

Voorwoord

De herwaardering van grachtenstelsels speelt in het kader van integraal waterbeheer en in het gescheiden rioleringsbeleid een belangrijke rol.

In uitvoering van het subsidiëringsbesluit voor gemeentelijke rioleringen zal de gewestbijdrage daarom worden verhoogd tot 75 % voor de aanleg van gescheiden stelsel. De afvoer van hemelwater gebeurt bij voorkeur door middel van geherwaardeerde grachtenstelsels.

Om te kunnen beschikken over uniforme criteria voor de beoordeling van de subsidiëringsprojecten werd een code van goede praktijk voor de herwaardering van de grachtenstelsels uitgewerkt. De voorliggende tekst zal als bijkomend hoofdstuk aan de bestaande “Krachtlijnen voor een geïntegreerd rioleringsbeleid in Vlaanderen – Code van goede praktijk voor de aanleg van openbare riolen, individuele voorbehandelingsinstallaties en kleinschalige rioolwaterzuiveringsinstallaties”, worden toegevoegd.

In het voorontwerpdossier tot subsidieaanvraag in het kader van de aanleg van gemeentelijke rioleringen moet de gemeente een gedetailleerde beschrijving geven van de afgekoppelde verharde oppervlakte en de wijze waarop de gescheiden afvoer van hemelwater wordt gerealiseerd. Hierbij moet desgevallend gemotiveerd worden waarom niet voor een afvoer via het grachtenstelsel gekozen wordt, alsook hoe het hemelwater stroomafwaarts in het stelsel wordt afgevoerd naar een waterloop of grachtenstelsel. Op basis van deze motivering en de code van goede praktijk voor de herwaardering van grachtenstelsels, zal de ambtelijke commissie de subsidieaanvraag beoordelen en het subsidiepercentage vaststellen.

Deze code van goede praktijk is niet alleen een toetsingskader voor de beoordeling van de subsidieaanvragen door de gemeenten. Deze code vormt ook een eerste aanzet voor de inrichting en het beheer van de grachten in de buitengebieden. Door het herwaarderen van de grachtenstelsels kunnen enerzijds waterkwantiteits- en waterkwaliteitsproblemen gedeeltelijk opgelost worden en kunnen anderzijds natuurwaarden beschermd en ontwikkeld worden.

Aan allen veel succes bij de uitvoering.

Vlaams Minister van Leefmilieu en Tewerkstelling

11.	HERWAARDERING VAN GRACHTENSTELSELS	102
	11.1. Doel van deze code van goede praktijk	102
	11.2. Begripsomschrijvingen.....	103
	11.3. Waarom dient de gescheiden afvoer van hemelwater bij voorkeur te gebeuren via geherwaardeerde grachtenstelsels ? Waarom grachten niet dempen ?	104
	11.3.1. Waterkwantiteit	104
	11.3.2. Waterkwaliteit.....	104
	11.3.3. Ecologie en natuur	105
	11.4. Functies van grachten.....	106
	11.5. Algemene aanbevelingen voor de opmaak van een plan voor de herwaardering van de grachtenstelsels.....	107
	11.5.1. Eerste stap: inventarisatie van grachten.....	107
	11.5.2. Tweede stap : herwaarderingsacties naar bestaande grachten.....	107
	11.5.3. Derde stap: grachten integreren in de herberekening van het totaal rioleringsplan en in de opmaak van een globaal waterafvoerplan en eventueel andere plannen	108
	11.5.4. Vierde stap: terug open maken van ingebuisde grachten.....	108
	11.5.5. Ruimtelijke planning.....	108
	11.6. Algemene aanbevelingen voor de inrichting van grachten.....	109
	11.6.1. Topografie (helling)	109
	11.6.2. Droogvallend – Permanent water(af)voerend.....	110
	11.6.3. Bodemsoort – Infiltratie - Percolatiesnelheid	110
	11.6.4. Vegetatie van het grachtsysteem (in en/of buiten de grachtbedding)	111
	11.6.5. Structuurkenmerken	111
	11.6.6. Verontreinigd hemelwater	114
	11.7. Voorschriften voor de dimensionering van grachten.....	115
	11.7.1. Infiltratiefunctie	115
	11.7.2. Transportfunctie.....	116
	11.7.3. Toepassing in de praktijk a.h.v. schematische voorstelling en handleiding.....	117
	11.8. Alternatieven voor de opvang, afvoer van hemelwater en/of infiltratie.....	119
	11.8.1. Onmiddellijke infiltratie in de ondergrond	119
	11.8.2. Bergen in open voorzieningen met infiltratie	119
	11.8.3. Bergen in open voorzieningen zonder infiltratie	120
	11.8.4. Bergen in ondergrondse voorzieningen met infiltratie	120
	11.8.5. Bergen in ondergrondse voorzieningen zonder infiltratie	121
	11.9. Aanbevelingen voor het beheer van grachten	122
	11.10. Nuttige adressen en referenties.....	123
	11.10.1. Nuttige adressen.....	123
	11.10.2. Nuttige referenties.....	123

11. Herwaardering van grachtenstelsels

11.1. Doel van deze code van goede praktijk

Deze code van goede praktijk richt zich in de eerste plaats tot de technische diensten van gemeenten (ontwerpers, ...). Daarnaast richt de code zich ook tot de provinciebesturen en de administraties. Ook zij moeten in hun contacten met de gemeenten rekening houden met de toepassing en de naleving van deze code.

Het doel van deze code is in eerste instantie het creëren van een toetsingskader voor de beoordeling van de subsidieaanvragen door de gemeenten in het kader van het vernieuwde subsidiëringsbesluit voor de aanleg van gemeentelijke rioleringen. Daarnaast tracht deze code ook een inzicht te verschaffen inzake de gescheiden afvoer van hemelwater via geherwaardeerde grachtenstelsels en het bufferen en infiltreren van hemelwater in de buitengebieden. Deze code vormt pas een eerste aanzet hiertoe en zal in een later stadium verder geconcretiseerd en geactualiseerd moeten worden.

De code geeft, vandaag reeds, zowel voorschriften als aanbevelingen inzake het herwaarderen van grachten, bufferen en infiltreren van hemelwater. Voorschriften voor de dimensionering van grachten worden opgenomen in 11.7. Het overblijvende tekstgedeelte betreft enkel aanbevelingen. Het navolgen van de in deze code geformuleerde voorschriften is verplicht in al die gevallen waarbij geherwaardeerde grachtenstelsels aangewend worden om het hemelwater gescheiden af te voeren. De aanbevelingen zijn vrijblijvend, maar kunnen bijkomende voordelen bieden.

11.2. Begripsomschrijvingen

Afwateringsgrachten	<p>Tot dit type behoren de meeste grachten in de buitengebieden die zijn aangelegd voor de afvoer van hemel- en grondwater. Dergelijke grachten kunnen tijdelijk een irrigerende functie hebben. Het peil wordt hierbij door stuwen geregeld.</p> <p>De structuur van de gracht varieert sterk en is onder meer afhankelijk van de eventuele aanwezigheid van oevervegetatie. Ze hebben mogelijk een beekarakter. In de poldergebieden kunnen waardevolle brak/zoetwatergradiënten voorkomen met de daaraan gekoppelde specifieke waardevolle levensgemeenschappen.</p>
Baangrachten	<p>Baangrachten behoren tot het type van de afwateringsgrachten. De structuur is van oorsprong rechthoekig en het profiel is uniform. Het zijn meestal droogvallende grachten die snel verlanden. Degelijk beheer is noodzakelijk.</p>
Drasberm	<p>Natte strook achter een vooroever. Indien de onderkant van het talud hoger ligt dan de waterlijn, dan noemt men dit een drasberm.</p>
Hemelwater	<p>Verzamelnaam voor regen, sneeuw en hagel, met inbegrip van dooiwater.</p>
Plasberm	<p>Natte strook achter een vooroever. Indien de onderkant van het talud lager ligt dan de waterlijn, dan noemt men dit een plasberm.</p>
Rooilijn	<p>Richtlijn waarin gebouwen (huizen) worden geplaatst en die de grens aangeeft met de openbare weg.</p>
Verharde oppervlakte	<p>Oppervlakte voorzien van ondoorlatend materiaal.</p>

11.3. Waarom dient de gescheiden afvoer van hemelwater bij voorkeur te gebeuren via geherwaardeerde grachtenstelsels ? Waarom grachten niet dempen ?

Herwaardering van de grachtenstelsels speelt in het kader van integraal waterbeheer en in het bijzonder in het afkoppelings- en gescheiden rioleringsbeleid een belangrijke rol. Door het herwaarderen van de grachtenstelsels kunnen enerzijds waterkwantiteits- en waterkwaliteitsproblemen gedeeltelijk opgelost worden en anderzijds kunnen natuurwaarden beschermd en ontwikkeld worden. Deze voordelen kunnen nader omschreven worden als volgt:

11.3.1. Waterkwantiteit

Door het afkoppelen van verharde oppervlakten van het gemengde rioleringsstelsel en door het gescheiden afvoeren van hemelwater, komt er minder hemelwater in de riolering terecht. In het licht van de overstromingsproblematiek betekent minder hemelwater in de riolering een minder versnelde afvoer van het hemelwater naar de oppervlaktewateren, en naar de stroomafwaarts gelegen gebieden, en biedt het mogelijkheden om het water lokaal te bergen. Door het afkoppelen van hemelwater van het gemengde stelsel vermindert tevens de noodzaak tot de bouw van bekkens ter hoogte van de overstorten. Deze bekkens zijn bij een gemengd stelsel veelal nodig om de overstortfrequentie te beperken en dus mogelijk de kwaliteit van het oppervlaktewater te verbeteren (link met 11.3.2.).

Grachten vormen een open afvoersysteem voor hemelwater. Een open afvoersysteem bevat meer bergingsruimte dan een buis (riool). Bijgevolg kunnen piekafvoeren gebufferd worden, waardoor de stroomafwaartse oppervlaktewateren/afvoerkanalen minder belast worden en de risico's op overstromingen dalen. Een bijkomend voordeel is dat een gracht ook voor lokale berging en infiltratie kan zorgen waardoor de grondwatertafel wordt gevoed. Het basisdebiet kan hierdoor verhoogd worden waardoor de risico's op verdroging afnemen. Grachten kunnen dus een rol spelen in de strijd tegen verdroging.

In gebieden met kwel of zeer hoge grondwaterstand kan de aanwezigheid van een gracht helpen om de grondwaterstand te controleren.

11.3.2. Waterkwaliteit

Minder hemelwater in de riolering betekent ook dat er minder verdund afvalwater toekomt op de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) waardoor de zuivering efficiënter kan verlopen. Dit brengt een kleinere dimensionering van zowel de openbare riolering als de RWZI met zich mee. Omdat de vereiste berging in het rioleringsstelsel kleiner wordt, zal de overstortfrequentie en het overstortvolume dalen, met alle positieve gevolgen voor de waterloop.

Grachten kunnen tevens een rechtstreekse invloed op de waterkwaliteit uitoefenen door hun zelfzuiverende werking. Het uitgangspunt is echter dat er geen afvalwater in een gracht mag geloosd worden. Vandaar dat enkel van (na)zuivering sprake kan zijn bij bijvoorbeeld de nabehandeling van voorgezuiverd afvalwater, het voorbehandelen van nutriëntenrijk water afkomstig van landbouwgronden (drainwater), of bij het behandelen van periodieke belastingen (vb. na riooloverstort).

Dit neemt niet weg dat, daar waar mogelijk, door een aangepaste oever- en grachtinrichting (beplantingen, profielingrepen) de zelfzuiverende werking van het afvoersysteem bevorderd kan worden. (zie 11.6.)

11.3.3. Ecologie en natuur

Het grachtenstelsel vormt een onderdeel van het waterlopenstelsel en kan een belangrijke invloed hebben op de waterhuishouding van het gehele watersysteem. De herwaardering, herinrichting en beheer zouden dan ook moeten kaderen in een totaal waterafvoerplan dat vaak de gemeentegrenzen zal overschrijden.

Grachtenstelsels kunnen het lijnvormig netwerk van het waterlopenstelsel sterk uitbreiden. Hierdoor worden heel wat mogelijkheden gecreëerd voor de natuur (fauna- en flora-elementen). Het aantal habitats voor planten en dieren kan hierdoor sterk uitbreiden. Grachten kunnen functioneren als schuil- of paaiplaatsen voor een aantal diersoorten.

Door de aanwezigheid van bufferstroken (zie 11.6.5.) langs de grachten en door de zichtbaarheid van het watersysteem kan de belevingswaarde voor de bewoner en de voorbijganger opmerkelijk stijgen.

Herwaardering van het grachtensysteem kan een meerwaarde voor het straatbeeld betekenen.

Er dient steeds de voorkeur gegeven, zeker in landelijke gebieden, aan geherwaardeerde grachten (t.o.v. inbuizingen) omwille van de hierboven opgesomde redenen en omwille van de economie van het geheel. Tevens omwille van de hierboven opgesomde redenen dient het dempen van grachten vermeden te worden.

De keuze tussen grachten en gesloten leidingen hangt af van de aanwezige ruimte tussen de rooilijnen en de aard van de bebouwing. Indien de herwaardering van grachten om technische redenen niet haalbaar is, moeten de alternatieven in 11.8. overwogen worden.

Belangrijke opmerking:

In gebieden waar riolering wordt aangelegd, is het sterk aanbevolen dat de grachten behouden blijven en instaan voor de gescheiden afvoer van hemelwater. De lozingen van afvalwater die voorheen vaak door baangrachten werden afgevoerd, dienen op de aan te leggen riolering te worden aangesloten.

11.4. Functies van grachten

Grachten kunnen verschillende functies uitoefenen:

- opvang van hemelwater;
- buffering van hemelwater;
- vertraagde afvoer van hemelwater;
- infiltratie van hemelwater naar het grondwater;
- opvang en infiltratie van bemalingswater;
- ontwatering (drainering);
- nazuivering van voorgezuiverd afvalwater afkomstig van industrie, landbouw en huishoudens en van drainwater afkomstig van de landbouw;
- ecologie en natuur: in het bijzonder de actuele en/of potentiële waarde van de gracht en haar oevers (verbindingselement, biodiversiteit van de fauna en flora,...);
- ...

In de praktijk kan een gracht of een deel van de gracht meerdere functies vervullen. Het spreekt voor zich dat de voorgestelde maatregelen voor het merendeel betrekking hebben op die grachten die een waterafvoerende of bergende functie uitoefenen, voornamelijk baangrachten en afwateringsgrachten. Grachten met irrigerende of grondwaterdrainerende functies, alsook grachten specifiek bestemd voor de nazuivering van gezuiverd afvalwater dienen in dit kader zijdelings in beschouwing genomen te worden.

11.5. Algemene aanbevelingen voor de opmaak van een plan voor de herwaardering van de grachtenstelsels

De aanpak van de herwaardering van grachtenstelsels dient op globaal gemeentelijk niveau bekeken te worden. Het grachtensysteem maakt immers deel uit van het totale afvoersysteem van hemelwater in een gemeente. Het open zijn van een afvoerleiding (in casu gracht) heeft positieve gevolgen op de werking van dit afvoersysteem (zie 11.3.). Om hiervan te kunnen profiteren, is het wenselijk de mogelijkheden te bestuderen in het kader van een herberekening van het totaal rioleringsplan (TRP) en in het kader van de opmaak van het waterhuishoudingsplan (in uitvoering van actie 62 van het Vlaams milieubeleidsplan) en eventueel andere plannen.

De gescheiden afvoer van hemelwater dient dus bij voorkeur te gebeuren via geherwaardeerde grachtenstelsels. Het afvoerplan dient hierbij rekening te houden met stroomopwaarts aangesloten debieten, afvoermogelijkheden van het oppervlaktewater binnen het tracé van het project en stroomafwaartse afvoermogelijkheden. Zo nodig dienen retentie- of infiltratiebekkens aangelegd te worden (zie ook 11.8.). Er wordt aanbevolen de aanpak te laten verlopen in een aantal stappen.

11.5.1. Eerste stap: inventarisatie van grachten

Inventarisatie van de grachtenstelsels is onder andere nuttig bij de (her)aanleg van de gemeentelijke rioleringen, bijvoorbeeld bij het nagaan van mogelijke scenario's inzake de afkoppeling van verharde oppervlakten van het gemengde rioleringsstelsel en de gescheiden afvoer van hemelwater (bij voorkeur via de herwaardering van de grachtenstelsels) en afvalwater.

De inventarisatie van de grachtenstelsels dient te kaderen in de opmaak van een globaal waterafvoerplan.

Ook vanuit ecologisch standpunt is het nuttig de bestaande waters met ecologisch interessante biotopen te integreren in het open watersysteem om deze vervolgens met elkaar te verbinden.

11.5.2. Tweede stap : herwaarderingsacties naar bestaande grachten

De gemeente kan (eventueel in het kader van een gemeentelijk natuurontwikkelingsplan (GNOP) en/of andere plannen) de volgende acties ondernemen om de bestaande grachten op te waarderen:

- ruimen of reinigen;
- wegnemen van hindernissen;
- wegnemen van inbuizingen;
- voorzien van nieuwe beplantingen;
- verzachten van taluds.

Naast acties gericht naar de grachten zelf, is het even nuttig om de oevers van de grachten te herwaarderen. De voordelen op het gebied van waterkwantiteit, -kwaliteit en ecologie komen vooral tot hun recht door een voldoende brede en aangepaste bufferstrook langs het water (zie 11.6.5.).

11.5.3. Derde stap: grachten integreren in de herberekening van het totaal rioleringsplan en in de opmaak van een globaal waterafvoerplan en eventueel andere plannen

Hierbij dient systematisch als volgt te werk gegaan:

-Bestaande grachten blijven behouden als regenweerafvoer (RWA) in een (gedeeltelijk) gescheiden stelsel. Bij de aanleg van de riolering wordt een DWA riool voorzien onder de rijweg. RWA aansluitingen van woningen dienen het best niet onder de opritten voorzien, maar in de open gedeeltes zodat gecontroleerd kan worden dat er geen DWA door afgevoerd wordt.

-Nieuwe wijken moeten voorzien worden met voldoende breedte tussen de rooilijnen zodat met een volledig gescheiden stelsel en hierbij zoveel mogelijk met grachten kan worden gewerkt.

11.5.4. Vierde stap: terug open maken van ingebuisde grachten

Hiervoor zal een sensibilisatie en betrokkenheid van de lokale bewoners nodig zijn. De acties rond bestaande grachten zoals hierboven beschreven (tweede stap), kunnen hierbij helpen. De belangrijkste voorwaarde om een gracht terug te kunnen openmaken is uiteraard de plaats. Plaatsgebrek kan het gevolg zijn van de wens om voetpaden en fietspaden aan te leggen. Hierbij kan het volgende helpen:

-in bepaalde woonzones met alleen plaatselijk verkeer is een brede grasstrook met een open gracht veelal te verkiezen boven een voetpad of een fietspad.

-om de verkeersveiligheid te bevorderen in straten met sluipverkeer kan het gewenst zijn bij herinrichting van de weg over te gaan naar smallere baanvakken en snelheidsremmende elementen. In dit kader past ook het toepassen van een “fietsuggestiestrook” i.p.v. een echt fietspad.

-vrijliggende fietspadtracés opzoeken, los van de openbare weg (bestaande verlaten beddingen van tram of trein, jaagpaden, landbouwwegen enz.). Dit komt bovendien de veiligheid van de weggebruiker ten goede.

11.5.5. Ruimtelijke planning

Volgens de krachtlijnen van het integraal waterbeheer moet in de ruimtelijke planning het watersysteem, waartoe de grachten behoren, mede herkend worden als een ordenend principe bij de toekenning van functies in een gebied. In de woongebieden moet water als een element van ruimtelijke kwaliteit geherwaardeerd worden.

Het herwaarderen van het element water in de woonomgeving dient dan ook voor alle planologen een uitdaging te zijn waar zij hun creativiteit kunnen op botvieren. Zelfs in stedelijke gebieden moet het mogelijk zijn om alternatieve hemelwaterafvoersystemen te bedenken en als (speels) element te integreren in het straatbeeld. Hiervoor wordt verwezen naar de katern ‘Bufferen en infiltreren’ van VLARIO, afdeling van de v.z.w. Water-Energik-Vlario (zie ook 11.8.).

11.6. Algemene aanbevelingen voor de inrichting van grachten

In de praktijk zal/kan de gracht of een deel van de gracht verschillende functies vervullen. De praktijk zal dan ook moeten uitwijzen welke functie voornamelijk van belang is en welke aanbevelingen bekeken moeten worden. De hoofdfunctie van de gracht hangt vaak samen met de bestemming op het gewestplan en dient bovendien aan te sluiten bij de totaalvisie die in het kader van het globaal (gemeenteoverschrijdende) waterafvoerplan en eventueel andere plannen zal opgemaakt worden. Potenties tot ontwikkeling van natuur en ecologie van het omringende gebied kunnen afgeleid worden uit de Biologische Waarderingskaart die digitaal ter beschikking is bij het Onderzoekscentrum GIS Vlaanderen van de VLM of bij het Eigen Vermogen Instituut voor Natuurbehoud. De inrichting en het beheer (11.9.) van de grachten dienen dan ook in deze globalere context bekeken te worden. Zo zullen er voor een gracht in een bebouwd gebied meestal andere inrichtings – en beheersmaatregelen (vb. afremmingstechnieken) voorgesteld moeten worden dan voor grachten in een natuurgebied, in een vallei- of overstromingsgebied, enz.

11.6.1. Topografie (helling)

Men dient steeds de snelheid van de hemelwaterafvoer in de gracht te beperken teneinde de infiltratiemogelijkheden maximaal te benutten en het zelfreinigend vermogen van de gracht te verhogen. Hiertoe dient de helling van de grachtbedding steeds zo klein mogelijk te zijn.

Hierbij dienen de volgende afremmingstechnieken overwogen te worden:

- getrapte uitvoering
- interne overlatten/overstorten
- dammetjes
- kleine stuwen
- stroomdeflectoren

Voor een aantal van deze technieken kan verwezen worden naar de volgende technische steekkaarten ‘Inrichting Dwarsprofiel’ (ID) van het Vademecum Natuurtechniek – Inrichting en beheer van waterlopen:

*ID/9: Inrichting van een sloot (kleine stuw met beperkte hoogte)

*ID/19: Herstel van het stroomkuilenpatroon (stroomdeflectoren)

Er kan ook verwezen worden naar de technische steekkaart ‘Aanleg en heraanleg’ (A) van het Vademecum Natuurtechniek – Inrichting en beheer van wegen:

*A/16: Inrichten van de bodem van sloten (dammetjes, stroomdeflectoren)

Belangrijke opmerking:

Zoals reeds hoger vermeld, dienen in bepaalde gebieden op het gewestplan (natuur,...) afremmingstechnieken (zoals bijvoorbeeld getrapte uitvoeringen) vermeden te worden. In andere gebieden daarentegen kunnen deze afremmingstechnieken wel in aanmerking komen.

11.6.2. Droogvallend – Permanent water(af)voerend

Droogvallende afwateringsgrachten zijn snel onderhevig aan verlanding. Tijdens het voorjaar en de zomer daalt de waterstand en vallen deze grachten veelal droog (= verlanding). Enkel in geval van een grote kwelwatervoeding kunnen zij tijdens de zomer eveneens permanent watervoerend zijn.

Totale verlanding van de grachten kan niet worden getolereerd wanneer zij een waterafvoerende functie vervullen. Om dit te vermijden is periodiek onderhoud onder de vorm van ruiming noodzakelijk (zie 11.9.).

Droogvallende grachten zijn niet geschikt om een zuiverend effect uit te oefenen op het hemelwater of andere afvoerstromen in de zomerperiode waarin ze droog vallen (zie ook 11.6.4.).

Indien droogvallende grachten zeer specifiek kortlevende waterflora en -fauna herbergen, dient de waarde ervan vergroot te worden door het aanbrengen van hoogteverschillen op de bodem of door een gericht onderhoud zodat het gebiedseigen water vastgehouden wordt en de bodem nooit volledig uitdroogt.

Permanent waterafvoerende grachten zijn minder snel onderhevig aan verlanding en kunnen tevens een tijdelijke irrigatiefunctie vertonen. Bij deze grachten kan een grote diversiteit optreden van keversoorten, slakken en amfibiesoorten.

11.6.3. Bodemsoort – Infiltratie - Percolatiesnelheid

Er dient rekening gehouden te worden met de volgende informatie:

De doorlaatbaarheid van de bodem is afhankelijk van de bodemsoort. Met een bepaalde bodemsoort komt een bepaalde percolatiesnelheid (Kf waarde in m/s) overeen.

Het infiltratievermogen hangt voornamelijk af van de bodemsoort. Ook de grondwaterstand speelt een grote rol. Deze laatste is plaatsafhankelijk (ligging in de onmiddellijke omgeving van beken, waterlopen,...). Bij hoge grondwaterstand zal de infiltratiecapaciteit kleiner zijn dan bij lagere grondwaterstand voor een bepaalde bodemsoort.

Daarnaast kunnen beplantingen in en langs de gracht de infiltratie én zuivering verhogen. Een humus-toplaag gaat bovendien het dichtslibben tegen en bevordert ook de infiltratie. Een goede toepassing van beheersmaatregelen (zie 11.9.) kan een positieve invloed uitoefenen op de infiltratie.

De doorlaatbaarheid van de bodem kan via eenvoudige testen ter plaatse of in het labo bepaald worden.

Voor de volgende klassen van bodemsoort zijn de Kf waarden (in m/s) richtinggevend:

Tabel 11.6.1. De Kf waarden (in m/s) voor een aantal bodemsoorten

Bodemsoort	Doorlaatbaarheid	Kf waarde (in m/s)
Losse keien	Zeer sterk doorlatend	$> 10^{-1}$
Grove kiezel	Zeer sterk doorlatend	10^{-2} tot 1
Fijn/middelgrote kiezel	sterk doorlatend	10^{-3} tot 10^{-2}
Zandige kiezel	sterk doorlatend	10^{-4} tot 10^{-2}
Grof zand	sterk doorlatend	10^{-4} tot 10^{-3}
Middel-grof zand	(sterk) doorlatend	10^{-4}
Fijn zand	Doorlatend	10^{-5} tot 10^{-4}
Lemig zand	(zwak) doorlatend	10^{-7} tot 10^{-4}
Leem	zwak doorlatend	10^{-8} tot 10^{-5}
Kleiige leem	(zeer) zwak doorlatend	10^{-10} tot 10^{-6}
Lemige klei; klei	Zeer zwak doorlatend	10^{-11} tot 10^{-9}

Er dient nagegaan te worden hoe men - in de mate van het mogelijke - met behulp van aanplantingen de infiltratie kan verhogen.

11.6.4. Vegetatie van het grachtsysteem (in en/of buiten de grachtbedding)

De soort van de vegetatie hangt in sterke mate af van het al dan niet permanent waterhoudend karakter van de gracht. De frequentie, de duur en het seizoen dat de gracht waterhoudend is, bepalen de gevoeligheid van de plantensoorten die in de oevers/gracht kunnen voorkomen.

Bij het aanplanten van oevers en het bezaaien of beplanten van grachten dient men dus rekening te houden met het al dan niet permanent waterhoudend karakter van de gracht.

Er dienen streekeigen en/of standplaatsspecifieke plantensoorten te worden aangewend.

Voor meer informatie kan verwezen worden naar de volgende technische steekkaarten ID 'Inrichting Dwarsprofiel' van het Vademecum Natuurtechniek – Inrichting en beheer van waterlopen:

- *ID/6: Spontane vegetatieontwikkeling
- *ID/7: Inzaaien van grasvegetaties
- *ID/8: Aanplanten van struiken en bomen
- *ID/11: Aanplanten van riet en andere oeverplanten

Tevens kan verwezen worden naar de bijlage VI 1.1 Planten van hetzelfde Vademecum Natuurtechniek.

11.6.5. Structuurkenmerken

De structuur van de gracht kan sterk variëren en is mede afhankelijk van de eventuele aanwezigheid van gracht- en oevervegetatie.

Waar het mogelijk is, dient een grotere structuurvariatie gecreëerd te worden. Dit biedt voordelen naar de aanwezige en potentieel aanwezige levensgemeenschappen, naar het infiltrerend vermogen, naar de bergingscapaciteit, naar het nazuiverend effect, naar de vertraagde afvoer van hemelwater, en tevens naar de belevingswaarde voor de bewoners.

Daartoe dienen één of meer van de volgende maatregelen genomen te worden:

- Waar mogelijk dient het rechte trekken van grachten en het wegnemen van drempels vermeden te worden.
- Herprofilering van de oever dient bekeken te worden. Herprofilering van de oever is meestal bedoeld voor een versnelde afvoer van het hemelwater. Nochtans kan dit type ingreep ook geschikt zijn om integendeel de waarde voor de natuur en de bergingscapaciteit te verhogen, wat hier uiteraard de bedoeling is. Door de gracht een groter profiel te geven dan voor de waterafvoer noodzakelijk is, kan meer begroeiing toegestaan worden zonder dat bij de maatgevende afvoer het peil boven de ingestelde hoogte komt. Hierbij komen volgende technieken in aanmerking:

*verbreding

Bij verbreding ontstaat ruimte voor oevervegetatie. Door het onderhoud te beperken tot de oorspronkelijke breedte blijft de doorvoercapaciteit gelijk, terwijl de bergingscapaciteit alsook de natuurwaarde toenemen.

*geknikt profiel

De gracht wordt hierbij in de breedte uitgebreid met een vorm van een plas- of drasberm. Een geknikt profiel is vooral bedoeld voor de opvang en berging van piekdebieten. De dimensionering van het natte deel van het profiel kan worden berekend met een lagere maatgevende afvoer. Voor de dimensionering van de toegevoegde plas- of drasberm gebruikt men piekafvoeren.

Belangrijke opmerking:

Herprofilering van de gracht dient met voldoende kennis en controle van de doorvoerdebeten te gebeuren teneinde een snellere afvoer van het hemelwater te vermijden.

- Indien voldoende ruimte voorhanden is, moet steeds overwogen worden of de inrichting van flauwe oevers (zwakke helling van oevers) uitvoerbaar is. Hierdoor wordt de erosiegevoeligheid van de oevers verlaagd. De bergingscapaciteit wordt groter. Tevens worden betere voorwaarden voor de vestiging van oeverplanten gecreëerd. Hiervoor kan verwezen worden naar de technische steekkaart 'Inrichting dwarsprofiel' (ID) van het Vademecum Natuurtechniek – Inrichting en beheer van waterlopen:

*ID/1: Helling van het talud van een dijk

Er kan ook verwezen worden naar de technische steekkaart 'Aanleg en heraanleg' (A) van het Vademecum Natuurtechniek – Inrichting en beheer van wegen:

*A/14: Inrichten van sloten

- Oeververstevingen en de aanleg van bufferstroken langs de gracht dienen overwogen te worden en kunnen zelfs noodzakelijk zijn. De oevers van de gracht kunnen over de volledige lengte of over een bepaald traject van de gracht verstevigd worden met bij voorkeur natuurvriendelijke materialen.

Hierdoor wordt bodemerosie beperkt, waardoor de sedimentatie vermindert (wat op zich de waterafvoer ten goede komt en ook ten goede komt aan de buffer- en infiltratiecapaciteit). Tevens wordt de verontreiniging van de gracht en de ontvangende waterloop met geërodeerd materiaal en daaraan gehechte vervuilende deeltjes (nutriënten, metalen, bestrijdingsmiddelen, ...) tegengegaan.

Er kan verwezen worden naar de volgende technische steekkaarten 'Inrichting Dwarsprofiel' (ID) van het Vademecum Natuurtechniek – Inrichting en beheer van waterlopen:

- *ID/4: Dijkversteviging
- *ID/10: Inrichting van oeververdedigingen
- *ID/13: Verstevigingen van het talud van de oever
- *ID/14: Natuurvriendelijke oeververstevigingen
- *ID/17: Biotoopverbeterende oeverstructuren

Tevens kan verwezen worden naar de technische steekkaart 'Aanleg en heraanleg' (A) van het Vademecum Natuurtechniek – Inrichting en beheer van wegen:

- *A/15: Inrichten van oevers van sloten

Met behulp van een bufferstrook langs de gracht kan de bodemerosie ook beperkt worden. Tevens is ter hoogte van deze buffers infiltratie van hemelwater en zuivering mogelijk. Er zijn verschillende types van bufferstroken: gras-, bos- en moerasbufferstroken.

*een grasbufferstrook: dit is een strook grond die gesitueerd is langs de gracht en die begroeid is met grassen en kruidachtigen;

*een bosbufferstrook: dit is een strook grond die gesitueerd is langs de gracht en die begroeid is met bomen en struiken;

*een moerasbufferstrook: dit is een strook langs de gracht die ontstaat door de aanleg van een plas- of drasberm.

De aanleg van een gras- en bosbufferstrook kan gebeuren door een strook te behouden naast de gracht waar men de vegetatie spontaan laat ontwikkelen of waar men de vegetatie gericht aanplant of inzaait.

Grasbufferstroken blijken zeer efficiënt te zijn tegen bodemerosie. Het meeste sediment blijkt te worden afgezet in de eerste meters van de bufferstrook. Grasbufferstroken blijken gedeeltelijk de fosfaat- en stikstofemissies naar het oppervlaktewater te verminderen.

Bosbufferstroken blijken eveneens efficiënt te zijn tegen bodemerosie, in het verwijderen van fecale Streptococci en coliformen, van totaal opgelost stikstof, fosfaat en kalium.

De moerasbufferstrook is het meest ingrijpende type van bufferstrook waarbij zowel wordt ingegrepen in het beheer, de begroeiing als in de inrichting. Een deel van het talud wordt omgevormd tot een plas- of drasberm die al dan niet tijdelijk onder de waterspiegel komt te liggen, al naargelang de situatie. Moerasbufferstroken blijken het meest efficiënt te zijn voor de retentie van stikstof (3x hoger dan bij gras- en bosbufferstroken). Dit zou te wijten zijn aan de hoge denitrificatiesnelheid in de moeraszone.

11.6.6. Verontreinigd hemelwater

Hemelwater dat afspoelt van intensief bereden wegen, van grote parkings en van intensief gecultiveerde landbouwgronden zal verontreinigende stoffen bevatten.

In deze gevallen dienen één van de volgende maatregelen genomen te worden:

- Bij baangrachten langs intensief gebruikte wegen en langs parkings dient de mogelijkheid voorzien te worden om een olieafscheider en/of koolwaterstofafscheider te kunnen plaatsen met bijhorende slibvang.
- De gracht dient, indien mogelijk, bezaaid te worden met riet, mattenbies, e.d. waardoor een zekere primaire zuivering voor een aantal verontreinigingen kan bekomen worden. De gracht kan ook voorzien worden van een kiezelfilter met rietbeplanting voor biologische afbraak.
- Ook de oevers van de gracht dienen in de mate van het mogelijke beplant te worden i.f.v. een zuiverend effect op het afstromend hemelwater.
- Er kan geopteerd worden om een voorbezinking te voorzien vooraleer het hemelwater in de gracht terechtkomt.

11.7. Voorschriften voor de dimensionering van grachten

In tegenstelling tot individuele infiltratievoorzieningen, worden grachten niet enkel voor infiltratie van ter plaatse afstromend hemelwater gebruikt, maar hebben deze vaak ook een transportfunctie. Door de transportfunctie die de gracht moet vervullen, komt er in bepaalde grachten ook een opwaarts debiet toe. De beide functies moeten dus vervuld kunnen worden. In theorie dienen deze twee functies gelijktijdig ingerekend te worden. In eerste instantie moeten deze twee functies bij benadering losgekoppeld worden. Eerst wordt nagegaan of het aanwezige buffervolume van de gracht volstaat om de infiltratiefunctie (11.7.1.) te kunnen vervullen. Indien het nodige buffervolume voor de infiltratiefunctie groter is dan het aanwezige buffervolume, dient de transportfunctie (11.7.2.) in rekening gebracht te worden.

11.7.1. Infiltratiefunctie

Wat de infiltratiefunctie betreft kan in eerste instantie aangenomen worden dat het hemelwater stil staat in de gracht en dat enkel het ter plaatse afstromende hemelwater een invloed heeft. De infiltratiemogelijkheden dienen dan worden nagegaan alsof het een gewone infiltratievoorziening is. In de onderstaande tabel staan de nodige buffervolumes weergegeven, relatief ten opzichte van de aangesloten verharde oppervlakte, welke nodig zijn om slechts gemiddeld eens in 5 jaar niet te voldoen. De afvoerdebieten, die in deze tabel gespecificeerd worden, zijn net zoals de buffervolumes gerelateerd aan de afvoerende verharde oppervlakte. De omrekening tussen infiltratiecapaciteit in de gracht en afvoerdebiet door infiltratie gebeurt door de infiltratiecapaciteit te vermenigvuldigen met de verhouding van infiltratie-oppervlakte over de afvoerende verharde oppervlakte:

$$\text{afvoerdebiet} = \text{infiltratiecapaciteit} \times \frac{\text{infiltratie- oppervlakte}}{\text{afvoerende verharde oppervlakte}}$$

Tabel 11.7.1. Buffervolume i.f.v. het afvoerdebiet

terugkeerperiode 5 jaar	
afvoerdebiet	buffervolume
10 l/s/ha	200 m ³ /ha
5 l/s/ha	275 m ³ /ha
2 l/s/ha	350 m ³ /ha
1 l/s/ha	450 m ³ /ha

Indien dit afvoerdebiet gerealiseerd kan worden enkel via infiltratie (d.m.v. aanwezige buffervolume van de gracht) voor een terugkeerperiode van 5 jaar, moet er geen berekening worden uitgevoerd voor de transportfunctie. De terugkeerperiode van 5 jaar komt overeen met de dimensioneringsregels voor wateroverlast bij gemengde rioolstelsels. Het is dan ook van groot belang om de stroming in de grachten in het algemeen sterk te beperken (kleine hellingen, getrapte uitvoering, interne overlaten,...).

In deze aanname wordt geen rekening gehouden met de stand van het grondwater. Hiertoe dient men de gemiddelde infiltratiecapaciteit te bepalen op basis van de infiltratieoppervlakte boven het grondwaterpeil.

In principe dienen continue simulaties uitgevoerd te worden voor een correcte begroting van de infiltratiecapaciteit met een variabele grondwatertafel.

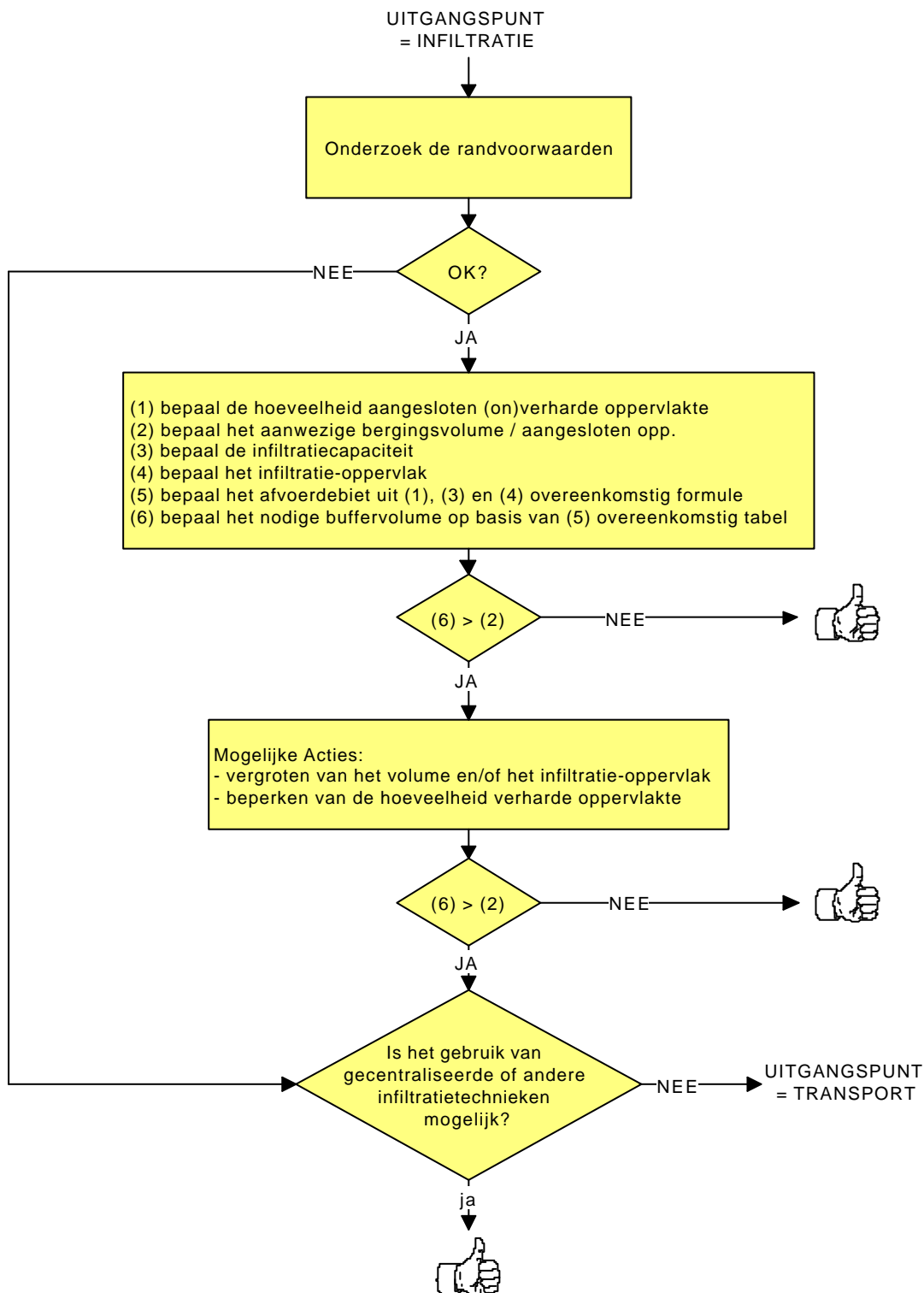
11.7.2. Transportfunctie

Indien niet het nodige buffervolume beschikbaar is om het transport van hemelwater in de gracht te vermijden voor een terugkeerperiode kleiner dan 5 jaar, dient men met deze transportfunctie rekening te houden. Het hemelwatertransport in de gracht kan hiertoe worden uitgerekend met een hydrodynamisch model. Het hemelwaterafvoerstelsel (grachten, hemelwaterleidingen, ...) kan berekend worden zoals gemengde riolen worden berekend. Voor de dimensioneringsberekening met betrekking tot het transport kan het infiltratiedebiet worden verwaarloosd bij grote transportdebieten. Voor de dimensionering van grachten is vooral van belang dat voor een composietbui met een terugkeerperiode van 5 jaar er geen wateroverlast optreedt, net zoals voor de gemengde riolen. Daarbovenop zal moeten worden nagegaan of de afvoerdebieten niet hoger zijn dan deze die door de waterloopbeheerder worden opgelegd bij een bepaalde terugkeerperiode (cfr. paragraaf 3.3: 'Buffering van hemelwater' in de 'Krachtlijnen voor een geïntegreerd rioleringsbeleid in Vlaanderen'). De nodige bufferingsvolumes worden dan door deze regels bepaald.

Wel dient men ermee rekening te houden dat de afvoer via grachten vaak trager verloopt, waardoor de kritieke buiduur groter zou kunnen worden dan de maximale buiduur die in de composietbuizen werd ingerekend (6 uren). Dit zal echter enkel voor zeer grote stelsels zo zijn. De invloed van de antecedent condities wordt belangrijk, waardoor het rekenen met een enkelvoudige bui minder realistisch is. Een goede keuze van de randvoorwaarden ter plaatse van de koppeling van het hemelwaterstelsel met de waterlopen is ook zeer belangrijk. In principe vormen deze één geheel en is een integrale modellering nodig.

11.7.3. Toepassing in de praktijk a.h.v. schematische voorstelling en handleiding

DIMENSIONERING VAN GRACHTEN



Handleiding bij het schema:

In eerste instantie wordt nagegaan of het aanwezige bergingsvolume (buffervolume) van de gracht volstaat om de infiltratiefunctie (zie 11.7.1.) te kunnen vervullen. Hiertoe dienen de randvoorwaarden voor infiltratie onderzocht te worden. De doorlaatbaarheid van de bodem is de belangrijkste randvoorwaarde. De doorlaatbaarheid is afhankelijk van de bodemsoort (zie tabel 11.6.1.).

Indien de randvoorwaarden gunstig zijn voor infiltratie, worden de 6 stappen in de 3^{de} box van het schema bepaald:

1. bepaal de hoeveelheid aangesloten (on)verharde oppervlakte=
aangesloten oppervlakte x afstromingscoëfficiënt
2. bepaal het aanwezige bergingsvolume / aangesloten (on)verharde oppervlakte=
het aanwezige bergingsvolume wordt berekend o.b.v. de afmetingen van de gracht op het terrein/oppervlakte bepaald onder punt 1.
3. bepaal de infiltratiecapaciteit:
bepaal hiertoe eerst de infiltratiesnelheid K_v (cm/h) m.b.v. de formule onder punt 12.5.2.3. uit de code van goede praktijk voor hemelwaterputten en infiltratievoorzieningen. Leid vervolgens de infiltratiecapaciteit (l/h/m²) af uit tabel 12.5.3. uit de code van goede praktijk voor hemelwaterputten en infiltratievoorzieningen.
4. bepaal het infiltratieoppervlak in de gracht
5. bepaal het afvoerdebiet (l/h/ha) m.b.v. de formule onder punt 11.7.1. uit deze code. Zet om naar l/s/ha, d.w.z. deel door 3600.
6. bepaal het nodige buffervolume:
Leid via tabel 11.7.1. het nodige buffervolume/ha aangesloten (on)verharde oppervlakte af en vergelijk deze met 2.

Indien het nodige buffervolume (6.) niet groter is dan het aanwezige bergingsvolume (2.) in de gracht, dan kan voldaan worden aan de infiltratiefunctie en dient de transportfunctie niet in rekening gebracht te worden.

Indien het nodige buffervolume (6.) groter is dan het aanwezige bergingsvolume (2.), dan volstaat de dimensionering voor de infiltratiefunctie niet. In eerste instantie kunnen de volgende acties ondernomen worden:

- het vergroten van het volume van de gracht en/of het infiltratieoppervlak
- het beperken van de hoeveelheid verharde oppervlakte door bijvoorbeeld meer doorlatende materialen te gebruiken, of verharde oppervlakte af te koppelen en ter plaatse te infiltreren.

Indien na uitvoering van deze acties het nodige buffervolume (6.) nog steeds groter is dan het aanwezige bergingsvolume (2.) dan dienen de alternatieve bergings- en infiltratietechnieken (zie 11.8.) overwogen te worden. Is het gebruik van deze gecentraliseerde of andere infiltratietechnieken niet mogelijk, dan dient de transportfunctie in rekening gebracht te worden (zie 11.7.2.).

11.8. Alternatieven voor de opvang, afvoer van hemelwater en/of infiltratie

In die gevallen waar de herwaardering/inrichting van grachten technisch niet mogelijk is, moeten alternatieven om het hemelwater buiten het rioolstelsel te bergen en/of te laten infiltreren toegepast worden.

In wat hierna volgt, worden kort de alternatieve mogelijkheden voor berging met of zonder infiltratie gesitueerd. Voor de verdere meer gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar de katern 'Bufferen en infiltreren' van VLARIO, afdeling van de v.z.w. Water-Energik-Vlario.

Er wordt een onderscheid gemaakt in doelgroep (privé-personen, eigenaars, ontwerpers en uitvoerders van wegenis en van grote verharde oppervlakten). De systemen worden ingedeeld volgens prioriteit.

11.8.1. Onmiddellijke infiltratie in de ondergrond

Hierbij gaat men het hemelwater rechtstreeks laten infiltreren in de ondergrond, bij de bron. Eventueel kan hemelwater dat op verharde oppervlakten valt, afgeleid worden naar nabijgelegen infiltratieoppervlakten. Een extra bergingsvolume wordt hierbij niet gebouwd. Hiervoor dient men onverharde oppervlakten te creëren (de af te voeren verharde oppervlakten dienen tot een minimum beperkt te worden) of althans meer doorlatende materialen te gebruiken voor verharde oppervlakten. Wat de technische uitvoering betreft, kan men onderscheid maken tussen oppervlakten met en zonder grasbegroeiing.

11.8.2. Bergen in open voorzieningen met infiltratie

11.8.2.1. Infiltratiekommen (ook wel WADI's genoemd)

Deze worden in hoofdzaak als hemelwateropvangmogelijkheid bij woningen of langs wegen gebruikt. Het hemelwater wordt over korte afstanden naar een ondiepe met gras begroeide kom gebracht.

11.8.2.2. Infiltratiesleuven

Dit type wordt eerder langs wegen gebruikt.

Er treedt infiltratie op vanaf het oppervlak door een goed doorlatende lange en smalle steenslagkoffer. Hierbij wordt het percolerende hemelwater verdeeld over een drain die onderaan is ingebracht. Het hemelwater wordt verder doorheen een geotextiel naar de bestaande bodem gedraineerd.

11.8.2.3. Infiltratiebekkens

Deze worden gebruikt bij de opvang van hemelwater van vrij grote verharde oppervlakten (> 1 ha) en langs autosnelwegen. Het hemelwater wordt vanaf verharde oppervlakten naar een bekken met doorlatende bodem en/of wanden gebracht waarbij biologisch actief sediment voor afbraak van opgeloste stoffen zorgt. Infiltratiebekkens zijn sterker hydraulisch belast dan infiltratiekommen. Ze kunnen geïntegreerd worden in het landschap.

11.8.3. Bergen in open voorzieningen zonder infiltratie

11.8.3.1. Berging op daken: instuwdaken en vegetatiedaken

Berging op daken wordt gebruikt door privé-personen en bij openbare gebouwen. Bij instuwdaken wordt het hemelwater op platte daken opgestuwd tot een ingestelde hoogte en daardoor de afvoer vertraagd en gebufferd. Bij vegetatiedaken zal het hemelwater gedeeltelijk door de planten en het bodemsubstraat worden opgenomen en verdampen waardoor de hemelwaterafvoer van deze daken tot 30 % minder kan bedragen dan op conventionele daken.

11.8.3.2. Stockage in lijn

Met stockage in lijn wordt stockage van het hemelwater in de afvoervoorziening zelf bedoeld. De straatkolk wordt aangesloten op een open, niet infiltrerende afvoervoorziening. Deze kan bestaan uit een gracht voorzien met een afdichtende folie of een kleilaag. Dit systeem wordt toegepast langs wegen.

11.8.3.3. Stockage in bekken

Dit systeem wordt toegepast voor grote verharde oppervlakten, waarbij de berging op één plaats wordt geconcentreerd. Dit kan zijn: een vijver voorzien van een ondoorlatende folie of kleilaag; een bekken in beton of een broek met sterk natuurtechnische inslag.

11.8.4. Bergen in ondergrondse voorzieningen met infiltratie

11.8.4.1. Infiltratieputten

Infiltratieputten worden gebruikt door privé-personen. Bijvoorbeeld kan de overloop van een hemelwaterput een infiltratieput voeden. Er treedt infiltratie op via de onderzijde en zijkant van de putten, direct in de doorlatende lagen zonder doorgang door bioactievare zones op maaiveldhoogte.

11.8.4.2. Draininfiltratie

Deze ondergrondse infiltratiebuizen worden toegepast langs wegen. Er treedt infiltratie op in de infiltratiebuis met grote diameter die – zo nodig – extra omhuld wordt met een filtermateriaal (vb. kiezel). Infiltratiebuis en omhulling fungeren beide als opslagruimte en geven het hemelwater vertraagd af naar de ondergrond.

11.8.4.3. Bekken van kunststofblokken

Bij grote verharde oppervlakten kunnen drainagekoffers (omgekeerde drainage) omhuld met geotextiel of kunststofblokken omringd met geotextiel aangewend worden. Het ondergrondse bekken is in hoofdzaak gevuld met kunststofblokken met talrijke verticale buisvormige pijpjes in honinggraatstructuur. Het bekken en de cellen worden gevoed vanuit een onder aan geplaatste drainageleiding.

11.8.5. Bergen in ondergrondse voorzieningen zonder infiltratie

11.8.5.1. Hemelwaterput voor buffering en /of hergebruik

Privé-personen kunnen een hemelwaterput installeren. Hiervoor wordt verder verwezen naar de Code Goede Praktijk voor hemelwaterputten en infiltratievoorzieningen.

11.8.5.2. Bergingsriool (bergbezinkingsriool) of ondergronds retentiebekken gevoed door een regenwaterriool

Langs wegen kunnen bergingsriolen of ondergrondse retentiebekkens aangewend worden om een buffering te creëren in de rioolleiding.

11.8.5.3. Hemelwatertank voor buffering en/of hergebruik

Voor grote verharde oppervlakten (vanaf 0,1 ha) is er een verplichting om buffering te voorzien. De nodige buffervolumes worden bepaald in functie van het ledigingsdebiet en de terugkeerperiode waarmee de overstort in werking treedt.

11.9. Aanbevelingen voor het beheer van grachten

Een aantal algemene beheersmaatregelen worden aanbevolen:

- De bodemvegetatie dermate maaien dat de zode niet wordt aangetast.

De dichtgeslibde bodemlaag van de gracht (door organisch materiaal) verwijderen (= ruimen) teneinde maximale infiltratie te bekomen. Vele grachten moeten enkel tijdens het voorjaar goed afwateren. 1 x per jaar onderhouden in het najaar is voldoende. Meerdere keren per jaar ruimen is niet gewenst, daar dit tijdelijk de biologische reinigingscapaciteit kan verminderen (doordat de laag biologisch actief slib verwijderd wordt).

- Droogvallende grachten tijdens de zomer niet ruimen.
- Verlanding tegengaan om de hemelwaterafvoer niet te beperken.

Verder kan verwezen worden naar het Vademecum Natuurtechniek: Inrichting en beheer van waterlopen, met name naar de volgende technische steekkaarten 'Beheer' (B):

- *B/2: Maaien
- *B/5: Plan voor vegetatiebeheer
- *B/6: Beheer van houtige gewassen
- *B/7: Ruimen
- *B/8: Beheer van de onderwatervegetatie
- *B/11: Beheer van een rietzone
- *B/12: Beheer van een plasberm

Er kan ook verwezen worden naar de technische steekkaart 'Beheer' (O) van het Vademecum Natuurtechniek – Inrichting en beheer van wegen:

- *O/11: Ruimen van slib

Tevens kan verwezen worden naar het besluit van de Vlaamse Regering van 27 juni 1984 houdende maatregelen inzake natuurbehoud op de bermen beheerd door publiekrechtelijke rechtspersonen (B.S. 2 oktober 1984); naar de omzendbrief van 21 mei 1991: toepassing van het Bermbesluit en naar de dienstorder LI/AWV 93/2 van 14 april 1993 betreffende de omzendbrief van 21 mei 1991: toepassing van het Bermbesluit.

11.10. Nuttige adressen en referenties

11.10.1. Nuttige adressen

- AMINAL – Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Emile Jacqmainlaan 156
1000 Brussel
Tel. 02/553 80 57
Fax. 02/553 80 55
- Eigen Vermogen Instituut voor Natuurbehoud
Kliniekstraat 25
1070 Brussel
Tel. 02/558 18 08
Fax. 02/558 18 05
- VLM, Onderzoekscentrum GIS Vlaanderen
Gulden Vlieslaan 72
1060 Brussel
Tel. 02/543 72 68
Fax. 02/543 73 97
- VMM
Alfons Van De Maelestraat 96
9320 Erembodegem
Tel. 053/726 211
Fax. 053/777 168
- Water-Energik-Vlario v.z.w.
Marktplein 16
2110 Wijnegem
Tel. 03/353 72 53
Fax. 03/353 89 91

11.10.2. Nuttige referenties

- Besluit van de Vlaamse Regering van 27 juni 1984 houdende maatregelen inzake natuurbehoud op de bermen beheerd door publiekrechtelijke rechtspersonen (B.S. oktober 1984); de omzendbrief van 21 mei 1991: toepassing van het Bermbesluit en de dienstorder LI/AWV 93/2 van 14 april 1993 betreffende de omzendbrief van 21 mei 1991: toepassing van het Bermbesluit

- CLAUS, K. en L. JANSSENS (red.) 1994 – Vademecum Natuurtechniek – Inrichting en beheer van waterlopen. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, departement Leefmilieu en infrastructuur.
- CLAUS, K. en L. JANSSENS (red.) 1996 – Vademecum Natuurtechniek – Inrichting en beheer van wegen. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, departement Leefmilieu en infrastructuur.
- ECOLAS N.V., ontwerpversie februari 1999 – Herwaardering van grachtenstelsels: inrichting met het oog op vertraagde afvoer van hemelwater en vegetatieve zuivering in situ – Luik 1: Randvoorwaarden.
- MINA-plan 2, het Vlaamse milieubeleidsplan 1997-2001
- VLARIO, afdeling van de v.z.w. Water-Energik-Vlario 1999 – Katern ‘Bufferen en infiltreren’.
- VMM 1996 – Krachtlijnen voor een geïntegreerd rioleringsbeleid in Vlaanderen. Code van Goede Praktijk voor de aanleg van openbare riolen en individuele voorbehandelingsinstallaties.
- VMM 1999 – Code van Goede Praktijk voor hemelwaterputten en infiltratievoorzieningen.