

WATERPARAGRAAF

GRAETERWEG

TE BOUKOUL



- ✿ Bodem
- ✿ Waterbodem
- ✿ Water
- ✿ Archeologie
- ✿ Ecologie
- ✿ Milieu

Water

Waterparagraaf Graeterweg te Boukoul

Opdrachtgever	Welmers Burg Stedenbouw Robberstraat 5 4201 AK Gorinchem
Rapportnummer	2640.003
Versienummer	D2
Status	Eindrapportage
Datum	19 december 2016
Vestiging	Boxmeer
Opsteller	Ing. R. van den Berg
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	Dr. ir. B.A. van de Pas
Paraaf	

Kwaliteitszorg

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

Betrouwbaarheid

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

INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING	1
2.	LOCATIEGEGEVENS	2
2.1	Algemeen.....	2
2.2	Bodemopbouw.....	3
2.3	Geohydrologie	3
2.4	Grondwater	4
3.	WATERRELEVANT BELEID	6
3.1	Waterschap Peel en Maasvallei	6
3.2	Gemeente Roermond	6
4.	PLANUITWERKING.....	7
4.1	Randvoorwaarden en uitgangspunten	7
4.1	Verhard oppervlak	7
4.2	Ontwateringsnormen	8
4.4	Waterbergingsopgave	8
4.5	Hemelwaterafvoersysteem	8
4.8	Riolering.....	8
4.10	Kwaliteit	9
5.	SAMENVATTING EN CONCLUSIE	10

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging van de locatie
2. - locatieschets Graeterweg
3. - Brochure 'Regenwater schoon naar beek en bodem'

1. INLEIDING

Econsultancy heeft van Welmers Burg Stedenbouw opdracht gekregen voor het opstellen van een Waterparagraaf voor een ontwikkeling aan de Graeterweg te Boukoul.

De Waterparagraaf is uitgevoerd in het kader van een bestemmingsplanwijziging. In deze paragraaf is beschreven op welke wijze rekening is gehouden met de waterhuishoudkundige aspecten en het beleid van de waterbeheerders (Waterschap Peel en Maasvallei en de gemeente Roermond).

Uitgangspunt van de waterparagraaf is dat een ruimtelijk besluit of plan geen slechtere waterhuishoudkundige situatie oplevert dan in het bestaande beleid is vastgelegd.

Met het opstellen van de waterparagraaf wordt beoogd dat water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing wordt genomen. Concreet betekent dit dat onderzocht wordt hoe in het toekomstige plan op een duurzame wijze wordt omgegaan met hemelwater. Uiteindelijk moet het resultaat hydrologisch neutraal zijn. De waterparagraaf vormt een onderdeel van de ruimtelijke onderbouwing waarin met name de wijze wordt beschreven hoe de afvoer van hemelwater van daken en verhardingen plaats zal vinden.

2. LOCATIEGEGEVENS

2.1 Algemeen

De planlocatie ($\pm 1,3$ ha) ligt aan de Graeterweg, circa 1 kilometer ten westen van de kern van Boukoul. De onderzoekslocatie is kadastraal bekend gemeente Roermond, sectie D nummer 3303 en sectie L nummer 2.



Figuur 1. Ligging planlocatie.

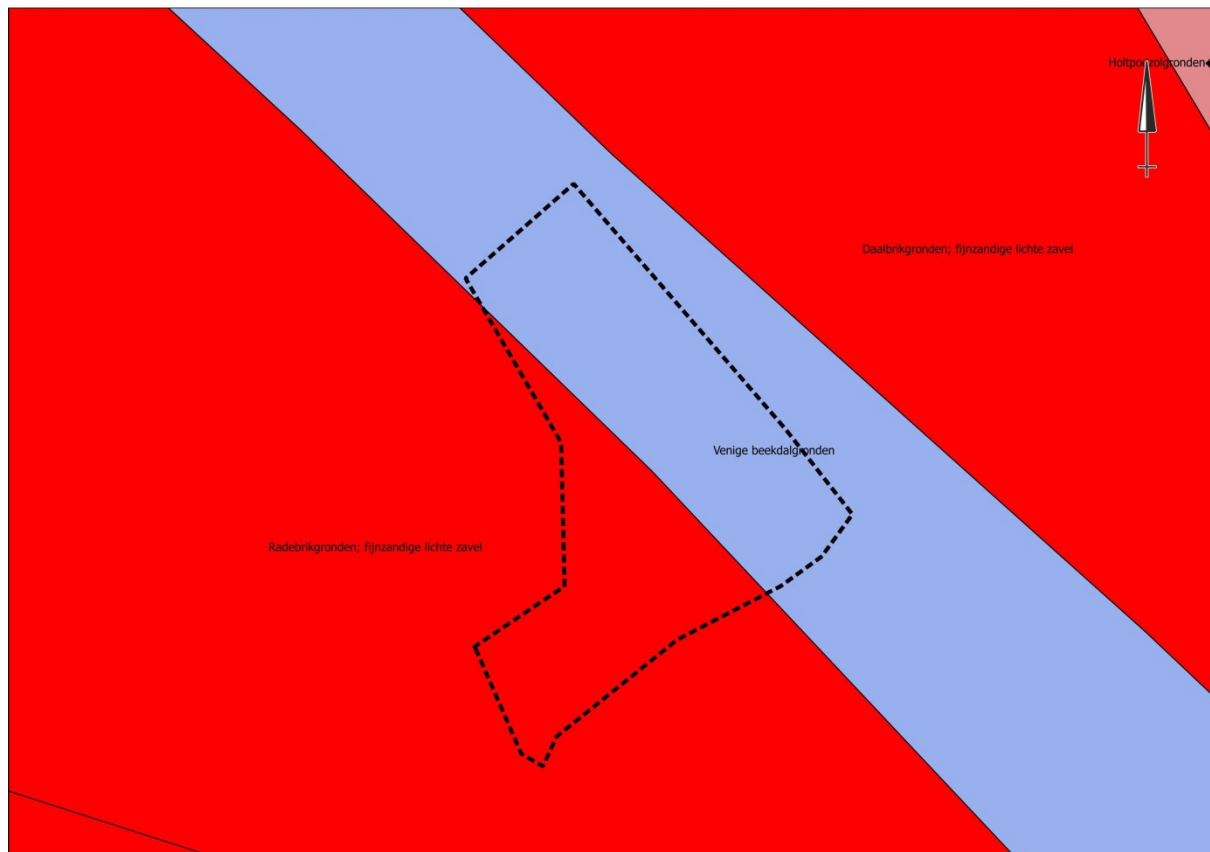
Volgens het Actueel Hoogtebestand van Nederland (ahn.nl), bevindt het maaiveld zich op een hoogte van circa 23 m +NAP. De coördinaten van het midden van de onderzoekslocatie zijn $X = 200.595$, $Y = 358.705$.

De onderzoekslocatie is in gebruik als weiland, is volledig onbebouwd en onverhard. De initiatiefnemer is voornemens op locatie een woning te realiseren.

In het kader van duurzaam waterbeheer zal het afstromend hemelwater van het toekomstig verhard oppervlak, indien mogelijk en noodzakelijk, in de bodem worden geïnfiltreerd. De aard van de eventuele infiltratie- en/of bergingsvoorziening is voornemens nog niks bekend. In bijlage 2 is een voorlopige verbeelding van de toekomstige situatie weergegeven.

2.2 Bodemopbouw

De planlocatie is gelegen op een overgangsgedied van radebrikgronden (BKd25) in het zuiden en venige beekdalgronden (ABv) in het noorden (zie figuur 2). Radebrikgronden zijn voornamelijk opgebouwd uit fijn zandige lichte zavel met keileem of potklei beginnen tussen de 40 en 120 cm. Venige beekdalgronden bestaan uit een zanddek op veen op zand. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot de Formatie van Bortel.



Figuur 2: bodemopbouw volgens de bodemkaart van Nederland

2.3 Geohydrologie

Het eerste watervoerend pakket heeft een dikte van meer dan 100 m en wordt gevormd door de zanden van de Formaties van respectievelijk Beegden en Breda. Op dit pakket is de Formatie van Bortel gelegen met een dikte van ± 3 m. De top van deze eenheid bestaat uit klei of zavel.

2.4 Grondwater

TNO-NITG voert het databaseer van in de omgeving aanwezige grondwaterpeilputten waarin de grondwaterstandstand in het eerste watervoerende pakket wordt gemonitord. Op basis van de isohypsenkaart van de Dienst Grondwaterverkenning van TNO, stroom het grondwater van het eerste watervoerend pakket in noordwestelijke richting. De onderzoekslocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings- en/of grondwaterwingebied.

In een straal van 1 km zijn meerdere grondwaterpeilputten gelegen zie tabel I en figuur 3.

Tabel I. Gegevens grondwaterpeilputten TNO

Grondwaterpeilput	Meetperiode	Ligging	GHG (m +NAP)
B58G0210	1994-2012	zuid, 900 m	23,0
B58G0249	1980-2016	zuidwest ,930 m	22,0
B58G0138	1983-2014	west, 490 m	21,2
B58D0447	1983-2014	Noordwest, 855 m	21,0



Figuur 3: grondwaterpeilputten archief TNO

Op basis van de archiefmetingen en grondwaterstromingsrichting wordt voor de planlocatie uitgegaan van een Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) van circa 22,0 a 21,5 m +NAP. Hiermee zou de GHG zich op $\pm 1,0$ a $1,5$ m -mv bevinden.

2.5 Oppervlaktewater

Aan de zuid en noordoostzijde wordt het plangebied omsloten door de Eppenbeek (L_OWP_SWA_EPP_0001). Deze watergang is op de legger van waterschap peel en Maasvallei aangemerkt als een primaire watergang. Het deel van de Eppenbeek dat is gelegen ten zuiden van de planlocatie is in zijn geheel overkluisd.



Figuur 4: Legger waterschap Peel en Maasvallei, ligging Eppenbeek

3. WATERRELEVANT BELEID

De planlocatie is gelegen binnen het beheersgebied van waterschap Peel en Maasvallei en de gemeente Roermond.

3.1 Waterschap Peel en Maasvallei

Het beleid van waterschap Peel en Maasvallei is onder meer vastgelegd in het waterbeheerplan 2016-2021 "water in beweging". Daarnaast is op alle handelingen in, op of nabij watergangen, het onttrekken of lozen van grond- of hemelwater de keur Waterschap Peel en Maasvallei 2013 van toepassing.

De keur is een verordening van het waterschap, vergelijkbaar met de algemene plaatselijke verordening van een gemeente, waarin beleidsregels zijn opgenomen die gelden voor het door het waterschap beheerde watersysteem (beken en grondwater) en bijbehorende waterstaatswerken (stuwen, gemalen en waterkeringen). Naast de keur zijn ook nieuwe algemene regels vastgesteld. Deze algemene regels geven aan op wanneer er vrijstelling verleend wordt van verboden in de keur.

Op grond van artikel 3.3, eerste lid van de keur is het verboden zonder watervergunning van het bestuur neerslag door nieuw verhard oppervlak versneld tot afvoer te laten komen.

Beleid van het waterschap is om te proberen 100% van het verhard oppervlak af te koppelen en het schone regenwater te infiltreren in de bodem. De volgende stap is het bergen van water. Pas wanneer vasthouden en bergen niet mogelijk is kan gekozen worden voor afvoeren. De realisatie van nieuw verhard oppervlak moet daarom waterneutraal worden uitgevoerd.

Voor een (infiltratie)voorziening met overloop op eigen terrein dient de voorziening gedimensioneerd te worden op basis van de T=10mm-kaarten van de gemeente. Het waterschap stelt dat 84 mm op eigen terrein geborgen moet kunnen worden.

3.2 Gemeente Roermond

Het beleid van de gemeente bij nieuwbouw is vastgelegd in het gemeentelijk rioleringsplan en gericht op geheel afkoppelen. Daarnaast dient rekening te worden gehouden met de voorkeurstabel die is opgenomen in de brochure 'Regenwater schoon naar beek en bodem' (zie bijlage 3). Er dient altijd te worden gewerkt met de maatgevende buien die door het Waterschap opgesteld worden.

De gemeente Roermond doet daarnaast mee aan de campagne 'waterklaar'. De campagne 'waterklaar' is een initiatief van het Waterpanel Noord-Limburg, bestaande uit 15 gemeenten in Noord- en Midden-Limburg, Waterschapsbedrijf Limburg en de Waterschappen. Het Waterpanel Noord-Limburg heeft de campagne opgestart met als insteek de bewustwording bij inwoners te vergroten over het omgaan met regenwater.

4. PLANUITWERKING

4.1 Randvoorwaarden en uitgangspunten

Ten aanzien van het plan en de omgang met hemelwater zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.

- Streven naar 100% afkoppeling van het verharde oppervlak.
- Niet afwentelen op anderen in ruimte en tijd.
- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwantiteit (vasthouden, bergen en afvoeren).
- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren).
- De ontwikkeling dient hydrologisch neutraal plaats te vinden (HNO).
- De wateropgave baseren op het daadwerkelijke toekomstig verhard oppervlak. Vooralsnog is Uitgegaan van 600 m² verhard oppervlak.
- 84 mm gerekend over het aantal m² (T=100 jaar) dient op eigen terrein geborgen te worden (mag niet tot overlast leiden).
- Aanleg leegloop constructie boven de GHG
- Afvoer leegloop constructie maximaal 1 l/s/ha.
- Aanlegdiepte bergingsvoorzieningen boven de GHG.
- Aanleg noodoverloop over maaiveld (geen ondergrondse aansluiting op het riool).
- Geen gebruik maken van uitlopende materialen, bouwen volgens Duurzaam Bouwen (DuBo) principe.

4.1 Verhard oppervlak

Het plangebied is momenteel in gebruik als weiland en is derhalve geheel onbebouwd en onverhard. De initiatiefnemer is voornemens op locatie één woning te realiseren.

Ten aanzien van het toekomstig verhard oppervlak wordt vooralsnog uitgegaan van een oppervlak van ± 600 m² (met inbegrip van bijgebouwen, erf verharding en/of bestrating). In tabel II staan de oppervlakten van de toekomstige bebouwing en verhardingen weergegeven. De oppervlakten zijn bij benadering en bepaald aan de hand van de inrichtingsschets Graeterweg daterend 16-12-2016 zoals opgenomen in bijlage 2.

Tabel II. Gegevens huidig en toekomstig verhard oppervlak

Type verharding	Oppervlak (m ²)
Dak	± 500
Ontsluiting + erfverharding	± 355
totaal verhard oppervlak	± 855

Ten opzichte van de huidige situatie zal ten aanzien van de ontwikkeling het verhard oppervlak toenemen met 855 m².

4.2 Ontwateringsnormen

Om grondwateroverlast te voorkomen dient bij het ontwerp rekening gehouden te worden met minimale ontwateringsdiepten en droogleggingseisen. De ontwateringsdiepte is het verschil in hoogte tussen het maaiveld en de maximaal optredende grondwaterstand. Drooglegging is het verschil tussen het oppervlaktewaterpeil en de maaiveldhoogte. Uitgangspunt hierbij is dat bij de inrichting van (nieuw) stedelijk gebied in principe wordt aangesloten bij de huidige grond- en oppervlaktewaterpeilen, en dat er ten gevolge van de inrichting van het betreffende gebied geen negatieve effecten op de omgeving ontstaan (verdroging of vernatting). Met andere woorden, hydrologisch neutraal ontwerpen.

Gangbare normen voor de ontwateringsdiepte zijn:

- | | |
|--|-----------|
| → Woningen met kruipruimte: | 0,7 m -mv |
| → Woningen zonder kruipruimte:
(Vloerpeil van woningen 0,30 m + maaiveld) | 0,3 m -mv |
| → Tuinen en openbare groenvoorzieningen: | 0,5 m -mv |
| → Primaire wegen: | 1,0 m |
| → Secundaire wegen en woonstraten: | 0,7 m |

Het huidige maaiveld is gemiddeld gelegen op een hoogte van circa 23 m +NAP. De GHG is ingeschat op 22,0 à 21,5 m +NAP. De ontwatering zal ten aanzien van de (bouw)peilen in de toekomstige situatie voldoende zijn.

4.4 Waterbergingsopgave

Conform de het beleid van waterschap Peel en Maasvallei en de gemeente Roermond is ten aanzien van de ontwikkeling en het toekomstig verhard oppervlak een compenserende berging benodigd van circa 72 m³ (855 x 0,084 m).

4.5 Hemelwaterafvoersysteem

In de toekomstige situatie zal het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) niet direct op het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) worden aangesloten maar separaat binnen worden verwerkt conform de uitgangspunten van de waterbeheerder.

Dit betekent dat bij de verdere planuitwerking water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing wordt genomen en dat hemelwater op een duurzame wijze wordt verwerkt. De ontwikkeling zal daarmee hydrologisch neutraal zijn (standstillbeginsel).

Binnen de plangrenzen dient in ieder geval 72 m³ geborgen te kunnen worden. Het totale planoppervlak (1,3 ha) biedt voldoende ruimte om de waterbergingsopgave te kunnen bergen.

Op basis van de beschikbare verbeelding is de initiatiefnemer voornemens om het overkluisde deel van de Eppenbeek vrij te graven en ten behoeve van natuurontwikkeling een nieuwe watergang te realiseren met natuurvriendelijke oevers, plas-dras situatie en inundatiegebieden. Dit initiatief biedt voldoende mogelijkheden voor de verwerking van eigen hemelwater binnen de nieuwe contouren van de Eppenbeek.

Voor alle handelingen aan of in de nabijheid van een watergang zoals: dempen, graven, bouwen, onttrekken, lozen etc. is in het kader van de keur een vergunning van het waterschap benodigd. De beoogde plannen en werkzaamheden zullen in nauw overleg met het waterschap uitgevoerd moeten worden.

4.8 Riolering

Ten aanzien van de toekomstige situatie zal de ontwikkeling zorgen voor een geringe toename in het aanbod van vuilwater op het riool.

Voor de berekening van het toekomstige aanbod en eventuele toename hierin, is uitgegaan van een gemiddeld verbruik van 120 liter per dag geproduceerd per IE en een gemiddelde woningbezetting van 2,5 bewoners.

Op basis van bovenstaande kengetallen wordt dagelijks 300 liter (2,5 x 120 liter) extra vuilwater geloosd. Dit komt overeen met een aanbod c.q. toename van circa 0,3 m³/dag. De berekening is gebaseerd op basis van aannames en betreft derhalve een indicatie van hoeveelheden. Het nieuwe stelsel kan worden aangesloten op het bestaande riool in de omgeving.

In overleg met de gemeente Roermond zal tijdens de verdere planvorming de mogelijkheden omtrent en de wijze waarop en hoe aangesloten kan worden op de riolering nader besproken moeten worden.

4.10 Kwaliteit

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

5. SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Econsultancy heeft van Welmers Burg Stedenbouw opdracht gekregen voor het opstellen van een Waterparagraaf voor een ontwikkeling aan de Graeterweg te Boukoul.

De Waterparagraaf is uitgevoerd in het kader van een bestemmingsplanwijziging. In deze paragraaf is beschreven op welke wijze rekening is gehouden met de waterhuishoudkundige aspecten en het beleid van de waterbeheerders (Waterschap Peel en Maasvallei en de gemeente Roermond).

Bodemopbouw en grondwater

De planlocatie is gelegen op een overgangsgebied van radebrikgronden (BKd25) in het zuiden en venige beekdalgronden (ABv) in het noorden. Radebrikgronden zijn voornamelijk opgebouwd uit fijn zandige lichte zavel met keileem of potklei beginnen tussen de 40 en 120 cm. Venige beekdalgronden bestaan uit een zanddek op veen op zand. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot de Formatie van Boxtel.

Op basis van de grondwaterstandsmetingen uit het archief van TNO en de grondwaterstromingsrichting wordt de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) voor de planlocatie ingeschat op circa 22,0 a 21,5 m +NAP. Hiermee zou de GHG zich op $\pm 1,0$ a 1,5 m -mv bevinden.

Om grondwateroverlast te voorkomen dient bij het ontwerp rekening gehouden te worden met minimale ontwateringsdiepten en droogleggingseisen. Uitgangspunt hierbij is dat bij de inrichting van (nieuw) stedelijk gebied in principe wordt aangesloten bij de huidige grond- en oppervlaktewaterpeilen, en dat er ten gevolge van de inrichting van het betreffende gebied geen negatieve effecten op de omgeving ontstaan (verdroging of vernatting). Met andere woorden, hydrologisch neutraal ontwerpen.

Op basis van de huidige maaiveldhoogte en de GHG zal de ontwatering ten aanzien van de (bouw)peilen in de toekomstige situatie voldoende zijn.

Oppervlaktewater

Aan de zuid en noordoostzijde wordt het plangebied omsloten door de Eppenbeek. Het deel van de Eppenbeek dat is gelegen ten zuiden van de planlocatie is in zijn geheel overkluisd.

Ontwikkeling, wateropgave en hemelwaterafvoer

Het plangebied is momenteel in gebruik als weiland en is derhalve geheel onbebouwd en onverhard. De initiatiefnemer is voornemens op locatie één woning te realiseren.

Ten aanzien van het toekomstig verhard oppervlak wordt vooralsnog uitgegaan van een oppervlak van $\pm 855 \text{ m}^2$ (met inbegrip van bijgebouwen, erf verharding en/of bestrating). Waterschap Peel en Maasvallei stelt dat 84 mm op eigen terrein geborgen moet kunnen worden.

In de toekomstige situatie zal het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) niet direct op het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) worden aangesloten maar separaat binnen worden verwerkt conform de uitgangspunten van de waterbeheerder. Dit betekent dat bij de verdere planuitwerking water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing wordt genomen en dat hemelwater op een duurzame wijze wordt verwerkt. De ontwikkeling zal daarmee hydrologisch neutraal zijn. De wateropgave ten aanzien van het plan bedraagt 72 m^3 .

Binnen de planlocatie (1,3 ha) is voldoende ruimte aanwezig om deze waterbergingsopgave te kunnen bergen.

De initiatiefnemer is voornemens om het overkuisde deel van de Eppenbeek vrij te graven en ten behoeve van natuurontwikkeling een nieuwe watergang te realiseren met natuurvriendelijke oevers, plas-dras situatie en inundatiegebieden. Dit initiatief biedt voldoende mogelijkheden voor de verwerking van eigen hemelwater binnen de nieuwe contouren van de Eppenbeek.

Voor alle handelingen aan of in de nabijheid van een watergang zoals: dempen, graven, bouwen, onttrekken, lozen etc. is in het kader van de keur een vergunning van het waterschap benodigd. De beoogde plannen en werkzaamheden zullen in nauw overleg met het waterschap uitgevoerd moeten worden.

Vuilwaterriolering

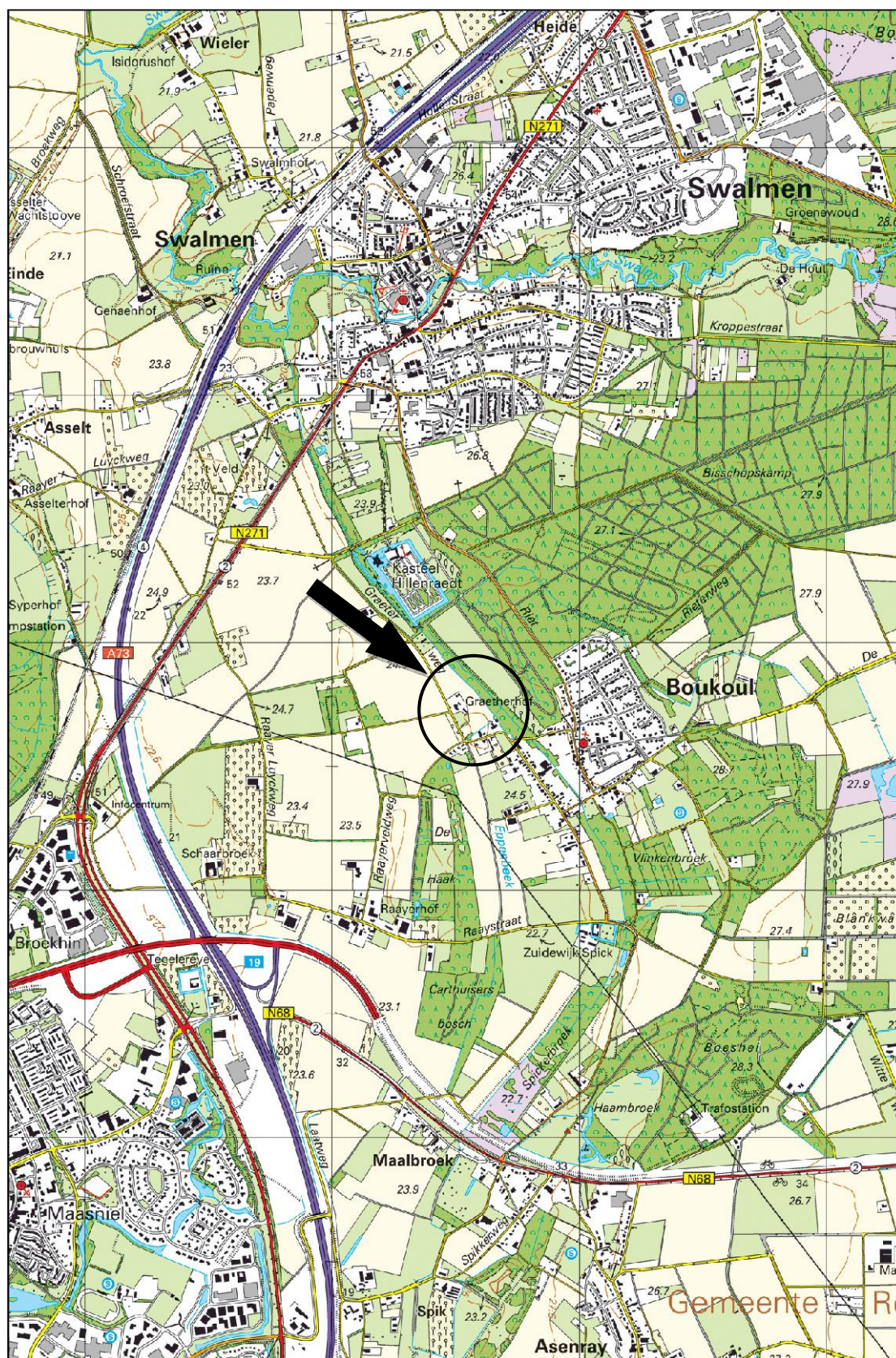
Het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) zal in de toekomstige situatie worden aangesloten op het bestaande rioleringsstelsel in de omgeving. Als gevolg van de ontwikkeling bedraagt het aanbod c.q. toename van vuilwater op het riool circa 0,3 m³/dag.

Beoordeling

Op basis van de randvoorwaarden en uitgangspunten is de ontwikkeling in zowel ruimte als tijd waterneutraal uit te voeren. Er worden dan ook vanuit het oogpunt van de waterhuishouding geen belemmering verwacht ten aanzien van de bestemmingswijziging en de uitvoering van het plan.

Het beoogde initiatief biedt tevens mogelijkheden voor de waterbeheerder om samen met de initiatiefnemer de Eppenbeek op een mooie wijze landschappelijk in te passen. Hiermee kunnen voor beide partijen meerdere doelen behaald worden, zoals de verwerking van hemelwater van eigen terrein, extra waterberging binnen het stromingsgebied van de Eppenbeek en natuurontwikkeling.

Bijlage 1 Topografische ligging van de locatie



Schaal 1:25.000
Deze kaart is noordgericht

Bijlage 2 Locatieschets Graeterweg



Bijlage 3 'Regenwater schoon naar beek en bodem'



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.

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.

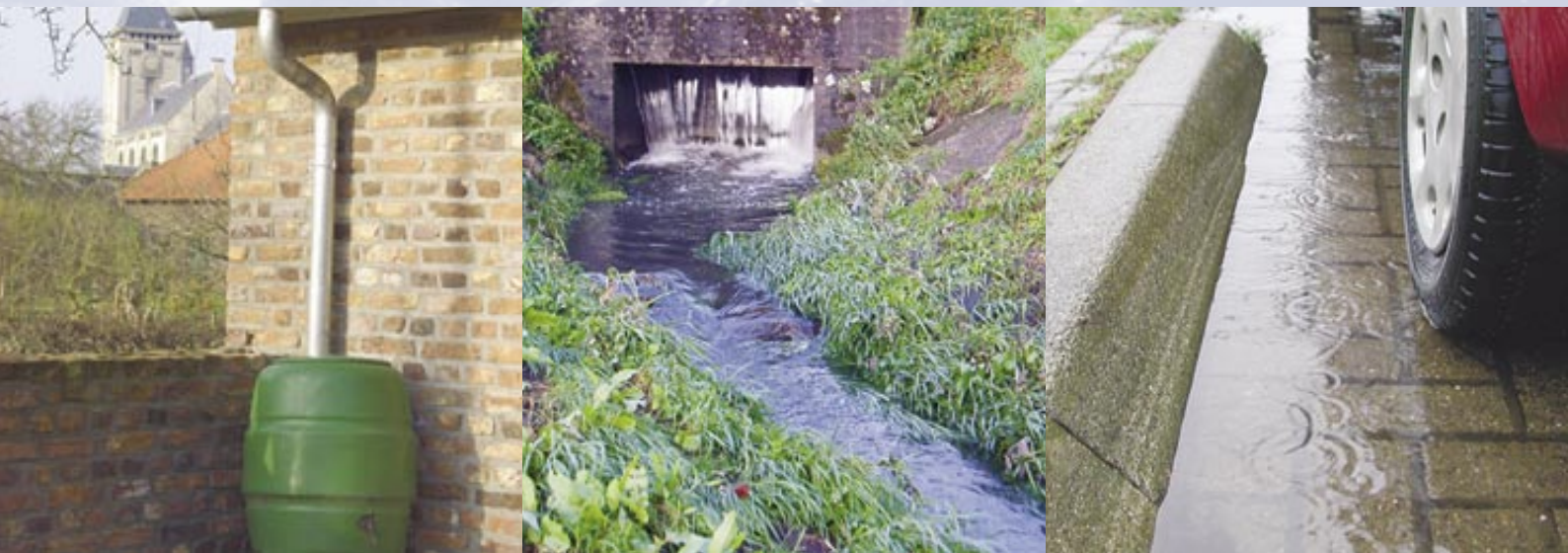
Bij hogere milieucategorieën wordt aangeraden om maatwerk te leveren in geval van:

- 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, slibvangsers, 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, inbreidingsloacties, 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.			

1. 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.

2. 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 wegenzout (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).

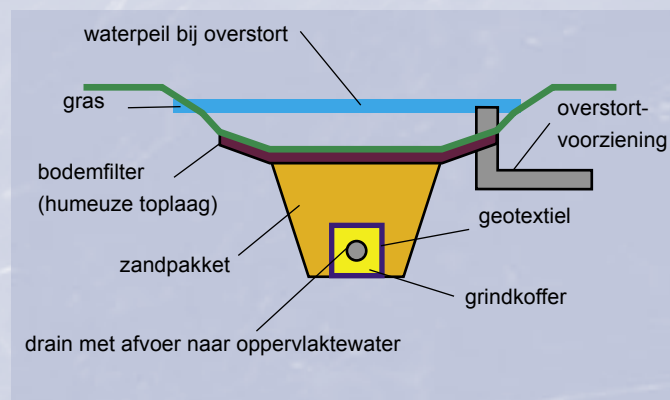
Vasthouden c.q. infiltreren

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 grondwater-verontreiniging 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.

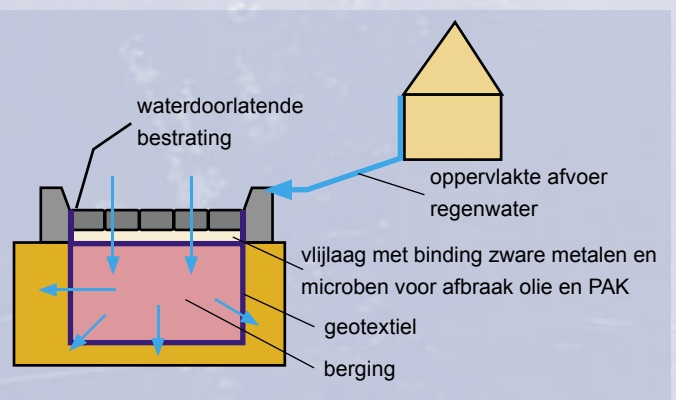
Ondergronds infiltreren zonder bodemfilter is alleen acceptabel als er tijdens het afstromen van het hemelwater vrijwel geen verontreinigingen worden toegevoegd. Diepte-infiltratie wordt afgeraden. Onder diepte-infiltratie wordt verstaan het infiltreren van water in het watervoerend pakket waarbij de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



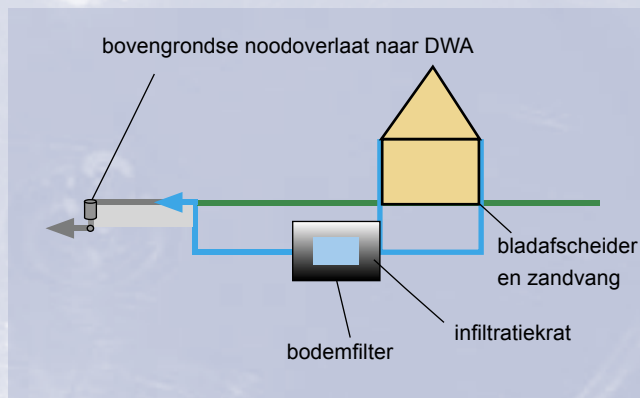
Ontwerp

Dimensioneren

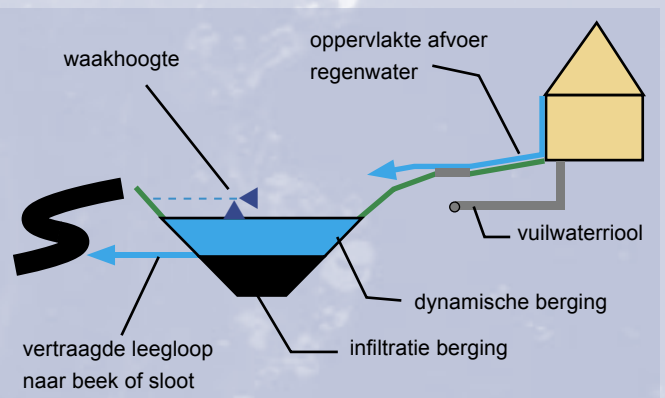
In het heuvelachtige Zuid-Limburg zijn de piekbuien bepalend in de dimensionering van de voorzieningen terwijl in het vlakkere Noord- en Midden-Limburg langdurige buien de inhoud van de voorziening bepalen. Daarom treft u voor de beheersgebieden van beide waterschappen verschillende criteria aan voor 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 (amorse 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 



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



Duurzaam waterbeheer, met name in de bebouwde omgeving is een belangrijk speerpunt in het huidige waterbeleid. Naast waterschappen, provincies en de rijksoverheid krijgen de gemeenten een steeds belangrijker rol in het (stedelijk)waterbeheer. Met name de koppeling met de ruimtelijke inrichting is een aspect wat hierbij een belangrijke rol speelt. Econsultancy kan u hierin op meerdere manieren van dienst zijn.

Geohydrologie

Duurzaam waterbeheer en grondwaterbeheer vraagt geohydrologische kennis van de ondergrond (bodempopbouw, grondwaterfluctuatie en doorlatendheid). Bij herontwikkelingen staat de relatie tussen inrichting, bodem en water dan ook centraal. Vaak is deze relatie echter niet inzichtelijk.



Econsultancy kenmerkt zich door concreet onderzoek te doen naar de lokale geohydrologische parameters als bodempopbouw, doorlatendheid van de bodem, grondwaterfluctuatie en grondwaterstroming. Op basis van het onderzoek kan Econsultancy u, in het kader van het duurzaam waterbeheer, adviseren over de geohydrologische randvoorwaarden en de planvorming. Econsultancy hanteert hiervoor o.a. de onderzoeksstrategie zoals gepresenteerd in Leidraadmodule C2510 "Doorlatendheidsonderzoek" (RIONED). Econsultancy heeft jaren ervaring met het uitvoeren van dergelijke onderzoeken en advisering en is medeauteur van deze module.

Stedelijk waterbeheer

Stedelijk waterbeheer is gericht op het totaal aan water dat vrijkomt: afvalwater, grondwater en hemelwater. In de toekomst gaat het vaker en heviger regenen. De grotere bui-intensiteiten zorgen in het stedelijk gebied in combinatie met het vele verhard oppervlak voor een versnelde afvoer van hemelwater op de riolering. In veel gevallen is de capaciteit van het rioleringsstelsel niet toereikend om de grote toevoer te verwerken, waardoor problemen aan het maaiveld ontstaan. Om het stelsel te ontlasten mag het hemelwater bij nieuwe ontwikkelingen niet meer aangesloten worden op de riolering. Afstromend hemelwater moet op eigen terrein worden verwerkt volgens de trits vasthouden, bergen en afvoeren. De mogelijkheden om hemelwater in het stedelijk gebied op eigen terrein te verwerken zijn afhankelijk van meerdere factoren en vaak beperkt.

Econsultancy kan u adviseren in de verwerking van hemelwater, de mogelijkheden om af te koppelen en bij wateroverlast. Daarnaast kan Econsultancy voor u het watertoetsproces verzorgen voor zowel grote als voor kleine plannen. Econsultancy denkt graag met u mee in het beginstadium van ruimtelijke plannen en afkoppelvraagstukken, waarbij de (on)mogelijkheden voor hemelwaterinfiltratie nog verkend moeten worden. Elke situatie is uniek en vereist maatwerk, een uitdaging die onze projectleiders graag aangaan.

Grondwaterbeheer

Gemeenten hebben sinds een aantal jaren een zorgplicht voor grondwater. Als gevolg van de beleidsontwikkelingen neemt de vraag bij gemeenten, waterschappen en provincies naar monitoringstechnieken en datasystemen om grondwaterstanden te beheren toe.

Grondwatergegevens kunnen ingewonnen worden met behulp van een netwerk van strategisch geplaatste peilbuizen, gekoppeld aan een monitoringsplan. De plaatsing en het inmeten van peilbuizen, het installeren, programmeren en uitlezen van dataloggers, en het periodiek verrichten van metingen of bemonsteren van peilbuizen verricht Econsultancy zelf. Econsultancy heeft dan ook een uitgebreide ervaring op dit gebied. Onze projectleiders kunnen u adviseren bij het opstellen of optimaliseren van een meetnet en monitoringsplan. Ook bij de verwerking van de verkregen gegevens kunnen wij u van dienst zijn.



Vestiging Limburg

Rijksweg Noord 39
6071 KS Swalmen
Tel. 0475 - 504961
Swalmen@econsultancy.nl

Vestiging Gelderland

Fabriekstraat 19c
7005 AP Doetinchem
Tel. 0314 - 365150
Doetinchem@econsultancy.nl

Vestiging Brabant

Heinz Moormannstraat 1b
5831 AS Boxmeer
Tel. 0485 - 581818
Boxmeer@econsultancy.nl

