

GEMEENTE ROERMOND

Planvoorbereiding N271 te Swalmen

Onderbouwing ten behoeve van de waterparagraaf

GEMEENTE ROERMOND

Planvoorbereiding N271 te Swalmen

Onderbouwing ten behoeve van de waterparagraaf

Bestand :	P:\prj100\ROE\229\sector\mil\rap-20090925-infil-waterpar-versie3.wpd
Project :	ROE229
Rapportnr:	BOD09.030
Auteur:	B. Hage
Gezien:	P. Geraats
Datum	9 juli 2009 GEWIJZIGD 28 september 2009

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding en doel	1
1.2	Kader	1
2	Literatuuronderzoek	2
2.1	Locatiebeschrijving	2
2.2	Bodemopbouw	2
2.3	Bodemsamenstelling en geohydrologische situatie	3
2.4	Grondwater	3
2.4.1	Actuele grondwaterstand	3
2.4.2	Grondwaterkwantiteitgegevens TNO-NITG	3
3	Beleid	4
3.1	Rijksbeleid	4
3.2	Provinciaal beleid	4
3.3	Beleid waterschap	4
3.3.1	Zuidelijke punt, Waterschap Roer en Overmaas	4
3.3.2	Overige deel, Waterschap Peel en Maasvallei	4
3.4	Gemeentelijk beleid	5
4	Veldonderzoek	6
4.1	Textuur	6
4.2	Hydromorfe kenmerken	6
4.3	Waterdoorlatendheid	6
4.4	Conclusie infiltratieonderzoek	7
4.4.1	Aanbevelingen	7
5	Planuitwerking	8
5.1	Randvoorwaarden en uitgangspunten	8
5.2	Voorstel	9
5.2.1	Zuidelijke traject	9
5.2.2	Hollestraat	9
5.2.3	N271 binnen de komgrenzen van Swalmen	9
5.3	Dimensionering	10
5.3.1	Zuidelijke traject	10
5.3.2	Hollestraat	10
5.3.3	N271 Binnen de komgrenzen van Swalmen	10
5.4	Beheer	12

5.4.1	Groenvoorziening	12
5.4.2	Ondergrondse voorziening	12
6	Samenvatting ten behoeve van de waterparagraaf	14
	Literatuurlijst	16

Bijlagen

1	Topografische ligging	B-1
2	Tekeningen	B-2
3	Profielbeschrijvingen	B-3
4	Richtlijnen waterbeheerders	B-4
5	Pré-advies waterbeheerders	B-5

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

De aanleiding voor het opstellen van deze onderbouwing ten behoeve van de waterparagraaf is de voorgenomen herinrichting van de N271, globaal genomen tussen kilometerpaal 51 en 55 en de Hollestraat te Swalmen. Aangezien voor de realisatie van het beoogde plan een bestemmingswijziging noodzakelijk is, is de procedure van de watertoets in gang gezet.

In deze onderbouwing wordt beschreven op welke wijze rekening is gehouden met de waterhuishoudkundige aspecten en op welke wijze rekening is gehouden met de wensen en voorwaarden van de waterbeheerders.

1.2 Kader

In het najaar van 2003 is de watertoets wettelijk van kracht geworden. Het doel van de watertoets is het waarborgen dat waterhuishoudkundige doelstellingen expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing worden genomen bij alle waterhuishoudkundig relevante ruimtelijke plannen. De initiatiefnemer verantwoordt de ruimtelijke keuzen ten aanzien van water in de waterparagraaf als onderdeel van het ruimtelijk plan. De nieuwe WRO (medio 2008) betekent voor de watertoets een nieuwe werkwijze, in die zin dat de provincie en de waterbeheerder zich pro-actief moeten gaan opstellen. Voor het watertoetsproces ligt het accent meer op het (niet-formele) voortraject.

2 Literatuuronderzoek

2.1 Locatiebeschrijving

De onderzoekslocatie betreft het traject van de N271 - globaal genomen tussen kilometer 51 t/m 55 - en de Hollestraat te Swalmen. Wat betreft de grenzen van het onderzoeksgebied; de zuidelijke grens wordt gevormd door de rotonde Broekhin-Noord en in noordelijke richting de noordelijke komgrens van Swalmen.

In het kader van de watertoets kan de onderzoekslocatie als volgt worden opgedeeld (zie ook bijlage 1):

- Het circa 2 kilometer lange traject van de N271 dat Roermond-Noord met de zuidelijke komgrens van Swalmen verbind. Dit traject valt qua beheersgebied uitéén waarbij het zuidelijke deel behoort tot het beheersgebied van het waterschap Roer en Overmaas en het noordelijke - evenals de rest van de onderzoekslocatie - behoort tot het beheersgebied van het waterschap Peel en Maasvallei.
- Daarop volgt het circa 2,5 kilometer lange traject van de N271 binnen de bebouwde kom van Swalmen.
- Binnen de bebouwde kom wordt tevens de Holle straat, met een lengte van circa 1 kilometer, gereconstrueerd.

De maaiveldhoogte verloopt van circa 22 meter +NAP ter plaatse van het Swalmdal tot circa 26 à 27 meter +NAP op het noordelijke deel van het traject. Ten zuiden van het ingesleten Swalmdal ligt het maaiveld op een hoogte van circa 23 à 24 meter +NAP.

De onderzoekslocatie is niet gelegen in een grondwaterbeschermingsgebied of een bodembeschermingsgebied. Ten noorden van de onderzoekslocatie ligt een grondwateronttrekking (Asselt).

Bron:

- Topografische atlas van Nederland, ANWB 2004
- Provinciale Milieuverordening van Limburg

2.2 Bodemopbouw

Het onderzoekstraject doorkruist verscheidene kaarteenheden van de bodemkaart van Nederland. Binnen deze kaart is de bovengrond (bodem tot 1,2 meter beneden maaiveld) geclassificeerd conform het bodemclassificatiesysteem van STIBOKA. Relevant om te vermelden is het feit dat de bovengrond van het hele traject voornamelijk uit fijn lemig zand bestaat. Rond de twee waterlopen die het onderzoekstraject kruisen (één ten zuiden van centrum die Eppenbeek heet en één ter plaatse van het centrum die Swalm heet) komt veen en zavel voor.

Bron:

- www.bodemdata.nl

2.3 Bodemsamenstelling en geohydrologische situatie

De onderzoekslocatie is gelegen op een breukvlak, de zogenaamde Peelrandbreuk. Deze breuk is gesitueerd ten zuiden van de komgrens van Swalmen. Deze breuk vormt de overgang van de relatief laag gelegen Roerdalslenk naar de hoger gelegen Peelhorst. Globaal genomen is circa 1 kilometer van het zuidelijke traject gesitueerd in de Roerdalslenk terwijl het overige deel is gelegen op de Peelhorst.

2.4 Grondwater

Inzake het grondwater zijn gegevens beschikbaar uit kaartmateriaal, langjarige monitoring van peilputten van TNO-NITG uit de omgeving en de actuele grondwaterstand zoals deze is gemeten tijdens het veldonderzoek. Een combinatie van deze gegevens maakt een analyse naar de fluctuatie van het grondwater mogelijk.

2.4.1 Actuele grondwaterstand

Op 30 januari 2009 is op de kruising van de Rijksweg met de Hollestraat in een bestaande peilbuis een grondwaterstand gemeten van 20 meter +NAP (circa 6 meter beneden maaiveld).

2.4.2 Grondwaterkwantiteitgegevens TNO-NITG

Na analyse van de peilputgegevens van TNO-NITG, in combinatie met het isohypsenpatroon van de grondwaterkaart van Nederland, is een inschatting gemaakt omtrent de grondwaterfluctuatie ter plaatse van de onderzoekslocatie. De relevante gegevens uit de periode van globaal 1980 tot heden, van het eerste watervoerende pakket zijn resumerend weergegeven in de tabellen 1 en 2.

Tabel 1: locatiespecifieke kengetallen v/h eerste watervoerende pakket
t.p.v. het zuidelijke trajectgedeelte (tot aan de komgrens van Swalmen)

Hoge stand [m +NAP]	Lage stand [m +NAP]	Gemiddeld [m +NAP]	GHG ** [m +NAP]	Opm.	Indicatie hoogte maaiveld [m +NAP]
20,0	18,9	19,4	19,7	wvp-1*	23,4

Tabel 2: Locatiespecifieke kengetallen v/h eerste watervoerende pakket
binnen de komgrenzen van Swalmen

Hoge stand [m +NAP]	Lage stand [m +NAP]	Gemiddeld [m +NAP]	GHG ** [m +NAP]	Opm.	Indicatie hoogte maaiveld [m +NAP]
20,4	19,5	20,0	20,2	wvp-1*	24,0

* wvp-1 = eerste watervoerende pakket

** GHG = gemiddeld hoogste grondwaterstand

3 Beleid

Binnen de onderstaande nota's en beleidsstukken zijn voor het plangebied de volgende aspecten van toepassing.

3.1 Rijksbeleid

Op basis van de nieuwe Wet ruimtelijke ordening zijn gemeenten, provincies en rijk verplicht hun beleid neer te leggen in één of meerdere ruimtelijke structuurvisies. Deze structuurvisies vervangen de planologische kernbeslissingen (op rijksniveau).

Onderstaande punten blijven wel geldig.

- Zoveel mogelijk afkoppelen van hemelwater in nieuw stedelijk gebied;
- De waterparagraaf opnemen in ieder nog vast te stellen bestemmingsplan;
- Waterbeleid 21^e eeuw (WB21; d.d. 31 augustus 2000). Waterbeheer volgens de trits: vasthouden, bergen en afvoeren.

3.2 Provinciaal beleid

Vanuit de provincie dient bij het ontwikkelen van het bestemmingsplan het Provinciaal Omgevingsplan Limburg (POL) en de Provinciale Milieuverordening (PMV) in acht te worden genomen.

3.3 Beleid waterschap

3.3.1 Zuidelijke punt, Waterschap Roer en Overmaas

- In bestaand stedelijk gebied respectievelijk nieuwbouwlocaties wordt gestreefd naar 100% afkoppeling van het verharde oppervlak;
- Voorkeursvolgorde: vasthouden, bergen, afvoeren;
- De volgende waterkwaliteitsaspecten zijn van toepassing:
 - geen chemische onkruidbestrijding toepassen;
 - gladheidsbestrijding, gebruik strooizout tot een minimum beperken en bij voorkeur alternatieven gebruiken (zand), alleen bij bijzondere gevallen (bv zorgwoningen, artspraktijk) is gladheidsbestrijding onvermijdelijk.
 - geen gebruik maken van uitlogende materialen bij de woningen/verhardingen.

3.3.2 Overige deel, Waterschap Peel en Maasvallei

De onderstaande informatie van het Waterschap Peel- en Maasvallei betreft aspecten die van toepassing zijn op het nog uit te voeren plan. (voor de basisrichtlijnen van het waterschap zie bijlage 5)

- In bestaand stedelijk gebied respectievelijk nieuwbouwlocaties wordt gestreefd naar 100% afkoppeling van het verharde oppervlak;
- Voorkeursvolgorde: vasthouden, bergen, afvoeren;
- Infiltratievoorziening voorzien van een calamiteitsvoorziening in de vorm van een nooduitlaat;

- Extreme neerslaggebeurtenis van T=100 jaar (84 mm) doorrekenen om risico's helder te hebben.
- De volgende waterkwaliteitsaspecten zijn van toepassing:
 - geen chemische onkruidbestrijding toepassen;
 - gladheidsbestrijding, gebruik strooizout tot een minimum beperken en bij voorkeur alternatieven gebruiken (zand), alleen bij bijzondere gevallen (bv zorgwoningen, artspraktijk) is gladheidsbestrijding onvermijdelijk.
 - geen gebruik maken van uitlogende materialen bij de woningen/verhardingen.
- Ontwateringseisen:
 - ontwatering bebouwing met kruipruimte 1,0 m- bouwpeil, gerelateerd aan minimaal de GHG;
 - ontwatering bebouwing zonder kruipruimte 0,5 m- bouwpeil, gerelateerd aan minimaal de GHG.

3.4 Gemeentelijk beleid

De gemeente Roermond heeft haar waterbeleid vastgelegd in het Verbreed Gemeentelijk Rioleringsplan (GRP) 2009-2013, dat is vastgesteld in december 2008 en conformeert zich hierin aan het beleid van de waterschappen.

4 Veldonderzoek

Het veldonderzoek van het infiltratieonderzoek is in eerste instantie uitgevoerd op 30 januari en 2 februari 2009. Op basis van de planontwikkeling is op 12 augustus 2009 de verticale waterdoorlatendheid gemeten ter plaatse van de geplande bufferlocatie aan de T-splitsing N271-Peelveldlaan.

Tijdens het veldonderzoek is de bodem onderzocht tot een diepte van maximaal 3,5 meter beneden maaiveld. Er zijn in totaal op 13 locaties boringen geplaatst (I01 t/m I13). Aan de hand van de boringen is inzicht verkregen in de textuur en de bodemopbouw ter plaatse. In de boringen I01, I03, I06, I08, I10 en I12 is tevens de horizontale waterdoorlatendheid gemeten. Rondom de boring I13 zijn een 3-tal testen uitgevoerd ter bepaling van de verticale waterdoorlatendheid van de buffervoorziening.

4.1 Textuur

Globaal genomen bestaat de bovenste 1 tot 1,5 meter van het bodemprofiel uit fijn zand, daaronder volgen grovere zanden. Het percentage aan bijmenging van de leemfractie neemt naar beneden toe af. In dit zandige bodemprofiel zijn op variërende diepten leem-/kleilagen aangetroffen met percolatie-vertragende eigenschappen. Voor een gedetailleerde bodembeschrijving wordt verwezen naar de boorprofielen die als bijlage 3 zijn bijgevoegd.

4.2 Hydromorfe kenmerken

Hydromorfe bodemkenmerken geven een indicatie inzake de grondwaterbeweging. Op grond van de hydromorfe kenmerken in de boringen kan geen gemiddeld hoogste of -laagste grondwaterstand (GHG/GLG) worden vastgesteld.

4.3 Waterdoorlatendheid

Aan de hand van de meetresultaten in de boringen is de infiltratie-capaciteit berekend. De resultaten zijn weergegeven in tabel 3. De doorlatendheid van horizonten met een gelijke of beperkt afwijkende textuur kunnen aan de hand van deze tabel worden ingeschat.

Tabel 3: horizontale waterdoorlatendheid

boring- nummer	Diepte [m -mv]	k-waarde (m/dag)	textuur van de beproefde horizont
I01	0,7 - 1,2	1,3	sterk zandige leem
I03	0,4 - 0,8	4,4	matig fijn, matig siltig zand
I06	0,5 - 1,0	0,4	matig fijn, uiterst siltig zand
I08	0,5 - 1,0	0,6	zeer fijn, matig siltig zand
I10	0,6 - 1,1	0,2	zwak zandige klei
I12	0,5 - 1,0	2,3	matig fijn, sterk siltig zand

Tabel 4: verticale waterdoorlatendheid t.p.v. de T-splitsing N271 Peelveldlaan

Boringnummer	Diepte [m-mv]	K-waarde [m/dag]	textuur van de bodem
I13	0,90	10	matig grof, zwak siltig zand

De boringen met bijbehorende verticale waterdoorlatendheid vermeld in tabel 4 zijn in een later stadium uitgevoerd. Dit in verband met de locatie die is gekozen voor het plaatsen van een wadi. De boringen zijn geplaatst in het veld naast de Peelveldlaan en de N271 (ter hoogte van boring B112 en B114). Gemiddeld komt er een k-waarde van 10 meter per dag uit.

4.4 Conclusie infiltratieonderzoek

Op basis van de metingen afkomstig uit het veldonderzoek, geënt op het gemiddeld textuurbeeld wordt voor het maken van berekeningen geadviseerd de onderstaande k-waarden te hanteren:

- matig grove zandhorizonten: 10 meter per dag.
- matig fijne zandhorizonten: 2 meter per dag.
- leem-/kleihorizonten inclusief de zeer fijn zandige sterk tot uiterst siltige horizonten: 0,4 meter per dag.

4.4.1 Aanbevelingen

Als diepste aanlegniveau van infiltratievoorzieningen met bergend vermogen geldt in het algemeen de gemiddeld hoogste grondwaterstand als grenswaarde. Voor de locatie worden de volgende waarden geadviseerd:

- zuidelijk gedeelte tot aan de zuidelijke kom grens van Swalmen: 19,7 meter +NAP.
- binnen de komgrenzen van Swalmen: 20,2 meter +NAP.

5 Planuitwerking

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de toekomstige waterhuishoudkundige situatie. Ook zal het beheer van het plangebied, zover bekend, uitgewerkt worden. De uitwerking dient te gebeuren conform TIR (technische inrichtingseisen Roermond).

5.1 Randvoorwaarden en uitgangspunten

De ontwikkeling van het plan biedt kansen ten aanzien van de realisatie van een duurzamer hemelwater systeem. De kansen ter verbetering van het hemelwatersysteem blijven beperkt tot de delen waar ook daadwerkelijk de asfalt verwijderd wordt en rioolreconstructies plaatsvinden. Dit beperkt zich globaal genomen tot het traject van de Hollestraat en de noordelijkste kilometer van de N271 (tot aan de noordelijke komgrens).

Het totaal aan openbaar verhard oppervlak binnen het plangebied bedraagt circa 8,5 ha en kan als volgt worden opgedeeld:

- Zuidelijke traject van de N271 buiten de bebouwde kom = ca. 2,6 ha. Dit deel is niet aangekoppeld op het gemeentelijke stelsel maar watert af op de naastgelegen bermen. Dit blijft ook in de toekomstige situatie gehandhaafd.
- Hollestraat (incl. nieuw aan te leggen verbindingsweg) = ca. 1,3 ha. Dit deel is niet aangekoppeld op het gemeentelijke stelsel maar watert af naar de naastgelegen bermen. Bij aanleg wordt rekening gehouden met uiteindelijke beheerssituatie.
- Noordelijke traject van de N271 binnen de bebouwde kom = ca. 4,6 ha. Dit gedeelte is volledig gerioleerd.
 - over het noordelijkste traject van circa 1,5 kilometer wordt de asfalt verwijderd en wordt een rioolreconstructie uitgevoerd, hetgeen de aanleg van een duurzamer regenwatersysteem mogelijk maakt.
 - Op het zuidelijke traject wordt de asfalt vrijwel nergens verwijderd. Op dit gedeelte blijft het gemengde rioleringsstelsel gehandhaafd, m.u.v. de 2 korte parallelwegen op het meeste zuidelijke deel van dit traject.

De volgende uitgangspunten zijn sturend voor het ontwerp:

- Gelet op de hoge verkeersintensiteit ter plaatse van de N271 is alertheid geboden bij de infiltratie van hemelwater. Infiltratie van hemelwater mag niet leiden tot verontreiniging van bodem en/of grondwater.
- De voorziening dient ten minste een neerslaggebeurtenis met een herhalingstermijn van T=10 jaar te kunnen bergen (50 mm; gerekend over het op de voorziening aangesloten verharde oppervlak).
- De te hanteren k-waarden in de berekeningen zijn de gemeten k-waarden conform paragraaf 4.4 vermenigvuldigd met een reductiefactor van 0,5:
 - matig grove zand maximaal 10 meter per dag.
 - matig fijne zandhorizonten maximaal 1 meter per dag.
 - leem-/kleihorizonten inclusief de zeer fijn zandige sterk tot uiterst siltige horizonten maximaal 0,2 meter per dag.
- Streven naar een leeglooptijd van bergingsvoorzieningen van 24 uur.

- Doorkijk maken naar een calamiteitsituatie.
- Onderzijde infiltratievoorzieningen ten behoeve van waterberging niet lager dan de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)
 - Voor het zuidelijke gedeelte tot aan de zuidelijke komgrens geldt een GHG van 19,7 meter +NAP
 - Binnen de komgrenzen geldt een GHG van 20,2 meter +NAP.

5.2 Voorstel

Onderstaand is een voorstel uitgewerkt aan de hand waarvan blijkt dat de voorgestelde opties realiseerbaar zijn. In de besteksfase zullen deze opties echter bekeken moeten worden. Toekomstige planwijzigingen kunnen consequenties hebben voor de dimensionering van de bergings- en infiltratievoorzieningen. In de besteksfase moeten onderstaande gegevens worden geverifieerd en waar nodig aangepast worden, conform de bovenstaande randvoorwaarden en uitgangspunten (zie paragraaf 5.1).

5.2.1 Zuidelijke traject

Het zuidelijke traject (ten zuiden van de komgrens van Swalmen) blijft de waterhuishouding onveranderd. Hemelwater dat valt op de verhardingen stroomt oppervlakkig naar de bestaande bermen/zaksloten om van daaruit te infiltreren in de bodem. De aanwezige monumentale bomen beperken de mogelijkheden voor het herprofilen van de bestaande situatie sterk.

5.2.2 Hollestraat

Ter plaatse van de Hollestraat (inclusief de nieuw aan te leggen verbindingsweg) zal een regenwatersysteem worden aangelegd bestaande uit zaksloten aan weerszijden van de verharding.

5.2.3 N271 binnen de komgrenzen van Swalmen

Ter plaatse van het zuidelijke traject, hiermee wordt bedoeld de hoofdrijbaan tussen de zuidelijke komgrens en de Neerstraat, zal de asfalt niet verwijderd worden. De gerioleerde afvoer blijft hier noodzakelijkerwijs grotendeels gehandhaafd. Mogelijkheden ter verbetering van het hemelwatersysteem blijven beperkt tot de volgende trajecten:

- De noordelijkste kilometer van het trajectgedeelte. Ter plaatse van de toekomstige rotonde (huidige T-splitsing) N271 - Peelveldlaan is ruimte voor de aanleg van een hemelwaterbuffer. Voor het gedeelte waar de asfalt wordt verwijderd kan niet gekozen worden voor een IT-riool, maar voor een dichte leiding die hemelwater naar de genoemde hemelwaterbuffer kan transporteren, i.v.m. bodemverontreiniging.
- Op het zuidelijkste trajectgedeelte, bij binnenkomst van de komgrens, liggen aan weerszijde van de N271 2 twee parallelwegen. Met de voorgenomen rioolreconstructie kunnen hier IT-sleuven worden aangelegd ter berging en infiltratie van hemelwater. Deze IT-sleuven worden afgedekt met goeddoorlatend zand, zodat het water de sleuven goed kan bereiken.

5.3 Dimensionering

5.3.1 Zuidelijke traject

Hier blijft alles functioneren zoals het momenteel functioneert.
Dimensioneringsberekeningen zijn hier daarom niet aan de orde.

5.3.2 Hollestraat

Als voorbeeld is voor dit circa 1 kilometer lange trajectgedeelte een verlaagde berm berekend die over het hele tracé aan weerskanten van de aan te leggen verhardingen is gesitueerd (totale lengte van de zaksloot is ca. 2000 meter) en aan de uitgangspunten beantwoordt:

- Verhard oppervlak (rijbaan plus rijwielpad) = 1,3 ha.
- Oppervlakte verlaagde berm = 4600 m² (bovenbreedte)
- Diepte van de zaksloot is 0,3 m (bodembreedte 0,5 meter)
- Compartimentering om maximaal water vast te houden (ivm maaiveld verhang)
- Taluds 1 : 3
- Infiltratieoppervlak = maximaal 2900 m²
- Infiltratiecapaciteit = 2900 m² x 0,2 meter/dag = 580 m³/dag <=> 24,2 m³/uur.
- Bovengronds bergend vermogen = maximaal 690 m³

De bovengenoemde voorziening voldoet aan het beleid. Opgemerkt wordt dat de leegloop de 24-uurs norm enigszins overschrijdt. Uitgaande van een volledige vulling zal het circa 28 uur duren voordat deze weer volledig beschikbaar is (690 m³ : 24,2 m³/uur = 28,5 uur).

Calamiteiten

Het waterschap Peel en Maasvallei hanteert voor calamiteiten een neerslag-gebeurtenis met een herhalingstermijn van T=100 jaar met een neerslaghoeveelheid van 84 mm in 48 uur. In dat geval komt op dit deel van het tracé 1092 m³ tot afstroming (1,3 ha x 84 mm x 10). De voorziening kan 690 m³ bergen. Circa 400 m³ zal in dat geval ongecontroleerd afstromen naar het centrum van het tracé. De noordoostaansluiting op de N271 ligt namelijk op circa 26 meter +nap en de aansluiting op de Stationsstraat op een hoogte van circa 24 meter +NAP terwijl het middenstuk een maaiveldhoogte heeft van circa 22 meter +NAP. Gelet op de hoogte van de aangrenzende bebouwing zal in dat geval geen wateroverlast optreden ter plaatse van de bebouwing. Wel zullen aangrenzende percelen inunderen.

Bij een eventuele milieucalamiteit waarbij milieubedreigende stoffen over het oppervlak in de voorziening stromen zullen de bodem en de wanden van de zaksloten fungeren als een natuurlijk bodemfilter.

5.3.3 N271 Binnen de komgrenzen van Swalmen

De noordelijkste kilometer van het trajectgedeelte.

Ter plaatse van het noordelijke deel van het traject wordt de asfalt verwijderd en vindt een rioolvervanging plaats. Hier wordt tevens een regenwaterleiding aangelegd die hemelwater transporteert naar een regenwaterbuffer/wadi ter plaatse van de

toekomstige rotonde (huidige T-splitsing) N271 - Peelveldlaan. Gelet op het beschikbare oppervlak kan de regenwaterbuffer worden aangelegd met een bovenvlak van tenminste 1000 m² met de onderstaande overige kenmerken:

- Taluds 1 : 5
- Diepte 1 m
- Bodemoppervlak ca. 550m²
- Bergingscapaciteit ca. 750 m³
- Infiltratiecapaciteit = ca. 750 m² (bodemoppervlak + 50% van het wandoppervlak) x 5 meter/dag = 3750 m³/dag <=> 150 m³/uur.

Uitgaande van een bergingseis van 50 mm gerekend over het aangesloten verharde oppervlak kan 1,5 ha verhard oppervlak op de voorziening worden aangesloten. Bij een gemiddelde breedte van de verharding van 15 meter betekent dit dat circa 1 kilometer weglengte kan worden aangesloten.

De bovengenoemde voorziening voldoet aan het beleid. Opgemerkt wordt dat de leegloop de 24-uurs norm ruim gehaald wordt. Uitgaande van een volledige vulling zal het circa 5 dagen voordat deze weer volledig beschikbaar is ($750 \text{ m}^3 : 3750 \text{ m}^3/\text{dag} = 0,2 \text{ dagen} = 5 \text{ uur}$).

Geadviseerd wordt om na aanleg het functioneren van de voorziening te monitoren. Gelet op de hoge leeglooptijd van de buffer kan hier in de toekomst wellicht meer omliggende verharde oppervlakten op worden afgekoppeld. IN hoeverre de buffer meer belast kan worden zal afhangen van de monitoringsresultaten.

Calamiteiten

Het waterschap Peel en Maasvallei hanteert voor calamiteiten een neerslag-gebeurtenis met een herhalingstermijn van T=100 jaar met een neerslaghoeveelheid van 84 mm in 48 uur. In dat geval komt op dit deel 1260 m³ in 48 uur tot afstroming (1,5 ha x 84 mm x 10). De voorziening infiltreert 156 m³/uur. Dat betekent dat in 48 uur circa 7500 m³ geïnfiltreerd kan worden. Ook bij een neerslaggebeurtenis met een herhalingstermijn van T=100 jaar zal er geen water ongecontroleerd tot afstroming komen. Bij neerslaggebeurtenissen met een hogere intensiteit dan T=100 jaar kan overtollig water tot afstroming komen. Aangezien het maaiveld op dit deel van het traject geen verhang heeft zal het water op het maaiveld plassen gaan vormen ter plaatse van de lager gelegen delen. Circa 150 meter ten noorden van de Bosstraat daalt het maaiveld. De voorziening zal daar niet worden aangelegd. Water wat ter plaatse uit het systeem zou treden stroomt in zuidelijke richting naar het centrum (Swalmdal). Wateroverlast ter plaatse van de bebouwing in het zuidelijk gelegen Swalmdal is dan niet uit te sluiten. Vandaar dat geadviseerd is om de voorziening aan te leggen op het circa 1 kilometer lange traject waar het maaiveld een gelijke hoogte heeft van circa 26,5 meter +NAP.

Het hemelwater afkomstig van de N271 wordt verondersteld verontreinigd te zijn. Vandaar dat er een bodempassage wordt aangebracht; een compartiment voor de regenwaterbuffer dat de eerste 4 mm (zogenaamde first-flush) bergt en filtert. Aan deze bodempassage kan eventueel een substraat worden toegevoegd dat de eigenschap heeft

om verontreinigingen aan zich te binden. Vanuit dit compartiment kan het relatief schone water overstorten op de regenwaterbuffer. Dit compartiment ter reiniging van de first-flush heeft de volgende kenmerken:

- Inhoud tenminste (1,5 ha x 4 mm x 10) 60 m³.
- Bodem en wanden bestaan uit een humeus substraat met een waterdoorlatendheid van tenminste 5 meter per dag dat verontreinigingen bindt.

Parallelwegen op het zuidelijke traject gedeelte

Het verharde oppervlak van beide locaties bedraagt circa 500 m². Conform paragraaf 5.1 is de bergingseis 50 mm, gerekend over het verharde oppervlak. Dit betekent dat beide IT-sleuven een effectieve bergingscapaciteit moeten hebben van 25 m³. De dimensionering is als volgt:

- (lxbxh) 60 m x 1 m x 1 m
- bruto-inhoud 60 m³
- Bij gebruik van porodur-lava (effectieve porositeit van 48%) is de netto bergingscapaciteit (60 m³ x 48% =) circa 29 m³.
- Infiltratieoppervlak = 50% van het wandoppervlak, het bodemoppervlak wordt buitenbeschouwing gelaten vanwege de kans op dichtslibben.
- Infiltratiecapaciteit = ca. 60 m² x 1 meter/dag = 60 m³/dag <=> 2,5 m³/uur.

Uitgaande van een volledige vulling zal het circa 12 uur voordat deze weer volledig beschikbaar is (29 m³ : 2,5 m³/uur).

Calamiteiten

Het waterschap Peel en Maasvallei hanteert voor calamiteiten een neerslag-gebeurtenis met een herhalingstermijn van T=100 jaar met een neerslaghoeveelheid van 84 mm in 48 uur. In dat geval komt op dit deel 42 m³ tot afstroming (0,05 ha x 84 mm x 10). De voorziening kan 29 m³ bergen. Circa 13 m³ zal in dat geval ongecontroleerd tot afstroming komen. Gelet op het maaiveldverhang zal het overtollige water oppervlakkig in zuidelijke richting naar de Eppenbeek stromen. Wateroverlast is in een dergelijke situatie niet uit te sluiten.

5.4 Beheer

5.4.1 Groenvoorziening

Over de verdere vormgeving en inrichting van de groenvoorziening is nog niets bekend. Met betrekking tot de aanleg en het beheer van de wadi dient rekening te worden gehouden met het feit dat de bodem functioneert als infiltratie-oppervlak. Het berijden van de bodem met materieel dat de toplaag verdicht moet vermeden of tot een minimum beperkt worden. Het tijdstip van maaien dient afgestemd te zijn op de bodemgesteldheid. Met name in natte omstandigheden leidt belasting van het bodemoppervlak tot vermindering van de waterdoorlatendheid. Indien na verloop van tijd de waterdoorlatendheid te gering wordt, kan gekozen worden voor het nemen van de navolgende maatregelen:

- opheffen van de verdichting.
- verwijderen zode.

- opwaarderen toplaag.
- vervangen toplaag.

5.4.2 *Ondergrondse voorziening*

De transportsystemen alsook de IT-sleuven vergen in principe weinig onderhoud. Van belang is dat het water zo schoon mogelijk is alvorens het de IT-sleuven binnenstroomt. Dit betekent dat alle vuil vooraf afgevangen dient te worden. Dit impliceert het gebruik van bladvangsers, kolken/putten met zandvang, etc; onderdelen die elk hun eigen specifieke beheer en onderhoud vergen.

6 Samenvatting ten behoeve van de waterparagraaf

De reconstructie van de N271 en de Hollestraat te Swalmen biedt kansen om het lokale hemelwatersysteem te verbeteren. Op delen van de onderzoekslocatie blijft de huidige asfalt gehandhaafd, hetgeen verbeteringen van het hemelwatersysteem beperkt.

Het totaal aan openbaar verhard oppervlak binnen het plangebied bedraagt circa 8,5 ha en kan als volgt worden opgedeeld:

- Zuidelijke traject van de N271 buiten de bebouwde kom = ca. 2,6 ha. Dit deel is niet aangekoppeld op het gemeentelijke stelsel maar watert af op de naastgelegen bermen. Dit blijft ook in de toekomstige situatie gehandhaafd.
- Hollestraat (incl. nieuw aan te leggen verbindingsweg) = ca. 1,3 ha. Dit deel is niet aangekoppeld op het gemeentelijke stelsel maar watert af naar de naastgelegen bermen. Ook in de toekomstige situatie wordt het hemelwater via het maaiveld oppervlakkig getransporteerd naar bovengrondse zaksloten aan weerszijde van de verhardingen.
- Noordelijke traject van de N271 binnen de bebouwde kom = ca. 4,6 ha. Dit gedeelte is volledig gerioleerd.
 - over het noordelijkste traject van circa 1,5 kilometer word de asfalt verwijderd en wordt een rioolreconstructie uitgevoerd, hetgeen de aanleg van een duurzamer hemelwatersysteem mogelijk maakt. In de toekomstige situatie wordt alle water ondergronds verbuisd getransporteerd naar een open hemelwaterbuffer.
 - *Geadviseerd wordt om na aanleg het functioneren van de voorziening te monitoren. Gelet op de hoge leeglooptijd van de buffer kan hier in de toekomst wellicht meer omliggende verharde oppervlakten op worden afgekoppeld. IN hoeverre de buffer meer belast kan worden zal afhangen van de monitoringsresultaten.*
 - Op het zuidelijke traject binnen de bebouwde kom wordt de asfalt vrijwel nergens verwijderd. Op dit gedeelte blijft het gemengde rioleringsstelsel gehandhaafd, m.u.v. de 2 korte parallelwegen op het meeste zuidelijke deel van dit traject. Het hemelwater afkomstig van dit gedeelte wordt verbuisd getransporteerd naar ondergrondse IT-sleuven.

De volgende uitgangspunten zijn sturend voor het ontwerp:

- Gelet op de hoge verkeersintensiteit ter plaatse van de N271 is alertheid geboden bij de infiltratie van hemelwater. Infiltratie van hemelwater mag niet leiden tot verontreiniging van bodem en/of grondwater.
- De voorziening dient ten minste een neerslaggebeurtenis met een herhalingstermijn van T=10 jaar te kunnen bergen (50 mm; gerekend over het op de voorziening aangesloten verharde oppervlak).
- De te hanteren k-waarden voor het maken van de berekeningen zijn:
 - matig grof zand maximaal 10 meter per dag.
 - matig fijne zandhorizonten maximaal 1 meter per dag.

- leem-/kleihorizonten inclusief de zeer fijn zandige sterk tot uiterst siltige horizonten maximaal 0,2 meter per dag.
- Streven naar een leeglooptijd van bergingsvoorzieningen van 24 uur.
- Doorkijk maken naar een calamiteits situatie.
- Onderzijde infiltratievoorzieningen ten behoeve van waterberging niet lager dan de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG).
 - Voor het zuidelijke gedeelte tot aan de zuidelijke komgrens geldt een GHG van 19,7 meter +NAP
 - Binnen de komgrenzen geldt een GHG van 20,2 meter +NAP.

Literatuurlijst

Ten behoeve van het infiltratie-onderzoek is gebruik gemaakt van onderstaande literatuur:

NEN- / NVN-normen en NPR-richtlijnen (Nederlands Normalisatie Instituut, Delft)

7NEN 5104: Geotechniek - Classificatie van onverharde grondmonsters (1989/C1:1999); NEN 6411: Water - Bepaling van de pH (1981);
8NPR 6616: Water en slib - Routinebepaling van de pH (1982);
9NEN-ISO 7888: Water - Bepaling van het elektrisch geleidingsvermogen (1994).

Overige literatuur:

- cultuurtechnisch vademecum (2000);
- Bijdrageregeling voor verantwoorde afkoppelen van regenwater
- De watertoets, samenwerking van ruimte en water
- Ernst, L.F. boorgatenmethode (1950);
- Hooghoudt, S.B. (1936);
- Hvorslev, M.J. (1951);
- Frevert, R.K. and Kirkham, D. (1948)
- Luthin, J.N. and Kirkham, D. (1949)
- Reeve, R.C. and Kirkham, D. (1951)

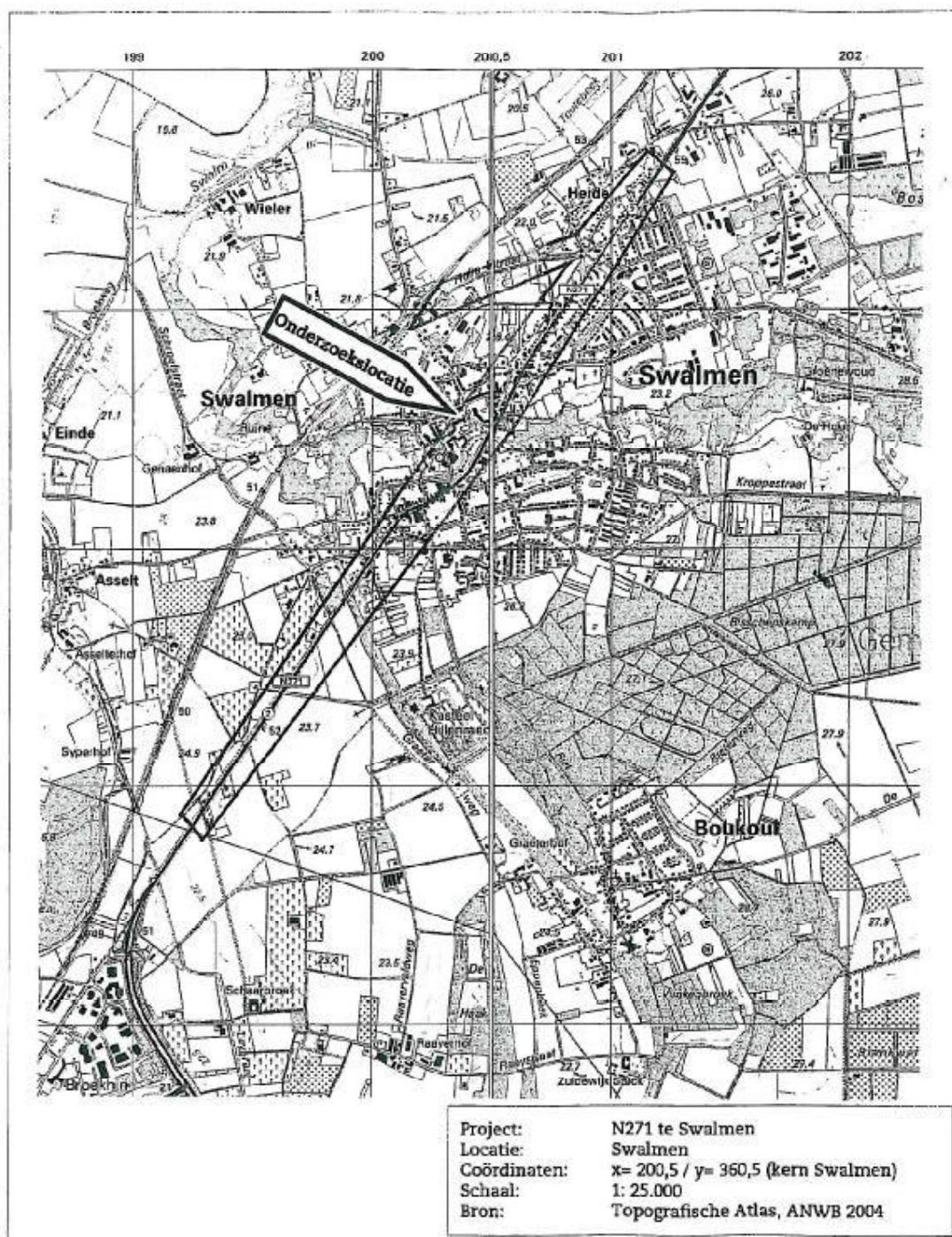
GEMEENTE ROERMOND

Planvoorbereiding N271 te Swalmen

Onderbouwing ten behoeve van de waterparagraaf

Bijlage 1 Topografische ligging

Bijlage 1 Topografische ligging





TRAJECT
HOLLESTRAAT



TRAJECT BINNEN
BEBOUWDE KOM
SWALMEN



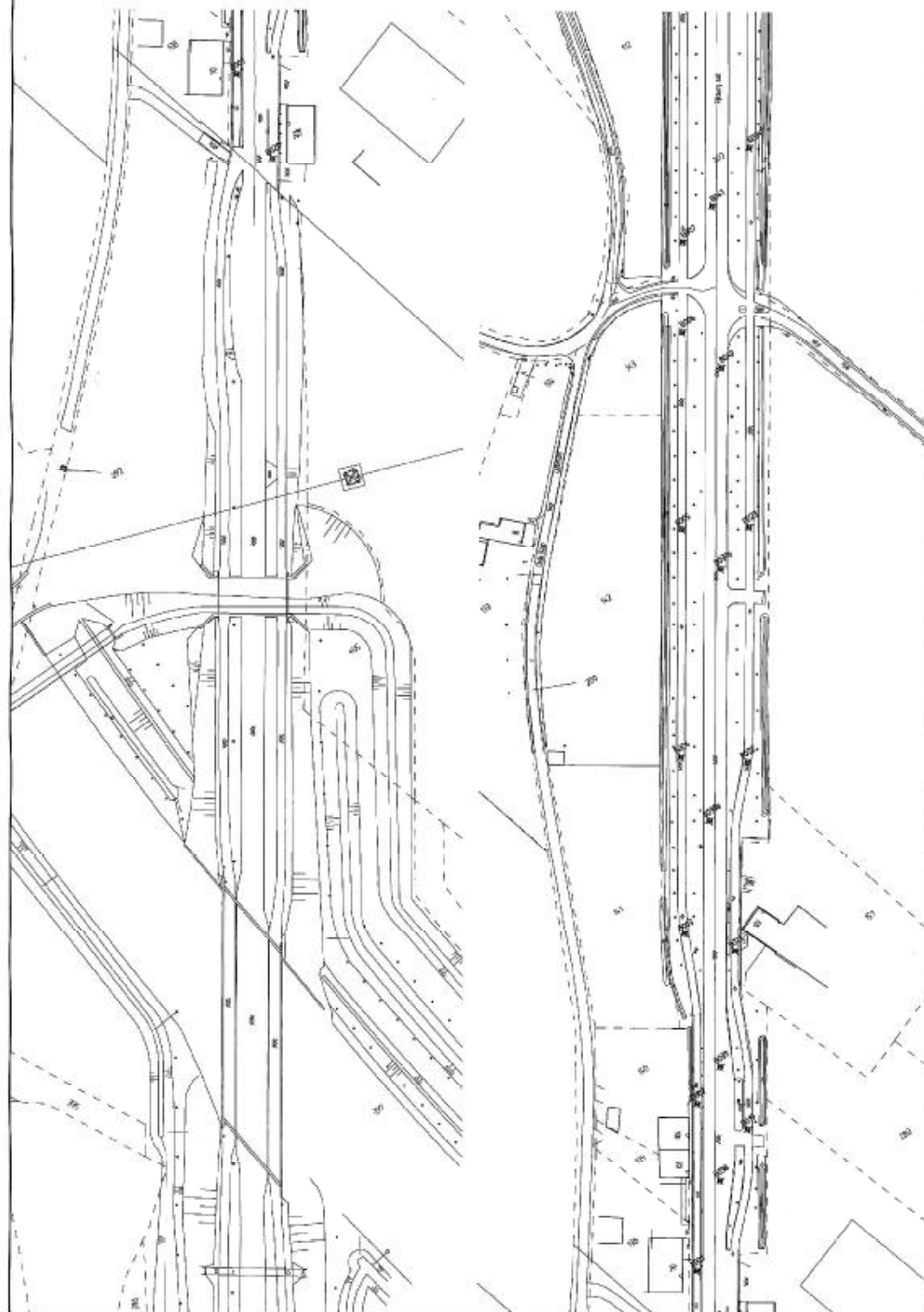
WIDELIJK TRAJECT
BUITEN BEBOUWDE KOM

Bijlage 2 Tekeningen

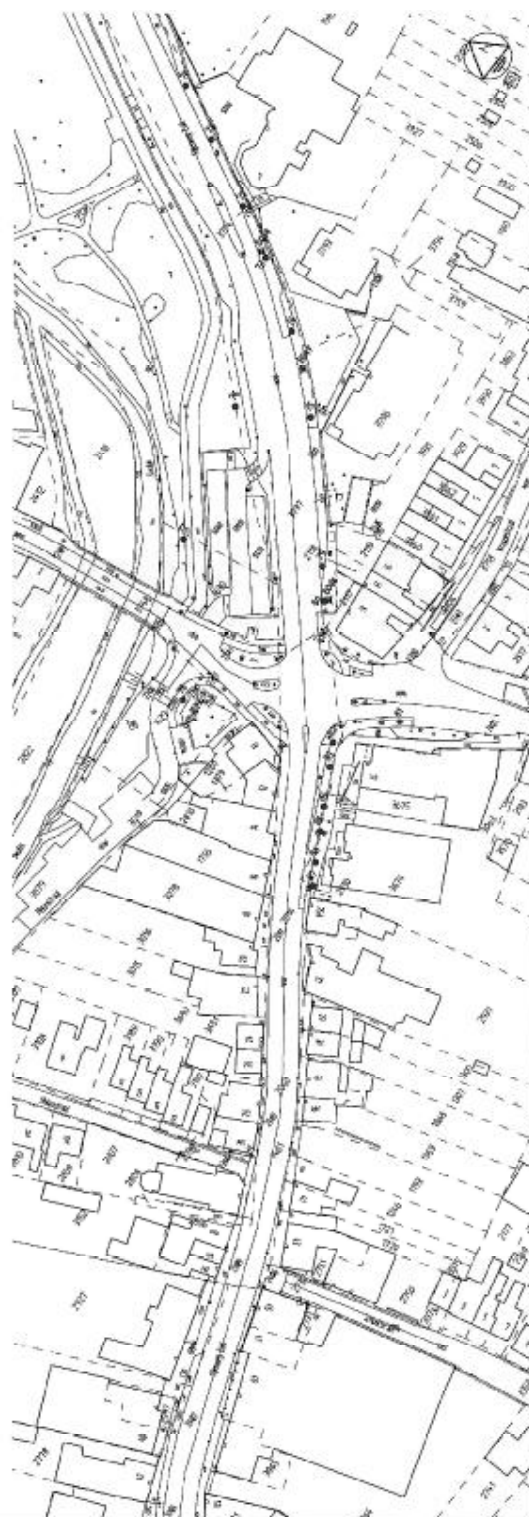
Los bij de rapportage

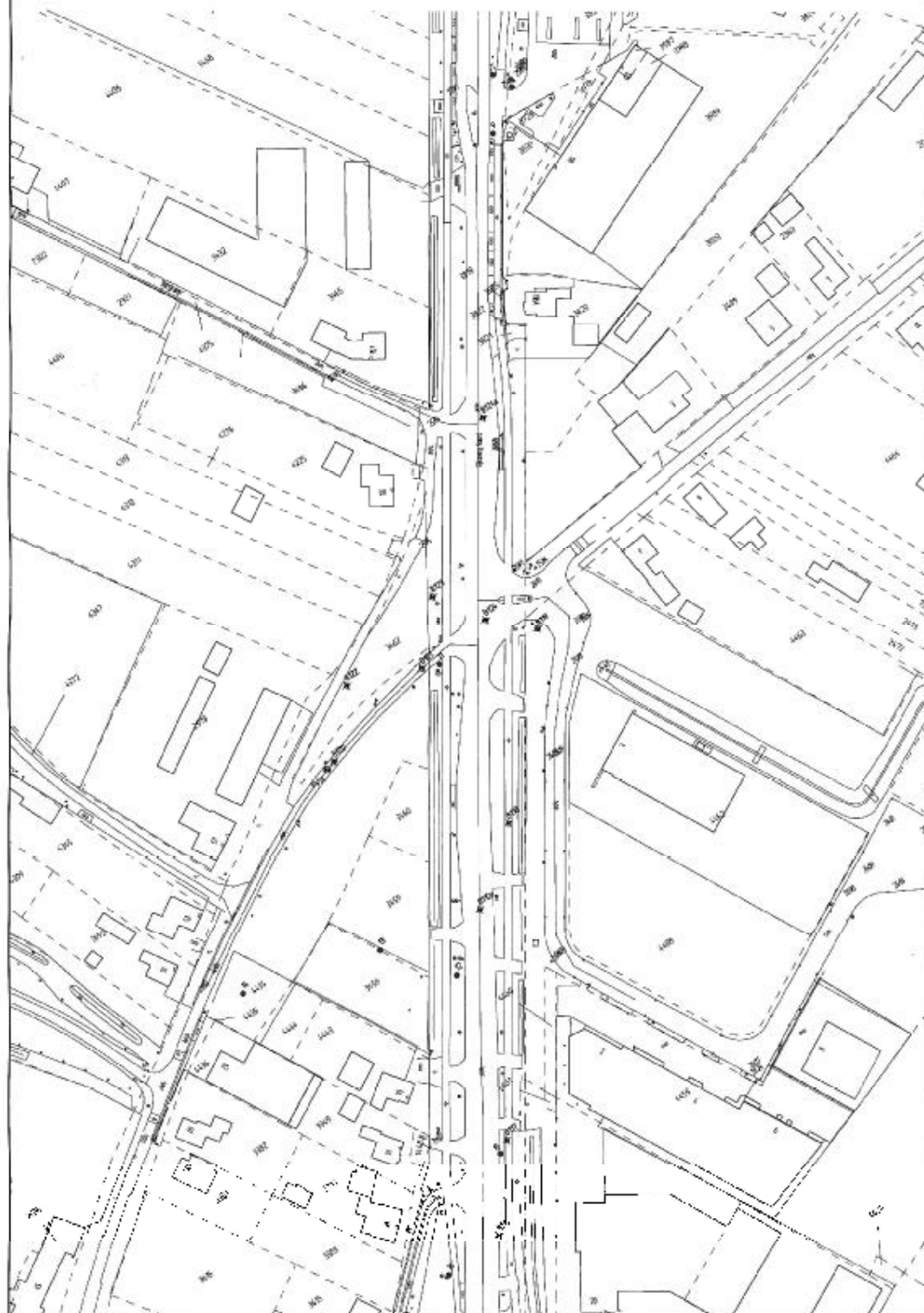
Tekeningnrs.

- 09-0021
- 09-0022
- 09-0023
- 09-0024
- 09-0025
- 09-0026
- 09-0027
- 09-0028

[illegible]

1. Name: **Mr. J. J. J.**
 2. Address: **123 Main St.**
 3. City: **Anytown**
 4. State: **CA**
 5. Zip: **90210**
 6. Phone: **(555) 123-4567**
 7. E-mail: **j.j.j@example.com**
 8. Date: **10/26/2023**
 9. Signature: **[Signature]**
 10. Stamp: **RECEIVED**
 11. Date: **10/26/2023**
 12. Time: **10:00 AM**
 13. Location: **Front Desk**
 14. Staff: **John Doe**
 15. Remarks: **See above**
 16. Initials: **JD**
 17. Date: **10/26/2023**
 18. Time: **10:00 AM**
 19. Location: **Front Desk**
 20. Staff: **John Doe**
 21. Remarks: **See above**
 22. Initials: **JD**
 23. Date: **10/26/2023**
 24. Time: **10:00 AM**
 25. Location: **Front Desk**
 26. Staff: **John Doe**
 27. Remarks: **See above**
 28. Initials: **JD**
 29. Date: **10/26/2023**
 30. Time: **10:00 AM**
 31. Location: **Front Desk**
 32. Staff: **John Doe**
 33. Remarks: **See above**
 34. Initials: **JD**
 35. Date: **10/26/2023**
 36. Time: **10:00 AM**
 37. Location: **Front Desk**
 38. Staff: **John Doe**
 39. Remarks: **See above**
 40. Initials: **JD**
 41. Date: **10/26/2023**
 42. Time: **10:00 AM**
 43. Location: **Front Desk**
 44. Staff: **John Doe**
 45. Remarks: **See above**
 46. Initials: **JD**
 47. Date: **10/26/2023**
 48. Time: **10:00 AM**
 49. Location: **Front Desk**
 50. Staff: **John Doe**
 51. Remarks: **See above**
 52. Initials: **JD**
 53. Date: **10/26/2023**
 54. Time: **10:00 AM**
 55. Location: **Front Desk**
 56. Staff: **John Doe**
 57. Remarks: **See above**
 58. Initials: **JD**
 59. Date: **10/26/2023**
 60. Time: **10:00 AM**
 61. Location: **Front Desk**
 62. Staff: **John Doe**
 63. Remarks: **See above**
 64. Initials: **JD**
 65. Date: **10/26/2023**
 66. Time: **10:00 AM**
 67. Location: **Front Desk**
 68. Staff: **John Doe**
 69. Remarks: **See above**
 70. Initials: **JD**
 71. Date: **10/26/2023**
 72. Time: **10:00 AM**
 73. Location: **Front Desk**
 74. Staff: **John Doe**
 75. Remarks: **See above**
 76. Initials: **JD**
 77. Date: **10/26/2023**
 78. Time: **10:00 AM**
 79. Location: **Front Desk**
 80. Staff: **John Doe**
 81. Remarks: **See above**
 82. Initials: **JD**
 83. Date: **10/26/2023**
 84. Time: **10:00 AM**
 85. Location: **Front Desk**
 86. Staff: **John Doe**
 87. Remarks: **See above**
 88. Initials: **JD**
 89. Date: **10/26/2023**
 90. Time: **10:00 AM**
 91. Location: **Front Desk**
 92. Staff: **John Doe**
 93. Remarks: **See above**
 94. Initials: **JD**
 95. Date: **10/26/2023**
 96. Time: **10:00 AM**
 97. Location: **Front Desk**
 98. Staff: **John Doe**
 99. Remarks: **See above**
 100. Initials: **JD**
 101. Date: **10/26/2023**
 102. Time: **10:00 AM**
 103. Location: **Front Desk**
 104. Staff: **John Doe**
 105. Remarks: **See above**
 106. Initials: **JD**
 107. Date: **10/26/2023**
 108. Time: **10:00 AM**
 109. Location: **Front Desk**
 110. Staff: **John Doe**
 111. Remarks: **See above**
 112. Initials: **JD**
 113. Date: **10/26/2023**
 114. Time: **10:00 AM**
 115. Location: **Front Desk**
 116. Staff: **John Doe**
 117. Remarks: **See above**
 118. Initials: **JD**
 119. Date: **10/26/2023**
 120. Time: **10:00 AM**
 121. Location: **Front Desk**
 122. Staff: **John Doe**
 123. Remarks: **See above**
 124. Initials: **JD**
 125. Date: **10/26/2023**
 126. Time: **10:00 AM**
 127. Location: **Front Desk**
 128. Staff: **John Doe**
 129. Remarks: **See above**
 130. Initials: **JD**
 131. Date: **10/26/2023**
 132. Time: **10:00 AM**
 133. Location: **Front Desk**
 134. Staff: **John Doe**
 135. Remarks: **See above**
 136. Initials: **JD**
 137. Date: **10/26/2023**
 138. Time: **10:00 AM**
 139. Location: **Front Desk**
 140. Staff: **John Doe**
 141. Remarks: **See above**
 142. Initials: **JD**
 143. Date: **10/26/2023**
 144. Time: **10:00 AM**
 145. Location: **Front Desk**
 146. Staff: **John Doe**
 147. Remarks: **See above**
 148. Initials: **JD**
 149. Date: **10/26/2023**
 150. Time: **10:00 AM**
 151. Location: **Front Desk**
 152. Staff: **John Doe**
 153. Remarks: **See above**
 154. Initials: **JD**
 155. Date: **10/26/2023**
 156. Time: **10:00 AM**
 157. Location: **Front Desk**
 158. Staff: **John Doe**
 159. Remarks: **See above**
 160. Initials: **JD**
 161. Date: **10/26/2023**
 162. Time: **10:00 AM**
 163. Location: **Front Desk**
 164. Staff: **John Doe**
 165. Remarks: **See above**
 166. Initials: **JD**
 167. Date: **10/26/2023**
 168. Time: **10:00 AM**
 169. Location: **Front Desk**
 170. Staff: **John Doe**
 171. Remarks: **See above**
 172. Initials: **JD**
 173. Date: **10/26/2023**
 174. Time: **10:00 AM**
 175. Location: **Front Desk**
 176. Staff: **John Doe**
 177. Remarks: **See above**
 178. Initials: **JD**
 179. Date: **10/26/2023**
 180. Time: **10:00 AM**
 181. Location: **Front Desk**
 182. Staff: **John Doe**
 183. Remarks: **See above**
 184. Initials: **JD**
 185. Date: **10/26/2023**
 186. Time: **10:00 AM**
 187. Location: **Front Desk**
 188. Staff: **John Doe**
 189. Remarks: **See above**
 190. Initials: **JD**
 191. Date: **10/26/2023**
 192. Time: **10:00 AM**
 193. Location: **Front Desk**
 194. Staff: **John Doe**
 195. Remarks: **See above**
 196. Initials: **JD**
 197. Date: **10/26/2023**
 198. Time: **10:00 AM**

[illegible]



percentage of respondents who said they had	100%
very interesting news on being	1%
about the project	2%
more on being	4%

[illegible]

Bijlage 3 Profielbeschrijvingen

(getekend conform NEN 5104 met behulp van Boormanager)

- legenda
- boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

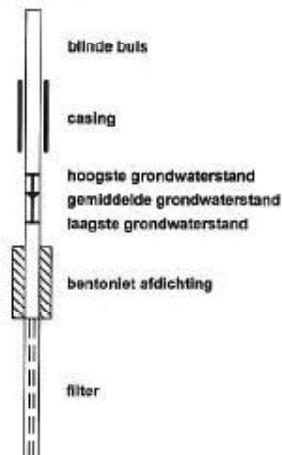
zand

	Zand, kleilig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleilig
	Veen, sterk kleilig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

peilbuis



klei

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

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

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

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

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

p.l.d.-waarde

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

monsters

	geroerd monster
	ongeroid monster

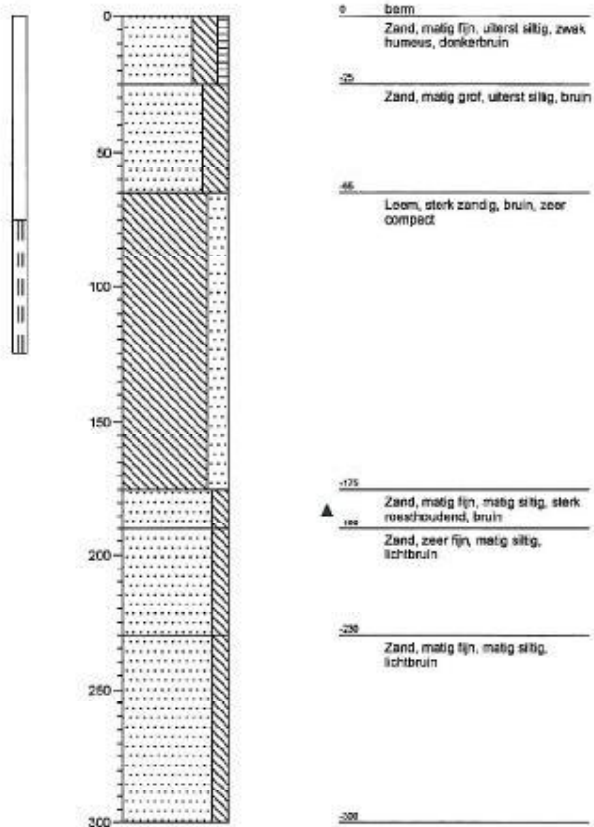
overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand

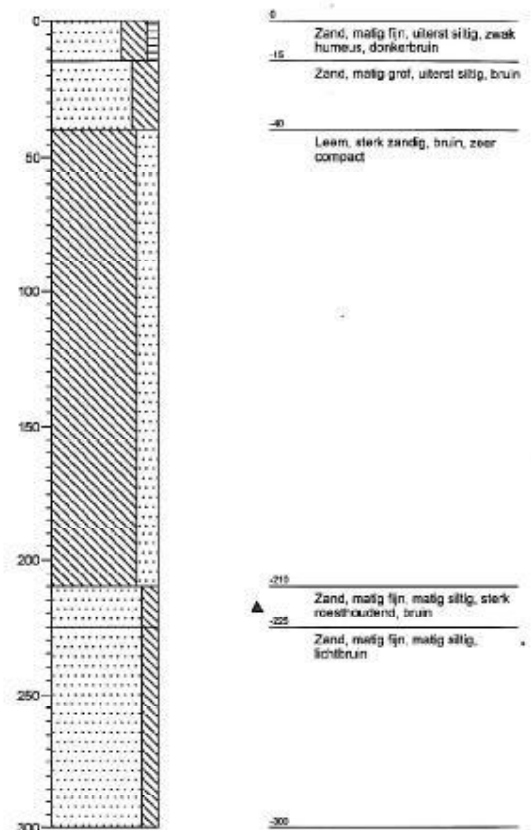
	slib
	water

Projectnummer: ROE229

Boring: I01-



Boring: I02-

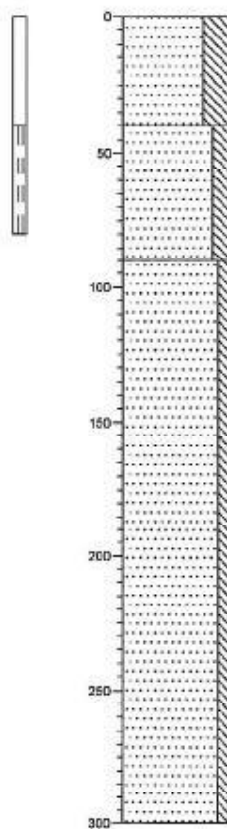


Boormeester: JSCH
Einddatum Veldwerk: 15-01-2009

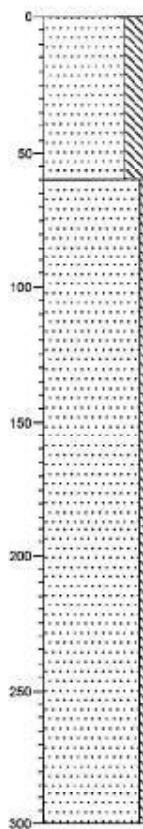
Schaal 1: 25
getekend volgens NEN 5104

Projectnummer: ROE229

Boring: I03-



Boring: I04-

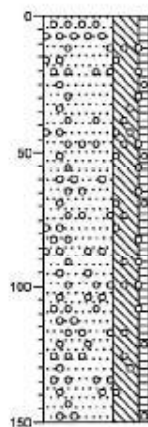


Boormeester: JSCH
Einddatum Veldwerk: 15-01-2009

Schaal 1: 25
getekend volgens NEN 5104

Projectnummer: ROE229

Boring: I05-

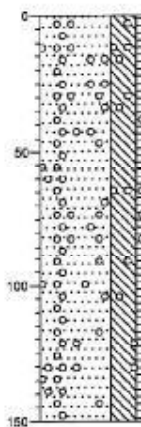


Zand, matig fijn, uiterst siltig, zwak humeus, zwak baksteenhoudend, sterk gindhoudend



-150

Boring: I06-



bodem
Zand, matig fijn, uiterst siltig, zwak humeus, zwak baksteenhoudend, sterk gindhoudend



-150

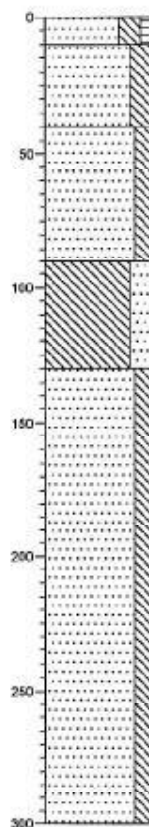
Boormeester: JSCH
Einddatum Veldwerk: 15-01-2009

Schaal 1: 25
getekend volgens NEN 5104

Projectnummer: ROE229

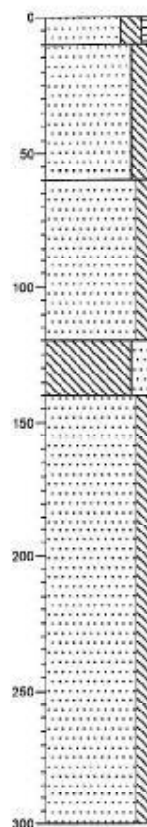
krachten

Boring: 107-



0
-10 Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, donkerbruin
Zand, zeer fijn, sterk siltig, bruin
-80 Zand, zeer fijn, matig siltig, lichtbruin
-90 Leem, sterk zandig, bruin
-130 Zand, matig grof, matig siltig, lichtbruin
-300

Boring: 108-



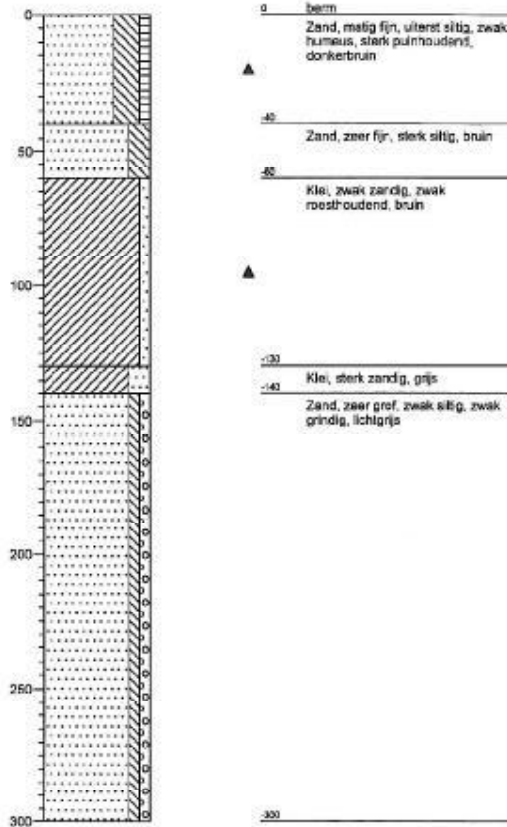
0
-10 Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, donkerbruin
Zand, zeer fijn, sterk siltig, bruin
-80 Zand, zeer fijn, matig siltig, lichtbruin
-120 Leem, sterk zandig, bruin
-160 Zand, matig grof, matig siltig, lichtbruin
-300

Boormeester: JSCH
Einddatum Veldwerk: 15-01-2009

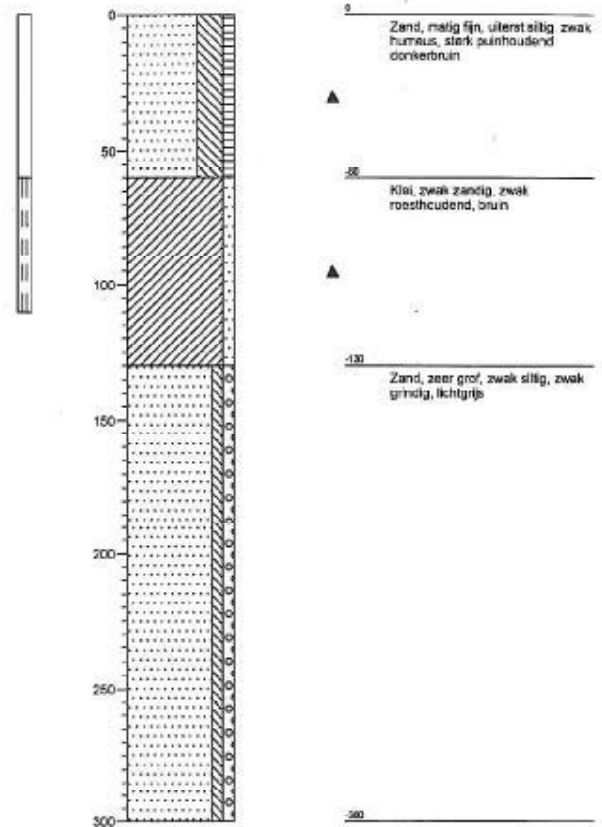
Schaal 1: 25
getekend volgens NEN 5104

Projectnummer: ROE229

Boring: I09-



Boring: I10-



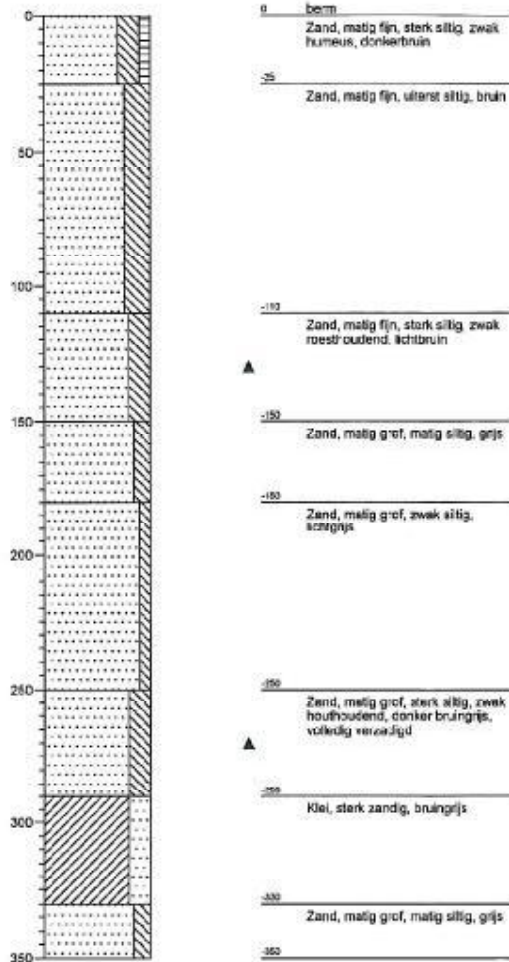
Boormeester: JSCH
Einddatum Veldwerk: 15-01-2009

Schaal 1: 25
"getekend volgens NEN 5104"

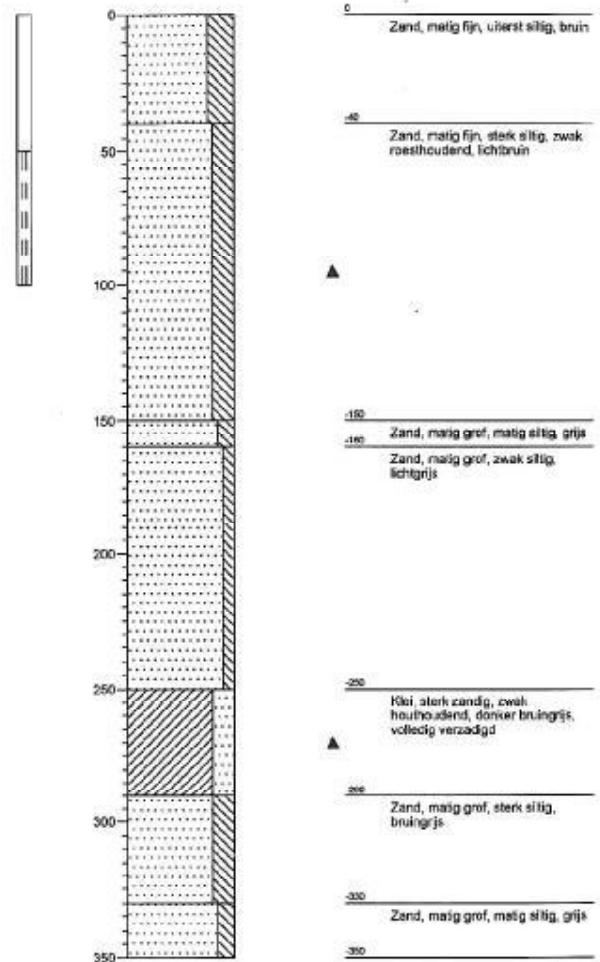
Projectnummer: ROE229

krachten

Boring: I11-



Boring: I12-



Boormeester: JSCH
Einddatum Veldwerk: 15-01-2009

Schaal 1: 25
getekend volgens NEN 5104

Boring: I013

X:

Y:

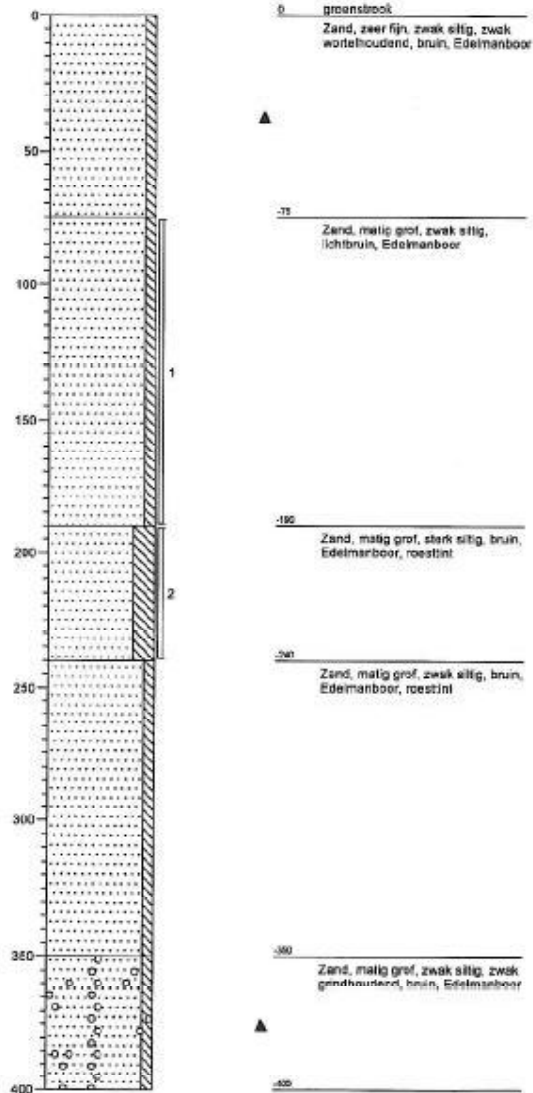
Datum: 12-06-2009

ewv:

GHG:

GLG:

Opmerking:



Bijlage 4 Richtlijnen waterbeheerders

- Regenwater schoon naar beek en bodem
- Samenvatting van de richtlijnen van waterschap Peel en Maasvallei



Regenwater schoon naar beek en bodem

Visie van de Limburgse waterbeheerders op verantwoord afkoppelen

Het merendeel van het hemelwater dat op verhard oppervlak valt, wordt via het rioolstelsel afgevoerd. Veel gemeenten en de Limburgse waterbeheerders willen het hemelwater afkoppelen van het riool, dat wil zeggen dat het hemelwater wordt gescheiden van het vuilwater. Deze brochure biedt richtlijnen om het afgekoppelde hemelwater op een verantwoorde wijze af te voeren naar beek of bodem.

provincie limburg



Waterschap
Peel en Maasvallei

Waterschap
Roer en Overmaas



Ministerie van Natuur en Milieu
Rijkswaterstaat

Waarom afkoppelen?

Door afkoppelen en bij voorkeur infiltreren van het hemelwater in de bodem zal:

- een bijdrage worden geleverd aan het herstel van een natuurlijk functionerend watersysteem (onder andere vermindering van verdroging);
- minder overstort van rioolwater op het oppervlaktewater plaatsvinden;
- minder schoon regenwater onnodig worden vermengd met afvalwater en in de rioolwaterzuiveringsinstallatie moeten worden gezuiverd;
- het rioolstelsel op de lange termijn uitsluitend gedimensioneerd kunnen worden op het afvoeren van afvalwater;
- op de korte termijn een oplossing voor lokale capaciteitsproblemen in het rioolstelsel komen en daarmee rioolwateroverlast worden voorkomen.

De 'voorkeurstabel'

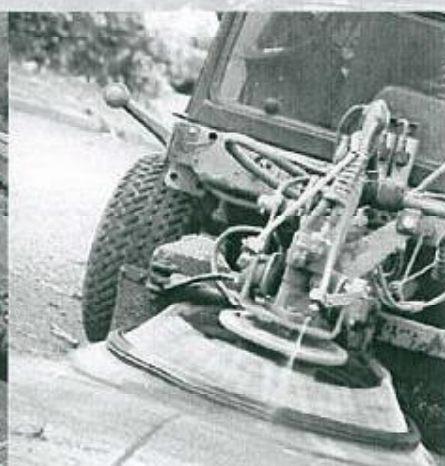
Bij afkoppelen letten wij erop dat schoon hemelwater schoon blijft en dat regenwater dat licht verontreinigd is, wordt gezuiverd. Daarnaast dient wateroverlast voorkomen te worden. Door het hanteren van de voorkeursvolgorde in de tabel is het mogelijk om per project de best haalbare oplossing te kiezen. Elk project is tenslotte uniek en praktische omstandigheden dwingen er soms toe maatregelen te nemen die minder optimaal zijn. De tabel bestaat uit een kolom voorkeur, acceptabel en af te raden. De kolom acceptabel maakt daarnaast een onderscheid in technieken die meer (linkerzijde) en minder (rechterzijde) de voorkeur hebben.

Waar afkoppelen?

Het uitgangspunt is om al het verhard oppervlak af te koppelen. In verdrogingsgevoelige gebieden verdient het inzetten op maximale infiltratie extra aandacht. Op locaties waar grondwateroverlast kan optreden, is infiltratie echter geen reële optie. Bij nieuwbouw is meestal maximaal te infiltreren met de milieuhygiënisch meest verantwoorde methode. Bij kleine inbreidingslocaties en bestaande bebouwing zijn soms sub-optimale methoden nodig. Een aantal gebieden verdient extra aandacht:

Grondwater- en bodembeschermingsgebieden

In deze extra beschermde gebieden zijn aanvullende maatregelen nodig om grondwater- en bodemkwaliteit te beschermen. Het wordt aanbevolen om in deze gebieden al het afstromend hemelwater van oppervlakken met gemotoriseerd verkeer te infiltreren via centrale bovengrondse infiltratiesystemen met bodemfilter.



Grondoppervlakken van bedrijven met de milieucategorie 3, 4 en 5, en daken waarop neerslag van stof- of roetdeeltjes terecht komt, zullen in principe worden aangesloten op de riolering.

Bodemactiviteiten beneden 3 m-mv zijn niet toegestaan op grond van de Provinciale Milieuverordening (PMV). Een ontheffing op dit verbod dient bij de provincie te worden aangevraagd. Ten aanzien van infiltratie worden hierin voorwaarden gesteld met betrekking tot:

- bronmaatregelen die overgenomen moeten worden (onder andere gladheidsbestrijding, geen uitlogende materialen, veegbeheer);
- beheer en onderhoud van infiltratievoorzieningen;
- het monitoren van de waterkwaliteit van het te infiltreren water.

Bedrijventerreinen

Op basis van de milieucategorieën van bedrijven kan reeds in de bestemmingsplanfase (watertoets) worden bekeken welke afkoppeltechnieken het best kunnen worden toegepast. De terreinen van bedrijven uit categorie 1 en 2 kunnen hetzelfde worden beoordeeld als woonwijken.

Bij hogere milieucategorieën wordt aangeraden om maatwerk te leveren in geval van:

- bedrijven met veel uitstoot van stof;
- bedrijven met thermische processen;
- bedrijven die (uitlogende) materialen buiten opslaan;
- wasplaatsen in de open lucht;
- bedrijven met productieprocessen in de buitenlucht;
- bedrijfsterreinen met veel vrachtverkeer;
- bedrijfsterreinen met veel overslag van goederen.

In de bovenstaande gevallen is mogelijk voorbehandeling (o.a. olieafscheiders, slibvangers, lamellenfilter, helofytenfilter) van het afstromend regenwater nodig alvorens het te infiltreren. In sommige gevallen zijn ook risicobeperkende maatregelen nodig (o.a. afsluiters, compartimenteren).

Ook kan afstromend hemelwater schoongehouden worden door bepaalde terreindelen te overkappen.

Meer informatie over afkoppeltechnieken, ontwerp en contactpersonen is terug te vinden na de tabel.



Voorkeurstabel afkoppelen

Techniek	Voorkeur	Acceptabel		Af te raden
Grondoppervlak				
Verhardingen in nieuwe en bestaande woonwijken, inbreidingslocaties, winkel-promenades, extensief te gebruiken parkeerplaatsen en bedrijventerreinen categorie 1 en 2.	Bovengrondse open systemen met bodemfilter (bijv. infiltratie-vijver of WADI).	Waterdoorlatende verhardingen met zuiverende werking.	Ondergronds infiltreren met bodemfilter. Boven- en ondergronds infiltreren zonder bodemfilter 1). Extensief te gebruiken parkeerplaatsen: waterdoorlatende verhardingen of halfverhardingen zonder bodemfilter.	Diepte-infiltratie 2)
Bedrijventerreinen cat. 3, 4 en 5.	Bovengrondse open systemen met bodemfilter en eventueel aanvullende voorbehandeling en risicobeperkende maatregelen. Bij zeer waarschijnlijke vervuiling c.q. hoog risico en in grondwaterbeschermingsgebieden in principe aansluiten op riolering.		Waterdoorlatende verhardingen met zuiverende werking, eventueel aanvullende voorbehandeling en risicobeperkende maatregelen.	Ondergronds infiltreren. Diepte-infiltratie 2)
Busstations, grootschalige intensief te gebruiken parkeerplaatsen en winkelstraten.	Bovengrondse open systemen met bodemfilter en aanvullende voorbehandeling en risicobeperkende maatregelen (bijv. olie afscheiders).		Waterdoorlatende verhardingen met zuiverende werking en aanvullende voorbehandeling en risicobeperkende maatregelen.	Ondergronds infiltreren. Diepte-infiltratie 2)
Marktplaatsen en overige oppervlakken met hoge verontreinigingsgraad.	Niet afkoppelen vanwege verontreinigingen.	Bovengrondse open systemen met bodemfilter en aanvullende voorbehandeling en risicobeperkende maatregelen.		Ondergronds infiltreren. Diepte-infiltratie 2)
Dakoppervlak				
Daken met uitlopende materialen (koper, zink, lood).	Coating en bovengrondse open systemen met bodemfilter.	Bovengrondse open systemen met bodemfilter. Waterdoorlatende verhardingen met zuiverende werking.	Ondergronds infiltreren met bodemfilter. Boven- en ondergronds infiltreren zonder bodemfilter mits coating aangebracht.	Ondergronds infiltreren zonder bodemfilter. Diepte-infiltratie 2)
Daken zonder uitlopende materialen.	Bovengrondse open systemen.	Waterdoorlatende bestrating.	Ondergronds infiltreren.	Diepte-infiltratie 2)
Daken van bedrijven met neerslag van stof of roet.	Maatwerk in alle gevallen, kans op verontreiniging waterstromen in beeld brengen. In grondwaterbeschermingsgebieden in principe aansluiten op de riolering.			

- Indien mogelijk altijd een bodemfilter toe te passen. Indien dit niet mogelijk is bepaalt de verontreinigingsgraad van afstromend wegwater of het acceptabel is om zonder bodemfilter te infiltreren. Bij gemotoriseerd verkeer is in principe altijd een bodemfilter nodig.
- Diepte-infiltratie is infiltratie in het watervoerend pakket waarbij de deklaag wordt doorbroken. Binnen grondwaterbeschermingsgebieden en het bodembeschermingsgebied Mergelland geldt een verbod met ontheffingsmogelijkheid op boringen beneden 3 m-mv (PMV). Buiten grondwaterbeschermingsgebieden geldt maatwerk voor diepte-infiltratie met bodemfilter.

Techniek	Voorkeur	Acceptabel		Af te raden
Hergebruik				
Hergebruik hemelwater.	Hergebruik als proceswater of bluswater (waterneutraal). Gebruik regenton met aanvullende infiltratie.		Individuele huishoudelijke toepassingen (waterneutraal).	Grootschalige collectieve toepassing voor huishoudelijke toepassing, bijv. wijkniveau (i.v.m. milieuhygiënische en gezondheids risico's).
Beheer				
Bij toepassing chemische onkruidbestrijding en wegzout 3).	Bovengrondse systemen toepassen met bodemfilter.		Ondergronds infiltreren met bodemfilter.	Ondergronds infiltreren zonder bodemfilter. Diepte-infiltratie 2)
Eigendom en onderhoud.	Centrale/ grootschalige voorzieningen (bijv. wijkniveau) in publieke eigendom.	Decentrale/ kleinschalige voorzieningen (bijv. perceelsniveau) in particulier eigendom.		
Dimensioneren				
Veiligheid infiltratievoorziening Waterschap Peel en Maasvallei 4).	Infiltratievoorziening gedimensioneerd op $\geq T=5$ + dynamische buffer met leegloop naar oppervlaktewater. Infiltratievoorziening gedimensioneerd op $T=100$ met noodoverlaat op oppervlaktewater.	Infiltratievoorziening gedimensioneerd $\geq T=2$ + dynamische buffer met leegloop naar oppervlaktewater. Infiltratievoorziening gedimensioneerd op $T=100$ zonder noodoverlaat naar oppervlaktewater.	Infiltratievoorziening met tijdelijke overlaat naar het vuilwaterriool. Overlaat naar RWA zodra mogelijk.	Infiltratievoorziening zonder noodoverlaat. Gevolgen $T=100$ niet in beeld brengen.
Veiligheid dynamische buffer Waterschap Peel en Maasvallei 5).	Dynamische buffer gedimensioneerd op $T=10$ met vertraagde afvoer naar oppervlaktewater (1 l/s/ha), waakhogte 50 cm en noodoverlaat aanbrengen op oppervlaktewater. $T=100$ in beeld brengen en indien nodig maatregelen treffen.	Dynamische buffer gedimensioneerd op $T=10$ met vertraagde afvoer naar oppervlaktewater (1 l/s/ha), waakhogte < 50 cm, mits geen (grond)wateroverlast. Noodoverlaat naar oppervlaktewater of eigen terrein. $T=100$ in beeld brengen en indien nodig maatregelen treffen.	Dynamische buffer gedimensioneerd op $T=10$ met noodoverlaat en leegloop boven maaiveld op eigen terrein. Gevolgen $T=100$ in beeld brengen en indien nodig maatregelen treffen.	Gevolgen $T=100$ niet in beeld brengen en/of geen maatregelen treffen.
Veiligheid infiltratievoorzieningen en dynamische buffer Waterschap Roer en Overmaas 6).	Dimensioneren op $T=25$, noodoverlaat aanbrengen. Gevolgen $T=100$ in beeld brengen en bij risico maatregelen treffen.	Dimensioneren op $T=25$, noodoverlaat aanbrengen. Gevolgen $T=100$ in beeld brengen en risico accepteren.	Dimensioneren op $T=25$, geen noodoverlaat aanbrengen. Gevolgen $T=100$ in beeld brengen en risico accepteren.	Dimensioneren kleiner dan $T=25$ zonder noodoverlaat. Gevolgen $T=100$ niet in beeld brengen.

3. De waterbeheerders adviseren niet-chemische onkruidbestrijding en minimaliseren gebruik wegzout (o.a. door te strooien met zand).

4. Niet te dimensioneren op een vaste maatgevende bui omdat de k-waarde hierin een rol speelt. Reken met de helft van gemeten k-waarde.

5. $T=10$: 50 mm in 27,3 uur bij een afvoer van 1 l/s/ha, $T=100$: 63 mm in 16,2 uur bij een afvoer van 1 l/s/ha.

6. $T=25$: 31 mm in 45 minuten, $T=100$: 35 mm in 30 minuten.

Afkoppeltechnieken

De waterbeheerders hanteren de voorkeursvolgorde vasthouden, bergen, afvoeren (Waterbeheer 21e eeuw).

Vasthouden c.q. infiltreren

De voorkeur gaat uit naar open bovengrondse centrale infiltratievoorzieningen met een bodemfilter. In deze voorzieningen worden verontreinigingen in de bovengrond gebonden. Door de toplaag af en toe te vervangen kan er geen bodem- of grondwaterverontreiniging plaatsvinden. Een voorbeeld van zo'n voorziening is een WADI (figuur 1) of infiltratievijver. In sommige gevallen is er onvoldoende ruimte voor een bovengrondse voorziening. In dat geval is waterdoorlatende verharding met een zuiverende werking (figuur 2), bijvoorbeeld Aquaflow, of ondergrondse infiltratie met een bodemfilter (figuur 3) een uitkomst. Verontreinigingen worden in deze voorzieningen gebonden. Het verwijderen van het verontreinigd materiaal is, ten opzichte van het bodemfilter van een bovengrondse voorziening, echter alleen tegen hoge kosten te realiseren.

Ondergronds infiltreren zonder bodemfilter is alleen acceptabel als er tijdens het afstromen van het hemelwater vrijwel geen verontreinigingen worden toegevoegd. Diepte-infiltratie wordt afgeraden. Onder diepte-infiltratie wordt verstaan het infiltreren van water in het watervoerend pakket waarbij de deklaag wordt doorbroken.

Bergen en afvoeren

Het hemelwater dat niet kan worden geïnfiltreerd, mag vertraagd worden geloosd op oppervlaktewater, dus door middel van een dynamische buffer. Veelal is een combinatie met een infiltratievoorziening (figuur 4) mogelijk.



Figuur 1: WADI



Figuur 2: Waterdoorlatende bestrating met zuiverende werking



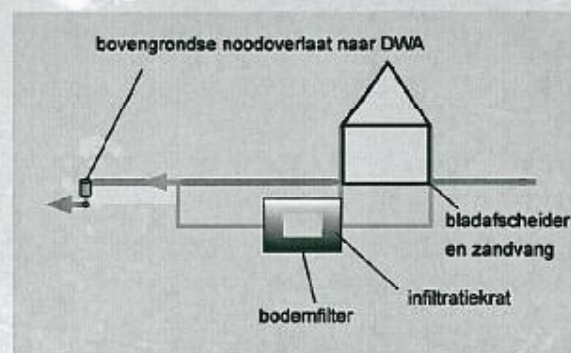
Ontwerp

Dimensioneren

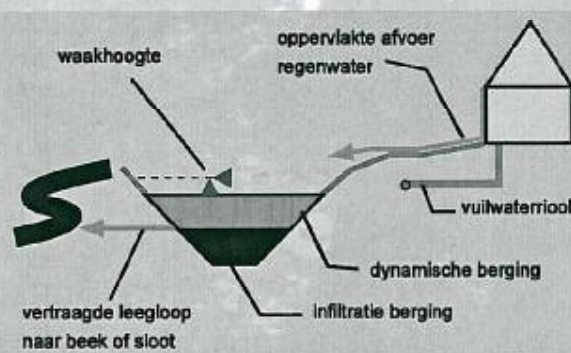
In het heuvelachtige Zuid-Limburg zijn de piekbuien bepalend in de dimensionering van de voorzieningen terwijl in het vlakke Noord- en Midden-Limburg langdurige buien de inhoud van de voorziening bepalen. Daarom treft u voor de beheersgebieden van beide waterschappen verschillende criteria aan voor de dimensionering van infiltratievoorzieningen en dynamische buffers (zie tabel dimensionering).

Bodemfilter

Een bodemfilter bestaat uit een organische stof- en lutumhoudende toplaag waarin verontreinigingen zich binden. De samenstelling moet een compromis zijn tussen het bindend vermogen van verontreinigingen en de waterdoorlaatbaarheid van de toplaag. Aanbevolen wordt om een bodemfilter aan te leggen van 0,3 – 0,5 m dikte met een lutumgehalte van 3 – 5% en een organische stofgehalte van 2 – 4%. Indien organische stof wordt toegevoegd, dient dit te gebeuren in de vorm van stabiele humus, omdat 'verse' organische stof (amorf humusdelen) makkelijk uitspoelt en dus ook de hieraan gebonden verontreinigingen. In principe kan deze samenstelling ook worden gehanteerd voor een bodemfilter rond ondergrondse voorzieningen. Om te voorkomen dat de waterdoorlaatbaarheid van deze systemen te veel negatief beïnvloed wordt, wordt aanbevolen om rond een ondergrondse infiltratievoorziening (bijvoorbeeld een IT-riool) een grindpakket aan te leggen en hierom het bodemfilter aan te brengen. Een andere mogelijkheid is om rondom de ondergrondse voorziening een speciale vlijlaag met geotextiel aan te brengen, zoals ook onder de bestrating van doorlatende verhardingen met zuiverende werking wordt toegepast. Hierin worden zware metalen gebonden en door microben olie en PAK's afgebroken terwijl de waterdoorlaatbaarheid goed is.



Figuur 3: Ondergrondse infiltratie



Figuur 4: Combinatie dynamische buffer met een infiltratievoorziening

Contact

De waterbeheerders zijn graag bereid met u mee te denken over de mogelijkheden voor afkoppelen binnen uw gemeente. U kunt hiervoor contact opnemen met:

Provincie Limburg
Afdeling
Stedelijke Leefomgeving
Tel: 043 389 99 99

Waterschap Peel en Maasvallei
Afdeling Beleid,
Onderzoek en Advies
Tel: 077 389 11 11

Waterschap Roer en Overmaas
Afdeling Beleid,
Onderzoek en Advies
Tel: 046 420 57 00

Rijkswaterstaat Limburg
Afdeling ANW
Tel: 043 329 44 44

provincie limburg



Waterschap
Peel en Maasvallei



Waterschap
Roer en Overmaas



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Rijkswaterstaat



Deze brochure is een uitgave van Provincie Limburg, Waterschap Peel en Maasvallei (WPM),

Waterschap Roer en Overmaas (WRO) en Rijkswaterstaat

Tekst/redactie: Provincie Limburg, WPM en WRO

Vormgeving en druk: Provincie Limburg

Foto's: WRO, WPM, WML

Richtlijnen waterschap Peel en Maasvallei

Onderstaand zijn de punten samengevat op basis waarvan de waterbeheerder ruimtelijke plannen zal beoordelen. De onderstaande punten hebben als doel het duidelijk en grondig meewegen van "water" bij ruimtelijke plannen en besluiten. Dit betekent in de praktijk dat in beeld gebracht dient te worden welke weg het water aflegt binnen een ruimtelijk plan. Hierbij is het doel gesteld om waterneutraal te bouwen in ruimte en tijd, waarvoor de initiatiefnemer verantwoordelijk is.

Het uitgangspunt van de watertoets is dat alle ruimtelijke plannen en besluiten de procedure van de watertoets moten doorlopen. Wanneer echter de waterhuishoudkundige relevantie ontbreekt, blijft de watertoetsprocedure beperkt tot het vermelden van deze beoordeling in de waterparagraaf van het plan.

Inhoudelijke thema's:

- Veiligheid en wateroverlast;
- Riolering;
- Adequate watervoorzieningen;
- Natuurlijke watersystemen;
- Waterkwantiteit;
- Waterkwaliteit en volksgezondheid;
- Waterbeleving;
- Grondwater (overlast);
- Verdroging;
- Natte natuur;
- Bodemdaling;
- Erosie;
- Scheepvaart.

Het proces van de watertoets

De initiatiefnemer meldt het project bij het watertoetsloket. Vervolgens worden in overleg de uitgangspunten en randvoorwaarden vastgesteld. Op basis hiervan kan de initiatiefnemer een onderbouwing voor de waterparagraaf opstellen en deze ter beoordeling aan de waterbeheerder voorleggen. Deze kan op basis van dat document een wateradvies afgeven.



Werkwijze



- 1e overleg
- Uitgangspunten
- Aanleveren gegevens

- Technische omschrijving
- Technische berekeningen
- Resultaat ruimteclaim voor water
- Onderlegger voor stedelijk ontwerp

- Water op bestemmingsplankaart
- Functie voor water in voorschriften

Waterhuishoudkundig plan:

Omschrijving huidige situatie:

- Omschrijving gebied (grondwater-beschermingsgebied, natuurgebied)
- Aanwezigheid oppervlaktewater
- Grondwaterstanden
- Bodemopbouw (aanwezigheid leemlagen)
- Infiltratiecapaciteit (doorlatendheid van bodem, k-waarde)

Omschrijving toekomstige situatie

- Kaart van gebied
- Verhard oppervlak
- De weg die het water aflegt inclusief het gekozen watersysteem (afvoersysteem, infiltreren, bufferen, etc)
- Berekening capaciteit systeem en grootte buffers
- Doorkijk naar beheer en onderhoud van het watersysteem
- *Ruimteclaim in bestemmingsplan*

Bestemmingsplan:

Waterparagraaf, met:

- Samenvatting van gekozen watersysteem
- Gevoerd overleg

Bestemmingsplan kaart

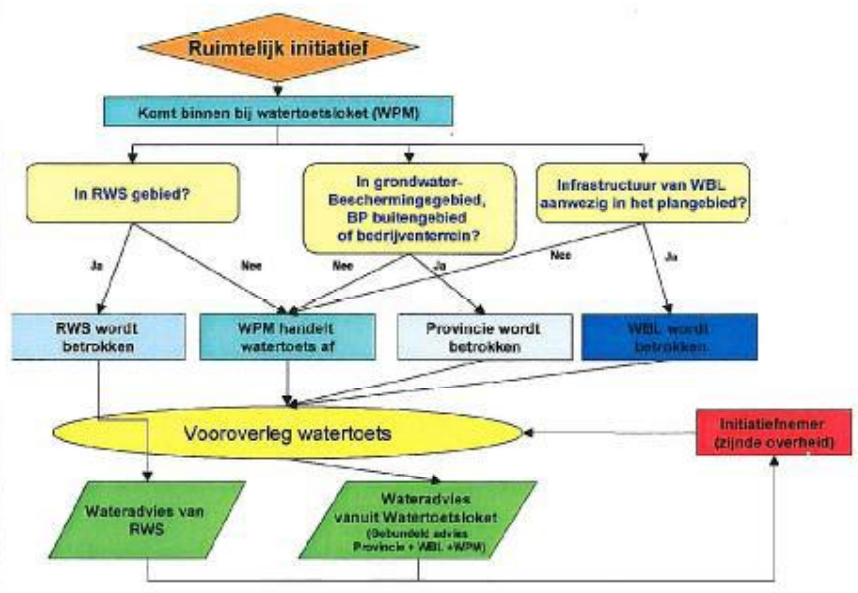
- Ruimteclaim voor water aangeven op kaart

Voorschriften

- Watergangen, buffers, infiltratievoorzieningen en waterkeringen waterbestemming geven

Werking watertoetsloket

- Initiatieven kunnen worden verstuurd naar een vaste contactpersoon bij WPM voor iedere gemeente;
- WPM controleren of het in:
 - o "RWS gebied" ligt:
 - WVO gebieden, volgens Besluit Aanwijzing Zijwateren (BAZ)
 - Binnen 30 meter van de kanalen wil RWS ook uitgenodigd worden.
 - Rivierenwet gebied
 - o "Provincie gebied" ligt:
 - Grondwaterbeschermingsgebied
 - Bestemmingsplan buitengebied
 - Grote industrie of bedrijventerreinen
 - o "WBL gebied" ligt:
 - nabij persleidingen of gemalen
 - nabij rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's)
- Zo ja, dan wordt RWS en/of Provincie en/of WBL op de hoogte gesteld dat er een initiatief gestart is in het gebied
- De initiatiefnemer verstuurt stukken naar de andere partij(en)
- Vervolgens belegt de initiatiefnemer indien nodig een gezamenlijk overleg met verschillende waterbeheerders
- Resultaten van waterhuishoudkundig plan en de uitgangspunten en ideeën worden verwerkt in een waterparagraaf door de initiatiefnemer
- Vervolgens wordt een tussen de waterbeheerders afgestemd wateradvies verstuurd. RWS verstuurd apart een advies wat wel is afgestemd.



Het toetsingskader

De waterbeheerder zal op basis van ruimtelijke en technische aspecten de duurzaamheid van het beoordelen en een advies afgeven.

Ruimtelijke richtlijnen

Met de watertoets dient in beeld te worden gebracht hoe een beoogd plan past in het ruimtelijke beleid, zoals:

- Provinciaal Omgevingsplan Limburg
 - Grondwaterbeschermingsgebieden extra aandacht voor de waterkwaliteit (o.a. bij infiltratie)
 - In de gebieden P1 en P2 geen bebouwing toegestaan (maximale ruimte voor de ontwikkeling van het ecosysteem)
 - in P3 gebieden geen bebouwing als er een nadelig effect is voor het watersysteem (ruimtelijk en/of hydrologisch)
 - Relaties met (nog andere) aanwezige belangen en aangrenzende belangen dienen in beeld te worden gebracht. Hierbij kan gedacht worden aan natuurgebieden, EHS, PES en hydrologisch gevoelige gebieden.
- Stroomgebiedsvisie waterschap
 - Aanbevolen wordt het gewenst grond en oppervlaktewaterregime (technische GGOR) voor het buitengebied zoals weergegeven zoals weergegeven in de stroomgebiedsvisies te hanteren bij locatiekeuzes.
- Ruimte voor water in het plan
 - 8% van de oppervlakte van het plangebied of 10% van het verhard gebied reserveren voor blauwe functies in het plangebied. Dit is een algemene richtlijn die landelijk wordt gehanteerd. De voorkeur gaat echter uit naar de opstelling van een waterhuishoudkundig plan waarin de benodigde ruimte expliciet wordt aangeduid.
- Effecten van het plan op water
 - Hydrologische effecten (grond- en oppervlaktewater) op overige belangen dienen in beeld te worden gebracht.
- Watergangen
 - De waterlopen van het waterschap zijn opgenomen op de legger
 - Bij een specifiek ecologische functie (SEF) dient rekening te worden gehouden met een bebouwingsvrije/beschermingszone van 30 meter aan weerszijden van de beek.
 - Bij een algemeen ecologische functie (AEF) dient rekening te worden gehouden met een bebouwingsvrije/beschermingszone van 5 meter aan weerszijden van de beek.

Op ingrepen in en nabij watergangen is de Keur van het waterschap van toepassing.

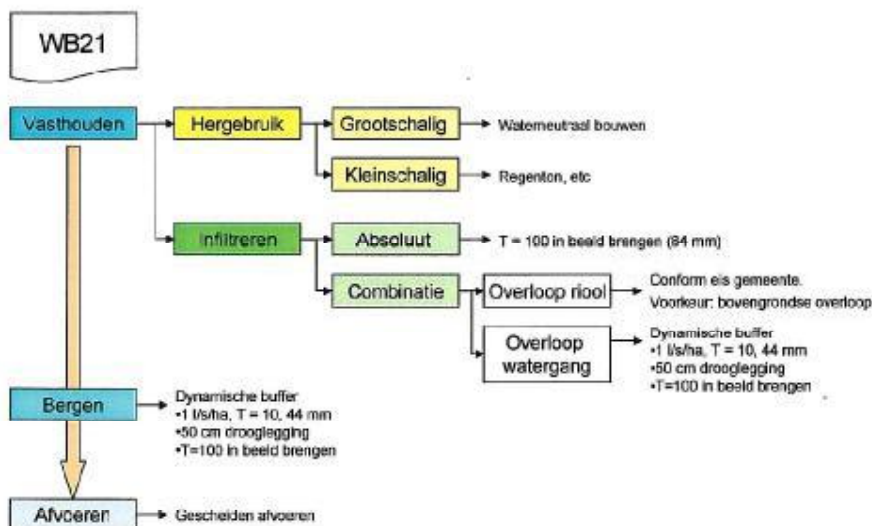
- Waterkeringen
 - Beschermingszone van 10 meter uit de teen van de kade.
- Duikers/Bruggen/Overkluizingen

- Het waterschap beschikt over een beleidslijn die uitgaat van zo min mogelijk toepassing van duikers en/of bruggen, alleen strikt noodzakelijke werken worden toegestaan.
- Drooglegging bebouwing
 - Bij voorkeur dient er kruipruimteloos gebouwd te worden in natte gebieden. Kelders dienen waterdicht te zijn. De verantwoordelijkheid hiervoor ligt bij de eigenaar.
 - Advies om voor de drooglegging van bebouwing met kruipruimte 1 meter beneden bouwpeil te hanteren. Bij bebouwing zonder kruipruimte 0,5 meter beneden bouwpeil te hanteren. Dit gerelateerd aan minimaal de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG).

Technische richtlijnen

Duurzaamheidsprincipes:

- Kwantiteitstrits: vasthouden, bergen, afvoeren.
- Kwaliteitstrits: schoonhouden, scheiden, schoonmaken.
- Niet afwentelen op anderen in ruimte en tijd.



Ecologie

- Alleen gifvrije onkruidbestrijding toepassen
- Gladheidsbestrijding
 - In bijzondere gevallen (bv zorgwoningen, artsenpraktijk) is gladheidsbestrijding onvermijdelijk. Strooizout is in zulke gevallen een noodzakelijk kwaad, echter infiltratie in berm of bermsloot in is deze wel toegestaan.
 - gebruik van strooizout tot een minimum beperken en bij voorkeur alternatieven gebruiken (zand).

Bijlage 5 Pré-advies waterbeheerders