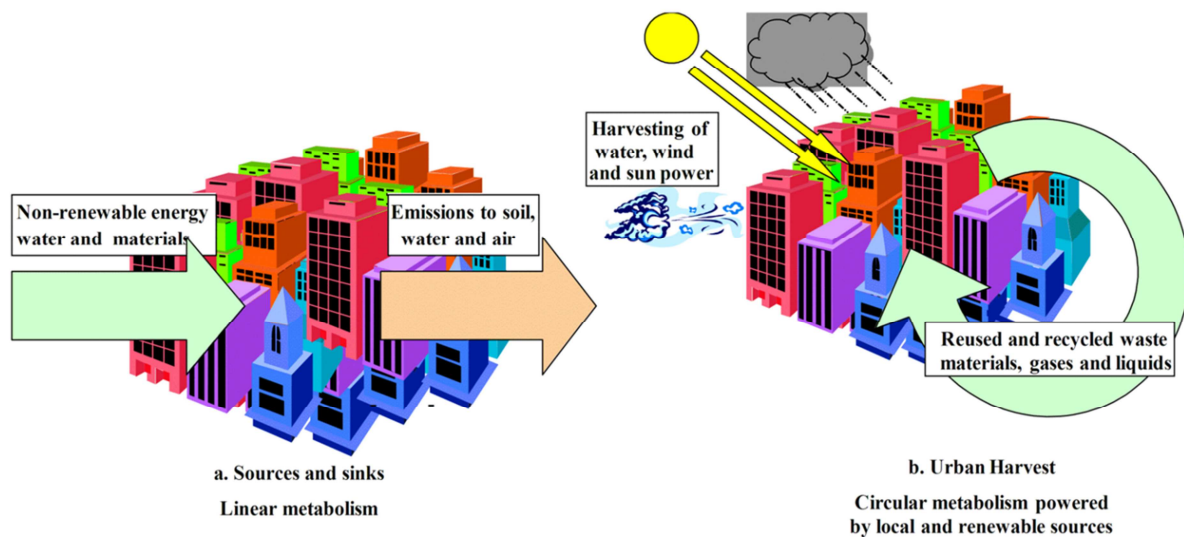


Handelingsperspectief circulaire economie Amsterdam

Gezamenlijke oplossingen en kansen voor betere
kringloopsluiting in Metropoolregio Amsterdam (MRA)

Wereldwijd groeit de stedelijke bevolking. Dit heeft grote effecten op het milieu en de beschikbaarheid van grondstoffen en energie. In een stedelijke omgeving zijn productstromen en afvalstromen geconcentreerd. Een stad heeft hierdoor grote potentie om succesvol in te grijpen in de kringlopen, om zo een duurzame stad te realiseren. Veel steden ontwikkelen zich echter nog in het traditionele model van de lineaire economie, waar grondstoffen worden geconsumeerd en afval wordt geproduceerd. De uitdaging is om deze lineaire economie om te zetten in een circulaire economie (zie figuur 1).



Figuur 1. Transitie van lineaire economie naar circulaire economie (bron: Agudelo-Vera et al., 2012)

Het circulaire systeem kent twee in elkaar grijpende kringlopen van materialen. Een biologische kringloop (waarbij biomassa-reststoffen na gebruik weer terug komen in het milieu, bijvoorbeeld in de bodem) en een technische kringloop van niet-organische producten en materialen (deze producten worden zo ontworpen dat ze op kwalitatief hoogwaardig niveau opnieuw gebruikt kunnen worden). Hierdoor blijft de economische waarde van niet-hernieuwbare grondstoffen (zoals fosfaat en metalen) behouden (McKinsey, 2012; Kok et al., 2013).

Amsterdam staat van de 50 grootste Nederlandse gemeenten momenteel bovenaan als het gaat om woonaantrekkelijkheid (Marlet & van Woerkens, 2013). Dit past helemaal bij de ambitie van Amsterdam, namelijk om een verantwoordelijke, duurzame stad te zijn, waar duurzame bedrijvigheid en innovatief ondernemerschap centraal staan, zodat er een internationaal aantrekkelijk vestigingsklimaat heerst. De hoofdstad streeft ook naar een duurzame en robuuste energievoorziening, waarbij het zoveel mogelijk zelfvoorzienend is. Om deze ambitie te bereiken zet Amsterdam als een van de eerste gemeenten een 'kringlopende transitie' in. Effectief grondstofgebruik is één van de speerpunten uit het eerste stedelijke duurzaamheidsprogramma "Amsterdam Beslist Duurzaam 2011-2014". Het sluiten van kringlopen draagt bij aan efficiënt gebruik van grondstoffen en brengt daarmee een circulaire economie dichterbij.

Samenwerking met Wageningen UR

Wageningen UR is gevraagd om op basis van de publicatie "Amsterdamse kringlopen in beeld" (Jonkhoff et al., 2012), een visie te geven over het sluiten van deze kringlopen, en om vervolgens samen met Amsterdam per kringloop enkele maatregelen uit te werken. Onderliggende visie is het resultaat van dit project. Er is gezamenlijk (onder andere tijdens workshops) een selectie gemaakt van kansrijke maatregelen, op basis van de expertvisie van Wageningen UR op vier kringlopen die in "Amsterdamse kringlopen in beeld" zijn beschreven. Deze maatregelen en de kansen die zij bieden, zijn in factsheets beschreven (deze zijn separaat beschikbaar, zie voor een overzicht van de factsheets de bijlage). De samenhang tussen de kringlopen wordt aangegeven op basis van schakels die in deze kringlopen aanwezig zijn. De belangrijkste lekken en de bestuurlijke invloedssfeer van Amsterdam binnen deze schakels bepalen de effectiviteit van maatregelen voor Amsterdam, nu en/of in toekomst. In figuur 2 is de aanpak verder uitgewerkt.

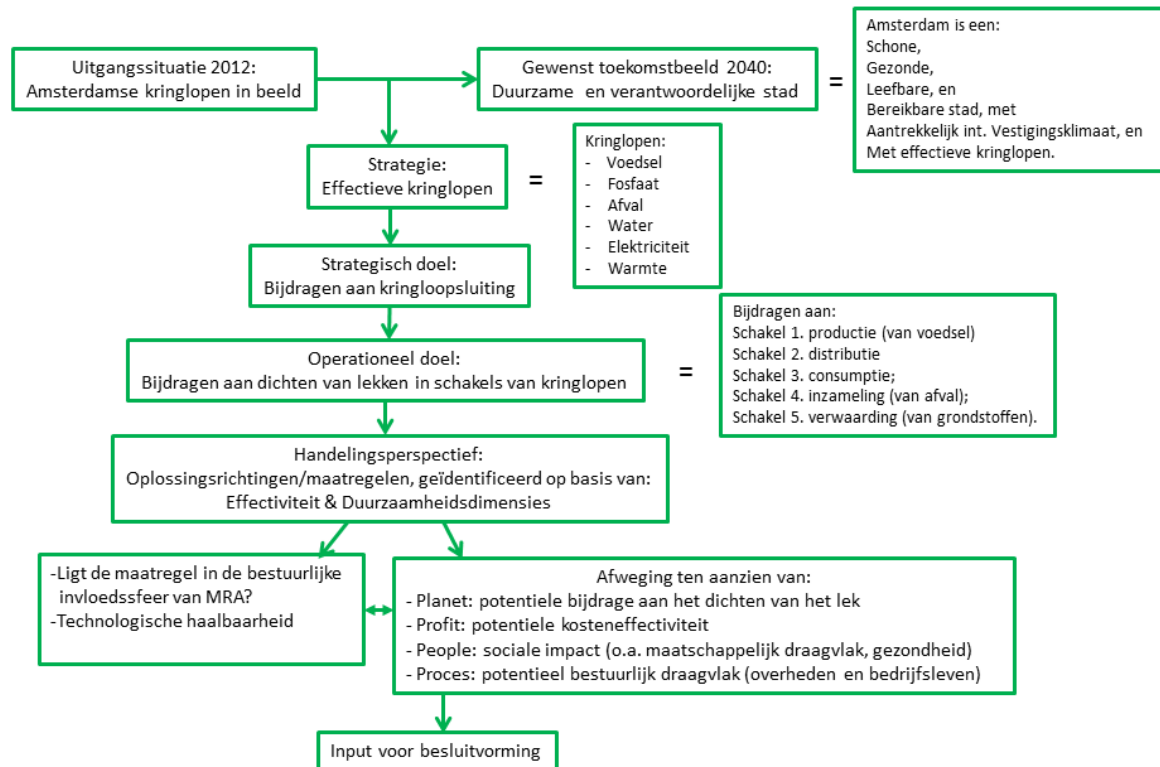
Centrale vraag: Welke maatregelen kan Amsterdam nemen om de totstandkoming van een circulaire economie te versnellen?

Methode

In onze aanpak kijken we verder dan alleen naar de onderscheiden kringlopen. We analyseren het hogere systeemniveau om na te gaan hoe het sluiten van een kringloop bijdraagt aan de andere doelen van Amsterdam of MRA. Voor het handelingsperspectief wordt uitgegaan van de risico's en mogelijkheden die een rol spelen bij productie en consumptie (WRR, 1994). Met risico's worden milieu- en maatschappelijke risico's bedoeld. Met mogelijkheden:

- technologische mogelijkheden, deze worden door innovatie steeds groter,
- gedrag, zoals bewustwording,
- prijsverhoudingen, deze zijn moeilijk in te schatten op lange termijn, de verwachting is dat essentiële grondstoffen schaarser worden
- ruimtelijke mogelijkheden, deze worden bepaald door de kenmerken van de stad.

Om de potentiële maatregelen voor Amsterdam te beoordelen, evalueert Wageningen UR vooraf hoe de maatregel doorwerkt op de doelen die Amsterdam zich heeft gesteld (zie figuur 2). Het hoofddoel van Amsterdam: 'Amsterdam is in 2040 een schone, gezonde, leefbare en bereikbare stad met een internationaal aantrekkelijk vestigingsklimaat', is vertaald in het strategische doel: 'het sluiten van de kringlopen'. Maatregelen om de verschillende lekken in de kringlopen te dichten, worden geselecteerd op basis van hun effectiviteit in verhouding tot hun score op duurzaamheidsdimensies (zie figuur 2). De effectiviteit hangt samen met de mogelijkheden van Amsterdam om de kringlopen te beïnvloeden en de mate waarin. Dit hangt onder andere af van bestuurlijke zeggenschap. Als Amsterdam eigenaar is van de infrastructuur is het handelingsperspectief bijvoorbeeld groter dan als vele individuele consumenten de relevante actor zijn.



Figuur 2. Hiërarchie van doelen van Amsterdam, en selectie van maatregelen op basis van effectiviteit en score op duurzaamheidsdimensies

Per schakel wordt bekeken welke partijen betrokken zijn en welke maatregelen bijdragen aan het verder sluiten van de kringloop. De effectiviteit en score op de duurzaamheidsindicatoren van maatregelen (zoals beschreven in de factsheets) wordt natuurlijk ook bepaald door de kenmerken van Amsterdam. De hoofdstad heeft een eeuwenoud stadscentrum, veel hoogbouw (zowel kantoren als woningen), trekt veel toeristen, studenten en eenpersoonshuishoudens, en heeft enkele grote evenementlocaties (zoals Arena en HH) en legio van jaarlijks terugkerende evenementen zoals de Uitmarkt. De stad herbergt ook artistieke baanbrekers, creatieve vrijdenkers, kent veel nieuwe en oude bedrijvigheid en business, heeft een internationale oriëntatie en staat open voor alle culturen. Daarom zijn er op de Amsterdamse situatie toegesneden maatregelen nodig.

Wageningen UR heeft de Urban Harvest Approach (UHA) ontwikkeld om tot duurzame stedelijke grondstoffenplanning te komen (Agudelo Vera, 2012). Deze methode sluit goed aan bij de uitgangspunten en doelen van Amsterdam ten aanzien van kringlopen. UHA is gebaseerd op het principe dat steden en hun directe peri-urbane omgeving zelfvoorzienend moeten kunnen worden. UHA start met het vaststellen van de autonome ontwikkelingen, gevolgd door een implementatie van drie strategieën: (i) verminder de vraag (ii) verminder het verlies van grondstoffen uit de kringloop door onder andere terugwinning en recycling (iii) in de resterende vraag wordt voorzien door hernieuwbare en lokale bronnen. De strategieën van de Urban Harvest Approach kennen eenzelfde opbouw als de ladder van Lansink (voor afval: preventie, hergebruik, sorteren en recyclen, verbranden, storten) en de ladder van Moerman (voor voedselverspilling). De uitgangspunten van deze strategieën zijn verwerkt in de mogelijk te nemen maatregelen in Amsterdam.

Door de gezamenlijke keuze voor de kringlopen die in het rapport "Amsterdamse kringlopen in beeld" zijn onderscheiden, is er in de werkwijze minder aandacht geweest voor de technische kringloop van

herbruikbare goederen. Van de zes kringlopen in "Amsterdamse kringlopen in beeld" zijn die van voedsel, fosfaat, afval en water¹ geanalyseerd. De biologische kringloop, met name voedsel, speelt hierin een belangrijke rol. Door de goede zichtbaarheid van voedsel in het dagelijkse leven en de duidelijke verbondenheid van voedsel met de andere kringlopen, kan deze goed als illustratie worden gebruikt, zowel om de samenhang te illustreren, als het handelingsperspectief, en de conclusies en aanbevelingen voor het sluiten van kringlopen. Daarbij geldt dat een conclusie die voor de biologische kringloop van belang is, over het algemeen ook opgaat voor de technische kringlopen van herbruikbare goederen.

Het handelingsperspectief van Amsterdam is geanalyseerd en geïllustreerd door middel van de geselecteerde maatregelen (zie de factsheets) en de zogenaamde schakels binnen de kringloop. Deze schakels zijn in iedere kringloop te vinden en verbinden de ook de kringlopen onderling. De onderscheiden schakels zijn:

1. productie
2. distributie en verwerking
3. consumptie
4. inzameling (van afval)
5. verwaarding (van grondstoffen).

Alle schakels hebben 'lekken' waardoor de kringloop niet gesloten is. Door de analyse per schakel te doen, worden de kringlopen en de mogelijkheden voor sluiting ervan in onderlinge samenhang bekeken. Deze schakels en de partijen die daarbij betrokken zijn, vormen de aangrijpingspunten voor maatregelen van Amsterdam. Per schakel wordt een toekomstbeeld geschetst waarbij de lekken in de kringlopen meer zijn gedicht. Oplossingsrichtingen om dit toekomstbeeld te realiseren worden op hoofdlijnen beschreven. Het handelingsperspectief voor Amsterdam om de kringlopen verder te sluiten, is uitgewerkt op basis van de geselecteerde maatregelen (zie de factsheets voor meer detailniveau) en bijbehorende risico's worden genoemd.

Conclusies en aanbevelingen

Van lineair systeem naar een circulaire economie

De grootste lek in de kringlopen in Amsterdam vindt plaats door het verlies van grondstoffen uit reststromen. Hierin ligt een grote potentie. Verwaarding van grondstoffen is effectiever als afval en sanitiescheiden worden ingezameld en/of nagescheiden. De factsheets laten zien dat Amsterdam de capaciteit heeft om kringlopen beter te sluiten. Daarmee verkleint Amsterdam zijn afhankelijkheid van grondstoffen, vermindert de emissies naar het milieu en komt het dichterbij zijn doelstelling om een van de duurzaamste en aantrekkelijkste vestigingslocaties van Europa te worden. Dit kan voor Amsterdam een sociaaleconomische drijfveer zijn voor het sluiten van kringlopen. Hier volgt een aantal conclusies en aanbevelingen die voor zowel de biologische als de technische kringlopen geldt.

Versterk het imago van de stad met maatregelen die inspelen op creativiteit

Het imago van de stad (creatieve vrijdenkers, sexy, nieuwe bedrijvigheid en business, internationale oriëntatie) kan worden gebruikt om maatregelen vorm te geven en om dit imago te versterken, bijvoorbeeld via prijsvragen. Amsterdam kan creativiteit van de bevolking aanspreken om afval om te vormen tot nieuwe producten. Daarmee wordt de kringloop op Amsterdamse manier gesloten. Ook kunnen bekende ontwerpers worden ingezet om afval om te toveren tot trendy producten (bijvoorbeeld Piet Hein Eek meubelen, Freitag-tas).

De kenmerken van de stad bepalen de mogelijkheden die Amsterdam heeft op het verder sluiten van kringlopen en het terugwinnen van grondstoffen. Schiphol en de haven zijn scharnierpunten in wereldstromen van grondstoffen en producten en hebben een groot areaal. Zij bieden daarmee unieke kansen om kringlopen te sluiten. Door gerichte acquisitie van innovatieve bedrijven die aansluiten op de lekken in de kringlopen, naar het havengebied, kunnen economische ontwikkeling en het sluiten van

¹ Van de waterkringloop is het deel, waarin water transportmedium is, meegenomen

kringlopen hand in hand gaan. De kenmerken van de Amsterdamse bebouwing en infrastructuur spelen onder andere een rol bij maatregelen voor distributie en inzameling.

Denk groot, doe ook klein, experimenteer en innoveer

De kringlopen en hun samenhang vormen een complex systeem, met veel interacties binnen de kringlopen zelf en daarbuiten. Verandering en samenwerking blijft nodig om de optimale oplossing voor de circulaire economie te bereiken. Er zullen steeds nieuwe mogelijkheden ontstaan die verandering mogelijk en zinvol maken. Geef ruimte aan experimenten (zowel technisch als sociaal). Kleinschalig is goed voor bewustwording en scholing en is esthetisch. Laat bijvoorbeeld 1.000 bloemen bloeien als het om sociale innovatie gaat, onder andere ten aanzien van stadslandbouw en verspilling van voedsel. Dat sluit aan bij de beweging van de energieke samenleving.

Grootschalig is over het algemeen doelmatiger. Productiemiddelen worden efficiënt gebruikt in hoogproductieve systemen. Innovaties zijn een lang proces. Amsterdam moet ook bereid zijn innovatie te bevorderen tegen een (op korte termijn) niet waterdicht verdienmodel. Het sluiten van kringlopen is met onzekerheden omgeven, daardoor zijn er weinig marktpartijen bereid om te investeren (er zijn nog weinig business cases). Amsterdam is al partner in bijvoorbeeld het samenwerkingsverband Amsterdam Smart City. Samenwerking van Amsterdam met innovatieve technische universiteiten en andere Europese steden (met eenzelfde visie) zorgt voor meer massa in de EU waardoor EU-financiering mogelijk wordt en grote Europese leveranciers van technologie kunnen aansluiten.

Amsterdam kan (via een coördinerende en faciliterende rol) netwerken verbeteren

Informatietechnologie (zoals RFID-chips) en e-commerce bieden mogelijkheden om distributie, inzameling en verwaarding van grondstoffen effectiever en efficiënter te maken. Hiervoor is goede en open afstemming binnen ketens noodzakelijk. Amsterdam kan binnen deze ketens een coördinerende en faciliterende rol spelen om de beoogde transitie vorm te geven. Amsterdam kan ook ruimte geven aan ondernemers en burgers/consumenten (via regelgeving of het opheffen daarvan) om nieuwe ketens op te zetten. Er is veel bedrijfsleven in de MRA; Amsterdam kan partijen bij elkaar brengen, makelen en schakelen. Ook kan Amsterdam innovatieve bedrijven acquireren die een bijdrage kunnen leveren aan het verder sluiten van kringlopen.

Amsterdam is goed bezig met kringlopen, gebruik ook ervaringen van andere wereldsteden

Amsterdam heeft al veel stappen gezet: binnen de eigen organisatie, zoals duurzame inkoop; en ingezette trajecten, zoals Amsterdam ArenA duurzaam stadion en ondernemersinitiatief NDSM; en netwerkontwikkeling, zoals Green Metropole. Zet het verbeteren van bestaande mechanismen door; maak ze efficiënter en effectiever. Van marge naar mainstream, onder andere ten aanzien van gescheiden inzameling van afval, aanbrenge van waterloze urinoirs en het tegengaan van verspilling bij instellingskeukens. Andere wereldsteden zoals New York, Londen, Berlijn, en Singapore zijn ook volop bezig met initiatieven die lekken in de kringlopen verkleinen (London food Strategy, Food Works (New York), Kopenhagen (biogas uit huisvuil), Singapore (afval)). Amsterdam kan voordeel putten uit hun ervaringen en inzetten op het delen van kennis. Belangrijk is ook deze stappen te delen met het grote publiek.

Verminder verspilling door aantrekkelijke alternatieven aan te bieden

Voedselverspilling bij consument en instellingen is belangrijk. De meest kansrijke maatregel tast de rechten en vrijheden van de consument zo min mogelijk aan. Begin met beperkte gedragsveranderingen die tot zowel milieuwinst als economische winst kunnen leiden. Sluit daarbij aan bij het thema gezondheid. Bevorder de beschikbaarheid van aantrekkelijke alternatieven in voeding (lekker, gezond, sexy en gemakkelijk) en recycling. Zet met ketenpartijen in op deze alternatieven. Dit kan vorm worden gegeven door de arrangementenaanpak van het voormalige programma Natuur- en Milieueducatie-, de Kennis- en Educatiedeals van Agentschap NL of de Green Deals van het ministerie van Economische Zaken, waarbij er wordt ingezet op samenwerking tussen de partijen uit de diamanten vijfhoek (overheden, onderwijs/onderzoek, ondernemingen, maatschappelijke organisaties en omgeving/burgers).

Stadslandbouw produceert meer dan alleen voedsel

Stadslandbouw kan vele functies vervullen. Het is uitermate geschikt ten behoeve van educatiedoelstellingen; niet alleen over voedsel, maar voor natuur en milieu. Met name voor de stedelijke jeugd is zowel de fysieke als figuurlijke afstand tot voedsel en natuur steeds groter geworden. Het terugbrengen van landbouw en daaraan verbonden natuur in de stad helpt de kloof te dichten. Via de jeugd worden ook ouders bereikt. Stadslandbouw draagt bij aan een gezondere levensstijl. Ook verleidt het de stedelijke inwoners tot buiten komen en lichamelijke beweging en zorgt het voor sociale cohesie. Dit maakt dat stadslandbouw interessant voor de gemeente, voor de zorginstelling en –verzekeraar, de basisschool en de woningbouwcorporatie. Amsterdam kan hierin regisseren.

Er is geen eindpunt, koester de vooruitgang

Kringlopen zullen nooit volledig gesloten zijn. Er zullen steeds nieuwe mogelijkheden ontstaan die verandering mogelijk en zinvol maken. Plaats de kringloopenaankpak tegen de context van de bredere doelen van Amsterdam (schone, gezonde, bereikbare en leefbare stad en daarmee aantrekkelijke vestigingsplaats voor burgers en bedrijfsleven). Om ook op lange termijn initiatieven te stimuleren die bijdragen aan het verminderen van lekken in de kringlopen, moet de vooruitgang inzichtelijk worden gemaakt. Hiervoor moet een gebalanceerd monitoring- en evaluatiesysteem worden opgezet, dat verder gaat dan de huidige duurzaamheidsindex. Dit systeem meet met indicatoren de ontwikkelingen (vooruitgang) op verschillende doelen van Amsterdams en relateert dit aan maatregelen. Dit systeem kan worden gekoppeld aan een index voor kringloopprestaties en worden gebruikt om leveranciers en partners te toetsen.

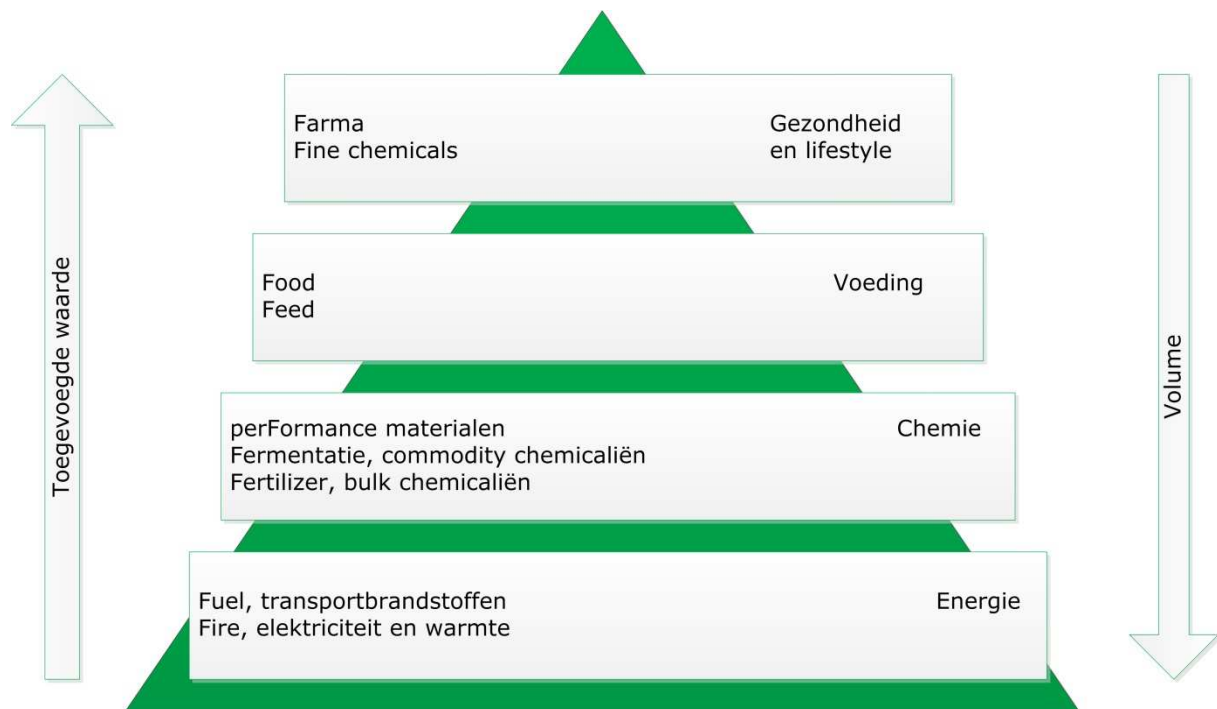
Conclusies en aanbevelingen per onderzochte kringloop

In dit document en in de factsheets is een groot aantal (potentiële) handelingsperspectieven aan de orde gekomen. Sommige zijn voor de toekomst en behoeven nog nader onderzoek, andere zijn bestaande technologieën, maar zijn om diverse redenen nog niet ingevoerd en een aantal wordt al uitgevoerd, maar kan nog verder worden opgeschaald. Voor iedere kringloop kan er meteen met een aantal maatregelen worden gestart, zoals bijvoorbeeld:

- faciliteren en stimuleren van stads- en metropolitane landbouw ten behoeve van de voedselkringloop, maar ook van belang voor fosfaat;
- instellingen nog meer wijzen op hun mogelijkheden om verspilling tegen te gaan, wat ingrijpt op lekken in de voedsel- en afvalkringlopen, maar ook van invloed is op de fosfaatkringloop;
- voorschrijven en toepassen van waterloze urinoirs, voor zowel de water- als de fosfaatkringloop;
- herintroduceren van gescheiden inzameling van GF-afval bij laagbouw, gecombineerd met KVA-afval, met het oog op de afval- en fosfaatkringloop.

Voor de handelingsperspectieven die in dit document of in de factsheets zijn genoemd, kan op korte actie worden ondernomen, al is het maar in het bestuurlijk denkproces, het verder operationaliseren voor de specifieke Amsterdamse situatie of door het uitzetten van onderzoek.

Systematische analyse schakels



Figuur 3. Biobased value pyramid; bron: LNV (2007)

Schakel 1: Productie

Productie wordt als eerste schakel beschreven, omdat dit het startpunt is van de lineaire economie. In deze schakel worden grondstoffen verwerkt tot goederen die worden gebruikt (in de technische kringloop van herbruikbare goederen) of geconsumeerd (in de biologische kringloop). De goederen eindigen als afval dat deels wordt hergebruikt. In de schakel productie zijn verschillende typen bedrijven actief die worden gekenmerkt door het schaalniveau waarop ze hun grondstoffen betrekken en hun producten afzetten (van mondiaal tot lokaal niveau). Het handelingsperspectief verschilt tussen deze typen. Dit wordt geïllustreerd aan de hand van voedselproductie.

Toekomstbeeld

Vier typen bedrijven in de MRA zullen voedsel voortbrengen:

1. Landbouwbedrijven die op een duurzame grootschalige wijze (efficiënt) voor de wereldmarkt produceren. De emissie van fosfaat (en andere middelen) naar het milieu is geminimaliseerd.
2. Regionale bedrijven die landbouwproducten met een hoge toegevoegde waarde, of producten die relatief kort houdbaar zijn voornamelijk binnen de regio afzetten.
3. Stadslandbouw, waar particulieren in georganiseerd verband, op kleinschalige wijze voedsel produceren. Dit type landbouw biedt ook een aantrekkelijke omgeving, recreatievoorzieningen, educatie, biodiversiteit en werkgelegenheid.
4. Metropolitane landbouw (high tech landbouw) vindt plaats op goed ontsloten locaties met lage alternatieve opbrengsten (bijvoorbeeld haven- en bedrijventerreinen en leegstaande kantoorpanden).

Deze indeling gaat niet alleen voor landbouw op maar ook voor andere sectoren. In de toekomst zal een veel groter deel (dan de huidige 20%) van onze energie via elektriciteit worden geconsumeerd. Net als

bij de voedselproductie wordt elektriciteit voor een deel kleinschalig geproduceerd via zonnepanelen, windturbines en vergisting van biologisch afval.

Lek

Grondstoffen (o.a. meststoffen en veevoer) voor de landbouw en voor herbruikbare producten worden aangevoerd van buiten de MRA (veelal ook van buiten Nederland) in plaats van hergebruikt. Fosfaat hoopt zich op in de bodem en spoelt uit, dit leidt tot verontreiniging van grond- en oppervlaktewater. Het verminderen van deze lekken draagt bij aan verschillende kringlopen: voedsel, fosfaat, energie, water en herbruikbare grondstoffen.

Oplossingsrichting

Door precisietechnieken (zoals GPS, ICT, beeldherkenning) kunnen emissies van grootschalige landbouw naar het milieu tot een minimum worden beperkt. Door nieuwe technologieën komen grondstoffen (bijvoorbeeld compost, geconcentreerde urine) uit afval (na bewerking) tegen een concurrerende prijs op de markt, waardoor import van meststoffen en organische materiaal afneemt (zie ook schakel 5. verwaarding).

Voor hoogwaardige landbouwproducten (zoals groenten) kan de MRA via regionale landbouw voor een groot deel voorzien in zijn voedselbehoefte als vraag en aanbod beter op elkaar worden afgestemd (zie ook schakel 2. distributie).

Met stadslandbouw op terrassen, daken, volkstuinen en buurttuinen kunnen particulieren voedsel produceren, meestal voor eigen gebruik. Het benodigde extra ruimtebeslag is relatief gering en er is een positieve bijdrage aan de aantrekkelijkheid van de buurt, het stadsklimaat, de luchtkwaliteit, de gezondheid, biodiversiteit en een nauwere koppeling tussen voedselproductie en -consumptie. Dit type productie kan een belangrijke bijdrage leveren aan bewustzijn van de herkomst en de waarde van voedsel. Stadslandbouw is uitermate geschikt ten behoeve van educatiedoelstellingen.

Metropolitane landbouw (Smeets, 2011) is een relatief nieuwe ontwikkeling in de voedselproductie in/voor de stad. In gesloten systemen en onder geconditioneerde klimaatomstandigheden (zoals LED verlichting) worden landbouwproducten met hoge toegevoegde waarde (zoals groenten) geteeld. Emissies van milieubelastende stoffen kunnen goed worden gecontroleerd of hergebruikt. Zowel technisch, economisch als qua duurzaamheid moeten er nog knelpunten worden opgelost, de verwachting is dat dit op korte tot middellange termijn (5 tot 10 jaar) kan gebeuren.

Handelingsperspectief

De gemeente kan stadslandbouw meer faciliteren en stimuleren, onder andere via ruimtelijke ordening en communicatie, bijvoorbeeld richting woningbouwcorporaties die door middel van stadslandbouw en het daarbij behorende groen een aantrekkelijkere, maar ook gezondere buurt kunnen realiseren (zie onder andere Maas (2009) en Van den Berg (2007) voor de invloed van groen op de gezondheid). En richting scholen die stadslandbouw in hun lesprogramma kunnen opnemen. Ook kan de gemeente een inventarisatie laten uitvoeren naar de mismatch tussen vraag en aanbod van regionale producten en de achtergronden daarvan. De kringlopen van de verschillende typen bedrijven kunnen met elkaar worden verbonden, bijvoorbeeld door teruggewonnen grondstoffen uit Amsterdams afval in te zetten voor grootschalige landbouw in Groningen, zodat er een systeem ontstaat. Tevens kan Amsterdam metropolitane landbouw experimenteerruimte bieden, onder andere ten aanzien van fysieke ruimte, vergunningen en bestemmingen. (zie de voedsel factsheets voor meer informatie over handelingsperspectief en de rol van voedselproductie in de Amsterdamse kringlopen).

Risico's

De productie van stadslandbouw is vaak weinig efficiënt en de benodigde aanvoer van inputs kan voor extra transportbewegingen zorgen. Ook is het moeilijk om de voedselveiligheid van stadslandbouw te garanderen. Afval in de stad (substraat, plantenresten, plastic potten, etc.) kan toenemen bij stadslandbouw en metropolitane landbouw.

Schakel 2: Distributie en verwerking

Toekomstbeeld

Binnen de MRA is de logistiek geoptimaliseerd door samenwerking tussen ketenpartijen en facilitering van Amsterdam. Op zogenoemde voedselhubs (zoals Amsterdam Food Centre) kunnen ook een aantal bewerkingen van (regionaal) voedsel worden uitgevoerd (bijvoorbeeld groenten snijden, slachten en verpakken). Hierdoor kunnen voedselverliezen worden beperkt en hergebruik gestimuleerd. Door de bundeling van stromen (inclusief teruggewonnen grondstoffen) en door weinig milieubelastende transport (bijvoorbeeld grootschalig, elektrisch, over water) wordt het milieu weinig belast. Verpakkingsmateriaal is hernieuwbaar en wordt binnen de MRA hergebruikt. Door vraaggestuurde productie wordt verspilling beperkt. Grondstoffen voor energie (biobrandstoffen) en andere bulkproducten zoals zetmeel en oliën worden voor een belangrijk deel van buiten de MRA aangevoerd. Door het sluiten van kringlopen is de invloed van prijsschommelingen op de wereldmarkt op de Amsterdamse kringlopen verminderd, evenredig met het percentage hergebruik.

Lek

Aanvoer (over het algemeen van buiten MRA en Nederland), verwerking en distributie van voedsel en andere (consumptie)goederen leidt tot transport(kilometers). Voedseldistributie neemt 1/3 van het urbane professionele transport in beslag. Het dichten van lekken in de verwerkings- en distributieschakel draagt bij aan meer kringlopen: voedsel, energie en afval.

Oplossingsrichting

Een groot deel van ons voedselpakket betreft bewerkt product. Voedsel wordt in Nederland veelal grootschalig en centraal verwerkt. Dit geldt zelfs vaak voor lichte bewerkingen als wassen, snijden en verpakken. Hierdoor neemt het aantal voedselkilometers toe. De schaalgrootte en modaliteit van transport heeft een groot effect op de voedselkilometers en de effecten hiervan. Grosso modo is het veel gunstiger om het voedsel bij de consument te brengen dan dat de consument met de auto het voedsel ergens moet gaan halen. Een fijnmazig, stedelijk voedseldistributiesysteem, waarbij vermeden wordt dat de consument autokilometers moet maken, kan sterk bijdragen aan de vermindering van de voedselkilometers en de impact hiervan. Daarnaast levert regionale productie en afzet voordeel (in voedselkilometers) op. Daarvoor is een efficiënt georganiseerde logistiek, voldoende volume en (lichte) productbewerking in de regio nodig. Samenwerking tussen logistieke partijen levert mogelijkheden op voor het inzetten van meer duurzame transportmodaliteiten en de bundeling van productstromen. Verpakt water (mineraal water, frisdranken etc.) maakt een belangrijk deel uit van het transportvolume. Het bevorderen van aanbod van aantrekkelijke alternatieven zoals de mogelijkheid om zelf koolzuurhoudend water te maken of afspraken met de horeca om leidingwater bij de maaltijd aan te bieden, kunnen deze vervoersstroom helpen beperken.

Handelingsperspectief

De directe invloed van de gemeente op distributie is groter dan zijn invloed op verwerking. Amsterdam kan randvoorwaarden stellen aan de modaliteit van distributie, bijvoorbeeld voor de bevoorrading van winkels (zoals elektrisch of over water). Tevens kan via ruimtelijke ordening de locatie van winkels worden beïnvloed. Verder kan de gemeente ruimte scheppen (fysiek en in bestemmingen /vergunningen) voor regionale verwerking (bijvoorbeeld op Amsterdam Food Centre). Ook kan Amsterdam samenwerking in voedselhubs stimuleren en faciliteren (bijvoorbeeld gezamenlijk gebruik maken van vervoersmodaliteiten). Gemeente kan vooral een regisserende rol daarbij vervullen. (zie de voedsel factsheets voor meer informatie over handelingsperspectief en de rol van distributie van voedsel in de Amsterdamse kringlopen)

Schakel 3: Consumptie

Toekomstbeeld

De consument heeft een steeds duurzamer eetpatroon en koopt bewuster in. Ook omdat lekker, duurzaam, gezond en gemak steeds meer samenkomen in het aanbod. Ook duurzame eetgewoonten leveren hun bijdrage aan het bereiken van een duurzamer, verantwoordelijk Amsterdam. Het is normaal om minder vlees te eten en minder voedsel te verspillen. Gerichte inkoop en bereiding van voedsel wordt ondersteund door ICT-toepassingen (productinformatie via de smartphone over de voedingswaarden, slimme koelkasten).

Lek

Er wordt veel voedsel verspild. Voedselverspilling treedt op in de gehele keten, maar het meest bij huishoudens. Ook in de horeca en instellingskeukens wordt veel voedsel weggegooid (zie Snels, 2012). Ook is er sprake van een verspilling van energie en grondstoffen bij de consumptie van vlees en geïmporteerde groenten. Dichten van dit lek draagt bij aan de voedsel-, fosfaat-, afval- en energiekringlopen.

Oplossingsrichting

In Amsterdam is er geconcentreerde consumptie in de vorm van (bedrijfs)restaurants, opleidingsinstituten en zorginstellingen waar veel mensen gezamenlijk eten. Hier wordt in het groot voedsel ingekocht, gebruikt en weggegooid. De consument zal zijn gedrag sneller veranderen als er ook aantrekkelijke, meer duurzame en gezonde voedselalternatieven beschikbaar zijn.

Handelingsperspectief

Consumenten zijn beperkt georganiseerd en vaak niet gecharmeerd betutteld of beperkt te worden in hun vrijheden. Tal van burgerinitiatieven rond duurzaam eten die nu al bestaan in Amsterdam – Young Food Movement, Viva las Vega's, Food Querrilla – laten zien dat duurzaam eten als thema leeft en op zeer diverse en creatieve manieren wordt ingevuld om consumenten te verleiden mee te doen. Support vanuit de stad Amsterdam kan bijvoorbeeld geleverd worden door bepaalde handelingsperspectieven van burgers (gezonder eten, minder vlees consumeren, meer seizoensgebonden, meer lokaal geproduceerde voeding te ondersteunen. Hier kan Amsterdam zelf het goede voorbeeld geven of morele dan wel financiële ondersteuning bieden aan initiatieven gericht op het bevorderen van duurzaam en gezond eten. De subsidiering van Donderdag Veggiedag door de Vlaamse deelregering is in dit kader als een vooruitstrevend voorbeeld te noemen.

Minder verspilling in instellingskeukens

Afhankelijk van het voedingsconcept dat in een instellingskeuken wordt toegepast (centrale keuken of inkoop van maaltijdcomponenten, geportioneerde maaltijden aanleveren of uitserveren aan bed) zal er binnen dit proces meer of minder voedsel verspild worden. Uit onderzoek van Wageningen UR blijkt dat 40 tot 60% van de warme maaltijden wordt weggegooid (Snels, 2012). Tevens blijkt dat verspilling tot (meer dan) 80% teruggebracht kan worden, terwijl tevredenheid van patiënten over de maaltijden toeneemt (Snels & Soethoudt, 2012). In het Maxima Medisch Centrum is een nieuwe maaltijdservice ontwikkeld (Máx à la Carte). Belandde voorheen 36 tot 48% van de maaltijden in de prullenbak. In 2010 bedroeg de verspilling nog slechts 2,2% (Snels & Wassenaar, 2010). Juist door de grote hoeveelheid instellingen dat in de MRA is gevestigd, kunnen jaarlijks vele tonnen voedsel en euro's worden bespaard. Voorlichting, samenwerking, monitoring en het van elkaar leren, kunnen hieraan bijdragen. Amsterdam heeft al stappen gezet, door met zorginstellingen een convenant 'De zorg voor Duurzaamheid' te ondertekenen. Afvalpreventie en terugdringen van voedselverspilling zijn hier onderdeel van. De opgedane ervaringen kunnen ook worden gebruikt bij onder andere cateraars, horeca en evenementen. (Zie ook de voedsel factsheets voor meer informatie over handelingsperspectief en de rol van voedselverspilling in de Amsterdamse kringlopen).

Schakel 4: Inzamelen van afval

Toekomstbeeld

Afval (zowel vast als afvalwater) bestaat niet meer, grondstoffen wel. De consument wordt ondersteund bij het scheiden van zijn afval in herbruikbare fracties door informatie en het bieden van passende inzamelfaciliteiten. Het niet-gescheiden ingezamelde vaste afval wordt nagescheiden in biologische fractie en andere fracties. Afvalwater: zwart (toiletspoeling) en grijs water (van badkamer, keuken en (vaat)wasmachines) worden gescheiden afgevoerd naar verwerkingslocatie(s).

Lek

Doordat afval onvoldoende gescheiden wordt ingezameld, worden mogelijkheden voor verwaarding (zie schakel 5) verminderd. Ongescheiden afval komt nu op de laagste stap van de Biobased Value Pyramid (zie figuur 3) terecht (opwekken van energie).

Oplossingsrichting

Vanaf de consument splitst de stroom van de voedselkringloop (organisch koolstof, fosfaat en verpakkingen) zich; een deel komt terecht in het afval en een deel wordt menselijke fecaliën. Amsterdam wil de verspilling van grondstoffen in afval tegengaan. Daarvoor is het noodzakelijk dat afval zoveel mogelijk gescheiden wordt ingezameld en/of wordt nagescheiden en opgewerkt voor hergebruik binnen de MRA. Bij nieuwbouw en renovatie wordt waar mogelijk een gescheiden leidingenstelsel aangelegd, dat geschikt is voor transitie in verwerking van afval. In alle publieke gebouwen, kantoren- en evenementenlocaties komen waterloze urinoirs, zodat urine-inzameling (geel water) mogelijk is. Het struviet dat daaruit wordt gewonnen, wordt in de eigen omgeving gebruikt (‘Plas over je gewas’), zie ook schakel 5.

Handelingsperspectief

Gescheiden inzameling (organisch en verpakkingsafval)

De mate waarin en wijze waarop groente-, fruit- (GF) en kunststofverpakkingsafval (KVA) gescheiden worden ingezameld, wordt bepaald door de gemeente. In Amsterdam wordt nu nog minder gescheiden afval opgehaald dan in andere grote (buitenlandse) steden. Daardoor lijkt een inhaalslag goed haalbaar. Het vergt wel een innovatieve, wijkgerichte benadering. Voor zowel de herinvoering van de GF-afvalinzameling als de uitbreiding van de inzameling van KVA geldt dat de gemeente nieuwe vormen van inzameling zal moeten proberen. Lokaal maatwerk kan leiden tot een hoge respons en voldoende kwaliteit. Bij een efficiënte uitvoering van de inzamellogistiek en verwerking zullen er nauwelijks additionele kosten zijn (afgezien van een invoeringsperiode), waardoor de afvalstoffenheffing gelijk blijft.

Nascheiding

Er zal altijd een (groot) deel van de stedelijke bevolking niet in staat blijken te zijn het afval gescheiden aan te leveren. Dit betekent dat er ook aan de ‘achterkant’ naar oplossingen gestreefd moet worden. Bij nascheiding is de gemeente niet afhankelijk van de bereidheid van burgers en toeristen om afval apart te houden en gescheiden in te leveren. De nascheidingsinstallatie kan het beste breed in de MRA worden toegepast, omdat niet alleen hoogbouw wijken in Amsterdam bij gescheiden inzameling onvoldoende KVA opleveren, maar ook in andere steden binnen de MRA. Zo kan de capaciteit optimaal worden benut.

Nieuwe sanitatie

Amsterdam kan nieuwe sanitatie (waar zwart, grijs en geel water gescheiden worden ingezameld, getransporteerd en verwerkt) faciliteren en stimuleren met proeftuinen en voorbeeldprojecten (bij nieuwbouwwijken, renovatie en scholen). Waar nieuwe sanitatie technisch en economisch al haalbaar is, zorgen dat deze wordt aangelegd (regiseur rol). Proeftuinervaringen en een aantal iconprojecten moeten zo breed mogelijk beschikbaar worden gemaakt. Amsterdam kan beslissen waar en wanneer voor nieuwe sanitatie geschikte riolering wordt aangelegd. Op aanleg van gescheiden inzameling in het gebouw en inpandig transport heeft de gemeente via bouwvoorschriften invloed.

Urine-inzameling

Op locaties waar veel mensen samenkomen kan urine met waterloze urinoirs apart (decentraal) worden verzameld. Via een gescheiden leidingwerk wordt het in een opslagtank verzameld. De gemeente kan zelf het goede voorbeeld geven in haar eigen gebouwen. Door een inventarisatie van bestaande gebouwen in Amsterdam waar urine-inzameling kansrijk is, kan de gemeente een nog actievere rol op zich nemen. Het waterloze urinoir bespaart veel water en is gemakkelijker schoon te maken. Beide eigenschappen zijn belangrijke kostenbesparingen. De gemeente kan toepassing van waterloze urinoirs stimuleren door dit als criterium op te nemen voor eigen duurzaamheidskeurmerken.

Schakel 5: Verwaarding van grondstoffen

Toekomstbeeld

Nog slechts een geringe hoeveelheid onbruikbare residuen zal verbrand worden met energierecuperatie. Er zijn nieuwe verwerkingsinstallaties verwezenlijkt waarmee met de laatste technieken en conform de waarde van de grondstoffen, deze zoveel mogelijk worden opgewerkt naar de hoogst mogelijke stap op de Biobased Value Pyramid (zie figuur 3) voor lokaal gebruik. Het organisch afval zal als compost en wellicht ook als diervoer teruggaan naar de voedselproductie. Het kunststofverpakkingsafval zal als gesorteerde fracties beschikbaar zijn voor lokale kunststofverwerkende industrie.

Lek

Afval en slib uit de rioolwater zuiveringsinstallatie worden nu verbrand door AEB (Afval Energie Bedrijf). Zo wordt het koolstofdeel van de grondstoffen omgezet in warmte (laagste niveau in de Biobased Value Pyramid) en de resterende grondstoffen (onder andere fosfaat) verdwijnen uit de kringloop.

Oplossingsrichting

Voor organisch koolstof in afval en sanities is de Biobased Value Pyramid (zie figuur 3) het baken voor toekomstige verwaarding van reststromen, met in toenemende voorkeur: energie, chemicaliën inclusief meststoffen, voedsel en voeder, fijnchemicaliën en farmaproducten. Momenteel wordt vooral het laagste niveau bereikt, het tweede niveau wordt een beetje bereikt in de vorm van compost. In een circulaire economie wordt zoveel mogelijk het derde niveau bereikt (voedsel en diervoer) en waar het niet anders kan het tweede niveau van meststoffen. Via beide afzetmarkten blijven organisch koolstof en de nutriënten in de voedselkringloop.

Handelingsperspectief

Nieuwe methoden van afvalverwerking zijn nodig om meer verwaarding van grondstoffen te realiseren. In de factsheets zijn de volgende uitgewerkt: nieuwe verwerkingsmethoden van organisch afval en het opwerken van gft (groente-, fruit- en tuinafval) naar eiwitten (gft als insectenlarvenvoer) voor de diervoederindustrie (afval factsheets) en nieuwe afzetroutes voor bermmaaisel; onder andere compost, veenvervanger, vergisting en bioraffinage van vezels (fosfaat factsheet 1.). Amsterdam kan gericht bedrijven acquireren die op innovatieve wijze KVA verwerken. Door de gescheiden inzameling van zwart, grijs en geel water kan fosfaat, maar eventueel ook andere elementen worden teruggewonnen. Tevens kan het apart inzamelen van urine voorkomen dat medicijnresten en hormonen in het watersysteem terecht komen (fosfaat factsheet 2.). Uit de verzamelde urine (zie schakel 4) kan het vaste fosfaatproduct (struviet) worden gewonnen. Dit kan als meststof in de landbouw maar ook al op voetbalvelden worden toegepast (pilot in Hengelo), zodra de wettelijke beperkingen hiervoor zijn weggenomen (op redelijk korte termijn) (zie fosfaat factsheet 1.). Monoverbranding van slib maakt winning van grondstoffen mogelijk (fosfaat factsheet 1.).

Nieuwe sanities biedt ook extra mogelijkheden voor het (effectiever) terugwinnen van warmte uit grijs water. Nieuwe sanities kan op deze wijze een wezenlijke bijdrage leveren aan het verduurzamen van de energievoorziening op lokaal niveau.

Risico's

Het succes van afvalverwerking staat of valt met de waarde van de teruggewonnen grondstoffen. Voor materialen als glas, oud papier en metaal is het systeem voldoende goedkoop om een concurrerend product op de markt te zetten. Dit is momenteel nog niet mogelijk met fosfaat uit afvalwater en kunststof van burgers. Fosfaat is een eindige grondstof die onmisbaar is voor de landbouw. In de niet al te verre toekomst wordt een schaarste aan fosfaat voorzien, mede door internationale grondstoffenpolitiek. Het mogelijke effect hiervan op de prijs is met veel onzekerheid omgeven. Dit gaat niet alleen op voor fosfaat, maar ook voor andere niet-hernieuwbare materialen. Bij toepassing van meststoffen afkomstig van fecaliën in de landbouw moet risico van besmetting met bacteriën nihil zijn, om brede toepassing mogelijk te maken.

Literatuur

- Agudelo Vera, C.M. (2012) Dynamic water resource management for achieving self-sufficiency of cities tomorrow. Thesis Wageningen University.
- Agudelo-Vera C.M., Leduc W.R.W.A., Mels A.R., Rijnaarts H.H.M. (2012) Harvesting Urban Resources Conservation and Recycling. *Resources, Conservation and Recycling* 64, 3.
- Berg, A. E. van den (2007). Kom je buiten spelen: Een advies over onderzoek naar de invloed van natuur op de gezondheid van kinderen. Wageningen: Alterra.
- Jonkhoff, E. A. Kalma & E. van der Kooij (2012) Amsterdamse Kringlopen in beeld. Dienst Ruimtelijke Ordening & de Stedelijke Werkgroep Grondstoffen, Gemeente Amsterdam.
- Kok, L., Worpel, G. en Ten Wolde A. (2013) Unleashing the Power of the Circular Economy. Amsterdam. IMSA Report for Circle Economy.
- LNV (2007) Overheidsvisie op de bio-based economy in de energie transitie. Den Haag, ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
- Maas, J. (2009) Vitamin G: Green environments - Healthy environments, Nivel Utrecht
- Marlet, G. & C. van Woerkens (2013) Atlas voor gemeenten 2013. Utrecht.
- McKinsey (2012) Towards the Circular Economy Economic and business rationale for an accelerated transition. Report for the Ellen MacArthur foundation.
- Paredis, E. (2009) Socio-technische systeeminnovaties en transitie: van theoretische inzichten naar beleidsvertaling, Centrum voor Duurzame Ontwikkeling – Universiteit Gent, Steunpunt Duurzame Ontwikkeling.
- Smeets, P.J.A.M. (2011) Expedition Agroparks: Research by Design Into Sustainable Development in Agriculture in the Network Society. Wageningen Academic Pub.
- Snels, J.C.M.A. & H. Soethoudt (2012) Reductie voedselverspilling in het Rijnland ziekenhuis, Komen tot een methodiek voor het meten van voedselverspilling binnen, Nederlandse ziekenhuizen, Food & Biobased Research Wageningen UR, Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie.
- Snels, J.C.M.A. (2012) Een kwart minder voedselverspilling in de zorg. Grijp die kans om te besparen! Wageningen UR Food & Biobased Research.
- Snels, J. & N. Wassenaar (2010) Maaltijdservice Máx à la Carte, Objectivering van de wijze van uitserveren van maaltijden binnen Máxima Medisch Centrum, Wageningen UR Food & Biobased Research
- WRR (1994) Duurzame risico's: een blijvend gegeven, Den Haag, Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid rapport 44.

Presentaties

- Snels, J.C.M.A. (2012) Presentatie Beperken voedselverspilling, Ketenbenadering, presentatie voor Hogeschool InHolland, Food & Biobased Research Wageningen UR.

Bijlage: overzicht van de factsheets

Kringloop en auteur	Titel factsheet	Inhoud
Voedsel Sukkel, W.	Duurzaamheid in stedelijke voedselsystemen; Schakels in het voedselsysteem	Achtergrondinformatie: schakels in het voedselsysteem, invloed van Amsterdam en stakeholders op het voedselsysteem Uitwerking maatregelen op gebied van productie, afzet, verwerking, distributie, beïnvloeden consument voor afval en reststromen
	Voedselproductie en distributie in een urbane omgeving	Achtergrondinformatie: voordelen van productie en afzet van voedsel binnen MRA, typering van voedselproductie in stadsregio, regionale productie, voedseltransport, mismatch vraag-aanbod Uitwerking maatregelen en aanbevelingen voor duurzaam en regionaal voedselsysteem in de MRA
	Voedselverspilling in instellingskeukens	Achtergrondinformatie: verspilling per hoofd van de bevolking, verspilling in instellingskeukens, m.n. ziekenhuizen. Uitwerking maatregelen. o.a. a la cartemaaltijden
Fosfaat Weijma, J.	Inventarisatie fosfaat in de Amsterdamse kringloop, Inclusief maatregelen om fosfaatlekken te dichten	Achtergrondinformatie over fosfaat, huidige situatie en uitgangspunten, fosfaatlekken Uitwerking maatregelen op gebied van slib, effluent RWZ, GF-afval, bermmaaisel en organische reststromen industrie
	Gescheiden, waterloze urine-opvang in gebouwen en hergebruik in de landbouw in MRA	Uitwerking maatregel duurzame bestemming van waterloos opgevangen urine t.b.v. toepassing van urine in de regionale (stads)landbouw, waardoor fosfaat maar ook stikstof en kalium behouden blijven voor de kringloop
Water Weijma, J.	Grondstoffenwinning uit afvalwater (voorbeelduitwerking Zeeburgereiland),	Uitwerking maatregel varianten t.a.v. infrastructuur en technieken voor terugwinning van grondstoffen uit afvalwater zijn uitgewerkt als voorbeeld voor nieuwbouwlocaties in de MRA.
	Urinescheiding op nieuwe scholen (voorbeelduitwerking Zeeburgereiland)	Uitwerking maatregel gescheiden inzameling herenurine via waterloze urinoirs op twee geplande scholen voor voortgezet onderwijs, t.b.v. struviet winning ter voor groenvoorziening.
Afval Thoden van Velzen, E.U.	Sluiten kringloop kunststofverpakkingen	Uitwerking maatregelen om het kunststofverpakkingsafval in de stad duurzamer te benutten: uitbouwen gescheiden inzameling KVA, ontwikkelen nascheidingsinstallatie, ontwikkelen sorteerinstallatie
	Sluiten kringloop organisch afval	Uitwerking maatregelen voor duurzamer benutten van organisch afval via gescheiden inzameling, keukenafval vermalen in de gootsteen, nascheiden, en verwaarden van organisch afval

Auteurs: Stijn Reinhard, Wijnand Sukkel, Ulphard Thoden van Velzen, Janneke Vader, Jan Weijma, William Oliemans

Contact

LEI Wageningen UR
Postbus 29703
2502 LS Den Haag
www.wageningenUR.nl/lei

Stijn Reinhard
T (070) 335 82 10
E stijn.reinhard@wur.nl
