



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

RIZA Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling

# Volksgezondheid en 'Water in de Stad'

RIZA rapport 2002.030





Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

RIZA Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling

# Volksgezondheid en 'Water in de Stad'

RIZA rapport 2002.030

ISBN 9036954568

Auteurs: drs. E.W.J. Ford<sup>1</sup>

Ir. W.J.P. Worst<sup>2</sup>

Ing. C.E.P. Dönszelmann<sup>1</sup>

RIZA

Lelystad, augustus 2002

<sup>1</sup> (OpdenKamp Adviesgroep)

<sup>2</sup> (Grontmij Advies en Techniek)



Rijkswaterstaat/RIZA  
Rijksinstituut voor  
Integraal Zoetwaterbeheer en  
Afvalwaterbehandeling  
Documentatie  
Postbus 17  
8200 AA Lelystad

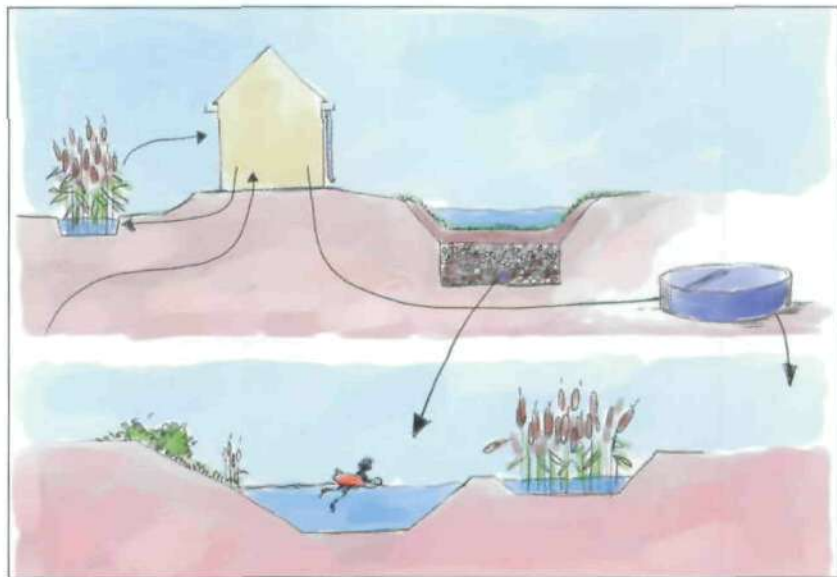




# Gezond water

Water is er in overvloed, bij zware buien soms teveel. Aan goed schoon water is een tekort. Het maken van schoon drinkwater kost tijd en geld. Het is eigenlijk zonde om met dit water het toilet door te spoelen. Tegelijkertijd levert een teveel aan regenwater problemen op bij de afvoer via de riolen. Als gevolg hiervan komt ongezuiverd afvalwater via overstorten in het oppervlaktewater.

Waterketen



Twee ogenschijnlijk verschillende problemen waar een gecombineerde oplossing voor is gevonden. Even simpel als helder is deze oplossing: vang het hemelwater apart op en gebruik het als spoelwater, infiltreer het of loos het direct op het oppervlaktewater. Het resultaat is minder drinkwatergebruik en minder overstorten. *Zo simpel, daar kan toch niets mis mee zijn?*

Op dit moment wordt op veel plaatsen geëxperimenteerd met Water in de Stad. Dat is een andere manier van het toepassen van water in stedelijk gebied. De hierboven genoemde oplossingen worden ook in dat kader meegenomen. Stedenbouwkundigen maken dankbaar gebruik van de nieuw ontdekte mogelijkheden van water en passen het zonder veel moeite in hun plannen. Wat betekent dat eigenlijk voor de volksgezondheid? Om deze vraag te kunnen beantwoorden wordt eerst stilgestaan bij gevaar en risico.

**Gevaar en Risico** zijn begrippen die vaak door elkaar worden gebruikt en soms tot verwarring leiden. In het kort komen deze begrippen op het volgende neer.

**Gevaar:** geeft de theoretische eigenschappen van een situatie, handeling of product aan. Dit wordt dikwijls emotioneel beleefd.

**Risico:** geeft de kans weer dat het gevaar zich voordoet. Dit wordt dikwijls ingewikkeld berekend.

Het verband tussen deze twee is de blootstelling. Veel van de maatregelen om risico's te beperken richten zich op het zoveel mogelijk beperken van de blootstelling.

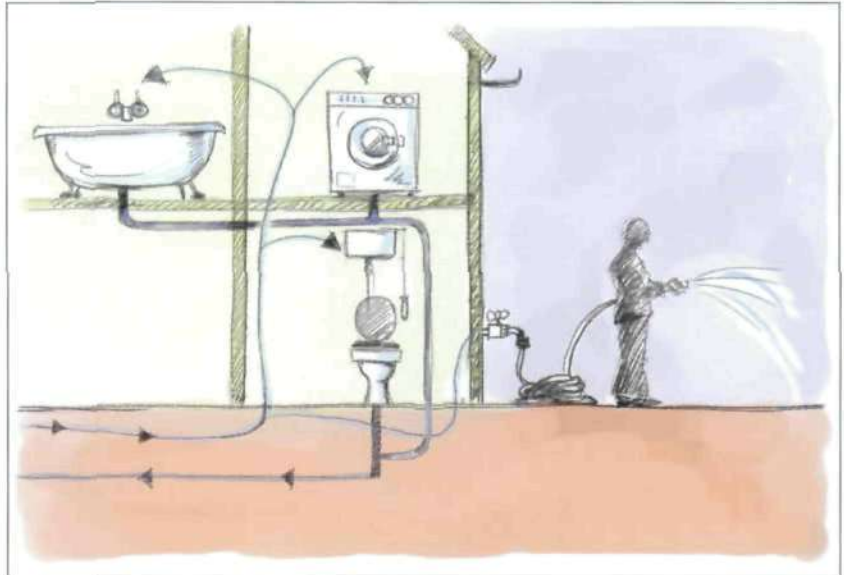
**Ter illustratie:** een losse onderste roede van de trap bij grootmoeder met een rollator is een gevaar. Aangezien oma geen gebruik maakt van de trap is er geen risico voor haar. Maar als haar kleinkinderen komen, is er wel degelijk een risico voor die kinderen.



De geschiedenis van het water en de toepassing ervan bepalen het risico. Water is onder te verdelen in verschillende categorieën, bijvoorbeeld: Drinkwater en afvalwater, deze zijn voldoende bekend. Van drinkwater eisen wij dat het zodanig gezuiverd is dat er geen gevaarlijke stoffen meer inzitten.

.....

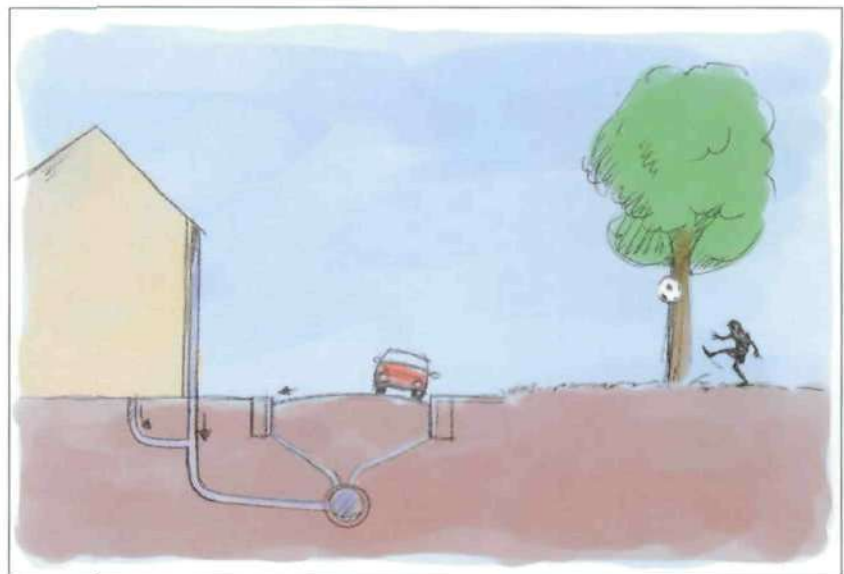
Toepassingen van drinkwater



Ook bij een grote blootstelling zal het risico van het gebruik van drinkwater verwaarloosbaar zijn. Bij afvalwater weten wij dat het allerlei schadelijke stoffen kan bevatten. Blootstelling aan afvalwater wordt daarom vermeden.

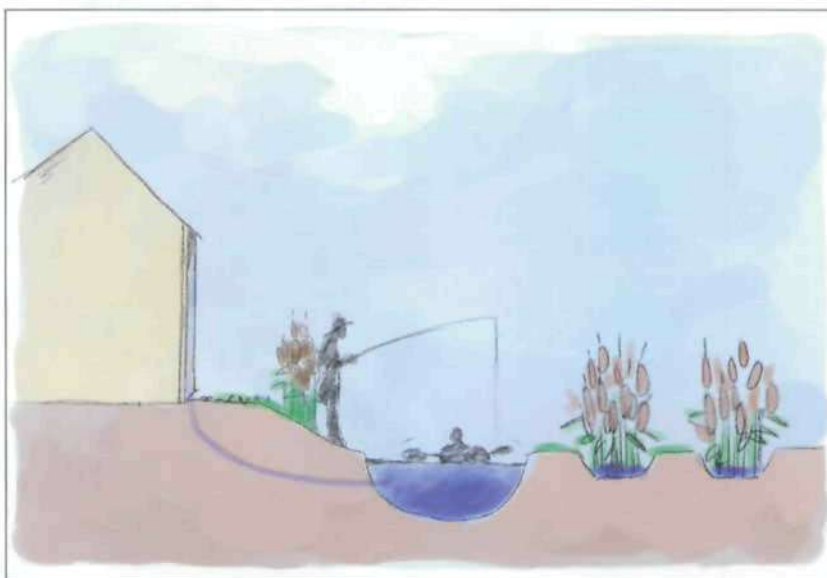
.....

Gemengd rioolstelsel



Hemelwater is essentieel voor de groei van planten en het instandhouden van de waterkringloop. Bij zeer grote hoeveelheden leidt het tot problemen bij de afvoer via de riolen. Wanneer de capaciteit van de riolen is bereikt, zal het overtollige water via overstorten verwijderd worden. Hiermee wordt ook het in het riool aanwezige afvalwater ongezuiverd in het oppervlaktewater gebracht.

Afvoer hemelwater naar oppervlakte-  
water



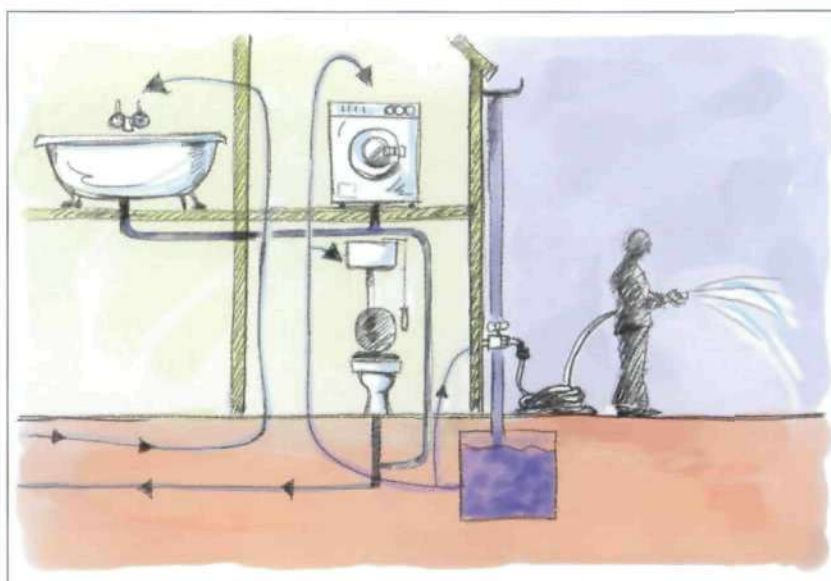
Afvoer hemelwater via wadi



Tegenwoordig wordt dit probleem aangepakt door het aanleggen van: gescheiden rioolstelsels, directe afvoer naar oppervlaktewater, wadi's, open afvoergoten, helofytenfilters en infiltratievelden. Met name de laatste drie kunnen gevaar opleveren voor de volksgezondheid. Maar met een goed ontwerp en goed beheer zijn de risico's flink te beperken. De GGD kan hierbij adviseren. Onder goed beheer wordt ook verstaan het zich bewust blijven van de aanwezigheid en doelen van infiltratievelden en dergelijke. Dit is bij uitstek een gemeentelijke taak.

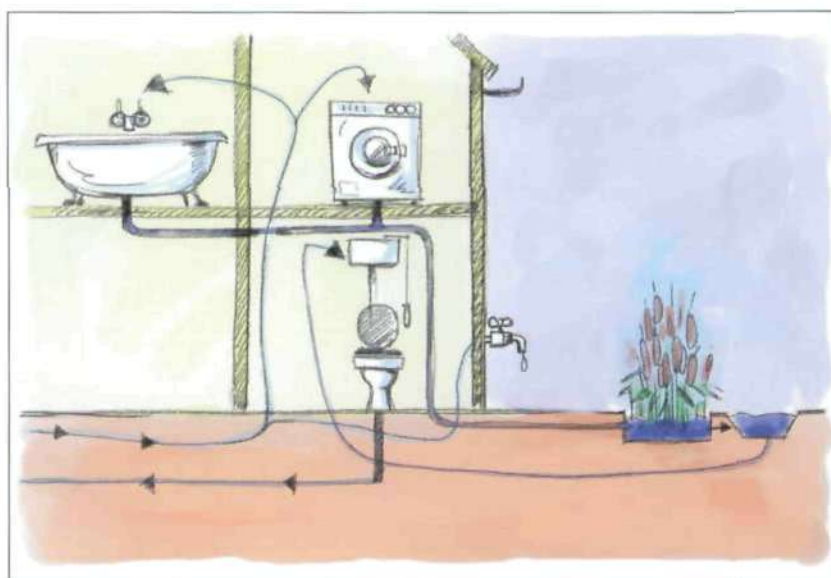
Huishoudwater is de verzamelnaam voor water, dat in of om gebouwen wordt gebruikt, dat niet voldoet aan de drinkwater kwaliteitseisen. Voorbeelden zijn gefilterd hemelwater, voorgezuiverd oppervlaktewater en "gezuiverd" grijs afvalwater.

Gefiltreerd hemelwater als huishoudwater



Huishoudwater is bedoeld om toiletten te spoelen, auto's te wassen, de tuin te sproeien, maar niet om te drinken of in contact te brengen met het lichaam. De gevaren van huishoudwater hebben met name te maken met micro-organismen in het water. Blootstelling kan plaatsvinden door bijvoorbeeld verkeerde aansluiting van waterleidingen (zie Leidsche Rijn) of door verkeerde toepassing zoals het vullen van kinderbadjes. Blootstelling aan huishoudwater is eigenlijk niet te voorkomen. Dat maakt het noodzakelijk om de gevaren te beperken. Dat betekent eigenlijk dat het gebruik van "gezuiverd" grijs afvalwater moet worden vermeden.

Grijswater als huishoudwater



Gebruik van huishoudwater voor toiletspoeling kan zodanig worden uitgevoerd dat daarbij nauwelijks blootstelling zal plaatsvinden. Voor de ontwerper van dergelijke systemen ligt hier een belangrijke taak. Ook hier kan de GGD adviseren.

Oppervlaktewater is eigenlijk leuk water. Stedenbouwkundig vormen waterpartijen met natuurlijke oevers, naast groene ruimte, speelse elementen in de stenen omgeving.



---

Oppervlaktewater heeft van oudsher functies als transportmedium, als bron voor de productie van drinkwater, als recreatie plek, maar het wordt ook gebruikt als opvang voor overstorten.

Het recreatief gebruik van het oppervlaktewater maakt de blootstelling aan in dat water aanwezige organismen mogelijk. Door een goed ontwerp en beheer van het oppervlaktewater kan de aanwezigheid van ziekteverwekkende organismen beperkt worden. Ook het verminderen van de overstorten draagt hieraan bij.

#### Aandachtspunten

Er zijn een paar vuistregels bij de volksgezondheidsaspecten bij water in de stad:

- afvoer hemelwater: let op goed ontwerp, aanleg en beheer; toets bij GGD;
- huishoudwater: alleen als het "foutloos" kan; toets bij de GGD;
- oppervlaktewater: minder overstorten en goed beheer van oevers.
- in alle situaties is goed beheer essentieel voor het beperken van risico's.
- controle op het beheer verbetert de bekendheid en naleving.

Wanneer deze aandachtspunten worden gevolgd vanaf de eerste planvorming, zal de vraag of er voldoende rekening is gehouden met volksgezondheid bij 'water in de stad' altijd met JA beantwoord kunnen worden.



### **1 Verantwoording 11**

### **2 Samenvatting, conclusies en aanbevelingen 13**

#### 2.1 Samenvatting en conclusies 13

#### 2.2 Aanbevelingen 14

### **3 Inleiding 17**

#### 3.1 Doelstelling rapport 17

#### 3.2 Voorgeschiedenis 17

#### 3.3 Afbakening 17

#### 3.4 Projectteam en begeleidingscommissie 18

#### 3.5 Leeswijzer 18

### **4 Referentiesituatie 21**

#### 4.1 De referentiesituatie als startpunt voor een oordeel 21

#### 4.2 Beschrijving referentiesituatie 21

##### 4.2.1 Categorie 1: benutting drink-, hemel- en grijswater 21

##### 4.2.2 Categorie 2: inzameling, transport en behandeling van afval- en hemelwater 22

##### 4.2.3 Categorie 3: inrichting en gebruik van oppervlaktewater 23

#### 4.3 Samenvatting referentiesituatie 23

### **5 Alternatieven 25**

#### 5.1 Opsomming van behandelde alternatieven 25

#### 5.2 Beschrijving alternatieven 25

##### 5.2.1 Categorie 1: gebruik hemel-, drink- en grijswater 25

##### 5.2.2 Categorie 2: inzameling, transport en behandeling van afval- en hemelwater 26

##### 5.2.3 Categorie 3: inrichting en gebruik van oppervlaktewater 29

### **6 Gezondheidsrisicoanalyse 31**

#### 6.1 Inleiding 31

#### 6.2 Inventarisatie en karakterisering van de potentiële gevaren 31

#### 6.3 Blootstellingsanalyse 33

#### 6.4 Risicokarakterisering 34

##### 6.4.1 Impactfactor 35

##### 6.4.2 Risico's bij referentiesituatie 35

##### 6.4.3 Risico's bij alternatieven voor categorie 1: benutting van drink-, hemel- en grijswater 35

##### 6.4.4 Risico's bij alternatieven voor categorie 2: inzameling, transport en behandeling van afval- en hemelwater 38

##### 6.4.5 Risico's bij alternatieven voor categorie 3: inrichting en gebruik van oppervlaktewater 39

#### 6.5 Locatiespecifieke gezondheidsrisicoanalyses 40

### **7 Referenties 43**



---

**Bijlagen**

- 1 Verklarende woordenlijst 47
- 2 Analyseprojecten 'Water in de Stad' 54
- 3 Gevarenkarakterisering 55
- 4 Impactfactoren 70
- 5 Blootstellingsanalyse 72
- 6 Locatiespecifieke risicoanalyse 76
- 7 Historie riolering en beleid volksgezondheid en 'Water in de Stad' 84

# 1 Verantwoording

---

Het rapport Volksgezondheid en 'Water in de Stad' is het resultaat van de projecten "Oriëntatie op volksgezondheid en 'water in de stad'" en "Communicatie volksgezondheid en 'water in de stad'".

Het rapport is opgesteld in opdracht van het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA) van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat.

Namens de opdrachtgever was ir. A.H. Dirkzwager begeleider van de projecten.

Het project "Oriëntatie op volksgezondheid en 'water in de stad'" is uitgevoerd door:

ir. W.J.P. Worst	Grontmij Advies en Techniek (projectleider)
prof. dr. F. van Knapen	Universiteit Utrecht, Faculteit der Diergeneeskunde
S. Burt B. Sc. (hons.)	Universiteit Utrecht, Faculteit der Diergeneeskunde;
drs. K. Cruijs	Grontmij Advies en Techniek
ing. G.B. Lemmen	Grontmij Advies en Techniek

Het project "Communicatie volksgezondheid en 'water in de stad'" is uitgevoerd door:

drs. E.W.J. Ford	OpdenKamp Adviesgroep (projectleider)
ing. C.E.P. Dönszelmann	OpdenKamp Adviesgroep
ing. M.P. Snijder	OpdenKamp Adviesgroep
ir. W.J.P. Worst	Grontmij Advies en Techniek
ing. G.B. Lemmen	Grontmij Advies en techniek (o.a. tekeningen)
prof. dr. F. van Knapen	Universiteit Utrecht, Faculteit der Diergeneeskunde (kwaliteitsbewaking)

De eindredactie van het rapport "Volksgezondheid en 'Water in de stad'" was in handen van:

drs. E.W.J. Ford	OpdenKamp Adviesgroep
ir. W.J.P. Worst	Grontmij Advies en Techniek
ing. C.E.P. Dönszelmann	OpdenKamp Adviesgroep





## 2 Samenvatting, conclusies en aanbevelingen

### 2.1 Samenvatting en conclusies

#### Doelstelling rapport

Het rapport 'Volksgezondheid en water in de stad' brengt de potentiële gevaren voor de volksgezondheid in beeld van projecten, die een alternatieve manier van het omgaan met "water in de stad"<sup>1</sup> behelzen. Deze alternatieve manier komt voort uit de wens hemelwater lokaal vast te houden en te benutten en om water bij het inrichten van de ruimte in ons land als ordenend principe te nemen. Voorts is een inschatting gemaakt van de mogelijke risico's voor de volksgezondheid (kans op verhoogde blootstelling aan gevaren) van dit alternatieve gebruik. Tenslotte brengt het rapport met een verklarende woordenlijst helderheid in de gebruikte begrippen ten behoeve van goede communicatie.

#### Referentiesituatie

Elk oordeel heeft een startpunt nodig: de referentiesituatie. Als referentie is gekozen voor dat, wat in de stad praktijk is. Hieronder is dit samengevat.

#### Referentiesituatie

Categorie	Gebruik in de referentiesituatie
1 gebruik hemel-, drink- en grijswater	er wordt alleen drinkwater gebruikt
2 inzameling, transport en behandeling van afval- en hemelwater	het hemelwater en het huishoudelijk afvalwater wordt via een verbeterd gemengd rioolstelsel verzameld, afgevoerd en buiten het woongebied gezuiverd en geloosd
3 inrichting en gebruik oppervlaktewater	de watergangen en oevers worden op een traditionele manier ingericht, d.w.z.: beschoeide oevers en grasoevers. Het oppervlaktewater wordt in beperkte mate gebruikt voor recreatieve doeleinden

#### Alternatief gebruik

Aan de hand van een aantal projecten worden de alternatieve mogelijkheden beschreven. In de onderstaande tabel zijn ze per gebruik gegroepeerd.

#### Noot

1 Onder "water in de stad" verstaan we het gebruik van drink-, hemel- en grijswater, de inzameling, het transport en de behandeling van afval- en hemelwater en de inrichting en het gebruik van oppervlaktewater.

## Alternatieven voor stedelijk watergebruik

Categorie	Alternatieven in vergelijking met de referentiesituatie
1 gebruik hemel-, drink- en grijswater	1 A individueel huishoudwatersysteem; bron hemelwater 1 B individueel huishoudwatersysteem; bron grijswater 1 C collectief huishoudwatersysteem 1 D kunstwerken met hemelwater 1 E autowasplaatsen met hemelwater
2 inzameling, transport en behandeling van afval- en hemelwater	2 A ondergronds afvoersysteem hemelwater 2 B bovengronds afvoersysteem hemelwater 2 C infiltratievoorzieningen 2 D helofytenfilters voor de behandeling van hemelwater 2 E helofytenfilters voor de behandeling van grijswater
3 inrichting, beheer en gebruik oppervlaktewater	3 A natuurvriendelijke oevers 3 B uitgebreid recreatief gebruik

## Gezondheidsrisicoanalyse

In drie stappen zijn de potentiële risico's van "water in de stad" gekarakteriseerd. Eerst zijn de potentiële gevaren geïnventariseerd en gekarakteriseerd, vervolgens zijn de blootstellingsfactoren geanalyseerd en tenslotte zijn de potentiële risico's aangegeven.

Aangezien het hier gaat om een oriënterende studie is de weg gevolgd van een combinatie van literatuuranalyse, "expert judgement", toetsing in de begeleidingscommissie en tenslotte een werkbijeenkomst met veel deskundigen. Voorts is voor twee praktijksituaties een locatiespecifieke gezondheidsrisicoanalyse uitgevoerd.

De aldus uitgevoerde gezondheidsrisicoanalyse leert dat het toepassen van alternatieven 'water in de stad' verwaarloosbare tot reële kansen op blootstelling aan de gevaren oplevert. Een kans op verhoogde blootstelling aan gevaren geldt bijvoorbeeld voor huishoudwatersystemen en bij het gebruik van helofytenfilters. Uit het op oriënterende wijze toepassen van een risicoanalyse op twee locaties blijkt dat de locatiespecifieke kenmerken mede bepalend zijn voor de mate waarin risico's zich voordoen.

De risicokarakterisering mag niet gezien worden als een beoordeling van alle in de praktijk uitgevoerde projecten. De locatiespecifieke risico's zijn onder andere afhankelijk van de gebiedskenmerken en de inrichting van het gebied. De geschetste risicoanalyse berust in hoge mate op de deskundigheid van de beoordelaars en berust niet op kwantitatieve metingen. Voor de volledigheid en duidelijkheid wordt op deze plaats in het rapport nogmaals gemeld dat alle verder in het rapport genoemde getallen bij impact (de mate waarin een ziekte of aandoening een negatief effect heeft op een organisme of levensgemeenschap) en incidentie (frequentie waarmee een ziekte voorkomt) betrekking hebben op het voorkomen van de aandoening in Nederland en niet strikt gerelateerd zijn aan 'water in de stad'.

## 2.2 Aanbevelingen

1. Aanbevolen wordt om op die locaties in ons land waar projecten 'water in de stad' zijn of worden uitgevoerd een eerste risicoanalyse voor wat betreft de volksgezondheid uit te voeren en deze te rapporteren in een zogenaamde locatiespecifieke gezondheidsrisicoanalyse, waarbij de in bijlage 6 gebruikte controlelijst als eerste aanzet kan fungeren.
2. Voor locaties waar de projecten 'water in de stad' zich nog in het ontwerpstadium bevinden, wordt aanbevolen om voorafgaand aan de uitvoering van de maatregelen een locatiespecifieke gezondheidsrisicoanalyse uit te voeren als toets.

- 
3. Ook wordt aanbevolen om ontwerprichtlijnen, gericht op de volksgezondheid op te stellen voor die situaties waarin alternatieven 'water in de stad' toegepast gaan worden.
  4. Zowel voor de locatiespecifieke gezondheidsrisicoanalyse als voor het opstellen van ontwerprichtlijnen geldt dat dit moet geschieden door een team van terzake deskundigen, met daarin vertegenwoordigers uit disciplines zoals biologie, gezondheidswetenschappen, veterinaire volksgezondheid en civiele techniek.
  5. Daar waar sterke vermoedens zijn op risico's voor aangifteplichtige ziekten, wordt aanbevolen de GGD in te lichten en advies te vragen.
  6. De resultaten kunnen in overleg met de GGD worden omgezet in aanpassingen indien de extra gezondheidsrisico's zulks vereisen. Een eerlijke en gedegen voorlichting aan het publiek is onontbeerlijk om de marge tussen feitelijke risico's en risicobeleving zo klein mogelijk te houden. Ook daarvoor moeten (communicatie)deskundigen worden ingeschakeld.





## 3 Inleiding

---

### 3.1 Doelstelling rapport

Dit rapport "Volksgezondheid en 'water in de stad'" geeft een gezondheidsrisicoanalyse van water in de stad. Begrippen als 'water in de stad' en 'risico's voor de volksgezondheid' zijn nader uitgewerkt.

### 3.2 Voorgeschiedenis

Het bevorderen van de volksgezondheid is in het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw de drijfveer om de inzameling, het transport en de zuivering van het huishoudelijke en bedrijfsafvalwater op te pakken. Later komt hier de wens bij om wateroverlast ten gevolge van regen te voorkomen, "droge voeten" dus. Dit betekent, dat het regenwater dat afstroomt van verharde oppervlakken ook door de riolering moet worden verwerkt. In de jaren 70 komt uit het milieubeleid daar de volgende, inmiddels derde, wens bij: het voorkomen van de verontreiniging van oppervlaktewater en bodem'. In de jaren 90 wordt de vierde wens geformuleerd: het lokaal vasthouden en benutten van hemelwater gevoegd bij "water als ordenend principe" bij het inrichten van de ruimte in ons land.

In de media verschijnen berichten over mogelijk nadelige effecten op de volksgezondheid bij de uitvoering van deze laatste wens. Maar hoe erg is het, wat is wel waar, wat is niet waar en wat wordt bedoeld met 'volksgezondheid' en 'water in de stad'. Deze vragen zijn aanleiding geweest voor overleg tussen RIZA, VROM DGM en VWS, waarna RIZA in april 2000 opdracht geeft tot het uitvoeren van deze oriënterende studie.

### 3.3 Afbakening

In dit rapport is sprake van 'water in de stad'. Hierbij wordt de volgende systematiek van de waterketen gevolgd:

Categorie	Gebruik
1	benutting van drink-, hemel- en grijswater;
2	inzameling, transport en behandeling van afval- en hemelwater;
3	inrichting en gebruik van oppervlaktewater.

Er wordt niet ingegaan op recreatiewater als kleuterspeelbadjes, zwembadwater (zwembaden en natuurbaden), het gebruik van warmwatervoorzieningen die individueel (boiler) afhankelijk zijn van zonnecollectoren of collectief (stadsverwarming op zonne-energie).

Evenmin wordt ingegaan op risico's voor het publiek met genoemde gevaren in verband met voedselinfecties, kinderboerderijen, dierentuinen, wandelingen/recreatie in bosachtige/parkachtige omgeving, etc.

Het is niet relevant geacht om dierlijk contact en infectierisico's, anders dan in het kader van de opdracht, diepgaand te behandelen. Het gebruik van kleine herkauwers (schapen, geiten) om een biodiversiteit en natuurlijke

vegetatie te bevorderen in de natte stedelijke omgeving werd niet als aanleiding gezien om alle zoönosen van deze diersoorten te behandelen, laat staan infecties waar-van niet wetenschappelijk vaststaat dat die ook de mens gezondheidsschade kunnen toebrengen (para-tuberculose). Het omgekeerde kan eveneens voorkomen. Sommige vormen van botulisme zijn niet schadelijk voor de gezondheid van de mens, maar wel voor dieren. Omdat voor het publiek geen onderscheid valt te maken tussen deze verschillende vormen (typen toxinen) wordt om redenen van veiligheid en veiligheidsbeleving in dit rapport geen nadere onderverdeling aangebracht.

### 3.4 Projectteam en begeleidingscommissie

Het project is uitgevoerd door het volgende projectteam:

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| • ir. W.J.P. Worst             | Grontmij Advies en Techniek (projectleider)         |
| • prof. dr. F. van Knapen      | Universiteit Utrecht, Faculteit der Diergeneeskunde |
| • mevr. S. Burt B. Sc. (hons.) | Universiteit Utrecht, Faculteit der Diergeneeskunde |
| • mevr. drs. K. Cruijs         | Grontmij Advies en Techniek                         |
| • ing. G.B. Lemmen             | Grontmij Advies en Techniek                         |

Het project is begeleid door een commissie. Deze begeleidingscommissie is breed samengesteld, teneinde de verschillende belangen die spelen bij een dergelijke oriënterende studie goed te kunnen behartigen.

In de begeleidingscommissie hadden de volgende personen zitting:

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| • ir. A.H. Dirkzwager                 | RIZA (voorzitter)  |
| • ing. G. Bruins                      | Waterschap Regge en Dinkel, (voorheen gemeente Enschede) |
| • dr. P. Bol                          | TU Delft   |
| • drs. F. Duijm                       | Hulpverleningsdienst GGD Groningen                       |
| • mevr. drs. M.I. Esveld              | Ministerie van VWS                                       |
| • drs. ing. J.M.P. den Hartog         | Keuringsdienst van Waren                                 |
| • mevr. dr. ir. E.J.T.M. Leenen       | RIVM   |
| • ing. G.B.J. Rijs                    | RIZA   |
| • ing. D. Vonk                        | Ministerie van VROM                                      |
| • drs. F. van Zoest<br>(tot 1-1-2001) | Netherlands School of Public Health                      |

### 3.5 Leeswijzer

De samenvatting en conclusies zijn voor in dit rapport opgenomen.

Na de inleiding (hoofdstuk 3) volgt in hoofdstuk 4 de beschrijving van de referentiesituatie. Deze referentiesituatie geeft de conventionele manier van omgaan met 'water in de stad' en is het startpunt voor de vergelijking met andere manieren (alternatieven) voor het omgaan met 'water in de stad'. In hoofdstuk 5 worden voor drie categorieën de gevonden alternatieven op de referentiesituatie beschreven. De gezondheidsrisicoanalyse is in hoofdstuk 6 behandeld. Deze analyse bestaat uit de volgende vier stappen:

1. een inventarisatie van de potentiële gevaren;
2. een karakterisering van de potentiële gevaren;
3. een analyse van de blootstellingsfactoren;
4. de karakterisering van de potentiële risico's.

---

Omdat de risico's in een praktijksituatie afhankelijk zijn van lokale omstandigheden, zijn twee projecten, waarin alternatieven zijn toegepast, globaal geanalyseerd. Voor deze specifieke projecten is een globale gezondheidsrisicoanalyse gedaan.

In de bijlagen zijn de verdiepingen op de hoofdtekst opgenomen.





## 4 Referentiesituatie

---

### 4.1 De referentiesituatie als startpunt voor een oordeel

Het bepalen van de referentiesituatie is het startpunt voor het doen van uitspraken over volksgezondheid en 'water in de stad'. De referentiesituatie is in de volgende paragraaf beschreven. Kortgezegd nemen wij als referentiesituatie, de situatie die in het algemeen in huidige stedelijke gebieden praktijk is.

Om de referentiesituatie goed te kunnen beschrijven hebben we drie gebruikscategorieën van water geformuleerd. Hiermee volgen we de systematiek van de waterketen:

Categorie	Gebruik
1	benutting van drink-, hemel- en grijswater;
2	inzameling, transport en behandeling van afval- en hemelwater;
3	inrichting en gebruik van oppervlaktewater.

De gebruikte termen zijn gedefinieerd in de verklarende woordenlijst (bijlage 1).

Wat maatregelen ter verbetering van ontwatering betreft wordt het volgende opgemerkt. In een woonwijk worden ook eisen gesteld aan de optredende grondwaterstanden. Te hoge grondwaterstanden kunnen onder andere vochtproblemen in woningen veroorzaken. In het verleden is vaak niet voldoende aandacht aan de ontwatering besteed, waardoor nu grondwateroverlast optreedt. Deze problemen kunnen worden opgelost door de aanleg van drainage. Bij een goed ontworpen ontwateringsstelsel van watergangen en drainage en door bijvoorbeeld kruipruimteloos te bouwen kunnen veel problemen worden voorkomen. In deze oriëntatie op de volksgezondheid gaan we echter niet verder op dit onderwerp in.

### 4.2 Beschrijving referentiesituatie

#### 4.2.1 Categorie 1: benutting drink-, hemel- en grijswater

In de referentiesituatie gebruiken de burgers alleen drinkwater. De grondstof voor drinkwater is in Nederland oppervlaktewater of grondwater. De winning en productie van drinkwater vinden in het algemeen niet in de nabijheid van de stad plaats.

De kwaliteitseisen voor het te leveren drinkwater zijn wettelijk vastgelegd in het Waterleidingbesluit van 15 februari 2001. De normen uit het Waterleidingsbesluit volgen de VEWIN en RIVM-aanbevelingen en zijn strenger dan de Europese normen. Een belangrijk aspect bij de normstelling is dat het water hygiënisch betrouwbaar is.

De distributie van het drinkwater vindt plaats via één leidingnet. Er is sprake van een hoge mate van leveringszekerheid.

Het gemiddelde drinkwatergebruik bedraagt in Nederland circa 130 l/(inw.d). Het water wordt gebruikt als drinkwater, voor de voedselbereiding, water-toilet, wasmachine, vaatwasser, bad en douche, tuinsproeien en autowassen. In de praktijk ervaart de gebruiker geen restricties aan het gebruik.

---

#### 4.2.2 Categorie 2: inzameling, transport en behandeling van afval- en hemelwater

Het afvalwater (=gebruikt drinkwater) wordt via de riolering ingezameld en afgevoerd naar een rioolwaterzuiveringsinrichting (rwzi). Circa 70% van de riolering is van het gemengde type. In deze stelsels wordt naast het huishoudelijke en industriële afvalwater ook het hemelwater dat op daken en wegen valt, ingezameld en afgevoerd naar een rwzi.



Het hemelwater stroomt meestal over relatief korte afstanden (< 20 m) via een ondiepe goot langs de stoeprand naar een kolk en verdwijnt daar in het riool. Tijdens hevige regenval kan het rioolstelsel overstorten op oppervlaktewater. De gemengde rioolstelsels zijn momenteel voor een aanzienlijk deel omgebouwd tot verbeterd gemengde stelsels. Dit houdt in dat achter de grootste overstorten voorzieningen worden geplaatst waarin het overstortwater wordt voorbezonken.

Circa 30% van de rioolstelsels is van het gescheiden of verbeterd gescheiden type. Hierbij wordt het huishoudelijke en industriële afvalwater gescheiden van het hemelwater ingezameld en afgevoerd. Bij een gescheiden en verbeterd gescheiden stelsel wordt in principe alleen hemelwater op het oppervlaktewater geloosd. Bij een gescheiden stelsel wordt al het hemelwater geloosd op het stedelijke oppervlaktewater. Bij het verbeterd gescheiden stelsel gaat het grootste deel van het hemelwater naar een rwzi en een geringer deel naar het stedelijke oppervlaktewater. In de praktijk kunnen met name bij het gescheiden stelsel verkeerde aansluitingen van huishoudelijk afvalwater op het hemelwaterriool zorgen voor de lozing van ongezuiverd afvalwater op oppervlaktewater.

De verschillen voor de volksgezondheid tussen het verbeterd gescheiden en het eerder beschreven verbeterd gemengd stelsel zijn gering.

Voor de referentiesituatie is uitgegaan van een verbeterd gemengd stelsel.

De zuivering van huishoudelijk en industrieel afvalwater en het meeste hemelwater vindt plaats in een centrale rioolwaterzuiveringsinrichting (rwzi).

Het effluent van de rwzi wordt meestal niet op het stedelijk watersysteem geloosd.

De effluentlozing wordt gereguleerd door middel van een vergunning in het kader van de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo).



4.2.3 Categorie 3: inrichting en gebruik van oppervlaktewater

Het oppervlaktewater in de stad is aangelegd voor het tijdelijk bergen en afvoeren van het hemelwater en voor de opvang van overstortwater. Daarnaast kan het ook een functie hebben als sierwater of ter recreatie dienen.

De oevers zijn in het algemeen voorzien van een hardhouten beschoeiing. De taluds boven water zijn meestal voorzien van gras en hebben een helling van 1:4 - 1:7. Daarnaast komen ook oevers voor in de vorm van hoge kademuren.

Vissen is waarschijnlijk de belangrijkste menselijke activiteit die plaatsvindt in of aan het oppervlaktewater. De goed toegankelijke taluds en harde oevers maken dit mogelijk.



Spelevaren in rubberbootjes en zwemmen (kinderen) is een activiteit die met name 's zomers op beperkte schaal voorkomt in stadswateren. Verder nodigt het water niet uit tot veel andere activiteiten waarbij men in contact komt met het oppervlaktewater.

4.3 Samenvatting referentiesituatie

De onderstaande tabel vat de referentiesituatie samen.

Referentiesituatie	
Categorie	Gebruik in de referentiesituatie
1 gebruik hemel-, drink- en grijswater	er wordt alleen drinkwater gebruikt
2 inzameling, transport en behandeling van afval- en hemelwater	het hemelwater en het huishoudelijk afvalwater wordt via een verbeterd gemengd rioolstelsel verzalemld, afgevoerd en buiten het woongebied gezuiverd en geloosd
3 inrichting en gebruik oppervlaktewater	de watergangen en oevers worden op een traditionele manier ingericht, d.w.z.: beschoeide oevers en grasoevers. Het oppervlaktewater wordt in beperkte mate gebruikt voor recreatieve doeleinden



# 5 Alternatieven

## 5.1 Opsomming van behandelde alternatieven

Duurzaam gebruik van water, water als ordenend principe en de integratie van water in de stedelijke woonomgeving leiden in vergelijking met de referentiesituatie tot een alternatief gebruik van water in de stad. Aan de hand van beschikbare publicaties en aanvullende telefonische interviews hebben we diverse projecten geanalyseerd op mogelijke alternatieven. In bijlage 2 is een overzichtslijst van de geanalyseerde projecten opgenomen

Per categorie zijn in de volgende tabel de alternatieven opgesomd. Ze worden in de volgende paragrafen beschreven.

Alternatieven voor stedelijk watergebruik

Categorie	Alternatieven in vergelijking met de referentiesituatie
1 gebruik hemel-, drink- en grijswater	1 A individueel huishoudwatersysteem; bron hemelwater 1 B individueel huishoudwatersysteem; bron grijswater 1 C collectief huishoudwatersysteem 1 D kunstwerken met hemelwater 1 E autowasplaatsen met hemelwater
2 inzameling, transport en behandeling van afval- en hemelwater	2 A ondergronds afvoersysteem hemelwater 2 B bovengronds afvoersysteem hemelwater 2 C infiltratievoorzieningen 2 D helofytenfilters voor de behandeling van hemelwater 2 E helofytenfilters voor de behandeling van grijswater
3 inrichting, beheer en gebruik oppervlaktewater	3 A natuurvriendelijke oevers 3 B uitgebreid recreatief gebruik

We merken op, dat composttoiletten niet zijn opgenomen. De reden hiervoor is dat de ervaringen in Nederland met dergelijke<sup>2</sup> voorzieningen tot nu toe niet gunstig zijn. Bovendien is het aantal toepassingen zeer gering.

## 5.2 Beschrijving alternatieven

### 5.2.1 Categorie 1: gebruik hemel-, drink- en grijswater

#### 1A Individueel huishoudwatersysteem, bron hemelwater

Hemelwater dat op het dak valt wordt mechanisch gefilterd en per woning of woningblok opgeslagen in een -meestal ondergronds gelegen- buffer. Vanuit de buffer wordt het hemelwater met een pomp door de woning gedistribueerd. Het water wordt gebruikt voor toiletspoeling en soms ook voor de buitenkraan en de wasmachine. Bij gebrek aan hemelwater kan het huishoudwatersysteem worden gevoed met leidingwater. Er is geen fysiek contact tussen het drinkwater- en huishoudwatersysteem.

#### Noot

2 Met het nieuwe GFT - toilet (H<sub>2</sub>O nr. 7 2002) van De Twaalf Ambachten zijn gedurende een half jaar positieve ervaringen opgedaan. Dit alternatief zal mee moeten worden beschouwd in het vervolg.



#### *1B Individueel huishoudwatersysteem, bron grijswater*

Gezuiverd 'grijs afvalwater' (=afvalwater afkomstig van wastafels, wasmachines en douche/bad) uit de woning wordt als toiletspoeling gebruikt in de woning. Het gaat bij dit onderdeel uitdrukkelijk alleen om de effecten van het hergebruik van het grijswater in de woning op de volksgezondheid. Het helofytenfilter voor de zuivering van het grijze afvalwater komt in 2E aan de orde.

#### *1C Collectief huishoudwatersysteem*

Huishoudwater wordt via een apart leidingnet in de wijk gedistribueerd. De bron van het water kan ruw drinkwater zijn (voorgezuiverd rivierwater), grondwater, of gezuiverd oppervlaktewater uit de wijk zelf. Het water wordt gebruikt voor toiletspoeling en vaak ook voor de buitenkraan en de wasmachine.

#### *1D Kunstwerken met hemelwater*

Hoewel kunstwerken waarbij hemelwater wordt gebruikt, ook wel in traditionele wijken worden toegepast, worden ze vaak als het boegbeeld van een duurzame wijk gezien. Voorbeelden van waterkunstwerken zijn fontein en speelobjecten.

#### *1E Autowasplaatsen met hemelwater*

In situaties dat hemelwater wordt geïnfiltreerd of rechtstreeks geloosd op oppervlaktewater, wordt het autowassen in de straat vaak ontmoedigd of zelfs verboden. Eén van de alternatieven is het maken van openbare wasplaatsen waarbij auto's met opgevangen hemelwater kunnen worden gewassen.



### **5.2.2 Categorie 2: inzameling, transport en behandeling van afval- en hemelwater**

#### *2A Ondergronds afvoersysteem voor hemelwater*

De meest voorkomende manier van het afvoeren van hemelwater is door middel van een regenwater (RWA-)riool. Panden aan het water lozen veelal niet op het openbaar riool, maar rechtstreeks op het oppervlaktewater.

## 2B Bovengronds afvoersysteem voor hemelwater

Bovengrondse afvoer van hemelwater is noodzakelijk als het water naar een wadi (zie 2C) moet worden getransporteerd. Daarnaast wordt bovengrondse afvoer ook wel bewust toegepast om het water weer zichtbaar te maken in de wijk.



Het over een langere afstand bovengronds afvoeren van hemelwater naar oppervlaktewater of een infiltratievoorziening heeft consequenties voor de bovengrondse inrichting. Wegen moeten onder verhang worden aangelegd en er moet aandacht worden besteed aan het kruisen van verkeersstromen met de goten waarin het water wordt afgevoerd.

Globaal kunnen drie typen infiltratievoorzieningen worden onderscheiden:

1. wadi's en infiltratievelden; hierbij kan het hemelwater vanaf het oppervlak (bijvoorbeeld een verdiept aangelegd grasveld) in de bodem wegzijgen;
2. percolatiekratten en -riolen; hierbij wordt het water via een leiding in een ondergrondse buffer gebracht, waarna het via openingen kan wegzijgen in de ondergrond;
3. doorlatende verharding; dit is een verharding (bijvoorbeeld betonklinkers) met een open structuur, waardoor bijna al het hemelwater direct in de ondergrond zijgt.

Voor de relatie met de volksgezondheid zijn met name de wadi en infiltratievelden van belang, omdat hierbij het hemelwater bovengronds wordt afgevoerd en geborgen.



Percolatiekratten en -riolen en doorlatende verharding waarbij geen sprake is van bovengrondse afvoer zijn in hun effecten voor de volksgezondheid niet verschillend van de referentiesituatie en zijn daarom niet verder in beschouwing genomen.

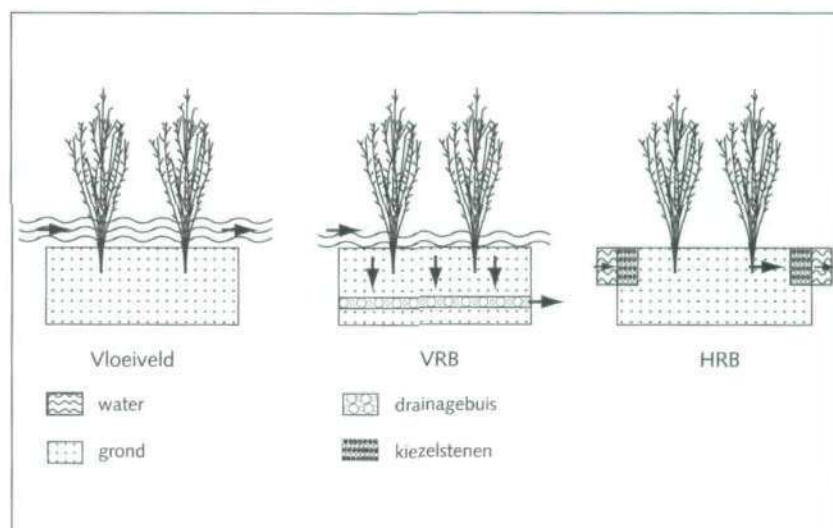
## 2D Helofytenfilters voor de behandeling van hemelwater

Voordat het hemelwater op oppervlaktewater wordt geloosd, kan het worden behandeld in een helofytenfilter.

Helofytenfilters zijn er in verschillende uitvoeringen. Op grond van de wijze van doorstroming worden drie typen helofytenfilters onderscheiden (zie figuur 1):

1. *vloeiveld*: het te zuiveren water stroomt horizontaal over het aard-oppervlak langs de bovengrondse plantendelen;
2. *verticaal infiltratieveld (VRB)*: het te zuiveren water stroomt verticaal door de bodem en wordt afgevoerd via een drainage;
3. *horizontaal infiltratieveld (HRB)*: het te zuiveren water stroomt horizontaal door de bodem langs de ondergrondse plantendelen.

**Figuur 1**  
Overzicht van drie typen zuiveringsmoerassen





---

Het oppervlak van een verticaal infiltratieveld staat het grootste deel van de tijd droog. Bij de andere twee typen is permanent water op, in of naast het filter aanwezig.

*2E Helofytenfilters voor de zuivering van grijswater*

Bij hergebruik van grijswater (zie 1B) wordt het grijze water in de meeste gevallen door een helofytenfilter geleid. Het gaat bij dit onderdeel uitdrukkelijk alleen om de effecten van het helofytenfilter op de volksgezondheid.

**5.2.3 Categorie 3: inrichting en gebruik van oppervlaktewater**

*3A Natuurvriendelijke oevers*

Het kenmerk van een natuurvriendelijke oever is een geleidelijke overgang van het land in het water. De taludhelling is in het algemeen tamelijk gering en een beschoeiing ontbreekt. In tegenstelling tot de traditionele oevers, die alleen met gras zijn bedekt, wordt bij natuurvriendelijke oevers vaak een ruigere vegetatie gecreëerd, bijvoorbeeld riet.

*3B Uitgebreid recreatief gebruik*

Een plas met een relatief goede waterkwaliteit nodigt uit voor recreatief gebruik, zoals varen en zwemmen. Vaak wordt hiermee bij de inrichting van water en oevers rekening gehouden. De functie van het water verandert hierdoor ten opzichte van de referentiesituatie, waar varen en zwemmen slechts beperkt voorkomen.





# 6 Gezondheidsrisicoanalyse

## 6.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bevat de gezondheidsrisicoanalyse voor de referentiesituatie enerzijds en de alternatieven anderzijds. Bij het uitvoeren van een gezondheidsrisicoanalyse heeft een kwantitatieve aanpak de voorkeur om tot een vrij exacte risicobepaling te kunnen komen. In deze analyse is gebruik gemaakt van reeds beschikbare data op dit gebied en gegevens die zijn gepubliceerd voor vergelijkbare situaties. We beschrijven de gezondheidsrisicoanalyse aan de hand van de volgende stappen:

1. inventarisatie en karakterisering van de potentiële gevaren;
2. analyse van de blootstellingsfactoren;
3. karakterisering van de potentiële risico's.

## 6.2 Inventarisatie en karakterisering van de potentiële gevaren

In deze inventarisatie zijn alle potentiële gevaren die een risico opleveren opgenomen. Dit betekent niet, dat ze zich ook daadwerkelijk zullen manifesteren. Dat hangt af van de frequenties van voorkomen en de overdrachtsroutes. De onderstaande tabel geeft het overzicht in zeven categorieën.

Overzicht potentiële gevaren in zeven categorieën

<b>Fecaal verontreinigd water</b>	<b>Klein ongedierte en pollen</b>
1 Amoebiase	29 Anafylaxie
2 Giardiasis	30 Pollinose
3 Cryptosporidiose	31 Contacteczeem
4 Cyclospora infectie	32 Binnenmilieu allergie
5 Shigellose	33 Vectorinfecties
6 Salmonellose	34 Ziekte van Lyme
7 Campylobacteriose	35 Acariase
8 Yersiniose	36 Malaria
9 Listeriose	
10 Hepatitis	<b>Intoxicaties</b>
11 Polio	37 Vergiftigingen
12 Virale gastro-enteritis	38 Natuurlijke toxinen
13 Ziekte van Weil	39 Chemische verontreiniging
14 Reizigersdiarree	
<b>Water/aërosolen</b>	<b>Dierlijk contact</b>
15 Cholera	40 Chlamydia infecties
16 Zwemmerseczeem	41 Rattenbeetziekte
17 Amoebiasis	42 Q-koorts
18 Veteranen ziekte	43 Hantaan
19 Zwembadgranuloom	44 Tuberculose
20 Blauwwiervergiftiging	45 Echinococose
21 Botulisme	46 Cryptococose
22 Looporen	47 Rabies
<b>Vochtige grond/aarde</b>	<b>Fysische gevaren</b>
23 Larva migrans	48 Verdrinking
24 Tetanus	49 Letsel
25 Mycosen	
26 Aarsmaden	
27 Trombidiose	
28 Toxoplasmose	

---

We lichten de categorieën kort toe.

#### **Fecaal verontreinigd water**

Water kan verontreinigd zijn met ontlasting van mens en dier via rioolwater (zwartwater) en/of afspoeling van dierlijke ontlasting van daken, straten en speel/grasweiden. Soms is de verontreiniging toe te schrijven aan in en op het water levende dieren.

#### **Water/aërosolen**

Direct contact met water (huid, slijmvliezen, inademen) kan aanleiding tot ziekteverschijnselen geven. Het gaat hierbij om toxinen of micro-organismen die de huid of slijmvliezen binnendringen.

#### **Vochtige grond/aarde**

Een derde categorie is de grond zelf: vochtigheidsgraad, humus-, kalk- en kleigehalte. Bepaalde eigenschappen van de grond zijn ook gerelateerd aan het voorkomen van klein ongedierte en de plaatselijke vegetatie. Deze factoren in de leefomgeving kunnen in hoge mate welzijn van bewoners beïnvloeden en zelfs het overbrengen van infectieziekten beïnvloeden.

#### **Klein ongedierte en pollen**

Contact met klein ongedierte zoals mijten, teken, vliegen en vlooien kan bij zowel mens als dier aanleiding geven tot allergieën en infecties. In sommige gevallen is een beet of steekwond nodig om een infectie of allergische reactie teweeg te brengen. In het geval van huisstofmijtallergie is het inademen van allergenen afkomstig van de feces van de mijt voldoende. Pollinose ('hooikoorts') is een allergische reactie na inademing van pollen.

#### **Intoxicaties**

Intoxicaties kunnen voorkomen door chemische contaminanten. Het betreft allerlei verontreinigingen van huishoudens of bedrijven. Ook het aanwezig zijn van natuurlijke toxinen en giftige vegetatie wordt in deze categorie meegenomen.

#### **Dierlijk contact**

Dieren kunnen ziekteverwekkers overbrengen via ontlasting, urine, melk, vruchtwater, speeksel, etc. Directe of indirecte contacten (via water en vegetatie) dienen zo in beschouwing te worden genomen. Het optreden van nieuwe infectieziekten (emerging zoonoses) door insleep van niet eerder in Nederland gesignaleerde varianten van reeds bekende micro-organismen moet hierbij een constante zorg zijn (bijvoorbeeld: toxine-vormende organismen, multi-resistente kiemen).

#### **Fysische gevaren**

Tot slot geldt een aantal puur fysische gevaren zoals verdrinking en letsel door obstakels.

Informatie over de gevaren en aandoeningen is in bijlage 3 opgenomen: de gevarenkarakterisering (hazardanalyse). Ze zijn uitgewerkt naar de volgende karakteristieken:

- *verwekker(s)*: verwekker van het gevaar of de ziekte;
- *transmissie*: de wijze waarop het gevaar kan worden overgebracht op de mens;
- *voorkomen*: het geografisch voorkomen van het gevaar;
- *incidentie*: een schatting van het gemiddelde jaarlijkse voorkomen in Nederland;

- *ziektebeeld*: beschrijving van optredende effecten van het gevaar bij de mens;
- *habitat*: het milieu waarin het gevaar voorkomt;
- *bijzonderheden*: relevante opmerkingen ten aanzien van het gevaar;
- *impact*: de invloed van een gevaar op morbiditeit, mortaliteit, kosten en beleving. Er is gekozen om de indeling zoals aangegeven in het TNO-rapport 'Zoönosen in Nederland' te volgen.

### 6.3 Blootstellingsanalyse

Gevaren die aanwezig zijn in een woonomgeving hoeven nog geen consequenties te hebben voor de gezondheid van de bewoners. Of de bewoners van een bepaalde wijk werkelijk last ondervinden van een gevaar, is gerelateerd aan de mate waarin de bewoners er aan zijn of worden blootgesteld. Dit vereist een blootstellingsanalyse waarbij rekening wordt gehouden met een aantal zaken zoals: hoeveel gevaar (in de vorm van micro-organisme of stof) is nodig om iemand ziek te maken of anderszins een gezondheidsrisico te betekenen, en aan hoeveel feitelijk besmet of gecontamineerd water worden bewoners blootgesteld: met andere woorden, hoe is de verhouding tussen de blootstellingsdosis en de voor de mens gevaarlijke dosis. Hierbij moet worden gedacht aan opname (door de mond), inademen (aërosolen) of rechtstreeks contact met de huid en/of slijmvliezen. Tenslotte moet een inschatting worden gemaakt hoeveel personen een bepaald risico lopen.

De blootstellingsanalyse wordt uitgevoerd voor de referentiesituatie en de alternatieven. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende vormen van blootstelling:

1. inademen;
2. contact;
3. consumptie;
4. overlast, zoals stank, een rommelig aanzien, enz. Bij de beoordeling moet rekening worden gehouden met het feit dat dergelijke overlast subjectief is.

In de volgende tabel geven we een samenvattend overzicht van de blootstellingsanalyse van de referentiesituatie en de alternatieven. Dit overzicht is gebaseerd op de gevarenkarakterisering als uitgewerkt in bijlage 3 en de blootstellingsanalyse van bewoners voor de referentiesituatie en voor de alternatieven als uitgewerkt in bijlage 5.



## Blootstellingsanalyse

Referentiesituatie en alternatieven ingedeeld naar de gevolgde categorieën		inademen	contact	consumptie	overlast (visueel, geur)
ref. situatie	I gebruik drinkwater	+	+	++	-
	II verbeterd gemengd rioolstelsel	-	-	-	0
	III traditioneel oppervlaktewater	-	0	0	++
alternatieven 'water in de stad'	1A ind. huishoudwatersysteem, bron hemelwater	+	+	+	+
	1B ind. huishoudwatersysteem, bron grijs water	+	+	+	+
	1C coll. huishoudwatersysteem	+	+	+	0
	1D kunstwerk met hemelwater	++	+	0	+
	1E autowassen met hemelwater	++	+	-	0
	2A afvoer hemelwater ondergronds	-	-	-	-
	2B afvoer hemelwater bovengronds	+	+	0	+
	2C infiltratievoorziening	0	+	0	+
	2D helofytenfilter voor hemelwater	0	+	0	+
	2E helofytenfilter voor grijs water	0	+	0	+
	3A natuurvriendelijke oevers	0	+	0	+
	3B recreatief gebruik	+	++	+	+
-	blootstelling niet mogelijk				
0	blootstelling onder uitzonderlijke omstandigheden mogelijk				
+	blootstelling onder normale omstandigheden mogelijk				
++	blootstelling onder normale omstandigheden waarschijnlijk				

Bij de blootstellingsanalyse is er van uitgegaan dat de verschillende alternatieven geen invloed zullen hebben op het houden van huisdieren in de wijk. Wijken met helofytenfilters (bijvoorbeeld als zuiveringssysteem voor grijswater) en natuurvriendelijke oevers zullen een grotere mate van schutting en nestelruimte bieden voor in het wild levende dieren en eventueel ongedierte dan de referentiesituatie. Sommige systemen voor ondergrondse en bovengrondse afvoer van hemelwater bieden in het wild levende dieren betere toegang tot de directe omgeving van woningen dan in de referentiesituatie.

Wanneer in het wild levende dieren dicht in de buurt van woningen komen, wordt de kans op direct of indirect contact tussen de dieren en de bewoners van de wijk vergroot. In wijken waar zowel in het wild levende dieren als huisdieren toegang hebben tot dezelfde ruigtes, is de kans op contact het grootst.

Bij de beschrijvingen in bijlage 5 (blootstellingsanalyse) dient te worden opgemerkt dat de daadwerkelijke blootstelling in de praktijk af kan wijken van de mogelijke blootstelling. Het is daarom belangrijk om de daadwerkelijke blootstellingsroutes ter plaatse te controleren.

## 6.4 Risicokarakterisering

De laatste stap van de gezondheidsrisicoanalyse is de risicokarakterisering. Op basis van de gevareninventarisatie en -karakterisering en de blootstellingsanalyse hebben we in deze oriënterende studie een semi-kwantitatieve inschatting gemaakt van de kans op een te hoge dosis. Doordat kwantitatieve gegevens veelal ontbreken, is deze inschatting grotendeels gebaseerd op 'expert-judgement'.

In deze tabel (3.3 pag. 36) is de feitelijke kans op een ('verhoogde') blootstelling aan de gevaren voor de referentiesituatie en de alternatieven weergegeven. Wij gaan ervan uit dat recreatie, dierlijke contacten, grondcontacten en interactie met de biotoop in de referentiesituatie net zo plaatsvinden als bij de alternatieven, de kansen zijn echter verschillend.

#### 6.4.1 Impactfactor

Voor een complete risicokarakterisering moet ook gekeken worden naar het sociaal-maatschappelijk effect van een ziekte of afwijking op de bevolking. Immers risico en risicobeleving zijn begrippen met een duidelijk verschillende betekenis. Zo zal in de communicatie met wijkbewoners goed rekening worden gehouden met de risicobeleving.

Het sociaal-maatschappelijk effect wordt uitgedrukt in de impactfactor. Bij het vaststellen van een impactfactor voor een infectieziekte wordt doorgaans alleen morbiditeit en mortaliteit gebruikt. Nieuw voor deze rapportage is de 'beleving'. In het afgelopen decennium is herhaaldelijk gebleken dat aandacht in de media en de daaraan gekoppelde onrust onder de bevolking in hoge mate bepalend kan zijn voor te nemen beleidsmaatregelen (bijv. de BSE-affaire). In bijlage 4 zijn de impactfactoren weergegeven en is nader uiteengezet hoe de berekening van de impactfactor tot stand is gekomen.

Hieronder worden de risico's voor de volksgezondheid van de referentiesituatie en van de alternatieven beschreven. De gevaren die een verwaarloosbaar risico met zich meebrengen, worden hieronder niet in beschouwing genomen.

#### 6.4.2 Risico's bij referentiesituatie

- Ook in de referentiesituatie zijn risico's voor de volksgezondheid niet uit te sluiten. Het gaat daarbij om fecale verontreiniging van oppervlaktewater als gevolg van overstorten, de bezoedeling van speelzandbakken met *Toxoplasma oöcysten*, pollinose, of het gebruik van verwarmd water waardoor warmte-minnende micro-organismen zoals *Legionella* of sommige vrij levende amoeben worden bevoordeeld. Het risico van besmetting met amoebiasis na contact met oppervlaktewater is gering, zolang sprake is van onverwarmd water.

#### 6.4.3 Risico's bij alternatieven voor categorie 1: benutting van drink-, hemel- en grijswater

1A en 1B Individueel huishoudwatersysteem met hemelwater en grijswater

- Bij individuele huishoudwatersystemen dient rekening gehouden te worden met warmteminnende micro-organismen zoals *Legionella* die bij onbedoelde opwarming uitgroeien tot aantallen die na aerosolvorming aanleiding kunnen geven tot geringe risico's in het eigen huishouden (veteranenziekte).
- Indien als bron voor het huishoudwatersysteem gebruik wordt gemaakt van hemelwater, is er een geringe kans op *Cryptococcose*. Dit wordt veroorzaakt door besmetting van het water met vogelpoep van het dak.
- Door het hergebruik van grijswater als huishoudwater is de kans aanwezig dat bij besmettelijke ziekte van één van de bewoners, de ziekte via aerosolen in het toilet of bij het uitschudden van de was onder de bewoners wordt verspreid. Dit geldt in het bijzonder voor virale aandoeningen.

1C Collectief huishoudwatersysteem

- Bij een collectief huishoudwatersysteem wordt in veel gevallen gebruik gemaakt van voorgezuiverd oppervlaktewater. Dit oppervlaktewater kan besmet zijn met fecale verontreinigingen. Bij gebruik van dit water door particulieren is er een geringe kans op de gevaren uit de categorie 'fecale verontreinigingen'. De Ziekte van Weil en Listeriose worden vooral via andere routes overgebracht. Relatief gezien is de toename van het risico bij deze gevaren daarom minder groot.
- Daarnaast geldt dat onbedoelde opwarming van dit huishoudwater (geringe) risico's met zich meebrengt voor wat betreft thermotolerante micro-organismen (met name veteranenziekte).

Tabel 3.3 Kans op 'verhoogde' blootstelling aan de gevaren<sup>3</sup>

Maatregelen		Gevaren		Fecale verontreinigingen		Water/aerosolen		Vochtige grond	
ref. situatie									
I	gebruik drinkwater								
II	verbeterd gemengd rioolstelsel								
III	traditioneel oppervlaktewater								
		Maatregelen 'water in de stad'							
1A	ind. huishoudwatersysteem, bron hemelwater								
1B	ind. huishoudwatersysteem, bron grijs water								
1C	coll. huishoudwatersysteem								
1D	kunstwerk met hemelwater								
1E	autowassen met hemelwater								
2A	afvoer hemelwater ondergronds								
2B	afvoer hemelwater bovengronds								
2C	infiltratievoorziening								
2D	heloftytenfilter voor hemelwater								
2E	heloftytenfilter voor grijs water								
3A	natuurvriendelijke oevers								
3B	recreatief gebruik								
1	Amoebiase	.	.	.	.	.	.	.	.
2	Gardiase	.	.	.	.	.	.	.	.
3	Cryptosporidiose	.	.	.	.	.	.	.	.
4	Cyclospora infectie	.	.	.	.	.	.	.	.
5	Shigellose	.	.	.	.	.	.	.	.
6	Salmonellose	.	.	.	.	.	.	.	.
7	Campylobacteriose	.	.	.	.	.	.	.	.
8	Yersiniose	.	.	.	.	.	.	.	.
9	Listeriose	.	.	.	.	.	.	.	.
10	Hepatitis	.	.	.	.	.	.	.	.
11	Polio	.	.	.	.	.	.	.	.
12	Virale gastro-enteritis	.	.	.	.	.	.	.	.
13	Ziekte van Weil	.	.	.	.	.	.	.	.
14	Reizigersdiarree	.	.	.	.	.	.	.	.
15	Cholera	.	.	.	.	.	.	.	.
16	Zwemmensezceem	.	.	.	.	.	.	.	.
17	Amoebiasis	.	.	.	.	.	.	.	.
18	Veteranenziekte	.	.	.	.	.	.	.	.
19	Zwembadgranuloom	.	.	.	.	.	.	.	.
20	Blauwwevergiftiging	.	.	.	.	.	.	.	.
21	Botulisme	.	.	.	.	.	.	.	.
22	Looporen	.	.	.	.	.	.	.	.
23	Larva migrans	.	.	.	.	.	.	.	.
24	Tetanus	.	.	.	.	.	.	.	.
25	Mycosen	.	.	.	.	.	.	.	.
26	Aarsmaden	.	.	.	.	.	.	.	.
27	Trombidiose	.	.	.	.	.	.	.	.
28	Toxoplasmose	.	.	.	.	.	.	.	.

blanco niet relevant  
• verwaarloosbare kans  
•• geringe kans  
••• reële kans  
•••• aanzienlijke kans



Maatregelen		Gevaren																						
ref. situatie																								
I	gebruik drinkwater																							
II	verbeterd gemengd rioolstelsel																							
III	traditioneel oppervlaktewater																							
Maatregelen 'water in de stad'																								
1A	ind. huishoudwatersysteem, bron hemelwater																							
1B	ind. huishoudwatersysteem, bron grijs water																							
1C	coll. huishoudwatersysteem																							
1D	kunstwerk met hemelwater																							
1E	autowassen met hemelwater																							
2A	afvoer hemelwater ondergronds																							
2B	afvoer hemelwater bovengronds																							
2C	infiltratievoorziening																							
2D	helofytenfilter voor hemelwater																							
2E	helofytenfilter voor grijs water																							
3A	natuurvriendelijke oevers																							
3B	recreatief gebruik																							
		29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49		
		Anafylaxie	Pollinose	Contacteczeem	Binnenhuism. allergie	Vectorinfecties	Ziekte van Lyme	Acarinose	Malaria	Vergiftigingen	Natuurlijke toxinen	Chemische veront.	Chlamydia infecties	Rattenbeetziekte	Q-koorts	Hantaan	Tuberculose	Echinococose	Cryptococose	Rabies	Verdrinking	Letsel		
		•	•											•					•		•			
		</																						

blanco niet relevant  
 • verwaarloosbare kans  
 •• geringe kans  
 ••• reële kans  
 •••• aanzienlijke kans

.....

**Noot**

3 Voor een goede interpretatie van de tabel is de toelichting in paragraaf 3.4 en paragraaf 6.4 noodzakelijk. De impactfactoren van de verschillende gevaren zijn niet in de tabel verwerkt.



- Over chemische verontreiniging is op dit moment nog weinig te zeggen omdat geen chemische analyses bekend zijn. Het risico zal wel groter zijn dan in de referentiesituatie. Er wordt uitgegaan van een verwaarloosbaar risico.

#### 1D Kunstwerken met hemelwater

- Bij het aanleggen van vijvers, fontein, waterverstuivers en "bedriegertjes" in de stad bestaat een geringe tot reële kans op via aerosolen overgebrachte infecties. Hier geldt bij circulatiesystemen dat opwarming het grootste toegevoegde risico betekent, namelijk de vermenigvuldiging van thermotolerante micro-organismen zoals Legionella en vrij levende amoeben.
- Er is een geringe kans op verdrinking in vijvers/fontein met opstaande randen.

#### 1E Autowasplaatsen met gebruik van hemelwater

- Autowassen met hemelwater brengt extra risico's met zich mee bij het gebruik van een hogedrukspuit (aërosolvorming). Bij de opslag van water mag daarom geen opwarming optreden, met name in verband met de kans op veteranenziekte.

### 6.4.4 Risico's bij alternatieven voor categorie 2: inzameling, transport en behandeling van afval- en hemelwater

#### 2A Ondergronds afvoersysteem hemelwater

- Voor de afvoer van hemelwater ondergronds gelden geen extra risico's vergeleken met de referentiesituatie.

#### 2B Bovengronds afvoersysteem hemelwater

- Bij het bovengronds afvoeren van hemelwater wordt straatvuil, waaronder vogelpoep, mee afgevoerd. Hierdoor is er een geringe kans op Cryptococcose;
- Voor het bovengronds afvoeren van hemelwater zijn afvoergoten nodig. De aanwezigheid van dergelijke dwarsgoten en lengtegoten in voetgangersgebieden of woonerven kunnen tot ongelukken leiden met kans op letsel. Het gebruik van rolstoelen en rollators als hulpmiddelen voor gehandicapten en ouderen wordt hierdoor belemmerd. Ook het gebruik van moderne autopeds met kleine wielen kan hier een verhoogde kans op letsel betekenen.

#### 2C Infiltratievoorzieningen

- Indien de infiltratievoorziening bestaat uit een wadi, zal sprake zijn van de aanwezigheid van vochtige grond waarmee gemakkelijk contact kan worden gemaakt. Hierdoor is er een geringe kans op ziekten die hiermee samenhangen, met name Larva migrans, Mycosen en Toxoplasmose.
- In een wadi verzamelt zich, naast het hemelwater, ook straatvuil (al dan niet meegespoeld met het hemelwater). Dit geeft een verhoogde kans op intoxicaties wegens chemische verontreinigingen. Daarnaast worden ook (via dakgoten, stoepen en de straat) hondenpoep, in mindere mate kattenpoep, paardenpoep en vogelpoep verzameld naar een terrein dat buiten het natte seizoen gebruikt zal worden als hondenuitlaatterrein en voetbalveld/speelsterrein. Er bestaat daardoor een verhoogde kans op infecties, groter dan op vergelijkbare uitlaatplaatsen voor honden c.q. speelweiden in de referentiesituatie. Daarbij is er in een wadi ook een geringe kans op Cryptococcose door afstroming van duivenpoep.
- Wanneer de wadi's volstaan met water (maximaal 24-48 uur) is er een geringe kans op verdrinkingsgevallen van kleine kinderen (vrij

---

toegankelijk, "normaal is het speelterrein") en moet worden toegezien op fysieke obstakels zoals het abrupt eindigen van fiets/wandelpaden in een wadi (verwaarloosbare kans op letsel).

Er is uitgegaan van een goede ontwatering van de woningen bij de toepassing van infiltratievoorzieningen. Als dit niet het geval is bestaat er een geringe kans op binnenhuisallergie.

#### 2D Helofytenfilter voor hemelwater

- In een helofytenfilter is sprake van een rijke begroeiing (met name in het water, in mindere mate in de oever). Hierdoor zijn er vooral verhoogde risico's aan gevaren die verband houden met klein ongedierte en pollen. Zo is er een aanzienlijke kans op pollinose en een geringe kans op anafylaxie, contacteczeem en vectorinfecties.
- Daarnaast kan het helofytenfilter leiden tot een verhoogde kans op vergiftigingen. Zo kunnen er bijvoorbeeld giftige planten zoals waterscheerling in een helofytenfilter groeien, of er worden in het water natuurlijke toxinen gevormd, zoals bijvoorbeeld bij blauwalgenbloei.
- Tenslotte kan de dichte begroeiing in een helofytenfilter leiden tot direct of indirect contact met dieren die tussen de begroeiing leven. Dit geeft met name een geringe kans op infectie met het hantaanvirus.
- Door de begroeiing en het ondiepe water is het helofytenfilter aantrekkelijk voor insecten. Dit geeft een geringe kans op vectorinfecties.

Opgemerkt wordt dat de risico's van een helofytenfilter voor de volksgezondheid bij normaal gebruik veelal verwaarloosbaar tot gering zullen zijn. Beperkte toegang en waarschuwingen over de aard van het water zijn gewenst.

#### 2E Helofytenfilter voor grijswater

- Bij het gebruik van een zuiveringssysteem van grijswater dient rekening gehouden te worden met zieke personen die infectieziektekiemen verspreiden en derhalve ook tot besmetting aanleiding geven van het eigen circuit, bijvoorbeeld via het douchewater. Ook in grijswater kunnen in de praktijk geringe hoeveelheden fecale verontreinigingen aanwezig zijn. Alle fecale verontreinigingen komen daarom in aanmerking (geringe tot reële kans). In het bijzonder geldt een reëel risico voor virale infecties, zoals hepatitis, polio en virale gastro-enteritis.
- Er is een geringe kans op veteranenziekte, doordat een groot deel van het grijswater opgewarmd is geweest voor gebruik in douche, wasmachine of de gootsteen.
- Ook is er een geringe kans op vergiftiging met chemische verontreiniging.
- Verder gelden alle risico's die ook voor het helofytenfilter voor hemelwater gelden.

### 6.4.5 Risico's bij alternatieven voor categorie 3: inrichting en gebruik van oppervlaktewater

#### 3A Natuurvriendelijke oevers

- De toepassing van natuurvriendelijke oevers leidt vrijwel zeker tot meer recreatie in en om het water omdat de schuine oever en de aanwezigheid van vegetatie (vooral voor kinderen) het gebied aantrekkelijk en toegankelijk maakt. Door een te verwachten toename van een dierlijke populatie in, op en rondom het water is er verhoogde kans op een aantal zoönosen via fecaal verontreinigd of anderszins besmet water (bijv. de ziekte van Weil, zwemmerseczeem, botulisme).
- Omdat de schuine oever in het algemeen vochtiger zal zijn dan een beschoeide oever zal het risico van infecties gerelateerd aan vochtige



---

grond (zoals mycosen, toxoplasmose en trombidiose) afhankelijk van de grondsoort gering tot reëel zijn.

- De vegetatie zal in het pollenseizoen voor lokale overlast zorgen voor gevoelige mensen (gering tot aanzienlijk risico voor anafylaxie, pollinose en contacteczeem). Daarnaast biedt de dichte begroeiing van de oever schuilplaats aan klein ongedierte, waardoor er een gering risico bestaat op vectorinfecties en Ziekte van Lyme (als gevolg van teken).
- Vanwege de mogelijke aanwezigheid van diverse soorten vegetatie is de kans op giftige soorten en natuurlijke toxinen verhoogd ten opzichte van de referentie situatie. Dit wordt gezien als een gering risico.
- Direct of indirect contact met in het wild levende dieren op de oevers verhoogt de kans op infectie met zoönosen, met name het hantaanvirus.
- Door de begroeiing en het ondiepe water rond de waterlijn is de natuurvriendelijke oever aantrekkelijk voor insecten en vliegen. Dit geeft een geringe kans op vectorinfecties.

### 3B Recreatief gebruik van oppervlaktewater

- Recreatief gebruik van oppervlaktewater leidt tot intensief (huid)contact met het water en de kans op onbedoeld consumptie van het water wordt daardoor ook sterk verhoogd. Omdat oppervlakte water in meer of mindere mate fecaal is verontreinigd, is de kans op infecties van fecale aard verhoogd (diarree, overgeven). Er is een reële kans op de ziekte van Weil. Andere gevaren die gerelateerd zijn aan fecale verontreinigingen geven een verwaarloosbaar tot gering risico.
- Door het intensieve contact met het oppervlaktewater bestaat een reële kans op zwemmerseczeem en blauwwiervergiftiging. Hierbij kan worden opgemerkt dat zwemmerseczeem vooral zal optreden in voedselarme wateren (hierin groeien veel ondergedoken waterplanten), terwijl blauw-wieren zowel in voedselrijk als voedselarm water kunnen leven en toxinen kunnen produceren. Daarnaast is er een geringe kans op Amoebiasis en veteranenziekte.
- Ervan uitgaande dat de oevers meer vegetatie hebben dan in de referentie situatie zal pollinose een reëel risico worden. Daarnaast is er een geringe kans op contacteczeem.
- Tot slot leidt meer recreatief gebruik van het oppervlaktewater ook op een verhoogde kans op verdrinking. Dit wordt gezien als een gering risico.

Als het stedelijke oppervlaktewater geen goede mogelijkheden voor recreatie biedt, zoals in de traditionele situatie, zullen bewoners op warme dagen op andere locaties recreëren. Hierbij kan worden gedacht aan zwembaden en natuurbaden. Op deze locaties zijn ook risico's voor de volksgezondheid aanwezig. Deze zijn niet bij de beschrijving van de referentiesituatie opgenomen. Dit betekent dat de gepresenteerde risico's bij recreatief gebruik van oppervlaktewater niet zonder meer als extra risico's ten opzichte van de referentiesituatie kunnen worden beschouwd.

## 6.5 Locatiespecifieke gezondheidsrisicoanalyses

In de vorige paragrafen hebben wij een risicoanalyse uitgevoerd op basis van algemene kenmerken van de alternatieven. De hieruit resulterende risico-karakterisering, mag niet gezien worden als een beoordeling van alle in de praktijk uitgevoerde projecten. De locatiespecifieke risico's zijn onder andere afhankelijk van de gebiedskenmerken, de inrichting van het gebied en de detaillering van de maatregelen.

---

Een locatiespecifieke risicoanalyse is noodzakelijk om de risico's in een concrete situatie in te kunnen schatten. Bij een locatiespecifieke gezondheidsrisicoanalyse wordt allereerst een omgevingsanalyse uitgevoerd, waarbij voor zover mogelijk de fysieke omgeving van het project (c.q. 'water in de stad') in kaart is gebracht. Dit omvat o.a. grondsoort, vegetatie, voorkomende diersoorten, aanwezige watervoorzieningen e.d. Vervolgens wordt een overzicht gemaakt van de aanwezige gevaren ("hazards") en de mogelijke wijze waarop mensen eraan zouden kunnen worden blootgesteld. Zodoende wordt voldoende informatie verzameld om een berekening of schatting te maken van de risico's voor de volksgezondheid die aan het betreffende project (c.q. watermaatregelen) kleven. Bij voorkeur gebeurt deze analyse op basis van het voorlopige ontwerp van een werk. Voor reeds gerealiseerde projecten kan uiteraard de gerealiseerde situatie geanalyseerd worden.

De locatiespecifieke gezondheidsrisicoanalyse kan alleen worden uitgevoerd door een team van terzake deskundigen, met daarin vertegenwoordigers uit disciplines zoals biologie, gezondheidswetenschappen, veterinaire volksgezondheid en civiele techniek. Zij kunnen hierbij gebruik maken van de controlelijst, zoals weergegeven in bijlage 6.

Om de bruikbaarheid van de beschreven gezondheidsrisicoanalyse in praktijksituaties vast te stellen, hebben we voor twee locaties een veldverkenning uitgevoerd, waarbij aan de hand van de kenmerken van het gebied en de aard van de maatregelen een eerste beoordeling is gemaakt van de gezondheidsrisico's. De volgende situaties zijn geanalyseerd:

1. een Vinex-wijk in aanleg met een collectief huishoudwatersysteem, wadi's, afvoer over straat en natuurvriendelijke oevers;
2. een bestaande wijk met een waterplas die voor recreatieve doeleinden wordt gebruikt. Langs de plas is een helofytenfilter voor de zuivering van oppervlaktewater aanwezig.

De conclusies van deze veldverkenning luiden samengevat:

1. Er zijn geringe risico's te verwachten ten gevolge van mogelijke fecale verontreiniging van het collectieve huishoudwatersysteem. Dit geldt eveneens voor de te verwachten fecale ophoping in wadi's t.g.v. waterstromen, alsmede door het gebruik ervan als hondenuitlaatplaats en speelveld. Het recreatief gebruik van het vele oppervlaktewater in samenhang met natuurvriendelijke oevers leidt mogelijk tot geringe, soms reële risico's voor infectieziekten. Ook is het mogelijk dat overlast door insecten en ongedierte het woonplezier van bewoners aantast.
2. Bij de recreatieplas is sprake van een verwaarloosbaar tot gering risico voor het oplopen van fecale verontreiniging in het oppervlaktewater. In verband met uitgebreide vegetatie (bomen, struiken, ruigten) is kans op pollinose in voorjaar reëel. De verdrinkingskans aan beschoeide oever en in helofytenfilter is aanwezig, maar er is geen sprake van een groot toegevoegd risico. Er wordt niet gespelevaard op het water, behoudens een aangelijnd vlotje naar een speeileiland. Daar is wel veel zwerfvuil aanwezig. Dit geeft meer kans op ongedierte.

Uit de uitgevoerde locatiespecifieke gezondheidsrisicoanalyses blijkt dat de lokale omstandigheden een grote invloed hebben op de uiteindelijke risico's. De ingevulde controlelijsten zijn in bijlage 6 weergegeven.





## 7 Referenties

---

- [1] Samenwerking in de keten, rapport van de adhoc-Uniecommissie waterketens. Unie van waterschappen, 1998
- [2] Module B2100 van de Leidraad riolering 'Doelmatige omgang met hemelwater, technisch instrumentarium', 2000
- [3] Stilstaan bij stromen. Waterhuishoudingsplan provincie Noord-Holland 1998-2002, 1998
- [4] (voor een groot deel) afkomstig uit de NEN 3300 Buitenriolering - Termen en definities.
- [5] Waterhuishoudingsplan Gelderland (1996-2000)
- [6] Verklarende hydrologische woordenlijst. Commissie voor hydrologisch onderzoek TNO, 1986
- [7] Waterhuishoudingsplan Utrecht, Water op orde 1999-2003, 1999
- [8] Waterbeheerplan Amstel, Gooi en Vecht 2000-2004, Water in de levende omgeving, 2000
- [9] Afvalwaterzuivering met helofytenfilters, een haalbaarheidsstudie. Gleichman-Verheijen, Van der Putten & Van Liere, *H<sub>2</sub>O* (25) 1992, nr 3.
- [10] Hoofdafdeling Voedingsmiddelen van Dierlijke Oorsprong, Universiteit Utrecht.
- [11] Society for Risk Analysis, 1999. Glossary of risk analysis terms <http://www.sra.org/glossary.htm>
- [12] Application of risk analysis to food standards issues. Report of the joint FAO/WHO expert consultation, Geneva, Switzerland, 13-17 March 1995.
- [13] Notermans, S. and Jouve, J.L., 1995. Quantitative risk analysis and HACCP: some remarks. *Food Microbiology* 12, 425-429.
- [14] Van Dale groot woordenboek der Nederlandse taal, 12e druk, 1995.
- [15] Gezondheidsrisico's en normstelling voor huishoudwater, RIVM rapport nr. 289202019, 1997.
- [16] Treurniet, H.F. en K. Schaapveld, *Zoönosen in Nederland*, Nederlands Instituut voor Preventieve Gezondheidszorg TNO, Leiden 1992 [ISBN 90-6743-223-7]
- [17] Infectieziekten-bulletin, RIVM, jaargang 11, nr 7, 2000, p. 120-121
- [18] WHO/FAO, 2001, WHO/FAO guidelines on hazard characterisation for pathogens in food and water, preliminary document MRA00/06



---

# Bijlagen

---





---

## Bijlage 1 Verklarende woordenlijst

---

### Volksgezondheid

#### *Agens*

Een chemische stof die, of micro-organisme dat een ziekte-toestand veroorzaakt.

#### *Biotoop*

Natuurlijke levensruimte.

#### *Blootstelling*

In directe aanraking komen.

#### *Blootstellingsanalyse [Exposure assessment]*

Het meten of schatten van de intensiteit, de frequentie en de duur van humane blootstelling aan een agens theoretisch aanwezig in het milieu of van het berekenen van theoretische blootstelling die mogelijk kan voorkomen door het vrijkomen van nieuwe agentia in het milieu.

#### *Cutaan*

Van de huid.

#### *Cysten*

Stevig kapselvormig omhulsel bestand tegen uitdroging waarmee protozoa zich kunnen omhullen om in de buitenwereld te overleven.

#### *DALY (Disability-adjusted life year)*

Een maat voor de belasting van een ziekte in de humane populatie (één DALY is één jaar verlies van goede gezondheid).

#### *Dosis-respons*

Een correlatie tussen een gekwantificeerde blootstelling (dosis) en het aantal van een populatie dat een specifiek effect (respons) toont.

#### *Endemisch*

Inheems.

#### *Epidemiologie*

1. De studie van de omvang, distributie en dynamiek van ziekten en risicofactoren in een populatie.
2. Onderzoek naar de mogelijke oorzaken van een ziekte en de overdracht daarvan.

#### *Gevaar [Hazard]*

Een agens of fysische situatie met potentieel ongewenste consequenties, zoals negatieve effecten op de volksgezondheid en/of het milieu.

#### *Gevarenkarakterisering [Hazard characterisation]*

Kwalitatieve en/of kwantitatieve analyse en evaluatie van de fysische, chemische en biologische eigenschappen van een gevaar.

---

*Habitat*

Complex van milieufactoren dat op een organisme of levensgemeenschap inwerkt.

*Impact*

De mate waarin een ziekte of aandoening een negatief effect heeft op de zieke en zijn/haar omgeving.

*Identificatie van gevaren [Hazard identification]*

Vaststellen of de blootstelling aan een bepaald agens een negatief effect kan hebben op de gezondheid (kwalitatief).

*Incidentie*

Frequentie waarmee een ziekte voorkomt.

*Intoxicatie*

Vergiftiging.

*Morbiditeit*

De mate waarin mensen of dieren die besmet zijn met een bepaald agens er daadwerkelijk ziek van worden.

*Mortaliteit (sterftecijfer)*

De mate waarin zieken overlijden.

*Oöcyst*

Stadium in de levenscyclus van sommige protozoa dat na bevruchting door een kapsel wordt omgeven dat bestand is tegen uitdrogen en lage temperaturen.

*Pathogeen*

Ziekteveroorzakend.

*Protozoön (meervoud = Protozoa)*

Eencellig dierlijk organisme.

*QALY (Quality-adjusted life year)*

Een maat om, na een interventie, de verbetering in de humane populatie aan te geven.

*Risico [Risk]*

Het potentieel voor ongewenste effecten op de volksgezondheid en/of het milieu. Een schatting van het risico wordt vaak gebaseerd op de verwachte waarschijnlijkheid van de gebeurtenis vermenigvuldigd met de ernst en omvang.

*Risico-analyse [risk analysis]*

Een gedetailleerd onderzoek bevattende gevarenidentificatie en -karakterisering, blootstellingsevaluatie en risicokarakterisering uitgevoerd om de aard van ongewenste effecten op de volksgezondheid en/of het milieu te doorgronden. Het proces omvat het kwantificeren van de waarschijnlijkheden en verwachte consequenties van geïdentificeerde risico's.

*Risico-communicatie*

Een interactief proces waarbij informatie en mening met betrekking tot risico worden uitgewisseld tussen risicodeskundigen, managers en andere geïnteresseerden.

---

*Risico-evaluatie [risk assessment]*

Een onderdeel van risico-analyse, waarbij beslissingen worden genomen over de significantie en aanvaardbaarheid van een risico.

*Risico-identificatie*

Het erkennen dat een risico bestaat en een poging om de eigenschappen ervan te definiëren. Vaak bestaan risico's enige tijd voordat hun ongewenste consequenties worden erkend.

*Risico-karakterisering*

Het rangschikken van problemen volgens ernst en frequentie, perceptie en economische en sociale consequenties zodat een beslissing genomen kan worden over de aard van een bepaald risico. Risico-karakterisering zou ook moeten inhouden het bepalen van de meest belangrijke factoren die het risico veroorzaken.

*Risico-management*

Alle activiteiten die ondernomen worden om een risico te verkleinen. Pogingen om het risico te verkleinen worden uitgevoerd op kostbesparende wijze.

*Risico-perceptie*

De sociale en maatschappelijke beleving rondom vermeende risico's, waarvan onvoldoende kwantitatieve gegevens voorhanden zijn of waarvan niet alle eigenschappen bekend zijn.

*Sepsis*

De aanwezigheid en vermenigvuldiging van grote hoeveelheden levende bacteriën in het bloed. Algemeen en vaak ernstige ziekteverschijnselen.

*Subklinisch*

Zonder ziekteverschijnselen, maar wel geïnfecteerd.

*Toxische stof*

Een chemische stof of mengsel van stoffen die mogelijk een onacceptabel risico voor de volksgezondheid en/of het milieu vertegenwoordigen.

*Transmissie*

De overdracht van een ziekte of agens tussen mensen en/of dieren.

*Vector*

Dragers van een besmetting die deze overdraagt op de mens en/of dieren.

*Veterinaire volksgezondheid*

Dat deel uit de volksgezondheidsbescherming waaraan dierenartsen vanuit hun discipline en vaardigheden een bijdrage leveren. Het betreft alle interacties tussen dieren, dierlijke productie, milieu en de mens die mogelijk negatieve effecten kunnen hebben op de gezondheid van de mens.

*Visceraal*

Van de organen.

*YOPI*

Young, old, pregnant and immuno depressed people.

*Zoönose*

Ziekte die via een natuurlijke weg van dieren op mensen (en vice versa) kan worden overgedragen.



---

## **'Water in de stad'**

In deze paragraaf worden definities en omschrijvingen gegeven van veelgebruikte begrippen in het werkveld 'water in de stad'.

### *Afvalwater*

Alle water waarvan de houder zich (met het oog op de verwijdering daarvan) ontdoet, voornemens is zich te ontdoen of zich moet ontdoen (opmerking: hieronder wordt dus ook afvloeiend regenwater begrepen).

In dit rapport wordt onder afvalwater alleen huishoudelijk en industrieel afvalwater verstaan.

### *Afkoppelen*

Het ongedaan maken van een situatie waarin regenwater, dat op verhard oppervlak valt, wordt afgevoerd naar de riolering.

### *Aanvulling*

Niet alleen ongedaan maken, maar term wordt ook gebruikt voor het geheel niet aansluiten op riolering die afvoert naar de rioolwaterzuiveringsinrichting.

### *Afwatering*

De afvoer van water via een stelsel van open waterlopen naar een lozingspunt van het afwateringsgebied.

### *Basisinspanning*

Term die de waterkwaliteitsbeheerders gebruiken voor het aanduiden van de inspanningen die elke gemeente moet uitvoeren of uitgevoerd hebben om de vuiluitworp uit de riolering tot een bepaald niveau te reduceren.

### *Basisrioleringsplan*

Voor een Wvo- of aansluitvergunningaanvraag opgesteld document (tekening + toelichting en berekeningen) met de huidige situatie van de riolering en de uit te voeren verbeteringsmaatregelen.

### *Composttoilet*

Toilet waarbij geen water voor spoeling wordt gebruikt en de fecaliën door compostering worden afgebroken.

### *Drinkwater*

Water van zeer goede en gecontroleerde kwaliteit, geschikt om zonder verdere bewerking te drinken.

### *Effluent*

Gezuiverd afvalwater zoals dat een rioolwaterzuiveringsinrichting verlaat.

### *Emissie = vuiluitworp*

Lozing van stoffen, micro-organismen, warmte of straling in het milieu (water, bodem of lucht).

### *Emissiespoor*

Beleid waarbij het terugdringen van de emissie via overstorten voorop staat.

### *Gemengd rioolstelsel*

Rioolstelsel, waarbij afvalwater inclusief ingezamelde neerslag door 1 leidingstelsel wordt getransporteerd.

---

#### *Gescheiden rioolstelsel*

Rioolstelsel, waarbij afvalwater exclusief neerslag door een leidingstelsel wordt getransporteerd en neerslag door een afzonderlijk leidingstelsel rechtstreeks naar oppervlaktewater wordt afgevoerd.

#### *Grijs water*

Afvalwater, afkomstig van wastafels, wasmachine, douche/bad.

#### *Zuiveringssysteem voor grijs water*

Een zuiveringssysteem waarmee het grijze afvalwater lokaal wordt gezuiverd. In de meeste gevallen wordt een helofytenfilter gebruikt als belangrijkste zuiveringsstap.

#### *Grondwater*

Water beneden het grondoppervlak, meestal beperkt tot water beneden de grondwaterspiegel.

#### *Helofytenfilter*

Helofytenfilters zijn (natuurlijke of aangelegde) moerassen die vrijwel geheel zijn begroeid met helofyten en die zijn ingericht en worden beheerd als systemen voor de verbetering van de waterkwaliteit.

#### *Hemelwater = neerslag*

De massa waterdeeltjes, zowel vloeibaar als vast, die vanuit de atmosfeer het aardoppervlak bereikt.

#### *Huishoudwater*

Water dat in de woning wordt gedistribueerd en geschikt is voor gebruik in en rond de woning, ten behoeve van de wasmachine, toiletspoeling, tuin sproeien en auto wassen en niet geschikt is voor consumptie. De kwaliteit van het huishoudwater wordt niet gecontroleerd. Er zijn geen normen voor opgesteld.

#### *Huishoudwatersysteem*

Systeem voor de productie en distributie van huishoudwater.

#### *Infiltratie*

Bredere betekenis: Het infiltreren van water vanaf het oppervlak in de bodem, of het wegzijgen van water vanuit een ondergrondse voorziening in de bodem.

Nauwere betekenis: Het infiltreren van water vanaf het oppervlak in de bodem.

#### *Infiltratievoorziening*

Voorziening waarin vanaf het oppervlak water in de bodem stroomt.

#### *Natuurvriendelijke oever*

Oever die op natuurlijke wijze is ingericht of ontstaan met als doel een geleidelijke en brede overgang van nat naar droog zodat deze interessant is voor veel flora en fauna. Hierdoor kan tevens de waterkwaliteit verbeterd worden.

#### *Ontwatering*

de afvoer van water uit percelen over en door de grond en eventueel door drainbuizen en greppels naar een stelsel van grotere waterlopen.

---

#### *Oppervlaktewater*

Het water dat stroomt over of verblijft op het aardoppervlak.

#### *Overstort(put) (extern)*

Rioolput voorzien van een overstortdrempel die loost buiten het in beschouwing genomen rioolstelsel, meestal op oppervlaktewater.

#### *Overstorting*

De lozing van afvalwater via een overstortdrempel naar oppervlaktewater.

#### *Percolatie = wegzijging*

Een neerwaartse beweging van water in de onverzadigde zone.

#### *Regenwaterrioolstelsel*

Rioolstelsel alleen bestemd voor de inzameling en het transport van neerslag.

#### *Retentie bassin*

(Meestal tijdelijke) bergingsmogelijkheid voor water, zowel voor kwalitatieve als voor kwantitatieve redenen.

#### *Riolering*

Het samenstel van riolen, rioolputten en bijbehorende voorzieningen voor de inzameling en het transport van afvalwater.

#### *Riool*

Samenstel van buizen tussen twee putten bestemd voor de inzameling en/of het transport van afvalwater.

#### *Stadswateren*

Wateren binnen de bebouwde kom die in beheer zijn bij de gemeente. Het betreft meestal wateren met een functie voor waterberging, opvang van overstortwater en ontwatering.

#### *Verbeterd gemengd rioolstelsel*

Gemengd rioolstelsel met (rand)voorzieningen die de vuiluitworp richting oppervlaktewater beperken ten opzichte van de traditionele gemengde rioolstelsels.

#### *Verbeterd gescheiden rioolstelsel*

Gescheiden rioolstelsel met voorzieningen waardoor de neerslag slechts bij wat grotere regenbuien naar oppervlaktewater wordt afgevoerd. Het meest vervuilde deel van de neerslag wordt 'geborgen' in de riolering en naar de zuivering afgevoerd.

#### *Vuiluitworp = emissie*

Het totaal aan stoffen (niet zijnde water) geloosd uit een rioolstelsel op het oppervlaktewater via overstorten en/of uitlaten. Hierbij kan gedacht worden aan biologisch afbreekbare stoffen die bij afbraak in het water zuurstof verbruiken (BZV), aan stikstof, fosfaat en zware metalen.

#### *Waterketen*

Keten van waterwinning, drinkwaterproductie en –distributie, watergebruik, transport afvalwater via riolering, afvalwaterzuivering en lozing van het effluent.

---

De gebruiksketens van water vanaf de onttrekking van water aan het grond- of oppervlaktewater tot aan de lozing van water op het grond- of oppervlaktewater.

*Waterkwaliteitsspoor*

Het vervolg op het emissiespoor als (uit waterkwaliteitsberekeningen) is gebleken dat de basisinspanning onvoldoende verbeteringen oplevert vanuit waterkwaliteitsoogpunt. Het waterkwaliteitsspoor heeft betrekking op de aanvullende maatregelen die worden uitgevoerd om de kwaliteitsdoelstellingen voor het oppervlaktewater te bereiken. Dit kunnen zowel maatregelen aan riolering als oppervlaktewater zijn.

*Watersysteem*

Samenhangend geheel van oppervlaktewater, grondwater, onderwaterbodems, oevers en technische infrastructuur. Met inbegrip van alle fysische, chemische en biologische kenmerken en processen.

*Zwart water*

Afvalwater, afkomstig van het toilet en gootsteen.



# Bijlage 2 Analyseprojecten 'Water in de Stad'

Projecten		Maatregelen 'water in de stad'											
		1A ind. huishoudwatersys, bron hemelwater	1B ind. huishoudwatersys, bron grijs water	1C coll. huishoudwatersysteem	1D kunstwerk met hemelwater	1E autowassen met hemelwater	2A afvoer hemelwater ondergronds	2B afvoer hemelwater bovengronds	2C infiltratievoorziening	2D helofytenfilter voor hemelwater	2E helofytenfilter voor grijs water	3A natuurvriendelijke oevers	3B recreatief gebruik
Morrapark	Drachten												
Vinex Eschmarke	Enschede						x	x	x				
Oikos (Eschmarke)	Enschede	x		x	x		x	x	x				
Ruwenbos	Enschede						x	x	x				
Houten Loerik	Houten						x	x	x				
GWL-terrein	Amsterdam										x	x	
De Hoven	Dordrecht												x
De Biezenlanden	Dordrecht		x								x		
De Hoven	Axel						x	x	x			x	
Leidsche Rijn	Utrecht			x		x	x	x	x	x		x	
E.V.A.-project	Culemborg			x			x			x			
Middelv. Akerpolder	Amsterdam						x					x	
Nieuwland	Amersfoort						x					x	
Schothorst	Amersfoort									x			x
Het Groene Dak	Utrecht		x								x		
De Tol	Vleuten							x	x	x		x	
Waterspin	Den Haag	x									x		
Parkplan De Schooten	Den Helder	x		x								x	
Veldzicht	Valkenburg (ZH)	x									x	x	
Visveld-oost	Nijmegen						x	x	x	x		x	
De Enk	Zutphen	x											
De Bongerd	Zwolle	x											
Waterland	Groningen		x								x		
Triodos-bank	Zeist	x											
Ecokantoor	Bunnik	x											

## Bijlage 3 Gevarenkarakterisering

Van alle 49 gevaren uit tabel 3.3 is een gevaren karakterisering uitgevoerd. Per gevaar zijn de volgende karakteristieken beschreven:

- *verwekker(s)*: de naam van de veroorzaker van het gevaar of de ziekte;
- *transmissie*: de wijze waarop het gevaar kan worden overgebracht op de mens;
- *voorkomen*: het geografisch voorkomen van het gevaar;
- *incidentie*: een schatting van het gemiddelde jaarlijkse voorkomen in Nederland;
- *beperkende factor*: factor die onder normale omstandigheden bepalend (dan wel beperkend) is voor het succes van een micro-organisme in een populatie;
- *ziektebeeld*: beschrijving van optredende effecten van gevaar bij de mens;
- *habitat*: het milieu waarin het gevaar voorkomt;
- *bijzonderheden*: relevante opmerkingen ten aanzien van het gevaar;
- *impact*: de invloed van een gevaar op morbiditeit, mortaliteit, kosten en beleving. Tussen haakjes staan de impactfactoren voor YOPI's.

In onderstaande tabellen is de gevarenkarakterisering van alle 49 gevaren nader uitgewerkt.

### 1. Amoebiase

Verwekkers	<i>Entamoeba species</i>
Transmissie	contact met besmet water (cysten) ongewassen groenten
Voorkomen	vooral endemisch in warme landen in Nederland geregelde importziekte
Incidentie	10-100
Beperkende factor	mate van oraal-fecale besmettingsmogelijkheden
Ziektebeeld	recidiverende darmaandoening, buikkrampen, ernstig beloop bij immuungestoorden, soms abcesvorming in organen
Habitat	maagdarmkanaal mens en dier cysten in de buitenwereld zijn resistent tot 50°C kunnen niet tegen droogte
Bijzonderheden	er zijn veel <i>Entamoeba species</i> die weinig of niet pathogeen zijn en even vaak voorkomen
Impact	4 (6)

### 2. Giardiase

Verwekker	<i>Giardia lamblia</i>
Transmissie	contact met besmet water (cysten) ongewassen groenten mens op mens
Voorkomen	komt veel voor in Nederland, vooral bij kinderen
Incidentie	> 1000
Beperkende factor	mate van oraal-fecale besmettingsmogelijkheden
Ziektebeeld	a-symptomatisch, tot en met malaise, opgezette buik,

---

Habitat	onregelmatige diarree, typisch brijige ontlasting, gewichtsverlies door malabsorptie
Bijzonderheden	maagdarmkanaal mens en dier hoewel Giardia als zoönose wordt beschouwd hebben veel dieren hun diersoortigen Giardia die niet aanslaat bij de mens
Impact	4

### 3. Cryptosporidiose

Verwekker	<i>Cryptosporidium parvum</i>
Transmissie	contact met besmet water (oöcysten) ongewassen groenten/vruchtensap
Voorkomen	wereldwijd
Incidentie	100-1000
Ziektebeeld	kortdurende gastro-enteritis met waterige diarree
Habitat	maagdarmkanaal mens en dier
Bijzonderheden	Cryptosporidium is een zoönose, maar veel dieren hebben ook diersoortigen Cryptosporidium, die niet aanslaat bij de mens. Massale uitbraken zijn beschreven via drink- en recreatiewater.
Impact	5 (8)

### 4. Cyclospora infectie

Verwekkers	<i>Cyclospora species</i>
Transmissie	contact met besmet water (oöcysten) (on)gewassen groenten/fruit mens op mens?
Voorkomen	wereldwijd, vooral in warme landen
Incidentie	< 10
Ziektebeeld	milde gastro-enteritis, die enkele weken kan aanhouden
Habitat	maagdarmkanaal mens (en dier?)
Bijzonderheden	nog niet zo lang bekend als humaan pathogeen uitbraken via gewassen fruit(sap) uit endemische gebieden
Impact	4 (6)

### 5. Shigellose (bacillaire dysenterie)

Verwekkers	<i>Shigella species</i>
Transmissie	contact met besmet water via voedsel/gebruiksvoorwerpen/ongedierte mens op mens
Voorkomen	in Nederland voornamelijk importziekte
Incidentie	10-100
Ziektebeeld	acute gastro-enteritis, koorts, buikpijn, ontlasting met bloed en slijm, kan fataal zijn door dehydratie/shock
Habitat	maagdarmkanaal mens
Bijzonderheden	overleeft langdurig in water(ige) omgeving overleeft ook in kustwater (zout) (voorbeeld: infectie via garnalen)
Impact	6 (7)

### 6. Salmonellose ("zomergriep", buiktyfus)

Verwekkers	<i>Salmonella species</i>
Transmissie	contact met besmet water besmet voedsel/melk

Voorkomen	via ongedierte mens op mens wereldwijd
Incidentie	> 1000
Beperkende factor	mate van oraal-fecale besmettingsmogelijkheden
Ziektebeeld	zomergriep: maagdarmlachten, diarree, soms met bloed buiktyfus: stijgende koorts, hoofdpijn, opgezette buik, malaise, obstipatie; later diarree, exantheem
Habitat	maagdarkanaal mens en dier overleeft geruime tijd in water
Bijzonderheden	huisdieren, ongedierte, onhygiënisch handelen van mensen spelen alle een belangrijke rol bij overdracht
Impact	7 (9)

### 7. Campylobacteriose

Verwekkers	<i>Campylobacter species</i>
Transmissie	contact met besmet water besmet voedsel/melk
Voorkomen	wereldwijd
Incidentie	> 1000
Beperkende factor	mate van oraal-fecale besmettingsmogelijkheden
Ziektebeeld	als zomergriep, soms gevolgd door nierfunctiestoornissen en/of neurologische afwijkingen
Habitat	maagdarkanaal mens en dier overleeft geruime tijd in water
Bijzonderheden	komt voor bij in het wild levende vogels
Impact	5 (7)

### 8. Yersiniose

Verwekker	<i>Yersinia enterocolitica</i>
Transmissie	verontreinigd water (varkens, knaagdieren, vogels) voedselinfectie
Voorkomen	wereldwijd
Incidentie	100-1000
Beperkende factor	mate van oraal-fecale besmettingsmogelijkheden
Ziektebeeld	chronische darmaandoening, soms gepaard met gewrichtsaandoeningen
Habitat	maagdarkanaal mens en dier mogelijk insecten als vector
Bijzonderheden	groeit bij lage temperatuur
Impact	4 (6)

### 9. Listeriose

Verwekker	<i>Listeria monocytogenes</i>
Transmissie	via grond, water, kuilvoer via huisdieren via rauwe melk/kazen
Voorkomen	wereldwijd
Incidentie	10-100
Beperkende factor	consumptie van rauwe producten van dierlijke oorsprong
Ziektebeeld	sepsis, ernstige aandoeningen (meningitis, endocarditis, pneumonie) aangeboren afwijkingen, abortus
Habitat	grond, water, "huiskiem"bedrijven



Bijzonderheden	groeit bij lage temperatuur de meeste <i>Listeria</i> serotypen zijn a-pathogeen
Impact	5 (6)

#### 10. Hepatitis (geelzucht)

Verwekker	<i>Hepatitis A-virus</i>
Transmissie	contact met besmet water voedselinfectie, vooral schelpdieren
Voorkomen	wereldwijd
Incidentie	100-1000
Beperkende factor	mate van oraal-fecale besmettingsmogelijkheden
Ziektebeeld	algehele malaise, anorexia, koorts, geelkleuring
Habitat	maagdarkanaal mens overleeft geruime tijd in water
Bijzonderheden	gebruikt water en recreatiewater zijn belangrijke bronnen
Impact	6

#### 11. Polio

Verwekker	<i>poliovirus</i>
Transmissie	contact met besmet water of directe leefomgeving mens op mens
Voorkomen	wereldwijd
Incidentie	< 10, uitbraken bij niet-gevaccineerden
Beperkende factor	in een land met alleen gevaccineerden geen kans op besmetting
Ziektebeeld	slappe verlammingen (meestal tijdelijk)
Habitat	maagdarkanaal mens overleeft geruime tijd in water
Bijzonderheden	hoge vaccinatiegraad bevolking
Impact	8

#### 12. Virale gastro-enteritis

Verwekker	<i>Norwalk-virus (calicivirus)</i> , <i>rotavirus</i>
Transmissie	contact met besmet water via voedsel mens op mens
Voorkomen	wereldwijd
Incidentie	> 1000
Beperkende factor	mate van oraal-fecale besmettingsmogelijkheden
Ziektebeeld	maagdarmaandoening van voorbijgaande aard, diarree
Habitat	maagdarkanaal mens (onbekend of het een zoönose is)
Bijzonderheden	belangrijke veroorzaker gastro-enteritis
Impact	4

#### 13. Ziekte van Weil/modderkoorts

Verwekkers	<i>Leptospira species</i>
Transmissie	stilstaand water, oevervegetatie ratten/woelratten via urine
Voorkomen	wereldwijd
Incidentie	10-100
Beperkende factor	direct contact met urine van geïnfecteerde dieren indirect via oppervlaktewater
Ziektebeeld	koorts, spierpijn, geelzucht door leverontsteking, braken mogelijk later: nierafwijkingen, hartafwijkingen, hersenvliesontsteking

Habitat	urinewegen geïnfecteerde dieren
Bijzonderheden	overleeft in water(ige) omgeving in Nederland komt ook melkerskoorts voor door Leptospira infectie bij runderen
Impact	6

#### 14. Reizigersdiarree/gastro-enteritis/"hamburgerziekte"

Verwekkers	<i>E. coli</i> , verschillende serotypen
Transmissie	via besmet water, besmette dieren via besmet voedsel/vruchtensap/melk
Voorkomen	wereldwijd
Incidentie	"hamburgerziekte" 10-100
Beperkende factor	mate van oraal-fecale besmettingsmogelijkheden
Ziektebeeld	meestal a-symptomatisch soms voorbijgaande diarree "hamburgerziekte": heftige, bloederige diarree, soms gevolgd door ernstig nierlijden (HUS) en/of hersenlijden
Habitat	maagdarmkanaal mens en dier overleeft geruime tijd in water
Bijzonderheden	sommige pathogene serotypen zijn ook zuurresistent!
Impact	7 (8)

#### 15. Cholera

Verwekker	<i>Vibrio cholerae</i>
Transmissie	besmet water of voedsel uit water insecten kunnen <i>Vibrio cholerae</i> verspreiden
Voorkomen	vooral (sub)tropen
Incidentie	importziekte < 10
Beperkende factor	mate van oraal-fecale besmettingsmogelijkheden
Ziektebeeld	acute diarree, braken, waterige ontlasting
Habitat	natuurlijke bewoner van water
Bijzonderheden	gevoelig voor lage temperaturen brak water voorkeur
Impact	6

#### 16. Zwemmerseczeem/"swimmers itch"/cercarien dermatitis

Verwekkers	<i>Trichobilharzia species</i> ( <i>Schistosoma species</i> )
Transmissie	via water op warme dagen cercariën komen vrij uit waterslakken en dringen huid binnen
Voorkomen	wereldwijd
Incidentie	10-100
Beperkende factor	baden in oppervlaktewater van goede kwaliteit op warme dagen, in de buurt van vegetatie
Ziektebeeld	jeuk, papels, soms koorts bij herhaling: allergische reactie
Habitat	oppervlaktewater boven kalkhoudende grond cyclus verloopt via watervogels en waterslakken
Bijzonderheden	komt niet voor in vervuild water
Impact	5

#### 17. Amoebiasis/amoebenmeningitis

Verwekkers	<i>thermotolerante vrij-levende amoeben</i> ( <i>Acanthamoeba</i> , <i>Naegleria sp.</i> )
Transmissie	via besmet water dringen slijmvlies binnen
Voorkomen	wereldwijd

Incidentie	< 10 waarschijnlijk onderrapportage
Beperkende factor	slijmvliescontact met ondiep (oppervlakte)water dat in de zomer door de zon (of anderszins) is verwarmd tot 25°C of hoger
Ziektebeeld	hoofdpijn, misselijkheid, nekstijfheid zeer progressief verloop, coma
Habitat	milde vorm: hoornvliesulcera bij surfers, watersporters waterbewoners
Bijzonderheden	in warm water selectie voor thermotolerante vormen komt in België en Duitsland voor contactlensdrager UK ('open' warmwatervat) geïsoleerd uit Maas-water patiënten onbekend
Impact	8

### 18. Veteranenziekte/legionellose

Verwekker	<i>Legionella pneumophila</i>
Transmissie	via aerosolen (douche, hogedrukspuit, toilet door- spoelen, fontein, bubbelbaden)
Voorkomen	wereldwijd
Incidentie	10-100, waarschijnlijk onderrapportage
Beperkende factor	inademen/slijmvliescontact met warm (verwarmd) water uit een watercircuit waarin het bestaan van biofilms niet kan worden uitgesloten
Ziektebeeld	buikpijn, koorts, longontsteking, verwardheid
Habitat	natuurlijk voorkomen in oppervlaktewater en ook drinkwater (voorraden) groeit bij voorkeur 35-37°C overleeft temperaturen 50-60°C
Bijzonderheden	komt vaker voor bij mannen dan vrouwen (3:1)
Impact	5 (7)

### 19. Zwembadgranuloom

Verwekker	<i>Mycobacterium marinum</i>
Transmissie	oppervlaktewater, zwembadwater
Voorkomen	wereldwijd
Incidentie	?
Beperkende factor	beschadigde huid en (oppervlakte)watercontact
Ziektebeeld	roodbruine huidverkleuring, soms pustels
Habitat	natuurlijke bewoner water
Bijzonderheden	---
Impact	4

### 20. Blauwwiervergiftiging

Verwekkers	<i>Cyanobacterium species/toxinevorming</i>
Transmissie	water met "algenbloei" en drijflagen
Voorkomen	wereldwijd
Incidentie	explosiegewijs
Beperkende factor	baden of spelen in algenrijk water
Ziektebeeld	maagdarmklachten, jeuk, huiduitslag ogen/orenirritatie, blaarvorming
Habitat	oppervlaktewater warme dagen (> 20°C)
Bijzonderheden	hoogste concentraties rondom de "drijflagen" microcystine, belangrijkste toxine, kan worden gemeten
Impact	5



---

### 21. Botulisme

Verwekkers	<i>Clostridium botulinum/toxinevorming</i>
Transmissie	via besmet water/bodemslib via kadavers via voedsel (anaeroob verpakt)
Voorkomen	wereldwijd
Incidentie	explosiegewijs
Beperkende factor	onhygiënisch hanteren van kadavers van met name zoogdieren (vroeger: wecken – voedselintoxicatie)
Ziektebeeld	vermoeidheid, hoofdpijn, braken, spierzwakte, verlammingen
Habitat	water, bodem, graskuil bacterie is normale darmbewoner van veel (water)vogels toxinevorming niet duidelijk wanneer en hoe (hoge temperaturen en anaerobe omstandigheden dragen bij)
Bijzonderheden	alleen typen A, B en E zijn schadelijk voor de mens type C komt het meest voor bij watervogels!
Impact	7

### 22. Looporen

Verwekker	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Transmissie	via besmet (zwem)water
Voorkomen	wereldwijd
Incidentie	10-100
Beperkende factor	baden in (recreatie)water op drukke dagen
Ziektebeeld	middenoorontsteking uitvloeiing
Habitat	normale huidflora mens en dier overleeft/groeit in water "bederf" bacterie
Bijzonderheden	gecorrleerd aan hoge bezoekersaantallen
Impact	4

### 23. Larva migrans

Verwekkers	larven van ascariden ( <i>Toxocara</i> , <i>Ascaris</i> , <i>Baylisascaris</i> ) mijnwormsoorten, etc.
Transmissie	orale opname via grond (eitjes) (viscerale vorm) actieve penetratie huid (larfjes) (cutane vorm)
Voorkomen	wereldwijd
Incidentie	10-100 klinisch; > 1000 sub-klinisch
Beperkende factor	intensief grondcontact
Ziektebeeld	viscerale vorm: lever, long, hersenaandoeningen cutane vorm: rode, jeukende strepen sub-klinisch: allergeen!
Habitat	spoelwormeitjes (landbouw)huisdieren, wild
Bijzonderheden	N.B. import mijnworm en <i>Strongyloides</i> infecties via zandbakken en zwempadijzen!
Impact	5 (6)



---

#### 24. Tetanus/klem

Verwekker	<i>Clostridium tetani</i>
Transmissie	sporen van de bacterie overleven lang in grond en mest van dieren
	vermenigvuldiging in darmen, maar ook in met grond/mest verontreinigde wonden
Voorkomen	wereldwijd
	N.B. alle grond is besmet!
Incidentie	< 10
Beperkende factor	vaccinatie en goed wondtoilet
Ziektebeeld	spierspasmen, nekstijfheid
	kan lethaal zijn zonder behandeling
Habitat	maagdarmkanaal (landbouw)huisdieren en wild
	overleeft in grond (sporen)
	groeit in grond/mestmengsels
Bijzonderheden	hoge vaccinatiegraad in Nederland
Impact	5

#### 25. Mycosen

Verwekkers	<i>geophiele schimmels</i> ( <i>Sporothrix</i> , <i>Microsporum</i> sp., <i>Trichophyton</i> sp.)
Transmissie	via besmette grond, huidcontact (tuinieren)
Voorkomen	wereldwijd, regionale verschillen
Incidentie	?
Beperkende factor	intensief grondcontact
Ziektebeeld	lokale huidaandoeningen, veelal via splinters of verwondingen
	lymfekaanontsteking
Habitat	bodembesmetting, rottend plantenmateriaal
Bijzonderheden	kwam vroeger veel voor, tegenwoordig zeldzaam
Impact	4

#### 26. Aarsmaden

Verwekker	<i>Enterobius vermicularis</i>
Transmissie	via eitjes in kleding, huisstof
	via zandbakken en speelgoed
	kind op kind, auto-infectie
Voorkomen	wereldwijd
Incidentie	> 1000
Beperkende factor	goede hygiëne en voorlichting
Ziektebeeld	pruritis ani, slapeloosheid, vermoeidheid
Habitat	volwassen wormen (oxyuren) komen alleen bij de mens voor
	eitjes (embryoneren in enkele uren) in de leefomgeving
Bijzonderheden	kan groepsinfecties (klas, crèche) veroorzaken, inclusief ouders
Impact	4

#### 27. Trombidiose/"Kromme Rijnziekte"/ oogstmijt

Verwekker	<i>Neotrombicula autumnalis</i>
Transmissie	via ruigten, hoog gras
	mijten/larven kruipen op de huid
	tussen juli-september
Voorkomen	wereldwijd, meerdere species
Incidentie	?
Beperkende factor	het dragen van goed afgesloten kleding bij doorgang ruigten, hoog gras

Ziektebeeld	hevige jeukplekken bij nieuwe infectie gaan oude plekken opnieuw jeuken!
Habitat	ruigten op kleigrond of löss mijten/larven zitten (diep) in de grond, komen daar in de zomer uit tevoorschijn (doel: vogels, zoogdieren)
Bijzonderheden	regionale plagen
Impact	4

## 28. Toxoplasmose

Verwekker	<i>Toxoplasma gondii</i>
Transmissie	via oöcysten in de bodem/zwarte grond/kattenbakvul- ling/gft katten zijn de uitscheiders
Voorkomen	wereldwijd
Incidentie	100-1000
Beperkende factor	intensief grondcontact
Ziektebeeld	symptoomloos t/m algehele malaise lymfeklierontsteking, encephalitis aangeboren afwijkingen!
Habitat	Toxoplasma is een coccidie-infectie van katten (katachtigen) (darminfectie) oöcysten overleven langdurig in grond/bovenste humuslaag
Bijzonderheden	meeste ziekte bij de mens door consumptie van vlees van geïnfecteerde landbouwhuisdieren
Impact	6 (8)

## 29. Anafylaxie/allergie

Verwekkers	<i>bijen, wespen, dazen (anafylaxie)</i> <i>muggen, vlooien, oogstmijten (irritatie)</i> <i>teken, cercariën, rupsharen (dermatitis)</i>
Transmissie	steken, contact
Voorkomen	wereldwijd
Incidentie	> 1000
Beperkende factor	geen (behalve: "Niet buiten komen")
Ziektebeeld	zeer variabel, huidaandoeningen, pijn
Habitat	ruigten, bossages, water-rietvelden
Bijzonderheden	plaagbestrijding op maat
Impact	5

## 30. Pollinose ("hooikoorts")

Verwekkers	<i>stuifmeelkorrels, bomen, grassen, onkruiden (z.g. "windbloeiërs")</i>
Transmissie	aerogeen
Voorkomen	algemeen
Incidentie	
Beperkende factor	seizoengebonden huisarrest of het gebruik van preventieve medicijnen
Ziektebeeld	rinitis, sinusitis, conjunctivitis soms astmatische aanvallen
Habitat	aanplant, verwildering, ruigten, "natuur"
Bijzonderheden	10-20% van de bevolking heeft aanleg om sympto- matisch te worden door blootstelling
Impact	7

---

### 31. Contacteczeem

Verwekkers	<i>planten, chemicaliën (kleurstoffen), cercariën</i>
Transmissie	contact
Voorkomen	algemeen, aanplantbeleid
Incidentie	100-1000
Beperkende factor	intensief contact met grond, plantensappen
Ziektebeeld	huidaandoening, roodheid, jeuk, schilfering
Habitat	ruigten, aanplant, natuur
Bijzonderheden	allergieën treden vaak jaren na initiële contacten pas op (bijv. klimopovergevoeligheid)
Impact	4

### 32. Binnenmilieu/allergieën

Verwekkers	<i>schimmels en huisstofmijten</i>
Transmissie	aerogeen
Voorkomen	zeer algemeen
Incidentie	> 1000
Beperkende factor	goed ventilatiesysteem, grondwaterstand beheersen
Ziektebeeld	chronische luchtwegaandoeningen
Habitat	in huizen zonder voldoende ventilatie, na isolatie, of bij hoge grondwaterstand
Bijzonderheden	samenspel schimmels/mijten bepaalt de hoeveelheid allergieën in de lucht
Impact	7

### 33. Vectorinfecties

Verwekkers	<i>vliegen, kakkerlakken</i>
Transmissie	contact, feces, eitjes leggen
Voorkomen	wereldwijd
Incidentie	> 1000
Beperkende factor	hygiëne, het gebruik van horren
Ziektebeeld	zeer variabel: gastro-enteritis (maagzweren), wondinfectie, myasis
Habitat	afval directe leefomgeving mens
Bijzonderheden	hygiëne werkt preventief, plaagbestrijding op maat voorbeelden infectieziekten: <i>Helicobacter</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Toxoplasma</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>
Impact	6

### 34. Tekenbeten/Ziekte van Lyme

Verwekker	<i>Borrelia burgdorferi</i>
Transmissie	via tekenbeet, in Nederland <i>Ixodes ricinus</i> (25% besmet)
Voorkomen	wereldwijd
Incidentie	> 1000
Beperkende factor	het dragen van goed afgesloten kleding (inclusief pet!) bij doorgang bossages
Ziektebeeld	begint met huidverschijnselen koorts, moeheid, hoofdpijn later stadium: chronisch neurologische afwijkingen, soms arthritis
Habitat	bosrijke, zandige omgeving, ruigten (ook in tuinen en parken!)
Bijzonderheden	in de buurt waar schapen en runderen voorkomen zijn méér teken N.B. andere in Nederland door teken overgebrachte infecties zijn:



	Babesia en Ehrlichia
	het teken encephalitis virus (berucht elders in Europa)
	komt in Nederland (nog) niet voor
Impact	6

### 35. Acariase

Verwekkers	<i>Dermanyssus sp.</i> , <i>Ornithonyssus sp.</i> , <i>Cheyletiella sp.</i>
Transmissie	mijten komen voor op honden, katten, konijnen direct "overstappen" vogelmijten verlaten het nest als de jongen uitvliegen → slaapkamerinvasie
Voorkomen	wereldwijd
Incidentie	10-100
Beperkende factor	vogel- en ongediertebestendige dakbedekking
Ziektebeeld	goedaardige huidirritatie, jeuk
Habitat	huisdieren: n.v.t. vogelnesten: onder de dakpannen, balkons, etc.
Bijzonderheden	de mijten voelen zich niet thuis op de mens
Impact	4

### 36. Malaria

Verwekkers	<i>Plasmodium vivax</i> (gematigd klimaat)
Transmissie	via muggebeten (malariamug: <i>Anopheles atroparvus</i> )
Voorkomen	Middellandse zeegebied
Incidentie	import tropische malaria 100-1000 import <i>P. vivax</i> gematigd klimaat ?
Beperkende factor	de parasiet komt niet voor in Nederland
Ziektebeeld	maanden na de muggebeet regelmatige koortsaanvallen (om de andere dag), algemene malaise
Habitat	muggenbiotoop is verbonden aan brak water, bij voorkeur in agrarische omgeving
Bijzonderheden	ziekte kwam tot 1958 in Nederland geregeld voor (Noord en Zuid Holland, Friesland, Zeeland)
Impact	5

### 37. Vergiftigingen

Verwekkers	<i>paddestoelen, bessen, bladeren</i>
Transmissie	orale opname (meestal kinderen)
Voorkomen	algemeen, aanplantbeleid
Incidentie	> 1000
Beperkende factor	toezicht en gezond verstand
Ziektebeeld	zeer variabel beeld
Habitat	natuur, aanplant (parken, tuinen)
Bijzonderheden	incidenteel adders of ontsnapte gifslangen
Impact	5

### 38. Natuurlijke toxinen

Verwekkers	<i>Clostridium species</i> , <i>Cyanobacterium species</i> , <i>endotoxinevormende bacteriën, etc.</i>
Transmissie	contact met gecontamineerd water soms inademing aerosolen voedselintoxicatie
Voorkomen	algemeen
Incidentie	?
Beperkende factor	goed waterloopbeheer, regelmatige vervanging lucht- filters



Ziektebeeld	zeer variabel, afhankelijk van type toxine: irritaties, maagdarm-aandoeningen, verlammingen
Habitat	water, bodemslib
Bijzonderheden	combinatie natuurlijke oevers en grazers N.B. intoxicaties via voedsel (inclusief vis, schelp- en schaaldieren) komen vaker voor
Impact	5

### 39. Chemische verontreinigingen

Verwekkers	<i>bestrijdingsmiddelen, reinigingsmiddelen, desinfectantia, zware metalen (Cu, Zn, Cd)</i>
Transmissie	via gecontamineerd water via zelfgekweekte groenten
Voorkomen	algemeen, waar de mens ingrijpt of woont
Incidentie	
Beperkende factor	waarschuwinginformatie, gezond verstand
Ziektebeeld	meestal na chronische blootstelling functiestoornissen van orgaansystemen soms acute intoxicatie, zeer variabel afhankelijk van substantie
Habitat	uitspoeling naar sloten/oppervlaktewater zwart water hergebruikt water (eigen kringloop)
Bijzonderheden	dit item verdient elders nader uitgewerkt te worden
Impact	6

### 40. Chlamydia infecties/papegaaienziekte

Verwekkers	<i>Chlamydia species</i>
Transmissie	aërosolen (vogels) direct contact (aërosolen) vruchtwater schapen en geiten en/of nageboortes
Voorkomen	vogels (papegaaiachtigen, duiven)
Incidentie	
Beperkende factor	intensief contact met vogel excreta, hulp bij geboortes van landbouwhuisdieren (kinderboerderijen)
Ziektebeeld	ontsteking bovenste luchtwegen, soms pneumonie, algehele malaise, risico tijdens zwangerschap!
Habitat	n.v.t.
Bijzonderheden	moeilijk te onderscheiden van Q-koorts en mycoplasma infecties
Impact	5

### 41. Rattenbeetziekte

Verwekker	<i>Streptobacillus moliniformis</i>
Transmissie	bijtwonden
Voorkomen	algemeen bij knaagdieren, maar ook carnivoren die knaagdieren eten
Incidentie	
Beperkende factor	aanraken van zieke vossen en knaagdieren uit het wild
Ziektebeeld	koorts, pussend exantheem, soms arthritis
Habitat	n.v.t.
Bijzonderheden	beet- en krabwonden altijd laten behandelen door huisarts! er zijn veel méér soorten ziekteverwekkers dan <i>S. moliniformis</i>
Impact	4

---

#### 42 Q-koorts

Verwekker	<i>Coxiella burnetti</i>
Transmissie	meestal via stof (inademen) of melk wol en stro zijn bronnen van infectie in vruchtwater kan zeer veel <i>C. burnetti</i> voorkomen! kiem kan goed tegen droogte
Voorkomen	algemeen, knaagdieren en landbouwhuisdieren
Incidentie	
Beperkende factor	verzorgen/aaien/borstelen (landbouw)huisdieren
Ziektebeeld	ontsteking bovenste luchtwegen, hoofdpijn, koorts, soms pneumonie zelden met endocarditis
Habitat	n.v.t.
Bijzonderheden	20% van de mensen heeft infectie gehad (verkoudheid?)
Impact	4 (6)

#### 43. Hantaan

Verwekker	<i>Hanta-virus (milde variant)</i>
Transmissie	voornamelijk via lucht, ingedroogde virusdeeltjes uit urine/ontlasting in stro, bedding, ruigten
Voorkomen	wereldwijd vooral (rosse) woelmuizen/ratten
Incidentie	10-100
Beperkende factor	intensief contact met grond, ruigten (regionaal probleem)
Ziektebeeld	griepachtig beeld, later nierbeschadiging N.B. Elders in Europa andere varianten die veel agressiever verloop laten zien
Habitat	vochtige bossen met dichte dekking
Bijzonderheden	in Nederland: Twente en Zuid-Limburg
Impact	6

#### 44. Tuberculose

Verwekkers	<i>Mycobacterium species</i>
Transmissie	via aerosolen (hoest) via urine melk
Voorkomen	wereldwijd
Incidentie	> 1000 humane overdracht > 10-100 vanuit diverse diersoorten
Beperkende factor	intensief contact met besmette dieren/dierlijke producten, gezonde immuuncompetente mensen lopen verwaar- loosbaar risico
Ziektebeeld	zeer variabel, soms symptomeloos aandoening bovenste luchtwegen, met uiteindelijk pneumonieën algemeen ziek zijn
Habitat	n.v.t.
Bijzonderheden	importdieren (runderen, lama's) <i>M. bovis</i> en <i>M. avium</i> kunnen bij immuungesuppri- meerden ernstige infecties veroorzaken
Impact	7 (9)

---

#### 45. Echinococcose/blaaswormziekte

Verwekkers	<i>Echinococcus granulosus</i> en <i>Echinococcus multilocularis</i>
Transmissie	lintwormeitjes via ontlasting besmette dieren (hond, kat, vos)
Voorkomen	wereldwijd E. granulosus is importziekte in Nederland E. multilocularis bij vossen in Groningen en Limburg
Incidentie	E. granulosus 10-100
Beperkende factor	consumptie ongewassen bosvruchten, paddestoelen (regionaal probleem)
Ziektebeeld	ruimte-innemend proces, meestal longen en/of lever chronische aandoening E. multilocularis infectie mortaliteit > 80%!
Habitat	verspreidingsgebied vossen neemt sterk toe!
Bijzonderheden	---
Impact	8

#### 46. Cryptococcose

Verwekker	<i>Cryptococcus neoformans</i>
Transmissie	meestal aerogeen (stof) schimmelsporen in excreta van duiven en andere vogels ook in de grond
Voorkomen	wereldwijd
Incidentie	?
Beperkende factor	intensief contact met vogel-excreta, gezonde immuun-competente mensen lopen verwaarloosbaar risico
Ziektebeeld	vaak symptoomloze aandoening bovenste luchtwegen bij immuungestoorden echter ernstige hersenvlies-ontsteking en aantasting andere organen
Habitat	n.v.t.
Bijzonderheden	
Impact	4 (6)

#### 47. Hondsdolheid/rabies

Verwekker	<i>Rabies-virus</i>
Transmissie	na beet of krabben infectie via speeksel
Voorkomen	wereldwijd; in Nederland importziekte, behalve bepaalde vleermuissoorten
Incidentie	< 10
Beperkende factor	contact (aanraken, verzorgen) van zieke vleermuizen, vossen of andere zieke, in het wild voorkomende diersoorten
Ziektebeeld	depressiviteit, angst, hoofdpijn, later spraakstoornissen
Habitat	n.v.t.
Bijzonderheden	vleermuisvoorzieningen in woonwijken combineren met voorlichting N.B. rabies bij vossen komt in Nederland niet voor eerste meldingen altijd in grensgebied met Duitsland
Impact	9

---

#### **48. Verdrinking**

Incidentie	een belangrijke doodsoorzaak onder kinderen beneden 4 jaar 10-100
Beperkende factor	toegankelijkheid van waterpartij
Bijzonderheden	jonge kinderen kunnen al in 10 cm water verdrinken
Impact	9

#### **49. Letsel**

Oorzaak	ongevallen in en om de woning waarbij vooral sprake is van vallen
Transmissie	oneffen grond en doe-het-zelf klussen
Incidentie	> 1000
Ziektebeeld	600.000 privé-ongevallen per jaar in Nederland (medische behandeling) waarvan 30% oppervlakkig letsel en 20% botbreuk
Bijzonderheden	vooral oudere mensen zijn gevoelig wegens verminderde mobiliteit en een afname in botdichtheid
Impact	6



## Bijlage 4 Impactfactoren

---

### Toelichting tabel impactfactoren

Een aandoening bij de mens heeft, behalve directe gezondheidsconsequenties voor betrokkenen, ook invloed op de omgeving. Het gezin, het werk, ziekenhuisopname, onrust en feitelijke kosten voor de samenleving hebben alle te maken met het "beeld" dat het publiek heeft van een bepaalde aandoening, dan wel dat er (soms ten onrechte) helemaal geen belangstelling voor bestaat.

Een poging is gedaan om 4 impactfactoren te betrekken bij de risico-evaluatie om een betere (gewogen) afweging te kunnen maken per risicofactor of per gevaar. Nadrukkelijk wordt gesteld dat de impactfactor slaat op het algemeen voorkomen van de aandoening in Nederland en dus niet gericht is op de relatieve bijdrage door contact met water.

Gemakshalve is het impactcijfer toegevoegd aan de tabel gevarenkarakterisering. Het impactcijfer loopt van 4 tot 12 waarbij 4 betekent: geen bijzondere extra aandacht vereist bij de risicokarakterisering, terwijl 12 (komt niet voor!) zou betekenen: ernstige bedreiging voor de volksgezondheid met grote consequenties voor de samenleving en bijbehorende publieke onrust volop aanwezig. Het impactcijfer is een optelling van de 4 gebruikte impactfactorenbeoordelingen (zie tabel hieronder).

Bij de impactfactor morbiditeit is gerekend met volwassen, gezonde personen die immuuncompetent zijn. Waar relevant gedacht is per gevaar een tweede regel opgenomen met een impactberekening voor YOPi's met betrekking tot hetzelfde gevaar. Het gaat hier om een redenering betreffende het gevaar voor jonge kinderen (Y), ouderen in de samenleving (O), zwangeren (P) en immuun-deficiënte personen (I). Dit kan invloed hebben op het nalaten van bepaalde maatregelen in de buurt van scholen, zorginstellingen, dan wel het apart informeren van risicogroepen in onze samenleving.

Tenslotte is een indicatie gegeven in de laatste kolom (\*\*) wanneer rekening moet worden gehouden met de persoonlijke beleving van een betrokken patiënt en diens directe omgeving over de ernst van de aandoening versus de mening van de maatschappij/overheid over het algemeen belang ervan.

### Gebruikte wegingsfactoren om een impactcijfer te verkrijgen

Morbiditeit (ziektelast)	1. subklinisch verloop tot geringe voorbijgaande last
	2. ernstige (voorbijgaande) last, o.a. ziekenhuisopname / beperkt aantal personen bij uitbraak
	3. blijvende schade mogelijk (geen herstel) / epidemische verheffing mogelijk
Mortaliteit	1. 0-2 sterfgevallen per jaar
	2. 3-10 sterfgevallen per jaar
	3. > 10 sterfgevallen per jaar veroorzaakt door het bedoelde gevaar
Kosten	1. herstel binnen 28 dagen (CBS-diagnosestatistiek) óf zeldzame infectie
	2. herstel na 28 dagen / ziekenhuisopname
	3. langdurige ziekenhuisopname / blijvende invaliditeit

# Beleving

1. geen bijzondere aandacht
2. aandacht in de media, publiek is nuchter
3. histerie (massapsychologie)

Impactfactoren (voor toelichting zie vorige pagina)

Gevaar	Morbiditeit	Mortaliteit	Kosten	Beleving	Impact
1 Amoebiase	1	1	1	1	4
yopi	2	1	2	1	6
2 Giardiase	1	1	1	1	4
3 Cryptosporidiose	1	1	1	2	5
yopi	3	2	2	1	8
4 Cyclospora infectie	1	1	1	1	4
yopi	1	1	2	2	6
5 Shigellose	2	1	1	2	6
yopi	2	2	1	2	7
6 Salmonellose	1	2	2	2	7
yopi	2	3	2	2	9
7 Campylobacteriose	1	2	1	1	5
yopi	2	2	2	1	7
8 Yersiniose	1	1	1	1	4
yopi	2	1	2	1	6
9 Listeriose	1	1	1	2	5
yopi	2	1	1	2	6
10 Geelzucht	2	1	2	1	6
11 Polio	3	1	2	2	8
12 Virale gastro-enteritis	1	1	1	1	4
13 Ziekte van Weil	2	1	2	1	6
14 Reizigersdiarree	2	1	2	2	7
yopi	3	1	2	2	8
15 Cholera	2	1	1	2	6
16 Zwemmerseczeem	1	1	1	2	5
17 Amoebiasis	3	1	2	2	8
18 Veteranenziekte	1	1	1	2	5
yopi	2	2	1	2	7
19 Zwembadgranuloom	1	1	1	1	4
20 Blauwwiervergifiting	1	1	1	2	5
21 Botulisme	2	1	2	2	7
22 Looporen	1	1	1	1	4
23 Larva migrans (allergeen)	1 (2)	1	1	2	5 (6)
24 Tetanus	2	1	1	1	5
25 Mycosen	1	1	1	1	4
26 Aarsmaden	1	1	1	1	4
27 Trombidiose	1	1	1	1	4
28 Toxoplasmose	1	2	2	1	6
yopi	3	2	2	1	8
29 Anafylaxie	1	1	1	2	5
30 Pollinose	2	1	2	2	7
31 Contacteczeem	1	1	1	1	4
32 Binnenhuism.allergie	2	1	2	2	7
33 Vectorinfecties	2	1	2	1	6
34 Ziekte van Lyme	2	1	1	2	6
35 Acariase	1	1	1	1	4
36 Malaria	1	1	1	2	5
37 Vergiftigingen	2	1	1	1	5
38 Natuurlijke toxinen	2	1	1	1	5
39 Chem. verontrein.	2	1	1	2	6
40 Chlamydia infecties	2	1	1	1	5
41 Rattenbeetziekte	1	1	1	1	4
42 Q-koorts	1	1	1	1	4
yopi	2	1	2	1	6
43 Hantaan	3	1	1	1	6
44 Tuberculose	2	1	2	2	7
yopi	2	3	2	2	9
45 Enchinococose	3	1	2	2	8
46 Cryptocococose	1	1	1	1	4
yopi	2	1	2	1	6
47 Rabies	3	1	2	3	9
48 Verdrinking	3	3	1	2	9
49 Letsel	2	1	2	1	6

\*\* afhankelijk van persoonlijke beleving

### **1A Individueel huishoudwatersysteem, bron hemelwater**

#### *Inademen*

Inademen van aerosolen van huishoudwater is aan de orde bij bijvoorbeeld toiletspoeling, uitslaan van de was, autowassen en het besproeien van de tuin.

#### *Contact*

Contact met het huishoudwater vindt regelmatig plaats, bijvoorbeeld bij het uitslaan van de was, het autowassen of de tuin besproeien. Hierbij is het contact voornamelijk beperkt tot de handen. Een groter contactoppervlak is echter mogelijk, indien 's zomers kinderbadjes met huishoudwater worden gevuld.

#### *Consumptie*

Consumptie van huishoudwater kan plaatsvinden via een directe of indirecte weg. Directe consumptie vindt plaats als kinderen uit de tuinkraan of hun kinderbadje (gevuld met huishoudwater) drinken. Indirecte consumptie vindt plaats door bijvoorbeeld het eten van ongewassen groenten die zijn besproeid met huishoudwater.

### **1B Individueel huishoudwatersysteem, bron grijswater**

De blootstellingsmogelijkheden voor een individueel huishoudwatersysteem voor grijswater wijken niet af van een huishoudwatersysteem voor hemelwater. Voor een beschrijving van de verschillende blootstellingsmechanismen wordt dan ook verwezen naar 1A.

### **1C Collectief huishoudwatersysteem**

De blootstellingsmogelijkheden voor een collectief huishoudwatersysteem wijken niet af van een individueel systeem voor hemel- of grijswater. Voor een beschrijving van de verschillende blootstellingsmechanismen wordt dan ook verwezen naar 1A.

### **1D Kunstwerken met hemelwater**

#### *Inademen*

Het inademen van aerosolen bij kunstwerken met hemelwater is een reële mogelijkheid. Vooral fonteinën kunnen soms (bij straffe wind) tot een grote verwaaiing van het opgespoten water leiden.

#### *Contact*

Contact met hemelwater in kunstwerken is eveneens goed mogelijk. Dikwijls zal het contact beperkt blijven tot 'handen wassen in de fontein', maar er zijn ook gevallen bekend van 'in de fontein springen'. Daarnaast kan verdrinking in dergelijke kunstwerken niet worden uitgesloten.

#### *Consumptie*

In de regel zullen volwassenen het water uit kunstwerken, zoals fonteinën, niet direct drinken. Voor kinderen kan dit echter niet worden uitgesloten. Daarnaast kan consumptie van het water plaatsvinden, indien hierin ongewassen groente of fruit wordt gewassen.



---

## **1E Autowasplaatsen met hemelwater**

### *Inademen*

Het inademen van aerosolen bij autowasplaatsen met hemelwater is een reële mogelijkheid, met name indien gebruik kan worden gemaakt van hoge druk spuiten. Daarbij vindt veel verneveling van het water plaats.

### *Contact*

Bij autowasplaatsen met hemelwater dient de autobezitter de auto zelf met de hand te wassen (er is geen autowasstraat). Hierdoor treedt intensief contact op van het water met de handen.

### *Consumptie*

Doorgaans worden autowasplaatsen door volwassenen gebruikt. Aangenomen mag worden dat deze het water niet direct zullen consumeren. Consumptie van het water door kinderen is ook niet waarschijnlijk, omdat de kranen niet zonder meer geopend kunnen worden (er zijn sleutels of muntjes nodig). Indirecte consumptie (door middel van wassen van ongewassen groente of fruit) is ook niet aan de orde.

## **2A Ondergronds afvoersysteem voor hemelwater**

### *Inademen*

Bij ondergrondse afvoer van hemelwater zal inademen van aerosolen niet aan de orde zijn.

### *Contact*

In principe is er geen contactmogelijkheid met hemelwater dat ondergronds wordt afgevoerd.

### *Consumptie*

Consumptie van hemelwater dat ondergronds wordt afgevoerd zal niet plaats kunnen vinden.

## **2B Bovengronds afvoersysteem voor hemelwater**

### *Inademen*

In principe is inademen een reële mogelijkheid. Het zal met name optreden tijdens regen op plekken waar het af te voeren water in de afvoergoten neer spettert. Ook is inademen tijdens en na regenval mogelijk in de nabijheid van plassen op het wegdek, op het moment dat er verkeer doorheen rijdt.

### *Contact*

Contact met hemelwater dat bovengronds wordt afgevoerd kan op vele manieren. Het voornaamste contact zal naar verwachting bestaan uit kinderen die rondom de afvoergoten op straat spelen (in de plassen rondlopen).

### *Consumptie*

Consumptie van het hemelwater lijkt niet waarschijnlijk, maar kan voor kinderen niet worden uitgesloten. Naar verwachting gaat het daarbij vooral om onbedoelde consumptie, bijvoorbeeld van kinderen die in de plassen op het wegdek vallen en 'per ongeluk' een slok water binnenkrijgen.

## **2C Infiltratievoorzieningen**

### *Inademen*

Bij infiltratievoorzieningen die bestaan uit percolatiekatten of doorlatende verharding treedt geen aerosoolvorming op. Inademen van hemelwater treedt derhalve bij deze typen niet op.



---

Bij het derde type infiltratievoorziening, de wadi, zal bij 'normaal' gebruik ook geen aerosoolvorming optreden. Echter, spelende kinderen kunnen in een waterhoudende wadi water opspatten, zodat het inademen van aerosolen in beperkte mate mogelijk is.

#### *Contact*

Bij toepassing van percolatiekratten of doorlatende verharding zal in de regel geen contact kunnen plaatsvinden met het te infiltreren hemelwater. Bij toepassing van een wadi daarentegen is contact met het water wel goed mogelijk. Naar verwachting zullen met name kinderen met het water in contact komen, namelijk door spelen in de wadi. In principe is verdrinking in een waterhoudende wadi ook mogelijk.

#### *Consumptie*

Bij toepassing van percolatiekratten of doorlatende verharding zal geen consumptie van het hemelwater kunnen plaatsvinden. Indien echter een wadi wordt toegepast als infiltratievoorziening is consumptie wel mogelijk. Naar verwachting gaat het daarbij alleen om kinderen die bij het spelen in een waterhoudende wadi (al dan niet 'per ongeluk') water binnen krijgen.

### **2D Helofytenfilters voor de behandeling van hemelwater**

#### *Inademen*

Het inademen van aerosolen van water dat in een helofytenfilter wordt gezuiverd, zal alleen plaats kunnen vinden indien het te zuiveren water via een overstortvoorziening op het filter wordt geloosd. Daarnaast kunnen ook aerosolen worden ingeademd als het water in het filter, ten behoeve van extra beluchting, wordt rondgepompt via een stuw of cascade (alleen mogelijk bij vloeiveld).

#### *Contact*

Contact met het water in het filter is in principe mogelijk, indien het filter vrij toegankelijk is. Naar verwachting zullen vooral spelende kinderen met het water in contact komen. Indien het helofytenfilter bestaat uit een vloeiveld, is ook verdrinking in het filter een mogelijkheid waar rekening mee moet worden gehouden.

#### *Consumptie*

In principe zal het water uit een helofytenfilter niet worden geconsumeerd. Echter, indirecte consumptie is een mogelijkheid die bij in het filter spelende kinderen niet kan worden uitgesloten.

### **2E Helofytenfilters voor de zuivering van grijswater**

De blootstellingsmogelijkheden voor helofytenfilters die worden gebruikt voor de behandeling van hemelwater wijken niet af van helofytenfilters die worden gebruikt voor de behandeling van grijs water. Voor een beschrijving van de verschillende blootstellingsmechanismen wordt dan ook verwezen naar 2D.

### **3A Natuurvriendelijke oevers**

#### *Inademen*

In principe komen in natuurvriendelijke oevers geen aerosolen vrij. Inademen van aerosolen zal derhalve bij 'normaal' gebruik van de oever niet optreden. Echter, er zijn situaties denkbaar waarbij wel aerosolen vrijkomen en kunnen worden ingeademd, bijvoorbeeld door kinderen die al spelende in de oeverzone water opspatten.

---

#### *Contact*

Doordat natuurvriendelijke oevers een geleidelijke overgang kennen tussen water en land, is het oppervlaktewater in de oeverzone relatief makkelijk te bereiken. Volwassenen en kinderen kunnen derhalve gemakkelijk in contact komen met het oppervlaktewater.

Verdrinking in een natuurvriendelijke oever is in principe mogelijk, maar door de geleidelijke overgang tussen water en land zal de kans hierop naar verwachting geringer zijn dan bij beschoeide oevers.

#### *Consumptie*

In principe zal het oppervlaktewater in een natuurvriendelijke oever niet worden geconsumeerd. Echter, vooral bij kinderen kan consumptie als blootstellingsmechanisme niet worden uitgesloten. Kinderen kunnen immers al spelende in het water terecht komen en aldus water binnen krijgen.

### **3B Uitgebreid recreatief gebruik**

#### *Inademen*

In principe kunnen bij recreatief gebruik van het oppervlaktewater (spelevaren, zwemmen, vissen, etc.) aerosolen vrijkomen die vervolgens kunnen worden ingeademd. Naar verwachting zullen vooral kinderen via deze blootstellingsroute met het water in contact komen.

#### *Contact*

Uitgebreid recreatief gebruik heeft contact met het oppervlaktewater tot gevolg, bijvoorbeeld door zwemmen, vissen of spelevaren. Belangrijk is om te realiseren dat het stimuleren van recreatief gebruik van het water in woonwijken ook tegelijkertijd kan inhouden dat er meer verdrinkingsgevallen plaatsvinden.

#### *Consumptie*

Bij uitgebreid recreatief gebruik van het oppervlaktewater zal ook consumptie van het water waarin wordt gerecreëerd een reële mogelijkheid zijn. Naar verwachting zullen vooral kinderen via deze blootstellingsroute met het water in contact komen.

Bijlage 6 Locatiespecifieke risicoanalyse

.....

Controlelijst

Gezondheidsrisico-karakterisering in geplande of gerealiseerde nieuwbouwwijken.

Wijk/project:	VINEX wijk			
Projectrealisatie:	planning	x	in uitvoering	gereed sinds
Opdrachtgever onderzoek:	RIZA			
Uitvoerder onderzoek:	Werkgroep VG&WIS		datum:	17.01.01

I Omgevingsanalyse

I1 Beschrijving woonomgeving c.q. bebouwing

	aankruisen wat van toepassing is		opmerkingen, details
grondsoort	<input type="checkbox"/> zeeklei <input type="checkbox"/> loss <input type="checkbox"/> zand <input type="checkbox"/> humusrijke bovenlaag <input type="checkbox"/> anders, nl:	<input checked="" type="checkbox"/> rivierklei <input type="checkbox"/> veen <input type="checkbox"/> duingrond	slechts plaatselijk dekzand toegepast
grondwater-stand	<input type="checkbox"/> maaiveld <input type="checkbox"/> tot 30 cm -mv <input checked="" type="checkbox"/> > 30 cm -mv		zomer- en winterpeil i.v.m. landbouw
waterlopen	<input checked="" type="checkbox"/> rivier,kanaal <input checked="" type="checkbox"/> afvoersloten/kanaaltjes <input checked="" type="checkbox"/> open water <input type="checkbox"/> stilstaand water		wijk gebouwd rondom waterbergingssysteem  -> niet nabij bezochte bouwactiviteiten
waterkwaliteit	<input checked="" type="checkbox"/> helder water <input checked="" type="checkbox"/> veel algengroei <input type="checkbox"/> vervuild/restvuil <input type="checkbox"/> stank <input type="checkbox"/> dode dieren <input type="checkbox"/> overstorten aanwezig		meerdere soorten waterplanten algen plaatselijk inclusief darmwier  -> niet geconstateerd
bestaande vegetatie	<input type="checkbox"/> weiland <input type="checkbox"/> bossage <input type="checkbox"/> gazons <input checked="" type="checkbox"/> aangelegde tuinen/plansoenen <input type="checkbox"/> anders, nl:	<input checked="" type="checkbox"/> ruigte <input checked="" type="checkbox"/> kale vlakte	woonwijk in aanbouw  plaatselijk 1e jaars ruigtevegetatie met nog veel diversiteit
geplande vegetatie	<input type="checkbox"/> opbrengen dekzandlaag <input checked="" type="checkbox"/> opbrengen zwarte aarde <input type="checkbox"/> heembepplanting <input checked="" type="checkbox"/> cultuurbepplanting <input type="checkbox"/> vrije beloop natuur <input type="checkbox"/> anders, nl:	<input type="checkbox"/> bij watergangen natuurlijke beplanting	
oever-omschrijving	<input checked="" type="checkbox"/> beschoeid <input type="checkbox"/> waterstand 10 cm onder beschoeiing <input checked="" type="checkbox"/> waterstand dieper dan 10 cm <input checked="" type="checkbox"/> natuurvriendelijke oevers <input type="checkbox"/> hekwerk of andere afsluiting		-> deels betonnen beschoeiing

Vervolg I1 Beschrijving woonomgeving c.q. bebouwing

	aankruisen wat van toepassing is	opmerkingen, details
geschiktheid biotoop	<input checked="" type="checkbox"/> ongedierte <input checked="" type="checkbox"/> vectoren <input checked="" type="checkbox"/> wild <input type="checkbox"/> anders, nl:	haas gezien tussen huizen in wadi
stratenplan verharding	<input type="checkbox"/> onverhard <input checked="" type="checkbox"/> asfalt/beton <input type="checkbox"/> klinkers/sierbestrating <input checked="" type="checkbox"/> waterdoorlatende klinkers <input type="checkbox"/> anders, nl:	-> aan- en afvoerwegen  -> woonerf
hemelwater afvoer	<input type="checkbox"/> ondergronds <input checked="" type="checkbox"/> bovengronds <input checked="" type="checkbox"/> wadi's <input type="checkbox"/> anders, nl:	
ongedierte- wering bebouwing	<input type="checkbox"/> spouwventillatiegaten te groot <input checked="" type="checkbox"/> spouwopeningen <input checked="" type="checkbox"/> afsluiten waterafvoer niet in orde <input type="checkbox"/> dakbeschot bereikbaar <input type="checkbox"/> vuilopslagplaatsen niet in orde <input type="checkbox"/> zwerfvuil/en/of etensresten aanwezig <input type="checkbox"/> ruigten rondom dieverblijven (part./gemeente) <input type="checkbox"/> anders, nl:	-> woningen met metalen buitenmuur -> regenpijpen open
overige voor- zieningen	<input checked="" type="checkbox"/> hondentoiletten <input type="checkbox"/> speelveldjes <input checked="" type="checkbox"/> zandbakken <input checked="" type="checkbox"/> kinderboerderij c.q. dierhouderij <input type="checkbox"/> kleuterbadjes <input type="checkbox"/> speelvijvers <input type="checkbox"/> bedriegertjes <input type="checkbox"/> zwembwater <input type="checkbox"/> anders, nl:	-> plaatselijk wegbermen  -> met speeltoestellen -> schapenveld
overige voorzieningen	<input type="checkbox"/> individueel huishoudwatersysteem <input checked="" type="checkbox"/> collectief huishoudwatersysteem <input type="checkbox"/> kunstwerken met hemelwater <input checked="" type="checkbox"/> autowasplaatsen met hemelwater <input type="checkbox"/> zuiveringssysteem voor grijswater <input type="checkbox"/> helofytenfilters <input type="checkbox"/> anders, nl:	-> niet nabij huidige bouwprojecten



## I2 Gevarenidentificatie

Categorie	Blootstelling	opmerkingen, details
	I inademing II contact III consumptie IV overlast + nummer gevaar uit gevaarenlijst	
Fecale verontreiniging	Huishoudwatersysteem niet gedefinieerd I en III voor gevaar 1 t/m 15, mogelijk 38	
Direct contact met water of aerosolen	11 t/m 20 door intensieve recreatie	men beoogt zwemwaterkwaliteit
Contact met vochtige grond	Botulisme (21) en mycose (25) bij intensief contact	Dit geldt vooral in de zomermaanden.
Klein ongedierte en/of pollen	27 t/m 31 door I en II	Seizoensgebonden. Afhankelijk van spelen (kinderen) en recreëren (alle bewoners).
Intoxicaties	36 en 37 bij warm weer en waterrecreatie	Oproep dode dieren te melden (niet zelf verwijderen!)
Dierlijk contact	42 niet waarschijnlijk (biotoop ongeschikt). Zandbakken met kinderspeelgoed enige kattenbak in omgeving.	-> ligt iets hoger dan de rest van de omgeving, die drassig is.
Fysische gevaren	dwars- en lengtegoten in voetgangersgebied betonnen gracht (waterloop) met invalrisico veel waterlopen wadi's soms abrupt aan einde fiets/looppad	
Overige bevindingen		

## II Integrale bespreking kansen op verhoogde blootstelling aan gevaren

*	verwaarloosbare kans
**	geringe kans
***	reële kans
****	aanzienlijke kans

Geringe risico's zijn te verwachten t.g.v. mogelijke fecale verontreiniging van het collectief huishoudwatersysteem. Dit geldt eveneens voor de te verwachten fecale ophoping in wadi's t.g.v. waterstromen, alsmede door het gebruik ervan als hondenuitlaatplaats en speelveld. Het recreatief gebruik van het vele oppervlaktewater in samenhang met natuurvriendelijke oevers leidt mogelijk tot geringe, soms reële risico's voor infectieziekten (ziekte van Weil, swimmersitch). Ook is het mogelijk dat overlast door insecten en ongedierte het woonplezier van bewoners of mensen met aanleg voor allergie (pollinose) aantast. Nader onderzoek bijvoorbeeld via een enquête zou meer informatie kunnen verschaffen.

## III Conclusies en aanbevelingen

In het onderzochte project werden:

- ☐ geen noemenswaardige toegevoegde gezondheidsrisico's vastgesteld
- ☐ verwaarloosbare gezondheidsrisico's vastgesteld
- ☒ geringe gezondheidsrisico's vastgesteld
- ☒ reële gezondheidsrisico's vastgesteld
- ☐ aanzienlijke gezondheidsrisico's vastgesteld
- ☒ een nadere bespreking tussen de opdrachtgever van het bouwproject, de uitvoerders, en de GGD of een andere gezondheidsautoriteit is gewenst.

## Controlelijst

### Gezondheidsrisico-karakterisering in geplande of gerealiseerde nieuwbouwwijken.

Wijk/project:	Bestaande wijk met recreatieplas			
Projectrealisatie:	planning	in uitvoering	<input checked="" type="checkbox"/>	gereed sinds 1987
Opdrachtgever onderzoek:	RIZA			
Uitvoerder onderzoek:	Werkgroep VG&WIS		datum:	17.01.01

## I Omgevingsanalyse

### I1 Beschrijving woonomgeving c.q. bebouwing

	aankruisen wat van toepassing is		opmerkingen, details
grondsoort	<input type="checkbox"/> zeeklei <input type="checkbox"/> loss <input type="checkbox"/> zand <input checked="" type="checkbox"/> humusrijke bovenlaag <input type="checkbox"/> anders, nl:	<input type="checkbox"/> rivierklei <input checked="" type="checkbox"/> veen <input type="checkbox"/> duingrond	onderlaag is zand
grondwater-stand	<input type="checkbox"/> maaiveld <input checked="" type="checkbox"/> tot 30 cm -mv <input type="checkbox"/> > 30 cm -mv		
waterlopen	<input type="checkbox"/> rivier, kanaal <input checked="" type="checkbox"/> afvoersloten/kanaaltjes <input checked="" type="checkbox"/> open water <input type="checkbox"/> stilstaand water		-> afvoer woonwijk -> grote plas nabij winkelcentrum, recreatiegebied
waterkwaliteit	<input checked="" type="checkbox"/> helder water <input type="checkbox"/> veel algengroei <input type="checkbox"/> vervuild/restvuil <input type="checkbox"/> stank <input type="checkbox"/> dode dieren <input type="checkbox"/> overstorten aanwezig		open plas redelijke kwaliteit aanvoer vanuit woonwijk lijkt licht vervuild
bestaande vegetatie	<input type="checkbox"/> weiland <input type="checkbox"/> bossage <input checked="" type="checkbox"/> gazons <input checked="" type="checkbox"/> aangelegde tuinen/plansoenen <input type="checkbox"/> anders, nl:	<input checked="" type="checkbox"/> ruigte <input type="checkbox"/> kale vlakte  struiken rondom helofytenfilter	afwisselend rondom plas
geplande vegetatie	<input type="checkbox"/> opbrengen dekzandlaag <input type="checkbox"/> opbrengen zwarte aarde <input type="checkbox"/> heembepplanting <input type="checkbox"/> cultuurbepplanting <input type="checkbox"/> vrije beloop natuur <input type="checkbox"/> anders, nl:		reeds voltooid
oever-omschrijving	<input checked="" type="checkbox"/> beschoeid <input type="checkbox"/> waterstand 10 cm onder beschoeiing <input checked="" type="checkbox"/> waterstand dieper dan 10 cm <input checked="" type="checkbox"/> natuurvriendelijke oevers <input type="checkbox"/> hekwerk of andere afsluiting		-> langs wandelpromenade  overgrote deel aan natuurlijke zijde

Vervolg I1 Beschrijving woonomgeving c.q. bebouwing

	aankruisen wat van toepassing is	opmerkingen, details
geschiktheid biotoop	<input checked="" type="checkbox"/> ongedierte <input checked="" type="checkbox"/> vectoren <input type="checkbox"/> wild <input type="checkbox"/> anders, nl:	zeker aan kant winkelcentrum (restvuil, etensresten)
stratenplan verharding	<input type="checkbox"/> onverhard <input type="checkbox"/> asfalt/beton <input checked="" type="checkbox"/> klinkers/sierbestrating <input type="checkbox"/> waterdoorlatende klinkers <input checked="" type="checkbox"/> anders, nl: gazons en strandje	-> wandelpromenade
hemelwater afvoer	<input checked="" type="checkbox"/> ondergronds <input type="checkbox"/> bovengronds <input type="checkbox"/> wadi's <input type="checkbox"/> anders, nl:	
ongedierte- wering bebouwing	<input type="checkbox"/> spouwventillatiegaten te groot <input type="checkbox"/> spouwopeningen <input type="checkbox"/> afsluiten waterafvoer niet in orde <input type="checkbox"/> dakbeschot bereikbaar <input type="checkbox"/> vuilopslagplaatsen niet in orde <input type="checkbox"/> zwerfvuil/en/of etensresten aanwezig <input type="checkbox"/> ruigten rondom dieverblijven (part./gemeente) <input type="checkbox"/> anders, nl:	niet van toepassing
overige voor- zieningen	<input checked="" type="checkbox"/> hondentoiletten <input checked="" type="checkbox"/> speelveldjes <input type="checkbox"/> zandbakken <input type="checkbox"/> kinderboerderij c.q. dierhouderij <input type="checkbox"/> kleuterbadjes <input checked="" type="checkbox"/> speelvijvers <input type="checkbox"/> bedriegertjes <input type="checkbox"/> zwemwater <input type="checkbox"/> anders, nl:	-> aan 1 zijde is een ruigte hiervoor aangewezen  -> een deel van het water is beschikbaar via een strandje en een vlot naar een eilandje. Veel restvuil op eilandje
overige voorzieningen	<input type="checkbox"/> individueel huishoudwatersysteem <input type="checkbox"/> collectief huishoudwatersysteem <input checked="" type="checkbox"/> kunstwerken met hemelwater <input type="checkbox"/> autowasplaatsen met hemelwater <input type="checkbox"/> zuiveringssysteem voor grijswater <input checked="" type="checkbox"/> helofytenfilters <input type="checkbox"/> anders, nl:	-> enorme fontein verwaait tot op oever  -> omheind maar "open" voor honden- bezitters. Ruigte en hoge vegetatie eromheen.



## I2 Gevarenidentificatie

Categorie	Blootstelling	opmerkingen, details
	I inademing II contact III consumptie IV overlast + nummer gevaar uit gevarenlijst	
Fecale verontreiniging	Klein risico op fecale verontreiniging 1 t/m 17 III bij direct contact water gering risico bij recreatieplas	In principe is het helofytenfilter afgesloten voor publiek Aanvoer water uit de wijk
Direct contact met water of aerosolen	n.v.t. helofyten 16 t/m 20: II bij intensief recreatief gebruik van de plas	NB In moeras (met plankier) veel poelslakken
Contact met vochtige grond	n.v.t. helofyten 21 t/m 25 verwaarloosbaar tot gering risico II	
Klein ongedierte en/of pollen	Gering risico op blootstelling aan pollen, plaagdieren. In het bijzonder in het moerasgedeelte.	Seizoensgebonden wandelpad door moerasgedeelte
Intoxicaties	Theoretische blootstelling aan natuurlijke toxinen. In principe gering risico op dode dieren/intoxicaties in moerasgedeelte	Er is in principe geen direct contact tussen water/slib uit helofyten en publiek of huisdieren. Dit geldt wel voor recreatiewater.
Dierlijk contact	Groenverzorgers/watertechnici kunnen blootstaan aan natuurlijke toxinen en aantal infecties (bv 42). Gering risico.	Afhankelijk van biotoopgeschiktheid voor bv woelmuizen, spitsmuizen.
Fysische gevaren	Verwaarloosbaar risico op verdrinking in helofytenfilter. Risico op verdrinking langs beschoeide oevers en op vlot naar eilandje.	In principe is systeem afgesloten.
Overige bevindingen	Fontein in midden open water heeft bij windrichting winkelcentrum aerosolen tot in voetgangersgebied. Gering risico op warme dagen voor 17 en 18.	

## II Integrale bespreking kansen op verhoogde blootstelling aan gevaren

*	verwaarloosbare kans
**	geringe kans
***	reële kans
****	aanzienlijke kans

Verwaarloosbaar tot gering risico voor het oplopen van fecale verontreiniging in het oppervlaktewater (geen zwemwaterkwaliteit). Zeker op warme dagen denken aan zwemmerseczeem, amoebiasis, veteranenziekte. In verband met uitgebreide vegetatie (bomen, struiken, ruigten) is kans op pollinose in voorjaar reëel. Verdrinkingskansen aan beschoeide oever en in helofytenfilter is aanwezig, maar geen groot (gering) toegevoegd risico. Er wordt niet gespelevaard op het water, behoudens een aangelijnd vlotje naar een speeleiland. Daar wel veel zwerfvuil en derhalve meer kans op ongedierte.

## III Conclusies en aanbevelingen

In het onderzochte project werden:

- ☒ geen noemenswaardige toegevoegde gezondheidsrisico's vastgesteld
- ☒ verwaarloosbare gezondheidsrisico's vastgesteld
- ☒ geringe gezondheidsrisico's vastgesteld
- ☐ reële gezondheidsrisico's vastgesteld
- ☐ aanzienlijke gezondheidsrisico's vastgesteld
- ☐ een nadere bespreking tussen de opdrachtgever van het bouwproject, de uitvoerders, en de GGD of een andere gezondheidsautoriteit is gewenst.

In deze bijlage wordt achtergrondinformatie over het volksgezondheidsaspect in relatie tot 'water in de stad' belicht. Dit gebeurt zowel voor het vigerend beleid, zoals dat is verwoord in relevante rijksnota's, gemeentelijke rioleringsplannen en waterplannen, als voor de praktijk van oudsher met de riolering.

De eerste paragraaf gaat in op geschiedenis van de riolering. Hoofddoel van de riolering is afvalwater snel af te voeren om daarmee onhygiënische toestanden te verhelpen en zodoende de situatie voor de volksgezondheid te verbeteren. Riolering is nu vanzelfsprekend, maar vroeger was het alleen weggelegd voor de rijken in de samenleving.

Vervolgens wordt er ingaan op wat er in de rijksnota's is geschreven over volksgezondheid en 'water in de stad'. Tot slot wordt aangegeven in hoeverre op gemeentelijk niveau, meestal in samenwerking met waterschappen, volgens de Waterplannen en Gemeentelijke Rioleringsplannen (GRP) het gezondheidsaspect ten aanzien van 'water in de stad' is opgenomen in hun beleidsplannen.

### De riolering in historisch perspectief

De aanwezigheid van riolering is geen recent fenomeen. Reeds voor het begin van onze jaartelling, ten tijde van de Minoïsche, Griekse en Romeinse beschaving, waren er steden voorzien van riolering voor de afvoer van huishoudelijk afvalwater en hemelwater. Met de neergang van het Romeinse rijk verdween de kennis van de aanleg van riolering. In de Midden en West-Europese steden werd tot het begin van de 19<sup>e</sup> eeuw weinig aandacht besteed aan de hygiëne in het algemeen en de omgang met afvalwater en hemelwater in het bijzonder. Afval en afvalwater werd eenvoudigweg op straat gedeponed. Hemelwater en het zich op de onverharde straten verzamelde afval werd in het gunstigste geval via greppels afgevoerd. In Londen werden deze greppels sewers genoemd, wat zeewaarts betekende.

Met de groei van de steden nam de overlast door de vervuiling van de woonomgeving, het oppervlaktewater en het ondiepe grondwater toe. Dit leidde regelmatig tot uitbraken van bijvoorbeeld de pest, tyfus en cholera. Om deze onhygiënische toestanden een halt toe te roepen werd in Londen halverwege de 19<sup>e</sup> eeuw gestart met de aanleg van een gemengd rioolstelsel voor de afvoer van afval- en hemelwater. Deze ontwikkeling werd mogelijk gemaakt door de aanleg van een drinkwaternet, waardoor waterclosets konden worden toegepast. Door de aanleg van riolering werd de overlast verplaatst van de woonomgeving naar het oppervlaktewater. In Rotterdam werd in 1874 gestart met de aanleg van waterleidingen en riolering. Vanaf dat moment zijn geen cholera-epidemieën meer voorgekomen in Rotterdam. Ook in andere steden werd riolering aangelegd. In Amsterdam werd aan het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw het Liernurstelsel aangelegd. Bij dit vooruitstrevende stelsel werden de fecaliën met een minimale hoeveelheid spoelwater via een vacuümsysteem afgevoerd. Voordeel van dit systeem was dat de fecaliën konden worden benut als meststoffen en



---

dat belasting van het oppervlaktewater werd voorkomen. Het publiek ging echter op grote schaal over op watertoiletten, zodat de fecaliën door een te grote verdunning niet meer bruikbaar bleken. Vanaf 1910 werd het Liernurstelsel vervangen door een gemengd rioolstelsel.

Vanaf 1970, mede door het van kracht worden van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewater, kreeg de doelstelling 'het voorkomen van de verontreiniging van oppervlaktewater en bodem' meer aandacht. In de rioleringsnotitie 'Aanzet tot bevordering van een op tijdige vervanging gericht rioleringsbeheer van gemeenten', vergaderjaar 1986-1987, wordt het doel van het rioleringsbeleid als volgt verwoord:

- De bescherming van volksgezondheid in verband met de hygiëne van het milieu door een verantwoorde afvoer van afvalwater.
- De bescherming van de bodem, inclusief grondwater, en van oppervlaktewater tegen verontreiniging, zowel in de directe woonomgeving als in ruimer verband.

Naast de bescherming van de volksgezondheid, is de bescherming van het milieu door toevoeging van het tweede punt een belangrijke randvoorwaarde geworden.

Het beheer van riolering is vanaf de zeventiger jaren van de vorige eeuw sterk gerationaliseerd en vastgelegd in doelen, functionele eisen en maatstaven. Hierbij valt op dat het primaire doel, de bescherming en bevordering van de volksgezondheid, niet altijd uitdrukkelijk meer wordt genoemd. Een verklaring hiervoor is dat vanaf de eerste initiatieven in de 19<sup>e</sup> eeuw de aanleg van riolering praktisch synoniem is aan het bevorderen van de volksgezondheid. Hierbij maakte het niet uit voor welk type rioolstelsel, gemengd of gescheiden, werd gekozen.

In de rioleringsnotitie 'Naar een in het milieubeheer functioneel inzamelen transportsysteem', vergaderjaar 1991-1992, worden de functies van rioleringsbeheer als volgt verwoord:

- Het zorgdragen voor een adequaat systeem voor het inzamelen en transporteren van afvalwater en hemelwater.
- Het zorgdragen voor de milieuaspecten, waaronder de regulering en handhaving van de kwaliteit van het op het riool geloosde afvalwater, de mate van beïnvloeding van het oppervlaktewater door overstortingen uit het stelsel en de samenhang tussen de aanvoer uit het stelsel en de doelmatige werking van de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI).

Het blijkt dat in de laatste notitie de doelen uit de eerste notitie zijn vertaald in meer concrete functies, waarin niet meer wordt gerefereerd aan de volksgezondheid.

Het afgelopen decennium heeft een omslag in het denken over de omgang met hemelwater plaatsgevonden. In dat denken staat het lokaal vasthouden en benutten van hemelwater centraal. Met dit nieuwe denken over 'water in de stad' komt echter ook de oorspronkelijke doelstelling van het rioleren, namelijk het op een verantwoorde wijze afvoeren van afvalwater en hemelwater ter bevordering van de volksgezondheid, weer in de aandacht. Er rijzen vragen of deze nieuwe ontwikkelingen niet ten koste gaan van de primaire doelstelling: de volksgezondheid.



---

## Beleid rijksnota's

Over het algemeen worden de volksgezondheidsaspecten met betrekking tot 'water in de stad' en 'duurzaam waterbeheer in de stad', waaronder het grijze afvalwaterbeheer, onderbelicht in de rijksnota's.

In de nota's wordt ten aanzien van het stedelijk waterbeheer vooral het afkoppelbeleid genoemd, dat zich met name richt op het ontlasten van het afvalwatersysteem (riolering). Verder komt het benutten van grijs water (gebruikt huishoudelijk afvalwater na zuivering) of hemelwater ter vermindering van het drinkwatergebruik aan de orde. Over de (potentiële) gevaren die deze activiteiten met zich mee brengen in relatie tot milieu, leefomgeving en de directe volksgezondheid is nog weinig geschreven of aandacht aan besteed.

Onderstaand wordt van de belangrijkste rijksnota's op dit gebied een beschrijving gegeven van datgene wat van belang is voor het project Communicatie "Volksgezondheid en water in de stad".

### *'Waterkader' • Vierde Nota Waterhuishouding (NW4)*

Het stedelijke waterbeheer in de NW4 gaat met name over waterkwaliteitsbeheer waarbij het gaat om zuivering van afvalwater. Bij het zuiveringsbeheer gaat het om de aanleg, het beheer en de exploitatie van transportleidingen, gemalen en rioolwaterzuiveringsinstallaties.

Deze zuivering wordt geschouwd als een onderdeel van de stedelijke waterketen. Immers riolering en zuivering hangen nauw samen. Deze samenhang komt onder meer tot uiting in vragen met betrekking tot het al of niet afkoppelen van verhard oppervlak, afstemming van de belasting van de zuivering op de overstortingsproblematiek en het benutten van grijs water of hemelwater ter vermindering van het drinkwatergebruik.

### *'Een wereld en een wil' - werken aan duurzaamheid' • Nationaal Milieubeleidsplan 4 (NMP4)*

In het NMP4 wordt vooral algemeen in gegaan op risico's voor milieu en (volks)gezondheid bij nieuwe activiteiten en ontwikkelingen die duidelijk in beeld dienen te worden gebracht en waarbij stil moeten worden gestaan.

Er zullen zich steeds weer nieuwe risico's aandienen omdat steeds nieuwe activiteiten worden ontplooid en de wereldwijde marktwerking risicogebieden vergroot. Daarnaast is een maatschappelijke ontwikkeling gaande naar steeds geringere acceptatie van risico's waarvoor men niet uitdrukkelijk zelf heeft gekozen. Recente incidenten als legionellabesmettingen hebben een negatieve invloed gehad op het vertrouwen in de overheid als waker over de veiligheid en (volks)gezondheid van de burger. De kanttekening die geplaatst kan worden, is dat dergelijke risico's de samenleving altijd overvallen.

De onzekerheid rond gevaren en risico's voor mens en milieu en de maatschappelijke onrust die daar vaak mee gepaard gaat, vraagt om een nieuwe beleidsmatige aanpak. De overheid wil daarbij mogelijke gevaren en risico's eerder signaleren, beter luisteren naar maatschappelijke signalen, beter met de burger communiceren over gevaren en risico's en eerder afdoende maatregelen nemen. Ook het in gang zetten van een onderzoeksprogramma hoort daarbij. Die aanpak moet tot stand komen binnen het beleidsprogramma 'Milieu en Gezondheid', dat zich zal richten op drie sporen: onderzoek, risico's eerder signaleren en risicocommunicatie.

---

#### Onderzoekprogramma Milieu en Gezondheid:

De eerder genoemde soorten risico's en de daarbij behorende voorbeelden vragen om een versterking van onderzoek teneinde gevaren en risico's eerder te kunnen signaleren. Gedacht wordt aan versterking van onderzoek op het gebied van risico's met een grootschalig karakter, hierbij behoren o.a. ook de (potentiële) gevaren en risico's van water in de stad.

#### Risico's eerder signaleren:

Momenteel komen veel signalen over mogelijke risico's via incidenten aan het licht. Na zo'n incident wordt in het algemeen het beleid en de daarvan afgeleide regelgeving aangepast. Een meer structurele opsporing van nieuwe problemen kan incidenten voorkomen.

#### *over de 'Ruimte maken, ruimte delen' • Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening 2000/2020*

In de vijfde Nota RO wordt hoofdzakelijk ingegaan op water in combinatie met het ruimtelijk gebruik, waarbij meervoudig ruimtegebruik en functie-combinaties van water en andere functies aan de orde is.

Bij de ontwikkeling van woonmilieus aan het water moet specifiek rekening worden gehouden met stank- en gezondheidsproblemen. Door water zoveel mogelijk te laten stromen kunnen deze problemen meestal worden voorkomen.

#### *'Mensen, Wensen, Wonen - Wonen in de 21<sup>e</sup> eeuw' • Nota Wonen*

Bij de (her)ontwikkeling van woonmilieus moet meer rekening worden gehouden met het waterbeheer. Vooral in het stedelijk gebied doen zich problemen voor met de reductie van piekafvoeren. Er is meer ruimte voor water nodig binnen de steden, waarbij de regenwater- en afvalwaterstromen zoveel mogelijk worden ontkoppeld. De vraag naar groene en waterrijke woonmilieus sluit hier uitstekend bij aan. Wonen en recreëren op of aan het water draagt niet alleen bij aan een beter waterbeheer, maar verhoogt ook de kwaliteit van de leefomgeving.

#### *'Anders omgaan met water; waterbeleid in de 21<sup>e</sup> eeuw' • Kabinetsstandpunt over het water-beleid in de 21<sup>e</sup> eeuw*

Het Kabinetstandpunt 'Anders omgaan met water' gaat vooral in op veiligheid en wateroverlast en het omgaan met water om de veiligheid te vergroten en de wateroverlast te beperken. We moeten anders omgaan met water en water moet meer de ruimte krijgen. Vanuit deze beleidsstandpunten kan parallel worden doorgetrokken dat in de stad water de ruimte moet krijgen. Er wordt niet apart ingegaan op het beleid t.a.v. 'water in de stad' en daarbij zeker niet m.b.t. het aspect volksgezondheid.

#### *'Provincies maken ruimte voor Water' • Advies van de ad hoc commissie Water van het Interprovinciaal Overleg*

Water in de stad kan onder meer langer worden vastgehouden door hemelwater dat op verhard oppervlak valt niet langer af te voeren via de riolering. Door dergelijke maatregelen neemt de kans op het overstorten van riolen af. Verder wordt het aspect volksgezondheid niet belicht.

#### **Beschouwing beleid rijksnota's**

Het beleid ten aanzien van 'water in de stad' wordt gepropageerd vanuit de thema's verdroging en vervuiling die worden bestreden door o.a.: water vasthouden, het afvalwatersysteem ontlasten en grijs watergebruik ter vervanging van drinkwater. Uit de vigerende rijksnota's komt de koppeling tussen "volksgezondheid" en "water in de stad" niet expliciet aan de orde.



---

De beleidsvoornemens omtrent het risicobeleid die in het NMP 4 zijn opgenomen, lopen het meest parallel aan de insteek van het project Communicatie "Volksgezondheid en water in de stad". Het aangekondigde beleidsprogramma "Milieu en Gezondheid" is daarvoor het meest geschikt. In het NMP4 wordt het accent gelegd op het voortijdig signaleren van risico's om adequate maatregelen te kunnen treffen om zo een incident te kunnen voorkomen of het risico te beperken tot een aanvaardbaar risico. Hiervoor is onderzoek nodig, zeker bij nieuwe ontwikkelingen en activiteiten moet gekeken worden of en welke risico's er aan verbonden zijn voor milieu en volksgezondheid (risico-analyses). Belangrijke notie is dat de mate van acceptatie van risico's en het beperken van de risico's hoog op de politieke agenda staat.

### **Waterplannen en gemeentelijke rioleringsplannen**

#### *Waterplannen*

Door Nelen&Schuurmans Consultants is in samenwerking met Pluriforma een evaluatieonderzoek uitgevoerd naar het instrument 'waterplan' met als resultaat het rapport "Ervaringen met Stedelijke Waterplannen". Hiervoor zijn 22 waterplannen beoordeeld op inhoudelijke en procesmatige aspecten. Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het RIZA en STOWA (Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer).

Uit dit onderzoek is gebleken dat de voornaamste thema's waar deze betreffende waterplannen op ingaan, zijn: veiligheid, waterkwaliteit, waterbodempkwaliteit, oppervlaktewater, regenwater, drinkwater, afvalwater, waterketen, grondwater, waterberging, baggerbeleid, duurzaam bouwen, stedelijke ontwikkeling en belevings-, esthetische, ecologische en natuurwaarde van water (in de stad).

Of met veiligheid wordt geduid op veiligheid in relatie tot (volks)gezondheid of veiligheid met betrekking tot waterkwantiteit in de zin van bescherming tegen hoogwater, is niet duidelijk. Uit het onderzoek blijkt niet of 'volksgezondheid' expliciet als thema in waterplannen is meegenomen. Dit is een belangrijke constatering, waarmee duidelijk is dat via het project Communicatie "Volksgezondheid en water in de stad" de boodschap aan makers en ontwerpers van waterplannen moet worden overgebracht.

#### *Gemeentelijke Rioleringsplannen*

Het hoofddoel van de riolering, zoals in het begin van dit hoofdstuk is beschreven, is zo geïnternaliseerd dat het niet meer expliciet wordt genoemd in gemeentelijke rioleringsplannen (GRP's). De eisen die aan de riolering gesteld worden, zijn zodanig van aard dat daarmee de bescherming van de volksgezondheid impliciet wordt gediend.

Dit blijkt ook uit gemeentelijke rioleringsplannen van vandaag de dag. Het rioleringsbeheer richt zich voornamelijk op het vergroten van de capaciteit of het scheiden van de stromen van hemelwater en (huishoudelijk) afvalwater om zo overstorten op het oppervlaktewater te beperken of te voorkomen. Aangezien een riooloverstort een potentiële bron van verspreiding van ziekteverwekkers vormt en daarmee een risico is voor de dier- en volksgezondheid, wordt met het ontlasten van het riool eveneens het doel van gezondheid en 'water in de stad' gediend.

---

## Illustrerende artikelen

Ter illustratie dat zich in de praktijk ook echt problemen voordoen met projecten 'water in de stad' zijn twee artikelen uit het Utrechts Nieuwsblad toegevoegd. Het gaat hier om de problemen met het dubbele waternet (huis- en drinkwater) in Leidsche Rijn. Dit heeft overigens ook in de landelijke bladen gestaan.

Tevens heeft radio 1 op 11 januari 2002 naar aanleiding van de problemen in Leidsche Rijn en daarmee over het probleem in het algemeen een uitgebreide nieuwsuitzending aan dit onderwerp besteed met in de uitzending tweede kamerlid Dhr. Feenstra van de PvdA, een deskundige op dit gebied mevrouw prof. Van Bronswijk en een persoon van het getroffen gezin (zie het tweede artikel van 11-01-2002).

Deze nieuwsfeiten illustreren dat er wel degelijk goed rekening moet worden gehouden met de volksgezondheid bij projecten 'water in de stad' en dat het ook politieke aandacht krijgt.

*Artikel uit Utrechts Nieuwsblad van 10-12-2001 (website)*

## Veel darmklachten na drinkwaterbesmetting

Van een onzer verslaggevers

**UTRECHT - Negenhonderd gezinnen in Leidsche Rijn moeten niet alleen vandaag, maar ook nog morgen hun drinkwater koken voor consumptie. Dat adviseert waterbedrijf Hydron in Utrecht. Eind vorige week bleek het drinkwater in de Parkwijk in Leidsche Rijn besmet te zijn geraakt met een colibacterie.**

Inmiddels is uit laboratoriumonderzoek vast komen te staan dat het gaat om de e-colibacterie. Deze is veroorzaker van misselijkheid, maag- en darmklachten.

Het kookadvies werd afgelopen donderdag afgegeven. De vrijdag erop werd het gezondheidscentrum in de wijk overspoeld met telefoontjes van bezorgde bewoners die klaagden over maagpijn, diarree en misselijkheid. Op dat moment werd het grote aantal klachten nog toegeschreven aan buikgriep die heerst in de Utrechtse regio. Vanochtend verklaarde een woordvoerder van het gezondheidscentrum echter dat het grote aantal klachten 'geen toeval meer kan zijn', en dat deze dus voor een deel toegeschreven moeten worden aan de besmetting met de colibacterie.

De woningen in Leidsche Rijn zijn uitgerust met een dubbele waterleiding. Dat wil zeggen dat naast het drinkwater de huizen de beschikking hebben over een separaat aangelegd leidingnet voor het huishoudwater. Daar doorheen stroomt water van iets mindere kwaliteit, dat wordt gebruikt voor bijvoorbeeld het toilet of de wasmachine.

De besmetting met de colibacterie dateert vermoedelijk van begin vorige week en is volgens Hydron-directeur Bruggink toe te schrijven aan een menselijke fout. Een schoonmaakkuis die beide systemen met elkaar verbindt, is per ongeluk opengelaten kort nadat nieuwbouwwoningen waren opgeleverd.

([http://www.utrechtsnieuwsblad.nl/CDA/regiportal/0,2078,954\\_867440\\_00.html](http://www.utrechtsnieuwsblad.nl/CDA/regiportal/0,2078,954_867440_00.html))



Hydron levert 16 maanden verkeerd water voor dagelijkse consumptie

## Gezin Leidsche Rijn ziek van water

Door Maarten Venderbosch

**UTRECHT - Het gezin in Leidsche Rijn dat per ongeluk huishoudwater getapt kreeg uit de drinkwaterkraan, blijkt dit minder gezuiverde water zestien maanden lang gedronken te hebben. De gezinsleden liepen als gevolg daarvan maandenlang bij de dokter met klachten over maagpijn en misselijkheid.**

Waterbedrijf Hydron Midden-Nederland in Utrecht geeft volmondig toe dat de bewoners van de nieuwe woonwijk Parkwijk gedupeerd zijn door een verkeerde aansluiting van hun woning op het gescheiden waterleidingnet in Leidsche Rijn. Bij de oplevering van hun huis in september 2000 is per ongeluk de buis voor huishoudwater aangesloten op het leidingnet voor drinkwater. Omgekeerd werd de buis voor drinkwater op het huishoudwaternet aangesloten.

Ook in december vorig jaar raakte het dubbele waternet in Leidsche Rijn in opspraak. Het drinkwaternet in Parkwijk raakte besmet met de e-colibacterie die maag- en darmklachten veroorzaakt. Ook toen gebeurde dat als gevolg van menselijk falen.

Hydron heeft deze week 'een voor beide partijen tevredenstellende' regeling getroffen met het betrokken gezin, waarin overigens ook de hond dezelfde ziekteverschijnselen vertoonde. Woordvoerder J. Gerritsen wil niet zeggen welk bedrag er is gemoeid met de financiële genoegdoening. Ook maakt hij niet bekend om welk adres het precies gaat.

Leidsche Rijn is de eerste nieuwbouwwijk in Nederland waar een gescheiden drinkwaternet wordt toegepast. Naast drinkwater voor consumptie krijgen de bewoners huishoudwater geleverd voor toilet, wasmachine en de buitenkraan. Er zijn tot nu toe een kleine drieduizend aansluitingen.

Huishoudwater is gezuiverd oppervlaktewater met dezelfde kleur en geur als drinkwater. Alleen is het bacteriologisch minder gezuiverd. Het water is voor de klant goedkoper en voor het milieu minder belastend om te produceren. Ook bij de woningbouw in Houten-Zuid, Vathorst in Amersfoort en bij Veenendaal past Hydron een gescheiden watersysteem toe.

Een enkele keer drinken van huishoudwater is volgens Gerritsen niet schadelijk voor de gezondheid. "De ziekteklachten in dit onderhavige geval zijn voornamelijk toe te schrijven aan de maandenlange consumptie."

Hydron zit geweldig met de kwestie in de maag. De gemaakte fout werd afgelopen vrijdag ontdekt, nadat de bewoners zelf het bedrijf hadden gebeld met klachten over de smaak van hun water. Het euvel, dat zat in de aansluiting van het woonhuis op de leidingen in de straat, werd nog dezelfde dag verholpen. Naastgelegen woningen bleken wel goed aangesloten. Hydron overweegt de aannemer die de leidingen destijds heeft gelegd aansprakelijk te stellen, en daarmee kosten op hem te gaan verhalen.

---

"Tot nu toe was de consument heel goed te spreken over huishoudwater," aldus Gerritsen. "We maken ons geen enkele illusie dat het nog zo is. Het mag duidelijk zijn dat het vertrouwen in ons bedrijf en in de waterkwaliteit waarvoor we staan, flink is geschaad. Dat vertrouwen zullen we terug moeten winnen."

December vorig jaar raakte in Parkwijk huishoudwater vermengd met drinkwater. Bij de oplevering van woningen was men vergeten een tijdelijke verbinding tussen beide waternetten weer ongedaan te maken. Een dergelijke verbinding wordt standaard, vlak voor oplevering van een nieuwe woonstraat, gemaakt om het complete leidingensysteem schoon te kunnen spoelen met drinkwater.

Het huishoudwater was ook nog eens besmet met de e-colibacterie, in de regel veroorzaker van maag- en darmklachten. Tientallen Parkwijkers meldden zich in de dagen daarna inderdaad met deze klachten bij hun huisarts. Negenhonderd huishoudens in de wijk moesten uit voorzorg ongeveer twee weken hun drinkwater voor consumptie koken.

([http://www.utrechtsnieuwsblad.nl/CDA/regioportal/0,2078,954\\_\\_904251\\_,00.html](http://www.utrechtsnieuwsblad.nl/CDA/regioportal/0,2078,954__904251_,00.html))



