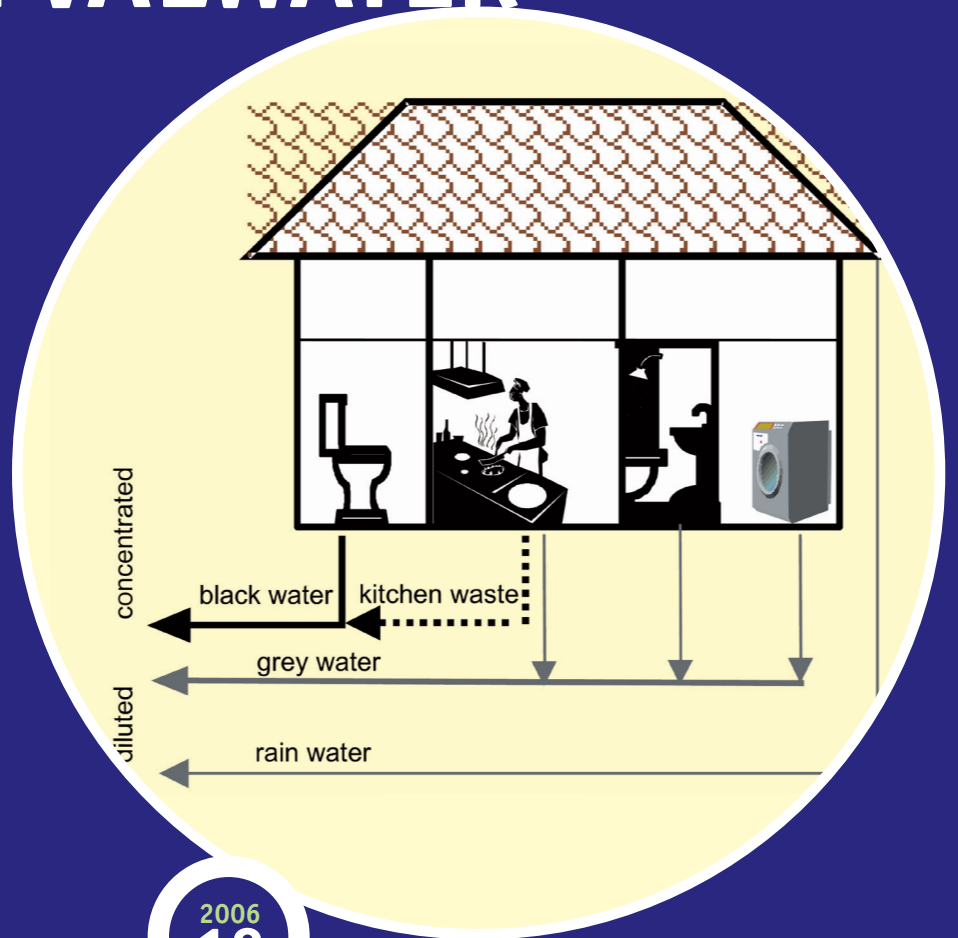


# ANDERS OMGAAN MET HUISHOUDELIJK AFVALWATER



RAPPORT

2006  
18

ANDERS OMGAAN MET HUISHOUDELIJK AFVALWATER

RAPPORT

2006

18

ISBN 90.5773.338.2



stowa@stowa.nl www.stowa.nl  
TEL 030 232 11 99 FAX 030 232 17 66  
Arthur van Schendelstraat 816  
POSTBUS 8090 3503 RB UTRECHT

Publicaties van de STOWA kunt u bestellen bij:  
Hageman Fulfilment POSTBUS 1110, 3330 CC Zwijndrecht,  
TEL 078 623 05 00 FAX 078 623 05 48 EMAIL info@hageman.nl  
onder vermelding van ISBN of STOWA rapportnummer en een afleveradres.

# COLOFON

UITGAVE	STOWA, UTRECHT, 2006
REDACTIE	Bjartur Swart (Grontmij)
DRUK	Kruyt Grafisch Advies Bureau
STOWA	rapportnummer 2006-18 ISBN 90.5773.338.2

# TEN GELEIDE

De ontwikkelingen omtrent nieuwe sanitatiesystemen heeft, met name gedurende de laatste twee jaren, in Nederland een grote vlucht genomen. Er vinden momenteel verspreid over Nederland verschillende onderzoeks- en implementatieprojecten plaats.

Bij deze ontwikkeling is er door de betrokken partijen bewust voor gekozen vooral voorbeelden te genereren op grond waarvan ook andere maatschappelijke organisaties konden worden overtuigd van het belang van onderzoek en demonstratieprojecten rond deze ontwikkeling. Enerzijds omdat deze past binnen de context van een duurzaamheids- en of innovatiebeleid en anderzijds omdat deze maatschappelijk geaccepteerd wordt. Om de opzet van demonstratieprojecten en implementatie te vergemakkelijken is bij de keuze van de technieken waar mogelijk is aansluiting gezocht bij de bestaande praktijken in de bouw en het gebruik van de sanitaire voorzieningen in de Nederlandse samenleving en de maatschappelijke beleving in bredere context. Het resulteerde in een groot aantal projecten waarin telkens een klein stapje is gezet om uiteindelijk een groter doel te bereiken. Dat grotere doel voor de STOWA is de mogelijkheid om de afwegingen en keuzes voor de toepassingen van nieuwe sanitatie te onderbouwen met kennis. Kennis van alle aspecten die hiervoor van belang zijn zoals bijvoorbeeld inzameling, beheer, volksgezondheid, acceptatie, (milieu)rendement, gebruikerservaringen, financiën, verantwoordelijkheid, aanleg en bouw en zuiveringstechniek.

Wij hopen dat dit rapport bijdraagt aan de verbreding van mogelijkheden om onderzoek te verrichten en praktijkstudies uit te voeren.

Utrecht, september 2006  
De directeur van de STOWA  
Ir. J.M.J. Leenen

# SAMENVATTING

## ONTWIKKELING BRONGESCHIEDEN SANITATIESYSTEMEN IN NEDERLAND

STURING, STRATEGIE EN STAND VAN ZAKEN

### INLEIDING

De ontwikkelingen omtrent nieuwe sanitatiesystemen heeft, met name gedurende de laatste twee jaren, in Nederland een grote vlucht genomen. Er vinden momenteel verspreid over Nederland verschillende onderzoeks- en implementatieprojecten plaats.

Bij deze ontwikkeling is er door de betrokken partijen bewust voor gekozen vooral voorbeelden te genereren op grond waarvan ook andere maatschappelijke organisaties konden worden overtuigd van het belang van onderzoek en demonstratieprojecten rond deze ontwikkeling. Enerzijds omdat deze past binnen de context van een duurzaamheids- en of innovatiebeleid en anderzijds omdat deze maatschappelijk geaccepteerd wordt. Om de opzet van demonstratieprojecten en implementatie te vergemakkelijken is bij de keuze van de technieken waar mogelijk is aansluiting gezocht bij de bestaande praktijken in de bouw en het gebruik van de sanitaire voorzieningen in de Nederlandse samenleving en de maatschappelijke beleving in bredere context. Het resulteerde in een groot aantal projecten waarin telkens een klein stapje is gezet om uiteindelijk een groter doel te bereiken.

De Stowa was in deze ontwikkeling mede sturend. Om structuur aan te brengen en vooral om een goed afwegingskader te creëren ten aanzien van de eventueel door Stowa te ondersteunen initiatieven, heeft Stowa het initiatief genomen tot het instellen van een landelijke Koepelgroep "Ontwikkeling Nieuwe Sanitatie Systemen" (ONSS). Een van de eerste werkopdrachten aan de Koepelgroep betrof het opstellen van een Strategienota.

In deze notitie wordt ingegaan op de aard en werkwijze van de Koepelgroep, op de hoofdlijnen van de Strategienota en de stand van zaken.

## 1. DE KOEPELGROEP ONSS

De Koepelgroep is een kennisplatform en bestaat uit deskundigen van Waterschappen, kennisinstituten en bedrijfsleven die actief zijn op het gebied van de ontwikkeling van nieuwe sanitatiesystemen. Deelnemers in de Koepelgroep brengen eigen specifieke kennis vanuit hun eigen onderzoeks- en proefprojecten in willen die kennis met elkaar te delen.

De Koepelgroep stimuleert de ontwikkelingen en adviseert de programmacommissie van de Stowa inzake het onderzoeksprogramma. Zij gebruikt daarbij de door hen opgestelde, en inmiddels door de Stowa vastgestelde, strategienota als toetsingskader.

De leden van de Koepelgroep hebben voorts een actieve rol bij:

- a) het initiëren van nieuwe projecten waarin kennis omtrent brongescheiden sanitatiesystemen in de praktijk worden toegepast,
- b) het uitdragen van de toekomstperspectieven van brongescheiden sanitatie,
- c) de maatschappelijke inbedding van brongescheiden sanitatie en
- d) het onderhouden en versterken van het (inter)nationale kennisnetwerk.

## 2. HOOFDLIJNEN STRATEGIENOTA

De strategienota beschrijft de huidige ontwikkelingen en de beleidsmatige context waarbinnen die ontwikkelingen plaatsvinden. Op grond van een analyse van de beschikbare kennis verschillende deelstromen (geel water / bruinwater etc) en op basis van de ervaringen met sanitatieprojecten uit het verleden is een strategie voor de verdere ontwikkeling van de technologie en de maatschappelijke implementatie ervan uitgewerkt. De strategienota is tevens bedoeld om partijen te enthousiasmeren en om hen te helpen bij het opzetten van nieuwe projecten de juiste keuzes te maken.

### KANSEN

De ontwikkeling wordt geleid door de gedachte dat er met decentralisatie en scheiding van stromen kansen worden gecreëerd die leiden tot een effectievere en efficiëntere zuivering van het afvalwater. Van belang daarbij zijn de verschillende berekeningen die onlangs zijn uitgevoerd waaruit zou blijken dat de kosten voor het afvalwaterbeheer in Nederland als gevolg van onder andere de toenemende regelgeving met een factor 2 a 3 zouden kunnen stijgen. Alle reden dus om na te gaan of kostenreductie door een (fundamenteel) andere aanpak mogelijkheden biedt. Een effectiever en efficiënter afvalwaterbeheer zal dan wellicht niet leiden tot lagere kosten dan in de huidige situatie maar zal mogelijk wel leiden tot een geringere stijging van die kosten.

### STRATEGIE

Om brongescheiden sanitatie de komende jaren in Nederland een kans te geven is het enerzijds noodzakelijk om pilotprojecten op te zetten en anderzijds om kennis hieromtrent te verzamelen en uit te dragen. Daarbij wordt uitgegaan van een sterke bottom-up benadering waarbij initiatieven met name door lokale partijen worden geëntameerd. Stowa vervult een begeleidende en voor een deel coördinerende rol.

De begeleiding bestaat uit het beschikbaar stellen van kennis, tijd en geld om lokale initiatieven mee te helpen realiseren. De coördinatie bestaat ondermeer uit het vaststellen van een gewenste strategie voor de aanpak van brongescheiden sanitatieprojecten en het faciliteren van het kennisbeheer.

De focus ligt op projecten waarbij behandeling van urine en fecaliën centraal staan, waarbij de stap wordt gezet van onderzoek naar praktijk met een grote kans van slagen.

## 3 STAND VAN ZAKEN

Inmiddels zijn tenminste 11 waterschappen, 7 gemeenten, 2 universiteiten en 1 wetenschappelijk instituut, 5 woningbouwcorporaties, 3 hogescholen, 5 zorginstellingen en meerdere bedrijven actief betrokken bij inmiddels meer dan 15 projecten (opgestart of in voorbereiding).

- 3 projecten richten zich op de verwerking van zwartwater.
- 3 projecten richten zich op de maatschappelijke acceptatie van urinescheidingstoiletten
- 2 projecten richten zich op voorlichting en educatie.
- 3 projecten richten zich op de verwerking van urine.
- 1 project richt zich op afzetting van urinesteen in leidingen.
- 3 projecten richten zich op toepassingen van urinescheiding in de zorgsector (ziekenhuizen / verpleeghuizen)

# DE STOWA IN HET KORT

De Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, kortweg STOWA, is het onderzoeksplatform van Nederlandse waterbeheerders. Deelnemers zijn alle beheerders van grondwater en oppervlaktewater in landelijk en stedelijk gebied, beheerders van installaties voor de zuivering van huishoudelijk afvalwater en beheerders van waterkeringen. Dat zijn alle waterschappen, hoogheemraadschappen en zuiveringsschappen en de provincies.

De waterbeheerders gebruiken de STOWA voor het realiseren van toegepast technisch, natuurwetenschappelijk, bestuurlijk juridisch en sociaal-wetenschappelijk onderzoek dat voor hen van gemeenschappelijk belang is. Onderzoeksprogramma's komen tot stand op basis van inventarisaties van de behoefte bij de deelnemers. Onderzoekssuggesties van derden, zoals kennisinstituten en adviesbureaus, zijn van harte welkom. Deze suggesties toetst de STOWA aan de behoeften van de deelnemers.

De STOWA verricht zelf geen onderzoek, maar laat dit uitvoeren door gespecialiseerde instanties. De onderzoeken worden begeleid door begeleidingscommissies. Deze zijn samengesteld uit medewerkers van de deelnemers, zonodig aangevuld met andere deskundigen.

Het geld voor onderzoek, ontwikkeling, informatie en diensten brengen de deelnemers samen bijeen. Momenteel bedraagt het jaarlijkse budget zo'n zes miljoen euro.

U kunt de STOWA bereiken op telefoonnummer: 030-2321199.

Ons adres luidt: STOWA, Postbus 8090, 3503 RB Utrecht.

Email: [stowa@stowa.nl](mailto:stowa@stowa.nl).

Website: [www.stowa.nl](http://www.stowa.nl)

# ANDERS OMGAAN MET HUISHOUELIJK AFVALWATER

## INHOUD

	TEN GELEIDE	
	SAMENVATTING	
	STOWA IN HET KORT	
<b>1</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DE STAND VAN ZAKEN: AFVALWATERKETEN ONTKETEND</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>KADERS</b>	<b>7</b>
<b>3.1</b>	De beleidskaders	7
<b>3.2</b>	De doelstellingen	9
<b>3.3</b>	De randvoorwaarden	10



<b>4</b>	<b>OVERWEGINGEN</b>	<b>11</b>
4.1	Kansen	11
4.2	Risico's	13
4.3	Evaluatie van in het verleden uitgevoerde projecten	15
4.4	Implementatie	17
<b>5</b>	<b>AFVALWATERSTROMEN</b>	<b>19</b>
5.1	Inleiding	19
5.2	Urine	20
5.2.1	Mogelijke verwerkingstechnieken	21
5.2.2	Knelpunten voor implementatie	21
5.2.3	Lopende onderzoeken en projecten	22
5.2.4	Aandachtsvelden	23
5.3	Fecaliën	23
5.3.1	Mogelijke verwerkingstechnieken	24
5.3.2	Knelpunten voor implementatie	24
5.3.3	Lopende onderzoeken en projecten	25
5.3.4	Aandachtsvelden	25
5.4	Grijs water	26
5.4.1	Mogelijke verwerkingstechnieken	26
5.4.2	Knelpunten voor implementatie	27
5.4.3	Lopende onderzoeken en projecten	27
5.4.4	Aandachtsvelden	27
5.5	Hemelwater	27
<b>6</b>	<b>GEWENSTE VERVOLGSTAPPEN</b>	<b>28</b>
6.1	Instrumenten	28
6.2	Vervolgacties per deelstroom	28
6.2.1	Urine	29
6.2.2	Fecaliën (ook zwart water)	30
6.2.3	Grijs water	31
<b>7</b>	<b>STRATEGIE</b>	<b>32</b>
<b>8</b>	<b>ACTIES</b>	<b>35</b>
	<b>LITERATUURLIJST</b>	<b>36</b>
	<b>BIJLAGEN</b>	
1	Samenstelling Koepelgroep 2005	
2	Risico's bij pilotprojecten	
3	Quickscan knelpunten bij praktische toepassing DESAH initiatieven	

# 1

## INLEIDING

Meer en meer komen we in Nederland tot het besef dat belangrijke inspanningen noodzakelijk zijn om te voldoen aan toekomstige waterkwaliteitsdoelstellingen. Verdergaande afvalwaterzuivering lijkt hierbij onvermijdelijk, vanwege het feit dat effluentlozingen vaak belangrijke emissiebronnen vormen. Dit leidt tot aanzienlijk hogere kosten. Zeker als we de afvalwaterzuivering op de huidige manier blijven benaderen, via een centrale *end-of-pipe* aanpak.

Gelukkig liggen er alternatieve oplossingen in het verschiet. Tegenover de bestaande, vaak grootschalige en veel energie vragende conventionele zuiveringstechnieken, ontwikkelen zich decentrale, energieopwekkende en brongerichte technieken. Deze bieden voor de toekomst goede perspectieven. Zeker wanneer we moeten voldoen aan de Europese Kaderrichtlijn water en energieverbruik, mede in het licht van het Kyoto-verdrag, een steeds belangrijker afwegingscriterium wordt.

De afgelopen jaren zijn al de nodige initiatieven genomen, zowel op gebied van onderzoek als de toepassing in de praktijk. Dat heeft belangrijke resultaten opgeleverd. Velen zijn er inmiddels van overtuigd dat afvalwater effectiever en efficiënter kan worden verwerkt. Maar er zijn nog veel vragen onbeantwoord. Er moeten de komende tijd de nodige stappen worden gezet op de weg naar nieuwe vormen van afvalwaterverwerking. Met deze rapportage verkent de *Koepelgroep Ontwikkeling Nieuwe Sanitatie Systemen*<sup>1</sup> deze weg. De weg moet uitkomen bij een huishoudelijk afvalwatersysteem dat tegen de laagste kosten het hoogste zuiveringsrendement levert, waarbij afvalstoffen meer dan in het verleden als grondstoffen worden benut en kleinschalige technieken het systeem flexibeler maken.

### OPBOUW EN LEESWIJZER

Deze rapportage begint niet bij nul; veel werk op het gebied van alternatieve sanitatie is al verzet. Het STOWA-rapport 'Afvalwaterketen ontketend. Perspectieven voor afvalwatertransport en -zuivering in de 21ste eeuw' (lit. 1) dat vorig jaar verscheen, bevat een overzicht van de historie en van de stand van zaken van de nieuwe technologische mogelijkheden. Een samenvatting van dit rapport staat in *hoofdstuk 2*. Deze kunt u beschouwen als basisinformatie.

De toekomstige ontwikkelingen in het afvalwaterbeheer vinden plaats binnen de kaders van Europese en nationale wet- en regelgeving. De meest relevante kaders worden beschreven in *hoofdstuk 3*. In dit hoofdstuk worden ook de doelen verwoord die de koepelgroep zich heeft gesteld ten aanzien van het toekomstige afvalwaterbeheer.

<sup>1</sup> De Koepelgroep is een initiatief van STOWA. De groep bestaat uit deskundigen van overheden en kennisinstituten die actief zijn op het gebied van de ontwikkeling van nieuwe sanitatiesystemen, aangevuld met deskundigen uit het bedrijfsleven. Deelnemers in de Koepelgroep brengen vanuit hun eigen onderzoeks- en proefprojecten specifieke kennis in en zijn bereid die kennis met elkaar te delen. De Koepelgroep adviseert de programmacommissie Waterketen van de STOWA. Zij gebruikt daarbij deze strategienota. De Koepelgroep komt circa drie keer per jaar bijeen. De samenstelling van de Koepelgroep is opgenomen in bijlage 1.

Nieuwe ontwikkelingen brengen vragen met zich mee. Vragen over de voordelen, over de risico's, over het beheer, over kosten en opbrengsten en vragen over het implementeren van veranderingen in de bestaande praktijk. In *hoofdstuk 4* gaan we dieper op deze zaken in. We beogen niet volledig te zijn, maar wel hopen we een antwoord te geven op de meest prangende vragen.

Huishoudelijk afvalwater bestaat uit vier deelstromen. Deze beschrijven we in *hoofdstuk 5*. Per stroom gaan we in op de aard en omvang, alsmede op mogelijke verwerkingstechnieken. Ook worden de belangrijkste aandachtsvelden benoemd. Deze geven een beeld van de vervolgstappen die op korte termijn zouden kunnen worden gezet om de ontwikkeling verder te brengen. Deze bespreken we in *hoofdstuk 6*. De stappen betreffen niet alleen kennisontwikkeling en het opdoen van praktijkervaring, maar bijvoorbeeld ook het verkrijgen van draagvlak.

Binnen de beperkte mogelijkheden die er zijn, zullen de afvalwaterbeheerders keuzes moeten maken ten aanzien van de verdere ontwikkeling van dit soort systemen. Hoe moeten de beperkte middelen tijd en geld worden ingezet om het maximale rendement te bereiken? In *hoofdstuk 7* wordt een strategie voorgesteld. Tot slot wordt in *hoofdstuk 8* een aantal acties benoemd.

#### **STREKKING EN STATUS**

Het rapport is vooral bedoeld om richting te geven aan alle initiatieven die (gaan) plaatsvinden op het gebied van de ontwikkeling van nieuwe sanitatiesystemen. Het moet voorkomen dat dubbelingen plaatsvinden en tegelijkertijd stimuleren dat leemten worden opgevuld. Daartoe is het overzicht aan lopende projecten bij elk van de afvalwaterdeelstromen van groot belang. Het laat betrokken waterbeheerders zien welke vragen er nog openliggen, zodat zij – naar wij hopen - in nieuwe of lopende projecten heel bewust een afweging maken of zij een bijdrage kunnen leveren aan verdere kennisontwikkeling.

Bij veel initiatieven, zeker als er vernieuwende aspecten in zitten, wordt STOWA gevraagd financieel of inhoudelijk in het project te participeren. De programmacommissie Waterketen van STOWA zal deze strategienota gebruiken als leidraad om te beoordelen in welke projecten zij wil participeren. Criteria die een rol kunnen spelen zijn behalve de inhoud ook de kansrijkheid van een voorgesteld project. De toetsingscriteria zijn opgenomen in *hoofdstuk 6*.

Dit rapport is een momentopname. De gedachte is om er een 'vlottend' document van te maken. Na de vaststelling van dit rapport door de programmacommissie wil de Koepelgroep de hoofdstukken 4, 5 en 6 daarom jaarlijks herzien en aanpassen aan de actualiteit, zonder evenwel de lange-termijnstrategie waarvoor in dit rapport een aanzet wordt gegeven, geweld aan te doen.

# 2

## DE STAND VAN ZAKEN: AFVALWATERKETEN ONTKETEND

Her en der in Europa worden nieuwe concepten ontwikkeld voor het (gescheiden) inzamelen en behandelen van vooral huishoudelijke afvalwaterstromen. Het doel is een efficiënter systeem voor de afvalwaterketen dat voldoet aan de doelen en randvoorwaarden van het huidige systeem, en tegelijkertijd oplossingen biedt voor de knelpunten ervan. In dit hoofdstuk geven we een samenvatting van de huidige stand van zaken op dit gebied, zoals verwoord in het rapport 'Afvalwater ontketend'<sup>2</sup>.



In Nederland vindt de huidige behandeling van afvalwater voornamelijk plaats via een centraal systeem waarbij afvalwater - vaak samen met hemelwater - wordt ingezameld, en vervolgens wordt getransporteerd naar rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's). Daar vindt zuivering plaats. Het gezuiverde afvalwater wordt geloosd op oppervlaktewater. Dit systeem functioneert goed wat betreft zijn voornaamste functie, bescherming van de volksgezondheid. Ook de bescherming van oppervlaktewater en milieu is over het algemeen goed te noemen, behalve wanneer er vanuit het riool overstortingen plaatsvinden van rioolwater op het oppervlaktewater. Dit gebeurt tijdens hevige regenbuien.

### WAAROM ZOEKEN NAAR ALTERNATIEVE VORMEN VAN SANITATIE?

De komende jaren vindt er rond de afvalwaterketen een aantal belangrijke ontwikkelingen plaats. De ontwikke-

lingen nopen ertoe na te gaan in hoeverre er effectieve en doelmatige alternatieven zijn voor het huidige afvalwatersysteem.

- De komende jaren moet een belangrijk deel van het huidige rioleringsstelsel worden gerenoveerd. Dit brengt grote kosten met zich mee.
- Gemeenten moeten voldoen aan de Basisinspanning Riolering. Dit leidt naar verwachting tot vermindering van het aantal overstorten. Tegelijkertijd neemt de regenintensiteit toe vanwege klimaatverandering.
- Er bestaat de noodzaak om emissies uit rwzi's tot 2015 verder terug te brengen met het oog op de oppervlaktewaterdoelstellingen uit de Europese Kaderrichtlijn water. De aandacht gaat met name uit naar het verder verminderen van de gehalten nutriënten en

<sup>2</sup> STOWA-rapport 2005-12 'Afvalwaterketen ontketend' (lit. 1).

- microverontreinigingen in rwzi-effluenten. De mede hiermee gepaard gaande kostenstijging voor de afvalwaterketen (riolering en waterzuivering) bedraagt voor de komende tien jaar – gecorrigeerd voor inflatie – minimaal vijftienvijftig procent.
- d. In het oppervlaktewater duiken concentraties medicijnresten en hormoonverstorende stoffen op, via overstortingen en rwzi-effluenten. Hoe schadelijk zijn dergelijke stoffen en wat kunnen we eraan doen?
  - e. De kosten voor het verwerken van communaal zuiveringsslib nemen steeds verder toe.
  - f. Het beheer van het rioleringsstelsel is vaak onvoldoende. Veel gemeenten hebben onvoldoende inzicht in het huidige stelsel en onvoldoende capaciteit om het te beheren en benodigde renovaties en uitbreidingen te plegen.

Verder is sprake van een toenemend streven naar duurzame technologische ontwikkeling. Sleutelbegrippen daarbij zijn efficiënt omgaan met grond- en afvalstoffen en vermindering van emissies. Stedelijk afvalwater wordt in onze samenleving vooral als afvalstof gezien. Vanuit het oogpunt van duurzaamheid zijn met name terugwinning van fosfaat uit stedelijk afvalwater (met het oog op dalende voorraden), opwekking van 'groene' energie uit slib en organisch afval (met het oog op reductie van de CO<sub>2</sub>-uitstoot), en het gebruik van gezuiverd afvalwater voor natuurontwikkeling en lokale verdrogingbestrijding punten die sterke raakvlakken hebben met de afvalwaterketen.

#### **OP WEG NAAR GESCEIDEN BEHANDELING VAN AFVALWATERSTROMEN**

Het afvalwater dat op een zuivering terecht komt, bestaat grofweg uit vier deelstromen:

- a. fecaliën,
- b. urine (samen 'zwart water' genoemd),
- c. bad-, douche-, was- en keukenwater (grijs water) en
- d. hemelwater. Procestechnologisch gezien ligt het voor de hand deze verschillende stromen niet - zoals nu - centraal te verwerken, maar bij de bron te scheiden en apart te behandelen, vooral vanwege grote verschillen in aanwezige stoffenconcentraties en samenstelling. Een dergelijke aanpak, waarbij afvalwaterstromen op huishoudniveau gescheiden ingezameld worden, kan leiden tot grotere doelmatigheid. Bovendien sluit het aan bij de prioriteitstelling van het afvalstoffenbeleid volgens de zogenoemde Ladder van Lansink: preventie, hergebruik en nuttige toepassing, verbranden, storten.

Zowel op het gebied van afvalwatertransport als dat van afvalwaterzuivering is sprake van een groeiend aantal potentiële technische mogelijkheden voor gescheiden aanpak van stedelijk afvalwater. Voorbeelden hiervan zijn vacuümtransporttechnologie, sterk waterbesparende toiletsystemen, anaërobe reactortechnologie om zwart water te behandelen, membraanbio-reactoren om grijs water te behandelen en innovatieve technieken voor stikstofverwijdering uit urine en zwart water (SHARON, Anammox en Canon).

Het schaalniveau waarop verschillende afvalstromen het best behandeld kunnen worden (centraal, semi-centraal of decentraal) is een afgeleide van de systeemkeuze (gestelde eisen en te gebruiken technieken). Door het toepassen van alternatieve technieken ontstaan andere optima ten aanzien van transport en behandeling. Verschillende studies wijzen uit dat voor kosteneffectieve toepassing van nieuwe systemen gedacht moet worden aan schaalgroottes vanaf minimaal 2000 tot 5000 aangesloten personen.

## TWEE CONCEPTEN

In Europa lopen al de nodige demonstratieprojecten met gescheiden afvalwaterbehandeling, waaronder enkele in Nederland. De meeste technologieën die binnen deze projecten worden toegepast, zijn in principe beschikbaar voor praktische toepassing. Bij de projecten wordt uitgegaan van een van de twee hieronder beschreven concepten voor gescheiden afvalwaterbehandeling.

### 1. Urine-afkoppeling door toepassing van No Mix technologie

Met speciale toiletten of urinoirs (scheidings- of no mix toiletten) kan menselijke urine apart worden opgevangen. De separaat ingezamelde urine wordt tijdelijk op gebouw- of wijk-niveau opgeslagen in speciale tanks om daarna per as getransporteerd te worden voor verdere behandeling. Urine is direct of na bewerking toepasbaar als meststof, als toeslagstof bij compostering of als nutriëntenbron bij industriële afvalwaterzuiveringsinstallaties. Resterend afvalwater wordt afgevoerd via de riolering.

Centrale rioolwaterzuiveringsinstallaties kunnen door vermindering van de stikstofbelasting via het afkoppelen van de urinestroom aanzienlijk kleiner worden gedimensioneerd. Tevens daalt de energiebehoefte. Bij grootschalige toepassing van No Mix technologie (75 procent afkoppeling van urine) kan het effluent zonder aanvullende maatregelen aan de MTR-normen voor stikstof en fosfaat voldoen.<sup>3</sup>

Urine-afkoppeling is inpasbaar binnen de bestaande infrastructuur. Urine is een relatief schone, nutriëntenrijke grondstof met een zeer laag gehalte aan zware metalen.

De toepassing van vacuümtoiletten of No Mix toiletten levert een waterbesparing van 10-20 procent van het huishoudelijk waterverbruik op.

### 2. Totaalsysteem gebaseerd op gescheiden inzameling en behandeling van stromen

Door een brongescheiden inzameling van zwart water, urine en grijs water kan een totaal-systeem ontworpen worden met afzonderlijke behandeling van stromen. Zwart water kan hierbij op wijkschaal apart worden ingezameld, worden vergist en vervolgens worden ingezet als meststof. Dit kan worden gecombineerd met de inzameling en verwerking van organisch keukenafval, door toepassing van afvalvermalers in de keuken. Dit vereenvoudigt de huidige inzameling van organisch afval en biedt extra gemak aan bewoners. Het door gisting verkregen biogas kan worden gebruikt voor energieopwekking.

Ook mengvormen van centrale en decentrale behandeling zijn mogelijk, waarbij grijs water bijvoorbeeld op wijkschaal wordt behandeld, terwijl zwart water naar een centrale behandelingsfaciliteit wordt getransporteerd.

Totaalsystemen zijn met name geschikt voor nieuwe wijken en kantoren.

## DE POTENTIES VAN EEN NIEUWE AANPAK

In het rapport 'Afvalwater ontketend' hebben de onderzoekers een kwalitatieve beoordeling gemaakt van de potenties van een brongerichte aanpak in de afvalwaterketen. Hierbij is geëvalueerd in hoeverre nieuwe systemen voldoen aan de primaire doelen en nevenfuncties van het huidige afvalwatersysteem. Vervolgens is nagegaan of deze systemen een bijdrage kunnen leveren aan het oplossen van gesignaleerde knelpunten in de huidige afvalwaterverwerking.

<sup>3</sup> In het rapport 'Afvalwater ontketend' wordt urinescheiding nog vooral als een variatie op de centrale behandeling van afvalwater beschouwd; uit deze strategienota zal blijken dat ook decentrale oplossingen mogelijk zijn.

Brongerichte sanitatiesystemen die goed ontworpen zijn en juist beheerd worden, kunnen voldoen aan de primaire doelen 'bescherming van de volksgezondheid' en 'bescherming van oppervlaktewater en milieu'. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat naast de toepassing van brongerichte systemen ook maatregelen worden getroffen voor gescheiden inzameling van hemelwater en drainagewater.

Door gescheiden inzameling en behandeling van zwart water en/of urine worden emissies van nutriënten en microverontreinigingen via riooloverstorten en rwzi-effluenten naar het oppervlaktewater verminderd of voorkomen. Nieuwe systemen leveren hierdoor mogelijk een grotere bijdrage aan een goede oppervlaktewaterkwaliteit dan het huidige afvalwaterzuiveringssysteem.

Onderzoek van Wageningen Universiteit laat zien dat het slib dat als restproduct vrijkomt bij gescheiden inzameling van zwart water aanzienlijk minder zware metalen bevat dan het communale zuiveringsslib nu. Het slib kan voor de metalen chroom, lood, cadmium en nikkel aan de BOOM-normen voldoen. Voor koper en zink werden wel overschrijdingen gevonden, maar de gemeten waarden lagen aanzienlijk lager dan in zuiveringsslib. Dit biedt perspectieven voor toepassing van dit slib als meststof in de landbouw, mede gezien de recente discussie rond de normering van koper en zink.

Het gebruik van slib als meststof, afkomstig uit gescheiden verwerking, leidt tot een mogelijke vermindering van de hoeveelheid communaal zuiveringsslib in Nederland en hergebruik van nutriënten uit de stedelijke afvalwaterketen (met name fosfaat en kalium).

Grijs water bevat relatief lage concentraties nutriënten en is daardoor relatief eenvoudig te zuiveren. Dit leidt tot een efficiënte behandeling van het grootste deel (70 procent) van het stedelijk afvalwater. Door lokale behandeling ontstaat een nieuwe waterbron. Dit biedt mogelijkheden voor lokale verdrogingbestrijding en geeft extra mogelijkheden voor het creëren van een aantrekkelijke woonomgeving. De lokale behandeling van grijs water past binnen de gestelde prioriteitsvolgorde ten aanzien van waterkwantiteit en -afvoer ('vasthouden, bergen, afvoeren').

#### **CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN VOOR PRAKTISCHE TOEPASSING**

Kwalitatieve evaluatie wijst uit dat gescheiden sanitatiesystemen mogelijkheden bieden voor een efficiëntere afvalwaterketen. Op basis hiervan verdient het aanbeveling voor de Nederlandse situatie meer praktijkervaring op te doen met alternatieve sanitatie en een aantal demonstratieprojecten te starten. Daarnaast wordt aanbevolen om parallel aan deze proeven de ontwikkelingen in zowel Nederlandse als buitenlandse projecten te monitoren, te evalueren en te laten beoordelen door praktijkexperts.

# 3

## KADERS

De toekomstige ontwikkelingen op het gebied van het afvalwaterbeheer vinden plaats binnen de kaders van de Europese en Nationale wet- en regelgeving. In dit hoofdstuk worden de meest relevante beleidskaders worden beschreven. Daarnaast geven we aan welke doelen de Koepelgroep zich heeft gesteld ten aanzien van het toekomstige afvalwaterbeheer.

### 3.1 DE BELEIDSKADERS

#### DE EUROPESE KADERRICHTLIJN WATER<sup>4</sup>

De KRW richt zich op verbetering van de waterkwaliteit en eist als minimumvoorwaarde een *stand still* van de feitelijke toestand van het water, ook als de economie groeit en de bevolking toeneemt. Voor een aantal probleemstoffen vergt een stand still van de feitelijke toestand van het water een aanzienlijke inspanning: de verbetering van de milieukwaliteit stagneert en bij groei van economie en bevolking is op meerdere terreinen een verslechtering te verwachten.

Om de stand-stillsituatie ook bij toenemende groei te kunnen bereiken, moeten de emissies vanuit de landbouw, rioolwaterzuiveringsinstallaties en het rioleringsstelsel, alsmede overige diffuse bronnen naar verwachting vermindert worden. De aandacht gaat voornamelijk uit naar de eutrofiërende stoffen (N, P) en naar de zogenoemde prioritair stoffen. Van groot belang zijn echter ook de hormonen, hormoonontregelende stoffen en de medicijnresten die in toenemende mate in ons oppervlaktewater worden aangetroffen en waarvan de gevolgen voor het watermilieu nog onbekend zijn. Van verschillende zijden is hierover ondertussen de noodklok geluid.

De Kaderrichtlijn gaat uit van het principe dat een brongerichte aanpak de voorkeur verdient boven een end-of-pipe benadering.

Het nationale beleid ten aanzien van de KRW is nog in ontwikkeling. In de Ambitienota<sup>5</sup> van 2004 heeft de regering aangegeven op welke wijze zij invulling denkt te geven aan de doelstellingen van de Kaderrichtlijn. Ten aanzien van het afvalwaterbeheer wordt in de nota onder andere het volgende opgemerkt: *“Om een stand still te bereiken is het noodzakelijk dat in ieder geval de onderstaande maatregelen zullen worden gerealiseerd:*

- *nadat de rwzi's aan de Stedelijk Afvalwaterriichtlijn 91/271/EEG voldoen, zal sprake moeten zijn van een absolute ontkoppeling. Ontkoppeling heeft als gevolg dat bij een eventuele toename van de bevolking en uitbreiding van activiteiten de milieukwaliteit in absolute zin niet verder zal verslechteren. Daarom zal het zuiveringsrendement, afhankelijk van de gebiedsspecifieke situatie en de uitvoering van het regenwaterbeleid, moeten toenemen; ...”*

<sup>4</sup> Richtlijn 2000/60/EG van het Europees parlement en de raad van 23 oktober 2000, tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid (lit. 2).

<sup>5</sup> Brief van staatssecretaris Schultz aan Tweede Kamer: *Pragmatische implementatie Kaderrichtlijn water in Nederland* (28808, nr. 12)



Als mogelijke extra maatregelen in relatie tot de conventionele zuiveringen worden in de ambitienota genoemd:

1. “Ongeveer de helft van de rwzi’s - degene die lozen op kwetsbare en regionale wateren - zullen zeer waarschijnlijk moeten worden uitgerust met een drietal beschikbare technieken.
2. De overige rwzi’s moeten waarschijnlijk worden uitgerust met actieve koolfiltratie vanwege prioritaire stoffen & hormoonverstorende stoffen.”

Welke technieken er precies bedoeld worden is niet duidelijk. De tekst maakt echter wel duidelijk dat wordt verwacht dat de huidige zuivering niet voldoet en dat aanvullende technologie noodzakelijk is. Welke maatregelen daadwerkelijk zullen worden genomen, zal worden aangegeven in de stroomgebiedbeheerplannen die uiterlijk in 2009 door de waterbeheerders dienen te zijn opgesteld.

#### **HET INTERNATIONALE KLIMAATBELEID**

Het klimaatverdrag van Kyoto staat aan de basis van de mondiale aandacht voor het klimaat. In het verdrag wordt de ernst van de klimaatverandering voor onze samenleving onderkend en verplichten deelnemende landen (waaronder Nederland) zich tot het terugdringen van de hoeveelheid CO<sub>2</sub> (het belangrijkste broeikasgas) met 5 procent (Nederland 6 procent) ten opzichte van 1990. Maatregelen worden vooral gericht op de vermindering van de CO<sub>2</sub> uitstoot door energiebesparing en het gebruik van hernieuwbare energie (CO<sub>2</sub>-vrije energie).

Het conventionele afvalwaterbeheer vergt veel energie voor het transport van het water via persleidingen en voor de zuivering (beluchting). Daarnaast bevat ons afvalwater energie die in de vorm van restwarmte en organische stof voor de opwekking van CO<sub>2</sub>-vrije energie kan worden benut. Daarmee is er een duidelijke link tussen het afvalwaterbeheer en het klimaatbeleid.

#### **HET NATIONAAL MILIEUBELEIDSPLAN 4<sup>6</sup>**

Het NMP4 onderkent zeven grote milieuproblemen. Klimaatverandering is daar één van, evenals de aantasting van de leefomgeving en de bescherming van de natuurlijke hulpbronnen. Doelstelling van het NMP is dat het milieubeleid eraan moet bijdragen dat: *“een gezond en veilig leven mogelijk is, in een aantrekkelijke leefomgeving, temidden van een vitale natuur zonder de mondiale biodiversiteit aan te tasten of natuurlijke hulpbronnen uit te putten.”*

Om de klimaatproblematiek aan te pakken is conform het NMP een duurzame energiehouding noodzakelijk. Daarbij wordt energie zodanig geproduceerd en gebruikt dat de mogelijkheden van toekomstige generaties om in de eigen behoeften te voorzien, niet worden beperkt. Het beleid in het NMP richt zich met name op het terugdringen van de emissies van CO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub> omdat dit de meest hardnekkige energiereleaterde emissies zijn. Als aanpak wordt gekozen voor de inzet van hernieuwbare energiebronnen zoals biomassa en efficiencyverbetering bij productieprocessen.

Specifiek beleid ten aanzien van afvalwater wordt in het NMP4 niet geformuleerd.

<sup>6</sup> Het Nationaal Milieubeleidsplan 4, “Een wereld en een wil” (lit.5)

### DE BASISINSPANNING RIOLERING

In 1992 verscheen het CUWVO-rapport 'Overstortingen uit rioolstelsels en regenwaterlozingen'. Hierin werd het tweesporenbeleid voor de sanering van lozingen uit gemeentelijke rioolstelsels vastgelegd: het emissiespoor en het waterkwaliteitsspoor. Het emissiespoor betrof een eerste generieke stap om de vuiluitworp uit rioolstelsels te verminderen: de basisinspanning<sup>7</sup>.

De doelstelling van de basisinspanning is het reduceren van emissies vanuit de riolering en hierdoor de waterkwaliteit van oppervlaktewater te verbeteren.

De doelstelling dat elke gemeente in 2005 moet voldoen aan de basisinspanning om de emissies vanuit de riolering terug te dringen, wordt niet gehaald. Pas in 2010 zullen nagenoeg alle gemeenten aan dit doel kunnen beantwoorden.

## 3.2 DE DOELSTELLINGEN

### STRATEGISCHE DOELEN

Met de Strategienota streeft de Koepelgroep ernaar impulsen te geven aan de verdere kennisontwikkeling rond en implementatie van nieuwe sanitatiesystemen. Zij doet dat door het bundelen van kennis en het opsporen van de kennisleemten die verdere implementatie in de weg staan. Voorts geeft zij met deze strategienota aan langs welke weg verdergaande kennisontwikkeling en implementatie van technologie mogelijk is.

Met de strategienota beoogt de Koepelgroep ook om partijen te enthousiasmeren en te stimuleren om op het juiste moment, op de juiste plek de juiste initiatieven te nemen. Die partijen kunnen onderzoeksinstellingen en maatschappelijke organisaties zijn, maar ook adviesbureaus, waterschappen en gemeenten.

### INHOUDELIJKE DOELEN

Anders omgaan met afvalwater betekent dat alternatieven worden gezocht voor de huidige conventionele manier van afvalwaterverwerking, waarbij sprake is van samenvoeging en centrale verwerking van afvalwaterstromen. Bij de ontwikkeling van nieuwe sanitatiesystemen zoomt de Koepelgroep in op technieken die uitgaan van een gescheiden inzameling en transport van afvalwater. de uiteindelijke behandeling kan zowel decentrale als centrale plaatsvinden. De te selecteren technieken moeten:

- het milieu minder te belasten (en daardoor in het algemeen duurzamer te zijn) dan de nu gangbare concepten;
- leiden tot de laagst mogelijke maatschappelijke kosten voor een adequate afvalwaterverwerking;
- voldoen aan nieuwe beleidsontwikkelingen met name wat betreft de Kaderrichtlijn water en het Nationaal Milieubeleidsplan.

<sup>7</sup> "De basisinspanning is uitdrukkelijk bedoeld als een referentie voor een bepaalde vuiluitworp en niet als middelvoorschrift. Dit betekent dat, afhankelijk van de lokale omstandigheden, op grond van technische of financiële overwegingen kan worden gekozen voor een combinatie van alternatieve maatregelen aan het afvalwatersysteem. Uitgangspunt dient te zijn dat bij deze maatregelen zowel de jaar- als piekmissies overeenkomen met, of kleiner zijn dan de emissies van de gedefinieerde basisinspanning." (bron Lit 6)

Meer concreet wordt gekeken naar technieken die kunnen bijdragen aan:

1. vermindering van emissies (N en P, hormonen, hormoonverstorende stoffen en medicijnresten, prioritare stoffen en pathogenen);
2. vermindering van het energieverbruik dan wel terugwinning van energie;
3. hergebruik van grondstoffen (meststoffen, grondverbeteraar, water);
4. vermindering van het gebruik van grondstoffen (water, chemicaliën);
5. vermindering van de uitstoot van CO<sub>2</sub>.

### 3.3 DE RANDVOORWAARDEN

De zorg voor de volksgezondheid is ons als maatschappij veel waard. Ons huidige afvalwatersysteem is ontwikkeld met als primaire doel het verbeteren en veiligstellen van de volksgezondheid. Het huidige afvalwatersysteem heeft bovendien een grote mate van robuustheid, bedrijfszekerheid en het ontzorgt de gebruikers op een vergaande wijze.

Dit zijn belangrijke waarden. Nieuwe sanitatiesystemen zullen in onze optiek minimaal aan dezelfde waarden moeten voldoen.

# 4

## OVERWEGINGEN

Nieuwe ontwikkelingen brengen vragen met zich mee. Vragen over de voordelen, over de risico's, over het beheer, over kosten en opbrengsten en vragen over het implementeren van veranderingen in de bestaande praktijk. In dit hoofdstuk gaan we dieper op deze zaken in. We beogen niet volledig te zijn, maar wel hopen we een antwoord te geven op de meest prangende vragen.

### 4.1 KANSEN<sup>8</sup>

#### KOSTENBESPARING

De Kaderrichtlijn water vergt grote investeringen in het waterbeheer. Uit berekeningen van het Centraal Planbureau blijkt dat bij uitvoering van de ambitienota<sup>9</sup> de extra kosten circa 600 miljoen euro extra bedragen. Volgens de Unie van Waterschappen is dit bedrag zelfs te laag ingeschat wegens de vele onzekerheden die er nog zijn. Het totale bedrag kan volgens de UvW makkelijk twee keer zo hoog worden. Dit staat nog los van de IBO-notitie<sup>10</sup> die aangeeft dat de kosten van het waterbeheer op grond van KRW en WB21 toch al met 500 miljoen per jaar zullen stijgen. Het streven naar kostenreductie in het afvalwaterbeheer is in dit licht dan ook zeer relevant, waarbij we er overigens vanuit moeten gaan dat kostenreductie niet zal leiden tot lagere kosten maar tot een verminderde stijging van de kosten.

Door een gerichte behandeling van deelstromen zijn naar verwachting belangrijke kostenreducties mogelijk. De urinestroom bedraagt bijvoorbeeld minder dan 1 procent van de totale afvalwaterstroom, maar is verantwoordelijk voor 85 procent van stikstof in het afvalwater. Urine bevat voorts vrijwel alle hormonen en medicijnresten die het lichaam uitscheidt. Deze geconcentreerde afvalwaterstroom kan efficiënter worden gezuiverd indien zij niet eerst met een factor 135 (of meer) wordt verdund. Dit geldt zeker voor nu nog moeilijk te verwijderen stoffen als hormonen, hormoonverstorende stoffen en medicijnresten. Beschikbare technieken als Ozon- of UV-behandeling zijn zeer kostbaar indien zij op de gehele afvalwaterstroom worden toegepast, maar kunnen wel kosteneffectief bij toepassing op de veel kleinere urinestroom.

Ook bij gedeeltelijk gescheiden inzameling zijn al kostenreducties mogelijk. Vermindering van de totale urinestroom op een conventionele rwzi met 50 tot 70 procent kan leiden tot een belangrijke efficiencyverbetering door een lager energieverbruik<sup>11</sup> en dus tot lagere kosten.

<sup>8</sup> Ten behoeve van deze strategienota is een quick-scan gemaakt van die kansen en risico's waar we bij het opzetten van nieuwe onderzoek- of praktijkprojecten tegen aan zouden kunnen lopen. De tabellen van de risicoanalyse zijn opgenomen in bijlage 2.

<sup>9</sup> Brief van staatssecretaris Schultz aan de Tweede Kamer: Pragmatische implementatie Kaderrichtlijn water in Nederland (28808, nr. 12) (lit 4)

<sup>10</sup> IBO Bekostiging waterbeheer, 13 februari 2004 (lit 7)

<sup>11</sup> J. Wilsenach, STOWA rapport 2005 - 11, DESAR (lit 8)

Kostenverlaging voor het afvalwaterbeheer door inkomsten te genereren is eveneens mogelijk. Afvalwater bevat energie, zowel in de vorm van warmte als van organische stof. Deze energie kan worden teruggewonnen door warmtewisselaars of door vergisting van de organische stof. Benutting van deze energiebronnen leidt tot beperking van de energiekosten en tot opbrengsten uit de levering van energie aan derden.

Afvalwater bevat ook nutriënten die als meststof kunnen worden aangewend. Op termijn lijkt er, vanwege uitputting van de natuurlijke bronnen, in ieder geval een economische waarde te zijn voor fosfaat (fosfaat is bijvoorbeeld te winnen via struvietprecipitatie).

#### **BIJDRAGE AAN ENERGIE- EN KLIMAATDOELSTELLINGEN**

Winning van energie uit afvalwater via vergisting levert zogenoemde CO<sub>2</sub>-vrije energie op. Daarmee wordt, zeker met bijmenging van een andere koolstofbron als groente- en fruitafval, een bijdrage geleverd aan het klimaatbeleid zoals dat onder andere is verwoord in het NMP4.

Een extra vermindering van de uitstoot van CO<sub>2</sub> is mogelijk, bijvoorbeeld door toepassing van autotrofe technologie. Dit komt bij een conventionele rwzi vrij bij de denitrificatie.

#### **DOELGERICHTE AANPAK VAN (NIEUWE) PROBLEEMSTOFFEN EN EEN BETER ZUIVERINGRENDEMENT**

De huidige samengestelde afvalwaterstroom beperkt, deels ook door haar volume, een effectieve en gerichte zuivering van bepaalde probleemstoffen. Een (gedeeltelijke) decentrale inzameling en behandeling van het afvalwater biedt kansen om meer op substromen gerichte zuiveringstechnieken toe te passen. Daarmee worden doelstellingen van de Kaderrichtlijn water haalbaar. Een goed voorbeeld is de al eerder aangehaalde urinestroom; met geavanceerde zuiveringstechnieken kunnen uit deze relatief geringe maar zeer geconcentreerde afvalwaterstroom, stoffen worden verwijderd tot een hoger niveau dan ooit mogelijk zal zijn via de conventionele systemen.

#### **BETERE BENUTTING GRONDSTOFFEN**

De benutting van grondstoffen en energie (zie ook hiervoor) leidt niet alleen tot kostenbesparing en CO<sub>2</sub>-reductie, maar draagt ook bij aan een schonere en duurzamere leefomgeving. De benutting van urine (al dan niet na bewerking) als meststof in land- en tuinbouw zou bijvoorbeeld kunnen leiden tot een reductie van de import van (kunst)meststoffen. De aanvoer van mest naar Nederland kan daardoor in omvang afnemen.

Andere mogelijke toepassingen zijn het gebruik van uitgegist slib als bodemverbeteraar.

Een goed beheer van de afvalwaterstromen, waarbij bijvoorbeeld het gebruik van drinkwater als transportmiddel wordt vermeden of verminderd (onder andere vanwege het daarin aanwezige Cu), is dan noodzaak.

#### **WATERBESPARING**

De gescheiden inzameling leidt veelal tot beperking van het watergebruik. Aangezien het watergebruik van het toilet ongeveer een derde deel van het totale watergebruik bedraagt, kan dit voordeel substantieel zijn. Een besparing op het drinkwaterverbruik van 20 procent lijkt reëel. Dat is ca. 27 liter per persoon per dag, ofwel 158 miljoen m<sup>3</sup> drinkwater per jaar in Nederland.

## 4.2 RISICO'S

De risico's die zich bij alternatieve sanitatie kunnen voordoen hebben te maken met de nieuwe systemen zelf als met de implementatie ervan.

### RISICO'S BIJ DE NIEUWE SYSTEMEN ZELF

Ondoordachte veranderingen en onprofessioneel handelen kunnen leiden tot - voor de volksgezondheid - ongewenste ontwikkelingen. Door het inschakelen van voldoende deskundigheid kan hier evenwel goed op worden geanticipeerd. Indien het volksgezondheidsaspect in een project niet voldoende wordt meegenomen en er zich hiermee daadwerkelijk problemen voordoen, zal de ontwikkeling van nieuwe sanitatiesystemen voor jaren worden stilgezet.

Door de ontwikkeling van nieuwe systemen zullen gedurende enige tijd meerdere systemen naast elkaar blijven bestaan; dit leidt tot een extra beheerinspanning, maar kan ook tot foutief beheer leiden als kennis omtrent de systemen niet goed wordt vastgelegd. Het risico van een te grote verscheidenheid aan nieuwe systemen kan worden verminderd door deze zo te construeren, dat overschakeling op andere systemen mogelijk is.

### RISICO'S BIJ IMPLEMENTATIE<sup>12</sup>

Risico's bij implementatie kunnen zich voordoen voor ten aanzien van de beschikbare kennis en techniek, het maatschappelijk en bestuurlijk draagvlak, de financiering, de organisatie, de juridische consequenties en de fysieke ruimtelijke mogelijkheden.

#### *Kennis en techniek*

Over het algemeen is veel kennis aanwezig. De belangrijkste risico's op gebied van kennis doen zich voor indien er in uitvoeringsgerichte projecten plotseling essentiële kennis blijkt te ontbreken, of indien er verschillen van inzicht ontstaan over de te volgen koers. Dat kan leiden tot verkeerde keuzes. Veelal is aan dit risico het hoofd te bieden door te kiezen voor een andere (bewezen) technologie.

Ten aanzien van de techniek zijn weinig risico's te verwachten. Veel technologie is beschikbaar, maar niet alle technologie voor dit type afvalwater is al op praktisch schaal operationeel. Het in principe beschikbaar zijn van technologie is een randvoorwaarde bij de start van uitvoeringsgerichte projecten.



<sup>12</sup> Zie ook bijlage 2.

*Draagvlak*

Het aanwezig zijn van voldoende maatschappelijk draagvlak is weliswaar belangrijk, maar het is binnen een demonstratieproject veelal niet cruciaal. Gedurende het project zal het maatschappelijk draagvlak moeten groeien. Maatschappelijk draagvlak heeft veel te maken met het eigenbelang (materieel of immaterieel) van de burger. Dat eigenbelang moet kunnen worden aangetoond.

Een relatief groot aantal risico's heeft te maken met bestuurlijk draagvlak. Zonder bestuurlijk draagvlak is een project noch implementatie van een nieuwe ontwikkeling mogelijk. Bij bestuurlijk draagvlak gaat het om materiële en immateriële waarden, om de bestuurlijke historie en toekomstperspectieven en om de maatschappelijke context waarbinnen de bestuurder moet opereren. Maar ook de persoonlijke bestuurlijke verhoudingen en het al of niet aanwezig zijn van bestuurlijke moed vormen belangrijke risicofactoren. Het ontbreken van voldoende bestuurlijk draagvlak leidt gemakkelijk tot vertragingen.

*Financiering*

De belangrijkste risico's zijn wellicht van financiële aard. De financiering van ontwerp (inclusief het procesmanagement), realisatie en beheer moet goed zijn geregeld. Daarnaast dient er aandacht te zijn voor de kosten die gemaakt moeten worden indien een systeem niet blijkt te werken en er aanvullende maatregelen nodig zijn.

In tijden van een krimpende economie komen korte-termijnguitgaven die mogelijk pas op lange termijn geld besparen, vaak onder druk. Een goede financiële onderbouwing van toekomstige besparingen vermindert het risico dat geen financiering voor een project kan worden gevonden. Onvoldoende financiering (of te grote financiële risico's bij het niet functioneren) leidt tot beëindiging van het project.

In de organisatie van een project of een implementatietraject kan veel mis gaan. Toch zijn de gevolgen veelal beperkt tot vertraging en een budgetoverschrijding. Indien niet alle noodzakelijke partijen bij het project betrokken zijn, kan dit leiden tot een beëindiging van het project.

*De juridische consequenties*

De huidige wet- en regelgeving is sterk gericht op het veiligstellen van de huidige waarden; nieuwe ontwikkelingen kunnen hierdoor onbedoeld worden geremd. Strikt juridisch gezien zijn er niet veel risico's, maar zij kunnen wel een grote invloed op het project hebben. Juridische beperkingen kunnen tot het beëindigen van het project leiden.

*Ruimte*

Ruimtelijke aspecten vormen over het algemeen geen belangrijke risico's, behalve indien er fysiek geen ruimte is om een project uit te voeren.

### CONCLUSIES RISICO'S

Concluderend kan ten aanzien van de risico's worden gesteld dat:

- Volksgezondheid een risico is dat bij onvoldoende aandacht de totale ontwikkeling van nieuwe sanitatiesystemen kan blokkeren.
- Het aantal risico's op projectniveau financieel en juridisch beperkt is, maar de impact relatief groot. De risico's kunnen makkelijk leiden tot beëindiging van het project. Dit is mogelijk het gevolg van het feit dat de oorzaak van deze risico's niet of moeilijk direct beïnvloedbaar zijn.
- Maatschappelijk draagvlak, bestuurlijk draagvlak en organisatie relatief veel potentiële risico's kennen, maar zij zijn binnen de projectstructuur relatief goed te beheersen.



### 4.3 EVALUATIE VAN IN HET VERLEDEN UITGEVOERDE PROJECTEN

Er zijn al meerdere initiatieven geweest om te komen tot decentrale en brongerichte sanitatie, toch zijn slechts weinig projecten daadwerkelijk gerealiseerd. In het kader van het opstellen van deze strategienota is een analyse gemaakt van de factoren die daarbij een rol hebben gespeeld en mogelijk cruciaal zijn geweest bij het al of niet slagen van het project. Deze analyse 'Quickscan knelpunten bij praktische toepassing DESAH initiatieven' is opgenomen in bijlage 3. De samenvattende tabel is hieronder weergegeven.



## SAMENVATTING VAN DE KNELPUNTENANALYSE

Project	Knelpunten
Het Groene Dak, Utrecht	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technisch falen van technologie: na aanvankelijk succesvolle implementatie traden er tijdens gebruik van composttoiletten grote technische problemen op.</li> </ul>
Drielanden, Groningen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onvoldoende ervaring met technologie (geen vertrouwen).</li> <li>• Vragen rondom acceptatie door bewoners (risico's verhuurbaarheid / verkoopbaarheid woningen).</li> </ul>
Lanxmeer, Culemborg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wegvallen van draagvlak bij één van de partijen (energiebedrijf). doordat toegevoegde waarde van zwarte waterbehandeling niet gezien wordt.</li> </ul>
Rustenburg, Wageningen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onvoldoende intern draagvlak binnen gemeente.</li> <li>• Belangrijke partijen niet/te laat in beslissing betrokken (projectontwikkelaar, waterschap).</li> <li>• Financiële risico's zijn niet duidelijk besproken aan begin; projectontwikkelaar schuift deze terug naar gemeente.</li> </ul>
Stroomdal, Emmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onvoldoende ervaring/vertrouwen in technisch concept.</li> <li>• Onvoldoende garanties investeringskosten en financiële risico's.</li> <li>• Veel partijen (moeilijk beheersbaar).</li> </ul>
Swichum, Leeuwarden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wegvallen wettelijk kader.</li> </ul>
't Duifrak, Valkenburg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Te laat ingestapt, inpassing binnen stedenbouwkundig plan niet meer mogelijk.</li> </ul>
Het Nieuwe Plassen, Meppel (geïmplementeerd project)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onvoldoende communicatie binnen organisatie van één van de partijen.</li> </ul>
DESAH demonstratie Sneek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tot dusver geen knelpunten.</li> <li>• In hoeverre is procestrein al rond?</li> </ul>



De knelpunten kunnen verdeeld worden in vier groepen: (1) investeringskosten en financiële risico's, (2) de toegepaste technologie en het vertrouwen hierin van de verschillende consortiumpartners, (3) de organisatie van het project en (4) de redenen waarom wordt ingezet op gescheiden inzameling en verwerking. Hieronder geven we per type knelpunt enkele aanbevelingen ter voorkoming ervan in nieuwe projecten.

#### **KNELPUNT 1: INVESTERINGEN EN FINANCIËLE RISICO'S**

- Betrek vroegtijdig de eindgebruiker (koper / huurder) bij het initiatief.
- Maak gebruik van subsidies om de meerkosten van een demonstratieproject af te dekken.
- Realiseer een fonds waarmee financiële risico's kunnen worden afgedekt.

#### **KNELPUNT 2: TECHNOLOGIE EN VERTROUWEN IN DE TECHNOLOGIE**

- Beperk de technische risico's, bijvoorbeeld door niet meer dan één of enkele innovatieve techniek per project toe te passen.
- Zorg voor back-up voorzieningen.
- Realiseer een risicofonds om alsnog additionele technische maatregelen te nemen.

#### **KNELPUNT 3: PROJECTMANAGEMENT EN -ORGANISATIE**

- Draag zorg voor goed projectmanagement en een capabele projectleider. Zorg dat de rollen en verantwoordelijkheden duidelijk zijn en er voldoende communicatie plaatsvindt.
- Ga niet te groot en niet te wild van start.
- Zonder betrokkenheid en eigen visie van de belangrijkste organisaties moet je geen project starten.

#### **KNELPUNT 4: TOEGEVOEGDE WAARDE (OF DE PERCEPTIE VAN DE TOEGEVOEGDE WAARDE) VAN GESCHIEDEN INZAMELING EN VERWERKING VERANDERT TIJDENS HET PROJECT**

- Zorg voor een heldere boodschap.

### **4.4 IMPLEMENTATIE**

Nederland heeft een uitgebreid en vrijwel volledig gebiedsdekkende afvalwaterinfrastructuur. Deze erfenis uit het verleden vertegenwoordigt een miljardeninvestering. Dat gooi je niet zomaar weg!

Bij de gedachten over nieuwe moderne sanitatietechnieken verkeren we nu op de overgang van de onderzoeksfase naar de demonstratiefase. Op korte termijn zullen proefprojecten moeten worden opgestart. De beste kansen doen zich voor op plaatsen waar concrete problemen verdere uitbreiding van de conventionele zuiveringstechnologie in de weg staan en waar betrokken partijen bereid zijn een bijdrage te leveren aan de verdere ontwikkeling van duurzame technologie om zo een bijdrage te leveren aan een duurzame samenleving. Problemen kunnen zijn dat een rwzi nu reeds overbelast is en uitbreiding alleen tegen hoge kosten mogelijk is of dat bij nieuwe woningbouwlocaties in het buitengebied grote investeringen moeten worden gedaan in de infrastructuur. De betrokken partijen zijn in ieder geval het waterschap, de gemeente, de bouwer en de eindgebruiker.

Zodra de proefprojecten voldoende positieve ervaringen hebben opgeleverd, kan geleidelijk aan worden gedacht aan implementatie. Kansen doen zich vooral voor bij nieuwbouw- en renovatieprojecten, met name daar waar sowieso aanpassingen in de conventionele afval-

watersystemen noodzakelijk zijn. Daarbij moet worden gestreefd naar het zolang mogelijk operationeel houden van de bestaande investeringen, maar de uitbreiding op te vangen met de nieuwe verbeterde technologie.

Hoe het toekomstige afvalwatersysteem eruit zal zien, is nu nog moeilijk te zeggen. Het is denkbaar dat in de toekomst één deelstroom – bijvoorbeeld de meest perspectiefrijke – separaat zal worden gezuiverd, terwijl het afvalwatersysteem voor het overige vrijwel in tact blijft. Deze situatie is vergelijkbaar met het afkoppelen van hemelwater, zoals zich dat vanaf het eind van de vorige eeuw heeft voorgedaan. Evenzeer is denkbaar dat het wenselijk is het volledige sanitatieconcept te veranderen. Dit heeft uiteraard een veel grotere impact op de huidige infrastructuur.

Geleidelijk aan kan de nieuwe technologie zich ontwikkelen, terwijl de oude technologie na afschrijving, om desinvesteringen te voorkomen, langzaam wordt afgebouwd. Gedurende meerdere decennia zullen oude en nieuwe technologie naast elkaar blijven bestaan.

Het lijkt overigens onwaarschijnlijk dat de ontwikkeling zal gaan in de richting van één concept dat overal zal worden toegepast. Veel meer denken wij aan gebiedsgericht maatwerk. In dichte stedelijke gebieden zullen zich andere systemen ontwikkelen dan in ruim opgezette groene wijken of in het buitengebied met verspreide bebouwing. Dankzij de vorming van decentrale systemen is een grote mate van flexibiliteit mogelijk. Daardoor kan naar tijd en plaats variabiliteit in de systeemontwikkeling ontstaan, afhankelijk van de lokale kansen en knelpunten op dat moment.

# 5

## AFVALWATERSTROMEN

### 5.1 INLEIDING

Ons afvalwater kent vier basisstromen:

- Fecaliën (of met water verdunde fecaliën): de bruine stroom
- Urine (of met water verdunde urine): de gele stroom
- Bad-, douche-, was- en keukenwater: de grijze stroom
- Hemelwater: de blauwe stroom

In het recente verleden werden alle vier stromen samengevoegd. We hadden daardoor te maken met relatief 'dun' rioolwater, omdat de aanwezige vuilconcentraties in de eerste drie stromen sterk werden verdund door relatief schoon hemelwater. Bij het van het riool afkoppelen van hemelwater ontstaat 'dik' rioolwater (dat onderweg in de riolering overigens wel weer verdund kan worden met bijvoorbeeld grondwater). Dik rioolwater kan effectiever worden gezuiverd en het rioolstelsel kan compacter worden uitgevoerd dan bij dun rioolwater het geval is. Het afkoppelen van hemelwater is inmiddels staand beleid. Het separaat houden en behandelen van de blauwe stroom zullen we dan ook slechts marginaal bespreken.

Dik rioolwater bevat nog relatief veel 'schoon' leidingwater dat na gebruik in de wasmachine, de badkamer en de keuken op de riolering wordt geloosd. De mogelijkheden om ook het grijze water af te koppelen zijn in het recente verleden nadrukkelijk beproefd. Daarbij ging de aandacht uit naar lokale zuivering van het grijze water met helofytenfilters. De reststroom, het toiletspoelwater, staat bekend onder de term zwart water. Dit zwarte water bevat nog relatief veel leidingwater (1,5 liter fecaliën en urine worden verdund met 39 liter drinkwater), met gebruik van waterbesparende toiletten en vacuümtechnologie is een geconcentreerdere inzameling mogelijk.

Met de introductie van scheidings toiletten (of no-mix toiletten) is het tot slot mogelijk zwart water te scheiden in de oorspronkelijke componenten: de gele (urine) en bruine (fecaliën) stroom. De scheiding van deze stromen is relatief nieuw in Nederland. Hiermee worden sinds kort de eerste ervaringen opgedaan.

Dat scheiding mogelijk is wil niet zeggen dat scheiding ook altijd gewenst is. Uit oogpunt van beheer kan het gewenst zijn één of meerdere stromen alsnog samen te voegen. Dat kan ook gelden voor andere afvalstromen die wellicht samen met een afvalwaterstroom adequater kunnen worden verwerkt dan wanneer beide stromen apart gehouden worden. Door bijvoorbeeld groente- en fruitafval toe te voegen aan het bruine water wordt een hogere energieopbrengst verkregen bij vergisting van deze stroom.

Naast de bovengenoemde vier stromen wordt in veel gevallen ook oppervlaktewater, drainagewater en/of grondwater via de riolering naar een zuiveringsinstallatie getransporteerd. Dit 'rioolvreemd water' omvat gemiddeld 60 procent van het theoretisch DWA-volume, maar

kan oplopen tot meer dan 300 procent. Dit rioolvreemde water zorgt dus voor een verdere verdunning (met schoon water) van de verontreiniging. Voor de balansen, kosten, alternatieven etc. kan dit rioolvreemd water van groot belang zijn<sup>13</sup>.

Om een beeld te krijgen van de aard en omvang van de afvalwaterstromen zijn de omvang en samenstelling van de eerste drie stromen weergegeven in tabel 1; de omvang en samenstelling van hemelwater varieert van situatie tot situatie sterk en is daarom niet in de tabel opgenomen.

TABEL 1

HOEVEELHEDEN MASSA, NUTRIËNTEN, ZWARE METALEN PER FRACTIE PER PERSOON PER JAAR (ZWEDEN)

BRON: FAECAL SEPARATION AND URINE DIVERSION FOR NUTRIENT MANAGEMENT OF HOUSEHOLD BIODEGRADABLE WASTE AND WASTEWATER, 2001, REPORT 244 SLU (SVERGES LANDBRUKSUNIVERSITET) BJÖRN VINNERÅS (LIT 10)

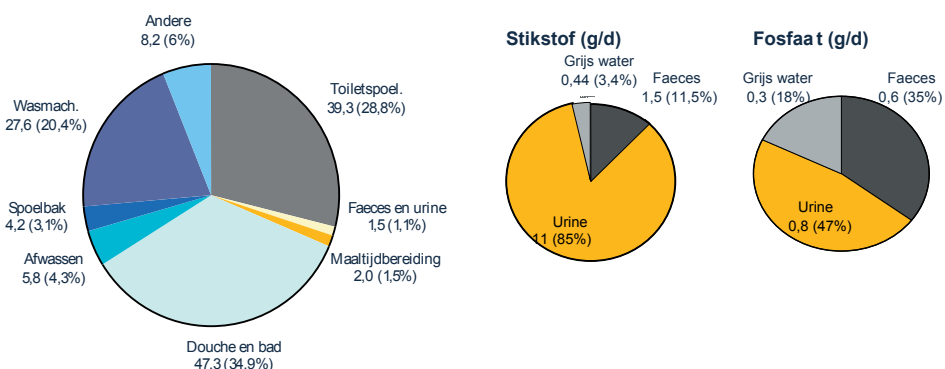
Parameter	urine	feces	grijs water
Volume (kg)	550	40	40000
Droge stof (kg)	21,9	18	29,2
N (g)	4015	548	460
P (g)	365	183	110
K (g)	1100	400	1000
Cu (mg)	37	402	2190
Cr (mg)	3,7	7,3	1100
Ni (mg)	2,6	27	720
Zn (mg)	16	3942	12200
Pb (mg)	0,7	7,3	1095
Cd (mg)	0,4	3,7	65,0
Hg (mg)	0,5	7,6	8,4

## 5.2 URINE

De totale urineproductie bedraagt circa 1,2 -1,5 liter per persoon per dag. Dit komt neer op zo'n 440-550 liter per persoon per jaar. Urine bevat relatief veel N (in de vorm van ureum) en P en voorts vrijwel alle restanten van hormonen en medicijnen die door het lichaam uitgescheiden worden. Urine is, als zij het lichaam verlaat, vrijwel steriel en bevat dan ook geen pathogenen. Na verlaten van het lichaam kan gemakkelijk contaminatie met pathogenen optreden door contact (via de toiletpot) met feces. Op de totale afvalwaterstroom bedraagt het aandeel urine circa 1 procent. De urine is echter verantwoordelijk voor 85 procent van alle N en 47 procent van alle P die in ons afvalwater terecht komt. In figuur 1 is dit gevisualiseerd.

FIGUUR 1

VOLUME HUISHOUDELIJK AFVALWATER IN LITERS/DAG EN % EN DE HERKOMST VAN STIKSTOF EN FOSFAAT IN HUISHOUDELIJK AFVALWATER IN GRAM/DAG EN % (BRON: KATARZYNA KUJAWA)



Van deze stoffen wordt in de conventionele rwzi een belangrijk deel van de stikstof (circa 75 procent) en het fosfaat (circa 80 procent) uit het afvalwater verwijderd. Hormonen en medicijnresten worden niet gericht verwijderd; sommige van deze stoffen worden in meer of mindere mate afgebroken of adsorberen aan het slib.

### 5.2.1 MOGELIJKE VERWERKINGSTECHNIEKEN

Voor de verwerking van urine (eventueel verdund met enig spoelwater) zijn op hoofdlijnen de volgende opties beschikbaar:

- a. *Urine kan direct als meststof worden toegepast:* de stikstof zal deels door de planten worden opgenomen en deels denitrificeren en – afhankelijk van het type bodem en de hoogte van het grondwater - gedeeltelijk uitspoelen; fosfaat wordt ook opgenomen door planten of vastgelegd in de bodem; hormonen en medicijnresten zullen waarschijnlijk door de lange verblijftijd in de bodem onder invloed van zuurstof geleidelijk aan worden afgebroken.
- b. *Urine kan indirect (na een voorbehandeling) als meststof worden toegepast:* de voorbehandeling kan bestaan uit een moving bed biofilm reactor (ontwikkeld door EAWAG). De nutriënten zullen door de voorbehandeling voor een groot deel door de planten worden opgenomen; hormonen en medicijnresten zullen in de bodem onder invloed van zuurstof waarschijnlijk geleidelijk aan worden afgebroken.
- c. De stikstof uit de urine kan via *ionenwisseling* worden verwijderd waarna ammonium wordt omgezet in gas en via een stripper wordt verwerkt tot ammoniumzouten. Het fosfaat kan worden verwijderd door *struvietprecipitatie*. Met deze ‘chemische’ behandeling worden de nutriënten verwijderd. Zij kunnen worden hergebruikt, de restvloeistof bevat nog hormonen en medicijnresten alsmede de overige elementen.
- d. De urine kan fysisch worden behandeld met *nanofiltratie*. Door nanofiltratie dikt de afvalwaterstroom in, maar het resterende brijn bevat nog alle elementen en andere stoffen. Overigens verwijdert nanofiltratie maar een klein gedeelte van het ammonium.
- e. De stikstof kan biologisch worden verwijderd met een *SHARON-annomox* of *Canon* reactor; het fosfaat kan met struvietprecipitatie worden verwijderd; (Wilsenach proces), onduidelijk is nog in welke mate de restvloeistof nog alle overige elementen, hormonen en medicijnresten bevat.
- f. De hormonen en medicijnresten uit de urine kunnen *aan actiefkool worden geadsorbeerd*; de reststroom bevat nog alle overige elementen.
- g. De hormonen en medicijnresten kunnen met een *ozon- en UV-behandeling* worden afgebroken: de organische verbindingen breken af tot kleinere ketens; nutriënten en overige elementen blijven in oplossing.

Een totaalsysteem zal naar verwachting uiteindelijk uit een aantal geschakelde technieken bestaan.

### 5.2.2 KNELPUNTEN VOOR IMPLEMENTATIE

De genoemde technieken worden nog niet algemeen toegepast, omdat:

- er in Nederland nog slechts beperkte ervaring is met de voor urinescheiding benodigde scheidingstoiletten;
- het ons ontbreekt aan een inzamelinfrastructuur, een nieuwe infrastructuur moet worden ontwikkeld;
- aan stikstof en fosfaat als meststof in de landbouw (vooralsnog) geen gebrek is; urine heeft daardoor als meststof onvoldoende economische waarde; de vraag naar P kan te zijner tijd wel ontstaan;

- er onvoldoende kennis is met betrekking tot het gebruik van urine als meststof voor de hedendaagse landbouw;
- er nog geen eenduidigheid is met betrekking tot persistentie van hormonen en medicijnen bij het gebruik als meststof in de bodem;
- veel technologie in Nederland nog niet full-scale operationeel is; dat geldt bijvoorbeeld voor de moving bed biofilm reactor;
- veel technieken nog niet zijn toegepast op uitsluitend de deelstroom urine.

### 5.2.3 LOPENDE ONDERZOEKEN EN PROJECTEN

WUR onderzoekt de afbraak van hormonen in het afvalwater, onder meer in het kader van het EET/DESAH-project. In het SWITCH project zal dit onderzoek een vervolg krijgen (januari 2006) met onderzoek naar afbraak van medicijnresten en hormonen.

Struvietprecipitatie met kalvergier wordt full-scale toegepast in Putten; op verschillende plaatsen wordt door meerdere partijen struvietprecipitatie verder ontwikkeld.

In het Watermuseum in Arnhem zijn drie scheidingstoiletten (Roediger) geplaatst en in het gebouw van het Hoogheemraadschap van Rijnland (Leiden) zijn ook enkele scheidingstoiletten van Roediger geïnstalleerd; er vindt geen aparte inzameling plaats.

Er loopt een pilot met gescheiden inzameling van urine in Meppel. Er wordt ervaring wordt opgedaan met het dagelijks gebruik en de opslag en transport. Opschaling wordt beoogd met een soortgelijk project in Anderen (waar bovendien een educatief centrum zal worden gevestigd) en een project in Steenwijk. Enkele waterschappen onderzoeken de mogelijkheid urinescheiding in hun beheergebied toe te passen.

Waterschap Reest en Wieden heeft in het kader van het project in Meppel een studie uitgevoerd naar de gewenste implementatiestrategie in geval van urinescheiding.

STOWA heeft een quick-scan laten uitvoeren naar beschikbare verwijderingstechnieken voor hormonen en medicijnresten.



## 5.2.4 AANDACHTSVELDEN

### INFRASTRUCTUUR

Voor de inzameling en het transport van urine komen verschillende concepten in aanmerking. Technologisch gezien lijken er geen problemen te zijn, maar ervaring met de specifieke toepassing in Nederland is er nog nauwelijks. Ervaring zal deels kunnen worden gekregen uit de genoemde projecten. Onderzoek naar het meest optimale concept (type toilet, type leidingen, max. lengte leidingen, afstand tussen tanks, transportafstanden, helling, materialen, etc) is gewenst.

### BEWERKING

Kennis en ervaring ontbreken over hoe om te gaan met hormonen en medicijnresten in de urine. Kunnen we wat medicijnresten betreft onderscheid maken tussen verschillende urinestromen? Kunnen medicijnresten op een natuurlijke manier worden afgebroken? Hoe ga je er mee om bij een technologische verwerking van urine? Nader onderzoek is noodzakelijk. De lopende en voorgenomen projecten worden nu reeds met deze vraag geconfronteerd.

### AFZET

Er is nog geen vraag naar het product urine, niet als directe meststof maar ook niet als indirecte (bewerkte) meststof. Factoren die hierop van invloed zijn, zijn bijvoorbeeld: te geringe marktwaarde, onduidelijkheid over de geschiktheid van urine als meststof in de moderne landbouw en de angst voor mogelijke schadelijke neveneffecten.

### CONCEPTONTWIKKELING

De technologische verwerking van urine staat nog in de kinderschoenen. Verdere ontwikkeling (van meerdere concepten) is noodzakelijk, evenals het opdoen van ervaringen met deze concepten op zowel grote als kleine schaal.

## 5.3 FECALIËN

De totale hoeveelheid aan fecaliën bedraagt volgens tabel 1 circa 40 kg per persoon per jaar (circa 0,11 kg per dag); om dit weg te spoelen wordt in de huidige situatie 6 tot 9 liter water per spoelbeurt gebruikt. Fecaliën bestaan voor een belangrijk deel uit organische stof. Ze bevatten daarbij relatief gezien veel fosfaat, zink en koper en enig stikstof en bovendien zijn ze besmet met een aanzienlijke vracht aan menselijke pathogenen. Op de totale afvalwaterstroom bedraagt het aandeel fecaliën minder dan 1 procent, de fecaliën zijn verantwoordelijk voor 11 procent van alle N en 35 procent van alle P. In figuur 1 is dit gevisualiseerd.

In rioolwaterzuiveringsinstallaties wordt een belangrijk deel van de stikstof en het fosfaat uit het afvalwater verwijderd. De zuivering is van oudsher gericht op vermindering van BZV/CZV en nutriënten. Ten aanzien hiervan wordt in de meeste zuiveringen aan de normen voor de zuivering voldaan.



### 5.3.1 MOGELIJKE VERWERKINGSTECHNIEKEN

Voor de verwerking van fecaliën (eventueel verdund met enig spoelwater) zijn op hoofdlijnen de volgende opties beschikbaar:

- De fecaliën kunnen worden *gecomposteerd* waardoor de organische stoffen worden afgebroken; het compost kan in de landbouw worden gebruikt; alle nutriënten blijven behouden.
- De fecaliën kunnen worden *vergist*. Hierdoor worden organische stoffen afgebroken en omgezet in gas (methaan). Dit kan als energiebron worden aangewend. Het afvalwater en het slib dat na de vergisting overblijft bevat nog alle nutriënten en andere elementen uit de feces.



In de praktijk blijkt dat bij vergisting van de fecaliën, urine en fecaliën meestal niet eerst worden gescheiden. Veelal gaat het bij vergisting dan ook om zwart water. Dit vergt uiteraard een aangepaste zuivering waarbij na de vergisting nog een nabehandeling van het afvalwater nodig is om de nutriënten, de metalen en de hormonen en medicijnresten (stoffen die voor een belangrijk deel afkomstig zijn uit de urine) te verwijderen. Hiertoe zijn in principe de technieken geschikt die eerder genoemd zijn onder 5.1.1c - 5.1.1h voor behandeling van urine. Met dien verstande dat sommige technieken wellicht meer of minder effectief zijn vanwege de andere samenstelling van het afvalwater.

Let op: vergisting krijgt een hoger rendement indien aan de fecaliën andere organische stof wordt toegevoegd. Daarbij kan worden gedacht aan bijvoorbeeld groente- en fruitafval. De inzameling van de fecaliën zou bijvoorbeeld met een minimum hoeveelheid aan water plaats moeten vinden.

Een totaalsysteem zal naar verwachting uiteindelijk uit een aantal geschakelde technieken bestaan, waarbij ook een gecombineerde geel/bruin waterstroom (dus zwart water)-behandeling tot de mogelijkheden behoort.

### 5.3.2 KNELPUNTEN VOOR IMPLEMENTATIE

De knelpunten die implementatie nu nog in de weg staan, vallen uiteen in twee categorieën. Het gaat om knelpunten ten aanzien van de compostering en knelpunten ten aanzien van de vergisting.

Ten aanzien van compostering:

- De mogelijke angst voor volksgezondheidsaspecten (vanwege de aanwezige pathogenen) bij kleinschalige compostering (huishoudniveau).
- Slechte ervaringen met vroegere compostsystemen (vanwege de combinatie met urine)
- Het concept van compostsystemen (zeker op huishoudschaal) is te afwijkend van conven-

tionele systemen. Vaak zijn aanvullende handelingen nodig na het toiletgebruik of in het beheer van de compostruimte.

- Compostering op huishoudniveau vergt extra ruimtebeslag binnen de woning.
- Er bestaat onzekerheid ten aanzien van de kwaliteit van de compost/gebruiksmogelijkheden in verband met mogelijk voorkomen van te hoge concentraties zink en koper.
- Er is onvoldoende ervaring op praktijkschaal met een goedwerkende compostering van menselijke fecaliën.
- Er is onvoldoende vraag naar compost.

Ten aanzien van vergisting:

- Er is onvoldoende ervaring in Nederland met vacuüminzameling (toilet) en -transport en met scheidingsstoiletten.
- Er is geen ervaring op praktijkschaal met het vergisten van zwart en bruin water.

### 5.3.3 LOPENDE ONDERZOEKEN EN PROJECTEN

Onderzoek ten aanzien van decentrale sanitaties, met name gericht op de benutting van de calorische waarde, vindt plaats door WUR/LeAF in het kader van het DESAH-programma.

In Sneek wordt een demonstratieproject voorbereid voor gescheiden inzameling en behandeling van zwart water. Het doel hiervan is op praktijkschaal ervaring op te doen met vacuümtoiletten en vacuümleidingen, anaërobe vergisting en de ontwikkeling van technologie voor verwerking van het ammoniak- en fosfaatrijke effluent.

De stichting De Twaalf Ambachten heeft veel praktijkervaring met composttoiletten.

De stichting De Twaalf Ambachten heeft het nonolet-systeem ontwikkeld dat een gescheiden inzameling van fecaliën mogelijk maakt. De ingezamelde fecaliën kunnen worden gecomposteerd of met het GFT worden afgevoerd.

Er zijn verschillende aanbieders van composttoiletten in Nederland en daarbuiten. Volgens opgave van leveranciers zijn er in verschillende projecten in Nederland composttoiletten geplaatst.

### 5.3.4 AANDACHTSVELDEN

#### PRAKTIJKERVARING

In principe lijkt de technologie voor inzameling en transport beschikbaar te zijn, maar meer ervaring opdoen met zowel vacuüm- als druksystemen in Nederland is noodzakelijk. Datzelfde geldt voor de vergistingsinstallaties (UASB-septic-tank / Accumulatievergister). Full-scale praktijkproeven zijn noodzakelijk.

#### KENNISONTWIKKELING

Uitgangspunt is dat geen concessies worden gedaan aan de volksgezondheid; het is gewenst voldoende aandacht te besteden aan het verwijderen van pathogenen bij het composteren en vergisten. Compostering is tot nu toe praktijkgericht ingestoken, waardoor er veel praktijkkennis is maar er tevens nog veel vragen onbeantwoord zijn.

#### AFZET

De potentiële waarden van fecaliën (energie, meststof, bodemverbeteraar) worden onvoldoende onderkend. Er is daardoor geen vraag naar het product.

## 5.4 GRIJS WATER

Grijs water is relatief schoon maar bevat door haar grote volume nog wel een aanzienlijke vuillast. Belangrijk zijn bijvoorbeeld de vrachten aan koper en zink en andere zware metalen. Relatief gezien is het aandeel aan nutriënten beperkt. Het beleid in de afgelopen eeuw heeft geleid tot een belangrijke reductie van het fosfaat in wasmiddelen. Aan de huidige generatie wasmiddelen wordt evenwel boraat toegevoegd, een stof die schadelijk is voor planten. Er kan niet worden uitgesloten dat grijs water tevens menselijke pathogenen, microverontreinigingen en detergents (en andere toevoegingen) uit wasmiddelen bevat die voor een deel als hormoonverstorend kunnen worden aangemerkt.

In de rwzi binden de zware metalen zich voor een belangrijk deel aan het zuiveringsslib.

### 5.4.1 MOGELIJKE VERWERKINGSTECHNIEKEN

Voor de verwerking van grijs water zijn op hoofdlijnen de volgende opties beschikbaar:

- a. Een *helofytenfilter* verwijdert CZV/BZV. Een deel van de nutriënten wordt verwijderd door opname in planten; zware metalen worden verwijderd door adsorptie aan bodemdeeltjes. Wat een helofytenfilter doet met microverontreinigingen en hormoonverstorende stoffen, is onbekend. De werking, met name ten aanzien van de verwijdering van nutriënten, is (sterk) afhankelijk van het seizoen.



- b. *MBR-technologie* verwijderd CZV/BZV, nutriënten en het merendeel van de pathogenen. Zware metalen binden aan het slib; het effluent bevat microverontreinigingen en hormoonverstorende stoffen.
- c. *Slib-op-drager systemen* (moving bed of vast bed) verwijderen CZV/BZV en de aërobe systemen verwijderen ook nutriënten. Zware metalen binden aan het slib; de invloed op pathogenen, microverontreinigingen en hormoonverstorende stoffen is onbekend.

Let op: in theorie zouden MBR en slib-op-drager systemen kunnen werken. Maar er moet wel worden vastgesteld dat goede compacte systemen voor de verwerking van grijs water nog niet beschikbaar zijn.

#### 5.4.2 KNELPUNTEN VOOR IMPLEMENTATIE

Knelpunten die implementatie nu nog in de weg staan, zijn:

- Helofytenfilters vergen een groot ruimtebeslag en hebben een negatief imago vanwege het ruige karakter.
- Bij helofytenfilters zijn omwonenden bang voor muggen en ziet men gevaren voor de volksgezondheid.
- Het beheer van helofytenfilters is vaak slecht geregeld.
- MBR-installaties hebben een relatief hoog energieverbruik en zijn relatief duur bij kleinschalige toepassing.
- Er zijn nog geen slib-op-drager systemen die alleen grijs water behandelen.

#### 5.4.3 LOPENDE ONDERZOEKEN EN PROJECTEN

Diverse helofytenfilters zijn al op praktijkschaal aangelegd. De komende jaren zullen de ervaringen met het gebruik en onderhoud en beheer beschikbaar komen.

Grijs water bevat nogal wat moeilijk afbreekbare stoffen (zoals boraat, detergenten en microverontreinigingen) die met de huidige zuiveringstechnieken niet adequaat worden verwijderd. Bij Wetsus is onderzoek gestart naar de zuivering van grijs water. Naar verwachting zullen over 4 jaar pilotprojecten kunnen worden gedaan.

#### 5.4.4 AANDACHTSVELDEN

De ervaringen met helofytenfilters zijn niet zonder meer positief; met name ten aanzien van de effectiviteit (het zuiveringsrendement) over een langere periode zijn er de nodige vragen.

### 5.5 HEMELWATER

Hemelwater is relatief schoon. Dakwater bevat afhankelijk van de mate waarin de principes van duurzaam bouwen zijn toegepast, nog wel een aanzienlijke vuillast. Belangrijk is bijvoorbeeld de vracht aan zink. Drukkere wegen hebben een grote vervuiling aan microverontreinigingen, PAK's etc. Dak- en straatwater kunnen pathogenen bevatten afkomstig van vogels of andere dieren.

Hemelwater werd vroeger veelal met het andere afvalwater vermengd. Tegenwoordig wordt steeds meer hemelwater afgekoppeld. Zowel met het doel de riolering en de afvalwaterzuivering te ontlasten, als om hemelwater lokaal te kunnen benutten voor de aanvulling van grond en oppervlaktewater (WB21).

Hemelwater behoort niet tot het zogenoemde DWA; op dit moment buigen verschillende andere groepen zich over de vragen rond de opvang, transport en behandeling van hemelwater. Deze rapportage zal daar weinig nieuwe inzichten aan toe kunnen voegen. Wij zullen hemelwater in het vervolg niet verder meenemen.

# 6

## GEWENSTE VERVOLGSTAPPEN

De ontwikkeling van nieuwe sanitatiesystemen lijkt perspectiefvol omdat er mogelijkheden zijn om:

- a. grondstoffen (terug) te winnen;
- b. duurzame energie op te wekken;
- c. een hoger zuiveringsrendement op N en P te behalen;
- d. hormonen en medicijnresten uit het afvalwater te verwijderen.

### 6.1 INSTRUMENTEN

Om de ontwikkeling te stimuleren staan ons drie instrumenten ter beschikking: het stimuleren van kennisontwikkeling, het opzetten van voorbeeldprojecten en communicatie & beleidsbeïnvloeding.

#### STIMULEREN VAN KENNISONTWIKKELING

Metten is weten. Het ontbreken van kennis is een belangrijk knelpunt. Het gaat daarbij bijvoorbeeld om de afbraak/verwijdering van hormonen en medicijnresten in zuiveringsinstallaties en de bodem en de precieze werking van helofytenfilters. In een aantal gevallen zal fundamenteel onderzoek onvermijdelijk zijn. Wellicht is kennis wel beschikbaar, bijvoorbeeld in het buitenland, maar is zij slecht toegankelijk. Het ontsluiten van dit soort kennis zou prioriteit moeten hebben. Kennisontwikkeling kan plaatsvinden bij onderzoeksinstituten of bij commerciële bedrijven.

#### VOORBEELDPROJECTEN

Zien is geloven. Met name bij het gele en bruine (en het zwarte) spoor is al wel veel kennis aanwezig, maar ontbreekt het aan voorbeelden. Voorbeeldprojecten dragen bij aan de ontwikkeling van (praktijk)kennis, maar ook aan de acceptatie, draagvlak en bewustwording.

#### COMMUNICATIE & BELEIDSBEÏNVLOEDING

Onbekend maakt onbemind. Hebben we wel echt een probleem? Zijn er wel adequate oplossingen? Het delen van kennis hierover draagt in belangrijke mate bij aan maatschappelijk en bestuurlijk draagvlak. Het is van belang inzicht te bieden in kansen en risico's van de nieuwe technologieën.

### 6.2 VERVOLGACTIES PER DEELSTROOM

Uitgaande van de hierboven genoemde instrumenten en de in het vorige hoofdstuk geformuleerde aandachtsvelden kunnen per deelstroom de volgende gewenste vervolgacties worden benoemd.

### 6.2.1 URINE

#### KENNISONTWIKKELING

- U 1 Uitvoeren van onderzoek naar de mogelijkheden voor de verwijdering van hormonen en medicijnresten uit urine, zowel door middel van biologische als technologische processen.
- U 2 Uitvoeren van onderzoek naar de herkomst van de medicijnresten in verschillende urinestromen in kwalitatieve en kwantitatieve zin en de mogelijkheden van beheermaatregelen.
- U 3 Uitvoeren van onderzoek naar de verschillende mogelijkheden voor de verwerking van de urine waarbij aandacht moet zijn voor de schaal en de toe te passen technologieën.
- U 4 Uitvoeren van onderzoek naar de gebruiksmogelijkheden van urine als meststof, zowel bij directe toepassing of na uitvoering van één of meer voorbehandelingsstappen.
- U 5 Uitvoeren van onderzoek naar de meest optimale inzamelstructuur bij gescheiden inzameling van urine.

#### VOORBEELDPROJECTEN

- U 6 Het opzetten van voorbeeldprojecten waarbij ervaring wordt opgedaan met de gescheiden inzameling van urine (scheidingstoiletten) in verschillende situaties, op verschillende schaalniveaus en met verschillende partijen (en doelgroepen).
- U 7 Het opzetten van voorbeeldprojecten waarbij ervaring wordt opgedaan met het transport van urine, zowel per as als met leidingen, waarbij aandacht moet zijn voor bijvoorbeeld de aanleg en het gebruik van opslagtanks, de capaciteit van tanks of leidingen en de inzamelfrequentie (relatie met U 5).
- U 8 Het opzetten van voorbeeldprojecten waarbij ervaring wordt opgedaan met de verwerking van urine, zowel biologisch, fysisch, chemisch of anderszins; verschillende concepten in verschillende constellatie kunnen worden uitgetoetst (relatie met U1, U3 en U4).



- U 9 Het opzetten van voorbeeldprojecten die met name gericht zijn op het verspreiden van kennis en het geven van educatie.
- U 10 Het opzetten van voorbeeldprojecten die door aard, omvang of locatie een belangrijke voorbeeldwerking hebben.

**COMMUNICATIE**

- U 11 Het geven van bekendheid aan de beperkingen van het huidige afvalwatersysteem wat betreft het milieurendement, de kwaliteit van het effluent, het energiegebruik en de mate waarin het systeem in staat zal zijn aan de toekomstige normen te voldoen, met name ten aanzien van nutriënten, hormonen en medicijnresten.
- U 12 Het geven van bekendheid aan nieuwe sanitatietechnieken en de mogelijkheden die er zijn om te voldoen aan toekomstige normen, met name ten aanzien van nutriënten, hormonen en medicijnresten.
- U 13 Het wegnemen van de angst voor het nieuwe door te wijzen op de ervaringen.

Doelgroepen voor de communicatie zijn: deskundigen, beleidsmakers, maatschappelijke partijen, bestuurders, politiek, publiek.

**6.2.2 FECALIËN (OOK ZWART WATER)****KENNISONTWIKKELING**

- F 1 Uitvoeren van onderzoek naar de mate waarin uitgegist materiaal als meststof kan worden aangewend, met name ten aanzien van het al of niet nog aanwezig zijn van pathogenen en microverontreinigingen in het slib.
- F 2 Uitvoeren van onderzoek naar de verwijdering van hormonen en medicijnresten in het afvalwater van zwart water vergisters.
- F 3 Uitvoeren van onderzoek naar de mogelijkheden voor de behandeling van het digestaat uit een vergister.
- F 4 Uitvoeren van onderzoek naar het voorkomen van pathogenen in (thuis)compost.

**VOORBEELDPROJECTEN**

- F 5 Het opzetten van voorbeeldprojecten waarbij ervaring wordt opgedaan met het inzamelen van fecaliën/zwart water (met scheidings- of vacuümtoiletten) in verschillende situaties, op verschillende schaalniveaus en met verschillende partijen (en doelgroepen).
- F 6 Het opzetten van voorbeeldprojecten waarbij ervaring wordt opgedaan met het transport van fecaliën/zwart water, waarbij aandacht moet zijn voor bijvoorbeeld de toepassing van vacuümtechnologie.
- F 7 Het opzetten van voorbeeldprojecten waarbij ervaring wordt opgedaan met de verwerking van fecaliën/zwart water door lokale vergisting en nabehandeling van het afvalwater (relatie met F2 en F3).
- F 8 Het opzetten van voorbeeldprojecten waarbij ervaring wordt opgedaan met de benutting van keukenafval bij de vergisting van fecaliën.
- F 9 Het opzetten van voorbeeldprojecten die met name gericht zijn op het verspreiden van kennis en het geven van educatie.
- F 10 Het opzetten van voorbeeldprojecten die door aard, omvang of locatie een belangrijke voorbeeldwerking hebben.

### **COMMUNICATIE**

- F 11 Het geven van bekendheid aan de nieuwe sanitatietechnieken en de mogelijkheden die er zijn om fecaliën te benutten als meststof of energiebron.
- F 12 Het geven van bekendheid aan de samenhang tussen de afvalwaterproblematiek en de klimaatproblematiek.

Doelgroepen: deskundigen, beleidsmakers, maatschappelijke partijen, bestuurders, politiek, publiek.

## **6.2.3 GRIJS WATER**

### **KENNISONTWIKKELING**

- G 1 Uitvoeren van onderzoek naar de verwijdering van pathogenen, microverontreinigingen (onder andere hormoonverstorende stoffen) uit grijs water.
- G 2: Uitvoeren van onderzoek naar de werking van helofytenfilters die uitsluitend belast worden met grijswater

### **VOORBEELDPROJECTEN**

- G 3 Het opzetten van voorbeeldprojecten waarin compacte systemen worden uitgetoetst.

### **COMMUNICATIE**

- G 4 Het geven van bekendheid aan de volksgezondheidsaspecten van de behandeling van grijs water door helofytenfilters.

Doelgroep: publiek.



# 7

## STRATEGIE

Binnen de beperkte mogelijkheden die er zijn, zullen de afvalwaterbeheerders keuzes moeten maken ten aanzien van de verdere ontwikkeling van alternatieve sanitatie. De uitdaging is om uit de beperkte middelen het maximale rendement te halen. In dit hoofdstuk geven we een strategie hoe dat kan, vastgelegd in vijf punten.

### 1. FOCUS LEGGEN OP URINE EN FECALIËN

Voor de ontwikkeling van nieuwe sanitatiesystemen is het gewenst de aandacht op dit moment primair te richten op de gele en de bruine stroom (en naar de mengstroom hiervan: het zwarte water). Daar bevinden zich de meeste leemten in kennis en is er het meeste gebrek aan ervaring, terwijl er in deze stromen verhoudingsgewijs de meeste winst te behalen is. De gedachte dat geel en bruin afvalwater (en zwart water) ook op een geheel andere wijze behandeld kan worden, is bovendien vrij nieuw en wordt nog niet door iedereen als optie voor een toekomstig effectief en efficiënt afvalwaterbeheer onderkend. Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld grijs water, waar al meer aandacht voor is en waar ook al ervaring is opgedaan met gescheiden behandeling ervan. Niettemin staan ook ten aanzien van de verwerking van het grijze water nog belangrijke vragen open.

Voor de korte termijn zullen we onze aandacht richten op de gele en bruine stroom, daarbij in het oog houdend dat het totaalconcept staat of valt met een adequate oplossing voor de grijze stroom.

### 2. ONDERZOEK DOEN, MAAR VOORAL VOORBEELDPROJECTEN OPSTARTEN

Fundamentele kennis over nieuwe sanitatietechnologie lijkt voldoende beschikbaar, zij het dat deze nog erg verspreid en fragmentarisch beschikbaar is. Wel is aanvullend onderzoek nodig naar de aanwezigheid van pathogenen in het afvalwater uit vergisters, naar de verwijdering van hormonen en medicijnresten en naar de specifieke behandeling van urine als separate deelstroom en van zwart water als mengstroom. Ten aanzien van de gele en bruine stroom ontbreekt het vooral aan praktijkervaring en praktijkkennis. De aandacht zou zich voor de korte termijn dan ook moeten richten op het initiëren en realiseren van pilotprojecten op praktijkschaal, naast het doen van aanvullend onderzoek.

### 3. PROJECTEN UITVOEREN MET EEN HELDERE FOCUS EN EEN GROTE SLAAGKANS

Het verleden leert dat het aantal projecten dat na een initiatieffase ook daadwerkelijk volgens het originele plan is uitgevoerd, gering is. Onzekerheid ten aanzien van volksgezondheidsaspecten (composttoiletten in Utrecht), onvoldoende draagvlak bij participerende partijen, onduidelijkheden over de financiële risico's, het ontbreken van financiering en een te grote mate van complexiteit hebben daarbij een belangrijke rol gespeeld. De komende periode zouden we ons moeten richten op opzetten en uitvoeren van pilotprojecten die:

- inhoudelijk relevant zijn en dus betrekking hebben op één of meerdere van de in het vorige hoofdstuk beschreven aandachtspunten;

- een maatschappelijk belang hebben, bijvoorbeeld omdat een bijdrage wordt geleverd aan een verbeterd zuiveringsrendement of een verlaging van de kosten van het toekomstige zuiveringsbeheer. Dit belang hoeft niet direct onderdeel van het project uit te maken, maar is een perspectief op termijn;
- een redelijke slagingskans hebben omdat bij de projectopzet nadrukkelijk rekening is gehouden met de mogelijke risico's (bijlage 2) .

Met het oog op de snelheid waarmee een project kan worden uitgevoerd en de helderheid van de maatschappelijke boodschap die bij elk project moet worden uitgedragen, is het van belang projecten qua aard en omvang beperkt te houden en onnodige complexiteit te vermijden. De focus dient bij implementatie bijvoorkeur eerst op deelconcepten te liggen. Zodra voldoende ervaring is opgedaan kunnen de deelconcepten uiteindelijk tot totaalconcepten worden geassembleerd. Een groot aantal relatief kleine projecten, elk met een eigen onderzoeksvraag, geniet de voorkeur boven een klein aantal grote onderzoeksprojecten.

De voorkeur voor deze strategie wordt (naast het afbreukrisico) ook ingegeven door het feit dat je door het uitvoeren van veel projecten ook veel partijen binnen het waterbeheer bij de nieuwe ontwikkelingen kunt betrekken.

#### 5. KENNIS VERZAMELEN EN UITDRAGEN

Het onderzoek en de pilotprojecten zullen veel nieuwe informatie opleveren, informatie die bijvoorkeur beschikbaar moet zijn bij alle partijen die betrokken zijn bij het hedendaagse afvalwaterbeheer. Het is daarom gewenst toe te werken naar een handboek. Tot die tijd zou STOWA als centrale database kunnen functioneren. Om de kennis up-to-date te houden is het ook gewenst regelmatig kennis uit te wisselen met gelijksoortige projecten in het buitenland. Hiervan kan via de website van STOWA verslag worden gedaan.



Naast het vergaren van kennis en het opdoen van ervaring is het voor de ontwikkeling van nieuwe sanitatieconcepten van belang dat de specifieke mogelijkheden en de voordelen ervan zowel maatschappelijk als in de kring van technologen onder de aandacht worden gebracht. Individuele projecten kunnen daar zeker aan bijdragen, maar wellicht belangrijker is dat met name over de grotere verbanden wordt gecommuniceerd. In eerste instantie zullen we ons moeten richten op het schetsen van de kansen en de relevantie daarvan voor de huidige beleidsdoelstellingen, voortvloeiend uit de Kaderrichtlijn water en het Klimaatbeleid (NMP4).

#### **HET VERVOLG**

Uiteindelijk zal de verzamelde kennis omtrent nieuwe sanitatiesystemen geïntegreerd moeten worden tot totaalconcepten en situaties, waarin bepaalde concepten al dan niet wenselijk zijn en hoe die concepten in de bestaande conventionele setting geïmplementeerd kunnen worden.

# 8

## ACTIES

### ONDERZOEK

1. Het initiëren van onderzoek naar mogelijkheden om medicijnresten en hormonen uit urine/ zwart water te verwijderen.
2. Het initiëren van onderzoek naar het voorkomen van pathogenen in compost en afvalwater uit vergisters.
3. Het initiëren van proefinstallaties waar mogelijke verwerkingstechnologieën voor urine in de praktijk worden toegepast.

### PROJECTEN

4. Het stimuleren van pilotprojecten voor gescheiden verwerking van geel en bruin water (of in combinatie zwart water), waarbij de aandacht zich met name richt op de verschillende methoden van inzameling, transport en verwerking. Daarbij wordt gestreefd naar een zodanige spreiding in onderwerpen dat de voorbeeldprojecten uit hoofdstuk 6 (U6-U10 en F5-F10) allemaal worden belicht.
5. Het analyseren van de uitgevoerde pilotprojecten wat betreft kosten, technische mogelijkheden, acceptatie, beheerbaarheid en dergelijke in de implementatiefase.

### KENNISBEHEER

6. Het verzamelen, actualiseren en up-to-date houden van alle kennis op dit vakgebied. Dat kan onder meer door:
  - het verzamelen van alle projectverslagen uit binnen- en buitenland (onder andere aandacht voor Zwitserland (Eawag), Duitsland (Hamburg, Berlijn) en Zweden);
  - periodieke organisatie van, of het bijdragen aan nationale en internationale workshops met andere voortrekkers in Europa.
7. Het uitdragen van onze kennis, visie en andere mogelijkheden voor communicatie richting de vakwereld (en beleidsmakers). Dat kan onder meer door:
  - een openbare database van kennis op internet (webpagina);
  - de organisatie van, of het bijdragen aan cursussen / werkbezoeken.

# LITERATUURLIJST

1. Mels, A. e.a.; STOWA-rapport 2005-12, 'Afvalwaterketen ontketend'
2. Richtlijn 2000/60/EG van het Europees parlement en de raad van 23 oktober 2000, tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid
3. IPO, Consequenties Europese Kaderrichtlijn Water voor provincies en waterschappen, december 2002
4. Brief van staatssecretaris Schultz aan Tweede Kamer: Pragmatische implementatie Kaderrichtlijn water in Nederland (28808, nr. 12)
5. Min. VROM, Het Nationaal Milieubeleidsplan 4, 'Een wereld en een wil', sept. 2001
6. CUWVO-rapport 'Overstortingen uit rioolstelsels en regenwaterlozingen', 1992
7. IBO Bekostiging waterbeheer, 13 februari 2004
8. Wilsenach, J; STOWA-rapport 2005-11, DESAR: option for seperate treatment of urine
9. STOWA-rapport 2005-20, DWAAS. Vervolgonderzoek rioolvreemd water
10. Vinnerås Björn, Faecal separation and urine diversion for nutrient management of household biodegradable waste and wastewater, 2001, Report 244 SLU (Sverges Landbruksuniversitet)
11. Roorda, J.H. e.a., Ketenanalyse humane en veterinaire geneesmiddelen in het watermilieu, VROM/LBOW-werkgroep Diergeneesmiddelen en watermilieu, mei 2005

**BIJLAGE 1**

# SAMENSTELLING KOEPELGROEP 2005

Bert Palsma (vz)	STOWA
Bjartur Swart (secr)	Grontmij
Grietje Zeeman	WUR/LeAF
Adriaan Mels	WUR/LeAF
Mark van Loosdrecht	TU Delft
Harm Baten	Waterschap Rijnland
Freek Benning	Waterschap Reest en Wieden
Piet Penninga	Waterschap Hunze en Aa's
Hugo Gastkemper	Stichting Rioned
Kirsten Zagt	Persoonlijke titel

## BIJLAGE 2

# RISICO'S BIJ PILOTPROJECTEN

## HET GEBRUIK VAN DE RISICOTABEL

De risicotabel is een hulpmiddel voor het beheersbaar maken van de risico's tijdens projecten. Zij dient als checklist om vast te stellen of zich bepaalde risico's voordoen en hoe daarop dan geanticipeerd kan worden.

De tabel kan ook worden gebruikt om een inschatting te maken van de haalbaarheid van een project en daarmee invloed hebben op een besluit al of niet in het project te participeren. Immers: indien op voorhand kan worden ingeschat dat er grote risico's zijn dat het project niet kan worden uitgevoerd omdat niet alle partijen aan tafel zitten en er geen bestuurlijk draagvlak is, is het de vraag of je in zo'n project moet participeren voordat deze problemen zijn opgelost.

Risico's die tot het beëindigen van een project kunnen leiden, zijn:

- Niet alle partijen zitten aan tafel.
- Er is onvoldoende draagvlak bij de burger door ontbreken eigen belang.
- Er is onvoldoende draagvlak bij het bestuur.
- Er is onvoldoende potentiële financiering (investering/beheer), er zijn geen subsidiemogelijkheden.
- Er is onduidelijkheid over wie het financiële risico draagt bij het mislukken van het project.
- Het project leidt tot verhoogde risico's voor de volksgezondheid.
- Er is sprake van omvangrijke kapitaalvernietiging.
- Oplossingen zijn strijdig met wet-/regelgeving.
- Er is geen fysieke ruimte beschikbaar.

In projecten dienen kansen en risico's in balans te zijn. Hoe groter de kans hoe groter het risico dat partijen eventueel willen lopen. De tabel is een hulpmiddel om kansen en risico's met elkaar in balans te brengen.

Kansen zijn benutbaar, risico's zijn beheersbaar. Daarmee zijn beide bewuste sturingsmiddelen die bij het projectmanagement kunnen worden gebruikt.

## TOELICHTING BIJ DE TABEL

De tabellen bevatten een overzicht van risico's die kunnen optreden bij de uitvoering van proefprojecten op het gebied van decentrale sanitatie. Bij elk risico is conform de RISMAN-methode aangegeven wat de consequenties zijn en wat er aan kan worden gedaan. Op grond van onze ervaringen hebben we de risico's in drie prioriteiten verdeeld:

1. Risico's met prioriteit 1 bedreigen het slagen van het project en zullen dus op voorhand getackeld moeten worden.
2. Risico's met prioriteit 2 verdienen serieuze aandacht binnen het project.
3. Risico's met prioriteit 3 moeten worden onderend, maar bedreigen het project niet serieus.

RISICODOSSIER: Implementatie nieuwe sanitatiesystemen, aspect kennis					
nr	prio- riteit	risico omschrijving	oorzaak	gevolg	Beheermaatregelen
1	1	Er ontbreekt kennis over toe te passen technologie	Er was in verleden onvoldoende aandacht (politiek / geld / eigen bevestiging)	Minder optimale keuze voor toe te passen technologie; het kan projectgroep- leden onzeker maken	Binnen het project mogelijkheden inventariseren en met de meest kansrijke pilots uitvoeren
2	1	Er blijken divergerende of strijdige inzichten tussen wetenschappers	Er zijn verschillende geloven; of er is sprake van wetenschappelijke concurrentie	Extra discussie binnen het project	Tijdig een keuze maken en die ook goed communiceren
3	1	Een deelnemer loopt (op grond van zijn kennis) te ver voor muziek uit	Er is onvoldoende communicatie waardoor anderen niet mee-kunnen gaan; er is sprake van een cultuur verschil (een ambitieuze cultuur versus een behoudende cultuur); er spelen op de achtergrond andere (eigen of commerciële) belangen mee.	Er ontstaat wederzijds onbegrip, er komt onvrede en uiteindelijk kan het team breken	Ambities goed naar elkaar uitspreken; bij niet accepteren van (grote) ambitieverschillen projectgroep wijzigen
4	2	Er ontbreekt kennis over effecten van maatregelen	Er was in verleden onvoldoende aandacht (politiek / geld / eigen bevestiging)	Onzekerheid over technische en maatschappelijke gevolgen	Stel een goed monitorprogramma op en richt het project zo in dat gemakkelijk aanpassingen kunnen worden gedaan
5	2	De noodzakelijke kennis is niet vrij beschikbaar	Commerciële belangen	Extra kosten of gedwongen participatie van kennishoudende partij in het project	Van te voren nagaan of de projectpartijen de benodigde kennis in huis hebben, zo niet, dan een budget reserveren en tijdig contact zoeken met mogelijke kennisleveranciers

RISICODOSSIER: Implementatie nieuwe sanitatiesystemen, aspect techniek					
nr	prio- riteit	risico omschrijving	oorzaak	gevolg	Beheermaatregelen
6	1	De noodzakelijke technologie is niet operationeel	De technologie is te nieuw of er werden door het bedrijfsleven onvoldoende commerciële belangen gezien	Het project kan niet worden uitgevoerd	Van te voren nagaan of de benodigde technologie beschikbaar is
7	2	Er is onvoldoende ervaring met technologie	De technologie is te nieuw of er deden zich geen mogelijkheden voor pilots uit te voeren	Onzekerheid over technische en maatschappelijke gevolgen	Stel een goed monitorprogramma op en richt het project zo in dat gemakkelijk aanpassingen kunnen worden gedaan
8	2	De noodzakelijke technologie is niet vrij beschikbaar	Commerciële belangen	Extra kosten of gedwongen participatie van kennishoudende partij in het project	Van te voren nagaan of de projectpartijen over de benodigde technologie kunnen beschikken, zo niet, dan een budget reserveren en tijdig contact zoeken met mogelijke leveranciers
9	2	Er is onvoldoende standaardisatie	De technologie staat nog in de kinderschoenen	Er is bij gevestigde orde geen / onvoldoende vertrouwen in oplossing	De mogelijke risico's goed beschrijven
10	3	De techniek is nog niet gecertificeerd	De technologie staat nog in de kinderschoenen	Er is bij gevestigde orde geen / onvoldoende vertrouwen in oplossing	De mogelijke risico's goed beschrijven



<b>RISICODOSSIER: Implementatie nieuwe sanitatiesystemen, aspect maatschappij</b>					
<b>nr</b>	<b>prio- riteit</b>	<b>risico omschrijving</b>	<b>oorzaak</b>	<b>gevolg</b>	<b>beheermaatregelen</b>
11	1	Er is onvoldoende sense of urgency	De problematiek en mogelijke oplossingen zijn onbekend	Onvoldoende draagvlak, onvoldoende aandacht en onvoldoende geld	Goede communicatie over nut en noodzaak
12	1	Er is onvoldoende draagvlak voor de gekozen oplossing in het algemeen	De oplossing verandert het dagelijks leven (meer handelingen, is niet handig, is duurder)	Weerstand (geen mede-werking) om maatregelen uit te voeren	Kijk of er andere oplossingen zijn met hetzelfde beoogde effect zonder de bijwerkingen; communiceer over nut en noodzaak
13	1	Er is onvoldoende bereidheid tot verandering in de eigen situatie (Nimby)	De oplossing verandert het dagelijks leven (meer handelingen, is niet handig, is duurder)	Weerstand bij direct betrokkenen (geen medewerking) om maatregelen uit te voeren	Kijk of er andere oplossingen zijn met hetzelfde beoogde effect zonder de bijwerkingen; communiceer over nut en noodzaak
14	1	Het totale project is te complex	Er zijn te veel partijen bij betrokken en te veel crosslinks tussen de verschillende belangen	Geen maatschappelijke aandacht en dus ook geen maatschappelijk draagvlak	Vereenvoudig het project, beperk het tot de essentie, maak er deelprojecten van
15	1	Een duidelijk voordeel voor de burger op korte termijn ontbreekt	Het project draagt niet bij aan datgene waar de burger behoefte aan heeft (financieel voordeel, gebruiksgemak, een beter milieu, meer luxe)	Project eindigt	

<b>RISICODOSSIER: Implementatie nieuwe sanitatiesystemen, aspect bestuurlijk draagvlak</b>					
<b>nr</b>	<b>prioriteit</b>	<b>risico omschrijving</b>	<b>oorzaak</b>	<b>gevolg</b>	<b>beheermaatregelen</b>
16	1	Er is onvoldoende sense of urgency	Er is geen verplichting de problematiek op te lossen, er is geen mogelijkheid tot profilering (imago, partij-programma), worden geen winstkansen gezien	Er zal geen bestuurlijke trekker zijn	Zoek een unique selling point die aansluit bij de bestuurscultuur
17	1	Er is onvoldoende draagvlak voor de (beoogde) oplossing	De oplossing is te duur of te onbekend	Project eindigt	Zoek naar vergelijkbare voorbeelden (in het buitenland) zoek naar andere argumenten waarom de oplossing gewenst is (scoringskansen)
18	1	Er is bij de betrokken bestuurders geen behoefte om voorop te lopen	Ontbreken van ambitie, angst te zullen falen	Niemand neemt het voortouw / maakt zich verantwoordelijk	Laat maar gaan, zoek naar ander project met andere bestuurders / toon voordeel voor bestuurders
19	1	Bestuurders willen niet vooruit lopen op wet- of regelgeving	Ontbreken van ambitie, angst te zullen falen	Niemand neemt het voortouw / maakt zich verantwoordelijk	Laat maar gaan, zoek naar ander project met andere bestuurders / toon voordeel voor bestuurders
20	1	Het ontbreekt aan bestuurlijke synergie	Akkefietjes uit het verleden spelen nog mee, er ontbreekt een groepsproces, er is geen evenwicht tussen de individuele belangen en het groepsbelang	Er ontstaat geen goede samenwerking, ieder heeft zijn eigen agenda.	Maak de individuele drijfveren bespreekbaar, probeer andere meer open-minded bestuurders in je project te krijgen
21	1	Men voelt zich alleen verantwoordelijk voor zijn eigen belang en wil niet over de schutting heen meepraten	Er is een mix aan verantwoordelijkheden met name door de verhouding tussen de algemene democratie en de functionele democratie	Door voortdurende sectorale discussies ontstaat geen gezamenlijk integraal plan	Maak zowel de eigen doelen als het gezamenlijke doel bespreekbaar
22	2	Andere prioriteiten prevaleren	Of er zijn echt belangrijke acute problemen of de bestuurders worden sterk beheerst door de waan van de dag	Vertraging en verminderde aandacht	Zoek argumenten om project hoger te laten scoren
23	2	Er treden discontinuïteiten op in het openbaar bestuur	Verkiezingen / personele wisselingen	Vertraging	Leg afspraken uit verleden goed vast / wijs op bestuurlijke betrouwbaarheid
24	2	Er is geen bestuurder die als trekker wil optreden	Bestuurders die hun nek uitsteken lopen de kans dat die wordt afgehakt	Trage besluitvorming	Toon politieke scoringskans / beperk risico's, maak deze inzichtelijk, zoek draagvlak bij andere partijen waar hij zich in kan verschuilen
25	2	Bestuurders willen niet terug kijken op ingeslagen weg (mammoettanker gedrag)	Besluiten uit het verleden stellen we liever niet ter discussie als we daar zelf voor verantwoordelijk waren	Oplossingen en alternatieven zullen bij voorkeur worden gezocht voor nieuwe problemen.	Benadruk dat het om nieuwe inzichten gaat die kosten kunnen besparen.
26	3	Bestuurders vrezen een negatieve imagobuilding	Afvalwater is niet sexy	Er zal geen bestuurlijke trekker zijn	Zoek een unique selling point die aansluit bij de bestuurscultuur
27	3	De doelstellingen van het project lijken strijdigheid met partijprogramma		Besluiteloosheid	Zoek aansluiting bij programmapunten
28	3	Het project loopt te ver vooruit op het beleid	Partners gaan niet uit van het beleid maar van een in hun ogen gewenste situatie	Frustratie	Zoek argumenten binnen het huidige beleid om het project toch te kunnen verankeren, stel de ambities van het project bij
29	3	Partijen hebben tegenstrijdige belangen en streven alleen het eigen belang na	Partijen hebben verschillende verantwoordelijkheden en hebben een te beperkte scoop	Veel getouwtrek	Probeer een gezamenlijk doel te formuleren en werk de winstkansen voor elke partij uit
30	3	Partijen hebben verborgen agenda's	Nastreven persoonlijk belang, gewoontegedrag	Verwarring bij de andere partijen	Probeer achter de echte motieven te komen en zorg dat die ook gehonoreerd worden
31	3	Er is onvoldoende zicht op verbrede toepassingen van de oplossingen	Onvoldoende kennis	Desinteresse	Maak bredere perspectieven met voorbeelden zichtbaar

<b>RISICODOSSIER: Implementatie nieuwe sanitatiesystemen, aspect financiering</b>					
<b>nr</b>	<b>prio-riteit</b>	<b>risico omschrijving</b>	<b>oorzaak</b>	<b>gevolg</b>	<b>beheermaatregelen</b>
32	1	Het project / de oplossing leidt tot te hoge maatschappelijke kosten	De kosten zijn bij het zoeken naar een oplossing onvoldoende meegenomen	Einde project	Kostenaspect (en de baten) vroegtijdig meenemen
33	1	Het project / de oplossing leidt tot te hoge beheer kosten	De kosten zijn bij het zoeken naar een oplossing onvoldoende meegenomen	Einde project	Kostenaspect (en de baten) vroegtijdig meenemen
34	1	Er zijn onvoldoende subsidiebronnen om pilots uit te voeren	De ontwikkeling sluit blijkbaar niet aan bij de bestaande beleidsontwikkeling (en de financiering daar voor)	Vertraging	Oplossingen verzinnen die wel bij de bestaande subsidieregelingen passen
35	1	Er is sprake van desinvesteringen/kapitaalvernietiging	Het project betreft een verkeerde locatie	Einde project	Zoek een andere locatie
36	2	Het project leidt tot te hoge directe kosten voor één partij	Onvoldoende collegialiteit	Afhaken van een partij	Kosten verdelen
37	2	Onvoldoende dekking van de totale projectkosten	Te hoge kosten	Vertraging	Zoek naar oplossingen met lagere kosten
38	2	Onvoldoende rendement (kosten/baten) binnen het project	Niet alle rendementen worden meegewogen / verkeerde oplossing	Het project kan niet "verkocht" worden	Breng ook andere milieurendementen in beeld; zoek naar andere goedkopere oplossingen
39	2	Er is sprake van een te lange terugverdientijd voor de oplossing die is gekozen	Niet alle rendementen worden meegewogen / verkeerde oplossing	Het project kan niet "verkocht" worden	Breng ook andere milieurendementen in beeld; zoek naar andere goedkopere oplossingen
40	2	Met betrekking tot de oplossing liggen de kosten en de baten bij verschillende partijen	Versnipperde taakverdeling in het waterbeheer	discussie over vereffening	vroegtijdig problematiek bespreekbaar maken
41	2	In de oplossing ontbreekt een financieel voordeel voor de burger	Er is geen oog geweest voor de maatschappelijke implementatie	Het project kan niet "verkocht" worden	Bedenk een financieringsconstructie waarbij de burger wel baat heeft

<b>RISICODOSSIER: Implementatie nieuwe sanitatiesystemen aspect organisatie</b>					
<b>nr</b>	<b>prio-riteit</b>	<b>risico omschrijving</b>	<b>oorzaak</b>	<b>gevolg</b>	<b>beheermaatregelen</b>
42	1	Niet alle partijen zitten in een project aan tafel	Hier is onvoldoende over nagedacht, sommige partijen willen niet	Project kan niet worden uitgevoerd	Partijen erbij halen
43	1	Er is geen formele trekker / opdrachtgever voor een project	Niemand voelt zich aangesproken, er is geen probleemeigenaar	Het project komt niet verder	Analyseer wie grootste belanghebbende is, maak hem de trekkende partij
44	1	Er is geen inhoudelijke trekker in het project	Kennis en drive ontbreken bij de verantwoordelijke partijen	Het project gaat zweven	Huur een goede trekker in met voldoende kennis en enthousiasme
45	1	Er is geen inhoudelijk projectplan	Belang van goed project-management wordt niet erkend	Het project gaat zweven	Maak een projectplan
46	1	Er is geen planning van het project	Belang van goed projectmanagement wordt niet erkend	Het project gaat zweven	Maak een projectplan
47	1	Er is geen procesmanager in het project	Er is onvoldoende bewustzijn van de complexiteit van integrale projecten	Stroperigheid / onvoldoende draagvlak / divergentie / besluiteloosheid / ruzie	Stel een procesmanager aan

48	1	Er is geen helder gezamenlijk doel	Onduidelijkheid in de voorbereiding, er is geen projectplan	Er zijn verschillende verwachtingen, dit kan leiden tot teleurstelling en afhaken	Goed bespreekbaar maken, formuleer ieders eigen doel en het gezamenlijke doel goed
49	1	Eén of meerdere partijen trekken zich terug	Onvoldoende herkenning in gezamenlijk doel	Project kan niet worden uitgevoerd	Vervangende partij zoeken of doelen herformuleren
50	1	Het project is te complex qua techniek		Er komt geen besluitvorming meer tot stand	Stop en probeer vereenvoudigingen aan te brengen
51	1	Het project is te complex qua organisatie		Er komt geen besluitvorming meer tot stand	Stop en probeer vereenvoudigingen aan te brengen
52	1	Het project is te complex qua belangen		Er komt geen besluitvorming meer tot stand	Stop en probeer vereenvoudigingen aan te brengen
53	1	Binnen het project ontbreekt het wederzijds vertrouwen	Er gebeuren dingen die niet kunnen worden verklaard, er is geen openheid	Er komen discussie over non items; het project vertraagt	Stop en probeer het vertrouwen terug te winnen
54	1	Er is niet de juiste kennis op het juiste moment	Over enthousiasme en ontbreken van kennis	Chaos	Zorg dat steeds heldere vragen voor liggen en probeer die te beantwoorden voor je verder gaat
55	1	Binnen het project ontbreekt een drive / vliegwiel	Deze was bij het opstarten van het project niet beschikbaar	Het project valt stil, strandt in goede bedoelingen	Huur een goede trekker in met voldoende kennis en enthousiasme
56	1	Binnen het project ontbreekt / is onvoldoende communicatie tussen partijen / mensen	Het belang van goede communicatie wordt niet onderkend, we gaan ervan uit dat anderen het ook wel weten	Er ontstaan verschillende informatieniveaus, niet iedereen is voldoende geïnformeerd	Zorg voor voldoende tijd om informatie uit te wisselen
57	1	Binnen het project ontbreekt het aan een centraal overzicht	Iedereen is vooral met zijn eigen taken bezig; er is geen centrale leider	Chaos	Maak afspraak dat er 1 projectleider is
58	2	Binnen het project ontbreekt een vaste overlegstructuur	Er is onvoldoende onderkenning van info-uitwisseling, men is niet bereid tijd vrij te maken voor overleg	Chaos	Zorg dat vaste overlegmomenten in het projectplan worden ingebouwd, dring er op aan dat iedereen ook aanwezig is
59	2	Binnen het project zijn (op het oog) conflicterende doelen	Niet iedereen heeft hetzelfde belang	Verkeerde verwachtingen, teleurstellingen	Goed bespreekbaar maken, formuleer ieders eigen doel en het gezamenlijke doel goed
60	2	Er is onvoldoende helderheid in elkaars doelen	Onvoldoende communicatie	Verkeerde verwachtingen, teleurstellingen	Goed bespreekbaar maken, formuleer ieders eigen doel en het gezamenlijke doel goed
61	2	Binnen het project ontbreekt een competentie	Er is onvoldoende bewustzijn van de complexiteit / we denken dat we het allemaal zelf wel weten	Amateurisme	Competenties inhuren
62	2	Het project wordt te groot doordat steeds meer partijen aan willen haken	Te veel succes	Het project wordt onbeheersbaar	Focus en omvang bewust beperken / deelprojecten maken
63	2	Partijen hebben verborgen agenda's	Er is strijdig belang en onvoldoende openheid	Verwarring bij de andere partijen	Probeer achter de echte motieven te komen en zorg dat die ook gehonoreerd worden

<b>RISICODOSSIER: Implementatie nieuwe sanitatiesystemen, aspect wet- en regelgeving</b>					
<b>nr</b>	<b>prio- riteit</b>	<b>risico omschrijving</b>	<b>oorzaak</b>	<b>gevolg</b>	<b>Beheermaatregelen</b>
64	1	Binnen het project gaan de verantwoordelijkheden ten aanzien van de afvalwaterverwerking door elkaar heen lopen	Het is een complex project waar de hedendaagse regels en taakverdeling niet op zijn toegesneden	Onzekerheid, onduidelijkheid, vertraging	Maak heldere afspraken en maak taken en afwijkingen daarop bespreekbaar
65	1	De wet- en regelgeving is niet toegespitst op nieuwe sanitatietechnieken	De wet- en regelgeving is teveel geënt op de bestaande technologie	Een formele opstelling leidt tot einde project	Probeer een uitzonderingspositie te zoeken, start een pilot
66	1	Eens afvalstof, altijd afvalstof	De wet- en regelgeving is teveel geënt op de bestaande technologie	Onzekerheid, onduidelijkheid, vertraging	Probeer een uitzonderingspositie te zoeken, start een pilot

<b>RISICODOSSIER: Implementatie nieuwe sanitatiesystemen, aspect ruimte</b>					
<b>nr</b>	<b>prio- riteit</b>	<b>risico omschrijving</b>	<b>oorzaak</b>	<b>gevolg</b>	<b>Beheermaatregelen</b>
67	1	Er is slechts beperkt ruimte in vinex-wijken	Er is te weinig rekening gehouden met alternatieven	Geen project	Eerder meedenken met projectontwikkelaar/stedenbouwer
68	2	De aanwezigheid van een zuivering / andere voorzieningen in wijk zijn op voorhand ongewenst	Angst voor het onbekende	Weerstand	Praktijkvoorbeeld laten zien

## BIJLAGE 3

# QUICKSCAN KNELPUNTEN BIJ PRAKTISCHE TOEPASSING DESAH INITIATIEVEN

Opgesteld door Adriaan Mels (LeAF),  
met bijdragen van Bjartur Swart (Grontmij) en Grietje Zeeman (WUR)

## INHOUD

Doelstelling	45
Achtergrond	45
Nederlandse ervaringen bij de realisatie van lokale grijswaterbehandelingssystemen	47
Nederlandse ervaringen bij de realisatie van gescheiden inzameling en behandeling van urine en zwart water	48
Samenvatting knelpuntenanalyse bij realisatie van gescheiden inzameling zwart water en urine	61
Aanbevelingen op basis van de knelpuntenanalyse	61
Literatuur	63

## DOELSTELLING

De toepassing van DEcentrale SAnitatie en Hergebruik, kortweg: DESAH, is in Nederland hoofdzakelijk beperkt tot lokale behandeling van grijswater met helofytenfilters. Gescheiden inzameling en lokale behandeling van zwarte water of urine worden in Nederland nog nauwelijks toegepast. Wel zijn er de afgelopen jaren enkele initiatieven geweest, zoals in de Rustenburg in Wageningen en Stroomdal te Emmen. Deze initiatieven zijn uiteindelijk niet gerealiseerd. De indruk bestaat dat deze projecten op bestuurlijke en/of organisatorische knelpunten zijn gestrand. Deze 'quickscan' heeft als doel de knelpunten bij het tot stand komen van DESAH initiatieven te signaleren om bij toekomstige projecten beter rekening te houden met in het verleden opgedane ervaringen.

## ACHTERGROND

DESAH maatregelen vereisen over het algemeen aanpassingen in huis of kantoor, zoals installatie van een ander type toilet. In alle gevallen zal een speciaal leidingstelsel aangelegd moeten worden om de stromen gescheiden af te kunnen voeren. Daarnaast zullen op wijkniveau maatregelen genomen moeten worden. Bijvoorbeeld urineopslagtanks, vacuümleidingen en een opslag- en/of vergistingsstelsel voor zwart water, helofytenfilters of andere systemen voor grijswaterzuivering, infiltratiemiddelen voor regenwater, etc.

Dit alles betekent dat al tijdens de voorbereiding en realisatie van een woningbouwproject maatregelen meegenomen moeten worden en dat de betrokken partijen het eens zijn over de te nemen maatregelen. In tabel 1 is een overzicht gegeven van de partijen die over het algemeen participeren in woningbouwprojecten en in welke fase zij betrokken zijn.

TABEL 1 PARTIJEN DIE IN VERSCHILLENDE FASEN BETROKKEN ZIJN BIJ DE REALISATIE VAN WONINGBOUWPROJECTEN

	Voorbereiding	Realisatie / oplevering	Woonfase
Gemeente	■		■
Waterschap	■	Soms	■
Projectontwikkelaar of woningcoöperatie	■	■	
Aannemer		■	
Architect	■	■	
Raadgevend adviesbureau	■	■	
Bewoners / bewonersvereniging	In uitzonderingsgevallen	In uitzonderingsgevallen	■

*Rol van de gemeente:*

De gemeente is soms grondeigenaar en over het algemeen de initiatiefnemer van een bouwproject. De gemeente bepaalt ook de randvoorwaarden waaraan een bouwproject dient te voldoen zoals de verhouding huur / koopwoningen, de mate van regenwaterafkoppeling, de EPC (energieprestatiecoëfficiënt) van de te bouwen woningen, etc. Vervolgens gaat de gemeente in gesprek met verschillende projectontwikkelaars en vindt een selectie van een projectontwikkelaar plaatsvindt. In andere gevallen is de grond reeds in handen van projectontwikkelaars en vindt er overleg plaats tussen de ontwikkelaars en de gemeente omtrent de condities waaronder het project ontwikkeld kan worden.

Tijdens de daarop volgende realisatiefase zal de projectontwikkelaar in het algemeen de grond overnemen en verkopen aan de particulier of aan een woningbouwcorporatie (in geval van huurwoningen). In de woonfase is de grond eigendom van woningbouwcorporaties (als verhuurder), particuliere verhuurders of particuliere eigenaars. De infrastructuur (wegen, riolering) is in eigendom en beheer bij de gemeente evenals het openbaar groen. Voor onderhoud van de riolering int de gemeente jaarlijks rioolrecht van bewoners.

*Rol van het waterschap:*

Het waterschap is conform het Nationaal Bestuursakkoord Water al vroeg bij de planvorming betrokken door middel van het instrumentarium van de Watertoets. Bij de uitwerking van de planvorming vindt veelvuldig overleg plaats. Het kan hier gaan om beslissingen met betrekking tot aspecten van het waterbeheer zoals het peilbeheer van een wijk, of in enkele gevallen (bijvoorbeeld in geval van lokale zuivering van grijs water) om de aanvraag van een vergunning voor lozing van (gezuiverd) afvalwater op een lokaal oppervlaktewatersysteem. In de woonfase is het waterschap verantwoordelijk voor het zuiveren van het stedelijk afvalwater. In deze situatie ontvangt het waterschap het effluent van het rioleringsysteem (in feite dus van de gemeente).

*Rol van de projectontwikkelaar:*

In de realisatiefase ligt het eigendom van de bouwgrond over het algemeen bij particuliere projectontwikkelaars. De ontwikkelaar financiert ook de woningen voor en draagt daarmee over het algemeen het grootste financiële risico bij de bouw van woningen. De ontwikkelaar zal daarom nieuwe ontwikkelingen kritisch evalueren met het oog op (de verwachtingen die hij heeft over) zijn klanten, de toekomstige grond- en huiseigenaren.

In sommige gevallen, vooral bij bijzondere projecten, kan ook een gemeente of een woningcoöperatie de projectontwikkelaar zijn.

*Rol van de architect / stedenbouwkundige en het raadgevend adviesbureau:*

Deze partijen hebben vooral een adviserende rol (maar soms ook initiërende rol) in de voorbereiding en tijdens de realisatie en oplevering.

*Rol van de bewoners / bewonersvereniging:*

De bewoners komen over het algemeen pas in beeld wanneer een project gerealiseerd is en de woningen verhuurd dan wel verkocht gaan worden. Uiteraard wordt op basis van ervaring en marktonderzoek ingeschat wat de wensen zijn van de specifieke doelgroep die bediend zal worden met het woningbouwproject, maar van een georganiseerde groep bewoners is tijdens de eerste fasen van een project geen sprake.

Er zijn vrij veel gevallen bekende waarbij een groep potentiële kopers / huurders zich verenigd (in een vereniging) en in een vroeg stadium in gesprek gaat met een gemeente of woningcorporatie. In deze gevallen kunnen bewoners specifiek hun wensen kenbaar maken wat betreft de kwaliteit en milieuvriendelijkheid van de te bouwen woningen en /of de te realiseren wijk. Veel gerealiseerde projecten op het gebied van duurzaam bouwen en/of gescheiden inzameling van grijs water zijn tot stand gekomen op initiatief van verenigde bewoners.

#### **NEDERLANDSE ERVARINGEN BIJ DE REALISATIE VAN LOKALE GRIJSWATERBEHANDELINGSSYSTEMEN**

De toepassing van brongerichte scheiding in Nederland is tot dusver voornamelijk beperkt tot lokale behandeling van grijswater op wijkschaal. Het gaat hierbij om vijf gerealiseerde projecten en een project in voorbereiding zoals weergegeven in tabel 2. Voor de zuivering wordt gebruikt gemaakt van helofytenfilters.

TABEL 2

WIJKEN IN NEDERLAND MET LOKALE GRIJSWATERBEHANDELINGSSYSTEMEN

Groene Dak, Utrecht (1993)	40 huur- en 26 koopwoningen
Drielanden, Groningen (1995-1997)	110 koopwoningen en sociale huurwoningen
Polderdrift, Arnhem (1996)	40 huurwoningen
Lanxmeer, Culemborg (1999-2003)	200 koopwoningen, koopappartementen en bedrijven
Waterspin, Den Haag (1998)	met 21 huurwoningen, 18 koopwoningen en 9 bedrijfsruimten
EcoPark, Emmeloord (2003-2005)	Bedrijventerrein met woonfunctie (39 kavels)

Het behandelde grijze water wordt in drie gevallen gebruikt als bron voor huishoudwater voor toiletspoeling en/of voor wasmachines (Groene Dak, Polderdrift, Waterspin). Het gebruik van huishoudwater is momenteel omstreden. Het ministerie van VROM heeft hierover een negatief advies uitgebracht.

In de drie andere gevallen wordt het behandelde water gebruikt in lokale watersystemen die deel uitmaken van het stedenbouwkundige ontwerp (Drielanden, Lanxmeer, Ekopark Emmeloord). Over het algemeen is hier een vergunning voor afgegeven door de waterschappen van de gebieden waarin deze toepassing liggen.



Het STOWA-rapport 'Brongerichte inzameling en lokale behandeling van afvalwater' (2005-13) gaat uitgebreid in op de genoemde projecten. Daarom wordt hier volstaan met enkele belangrijke overeenkomsten:

- Vijf van de zes voorbeelden zijn bewonersinitiatieven (Groene Dak, Drielanden, Polderdrift, Lanxmeer, Waterspin) waarbij bij voorbaat duidelijk was dat de toekomstige bewoners geïnteresseerd waren in het toegepaste (afval)waterconcept.
- De investeringskosten waren in alle gevallen iets hoger dan aansluiting op de riolering. Desondanks zijn de projecten gerealiseerd en zijn de woningen verkocht of verhuurd. Het feit dat van te voren duidelijk was dat er een markt, cq. een groep geïnteresseerde kopers aanwezig was, heeft dit mogelijk kunnen maken.
- De projecten zijn allemaal ontwikkeld binnen een bredere visie op duurzaam bouwen, dat wil zeggen: de lokale zuivering van grijs water is onderdeel van een breder pakket aan maatregelen, zoals het gebruik van minder milieuvriendelijke materialen, energiebesparende maatregelen en een in veel gevallen visie op de ontwikkeling van een sociale wijkstructuur.
- Op sommige plaatsen wordt tot 80 procent minder afvalwater afgevoerd. Echter dit blijkt niet te leiden tot vermindering van de zuiveringsheffing van het waterschap. Dit blijkt om administratieve redenen niet mogelijk. In de wijk Polderdrift in Arnhem is wel enkele jaren korting gegeven op de zuiveringsheffing, maar sinds kort moet weer het volledige bedrag worden betaald.

TABEL 3 EIGENDOM, BEHEER EN MONITORING VAN GRIJSWATERZUIVERINGSSYSTEMEN TIJDENS DE WOONFASE

Locatie	Eigendom	Beheer	Monitoring
Groene Dak, Utrecht	Woningbouwvereniging	Woningbouwvereniging en bewoners	Nee, water wordt afgevoerd naar lokale vijver en daarna naar riolering
Drielanden	Gemeente	Gemeente – Openbare Werken	Ja, in kader van onderzoek
Polderdrift, Arnhem	Woningbouwvereniging	Woningbouwvereniging en bewoners	Nee, gezuiverd water wordt gebruikt voor toiletspoeling en wasmachines
Waterspin, Den Haag		Uitbesteed aan particulier bedrijf	Nee, gezuiverd water wordt gebruikt voor toiletspoeling en wasmachines
EVA Lanxmeer	Vereniging van Eigenaren	Uitbesteed aan particulier bedrijf	Ja (IBA regeling)
Ekopark Emmeloord	Vereniging van Eigenaren	Uitbesteed aan particulier bedrijf	Ja (IBA regeling)

### NEDERLANDSE ERVARINGEN BIJ DE REALISATIE VAN GESCHEIDEN INZAMELING EN BEHANDELING VAN URINE EN ZWART WATER

Gescheiden inzameling en lokale behandeling van zwart water of urine wordt in Nederland nog nauwelijks toegepast. De gerealiseerde stedelijke toepassingen in Nederland betreffen een afgebroken experiment met enkele composteringstoiletten in Utrecht (het Groene Dak), drie No Mix toiletten als demonstratiemodel in het Watermuseum in Arnhem, twee No Mix toiletten in het kantoor van het Hoogheemraadschap van Rijnland (waarbij de gescheiden stromen vervolgens weer bij elkaar worden gevoegd) en drie No Mix toiletten en een water-vrij urinoir in het project 'het nieuwe plassen' in Meppel waar de urine gescheiden wordt afgevoerd. Niettemin zijn er al meerdere initiatieven geweest om te komen tot decentrale sanitatie. In deze paragraaf analyseren we wat de redenen zijn geweest waarom deze projecten niet konden worden doorgezet.

## 1. HET GROENE DAK, UTRECHT

Realisatie: 1993

Betrokken partijen: Vereniging Het Groene Dak, Woningstichting Juliana (nu: Portaal) (projectontwikkelaar huurwoningen), Geelen Bouwprojecten BV (projectontwikkelaar koopwoningen), gemeente Utrecht, BEAR architecten

Doelstelling: Duurzaam bouwen

### BESCHRIJVING

Het Groene Dak is een ecologisch woningbouwproject in Utrecht-Voordorp dat in 1993 in gebruik is genomen. De wijk omvat 40 huur- en 26 koopwoningen. Het project is het initiatief van de vereniging 'Het Groene Dak', een groep van geïnteresseerden in duurzaam bouwen. Het project werd gerealiseerd door de Woningstichting Juliana (verantwoordelijk voor de huurwoningen) en een zelfstandige ontwikkelaar/investeerder (Geelen Bouwprojecten BV), in nauwe samenwerking met de vereniging Het Groene Dak. Binnen het project is veel aandacht geschonken aan het gebruik van geschikte bouwmaterialen en aan energie- en waterbesparende maatregelen.

De wijk bevat ook twee clusters van vijf huizen die oorspronkelijk geen aansluiting op het rioleringsstelsel hadden. In deze huizen wordt grijs water behandeld in oxidatiebedden gecombineerd met behandeling in een helofytenfilter of 'vloeikas'. Het gezuiverde grijswater wordt geloosd op een vijver op het binnenterrein. Daarnaast werden gedurende zeven jaar composteringstoiletten toegepast van het type *Clivus Multrum*. De verzamelde excreta werden in de kelder van de gebouwen gecomposteerd in combinatie met het organisch keukenafval. Overtollig vocht werd afgevoerd via een zeefstelsel en werd afgevoerd naar het behandelingsstelsel voor grijswater.

Na zeven jaar is het gebruik van composttoiletten in 2000 gestopt op verzoek van de bewoners. Om onbekende redenen bleek de vochtafvoer niet voldoende waardoor het composteringsproces gedurende enkele jaren volledig verstoord raakte. Ondanks grote inspanningen van de bewoners bleef de composteringsruimte anaëroob wat leidde tot grote stank- en vliegoverlast. De composteringstoiletten zijn vervolgens vervangen door Gustavsbergtoiletten die aangesloten werden op het gemeentelijke rioleringsstelsel. De verwijdering van de opgehoopte 'koek' trok landelijke media-aandacht vanwege verondersteld explosiegevaar en de daaropvolgende evacuatie van de gehele woonwijk. Het explosiegevaar lijkt achteraf overdreven, gezien het feit dat bij het systeem enkele jaren daarvoor een behoorlijke ventilator was geïnstalleerd waardoor de bovenhangende gassen continu werden afgevoerd.

FIGUUR 1

ONTMANTLING VAN DE COMPOSTERINGSTOILETTEN IN NOVEMBER 2000 (WEBSITE GROENE DAK)



### ANALYSE

Technisch falen van technologie: na aanvankelijk succesvolle implementatie traden er tijdens gebruik van composttoiletten grote technische problemen op.

Bronnen: website van Het Groene Dak, interviews met Tjerk Reijnga (BEAR), afstudeeronderzoek Wouter van Betuw.

## 2. DRIELANDEN, GRONINGEN

Periode: 1995-1997

Betrokken partijen: Vereniging Ecologisch Wonen Groningen, woningcorporatie Nijestee (projectontwikkelaar huurwoningen), gemeente Groningen (projectontwikkelaar koopwoningen), Waterschap Noorderzijlvest, Grontmij (adviseur en ontwerp helofytenfilter), provincie Groningen, lokale make-laar Meeus (woningverkoper)

Doelstelling: Duurzaam bouwen

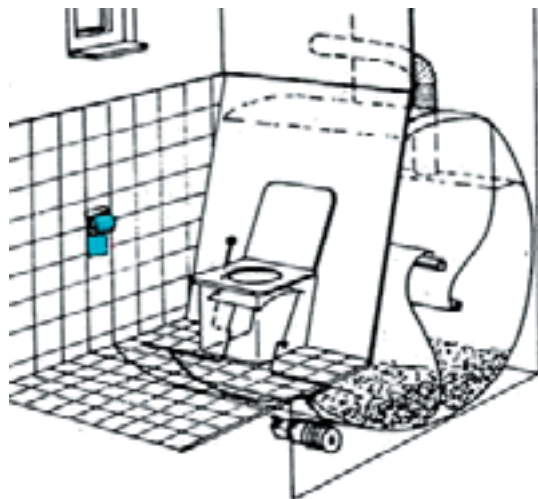
### BESCHRIJVING

Op initiatief van de Vereniging Ecologisch Wonen Groningen is in 1995 in samenwerking met de gemeente Groningen en de woningcorporatie Nijestee de wijk Drielanden tot stand gekomen. Het project omvat 166 woningen (zowel sociale huurwoningen als koopwoningen). In het grootste deel van de wijk (110 huishoudens) wordt grijs en zwart afvalwater apart ingezameld. Het zwart water wordt afgevoerd naar de gemeentelijke riolering. Het grijswater wordt gezuiverd in een helofytenfilter. Het effluent van het filter wordt afgevoerd naar een lokaal wijkwatersysteem.

In eerste instantie werd door de Vereniging Ecologisch Wonen voorgesteld om gebruik te maken van composttoiletten. Composttoiletten waren ten tijde van het formuleren van de Terms of Reference van de wijk nog in een experimenteel stadium. Stichting De Twaalf Ambachten had een nieuw systeem ontwikkeld met compostering in het huis (zie tekening), de zoge-

noemde Compact Composteur. Dit systeem heeft 2 compartimenten. Na 6 maanden gebruik dient het gehele systeem gedraaid te worden. Tijdens de volgende 6 maanden composteert het materiaal (volgens de norm van de Environmental Protection Agency van de VS; dit is voldoende voor desinfectie). Dan wordt het systeem weer gedraaid en kan het gecomposteerde materiaal worden gebruikt in de tuin.

#### COMPACT COMPOSTEUR



De toepassing van de Compact Composteur stuitte bij de woningcorporatie en bij de gemeente Groningen op bezwaren. Na een adviestraject van Grontmij werd besloten om geen composttoiletten te installeren. Argumenten waren de onzekerheid over het technisch functioneren van composttoiletten vanwege de nieuwheid van het systeem, verhuur/verkoopbaarheid van de woningen en de hogere kosten voor het installeren van composteringvolume in de kruipruimte (circa 1200-1500 gulden per woning). Uiteindelijk is besloten tot inzameling van toiletafvalwater door middel van waterbesparende Gustavsbergtoiletten. Per tien woningen is er een stroomvergroter van 18 liter geïnstalleerd en een aansluiting op de gemeentelijke riolering.

#### ANALYSE

Het belangrijkste knelpunt in dit project was dat er onvoldoende ervaring was met de voorgestelde technologie, waardoor het vertrouwen in het technisch functioneren systeem ontbrak. Een tweede knelpunt betrof de hogere investeringskosten. Een derde knelpunt waren de twijfels over de acceptatie van composttoiletten door anderen dan leden van de Vereniging Ecologisch Wonen. Zouden zij wel composteringstoiletten willen en zouden zij er ook de voor het onderhoud benodigde eigen tijd in willen steken? Voor de woningcorporatie resulteerde dit in onzekerheid ten aanzien van de verhuurbaarheid van de woningen op de langere termijn en voor de gemeente de verkoopbaarheid.

*Bronnen: Jan van Dijk (Vereniging Ecologisch wonen, onderzoeker helofytenfilter),  
Jeroen Niezen (gemeente Groningen)*

### 3. LANXMEER CULEMBORG

Periode: 1999-2001

Betrokken partijen: Stichting EVA, gemeente Culemborg, Waterschap Rivierenland, provincie Gelderland, Dick Siddler, NUON, ....

Doelstelling: Duurzaam bouwen met veel aandacht voor geïntegreerd stedenbouwkundig ontwerp

#### BESCHRIJVING

Op initiatief van de Stichting EVA (Ecologisch Centrum voor Educatie, Voorlichting en Advies) en de gemeente is in de wijk Lanxmeer te Culemborg vorm gegeven aan een duurzame wijk. De wijk omvat 200 woningen en appartementen, een aantal bedrijven, waaronder adviesbureaus, kantoren en werkplaatsen, en een ecologische stadsboerderij. Bij de totstandkoming van deze wijk is o.a. veel aandacht besteed aan lokale behandeling en hergebruik van afvalwater en hemelwater. De bouw is begonnen in 1998. De laatste huizen zijn in 2004 in gebruik genomen.

Stuwende kracht bij de totstandkoming van het project Lanxmeer was de stichting EVA. In 1993 nam deze stichting het initiatief tot het verwezenlijken van een educatief woon/werkproject. In een brochure van de stichting EVA beschreef een groep van deskundigen in 1995 een visie over hoe een dergelijk project er uit zou kunnen zien. Vanuit de provincie Gelderland en de gemeente Culemborg werd enthousiast gereageerd op deze plannen en werd besloten tot een voorbeeldproject. Hiertoe werden door de provincie in het kader van de stuurnota 'Duurzame stedenbouw' speciaal extra wooncontingenten toegewezen aan de gemeente Culemborg en werd een vergunning afgegeven voor het bouwen boven een waterwingebied.

Om het project te starten werd een projectgroep gevormd waarin de gemeente Culemborg, de Stichting EVA, de bewonerscommissie en verschillende specialisten participeerden. De gemeente heeft de wijk in eigen beheer ontwikkeld. Een deel van woningbouw in de wijk is ontworpen door een architect. In een ander deel is ruimte gemaakt voor een vrij ontwerp van bewoners. De kosten van de projectontwikkeling zijn gedekt door de gemeente Culemborg die de huizen ook rechtstreeks (via een makelaar) verkocht. Door de projectontwikkeling in eigen beheer te houden en met inzet van verschillende subsidies konden de huizen tegen marktconforme prijzen verkocht worden.

De watersituatie in Lanxmeer is speciaal omdat de wijk boven een waterwingebied van het drinkwaterbedrijf Vitens ligt en speciale maatregelen zijn genomen om vervuiling van het grondwater te voorkomen. Regenwater wordt lokaal verzameld en opgeslagen in vijf retentievijvers die verspreid liggen over de wijk. Vanuit de retentievijvers wordt het water naar een vijver met zandfilter gebracht voor infiltratie. Het grijze water wordt behandeld in twee grote (1500 m<sup>2</sup>) en drie kleine (300 m<sup>2</sup>) verticaal doorstroomde helofytenfilters (ontwerp: Copijn tuin- en landschapsarchitecten en Arcadis). De helofytenfilters zijn in 2003 in gebruik genomen en er zijn in totaal 200 woningen en kantoren op aangesloten. Het gezuiverde grijswater wordt geloosd op lokaal oppervlaktewater. Hiervoor is door Waterschap Rivierenland een WVO-vergunning afgegeven

De mogelijkheid om op wijkschaal energie te winnen uit het zwart afvalwater en organisch keukenafval heeft veel aandacht gehad in het conceptueel ontwerp van de wijk. Op dit moment wordt het zwarte water nog afgevoerd naar de gemeentelijk riolering. Het is ech-

ter de bedoeling dat op termijn een anaërobe vergister wordt gebouwd waar zwarte water en organisch keukenafval op wijkschaal wordt vergist. Het opgewekte biogas zou hierbij na gaswassing geïnjecteerd worden in de aanwezige aardgasleidingen.

Voor de inzameling van het zwarte water is in Lanxmeer gekozen voor waterbesparende Gustavsbergstoiletten. Clusters van acht woningen zijn op een gemeenschappelijke afvoerleiding aangesloten en worden via een stroomvergroter op een apart stelsel voor zwarte water geloosd. De pijpen van de zwarte waterriolering zijn ovaal om de doorstroming te bevorderen.

De realisatie van de vergister is tot dusver op diverse problemen gestuit. Aanvankelijk is door het lokaal gasbedrijf deelname beloofd. Dit bedrijf is echter overgenomen door NUON. NUON ziet weinig in het project vanwege de relatief kleine gasopbrengst en de lastige controle van de kwaliteit van het gas. Er is inmiddels wel een door NOVEM gefinancierde studie uitgevoerd naar de mogelijkheden van gaswinning, gasbehandeling en invoer van het behandelde biogas in de lokale gasleidingen.

Het is de bedoeling dat het digestaat na de vergister in een zogenoemde 'Living Machine' wordt behandeld. Dit is een waterzuiveringssysteem in een kas, gebaseerd op een combinatie van anaërobe en aërobe stabilisatie en opname van nutriënten door waterplanten. Het is de bedoeling dat deze 'Living Machine' naast het nog te bouwen hotel- en congrescentrum van de stichting EVA gerealiseerd wordt.

#### **ANALYSE**

Het belangrijkste knelpunt bij het realiseren van de vergister was het wegvallen van draagvlak bij het energiebedrijf vanwege de relatief kleine gasopbrengst en de lastige controle van de kwaliteit van het gas

*Bronnen: Marleen Kaptein, voorzitter Stichting EVA, Dick Siddler (energie-expert), STOWA-rapport 2005-13.*

#### **4. RUSTENBURG WAGENINGEN**

Periode: 2001-2005

Betrokken partijen: Wageningen Universiteit, gemeente Wageningen, Waterschap Vallei en Eem, Bemog projectontwikkeling, Paques BV

Doelstelling: Praktijkdemonstratie van DESAH technieken

#### **BESCHRIJVING**

In het EET project DESAH was een demonstratieproject voorzien in Wageningen. In de nog te bouwen wijk Rustenburg zouden ongeveer 20 woningen voorzien worden van vacuüm-toiletten en een gemeenschappelijk vergistingssysteem. Daarnaast zou het grijs afvalwater van deze woningen in de wijk gezuiverd worden. De gemeente Wageningen had aanvankelijk steun en de benodigde eigen middelen (60 procent van de investering) toegezegd aan dit project, maar trok zich uiteindelijk terug.

Het eerste contact waaruit het project voortkwam lag bij een wethouder van de gemeente Wageningen die de Universiteit Wageningen (Gatze Lettinga, Grietje Zeeman) benaderde met de vraag of zij mee wilde doen met een toepassing van duurzaam waterbeheer in De Rustenburg. Er was toen nog geen sprake van het DESAH project. Later, tijdens het

schrijven van het DESAH project is gevraagd of de gemeente wilde participeren in het demonstratieproject. Aanvankelijk was er enthousiasme bij de gemeente en werd getekend voor het project en de bijbehorende eigen middelen. De EET projectbijdrage voor de gemeente zou 480.000 EURO bedragen. Dit zou 40 procent van de investering dekken, de overige 60 procent zouden uit eigen middelen moeten komen.

Tijdens de planningfase bleek er van intern draagvlak bij de gemeente Wageningen geen sprake. De betrokken ambtenaren opperden verschillende bezwaren, bijvoorbeeld wie de vergister zou moeten beheren na afloop van het project. De projectleider van de wijk Rustenburg verscheen daarnaast regelmatig niet op vergaderingen. Er is zelfs eenmaal op het gemeentehuis vergaderd met het waterschap en enkele andere partijen, zonder dat er een gemeentevertegenwoordiger aanwezig was.

Gaandeweg bleek een belangrijk knelpunt dat de projectontwikkelaar al was geselecteerd (op basis van een al eerder opgesteld programma van eisen), voordat de gemeente zich committeerde aan het EET-project. Deze projectontwikkelaar was niet betrokken geweest bij de beslissing van de gemeente. De projectontwikkelaar was ronduit negatief en zag weinig in het experiment. De vacuümtoiletten waren alleen in wit leverbaar. Omdat het ging om relatief dure koopwoningen zouden bewoners de keuze krijgen voor een eigen kleur sanitair. Kortom er was een risico dat de woningen niet of tegen lagere prijzen verkocht zouden worden. Dit risico werd door de projectontwikkelaar bij de gemeente neergelegd.

Ook het waterschap was niet bij de beslissing van de gemeente betrokken geweest. Het waterschap stelde zich wel positief op en bleek bereid de afvoer van het vergiste zwarte water op zich te nemen.

De gemeente gaf vervolgens aan een andere locatie te willen zoeken. Uiteindelijk werd aangegeven dat men zich terug wilde trekken uit het EET project. Wageningen Universiteit is toen op zoek gegaan naar een andere projectpartner (zie hierna). Dit proces is in feite nog gaande, hoewel het project in Sneek zeer waarschijnlijk gerealiseerd gaat worden. Officieel is Wageningen nog steeds partner.

## **ANALYSE**

Het belangrijkste struikelpunt is onwil bij de gemeente Wageningen geweest. Het is echter nog steeds niet helemaal duidelijk waarom de gemeente Wageningen zo dubbel stond in beslissing om mee te doen (wethouder heeft niet gereageerd op verzoek om meer informatie).

Duidelijk is wel dat de gemeente te snel heeft besloten tot het aangaan van de verplichting om een demonstratieproject te starten, zonder daarbij overleg te plegen met de (reeds geselecteerde) projectontwikkelaar en het waterschap, waardoor er onvoldoende draagvlak was en de risico's onvoldoende waren afgedekt.

*Bronnen: Grietje Zeeman (projectleider EET project), projectdocumentatie (notulen, startnotities, interne communicatie, etc.)*

## 5. STROOMDAL TE EMMEN

Periode:	2003-2004
Betrokken partijen:	Waterschap Velt en Vecht, Waterleidingmaatschappij Drenthe (WMD), gemeente Emmen, PPS bestaande uit Arcadis, KWS en gemeente Emmen, DHV, Wageningen Universiteit
Doelstelling:	Realisatie van een duurzame decentrale waterbehandelingsinstallatie

### BESCHRIJVING

Nadat duidelijk werd dat het demonstratieproject in Wageningen niet door zou gaan, zijn gesprekken aangegaan met de partijen rond het project Stroomdal te Emmen.

Stroomdal is een nieuwbouwwijk van de kern Schoonebeek in de gemeente Emmen. Een samenwerkingsverband bestaande uit de Waterleidingsmaatschappij Drenthe (WMD), het Waterschap Velt en Vecht, de gemeente Emmen en een Publiek-Privaat Samenwerkingsverband (PPS) wilde hier een duurzame decentrale waterbehandelingsinstallatie realiseren. Andere belangrijke doelen van het project waren het experimenteren met samenwerking van meerdere partijen in de waterketen en met PPS-constructies. DHV was als procesbegeleider bij dit project aangesteld. Daarnaast hebben STOWA, KIWA, Rioned, SNN, de provincie Drenthe en de ministeries van VROM en EZ een rol gespeeld in het project.

De voorbereidingen van dit project waren al langer gaande. Het project is in 1997 ontworpen met de intentie het bestemmingplan te voorzien van een biologische waterzuiveringsinstallatie in een kassensysteem. Het gezuiverde water zou aan de huishoudens worden teruggeliverd als huishoudwater voor toiletspoeling en wasmachine gebruikt. In 2001 geeft Waterschap Velt en Vecht aan dat een decentrale MBR wat hen betreft de voorkeur heeft omdat dit innovatiever zou zijn. Daarnaast werd afgezien van waterhergebruik vanwege de negatieve ontwikkelingen rond huishoudwater. In het bestemmingsplan dat in juli 2002 is goedgekeurd is voorzien in een decentrale afvalwaterzuiveringsinstallatie.

Op 2 april 2003 is in een ontwerpworkshop verder nagedacht over de technische invulling. Hier ontstaat de 'link' met het DESAH project. In technische voorbereidingen ontstaan twee lijnen. Ongeveer de helft van de wijk (circa 100 koopwoningen) zal een conventionele riolerings krijgen met een decentraal waterzuiveringssysteem (membraanbioreactor). Het gezuiverde water zou in een lokale waterpartij gebruikt worden. Voor de andere helft van het project zal een vacuümtoilet- en -rioleringsysteem aangelegd worden in combinatie met een vergister met nabehandeling van het zwarte water in een procestrein van MAP precipitatie, CANON, ozonbehandeling. Het behandelde zwarte water wordt naar de membraanbioreactor gevoerd. Het grijze water wordt in een helofytenfilter met voorbehandeling gezuiverd.

Voor de realisatie wordt een samenwerkingverband, genaamd Nieuwater, opgezet. Hierin participeren: WMD, Waterschap Velt en Vecht, de gemeente Emmen, provincie Drenthe, Arcadis/KWS, STOWA, Wageningen UR, TU Delft, EZ, Rendo (energiebedrijf), SEV en de aannemers. De stuurgroep bestaat uit WMD, Waterschap Velt en Vecht, de gemeente Emmen en provincie Drenthe. De stuurgroep is de risicodragende partij (verantwoordelijk voor de extra investeringen).

In de volgende fase wordt een haalbaarheidsstudie uitgezet bij DHV (2004). Hierin moet zowel het systeem zowel technisch als financieel uitgewerkt worden. DHV stelde dat het systeem, met toegekende subsidies van STOWA en EET, financieel uit zou kunnen. Het Waterschap



Velt en Vecht vond echter dat er te weinig financiële garanties waren in dit rapport. Een belangrijk deel van de investeringen was vastgesteld op een kostenraming en er waren nog geen partijen gevonden die de verschillende reactoronderdelen tegen de geraamde kosten wilden bouwen. Daarnaast waren er twijfels over de haalbaarheid van het voorgestelde technisch concept. Het bestuur van het waterschap vond daarmee de financiële risico's van het project te groot.

Daarnaast bleek de gemeente Emmen veel bezwaren te hebben tegen het vacuümsysteem. Emmen heeft enkele vacuümrioleringsystemen binnen de gemeentegrenzen. De ervaring met dit systeem was dat er meer water voor het transport nodig was dan wat de leverancier oorspronkelijk had aangegeven. Men was in dit geval ook niet overtuigd dat het met zo weinig water als in het DESAH project werd neergezet (circa 1 liter per toiletspoeling) een betrouwbare afvoer gerealiseerd zou kunnen worden. Een ander bezwaar betrof het beheer. Het eigendom van de toiletten zou na oplevering bij de eigenaren van de (koop)woningen komen te liggen. Hoe zou voorkomen kunnen worden dat de bewoners zelf een ander, met water gespoeld, toilet zouden installeren als men dat wenste?

Het Waterschap ging uiteindelijk niet akkoord met de voorgestelde financiële aanpak. Duidelijk was ook dat het technisch concept zoals het er nu lag niet acceptabel was voor de stuurgroep. Omdat er ook nog maar weinig tijd over was (met het oog op financiële consequenties van nog verder uitstel van de realisatie) werd de deur nog op een kier gehouden voor een nieuwe aanpak. De ingenieursbureaus Arcadis en DHV hebben daarop nog enkele maanden geprobeerd om te komen tot een voor alle partijen acceptabel voorstel, o.a. door een betere technische uitwerking (vrijvervalriolering voor zwart water, gevolgd door vergisting en een MBR) en door meer financieringsmogelijkheden te realiseren. Uiteindelijk is er door Arcadis een uitgewerkt voorstel op tafel gelegd met gedekte financiering en met financiële garanties (totale budget ca. 1,4 miljoen euro), maar dit viel buiten de termijn die de stuurgroep had gesteld en was niet meer acceptabel voor de stuurgroep. Uiteindelijk zal daarom een conventioneel systeem (met afkoppeling van regenwater) worden gerealiseerd.

#### **ANALYSE**

In dit geval waren er meerdere knelpunten:

- onvoldoende vertrouwen in het technisch concept, zowel wat betreft het zuiveringsstelsel als het vacuümrioleringsstelsel (m.n. gemeente Emmen);
- onvoldoende afdekking financiële risico's;
- een te groot aantal partijen, waardoor een kwetsbaar consortium ontstond. Bij het terugtrekken (cq. een veto) van een één van de partijen in de stuurgroep kon het project niet langer gerealiseerd worden.

*Bronnen: Grietje Zeeman (projectleider EET project), Henri Legtenberg (projectleider Stroomdal, Waterschap Velt en Vecht), projectdocumentatie (notulen, startnotities, interne communicatie, etc.). DHV rapport Krans (zie referenties)*

## 6. SWICHUM, LEEUWARDEN

Periode: 2001 - 2004

Betrokken partijen: Vitens, Wageningen Universiteit, gemeente Leeuwarden, Wetterskip Fryslân

Doelstelling: Demonstratie van DESAH technieken binnen bestaande infrastructuur

### BESCHRIJVING

In dit DESAH project is behalve de demonstratie binnen een nieuwe wijk ook een demonstratieproject van decentrale technieken binnen bestaande infrastructuur voorzien. Vitens, één van de partijen binnen het project is hiervan de voortrekker. In de kleine kern Swichum, onderdeel van de gemeente Leeuwarden, zou dit worden toegepast. Swichum bestaat uit 10 huizen, 6 boerderijen en de kerk en heeft 61 inwoners.

Het afvalwater in Swichum werd al gescheiden ingezameld. Het zwart water wordt behandeld in een 1,5-2 m<sup>3</sup> septic tank en vervolgens geloosd op de sloot. Grijs water wordt direct geloosd. Swichum ligt in een niet-kwetsbaar gebied (IBA Klasse I). Voor niet-kwetsbaar gebied wordt in de wetgeving een verbeterde (6 m<sup>3</sup>) septic tank of gelijkwaardige voorziening voorgeschreven.

Voorgesteld werd om in het kader van het EET-project de volgende technieken toe te passen:

- Voor de huizen in de kern en sommige boerderijen: zwart water zou worden behandeld in de bestaande 1,5-2 m<sup>3</sup> septic tank die aangepast zou worden tot een UASB septic tank. Het grijze water zou gezuiverd worden in een gemeenschappelijk helofytenveld (8 m<sup>2</sup> per huishouden). Als voorbehandeling voor het helofytenfilter werd gedacht aan een vetput of UASB septic tank (ca. 6 m<sup>3</sup> voor het gehele cluster).
- Voor de boerderijen en de kerk is gescheiden inzameling urine voorgesteld. Urine zou worden ingezameld in een opslagtank. Feces zou worden behandeld in de bestaande, enigszins aangepaste (UASB) septic tank. Het grijze water zou behandeld worden in helofytenfilters (8 m<sup>2</sup>/huishouden) met voorbehandeling.

Er was sprake van een goede samenwerking met de gemeente en het waterschap. Er heeft een bewonersavond plaatsgevonden waar bovengenoemde systemen werden gepresenteerd. De bewoners reageerden erg positief en waren bereid mee te werken.

Door een algemene beleidswijziging van het waterschap ging het project uiteindelijk niet door. De installatie van een verbeterde septic tank werd niet langer verplicht gesteld: "vooral nog mag tot 2015 voor de lozing van huishoudelijk afvalwater volstaan worden met een goed onderhouden beerput voor het toilet en een bezinkputje voor het grijze afvalwater" (<http://www.wetterskipfryslan.nl/infotype/webpage/view.asp?objectID=2667>)

Door Vitens is nu een nieuwe locatie voorgesteld in Kootwijkerzand. Hier staan 14 huizen van Rijkswaterstaat waar iets moet gebeuren. Dit project moet nog opgestart worden.

### ANALYSE

Het gedeeltelijk wegvallen van het wettelijk kader leidde tot het einde van de motivatie van betrokken partijen en het einde van het project.

Bronnen: Grietje Zeeman (projectleider EET project), Katarzyna Kujawa, projectdocumentatie (notulen, startnotities, interne communicatie, etc.).

## 7. VALKENBURG, 'T DUIFRAK

Periode: 2004

Betrokken partijen: Hoogheemraadschap van Rijnland, gemeente Valkenburg, Woningbouwcorporatie, Architectenbureau, Witteveen+Bos Raadgevende Ingenieurs BV en Metafoor (projectmanagementbureau)

Doel: Demonstratie van brongerichte sanitatie in beheersgebied Hoogheemraadschap van Rijnland

### BESCHRIJVING

In Valkenburg wordt een nieuwbouwproject van 800 woningen gerealiseerd ('t Duifrak). Binnen dit project heeft het Hoogheemraadschap van Rijnland begin 2004 voorgesteld om gescheiden inzameling en behandeling van grijs en zwart water op te zetten als demoproject voor het beheersgebied van Rijnland.

Het Hoogheemraadschap van Rijnland was al betrokken bij het project, hoewel niet intensief, omdat, zoals bij ieder nieuwbouwproject, een beoordeling plaats vindt van de waterplannen. Het idee om gescheiden inzameling en behandeling binnen dit project in te brengen kwam van één van de Hoogheemraden van Rijnland (ook wethouder in betreffende gemeente). Hij wist van dit woningbouwproject en op zijn aanraden is Harm Baten van de afdeling Technologie er gaan praten en is er een presentatie gegeven over brongerichte sanitatie.

De projectgroep Valkenburg bleek belangstelling te hebben voor de ideeën. Wel waren de plannen al redelijk ver gevorderd en was het stedenbouwkundig plan bijna klaar. Het stedenbouwkundig plan voor de wijk 't Duifrak voorziet in een waterrijke omgeving. De wijk heeft 7-8 watergangen (grachten) waardoor de huizen als het ware op eilanden liggen.

Men was bereid een haalbaarheidstraject uit te zetten. Hierbij is de volgende aanpak uitgewerkt:

- Zwart water wordt met conventionele (waterbesparende) toiletten ingezameld en op wijkniveau als aparte stroom behandeld;
- Grijs water wordt gescheiden ingezameld en eveneens op wijkniveau behandeld.

Het haalbaarheidstraject heeft zich vooral gericht op de inpassing van het dubbele leidingstelsel in het bestaande stedenbouwkundig plan. Witteveen + Bos heeft in opdracht van gemeente Valkenburg en Hoogheemraadschap van Rijnland een 'variantenstudie riolering' uitgevoerd. Hierbij zijn voor de gescheiden inzameling van grijs en zwart water twee varianten doorgerekend:

1. zwart en grijs water wordt met vrijvervalleidingen afgevoerd naar een gemaal op het eiland. Vanaf het eiland wordt het afvalwater door middel van een persleiding afgevoerd naar de zuiveringsinstallaties
2. zwart afvalwater wordt door middel van drukriolering afgevoerd. Iedere woning (of cluster van woningen) wordt voorzien van een pomp. Grijs afvalwater wordt onder vrijverval afgevoerd naar een gemaal op het eiland. Vanaf het eiland wordt het door middel van een persleiding afgevoerd naar de zuiveringsinstallaties.

De mogelijkheid om vacuümriolering te gebruiken voor het zwart water, bleek geen optie voor de projectgroep. Voor de gemeente Valkenburg zou dit de eerste ervaring met vacuümriolering. Men verwachtte dat het storingsgevoeliger zou zijn en relatief veel beheer en onderhoud zou vergen (geen ervaring, meerdere verschillende systemen levert meer verschillende reserve kleppen, pompen etc.).

De resultaten van de variantenstudie lieten zien dat variant 2 (drukriolering) tot zeer hoge kosten leidde. Variant 1 bleek financieel meer haalbaar, maar bleek moeilijk in te passen binnen het bestaande stedenbouwkundig plan. Een probleem bleek de ruimte. De wijk was zo ontworpen dat de meeste huizen aan de watergangen liggen en dat afvoerleidingen moeten worden ingepland in een smalle strook tussen huizen en watergang. Dit is in feite in de tuinen van de bewoners. Er bleek te weinig ruimte om twee verschillende leidingen te leggen. Op bepaalde plaatsen was slecht 2,70 m beschikbaar, terwijl 3,40 m nodig was om voldoende hoogteverschil voor voldoende doorstroom te realiseren. Op basis hiervan is geconcludeerd dat toepassing van gescheiden inzameling voor 't Duifrak niet haalbaar is.

### ANALYSE

De belangrijkste reden waarom brongerichte sanitatie binnen de wijk 't Duifrak niet toegepast zal worden is dat de voorgestelde aanpak (gescheiden inzameling en behandeling zwart en grijs water) niet meer in het bestaande stedenbouwkundig concept ingepast kon worden. Er is te laat ingestapt voor dit concept. Door eerder aan te sluiten had het mogelijk wel in het stedenbouwkundig concept ingepast kunnen worden.

*Bronnen: Harm Baten (Hoogheemraadschap Rijnland), Adriaan Mels (LeAF)*

### 8. MEPEL, HET NIEUWE PLASSEN

Periode: Oktober 2004 - mei 2005  
 Betrokken partijen: Woningbouwcorporatie Woonconcept, Zorginstelling VanBoeijen, Waterschap Reest en Wieden, gemeente Meppel, STOWA, Vewin, Grontmij  
 Projectleider: Bjartur Swart  
 Doelstelling: Urinescheidingstoiletten in Nederland in de praktijk introduceren

### BESCHRIJVING

Woonconcept uit haar maatschappelijke betrokkenheid onder andere door bij te dragen aan innovaties op het gebied van een meer duurzame samenleving. Samen met Grontmij en het waterschap is gezocht naar een geschikte locatie waar een zinvolle stap in de richting van nieuwe sanitatie gezet kon worden, zonder dat daarbij grote risico's gelopen zouden worden. Gekozen werd voor een kleine locatie (een dagopvang voor geestelijk gehandicapten in Meppel) en een beperkt doel (urinescheidingstoiletten in Nederland in de praktijk introduceren). De gebruiker (VanBoeijen) voelde veel voor het experiment vanuit de gedachte dat ook geestelijk gehandicapten midden in de maatschappij behoren te staan en dus ook aan dit soort ontwikkelingen moeten bijdragen.

Voor het de realisatie van het project was in totaal een half jaar beschikbaar. Dit betekende dat met grote snelheid een groot aantal vragen moest worden beantwoord. De keuze van het toiletsysteem, het transport, de opslag, de verwerking en de wijze van monitoring. Een werkbezoek aan Zweden en Duitsland heeft veel van de vragen beantwoord en ook de (kritische) bouwers over de streep getrokken. Uiteindelijk zijn in mei 2005 drie scheidingstoiletten en een watervrij urinoir geplaatst. De urine wordt opgevangen in een tank die (naar verwachting) tweemaal per jaar geleegd wordt. De urine wordt voorlopig (tot zich een betere verwerkingsmogelijkheid aandient) verwerkt in de SHARON-installatie in Zwolle. De ervaringen met het gebruik van de toiletten wordt de komende jaren gevolgd. Fecaliën en grijs water gaan naar het riool.

Aanvankelijk was het de bedoeling het pand ook als theehuis te gebruiken. De zorgbegeleider van de bewoners ziet hier echter op korte termijn absoluut geen kans toe. De monitoring beperkt zich derhalve de komende tijd tot incidentele bezoekers en de vaste begeleiders.

### **ANALYSE**

Het project is (wellicht door risicomijdend gedrag) succesvol geïmplementeerd. Met name het werkbezoek heeft een grote positieve impuls gegeven, zowel ten aanzien van de keuze in de techniek als ten aanzien van het groepsproces. De grote tijdsdruk die door woonconcept is opgelegd heeft positief gewerkt op de besluitvaardigheid.

Het (voorlopig) niet realiseren van het theehuis beïnvloedt de voorbeeldwerking; hoewel nadrukkelijk met de gebruiker (VanBoeijen) is gecommuniceerd bleek er op het eind van de rit onvoldoende communicatie te zijn geweest tussen de facilitaire dienst en de zorgcoördinator.

*Bronnen: Bjartur Swart*

### **9. SNEEK**

Periode: 2005-2006  
 Betrokken partijen: Wageningen Universiteit, Woningcorporatie, gemeente Sneek, Landustrie,  
 Projectleider: Grietje Zeeman  
 Doelstelling: Praktijkdemonstratie van DESAH technieken

### **BESCHRIJVING**

Na het uiteenvallen van het Stroomdal initiatief lagen de inspanningen voor het realiseren van een DESAH demonstratieproject enige tijd stil. In Friesland bleken begin 2005 het bedrijf Landustrie en de Friese Wateralliantie interesse te hebben. Hierbij is het goed om te vermelden dat de Friese Wateralliantie, waarin de provincie, het waterschap Friesland, een aantal gemeentes, Wetsus en het Van Hall instituut participeren, momenteel sterk innovatief is ingesteld en daarvoor ook bereid is de nodige stappen te zetten. Na enig zoeken bleken een woningcorporatie in Sneek en de gemeente aldaar bereid om medewerking te verlenen aan een demonstratieproject.

In Sneek blijkt de stemming duidelijk anders dan in Wageningen en Emmen. Al snel bleken alle betrokken partijen (de gemeente, het waterschap, de woningcoöperatie en het bedrijf Landustrie) het eens. De kosten en financiële risico's blijken in gezamenlijk overleg verdeeld te kunnen worden over de verschillende betrokken partijen. Men heeft in tegenstelling tot Wageningen en Emmen geen argwaan tegen het technologische concept, vacuümtechnologie vindt men een duidelijk bewezen technologie. In dit geval is er ook minder financieel risico omdat de woningcoöperatie de woningen in eigen bezit zal houden en verhuurt. De meerkosten worden gedeeltelijk gedekt door een subsidie van STOWA.

### **ANALYSE**

Het project loopt tot op heden, er zijn geen knelpunten. Wel is de verdere verwerking van het uitgestelde slib nog niet duidelijk. Projectleider is vertrokken, waardoor er vertraging optreedt.

## SAMENVATTING KNELPUNTENANALYSE BIJ REALISATIE VAN GESCHIEDEN INZAMELING ZWART WATER EN URINE

### SAMENVATTING KNELPUNTENANALYSE

Tabel 4 geeft een samenvatting van de analyse van knelpunten bij praktische implementatie / demonstratie van gescheiden inzameling en decentrale behandeling van zwart water (NB. Alleen in Meppel is sprake van gescheiden inzameling van urine).

TABEL 4 SAMENVATTING VAN DE KNELPUNTENANALYSE IN HOOFDSTUK 4 (ZWART WATER EN URINE TOEPASSINGEN)

Project	Knelpunten
Het Groene Dak, Utrecht	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technisch falen van technologie: na aanvankelijk succesvolle implementatie traden er tijdens gebruik van composttoiletten grote technische problemen op.</li> </ul>
Drielanden, Groningen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onvoldoende ervaring met technologie (geen vertrouwen)</li> <li>• Vragen rondom acceptatie door bewoners (risico's verhuurbaarheid / verkoopbaarheid woningen)</li> </ul>
Lanxmeer, Culemborg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wegvallen van draagvlak bij één van de partijen (energiebedrijf) doordat toegevoegde waarde van zwarte waterbehandeling niet gezien wordt</li> </ul>
Rustenburg, Wageningen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onvoldoende intern draagvlak binnen gemeente</li> <li>• Belangrijke partijen niet/te laat in beslissing betrokken (projectontwikkelaar, waterschap)</li> <li>• Financiële risico's zijn niet duidelijk besproken aan begin; projectontwikkelaar schuift deze terug naar gemeente</li> </ul>
Stroomdal, Emmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onvoldoende ervaring/vertrouwen in technisch concept</li> <li>• Onvoldoende garanties investeringskosten en financiële risico's</li> <li>• Veel partijen (moeilijk beheersbaar)</li> </ul>
Swichum, Leeuwarden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wegvallen wettelijk kader</li> </ul>
't Duifrac, Valkenburg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Te laat ingestapt, inpassing binnen stedenbouwkundig plan niet meer mogelijk</li> </ul>
Het Nieuwe Plassen, Meppel (geïmplementeerd project)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onvoldoende communicatie binnen organisatie van één van de partijen</li> </ul>
DESAH demonstratie Sneek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tot dusver geen knelpunten</li> <li>• In hoeverre is processtrein al rond?</li> </ul>

### AANBEVELINGEN OP BASIS VAN DE KNELPUNTENANALYSE

Uit de analyse (zie tabel 4) blijkt dat de knelpunten bij het realiseren van DESAH projecten verdeeld kunnen worden in vier groepen: (1) investeringskosten en financiële risico's, (2) de toegepaste technologie en het vertrouwen hierin van de verschillende consortiumpartners, (3) de organisatie van het project en (4) de redenen waarom wordt ingezet op gescheiden inzameling en verwerking.

### KNELPUNT 1: INVESTERINGEN EN FINANCIËLE RISICO'S

De toepassing van nieuwe vormen van afvalwaterinzameling leidt tot een verhoging van de kosten per woning door de installatie van extra pijpen en/of duurdere toiletten (maximaal enkele duizenden euro's ofwel een paar procent van de verkoopwaarde). De installatie van een ander type toilet in het huis of bijvoorbeeld een vergister in de wijk zou daarnaast kunnen leiden tot minder koopinteresse vanuit de markt. Hoewel bediscussieerd kan worden of dit werkelijk een grote invloed zal hebben op de verkoopbaarheid, mag duidelijk zijn dat beide factoren een financieel risico met zich mee brengen voor de partij die de woningen verkoopt of verhuurt (projectontwikkelaar of woningcoöperatie). In verschillende projecten zijn deze argumenten (Drielanden, Wageningen, Emmen) een knelpunt gebleken.

*Oplossingsrichtingen en aanbevelingen voor toekomstige projecten:*

- Een eerste mogelijkheid is het vroegtijdig betrekken van de eindgebruiker (koper / huurder), waardoor duidelijk wordt dat de verkoop / verhuur geen probleem zal worden. De grijs-waterprojecten vormen hiervan een goede illustratie. Bij voorbaat was duidelijk dat de toekomstige bewoners geïnteresseerd waren in het toegepaste (afval)waterconcept. Sterker nog, zij gaven aan dat dit een wens was en waren bereid hiervoor extra te betalen.
- De meerkosten kunnen in een demonstratieproject afgedekt worden door subsidies.
- Het financiële risico van eventuele waardedaling van de koop / huurwoning kan worden afgedekt door een vooraf opgezet fonds. Van te voren zal afgesproken moeten worden hoe de waardedaling wordt bepaald.

## **KNELPUNT 2: TECHNOLOGIE EN VERTROUWEN IN DE TECHNOLOGIE**

De toepassing van de meeste DESAH technieken is nog in een beginstadium. Van een aantal technieken zijn praktijktoepassingen bekend in Nederland (grijswaterbehandeling) en het buitenland (urinescheiding, vacuümtechnologie). Een aantal technieken is in een opschalingsstadium (zwart-watervergisting op wijkschaal, verwijdering van stikstof met CANON op wijkschaal).

De toepassing van nieuwe technieken en systemen brengt onzekerheid met zich mee over de betrouwbaarheid, onderhoudsbehoefte en robuustheid ervan. Dit doet vragen rijzen over de investerings- en onderhoudskosten. In het ergste geval zal een systeem volledig vervangen moeten worden, waarbij teruggevallen dient te worden op 'back-up' voorzieningen. In een aantal gevallen is technologieonzekerheid een knelpunt gebleken (Drielanden, Emmen) en in één geval heeft het geleid tot het stoppen van een praktijktoepassing (Groene Dak).

*Oplossingsrichtingen en aanbevelingen voor toekomstige projecten:*

- Een eerste aanbeveling is om het technische risico te beperken door niet meer dan één of in ieder geval slechts een beperkt aantal innovatieve technieken per project toe te passen. Met innovatieve techniek wordt hier bedoeld een techniek die niet eerder in Nederland is toegepast en/of waarvan onvoldoende informatie voorhanden is wat betreft investerings- en onderhoudskosten.
- Een tweede aanbeveling is om bij toepassing van een innovatieve techniek te zorgen voor back-up voorzieningen waardoor bij problemen snel overgeschakeld kan worden op een ander systeem.
- Het risicofonds kan ook hier dienen voor de afdekking van financiële risico's. Enerzijds gaat het hierbij om het afdekken van toekomstige, niet-gebudgetteerde extra uitgaven voor onderhoud of beheer. Anderzijds kan een risicofonds de kosten financieren die nodig zijn om gebruik te gaan maken van de back-upvoorziening (bijvoorbeeld het alsnog aansluiten van woningen op een gemeentelijk riool)

## **KNELPUNT 3: PROJECTMANAGEMENT EN - ORGANISATIE**

Zoals duidelijk wordt uit tabel 1 zijn er bij DESAH projecten meerdere partijen betrokken. Goed projectmanagement is daarom van groot belang. Belangrijke knelpunten die uit de analyse naar voren komen met betrekking tot projectmanagement en -organisatie zijn o.a. onvoldoende betrekken van alle partijen in een vroeg stadium (Wageningen), instappen terwijl de planvorming al in een vergevorderd stadium is (Valkenburg) en gebrekkige interne afstemming en communicatie binnen een belangrijke partij in de samenwerking (Wageningen, Meppel).

*Oplossingsrichtingen en aanbevelingen voor toekomstige projecten:*

- De belangrijkste aanbeveling is hier het zorgen voor goed projectmanagement en een capabele projectleider. Een zeer goede voorbereiding in een vroeg stadium van de planvorming is nodig om een gescheiden pijpstelsel in zowel het woningontwerp als het stedenbouwkundig plan te passen. Het is belangrijk dat alle partijen achter de aanpak staan, dat de rollen en verantwoordelijkheden duidelijk zijn en er voldoende communicatie plaats vindt.
- Omdat de toepassing van DESAH systemen nog in een beginstadium is, lijkt ook hier het devies niet meer dan één innovatieve techniek per project toe te passen. Dus niet te groot en niet te wild van start gaan.
- Zonder betrokkenheid en eigen visie van de belangrijkste organisaties moet je geen project starten.

#### **KNELPUNT 4: TOEGEVOEGDE WAARDE (OF DE PERCEPTIE VAN DE TOEGEVOEGDE WAARDE) VAN GESCHIEDEN INZAMELING EN VERWERKING VERANDERT TIJDENS HET PROJECT**

Een vierde knelpunt dat gesignaleerd is in deze quickscan is dat tijdens het project de toegevoegde waarde van gescheiden inzameling en verwerking kleiner wordt. In Lanxmeer is de biomassavergister nog steeds niet geïnstalleerd omdat het (huidige) gasbedrijf vindt dat de gasproductie te laag zou zijn, waardoor het de investering van gasreiniging en injectie in het gasnet niet waard is. Dit is een verandering van mening ten opzichte van de oorspronkelijke plannen. In Swichum veranderde de wetgeving met betrekking tot de effluenteisen, waardoor de toegevoegde waarde van gescheiden inzameling (minder emissies) wegviel.

De vraag over het 'waarom' van gescheiden inzameling is ook in het DESAH project regelmatig onderwerp van discussie geweest. In het STOWA-rapport 'Afvalwaterketen ontketend' is daarom de huidige technische stand van zaken naast belangrijke ontwikkelingen en knelpunten in de huidige waterketen gezet. Hieruit blijkt dat gescheiden inzameling met name een meerwaarde kan hebben bij het terugdringen van emissies en bij energiebesparing op rwzi's.

*Oplossingsrichtingen en aanbevelingen voor toekomstige projecten:*

- De centrale boodschap, het 'waarom' van een project, moet vooraf goed duidelijk zijn en liefst in een pakkende wervingsstrategie worden gecommuniceerd.

#### **GERAADPLEEGDE LITERATUUR**

Krans, R. (2003). Analyse van de samenwerking tussen actoren in het project Stroomdal, DHV Milieu en Infrastructuur BV

Mels, A., Zeeman, G., Bisschops, I. (2005). Brongerichte inzameling en lokale behandeling van afvalwater: praktijkvoorbeelden in Nederland, Duitsland en Zweden, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA), rapport 2005-13, Utrecht.

Swart, B. (2005). Anders omgaan met Afvalwater, Strategienota Koepelgroep Nieuwe Sanitatie-systemen, concept.