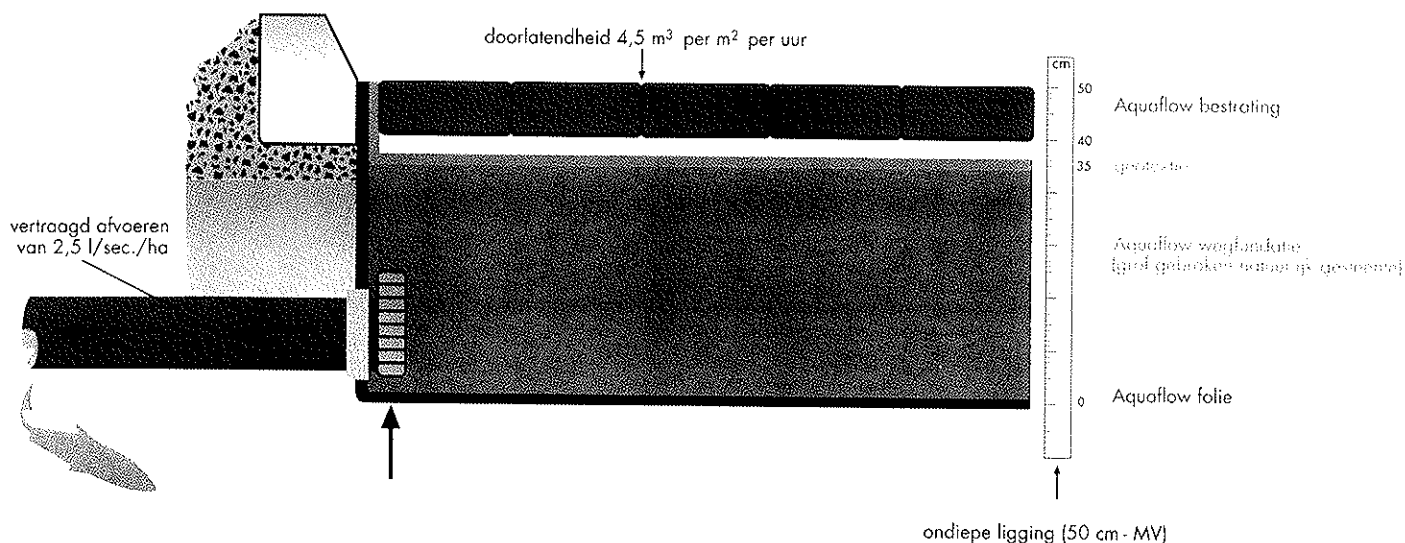
eenvoudig en goedkoop in onderhoud



Ontwikkeling Aquaflow

Aan het Aquaflow concept ligt ruim 15 jaar wetenschappelijk onderzoek ten grondslag. Het systeem heeft zijn verdienste reeds ruimschoots bewezen. Het concept is ontwikkeld en gepatenteerd door Prof. Dr. C.J. Pratt, hoogleraar "Stormwatermanagement" aan de Universiteit van Coventry (UK). Hij heeft vrijwel zijn gehele werkzame leven gewijd aan wetenschappelijk onderzoek op het gebied van Watermanagement. Aquaflow is ontwikkeld om te komen tot een eenvoudig aan te leggen en duurzaam waterbeheersysteem bij de bron, dat op grote schaal toepassing kan vinden.

Aquaflow bergingssysteem





zichtbaar afkoppelen

Berging van hemelwater

In de open structuur van de wegfundatie kunnen extreme hoeveelheden hemelwater gebufferd worden. In de praktijk is dit meer dan het tienvoudige van een traditioneel rioolstelsel. Piekbelastingen op het rioolstelsel en riooloverstorten behoren daarmee tot het verleden. De aanleg van bergingsriolen en berg-bezinkbassins zijn hiermee overbodig.

Zuivering van hemelwater

Aquaflow reinigt de belangrijkste vervuilingen in hemelwater zoals zware metalen en koolwaterstoffen. Daardoor kan een grote diversiteit aan oppervlakken rechtstreeks worden afgekoppeld.

Zware metalen

Rondom het gesteente en de geotextiel in de vlijlaag ontstaat een verkleefing van zeer fijne deeltjes organische stoffen en leem. Aan deze stoffen hechten zich de zware metalen.

Koolwaterstoffen

De Aquaflow wegfundatie vormt door haar structuur een goede broedplaats voor bacteriën.

Deze verwerken koolwaterstoffen (bijvoorbeeld olie en benzine) tot een maximum van 75ml per m² Aquaflow oppervlak per jaar.

Aquaflow microben

Om direct na aanleg snel een optimaal zuiveringsrendement te bereiken kan een natuurlijke Aquaflow microben mix worden toegevoegd zodat snel een effectievere microbencultuur wordt gecreëerd.

eenvoudig ruimtelijk inpasbaar



Infiltratie

Aquaflow kan worden toegepast als infiltratievoorziening voor hemelwater afkomstig van straat- en dakoppervlakken. De ondiepe ligging (50 cm - MV) wordt als een groot voordeel gezien omdat ook in gebieden met een hogere grondwaterstand geïnfilteerd kan worden.

Vertraagde afvoer

Indien infiltratie niet mogelijk of niet gewenst is kan het Aquaflow systeem worden voorzien van een waterdichte folie om het hemelwater vertraagd af te voeren. Deze opzet blijft gebruik maken van de zuiverende werking en het bergend vermogen van Aquaflow. Praktijkstudies hebben uitgewezen dat ongeveer 20% van het intredende hemelwater het Aquaflow systeem niet meer verlaat, maar verdampt.



geen HWA-riool en kolken



budgettair aantrekkelijk

Overige voordelen

Zowel ondergronds als eenvoudig bovengronds kunnen afkoppelen (waterbeleving), zeer goede en eenvoudige onderhouds- en reinigingsmogelijkheden, HWA-riool en kolken zijn overbodig, vervuiling is goed bereikbaar en controleerbaar. Horizontaal en vlak (mechanisch) straten is mogelijk.

Duurzaamheid

Om de doorlatendheid van het Aquaflow oppervlak te kunnen waarborgen is onder normale omstandigheden routinematig onderhoud door middel van tweejaarlijks veegzuigen voldoende. Onderzoek heeft aangetoond dat wanneer 90% van de doorlaatbaarheid van de Aquaflow bestrating verloren is gegaan, de constructie nog steeds 900 mm regenwater per uur kan verwerken. De levensduur van het Aquaflow oppervlak wordt geschat op 40 jaar, e.e.a. is afhankelijk van de intensiteit van het gebruik. Na deze periode (wanneer de vlijlaag maximaal verzadigd is) kan deze samen met het geotextiel worden verwijderd om vervolgens de Aquaflow wegfundering te voorzien van nieuw geotextiel en nieuwe vlijlaag.

grote diversiteit aan oppervlakken



Aquaflow: 'het regenwaterconcept voor de 21^e eeuw'

Dank aan W. Boomsma, algemeen directeur van Jonker Beton bv in Amsterdam

Een regenachtige septembermiddag op de voormalige zandwinplaats de Rhederlaag in het Gelderse Lathum. In de afgelopen dertig jaar zijn hier miljoenen kubieke meters zand afgegraven voor de bouw. Wat rest is een weidse plas. Aan de kim kondigen donkere wolken buien aan. Maar die regen zal de op de winplaats gelegen proeflocatie van Aquaflow gemakkelijk verwerken. In april schreef Riotech al over dit unieke concept. Papier maakt veel duidelijk, maar een simulatie van een hoosbui van 50 millimeter spreekt meer tot de verbeelding. Tijd: 15.46 uur. Een shovel gooit zijn met water gevulde laadbak over een straatvlak van 50 m². Als de gsm-klok op 15.49 staat, is al het water verdwenen. Een verbluffend resultaat. Terecht zegt directeur Boomsma: "Dit wordt het regenwaterconcept voor de 21^e eeuw."

De simulatie van de hoosbui is zeer indrukwekkend. Waarom stroomt het regenwater zo snel van de weg? Het vernuft schuilt in de uitgekende opbouw van Aquaflow dat bestaat uit waterdoorlatende klinkers, geotextielen en een wegfundatie van gebroken natuurlijk gesteente. De waterdoorlatendheid ervan is mede dankzij de open structuur van het systeem maar liefst 4,5 m³ hemelwater per vierkante meter per uur.



15.46 uur: een hoosbui van 3 m³ wordt op Aquaflow losgelaten.

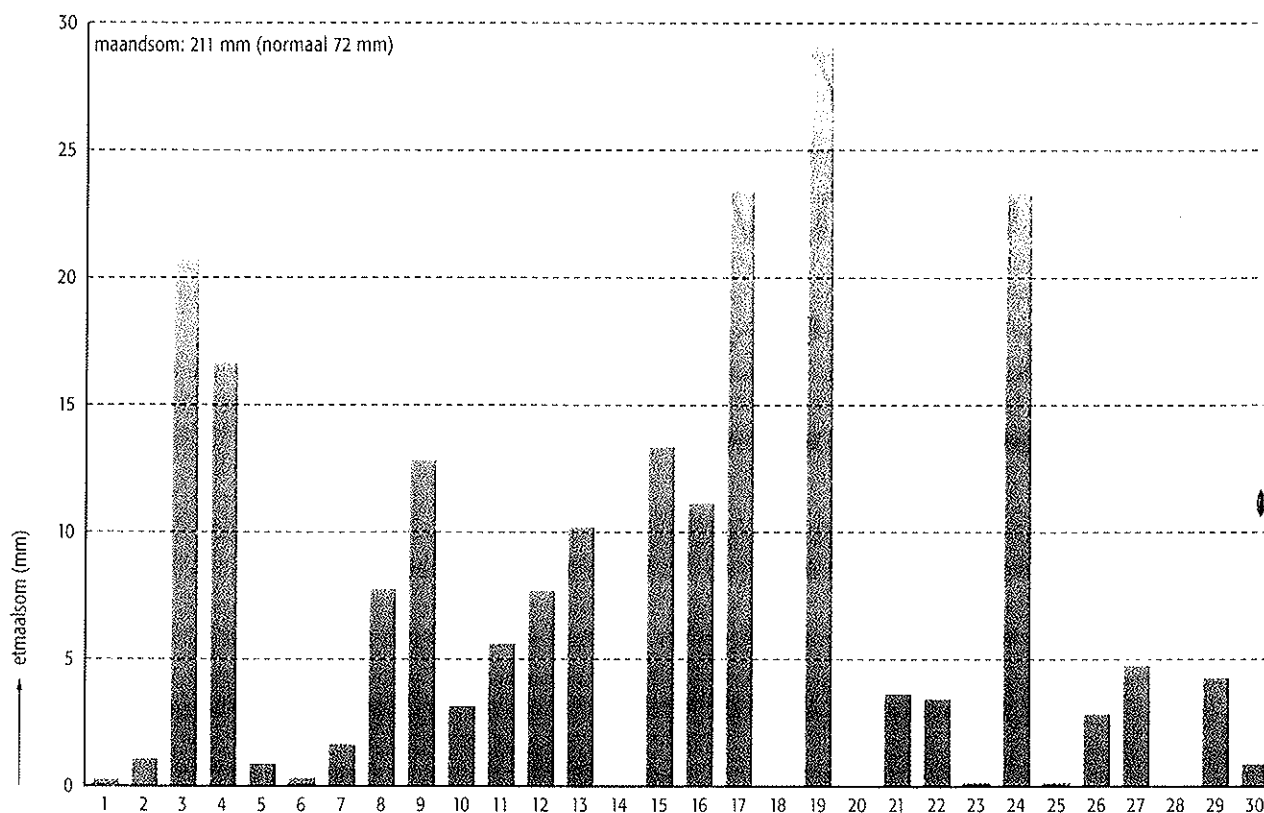
Helderheid

Wat betekent dit in de praktijk? Het neerslagbeeld van september 2001 en een jaaroverzicht bieden inzicht. Het KNMI kon weer landelijke records noteren, want september 2001 was 'extreem nat' om met de woorden van de meteoroloog te spreken.

De maandsom kwam uit op 211 millimeter regenwater,



15.48 uur: het water is al bijna weggezakt.



Figuur 1: de neerslaghoeveelheid in september 2001 (bron: KNMI, De Bilt)

terwijl er normaal maar 70 millimeter water valt. Het was de natste septembermaand sinds 1854. In Hoek van Holland viel de meeste regen, namelijk 314,1 millimeter. In augustus kreeg de Zuid-Hollandse plaats ook al 212,5 millimeter regenwater voor haar kiezen. Een tweemaandelijks som van 526,6 millimeter water, wederom een record. Zie figuur 1 op pagina 20.

Jaarlijks valt er in ons land gemiddeld 760 millimeter neerslag. Het natste jaar, 1998, staat iedereen nog vers in het geheugen, want toen trad er op diverse plaatsen in Nederland hevige wateroverlast op. De neerslaghoeveelheid van dat jaar kwam uit op 1.239,6 millimeter.

De herfst is over het algemeen de natste maand van het jaar. Oorzaak: het water van de Noordzee is nog relatief warm van de zomer, maar koelt langzaam af. De hoge temperatuur van het zeewater vormt in koude vochtige lucht een belangrijke voedingsbron voor najaarsbuien.

Vertalen we de cijfers naar Aquaflow, dan wordt duidelijk dat het in Engeland ontwikkelde concept voor alle regen-situaties uitkomst biedt. Of het nu kort of lang regent. Of er nu sprake is van een onweersbui of een najaarsbui. En of er nu langdurige regenperiodes of wolkbreuken plaatsvinden. In elke situatie blijft Aquaflow haar taken vervullen, want het systeem kan meer dan 100 millimeter regenwater bergen. De proeflocatie in Lathum beslaat een

oppervlak van in totaal 250 vierkante meter. De locatie zelf kan bijvoorbeeld 35 m³ regenwater bergen uitgaande van een open ruimte van 40% in de wegfundatie. Zoveel regen valt er nooit ineens in ons land.

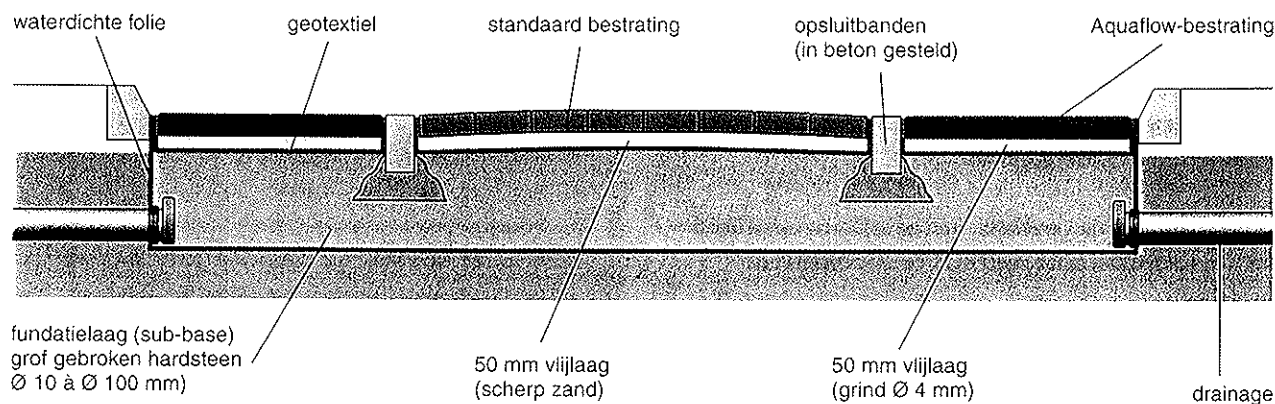
Biomassa

Maar spoelt de biomassa in de onderlaag bij een wolkbreuk niet weg? Alleen bij zeer hoge stroomsnelheden en grote hoeveelheden water kan de biomassa wegspoelen. Bovendien wordt regenwater in Aquaflow geleidelijk in de bodem geïnfiltreerd. Dankzij de relatief lange verblijfstijd kunnen ook de aanwezige oplosbare delen in regenwater goed worden verwerkt. Tenslotte wordt de zuurgraad van regenwater geneutraliseerd van 4,5 naar 7,5.

Als bacteriën eenmaal tot leven zijn gekomen dan blijven ze olie en benzine uit de zogenoemde 'run-off' verwerken. Bij extreme vorst werken bacteriën wel iets langzamer: ze passen zich niettemin aan het zout dat pekewagens op het wegdek strooien. Verhoogde zoutgehalten veroorzaken bij bacteriën osmotische stress: ze accumuleren aminozuren als proline en glutamaat. Zout strooien is bij Aquaflow-bestrating minder snel nodig omdat de lucht in de wegfundatie warmte vasthoudt. Een soort verwarming onder de weg.

Sterkte en doorlatendheid

Hoe sterk is Aquaflow? Goed, want de natuurlijke ge-



Figuur 2: dwarsdoorsnede van Aquaflow.

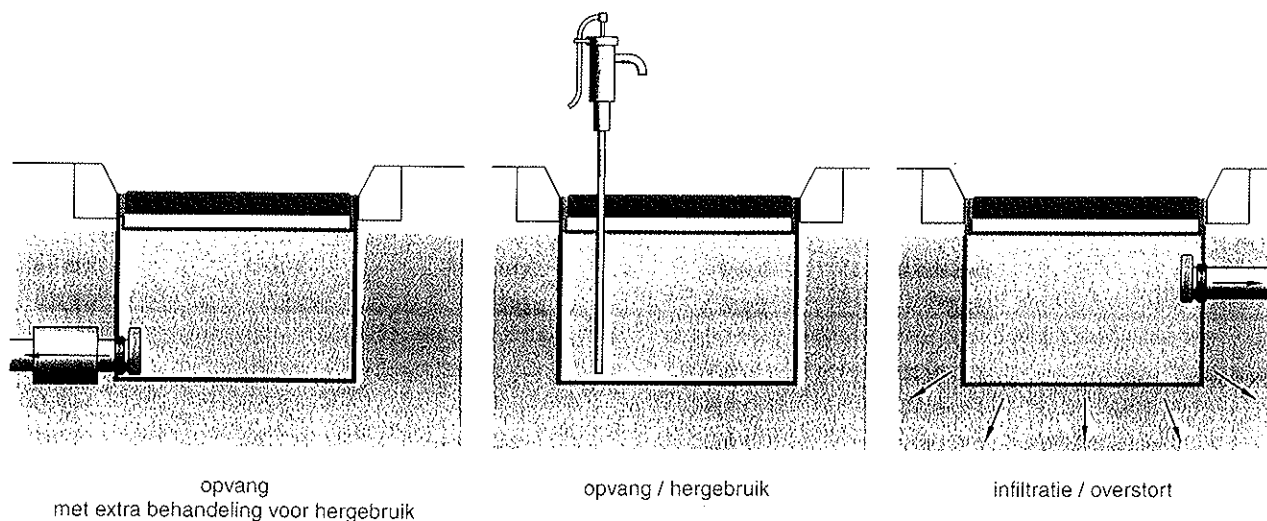
leenten in de wegfundatie bezitten een hoge verbrijzelingsfactor en een hoge haakweerstand. De stabiliteit van de zogenoemde 'sub-base' heeft minimaal een CBR-waarde van 5%. Als er sprake is van zware verkeersbelastingen, dan moet rekening worden gehouden met een CBR-waarde van 15%. Onderzoek van CROW leert overigens dat het gebruik van een ongebonden steenfundering in gebieden met een slechte ondergrond het vervormingsgedrag van die fundatie sterk kan verbeteren. Zelfs als er water in de fundatie staat, blijft die volledig stabiel. Kortom, over Aquaflow kunnen zonder problemen mensen wandelen, kinderen spelen, auto's en vrachtwagens rijden.

Bovendien hebben menselijke activiteiten geen invloed op de doorlatendheid van de straat. Want wanneer 90 procent van de waterdoorlatende betonklinkers zijn dichtgeslibd met straatvuil, dan blijft Aquaflow nog steeds 900 millimeter regenwater per uur verwerken, zo wijst onderzoek uit. De man achter het stuur van de gemeentelijke veeg- en zuigauto kan gewoon zijn routinerondjes blijven rijden. Twee maal per jaar.

Dat de sterkte en de doorlatendheid van Aquaflow gewaarborgd blijven, blijkt ook uit de proeflocatie in Lathum. De locatie is zeven maanden geleden aangelegd en fungeert ondanks zandverstuivingen op de voormalige winplaats en het gemanoeuvreren van de shovel om de aansprekende simulaties van hoosbuien te laten zien nog steeds prima. Zelfs de mensen die er werken, verbazen zich erover. "Ik heb nog nooit een straat gezien waarbij het water zo snel wegzakt, ik zou wel zo'n terrasje in mijn tuin willen hebben", aldus de shovelbestuurder.

Effluent

De stroomsnelheid van regenwater in Aquaflow is inderdaad fascinerend, het lijkt net of er een stofzuiger onder het maaiveld schuilt die al het water opzuigt. Maar hoe zit het met de effluentkwaliteit? Een onderzoek van de Engelse universiteit Albertay Dundee biedt uitkomst. Onderzoekers bestudeerden concentraties van zware metalen in het effluent van Aquaflow. Dat deden ze bij een parkeerterrein met ruim driehonderd plaatsen waaronder Aquaflow al twintig maanden lag. De test vond plaats van deze zomer plaats. Van 5 juni tot 10 augustus.



Figuur 3: verschillende toepassingen van Aquaflow.

- van een gemeentelijk rwa-riool, met aansluiting op de gemeentelijke riolerings een halve kilometer verderop;
- Afvoer via oppervlaktewater of via natuurgebied, concreter naar een tweehonderd verderop gelegen sloot;
- Aanleg van een waterbuffer op het gemeentelijk parkeerterrein.
- Aanleg van een waterbuffer op het woonzorgcomplex zelf, met behulp van Aquaflow of infiltratiekratten met een infiltratieadvies van het waterschap Zeeuwse Eilanden van honderd millimeter.

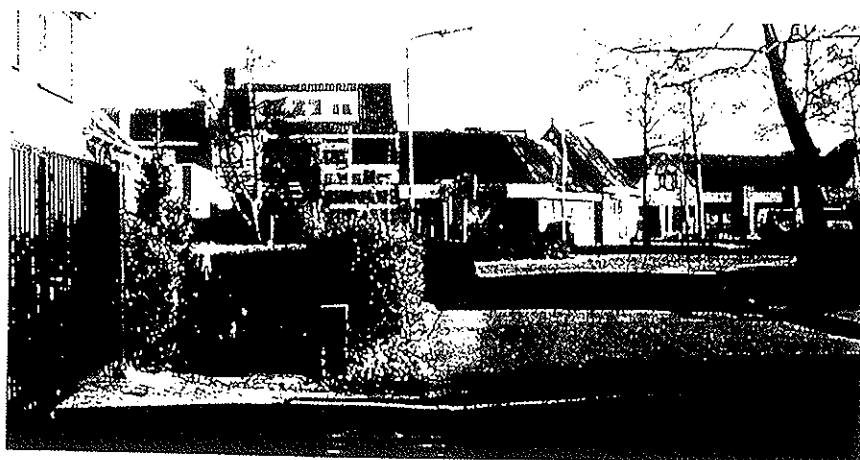
Omslachtig

Paul Bambelt van Zeeuwsland legt uit: "De eerste optie viel af, omdat de gemeente de riolerings pas over tien jaar gaat aanpakken. Optie twee werd weggestreept, omdat het ruimte-technisch niet mogelijk was een verbinding te maken. De aanleg van een waterbuffer onder de parkeerplaats vond de gemeente omslachtig. Alleen optie vier bleek dus over met een relatief extreem infiltratieadvies van het waterschap Zeeuwse Eilanden."

Johan Walhout, medewerker waterkwaliteit van het Waterschap Zeeuwse Eilanden, beargumenteert dit advies: "Door het toepassen van Aqua flow wordt er geen water aangeboden aan de gemeente via het riool, noch wordt er water aangeboden aan het waterschap via waterlopen. In deze voor het waterschap ideale situatie wordt er honderd procent afgekoppeld en het water wordt volledig afgevoerd naar de bodem. Door de geringe capaciteit van het bestaande riool was het afvoeren van dak- en regenwater via deze weg niet mogelijk. Het geheel te beschouwen gebied is verhard. Ook zijn er geen mogelijkheden voor berging."

Om het risico van wateroverlast op wegen en aangrenzende tuinen te vermijden, is er volgens Walhout geadviseerd om te rekenen met honderd millimeter in plaats van de normaal gehanteerde tiendaagse regenreeks. "Zeker omdat honderd millimeter neerslag in korte tijd in dit gebied geen uitzondering is. De toe te passen infiltratievoorziening dient groot genoeg te zijn om overlast bij de burens te voorkomen."

De woningbouwvereniging had liever gezien dat de gemeente Schouwen-Duiveland haar tegemoet was gekomen in het zoeken naar een oplossing, maar



die vond dat waterschap Zeeuwse Eilanden de oplossing maar op eigen terrein moest regelen. "Er werd schriftelijke informatie verzameld en de aannemers die ons offertes verstrekten, hebben ook informatie aangedragen", vertelt Bambelt. "De voordelen en nadelen van beide opties voor deze locatie nader belicht."

Als Aquaflow wordt toegepast, dan hoeft relatief weinig grond te worden afgegraven in vergelijking met infiltratiekratten. De aanlegkosten van Aquaflow zijn daarentegen vrij hoog. Bambelt: "Grind met grof gebroken tuinkorrels of gewoon grind lijkt ook te kunnen volstaan. Water dat van het parkeerterrein in de bodem stroomt, dient echter te worden ontdaan van olie- en benzineresten van auto's. Met gewoon grind kan dat niet. Bij kratten speelt de stabiliteit mee."

Keuze

Aquaflow is aan het Waterschap Zeeuwse Eilanden doorgegeven als de oplossing. Dit is inmiddels ook al goedgekeurd door het waterschap en inmiddels in de waterparagraaf verwerkt. Er kan nu verder worden gegaan met de RO-procedure (Ruimtelijke Ordening). Naast bovengenoemde overwegingen, is het interessant om te weten hoe een woningbouwvereniging aankijkt tegen afkoppelen van hemelwater van de riolerings en hoe daarbij de samenwerking verloopt tussen gemeente en waterschap. Bambelt: "Vanuit onze praktijk weten wij dat er steeds meer water op straat optreedt, als gevolg van hevige neerslag en dat het daarom verstandig is daar goede voorzieningen voor te treffen. De eis van honderd millimeter van het waterschap, vinden wij echter sterk overdreven, omdat andere waterschappen slechts dertig à vijfendertig millimeter als voorwaarde stellen. Ondanks dat,

is het overleg met het waterschap op ons initiatief goed verlopen. Ik kreeg niettemin de indruk dat het waterschap ontevreden is met de medewerksaamheid van de gemeente. Die laatste heeft immers geen geld voorhanden en heeft veel tijdgebrek."

Voor dit relatief kleine project heeft Bambelt even overwogen om expertise in te schakelen, maar de kosten daarvan waren relatief hoog. "Wij hebben zoveel mogelijk zelf informatie verzameld bij leveranciers, de gemeente en het waterschap. Achteraf gezien had een duidelijke beschrijving en een besteksomschrijving wellicht wat sneller gegaan, maar de onverwachte tijdsbelasting (een ontwerp maken binnen vier weken) was voor ons nieuw. De gemeente informeerde ons pas toen wij het ontwerp van het bouwplan al op tafel hadden liggen. Het infiltratieplan kwam pas later naar aanleiding van de contacten met het waterschap."

Twijfel

Al met al is Bambelt langzamerhand ervan overtuigd geraakt dat Aquaflow een goede, maar relatief dure infiltratievoorziening is. De medewerker van de woningbouwvereniging behoudt enige twijfel over de waterdoorlatendheid van de bestrating op de langere termijn, ondanks dat hij ook heeft vernomen dat Aquaflow onder het tolplein van de Westerscheldetunnel zeer goed functioneert. Het is afwachten hoe negenhonderd vierkante meter Aquaflow-bestrating voor zo'n 34 auto's in Renesse zal werken. De samenwerking met gemeente en waterschap had tenslotte volgens hem beter kunnen verlopen. De bouw van Aquaflow begint waarschijnlijk dit najaar.

Wordt vervolgd...

uw kenmerk 947.69
 uw brief van 31 augustus 2005
 ons kenmerk boa/role/wt/2005.05829
 behandeld door drs. R.J.M. Lenders
 afdeling Beleid, Onderzoek en Advies
 doorkiesnummer 239
 e-mail roger.lenders@wpm.nl
 datum 10 oktober 2005

Ingenieursbureau van Kleef B.V.
 t.a.v. dhr. M. van Zijl
 Postbus 267
 6040 AG ROERMOND

verzonden **11 OKT. 2005**

onderwerp Water bestemmingsplan Locatie Stokx
 pagina 1 van 2

D.D.	12 OKT. 2005
Gez. Directie	
Gez. Vest.leid.	
Te behand. door:	M. van Zijl
Afgedaan:	

Geachte heer Van Zijl,

Onlangs ontvingen wij de waterparagraaf voor het bestemmingsplan Locatie Stokx in de gemeente Helden met het verzoek om een wateradvies. Het bestemmingsplan bestaat uit de bouw van 56 woningen in fase 1 en 5 woningen en een appartementencomplex in fase 2. Fase 2 zal vooralsnog niet worden gerealiseerd.

Wij kunnen u mededelen dat wij een positief advies kunnen verstrekken voor dit initiatief.

Het plangebied heeft een totaal oppervlakte van circa 4,4 ha, waarvan circa 1,6 ha zal worden verhard. De hoogteligging van het plangebied varieert van 33,90 m +NAP in het westen tot 31,70 m +NAP in het oosten. De GHG ligt op 31,08 m +NAP. In het plangebied is de doorlatendheid van de bodem bepaald op 0,65 m/d.

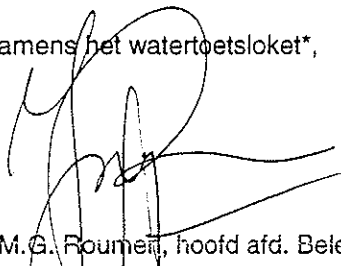
Het regenwater zal gedeeltelijk oppervlakkig via molgoten en gedeeltelijk ondergronds door een transportleiding worden afgevoerd naar de buffer. De buffer wordt voorzien van een toegangspad en een onderhoudspad van 3,5 meter. Hier kan het regenwater infiltreren in de bodem en deels worden gebufferd. Het water dat niet is geïnfilteerd in de bodem zal vertraagd worden afgevoerd. De vertraagde afvoer vindt vooralsnog plaats richting het rioolstelsel omdat er geen mogelijkheden zijn naar het oppervlaktewater. Wanneer in de toekomst de Beekstraat wordt heringericht zal hierin een afvoervoorziening worden gerealiseerd zodat het regenwater vertraagd geloosd kan worden op het oppervlaktewatersysteem.

Voor 5 woningen aan de westzijde van de Loosteeg zal de afvoer van regenwater via een bestaande greppel gaan. Wanneer de infiltratiecapaciteit van deze greppel ontoereikend is zal het regenwater over straat naar de buffer stromen. Hiermee wordt wateroverlast in de Loosteeg voorkomen. Hiermee dient dan ook rekening gehouden te worden in het ontwerp van de wegen.

Het oppervlak dat afwatert naar het retentie bassin is geschat op 1,57 ha. Met een oppervlak van het bassin van circa 1200 m² en een toelaatbaar peilverschil van 0,8 meter is de bergende inhoud van het bassin 790 m³. Met een vertraagde leegloop van maximaal 1,57 l/s naar het rioolstelsel betekent dit dat een bui met een herhalingstijd van 10 jaar (50 mm) hier geheel in kan worden opgevangen en dat ook bij een extreme bui (T=100, 84 mm) het regenwater in de voorziening blijft, wel is de drooglegging dan tijdelijk minder.

Tenslotte wil ik u verzoeken in uw plannen aandacht te besteden aan de communicatie naar toekomstige bewoners over de aan te leggen voorziening. Met name het voorkomen van diffuse verontreiniging van het grondwater door bijvoorbeeld het wassen van auto's op straat en het gebruik van chemische onkruidbestrijdingsmiddelen of wegzout verdient de aandacht. Ook uitlogende bouwmaterialen zoals zink, koper en lood dienen bij voorkeur niet toegepast te worden.

Namens het watertoetsloket*,



J.M.G. Roumen, hoofd afd. Beleid, Onderzoek en Advies

* Het watertoetsloket Peel en Maasvallei is een gezamenlijk initiatief in het kader van de watertoets van het Waterschap Peel en Maasvallei, de provincie Limburg en Rijkswaterstaat Directie Limburg. Dit (pré-)wateradvies is opgesteld door het waterschap Peel en Maasvallei. Het eventueel noodzakelijke (pré-)wateradvies van de provincie Limburg is hierin verwerkt. Het eventueel noodzakelijke (pré-)wateradvies van Rijkswaterstaat zal separaat worden verstrekt.

Zowel het waterschap als de provincie zijn binnen de kaders van hun eigen taak en bevoegdheid verantwoordelijk voor hun deel van het advies. De provincie Limburg heeft het afdelingshoofd van de afdeling BOA en het Dagelijks Bestuur van het waterschap Peel en Maasvallei bij besluit van 12 augustus 2004, kenmerk 2004/46842, gemachtigd tot ondertekening van het wateradvies, voor wat betreft het provinciale wateradvies in het kader van de watertoets.

i.a.a. Ralph Knauf, gemeente Helden, postbus 7000, 5980 AA Panningen

