

# 'Verkenning kroosbeleving en -verwijdering in het stedelijk gebied'



**ORG-ID**

[www.ORG-ID.org](http://www.ORG-ID.org)

Albert Elshof

15 januari 2016

## Colofon

Dit rapport is tot stand gekomen dankzij de inbreng van vele mensen. Van ervaringsdeskundigen tot experts.

Wij willen hierbij iedereen van harte bedanken voor zijn/haar inbreng.

Albert Elshof (ORG-ID)  
met bijdragen van Edwin de Buijzer  
en Mario Maessen (KWR Watercycle  
Research Institute)

In opdracht van het  
Hoogheemraadschap van Delfland,  
Begeleiding door Ernst Raaphorst

januari 2016

# Inhoud

<b>1 Inleiding.....</b>	<b>4</b>
1.1 Aanleiding .....	4
1.2 Doel en aanpak .....	4
1.3 Leeswijzer .....	4
<b>2 Kroos, huidige situatie.....</b>	<b>6</b>
2.1 Aanwezigheid van kroos .....	6
2.2 Kroosbeleid, beheer en onderhoud Delfland.....	7
2.3 Kroosbeleid, beheer en onderhoud Den Haag.....	8
2.4 Experimenten Delfland .....	10
<b>3 Resultaten van de verkenning .....</b>	<b>12</b>
3.1 Belevingsgevoel bewoners en participatie.....	12
3.1.1 Organisatie .....	12
3.1.2 Praktijk .....	14
3.2 Techniek .....	15
3.2.1 Preventief verwijderen.....	15
3.2.2 Inzameling.....	15
3.2.3 Transport.....	16
3.2.4 Verwerking .....	16
3.3 Externe partijen .....	18
<b>4 Conclusies en aanbevelingen.....</b>	<b>20</b>
4.1 Conclusies .....	20
4.2 Aanbevelingen .....	22
<b>Literatuur.....</b>	<b>23</b>
<b>Bijlage 1 Duckweed, a tiny aquatic plant with growing potential .....</b>	<b>24</b>
<b>Bijlage 2 Voorstel voor vervolg .....</b>	<b>26</b>

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Om knelpunten in de waterkwaliteit die leiden tot overlast aan te pakken, is bij het hoogheemraadschap van Delfland de programmalijs lokale knelpunten waterkwaliteit in 2011 gestart. Uit deze programmalijs blijkt overmatige kroosgroei een veel gehoord probleem, met name in sloten en vijvers in woonwijken. Oorzaken van kroosvorming zijn stilstaand en voedselrijk water. Een kroosdek heeft verminderde lichtval in het water tot gevolg. Dit leidt tot afsterven van waterplanten, zuurstofloosheid, afsterven waterleven, vissterfte en stank.

Binnen deze programmalijs zijn enkele experimenten uitgevoerd om te onderzoeken of kroosbestrijding op een praktische wijze effectief uitgevoerd kan worden. De resultaten waren bevredigend. Het ontbrak echter aan een beleidskader waarbinnen een vervolg op deze experimenten kon worden gegeven. Om deze impasse te doorbreken is voorgesteld om binnen het innovatiebeleid van Delfland een verkennende studie te doen naar de mogelijkheden van kroosbestrijding.

## 1.2 Doel en aanpak

Het algemene doel van deze verkenning is het onderzoeken van verschillende manieren van kroos verwijderen.

De verkenning kent twee aandachtsvelden:

- Bestuurlijk-maatschappelijk, waarbij burgerparticipatie en de rol van het waterschap en de gemeente hierin centraal staan;
- Het technisch-inhoudelijke vraagstuk van kroosvorming, -verwijdering en verwerking.

Omdat het zowel een maatschappelijk als een technisch vraagstuk betreft, liggen de oplossingen ook op beider terrein. De verkenning schetst een aantal kansrijke en onder voorwaarden haalbare oplossingsrichtingen (fysiek, maatschappelijk).

Bestuurlijk-maatschappelijk levert de verkenning een aanpak van de 'kroosproblematiek' geplaatst in de bredere maatschappelijke context van wijkbeheer en 'participatieve samenleving'. Hiermee geeft het waterschap invulling aan een veranderende rol van de overheid en maakt het waterschap zich beter zichtbaar in het stedelijk gebied.

Technisch-inhoudelijk levert de verkenning een aanpak van de 'kroosproblematiek' gericht op de fysieke voorkoming, bestrijding en verwerking van kroos.

### *Aanpak: eerst verkennen*

Gekozen is om, voordat met een uitvoeringsgericht onderzoek te beginnen, een verkenning uit te voeren. Deze verkenning betreft een literatuur onderzoek en een aantal interviews. Voor het bestuurlijk-maatschappelijke vraagstuk is zoveel mogelijk aansluiting gezocht bij lopende projecten van het programma Lokale Knelpunten en het gemeentelijk ondersteunde traject "watertuinen". De technische-inhoudelijke verkenning is uitgevoerd door een zevental studenten van de Universiteit van Utrecht onder begeleiding van KWR Watercycle Research Institute.

Tevens is verkend in hoeverre andere partijen geïnteresseerd zijn om te participeren in een vervolg onderzoek/experimenten.

## 1.3 Leeswijzer

Deze rapportage geeft de resultaten van de verkenning. In hoofdstuk 2 wordt het beleid van Delfland en de gemeente Den Haag kort beschreven. Hoofdstuk 3 beschrijft de resultaten van de verkenning, verdeeld over de twee aandachtsvelden: "beleving en



bewonersparticipatie" en "techniek". Hoofdstuk 4 geeft de algemene conclusies en aanbevelingen weer.

De samenvatting van het onderzoek van de studenten, die de basis vormen voor het technisch-inhoudelijke deel van de verkenning, is opgenomen in bijlage 1. Bijlage 2 geeft een voorstel voor een vervolgtraject.

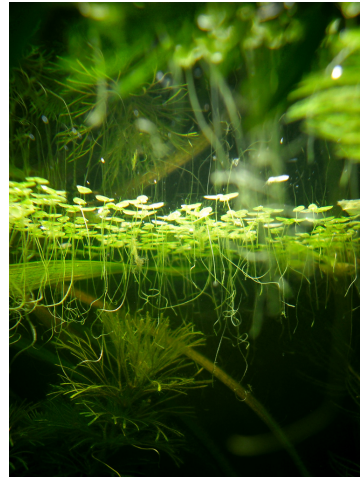
## 2 Kroos, huidige situatie

### 2.1 Aanwezigheid van kroos

In 2014 heeft Stowa een overzicht gepubliceerd over de kennis over kroos (Kennis over kroos, Stowa 2014). Kroos komt overal in Nederland voor. De kroosdekken komen vooral in west en noord Nederland voor. Verspreidingskaarten van kroosvoorkomen in Nederland vanaf 1960 t/m 2008 laten zien dat het verspreidingsareaal, het frequent voorkomen en het voorkomen van kroosdekken sterk toeneemt in het beheergebied van Delfland.

#### *Wat is kroos?*

Kroos is een verzamelnaam voor stengelloze, drijvende planten van 3 cm of kleiner. Het komt voor in de oeverzone van min of meer kleine stilstaande wateren. In stromende wateren of open water waar wind vrij spel heeft, wordt nauwelijks kroosbedekking aangetroffen. Kroos- soorten wortelen niet in de bodem en zijn daarom volledig afhankelijk van de nutriënten in het water. Dit leidt ertoe dat kroos vooral in voedselrijk water wordt aangetroffen. De planten kunnen zich via hele kleine bloeiwijzen voortplanten maar vermeerdering vindt meestal plaats via ongeslachtelijke voortplanting (lit. 1).



*Floating duckweed*  
([www. aquaterralive.com](http://www.aquaterralive.com))

Uit data-analyse blijkt dat kroos zich vooral ontwikkeld of aanwezig is onder de volgende omstandigheden:

- percentage kroosbedekking (van wateroppervlak) is in smallere watergangen gemiddeld hoger;
- percentage kroosbedekking (van wateroppervlak) is in watergangen met een dunne sliblaag gemiddeld lager;
- de meeste kroossoorten komen onder zeer tot extreem voedingsstoffenrijke condities voor;
- doordat kroos een drijvende, niet in de bodem wortelende, plantengroep is, komt kroos niet structureel voor op stromend water of midden op grote meren.

#### *Kroos en waterkwaliteit*

Onder voedselarme situaties komen alleen ondergedoken waterplanten of wortelende drijvende waterplanten voor. Naarmate de voedselrijkdom toeneemt, neemt in eerste instantie het aandeel waterplanten toe. In deze situatie zijn er geen nutriënten beschikbaar voor algen of kroos. Bij toenemende eutrofiëring wordt licht de beperkende groeifactor en groeien de waterplanten direct naar het wateroppervlak. Hierdoor wordt de groei van de ondergedoken waterplanten beperkt en blijft de nutriëntenconcentratie hoog. Bij verdergaande eutrofiëring kunnen kroos en algen zich massaal gaan ontwikkelen, waardoor ondergedoken waterplanten sterk belemmerd worden of afsterven.

Doordat kroosdekken het wateroppervlak (vrijwel) geheel afdekken, kunnen licht en zuurstof niet meer doordringen in het water. Dit heeft tot gevolg dat onder een kroosdek geen plantproductie meer plaatsvindt, alleen nog afbraak. Dit leidt tot (vrijwel) zuurstofloosheid. Hierdoor treden bepaalde chemische reacties op, die het kroosdek in een stabiele toestand houdt.

## 2.2 Kroosbeleid, beheer en onderhoud Delfland

### *Kroosbestrijding*

Delfland heeft geen beleid dat gericht is op een structurele aanpak van preventie van overmatig kroos in de watergangen. De bestrijding van kroos beperkt zich tot het mechanisch verwijderen wanneer er klachten zijn en er naar aanleiding daarvan blijkt dat de waterkwaliteit ernstig in het geding is. In de regel wordt dit getoetst aan het zuurstofgehalte van het water.

### *Waterbeheerplan 2016-2021*

In het ontwerp Waterbeheerplan 2016-2021 is kroos niet expliciet als thema opgenomen. Wel sluit de kroosproblematiek aan bij enkele beleidsthema's en -voornemens (zie kader), zoals:

- integrale opgave, m.n. 'iedereen bewust van water';
- ecologische waterkwaliteit, m.n. 'overig water';
- duurzaam hergebruik van water.

### *ontwerp Waterbeheerplan 2016-2021, Hoogheemraadschap van Delfland*

- "In 2021 zijn inwoners van Delfland zich bewust van het water om hen heen, van de gevolgen van klimaatverandering en van hun eigen handelingsperspectieven."
- "In de planperiode van het WBP 5 wordt het ambitieniveau voor de waterkwaliteit in de overige wateren van Delfland vastgesteld en voldoet de waterkwaliteit voor een deel van dit water aan de wensen van burgers, gemeenten en Delfland."
- "De rol van Delfland verandert van zuivering van afvalwater naar leverancier van water, grondstoffen en energie. De ontwikkeling naar deze nieuwe rol willen wij niet alleen doen, maar met partijen die ons hierbij kunnen helpen. Wij dagen partijen uit om met kosteneffectieve projectvoorstellen te komen om het sluiten van de kringlopen (water, grondstoffen en energie) met ons vorm te geven."

### *Bestuursovereenkomst schoon en gezond water*

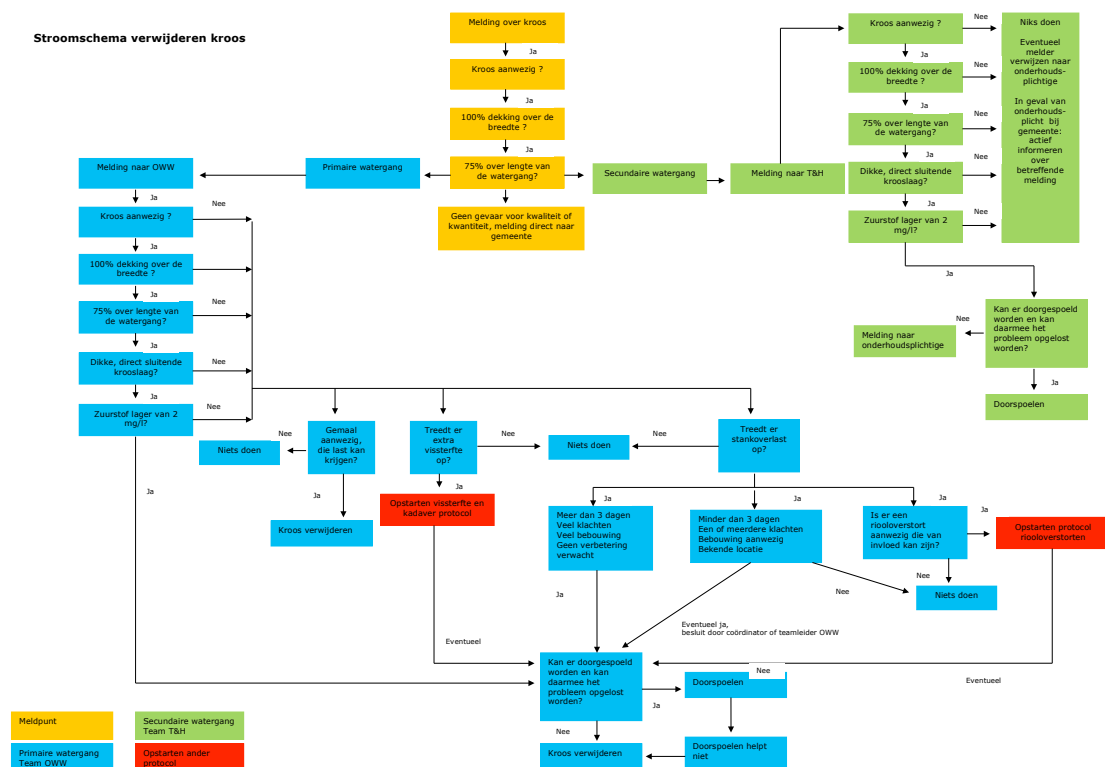
In de "Bestuursovereenkomst schoon en gezond water Delfland 2015-2021" is opgenomen dat Delfland en verschillende gemeentes gaan onderzoeken hoe het kroosbeleid ecologisch geoptimaliseerd kan worden. De gemeente Den Haag is één van de gemeentes waarmee een bestuursovereenkomst is gesloten.

### *Lokale knelpunten*

Zoals bij de aanleiding genoemd zijn vanuit de programmalijn Lokale Knelpunten Waterkwaliteit enkele projecten uitgevoerd om kroosoverlast aan te pakken: het preventief verwijderen van kroos, het installeren van een voorziening in een verzonken duiker zodat deze kroos kan afvoeren en het aanpassen van twee hoogwaterkeringen zodat kroos hier ook weer kan passeren en niet ophoopt. De resultaten van deze proeven zijn beschreven in het rapport "Kroosbestrijding, resultaten van veldproeven 2013 en 2014" (Raaphorst, E.P., 2015).

### *Huidige aanpak Delfland*

Delfland kent een protocol voor de afweging hoe om te gaan met klachten en meldingen over kroos(overlast). Deze afweging is weergegeven in een stroomdiagram (zie figuur 1). Hierin wordt onderscheid gemaakt tussen primaire en secundaire watergangen. Afhandeling vindt plaats door verschillende afdelingen. In beide gevallen wordt eerst een beoordeling gemaakt over de omvang (bedekkingsgraad) en ernst (zuurstofgehalte) van de situatie. Is de situatie niet ernstig genoeg dan vindt er geen actieplaats. Is actie wel nodig dan wordt in eerste instantie doorgespoeld. Is doorspoelen niet mogelijk dan kan kroosverwijdering plaatsvinden. Voor de primaire watergangen zijn er nog aparte protocollen voor specifieke situaties.



Figuur 1 Stroomdiagram verwijderen kroos, Delfland

*Gemalen*

Volgens het rapport "Inventarisatie gebiedsgerichte toepassing van biomassa" (lit. 2) wordt bij de circa 15 gemalen van Delfland kroos verwijderd en afgevoerd. Het zou gaan om circa 200 ton per jaar. Dit afval bevat naast kroos ook allerlei zwerfafval zoals takken, flessen, karton. Het kroos kan hieruit niet herwonnen worden.

De hoeveelheid kroos zal naar verwachting niet veel veranderen. De hoeveelheden zijn van jaar tot jaar verschillend, afhankelijk van de weersomstandigheden. De hoeveelheid kan toenemen als er verbeterde methoden komen om de winning van kroos te vergemakkelijken.

Bij navraag bij de heer Monsjou blijkt de achterliggende informatie niet goed is weergegeven in de rapportage. Waarschijnlijk wordt met de 200 ton kroos bedoeld al het groenafval wat bij de gemalen uit het water wordt gehaald. De kosten die hiermee gemoeid zijn bedragen circa 40 euro per ton organisch afval en 80 euro per ton anorganisch afval. Het betreft eerder 150 gemalen dan de genoemde 15 gemalen.

### Brongerichte maatregelen

Naast deze symptoombestrijding en op 'piep-systeem' gerichte aanpak ('u klaagt, wij draaien') neemt Delfland structurele, brongerichte maatregelen om de nutriëntengehaltes in het water te verminderen, zoals de aansluiting van panden en bedrijven op de riolering. Voor het tegengaan van kroosvorming lijkt dit vooralsnog niet voldoende voor het realiseren van een goede (ecologische) waterkwaliteit.

### 2.3 Kroosbeleid, beheer en onderhoud Den Haag

## Wateragenda Den Haag

Om de waterproblematiek van Den Haag aan te pakken hebben de gemeente Den Haag en het hoogheemraadschap van Delfland in 2012 een wateragenda opgesteld. Deze

agenda is zowel een beleidskader (zie kader) als een werkplan. Jaarlijks wordt de agenda geëvalueerd en het programma voor het volgende jaar opgesteld. Met de Wateragenda pakken Den Haag en Delfland de wateropgaven integraal op in samenhang met ruimtelijke ontwikkelingen, economie, recreatie en cultuurhistorie. Hiermee wordt invulling gegeven aan de gezamenlijke watertaak zoals die in de Waterwet en de Europese Kaderrichtlijn Water is vastgelegd.

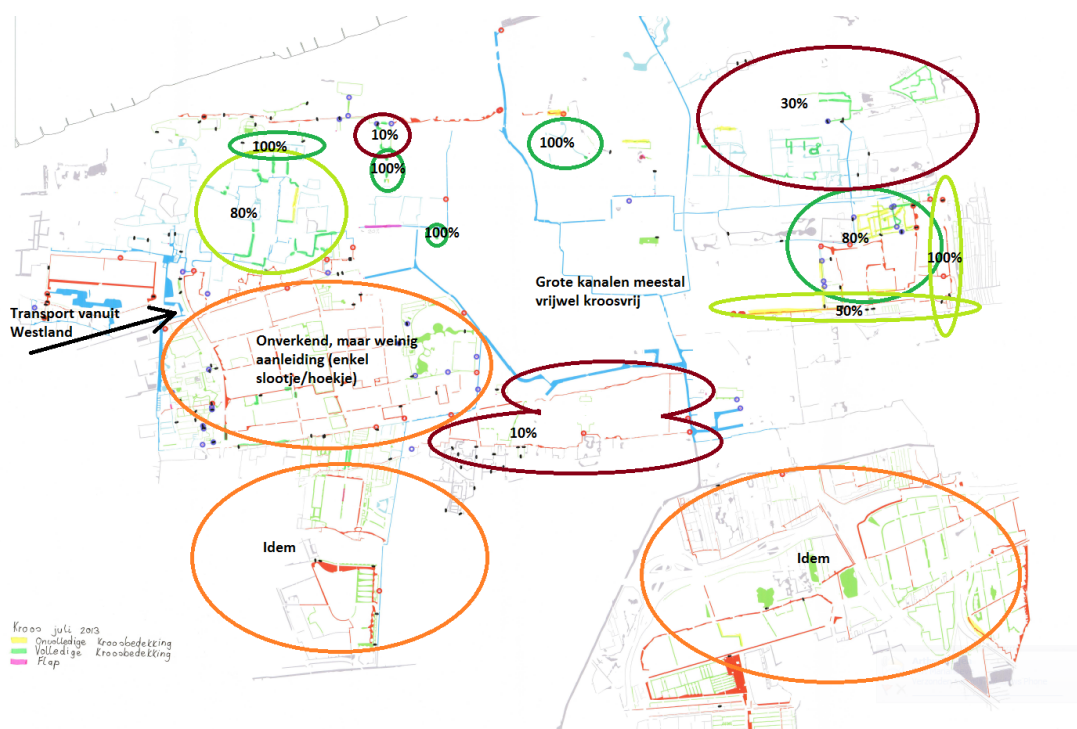
Wateragenda, vier beleidsdoelen:

- Duurzaam schoon en gezond water: het Haagse watersysteem is uiterlijk in 2027, (doeljaar voor de KRW), chemisch schoon en gezond én ecologisch robuust ingericht.
- Aantrekkelijk water: het Haagse watersysteem is zodanig ingericht dat de burgers en bezoekers van Den Haag de stad een aantrekkelijke woon-, werk- en leefomgeving vinden. De wateropgave wordt daarom in samenhang met andere maatschappelijke opgaven als ruimtelijke ordening, recreatie, cultuurhistorie en economie uitgewerkt.
- Veilig en beheerst water: veilige waterkeringen langs de kust en goed doorstroombare boezemkanalen houden overtollig water 'van de straat'. Er is voldoende bergingscapaciteit in zowel oppervlaktewater als riolering om wateroverlast in bijna alle gevallen te voorkomen.
- Bewust van Haags water: Haagse burgers waarderen het water in hun directe leefomgeving. Burgers en bezoekers van de stad weten welke bijdragen zij kunnen leveren aan het bereiken en in stand houden van een duurzaam schoon, gezond en veilig Haags watersysteem.

### Kroosteam

De gemeente Den Haag heeft met Omnigroen een contract afgesloten, waarin 2 kroosteam's ingezet worden. In overleg met de gemeente worden deze teams ingezet om kroos te verwijderen.

Inventarisatie door Omnigroen naar de aanwezigheid van kroos in de gemeente Den Haag geeft aan dat vooral in de wijken Waldeck, Mariahoeve en in mindere mate Clingendael, Moerwijk en Spoorwijk kroosoverlast hebben. Lokaal is er kroosoverlast bij de Hertoginnelaan, Bloemenbuurt west en de Valkenboskade. Onbekend, maar geen verwachte kroosoverlast is er in de wijken Ypenburg, Escamp en het Wateringseveld (zie figuur 2).

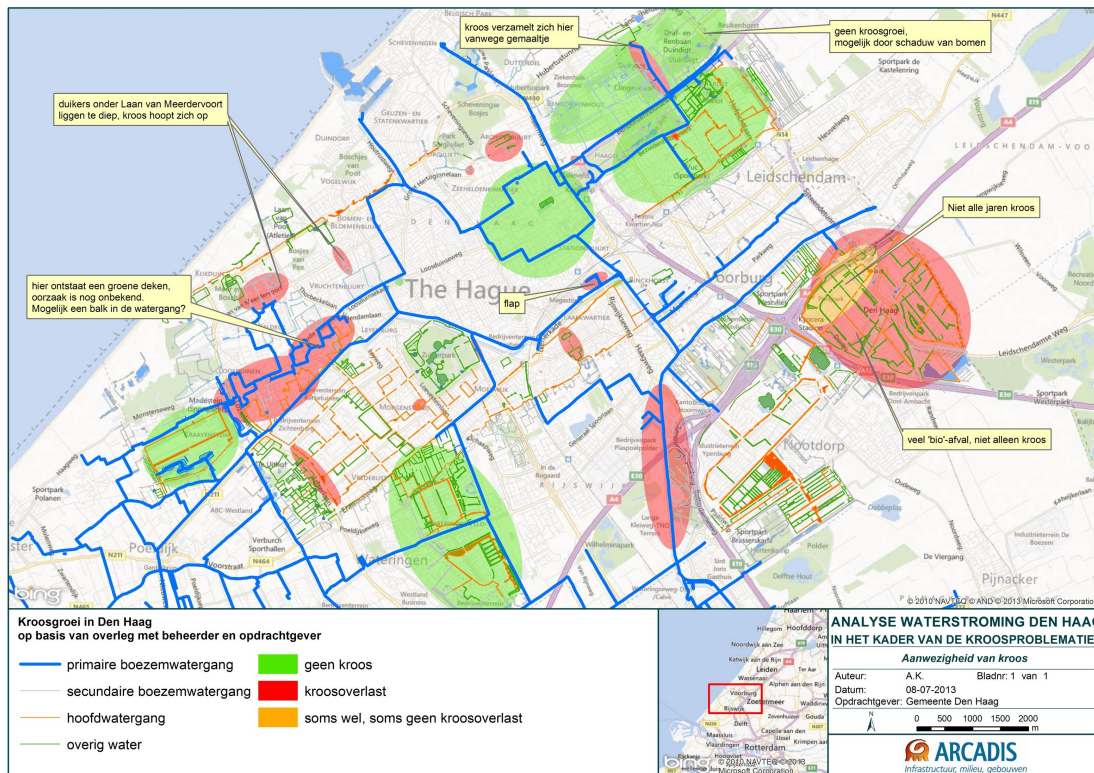


Figuur 2 Kaartje werkzaamheden Omnigroen: kroosvrij wateroppervlak in 2015



## Haven Scheveningen

In 2011 hebben zich situaties voorgedaan met grote ophopingen van kroos in de haven van Scheveningen. Uit modelstudie en de monitoring van het kroos is gebleken dat het kroos niet zo zeer een probleem voor de haven van Scheveningen is, maar juist voor veel buurten in de stad en de ecologische impact hierdoor (zie figuur 3). De wijken met de meeste kroosoverlast zijn: Waldeck, Bloemenbuurt west, Leidschenveen. Lokaal is er kroosoverlast in Clingendael, Escamp, landgs de Delftseweg en Burgemeester Monchyplein (lit.3).



Figuur 3 Locaties met kroosoverlast in Den Haag (lit.3)

## 2.4 Experimenten Delfland

In de periode 2013-2014 heeft Delfland in het kader van de programmalijn Lokale Knelpunten Waterkwaliteit een drietal experimenten, alle in Den Haag, uitgevoerd met betrekking tot kroosbestrijding (lit. 4):

- De eerste proef, locatie Gooilaan, betreft het intensief en handmatig verwijderen van kroos (preventief verwijderen). Kroosverwijdering heeft plaatsgevonden in de fase waarop de bedekkingsgraad nog erg laag was. Hierdoor kon het kroos met een relatief geringe inzet verwijderd worden. Bij de proef is een gemiddeld succes over de hele periode gehaald van 61% minder kroos op de proefsloten dan op de blanco sloten (23% bedekking tegenover 84% bedekking).
- De tweede proef, locatie Chrysantplein, betreft het plaatsen van een apparaat, kroosslurper, dat het mogelijk maakt kroos te verplaatsen door een verzonken duiker. Normaal kan kroos, als drijvende plant, een dergelijke duiker niet passeren. Cruciaal in deze proef was het creëren van enig verhang en een turbulente stroming aan het oppervlak zodat het kroos meegezogen kan worden met de waterstroom. De installatie wist de kroosbedekking te reduceren van 100% naar vrijwel 0% gedurende de hele periode waarin de kroosslurper aanwezig was. In dat groeiseizoen kwam, bij afwezigheid van het kroos, een vegetatie van onderwaterplanten vrij massaal tot ontwikkeling.

- De derde proef betreft het aanpassen van 2 afsluiters, waarvan de doorstroomopening onder water lag, door deze openingen te vergroten tot boven het wateroppervlak. De eerste waarnemingen geven als resultaat aan dat de aanpassing veelbelovend is, en dat kroos goed wordt afgevoerd, zolang het niet blijft liggen achter tot het oppervlak groeiende waterplanten of andere obstakels, of de hoeveelheid kroos in de verdere omgeving zo groot is dat het kroos op deze watergangen nergens heen kan.

Figuur 4 geeft de locaties van de veldexperimenten.



Figuur 4 Ligging proeflocaties in het westelijk deel van Den Haag en Delft

### 3 Resultaten van de verkenning

#### 3.1 Belevingsgevoel bewoners en participatie

Om een gevoel te krijgen op welke wijze waterbeheer en de kroosproblematiek beleefd wordt door bewoners en welke wijze participatie hierin mogelijk zou kunnen zijn, is met een viertal (groepen van) personen gesproken over wenselijkheid en mogelijkheid van burgerparticipatie bij het water- en groenbeheer. De geïnterviewde personen zijn betrokken bij het Haags Milieu Centrum (HMC), de volkstuinvereniging 'Mariahoeve', Wijkberaad Nieuw Waldeck en bewoners langs de Haagse Beek.

##### 3.1.1 Organisatie

###### *Breder verband*

Deze gesprekken zijn in eerste instantie ingestoken vanuit de betrokkenheid bij de fysieke leefomgeving. De geïnterviewde personen geven aan dat bewoners het belangrijk vinden te wonen, leven in een aantrekkelijke, schone omgeving. Aantrekkelijk in dit verband betekent veel en afwisselend groene structuren, een grote mate van biodiversiteit. Schoon wil zeggen, niet rommelig en geen zwerfvuil. Water wordt gelijk gesteld met groen. Bewoners maken geen onderscheid tussen (openbaar) groen en waterpartijen. Deze vormen een logische eenheid en worden in hun samenhang als eenheid gezien.

*"De tuinen rondom de flats zagen er saai uit met grasveld en eenzijdige struiken. Bovendien werd het groen slecht onderhouden, er vonden geen investeringen plaats en er was veel rotzooi/zwerfafval. Met een aantal nieuwe bewoners is toen de oude beplanting vervangen door nieuwe, meer gevarieerdere beplanting", Els Abbink, bewoonster langs Haagse Beek.*

Unaniem wordt aangegeven dat kroos in grote mate als overlast wordt ervaren. Bovendien geeft men aan dat overmatige kroosvorming een goede ecologische ontwikkeling van de wateren en oevers belemmert.

###### *Organiseren*

De interviews zijn gehouden met personen die nu al actief betrokken zijn bij gezamenlijke buurtactiviteiten binnen georganiseerd verband. Bovendien is hun betrokkenheid gerelateerd aan water en groenvoorzieningen. Allen geven (impliciet) aan dat een succesvolle participatie van bewoners aan activiteiten, die breder is dan het individuele belang, een gecoördineerde begeleiding en stimulering vereisen. Het deel van de bewoners dat actief wil zijn bij groen- en waterbeheer op gestructureerde wijze (langere termijn) is beperkt. Dit hangt af van interesse en beschikbaarheid tijd. Ouderen hebben meer tijd, maar zijn fysiek soms beperkter. Gezinnen met jonge kinderen zijn moeilijker te activeren. Dat wil niet zeggen dat de waardering voor een groene, aantrekkelijke woonomgeving niet gewaardeerd wordt. De (droge) ecologische zone in de Kwartellaan, waarbinnen het project 'bijen en vlinders' in 2012/13 is gerealiseerd, geeft dat aan.

###### *Niet alleen*

Uit de interviews komt naar voren dat (groepen van) bewoners actief willen zijn in het groen- en waterbeheer. Wat zij niet willen is dat zij verantwoordelijk zijn voor het onderhoud. Met andere woorden burgerparticipatie moet niet het karakter krijgen van bezuiniging door de overheid. Vooral de zwaardere werkzaamheden en werkzaamheden, die zich uitstrekken tot (bijna letterlijk) buiten het gezichtsveld, zijn in de optiek van de geïnterviewde personen taken voor de overheid. In dit verband wordt kroosverwijdering als te zwaar en te omvangrijk gezien in wijken als Nieuw Waldeck en langs de Haagse



Beek. In situaties als het volkstuintencomplex 'Mariahoeve' is kroosruiming nu al een werkzaamheid dat door de vereniging wordt uitgevoerd.

#### *Ervaring waterschap Rivierenland*

In 2005/06 heeft het waterschap Rivierenland het beheer van het stedelijk water in de regio Nijmegen van de gemeente overgenomen. Het watersysteem kende een grote mate van kroosvorming met klachten van bewoners over overlast, maar niet zozeer tot waterhuishoudkundige problemen. Binnen het waterschap leidde dit tot een discussie over de vraag of 'belevingswaarde' wel of niet tot het takenpakket van het waterschap gerekend kan worden. Vervolgens is als experiment kroos verwijderd. Dit is samen met de sociale werkplaats uitgevoerd. Het resultaat was teleurstellend, er ontstonden binnen een maand nieuwe kroosdekken. Kroosverwijdering kostte veel tijd (ploeg van 10 man), energie en geld. Het experiment kwam daarmee ten einde.

Vervolgens is de buurt actief geworden dankzij een actieve bewoner met kennis van het waterschap. Samen met de bewoners

wordt kroos nu verwijderd met behulp van netten en handgereedschap. De bewoners trekken het kroos naar de kant, het waterschap zorgt voor afvoer. Dit loopt nu een aantal jaren. Animo loopt echter terug, mede doordat de contactpersoon verhuisd is. (bron: Jan Kerkhoff, waterschap Rivierenland)



#### *Vertrouwen*

Een belangrijke factor voor een succesvolle samenwerking en burgerparticipatie is het vertrouwen dat de betrokkenen – bewoners, vereniging, overheid – in elkaar hebben. Begrijpen we elkaar, komen we afspraken na, werken we elkaar niet tegen: dat zijn aspecten die daarbij een rol spelen. Belangrijk is de commitment van de betrokkenen om ook op de langere termijn invulling te willen geven aan de samenwerking. Hiervoor de benodigde middelen beschikbaar te stellen en conform te handelen. Er moet vertrouwen zijn in de continuïteit van het proces.

*Het werk wordt teveel 'hap-snap' uitgevoerd. Er lijkt geen consistent plan achter te zitten. Gevolg is dat de bewoners afhaken. Er moet een planmatige aanpak zijn met duidelijkheid over: werkafspraken, planning, middelen, instructies, logistiek en continuïteit, Loe Holleman, voorzitter van de werkgroep watertuinen Nieuw Waldeck.*

#### *Enthousiasme*

Geert van Poelgeest (HMC) geeft aan dat participatieprojecten gedragen worden door enthousiasme. Voor de motivatie is informatie en discussie over de werking van het water- en ecosysteem belangrijk: maak het hoe en waarom inzichtelijk, geef aan dat kroos onderdeel is van iets groters. Daarnaast maak van gezamenlijke acties een feestje door bijvoorbeeld een buurtfeest "kroosfeest" eraan te koppelen.

Van belang is dat acties gecoördineerd en planmatig plaatsvinden. Voorkom dat het werk 'hap-snap' wordt uitgevoerd. Zorg dat er een consistent plan achter zit met duidelijkheid over: werkafspraken, planning, middelen, instructies, logistiek en continuïteit. Bij het ontbreken hiervan dreigt afhaken van de vrijwilligers/buurtbewoners.

### 3.1.2 Praktijk

#### *Watertuinen*

Watertuinen is een initiatief van het Hoogheemraadschap van Delfland en de gemeente Den Haag om de ecologische waterkwaliteit van het stedelijk water en daarmee ook de leefkwaliteit van de woonomgeving te verbeteren. Het idee is om samen met buurtbewoners en (buurt)organisaties van de openbare waterkant een groen pareltje in hun wijk te maken. Het Haags Milieucentrum (HMC) initieert en coördineert de praktische uitvoering van de watertuinen. Er is een aantal watertuinen actief, waaronder 'Haagse Beek' en 'Nieuw Waldeck'.

#### *Watertuin Haagse Beek*

Den Haag is een watertuin rijker. Afgelopen donderdag plantten buurtbewoners de Watertuin Haagse Beek aan in het Rode Kruisplantsoen. Het doel van een watertuin is om de natuur in en rond het water te stimuleren. Niet alleen is dit beter voor de flora en fauna, ook is het aantrekkelijker voor omwonenden. Bewoners zullen de nieuwe watertuin gaan beheren; de gemeente neemt het grote onderhoud voor haar rekening (lit. 5).



#### *Volkstuindersvereniging Mariahoeve*

Door teveel voedingsstoffen, te weinig zuurstof en een matige doorstroming voldoet de waterkwaliteit in de woonwijk Mariahoeve niet aan de doelen van bewoners, gemeente en Delfland. Volkstuinvereniging 'Mariahoeve' heeft eerder al aangegeven bij Delfland actief mee te willen denken en doen bij waterkwaliteitsverbeteringsplannen. Het volkstuincomplex Mariahoeve ligt op de grens van de hoogheemraadschappen van Delfland en Rijnland. De watergang de Schenk liep hier dood: er lag een dam tussen het Delflandse en Rijnlandse deel. Binnen het kader van het project Lokale Knelpunten Waterkwaliteit is een (eenzijdige) verbinding gemaakt door hier een vispasseerbare klepstuw in de dam te plaatsen. Met een op afstand bedienbare inlaat kan vanuit Rijnlands gebied schoon water worden ingelaten. Verder worden de (dichtgegroeide) watergangen rondom het volkstuincomplex geschoond en heringericht. In de huidige situatie ondervindt de vereniging nauwelijks overlast van kroos (zie foto). Het aanwezige kroos wordt

handmatig uit de watergangen gevist en gecomposteerd op de composthoop op het complex. De commissaris 'openbaar groen en externe relaties' (Ed Split) van de vereniging staat open om in overleg met Delfland en/of de gemeente de ontwikkelingen van de ecologische waterkwaliteit van de heringerichte watergangen te (helpen) monitoren. Met name is het interessant om te zien of er kroosvorming gaat optreden als de watergangen meer licht krijgen.



## 3.2 Techniek

### 3.2.1 Preventief verwijderen

Bij preventief verwijderen wordt kroos gedurende het groeiseizoen regelmatig zo goed mogelijk verwijderd. Het idee is dat door het kroos gedurende het groeiseizoen in een zeer lage bedekking te houden, de aanwas en inspanning per keer relatief laag is. De verwijdering vindt handmatig plaats met behulp van een schepnet. Bij een hogere bedekkingsgraad kan een scherm gebruikt worden. Delfland heeft in 2014 hiernaar een veldproef uitgevoerd met goede resultaten (zie paragraaf 2.4). Wel moet de watergang geïsoleerd zijn, zodat er geen kroos vanuit andere watergangen kan aandrijven. Het experiment en de resultaten zijn beschreven in 'Kroosbestrijding, een veldproef met intensieve handmatige bestrijding' (lit. 6).

### 3.2.2 Inzameling

In het Stowa rapport "Kennis over kroos" (lit. 1) is een aantal methoden voor het inzamelen en verwijderen van kroos beschreven. Het onderzoek van een groep van 7 masterstudenten van de Universiteit Utrecht (lit. 7) heeft hier nog een aantal methoden aan toegevoegd. De aanbevolen methoden van inzamelen zijn 'handmatig met behulp van een krooscherm', 'krooslurper' en 'Kroos-skimmer' (zie par. 3.4).

#### *Duckweed water skimmer*

(The American company Proskim designed a duckweed water skimmer which pumps the upper water layer from a small floating unit in the water to an onshore filtration unit (see figure ..). The floating unit creates a "vortex of water" that draws in the duckweed. The floating unit is connected by hoses to the onshore filtration unit. This unit separates the duckweed from the water. The water flows back to the water body while the collected duckweed stays on the shore (Proskim, 2013). According to their website this installation cost about €5.753. The machine collection time is considered extremely long,

however, there is no manpower needed. Additionally, the unit is easily transported. (lit. 7)



De werking van de 3 genoemde methoden is als volgt kort te omschrijven:

- Het krooscherm helpt het kroos bij elkaar te vegen, zodat het op één punt op de oever gebracht kan worden (zie foto 'Ervaring waterschap Rivierenland'). Bediening van het krooscherm en het uitscheppen gebeurt handmatig.
- Bij gebruik van de skimmer wordt het kroos via de installatie ingezameld (aangezogen) en op de kant gebracht (zie kader 'Duckweed water skimmer').
- De krooslurper transporteert kroos door verzonken duikers. Het concept van een krooslurper is vrij eenvoudig. Een volledig verzonken duiker wordt aan de stroomopwaartse kant voorzien van stuwende constructie, waarbij het water direct aan het oppervlak wordt weggezogen. Door voldoende verhang te creëren ontstaat er een turbulente stroming die het kroos kan afvoeren door de duiker heen. Om het kroos op de kant te krijgen, is gebruik gemaakt van een lopende band (zie kader Proef krooslurper). Voor resultaten met de krooslurper zie lit. 4.



#### *Proef kroosslurper*

Delfland heeft in 2013 en 2014 een praktijk proef met de kroosslurper uitgevoerd. Het concept van een kroosslurper is vrij eenvoudig. Een volledig verzonken duiker wordt aan de stroomopwaartse kant voorzien van stuwende constructie, waarbij het water direct aan het oppervlak wordt weggezogen. Door voldoende verhang te creëren ontstaat er een turbulente stroming die het kroos kan



afvoeren door de duiker heen. Om de eerste enorme hoeveelheid kroos in de vijver weg te krijgen en daarbij de volgende sloot in de lijn niet te veel te belasten is kort na aanvang van de proef een lopende band in de slurper geplaatst om het kroos naar een stortzak af te voeren. Deze is blijven staan totdat het overgrote deel van het kroos verwijderd was (lit. 4).



### **3.2.3 Transport**

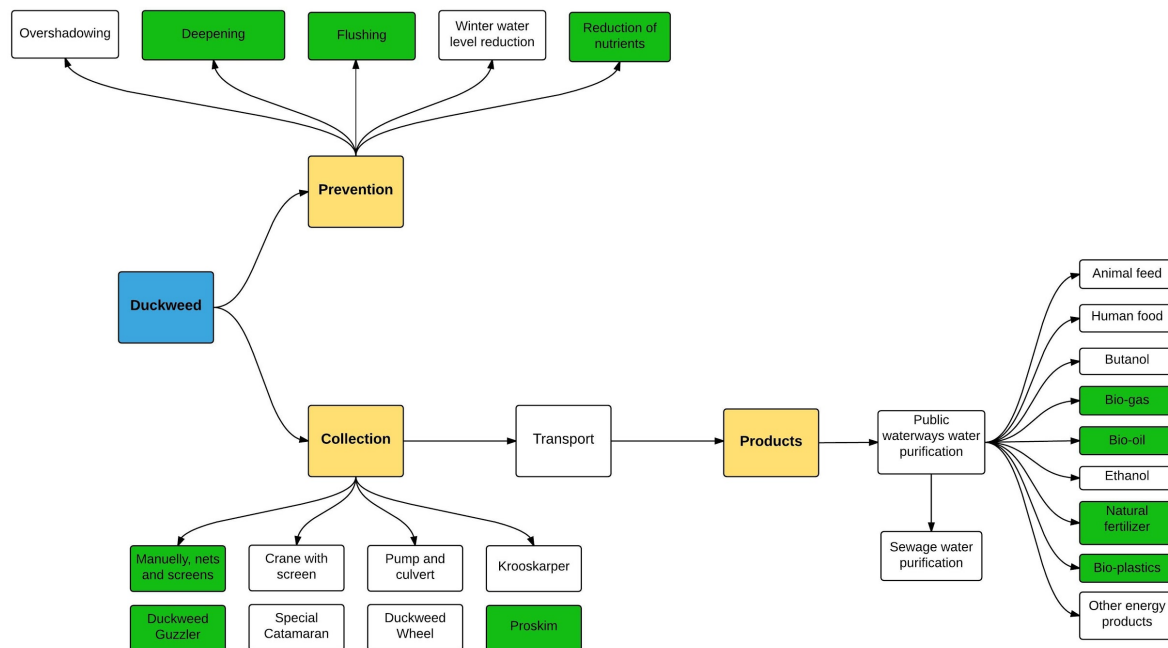
Kroos bestaat voor 92-94% uit water. Om de te transporteren hoeveelheid (en daarmee transport- en ook de verwerkingskosten) te beperken is het wenselijk het ingezamelde kroos eerst "in te dikken", bijvoorbeeld door het ter plaatse tijdelijk op de kant te bufferen.

In de huidige situatie vindt transport van het ingezamelde kroos naar de eindverwerker plaats per vrachtwagen. In een nieuwe situatie waarbij het transport naar de eindverwerking op een awzi van Hoogheemraadschap van Delfland zou kunnen plaatsvinden (zie paragraaf 3.2.4) kan dit gehandhaafd blijven.

Een innovatieve, mogelijk goedkopere, duurzamere en betere optie is om het transport van het ingezamelde kroos via het bestaande rioolstelsel te laten plaatsvinden uitmondend op de awzi. Dit in analogie met de afvoer van keukenafval via de riolering, zoals dat op diverse plaatsen in Nederland op pilot-schaal onderzocht wordt (o.a. Vechtstromen, Waternet). In dat geval kan ter plaatse van de inzameling het ingezameld kroos toegevoegd worden aan het (gemengde of vuilwater)riool en met het water getransporteerd worden naar de awzi.

### **3.2.4 Verwerking**

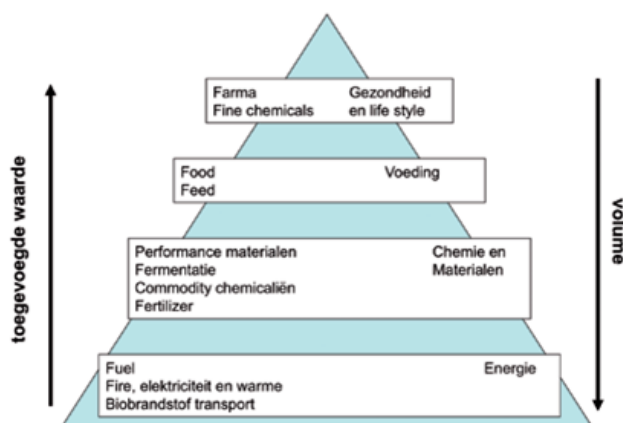
De belangrijkste bevindingen uit het onderzoek van een groep van 7 masterstudenten van de Universiteit Utrecht (lit. 7) naar preventie, inzameling en verwerkingsmogelijkheden van ingezameld kroos uit stedelijke wateren, zijn samengevat in figuur 5.



Figuur 5 Stroomdiagram voor mogelijke verwerking van kroos

Kroos heeft in potentie een breed scala aan toepassingsmogelijkheden, welke weergegeven zijn aan de rechterzijde van de figuur. De groen gemarkeerde producten zijn, op basis van genoemd onderzoek, de aanbevolen opties voor kroos afkomstig uit een stedelijke watersysteem.

Door de aanbevolen producten te relateren aan de waardenpiramide biomassa (zie figuur 6), zou de toepassing van kroos in voedsel voor mens en dier het hoogst haalbare zijn.



Figuur 6 Waardenpiramide biomassa

Omdat water in stedelijk gebied vervuild is (onder meer met zware metalen en vaak vervuild met zwerfvuil), is ingezameld eendenkroos afkomstig uit deze wateren niet direct geschikt voor gebruik in dierlijke of menselijke voeding. De huidige wetgeving sluit deze verwerkingsroute daarmee ook af.

Een verwerkingsroute waar het bezwaar van vervuiling niet direct speelt, is het vergisten van kroos om daarmee biogas op te wekken. Biogas kan vervolgens ingezet worden als energiebron. De baten van een dedicated vergistingsinstallatie speciaal voor

eendenkroos, wegen vooralsnog niet op tegen de kosten (zie kader 'Analyse kroos-monster'). Door het lage droge stof gehalte van kroos zal de hoeveelheid geproduceerd biogas beperkt zijn en daarmee de baten. Bovendien zijn factoren als een niet constante aanvoer, seizoensinvloeden e.d. kostenverhogend.

*Analyse kroos-monster op commerciële toepassing van vergisten*

Het droge stof gehalte is 2,2%. Wij vergisten materiaal dat rond de 20-25% DS zit (350 m<sup>3</sup> gas per 1.000 kg moes). Wat ons betreft heeft het voor de vergisting geen toegevoegde waarde. Natuurlijk kun je het materiaal ook persen, vermoedelijk zit er in ogenschijnlijk droog materiaal nog 50-60% vocht.

Drogen of persen kost je al gauw 10-15 Euro per 1.000 kg en dan heb je ook nog geen (of nauwelijks) gasopbrengst uit je materiaal.

(Mail-bericht Rotie BV, 13 november 2015)

Deze bezwaren kunnen ondervangen worden door kroos in de periode dat het ingezameld wordt mee te vergisten met zuiveringsslib in een bestaande slibgistingsinstallatie. Co-vergisten van kroos in relatief kleine hoeveelheden met zuiveringsslib op een awzi van het Hoogheemraadschap van Delfland leidt mogelijk wel tot milieuwinst en kostenreductie. Uit de "afvalstof" kroos wordt de grondstof biogas gemaakt en wordt zo mogelijk ook bespaard op transport- en afvoerkosten.

Omdat kroos vooral uit water bestaat, moet het voordat het nuttig aan een (co-) vergistingsinstallatie toegevoegd kan worden, worden ingedikt. Nadat water uit het ingezamelde kroos gelect is, kan nadroging plaatsvinden bijvoorbeeld met warmte. Op een awzi met slibvergisting, waar het biogas in een WKK(warmte-kracht-koppeling)-installatie wordt omgezet in elektriciteit en warmte, is meestal sprake van een warmteoverschot. Deze "overtollige" warmte kan mogelijk gebruikt worden voor droging van het kroos.

Op deze wijze ontstaat een kansrijke en nuttige verwerkingsroute voor de "afvalstof" kroos. Tevens wordt een logistiek gerealiseerd om het verzamelde kroos op een centrale locatie beschikbaar te hebben voor toekomstige ontwikkelingen.

Op termijn, als de technologische ontwikkelingen verder zijn, biedt een dergelijke centrale locatie kansen om kroos om te zetten in producten hoger in de waardepiramide. Hiernaar wordt momenteel veel onderzoek gedaan. Zowel voor het opschonen van het ingezameld kroos als ook om het op termijn als (nitraat- en stikstofrijke) meststof in te kunnen gaan zetten, voor productie van bio-olie of als een van de grondstoffen voor de productie van bioplastics of zelfs als veevoeder of voedsel voor de mens.

### 3.3 Externe partijen

Er is een verkennend gesprek gehouden met de hoogheemraadschappen van Rijnland (Frank van Zaalberg) en De Stichtse Rijnlanden (Herman van Rooijen). Beide waterschappen geven aan geïnteresseerd te zijn in de resultaten van de verkenning en een mogelijk vervolgtraject.

- Rijnland werkt momenteel aan een beleidskader innovatie (sociale, technische en technologische innovatie), waarbinnen dergelijke experimenten uitgevoerd zouden kunnen worden. Omdat dit beleidskader nog in voorbereiding is, is het op dit moment niet mogelijk een inschatting te maken in hoeverre Rijnland actief wil aansluiten bij een vervolgtraject.
- HDSR staat positief ten opzichte van het doel achter de verkenning en mogelijke vervolgstappen. HDSR onderneemt samen met de gemeente Utrecht vergelijkbare acties met bewoners ten aanzien van het stedelijk waterbeheer en kroosbestrijding.

**Beleid en acties HDSR**

HDSR kent vanaf 2014 een impulsregeling voor waterkwaliteit, 3 ton/jaar. Motivatie: rol in stedelijk gebied aangeven + ook investeren in tertiaire wateren. Deze is vergelijkbaar met lokale knelpunten bij Delfland, echter specifiek voor overheden (gemeenten). Bijdrage van HDSR is 50% van de investeringskosten. Voorstellen worden actief bij gemeenten opgehaald en a.d.h.v. een aantal criteria toegekend, o.a. kansrijkheid, zicht op uitvoering (geen theoretisch onderzoek), regionale spreiding. HDSR evalueert de regeling. Overwogen wordt de regeling ook toegankelijk te maken voor 'vrijwilligersorganisaties', zoals 'molenstichting', 'knotploegen'. Utrechts Landschap Natuurmonumenten etc.

Ervaring van HDSR: 80-90% van de problematiek is kroos gerelateerd.

bron: Herman van Rooijen, hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden

Om in dit stadium commerciële bedrijven geïnteresseerd te krijgen om (financieel) te participeren in een vervolgstap lijkt, gezien de reactie van Rotie BV, weinig kansrijk.

## 4 Conclusies en aanbevelingen

### 4.1 Conclusies

#### *Beleving en burgerparticipatie*

De eerste vraag van de verkenning “wordt kroosverwijdering gewaardeerd, cq. wordt kroos als overlast ervaren?” kan met “ja” worden beantwoord. Alle geïnterviewde personen geven dit aan. Het beeld wordt eveneens bevestigd door ervaringen van andere waterschappen, m.n. HDSR.

De tweede vraag van de verkenning “is burgerparticipatie een reële optie bij verwijdering van kroos?” kan met “nee” worden beantwoord, althans in deze fase. Alle geïnterviewde personen geven aan dat in de huidige situatie, de hoeveelheden kroos en de uitgestrektheid waarover kroosoverlast zich voordoet, deze opgave voor vrijwilligers niet te overzien is. Een nuancering is hierbij te maken. In geval van de situatie bij het volkstuincomplex Mariahoeve is het wel mogelijk. De hoeveelheden kroos zijn aanzienlijk minder, kroos wordt hier ook niet als overlast ervaren. Ook de casus in Beuningen, waterschap Rivierenland, laat zien dat burgerparticipatie niet kansloos is.

Om de belevingswaarde van water te verhogen en burgerparticipatie hierin een plaats te geven is het nodig om aan een aantal voorwaarden te voldoen en wederzijds begrip te tonen voor elkaars situatie:

- Zet de kroosproblematiek in een bredere context, water-/ecosysteem, waterkwaliteit en positioneer dit samen met groen(beheer) als eenheid.
- Succesvolle participatie van bewoners aan activiteiten, die breder is dan het individuele belang, vereisen een gecoördineerde begeleiding en stimulering. Van belang is dat acties gecoördineerd en planmatig plaatsvinden (werkafspraken, planning, middelen, instructies, logistiek en continuïteit).
- Maak duidelijk dat het water- en groenbeheer een gezamenlijke actie is van diverse partijen en personen, waarbij ieder zijn eigen taken en verantwoordelijkheden heeft. Voorkom dat burgerparticipatie gezien wordt als een bezuiniging. Accepteer dat slechts een deel van de bewoners actief wil zijn en onderken dat er grenzen zijn aan welke fysieke inspanningen gevraagd kunnen worden.
- Succesvolle samenwerking en burgerparticipatie kan alleen als betrokkenen – bewoners, vereniging, overheid – vertrouwen in elkaar hebben, ook voor de langere termijn.
- Gemotiveerd en enthousiast blijven is belangrijk. Maak van gezamenlijke acties een ‘feestje’.

Kroosverwijdering past goed in het concept ‘watertuinen’, zoals Haagse Beek, Nieuw Waldeck en Volkstuindersvereniging Mariahoeve. Overmatig kroos zorgt voor veel overlast en belemmert het realiseren van ecologisch gezonde watersystemen.

#### *Inzameling en transport*

Voor inzameling lijken er 4 opties haalbaar:

- Preventief verwijderen met als belangrijkste kenmerk intensieve en handmatige bediening.
- Het kroos scherm met als belangrijkste kenmerk handmatige bediening.
- De skimmer, een in Amerika geproduceerde installatie, die kroos uit de watergang ‘opzuigt’ en aan de kant zet.
- De kroos slurper, dat kroos door verzonken duikers transporteert. Om het kroos op de kant te krijgen kan een lopende band gebruikt worden.



Een combinatie van preventieve kroosverwijdering en kroos scherm is goed mogelijk bij geïsoleerde watergangen. Een combinatie van kroos scherm en kroos slurper lijkt goed mogelijk bij d.m.v. duikers verbonden watergangen.

Voor transport heeft literatuur studie geen kansrijke alternatieven opgeleverd naast de huidige toegepaste methoden via 'as' ('vrachtauto'):

- big bags
- tankauto

Voor de toekomst wordt als kansrijke optie het gebruiken van het rioolsysteem, in combinatie met de verwerking op de awzi, gezien.

#### *Verwerking*

Kroos kan dienen als grondstof voor een scala aan eindproducten. Dit varieert, oplopend in de waardenpiramide biomassa, van energie tot farmaceutische producten. Doordat kroos uit het stedelijk watersysteem verontreinigd is, zijn de directe toepassingen beperkt. Op de korte termijn is het gebruik ten behoeve van biogas productie het meest haalbaar.

De baten van een dedicated vergistingsinstallatie speciaal voor eendenkroos, wegen vooralsnog niet op tegen de kosten. Door het lage droge stof gehalte van kroos is de hoeveelheid geproduceerd biogas beperkt en daarmee de baten. Bovendien werken factoren als een niet constante aanvoer, seizoensinvloeden e.d. kostenverhogend.

Deze bezwaren kunnen ondervangen worden door kroos in de periode dat het ingezameld wordt mee te vergisten met zuiveringsslib in een bestaande slibgistingsinstallatie. Co-vergisten van kroos in relatief kleine hoeveelheden met zuiveringsslib op een awzi van het Hoogheemraadschap van Delfland leidt mogelijk wel tot milieuwinst en kostenreductie. Uit de "afvalstof" kroos wordt de grondstof biogas gemaakt en wordt zo mogelijk ook bespaard op transport- en afvoerkosten.

Op termijn, als de technologische ontwikkelingen verder zijn, biedt een dergelijke centrale locatie kansen om kroos om te zetten in producten hoger in de waardepiramide.

Indien kroos in kleine hoeveelheden uit het water wordt verwijderd is compostering ter plekke een optie.

#### *Betrekken derden*

Mogelijk geïnteresseerde partijen voor verdere ontwikkeling en praktische experimenten lijken vooral de overheden, m.n. HDSR. Via de waterschappen is het kansrijk om ook de gemeenten te betrekken.

Voor commerciële bedrijven lijkt kroos uit stedelijk water vooralsnog niet interessant.

## 4.2 Aanbevelingen

In lijn met de conclusies zijn ook de aanbevelingen een combinatie van maatschappelijke en technische aard.

Wij adviseren een vervolgtraject te starten, samen met de gemeente Den Haag, gericht op het uitvoeren van een viertal pilots op praktijkniveau. Koppel deze pilots aan het concept 'watertuinen' en geef daarmee de organisatorische aspecten wat betreft de burgerparticipatie HMC een centrale rol. Selecteer als pilots de volgende locaties/watertuinen:

- Mariahoeve, met als specifiek aandachtspunt: monitoren ontwikkeling kroos bij intensieve, preventieve verwijdering, nieuwe omstandigheid (schonen watergang, meer lichtval)
- Haagse Beek, met als specifiek aandachtspunt: combinatie bestaande watertuin, over langer lijnvormig traject, geheel systeem schonen met kroosslurper i.c.m. lopende band en big bags, drogen op de kant (afvoer); intensief bewoners betrekken met oeverinrichting/groenbeheer
- Nieuw Waldeck, met als specifiek aandachtspunt: combinatie bestaande watertuin, vertakt traject, geheel systeem schonen door sturing waterstromingsrichting, tankauto (afvoer); intensief bewoners betrekken met oeverinrichting/waterplanten/vlonders
- Locatie in Ypenburg, met als specifiek aandachtspunt: nieuwe locatie/geen ervaring met bewoners, nieuwe woonwijk, interesse peilen, start vanaf begin met watertuin

Zorg voor een organisatiestructuur:

- Maak duidelijke afspraken en maak verantwoordelijkheden voor alle betrokken partijen expliciet. Zorg ervoor dat op wijkniveau een bewonersorganisatie zich verantwoordelijk stelt en een coördinator aanstelt.
- Zorg bij de uitvoer van de pilots voor coördinatie en afstemming van werkzaamheden tussen de verschillende partijen: waterschap, gemeente, bewoners, aannemers.
- Beperk de activiteiten voor de bewoners tot lichte en overzienbare werkzaamheden en voorzie in goed gereedschap en instructies. Motiveer de bewoners via leuke en informatieve gebeurtenissen.
- Houdt de uitvoering van kroosverwijdering, m.u.v. Mariahoeve, in eigen hand (bijvoorbeeld de kroosteam van Omnigroen) of besteed dit uit aan een aannemer.
- Zorg voor een goede monitoringsopzet en betrek hierbij de bewoners.

Doe nader onderzoek naar:

- De toepassingsmogelijkheden en beperkingen van de skimmer.
- De optie om het transport van het ingezamelde kroos via het bestaande rioolstelsel te laten plaatsvinden uitmondend op de awzi.
- De mogelijkheden van co-vergisting van zuiveringsslib met kroos. Als dit op korte termijn kansrijk lijkt om op experimentele schaal proeven mee te doen, maak dan afspraken met de beheerorganisatie van de awzi, inclusief hoe de pilot te monitoren: ontwerpen pilot-installatie (kroosontvangst, evt. tussenopslag, dosering kroos aan vergister, evt. benodigde aanpassen inrichting).

Derden

- Voor het betrekken van derden en concretiseren van samenwerkingsvormen is het noodzakelijk dat Delfland zelf aangeeft welke vervolgrichting ingezet wordt.

## Literatuur

1. Kennis over kroos, Stowa, 2014
2. Inventarisatie gebiedsgerichte toepassing van biomassa, BTG, oktober 2010
3. Analyse Waterstroming Den Haag in het kader van de kroosproblematiek, Arcadis, oktober 2014
4. Kroosbestrijding, Resultaten van veldproeven en maatregelen in het kader van lokale knelpunten waterkwaliteit, Delfland, mei 2015
5. [www.vtvmariahoeve.nl/2015/11/03/het-hmc-heeft-weer-e-e-a-te-melden/](http://www.vtvmariahoeve.nl/2015/11/03/het-hmc-heeft-weer-e-e-a-te-melden/) , 3 november 2015
6. Kroosbestrijding, een veldproef met intensieve handmatige bestrijding, Delfland, mei 2014).
7. Duckweed, a tiny aquatic plant with growing potential, Utrecht University, 4 november 2015

## Bijlage 1 Duckweed, a tiny aquatic plant with growing potential

### Samenvatting<sup>1</sup>

Dit verslag bespreekt de potentiële mogelijkheden met betrekking tot het gebruik van eendenkroos wat zich bevindt in water in stedelijk gebied. Dit onderzoek is uitgevoerd door zeven masterstudenten van de Universiteit Utrecht in opdracht van KWR Watercycle Research Institute en Hoogheemraadschap van Delfland. Het onderzoek bestaat voornamelijk uit literatuur onderzoek, aangevuld door interviews met experts. Intensieve kroosbedekking in water in stedelijk gebied veroorzaakt problemen aangaande stank, uitzicht en de ecologische waterkwaliteit. Omwonenden klagen vanwege de stankoverlast bij de gemeente of waterschap; de Nederlandse overheid is verantwoordelijk voor een goede ecologische waterkwaliteit. Om deze redenen zullen er oplossingen aangedragen moeten worden hoe het beste om te gaan met eendenkroos groei. De ideale oplossing zou zijn om het kroos om te vormen van afvalproduct naar economisch waardevol product en om dit vervolgens op de markt te brengen.

Er zijn twee basale manieren om met het kroosprobleem om te gaan: preventie en collectie. Of het geschikter is om kroosgroei te voorkomen of om het gegroeide kroos te verwijderen hangt af van het specifieke oppervlaktewaterlichaam, kwaliteit van het kroos en behoefte van de lokale autoriteiten. Om eendenkroosgroei te voorkomen kunnen verschillende manieren van aanpak worden overwogen. De meest effectieve preventiemethode is het verlagen van de nutriëntenconcentratie in het water. Dit kan bewerkstelligd worden door middel van het baggeren van nutriëntrijke sedimentlagen. Echter, initiële kosten voor baggeren zijn hoog en om nutriëntreductie een duurzame en structurele oplossing te laten zijn dient de toevoer van nutriënten in het water verminderd te worden. Nutriëntreductie dient een breder maatschappelijk doel dan de preventie van kroos alleen, namelijk de verbetering van algehele ecologische (water)kwaliteit. Kosten voor nutriëntreductie zullen dus niet alleen toegeschreven moeten worden aan de preventie van eendenkroos. Een tweede interessante preventie mogelijkheid is het lokaal versnellen van de stroomsnelheid. Dit laat het kroos wegspoelen en voorkomt kroosgroei. Dit kan door middel van pompen of het creëren van een stuwtje. Het is erg afhankelijk van lokale omstandigheden of deze toepassing mogelijk is, maar in sommige gevallen kan dit goedkoper zijn dan baggeren en nutriëntenreductie.

De meest geschikte collectiemethoden zijn het plaatsen van krooschermen en overige handmatige methoden vanwege de hoge efficiëntie en relatief lage initiële kosten. Anderzijds zal op de lange termijn handmatige collectie waarschijnlijk hogere kosten hebben dan, bijvoorbeeld, de Proskim water skimmer en de 'Duckweed Guzzler'. Deze laatste twee zijn methoden met relatief hoge initiële kosten, maar hebben daarentegen lage onderhouds- en arbeidskosten. Beide methoden zijn in staat kroos op een grote schaal te verzamelen. De Proskim is bijzonder geschikt in verscheidene waterpartijen en gradiënten. Bovendien vormen schaalvergroting en overige aanwezige vegetatie geen belemmering voor deze methode. Welke collectiemethode het meest geschikt is voor de verzameling van eendenkroos hangt sterk af van karakteristieken van het waterlichaam zoals grootte, vorm, water kwaliteit en overige aanwezige vegetatie. Een heldere afweging van deze karakteristieken is nodig om de uiteindelijke meest geschikte collectiemethode te bepalen.

Voordat bepaald kan worden wat de beste toepassing is van het verzamelde kroos (zie flow-chart in figuur 5) is het belangrijk dat het gehalte van de vervuiling wordt bepaald. Eendenkroos neemt nutriënten en vervuilende stoffen op in het water waardoor het water gezuiverd wordt, een eerste positief effect van eendenkroos. Omdat water in stedelijk gebied bijna altijd vervuild is, is het ongeschikt voor gebruik in dierlijke of menselijke voeding. Huidige wetgeving schrijft strenge eisen voor aan voedingsproducten

---

<sup>1</sup> Onderzoek van 7 studenten van de Universiteit van Utrecht, november 2015

waar eendenkroos uit stedelijk oppervlaktewater niet aan voldoet. Dit onderzoek wijst uit dat de meest geschikte toepassing voor eendenkroos uit stedelijk gebied bio-energie is, ook wanneer het kroos zwaar vervuild is. Nat kroos kan hydrothermaal verwerkt worden met als voordeel dat het droogproces minder tijd kost. Bij dit proces kan er bio-olie en biogas uit het kroos gewonnen worden. Het gebruik van eendenkroos in biogasinstallaties vindt al plaats in Nederland en bedrijven laten grote interesse zien naar het potentiële gebruik van kroos in hun installaties. Tenslotte kan enigszins vervuild kroos geschikt worden gemaakt voor het gebruik als natuurlijke meststof. Dit product kan voorzien in de vraag naar meststoffen en heeft over het algemeen een hoger nitraat- en stikstofgehalte dan de meeste meststoffen.

## Bijlage 2 Voorstel voor vervolg

### **Achtergrond**

Om knelpunten in de waterkwaliteit die leiden tot overlast aan te pakken, is bij het Hoogheemraadschap van Delfland de programmalijn lokale knelpunten waterkwaliteit in 2011 gestart. Uit deze programmalijn blijkt overmatige kroosgroei een veel gehoord probleem, met name in sloten en vijvers in woonwijken. Oorzaken van kroosvorming zijn stilstaand en voedselrijk water. Een kroosdek heeft verminderde lichtval in het water tot gevolg. Dit leidt tot afsterven van waterplanten, zuurstofloosheid, afsterven waterleven, vissterfte en stank.

Delfland heeft nog geen beleid dat gericht is op een structurele aanpak van preventie van overmatig kroos in de watergangen. De bestrijding van kroos beperkt zich tot het mechanisch verwijderen wanneer er klachten zijn en er naar aanleiding daarvan blijkt dat de waterkwaliteit ernstig in het geding is. In de regel wordt dit getoetst aan het zuurstofgehalte van het water.

In de "Bestuursovereenkomst schoon en gezond water Delfland 2015-2021" is opgenomen dat Delfland en verschillende gemeentes gaan onderzoeken hoe het kroosbeleid ecologisch geoptimaliseerd kan worden. De gemeente Den Haag is één van de gemeentes waarmee een bestuursovereenkomst is gesloten.

Delfland heeft diverse praktijk experimenten en literatuur studies uitgevoerd naar mogelijkheden van kroosbestrijding.

### **Doel**

Het doel van voorliggend voorstel is om tot een opschaling te komen van theorie naar praktijk en van incidentele experimenten op lokaalniveau naar een structurele aanpak van kroosoverlast via het uitvoeren van een viertal pilots in het stedelijk gebied. Het voorstel kenmerkt zich door 'praktijkgerichtheid', 'op korte termijn aan de slag gaan' en 'zichtbaarheid in het stedelijk gebied'.

Aspecten, die in het onderzoek aan de orde komen, zijn:

- efficiency van kroosverwijdering
- effecten van kroosverwijdering op de ecologie
- effecten van kroosverwijdering op de belevingswaarde en omgevingskwaliteit
- (on)mogelijkheid om rioolstelsel in te zetten als transportsysteem voor kroos
- potentiële bijdrage aan de circulaire economie
- mogelijkheden van (co)vergistings, technologisch en energiewinning
- (arbeids)kosten gerelateerd aan krooshoeveelheden, lengte watergang en bedekkingsgraad

### **Systeenvragen**

Deze aspecten zijn te verdelen in een drietal systeem-/procesvragen, die onderling wel gerelateerd zijn.

#### *Watersysteem en beleving*

Dit deel van het onderzoek heeft betrekking op de processen, die in en om het watersysteem plaatsvinden. Deze zijn zowel van technische als maatschappelijke aard. De te beantwoorden onderzoeksvragen zijn:

- Zijn de beproefde aanpakken van kroosverwijdering - actief sturen naar één plek voor verwijdering, intensieve kroosverwijdering - effectief en efficiënt?
- Leidt kroosverwijdering tot een aanmerkelijke ecologische verbetering van het stedelijk watersysteem?
- Leidt kroosverwijdering tot een aanmerkelijke verbetering van de belevingswaarde bij bewoners?

### *Inzameling*

Dit deel van het onderzoek heeft betrekking op de inzameling van het kroos vanuit het water tot op de kant. Dit betreft vooral technische vragen:

- Welke middelen zijn geschikt onder welke omstandigheden voor inzameling: schepnet, grijper, lopende band, .....
- Welke hoeveelheden kroos worden verwerkt tegen welke kosten?
- Onder welke omstandigheden kan droging of en/of compostering plaatsvinden op de locatie van inzameling?
- Wat is de vervuilingsgraad in termen van zwerfafval van het ingezameld kroos? (dit in verband met de benodigde voorbehandeling i.r.t. kansrijke toepassingen)

### *Transport en verwerking*

Dit deel van het onderzoek heeft betrekking op het transport van de inzamelingslocatie naar de verwerkingslocatie en een indicatie voor verwerkingsmogelijkheden. Dit betreft vooral technische vragen:

- Welke transportmiddelen zijn bruikbaar onder welke omstandigheden en tegen welke kosten: vrachtwagen/big bag, tankwagen, riolering?
- Wat zijn de stortkosten, verwerkingskosten bij de huidige praktijk van verwerken?
- Kan kroos zonder (technische en technologische) problemen toegevoegd worden aan een bestaande slibgistingsinstallatie?
- Welke installatie in beheer bij Delfland is hiervoor (het meest) geschikt?
- Welke mate van voorbehandeling is nodig bij co-vergisting op de bestaande awzi (bijvoorbeeld minimaal droge stof gehalte, mate van vervuiling met zwerfafval)?
- Hoe kan co-vergisting (op pilot-schaal) gerealiseerd worden op deze awzi?
- Levert de benodigde voorbehandeling een geschoonde kroos-stroom op die geschikt kan zijn voor hoogwaardigere toepassingen als meststof e.d. op termijn?

### **Resultaten**

Het resultaat van het project geeft de basis voor een structurele aanpak van de kroosproblematiek in het stedelijk gebied. De resultaten hebben betrekking op maatschappelijke en technische aspecten:

- Het maakt zichtbaar dat waterbeheer een integraal onderdeel is van de omgevingskwaliteit en past binnen een participatieve aanpak;
- Het geeft inzicht in de wijze waarop kroosverwijdering op de korte termijn het beste uitgevoerd kunnen worden;
- Het geeft inzicht in de mogelijkheden om het rioolstelsel en/of de awzi in te zetten bij de kroosverwerking.

### **Opzet**

#### *Vier pilots*

De basis van het project bestaat uit de uitvoering van vier pilots in het stedelijk gebied binnen de gemeente Den Haag:

- Mariahoeve, met specifieke aandachtspunten: monitoren ontwikkeling kroos bij intensieve verwijdering, nieuwe omstandigheid (schonen watergang, meer lichtval)
- Haagse Beek met specifieke aandachtspunten: combinatie bestaande watertuin, kroosverwijdering over langer, lijnvormig traject, geheel watersysteem schonen met kroosslurper, afvoer en verwerking; intensief bewoners betrekken met oeverinrichting/groenbeheer
- Nieuw Waldeck met specifieke aandachtspunten: combinatie bestaande watertuin, vertakt traject, geheel watersysteem schonen door sturing waterstromingsrichting, afvoer en verwerking; intensief bewoners betrekken met oeverinrichting/waterplanten/vlonders

- Locatie in Ypenburg met specifieke aandachtspunten: nieuwe locatie, geen ervaring met/door bewoners, nieuwe woonwijk, interesse peilen, start vanaf begin met watertuin

### *Organiseren*

Het organiseren en coördineren van de activiteiten en werkzaamheden vindt plaats op 2 niveaus:

- Algehele coördinatie en projectbeheer;
- Uitvoering op 3 deelaspecten:
  - Het organiseren en faciliteren bewonersgroepen;
  - De uitvoering van de pilots;
  - Verkenning van kroosverwerking via de afvalwaterketen.

De eerste stap is het uitwerken van de 4 pilots tot een projectplan, plan van aanpak. Voor de uitwerking van de pilots tot een plan van aanpak is het wenselijk hiervoor een projectgroep in te stellen, die ook de verdere begeleiding/coördinatie van de uitvoering als taak heeft. Deze projectgroep bestaat uit medewerkers van de betrokken instanties. Naast Delfland en de gemeente Den Haag kunnen hier ook de uitvoerende partijen in participeren. Voorgestelde partijen per deelaspect zijn:

- HMC bij het organiseren van de burgerparticipatie en verder hierbij partijen als het Wijkberaad Nieuw Waldeck nauw te betrekken;
- Omnigroen en/of de uitvoerende aannemer(s) (Delfland heeft ervaring met aannemers bij eerdere kroosexperimenten) wat betreft de inzameling en transport werkzaamheden;
- Interne medewerkers vanuit het zuiverings- en rioolbeheer voor de verkenning naar kroosverwerking.

### *Monitoring waterkwaliteit*

De meest gebruikelijk methode om de ecologische kwaliteit van water in stedelijk gebied te bepalen is door middel van de EBEOstad methode. Deze methodiek omvat een aantal subtoetsen: de kwaliteit van de oever, de belevingswaarde en de ecologische waterkwaliteit. Van deze drie toetsen is alleen de toets voor de ecologische waterkwaliteit relevant. Gelukkig is deze toets voornamelijk gebaseerd op het voorkomen van ondergedoken waterplanten en is met beperkte kennis uit te voeren. Kennis van oeverplanten is voor deze deeltoets niet nodig. De verzamelde gegevens kunnen worden ingevuld in het spreadsheet van de EBEOstad methode. Dit spreadsheet is te downloaden van de STOWA website

([http://krw.stowa.nl/Projecten/EBEO\\_ecologische\\_beoordelingssystemen.aspx](http://krw.stowa.nl/Projecten/EBEO_ecologische_beoordelingssystemen.aspx)).

De te verzamelen gegevens zijn doorzicht, stank, bedekking van kroos, drijfbladplanten en ondergedoken waterplanten (in procenten) en de soortensamenstelling. De benodigde hulpmiddelen zijn een hark en indien de oevers zeer beperkt toegankelijk zijn ook een waadbroek. De personen die de waarnemingen gaan uitvoeren zullen een instructie en een korte cursus van determineren van waterplanten nodig hebben. De duur van deze instructie zal ongeveer 2 uur zijn (inclusief veldbezoek). Omdat het aantal te verwachten plantensoorten zeer beperkt is, kunnen de inventariseerders met een eenvoudige determineersleutel en een invulformulier de inventarisatie zelfstandig uitvoeren en toetsen met het spreadsheet. Een dergelijke inventarisatie duurt ongeveer een half uur. Normaal wordt een dergelijke inventarisatie één maal per jaar uitgevoerd. Om nu de ontwikkeling in de vegetatie te zien wordt aangeraden deze inventarisatie vanaf mei maandelijks uit te voeren tot september.

Te verwachten inspanning

- Van de bewoners in het zomerhalfjaar ongeveer half uur per maand voor inventarisatie, en 10 minuten voor toetsing met spreadsheet.



- KWR kan een eenvoudige sleutel en invulformulier maken en een instructie ter plekke (twee uur werk). Verder een jaarlijkse interpretatie van de gegevens indien nodig.
- Bewoners wekelijks in het weekend een schatting laten uitvoeren van de kroosbedekking en dat doorgeven aan de gemeente. Dat kan via de mail.
- Gemeente Den Haag of Delfland moet de mensen faciliteren met een hark/waadbreek indien nodig en natuurlijk kroos afvoeren.

#### *Inzet afvalwaterketen*

De inzet van de afvalwaterketen bij de kroosverwerking betreft 2 deelaspecten:

- Transport via de riolering
- Verwerking d.m.v. co-vergisting op een awzi

Voor het transport van kroos van de locatie van inzameling naar de locatie van verwerking kan mogelijk het (bestaande) rioolstelsel ingezet worden. Naast juridische aspecten (zie ook hieronder) zijn andere belangrijke aspecten om te betrekken in het onderzoek:

- het risico op eventuele verstopping door kroos (vooral relevant als kroos in een keer in grote hoeveelheden aan het riool wordt toegevoegd)
- het gedrag van kroos in de riolering (in hoeverre wordt kroos in het rioolstelsel omgezet?)
- hoe en waar in de awzi kan kroos gescheiden worden van het afvalwater, zodat het kroos direct aan de sliblijn gedoseerd kan worden?

Uit de literatuurstudie van de masterstudenten is niet gebleken dat kroos al ergens wordt meevergist met zuiveringsslib. Alvorens de co-vergistingsmogelijkheid nader te beschouwen is het wenselijk dit gegeven te verifiëren bij de 23 Nederlandse waterschappen. Indien hieruit geen ervaring en/of (onoverkomenlijke) bezwaren volgen, kan besloten worden op welke schaalgrootte (pilot, demo of praktijkschaal) co-vergisting met kroos kan gaan plaatsvinden.

Vervolgens dient een locatie keuze gemaakt te worden voor co-vergisting van zuiveringsslib met kroos in een bestaande installatie.

Voor deze gistingsinstallatie kan dan een pilot-installatie ontworpen worden, onder meer bestaande uit: ontvangst kroos, evt. tussenopslag, evt. benodigde voorbehandeling, doseersysteem voor kroos aan vergister en evt. benodigde aanpassingen aan bestaande gistingsinstallatie.

Vervolgens dienen met de beheerorganisatie van de awzi goede afspraken gemaakt te worden voor uitvoering van de pilot en hoe de pilot te monitoren. Vervolgens kan de pilot uitgevoerd worden.

Monitoren op:

- kosten (uren, machines)
- hoeveelheden ontvangen en vergist kroos
- visuele beoordeling mate van vervuiling ingezameld eendenkroos
- beïnvloeding gistingsproces, m.n. biogasopbrengst en afvoer digestaat

juridische check op:

- passend binnen de vergunningen van de awzi, dan wel als "experiment"?
- de mogelijkheid van transport van ingezameld kroos via het riool, onder de noemer van "experiment"