

Gemeente Leeuwarden

Op weg naar een circulaire gemeente

1 maart 2019



Project Grondstofstromenanalyse en circulaire kansen

Opdrachtgever Gemeente Leeuwarden

Versie Definitief

Auteur(s) Stefan de Graaff (Witteveen+Bos)
Sandra van der Lee (Witteveen+Bos)
Janneke van der Leer (Sweco)
Irene Robberegt (Antea Group)

Met dank aan Pieter Boon (Movares)
Rob Dijcker (Witteveen+Bos)
Joris van den Acker (Witteveen+Bos)
Petra Garlich (Royal HaskoningDHV)
Paul Mul (Royal HaskoningDHV)
Johan Lukkes (Sweco)
Wouter Schik (Arcadis)
Matthijs Withagen (Movares)

Projectleider Maarten Schäffner (Witteveen+Bos)

Projectdirecteur Frank van Buuren (Duurzame Leverancier)

Datum Maart 2019

Adres Coöperatie Duurzame Leverancier U.A.
Daalseplein 101
3511 SX Utrecht
+31 (0)30 265 5555
www.duurzameleverancier.nl
KvK 53075579

Inhoudsopgave

1	Introductie	4
1.1	Circulaire Economie	4
1.2	Circulaire ambitie gemeente Leeuwarden	4
1.3	Kansen in kaart	6
2	Grondstofstromenanalyse	8
2.1	Input	8
2.2	Output	10
2.3	Grondstofstromenkaarten	12
3	Circulaire kansen	18
3.1	Organisatorische kansen	18
3.2	Praktische kansen	20
4	Conclusie	30



1 Introductie

De provincie Friesland profileert zich de afgelopen jaren sterk als ontwikkelregio voor bedrijven en kennisinstellingen. Het doel is om in 2025 dé circulaire ontwikkelregio van de Europese Unie zijn. In het behalen van dit doel speelt de gemeente Leeuwarden een faciliterende rol door onder andere circulaire innovaties op verschillende manieren te stimuleren. Zoals het programma Volhoudbaar (5 december 2018) van de gemeente Leeuwarden luidt, willen zij een klimaatbestendige en klimaatneutrale samenleving creëren met een duurzame en concurrerende economie. De transitie van een lineaire naar een circulaire economie betreft één van de drie programmalijnen, waarbij de gemeente inzet op de onderwerpen watertechnologie, agri-food, duurzaamheid, energie, grondstoffen en het beantwoorden van maatschappelijke opgaves. Daarnaast richt zij zich op de grondstoffen van de eigen organisatie en het inkoopbeleid. Hiervoor heeft de gemeente Leeuwarden de Duurzame Leverancier gevraagd om haar eigen manier van denken en doen eens kritisch onder de loep te nemen. Verandering begint immers bij jezelf, ook voor de gemeente Leeuwarden.

1.1 Circulaire Economie

Wat betekent dat nu eigenlijk, een circulaire economie? Een circulaire economie is een economie waarbij herbruikbaarheid van producten en grondstoffen gemaximaliseerd wordt. Hierbij wordt beoogd de waarde van grondstoffen over de levensduur te behouden en zelfs te vergroten. Het 'butterfly model' van de Ellen MacArthur Foundation (afbeelding 1) is de meeste gebruikte visuele weergave van de circulaire economie. Om een circulaire economie te bereiken dient een aantal principes te worden nagestreefd.

Het eerste principe gaat ervan uit dat een circulaire economie bereikt kan worden door hergebruik van achtereenvolgens het hele product (één op één), verschillende onderdelen en de gebruikte grondstoffen te vergemakkelijken. Meer circulariteit van grondstoffen betekent dat er minder grondstoffen voor de productie van materialen nodig zijn waardoor schaarste voorkomen wordt.

Het tweede principe waarmee een circulaire economie bereikt kan worden,

maakt onderscheid tussen de kringloop van biologische materialen (groen) en van technische materialen (blauw). In een biologische kringloop kunnen rest- en verbruiksstoffen na gebruik veilig en schoon de natuur instromen. In andere woorden: verbruiksproducten moeten biologisch afbreekbaar zijn. Voor de technische kringloop is het noodzakelijk dat producten zo ontworpen zijn dat ze na gebruik gemakkelijk gedemonteerd en gescheiden kunnen worden. In andere woorden: gebruiksproducten moeten worden hergebruikt zonder kwaliteitsverlies, zodat de economische waarde zoveel mogelijk behouden blijft. Een circulaire economie is dus gericht op het oneindig hergebruiken van grondstoffen waarmee verspilling tot de verleden tijd moet gaan behoren.

Het derde principe beschrijft dat een systeem met minder afval (lekkage) leidt tot een lagere impact op het milieu en een besparing in het gebruik van schaarse grondstofbronnen. Hierin zijn grondstoffen onderdeel van een gesloten systeem waarbij de uitvoer van de ene levenscyclus invoer is voor een volgende cyclus. Deze grondstofbesparing heeft betrekking op meerdere ketens, binnen verschillende sectoren, op uiteenlopende locaties en vindt op verschillende schaalniveaus plaats. Hierdoor is ketensamenwerking een van de belangrijkste succesfactoren van circulaire economie.

Uiteindelijk is de circulaire economie breder dan alleen het tegengaan van schaarste. Een hoger doel is het behouden en vergroten van de mondiale biodiversiteit en een toekomstbestendige, leefbare aarde voor de huidige en toekomstige generaties. Het gaat om het creëren van waarde die verder gaat dan behoud van economische kapitaal. Ketensamenwerking speelt hier een belangrijke rol in en kan waardebehoud en waardecreatie bereiken.

1.2 Circulaire ambitie gemeente Leeuwarden

De gemeente Leeuwarden heeft in het programma Volhoudbaar gesteld dat zij een klimaatbestendige en klimaatneutrale samenleving wil realiseren, waarbij een duurzame en concurrerende economie ontstaat. Een van de drie programmalijnen is het inzetten op de transitie van een lineaire naar een circulaire economie. In

PRINCIPE

1

hernieuwbare materialen



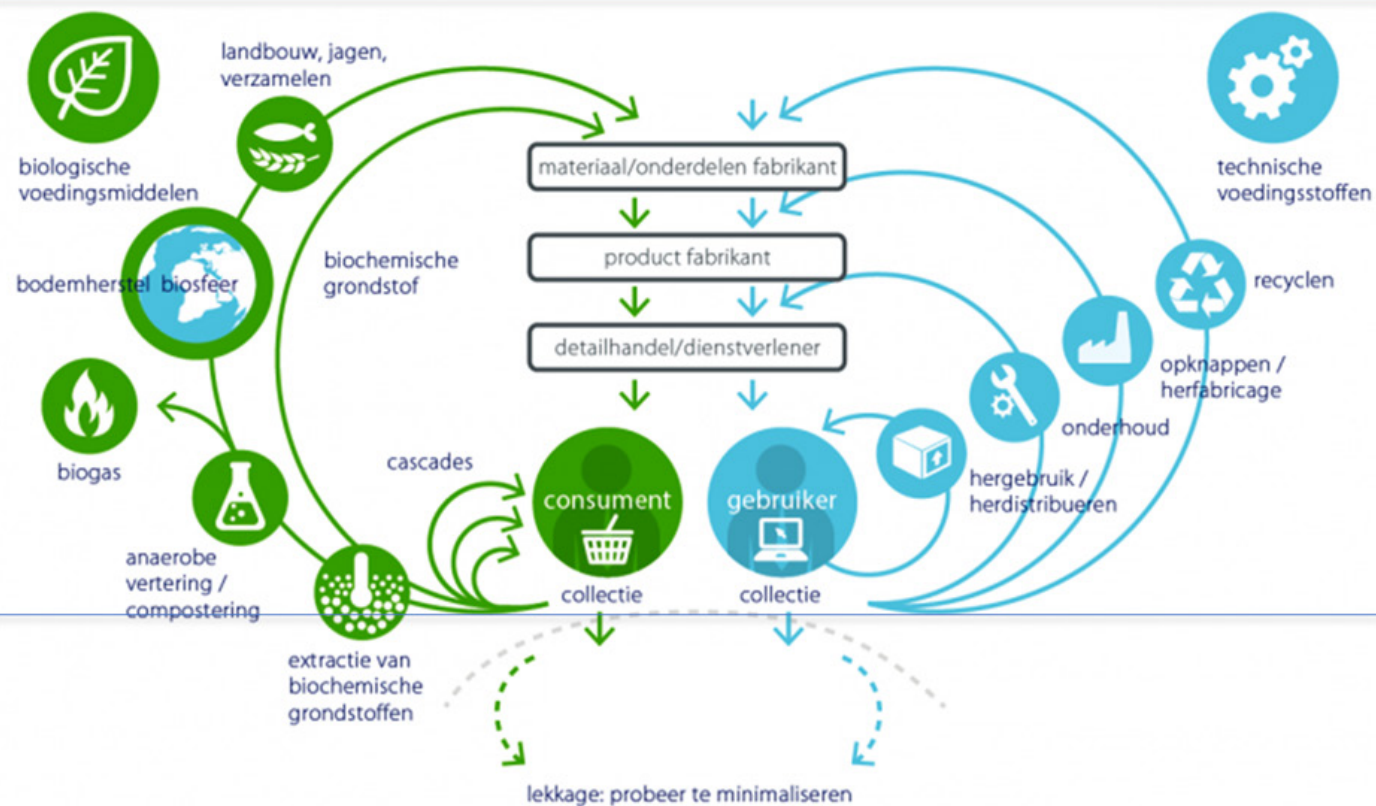
niet-vernieuwbare materialen

PRINCIPE

2

renewable flow management

stock management



PRINCIPE

3

afbeelding 1: Butterfly model



deze programmalijn komen de Sustainable Development Goals (SDG) samen en ontstaat verbinding (zie afbeelding). Daarnaast wordt een nieuwe manier van kijken naar de economie gehanteerd, gebaseerd op de Doughnut Economy (2017) van Kate Raworth. Daarbij wordt gezocht naar een balans tussen economisch, ecologisch en maatschappelijk kapitaal. Via deze weg draagt de gemeente bij aan de ambitie van het Rijk om volledig circulair te zijn in 2050. Om de transitie werkelijkheid te laten worden, heeft de gemeente een visie opgesteld met partijen als Vereniging Circulair Friesland, Innovatiepact Fryslân, Omrin, kennisinstellingen en verschillende circulaire bedrijven. Samen willen zij vanuit een sterke uitgangspositie stappen zetten richting een circulaire economie. Het doel is om Friesland in 2025 de meest gunstige ontwikkelregio te laten zijn op het gebied van de circulaire economie.

Hiertoe zijn de operationele doelen het nuttig toepassen en hergebruiken van afvalstromen van huishoudens en de gemeentelijke organisatie, sterkere campussen/ clusters en meer living labs, vaker launching customer worden, meer circulair inkopen en meer circulaire bedrijvigheid.

Naast de externe kringen werkt de gemeente Leeuwarden aan haar eigen grondstofstromen- en inkoopbeleid, om uiteindelijk een circulaire organisatie te worden. Het inbedden van de circulaire economie gebeurt onder andere door dit document, geïnspireerd op het circulaire plan van het festival Welcome to the Village.

Daarbij is Maatschappelijk Verantwoord Inkopen (MVI) is een belangrijk onderdeel van de verduurzaming van de gemeente. In dat kader heeft de gemeente Leeuwarden het Grondstoffenakkoord ondertekend.

Daarnaast heeft de gemeente plannen om de ambitie wat kracht bij te zetten met een ambitiedocument in samenwerking met andere Friese gemeenten. Daarin zijn onder andere de volgende doelstellingen opgenomen:

- In 2020 kopen alle Friese gemeenten 10% circulair in;
- In het herinrichten of inrichten van de openbare ruimte wordt gebruik gemaakt van circulair straatmeubilair;
- Er worden alleen nog maar voertuigen aangekocht die op hernieuwbare brandstoffen kunnen rijden.

1.3 Kansen in kaart

De circulaire ambitie van de gemeente treft haar eigen bedrijfsvoering met het nuttig toepassen en hergebruiken van afvalstromen. Een nulmeting is noodzakelijk om inzicht in de huidige grondstofstromen van de totale gemeentelijke organisatie te krijgen. Denk hierbij aan de eigen bedrijfsvoering en de projecten die uitgevoerd worden in opdracht van de gemeente. De gemeente Leeuwarden heeft daarom de Duurzame Leverancier gevraagd om een grondstofstromenanalyse te maken om de grondstofstromen van de gemeente te verkennen. Daarnaast zijn de uitkomsten van de grondstofstromenanalyse (ook wel Material Flow Analysis genoemd) gebruikt om knelpunten en kansen van de ingaande en uitgaande grondstofstromen inzichtelijk te maken.



afbeelding 2: Sustainable Development Goals

2 Grondstofstromenanalyse

Om inzichtelijk te maken hoe de gemeente Leeuwarden ervoor staat, is een grondstofstromenanalyse uitgevoerd. Een 'Sankey-diagram' (hierna: grondstofstromenkaart) geeft de resultaten van deze analyse illustratief weer. Hiermee wordt in één oogopslag duidelijk welke stromen het grootst zijn en waar zich mogelijk circulaire kansen bevinden. De grondstofstromenkaart wordt in dit geval gelezen van links (grondstoffen) naar rechts (afval/reststromen). De relatieve massa en het energieverbruik is gevisualiseerd in de dikte van de stromen. In het midden van het diagram is een onderverdeling gemaakt naar materiaalsoort en eventuele gebruikers. Voor de gemeente Leeuwarden zijn vier verschillende grondstofstromenkaarten gemaakt. Deze hebben betrekking op achtereenvolgens de bedrijfsvoering en facilitair, het stadsbeheer en -onderhoud, de gebiedsontwikkeling en het energiegebruik. Deze stromen geven het jaarlijkse gebruik van grondstoffen weer.

2.1 Input

Voor de grondstofstromenanalyse is gebruik gemaakt van een breed scala van ingaande stromen. De materialen worden uitgedrukt in massa (kilogram/ton) en energie in gigajoule (GJ) per jaar. Het richtjaar voor de dataverzameling is 2017. Daar waar nodig is een gemiddelde massa berekend gebaseerd op een representatief aantal werkzaamheden of projecten per jaar. De data is verzameld door de gemeente Leeuwarden en omgerekend door de Duurzame Leverancier. De input is gecategoriseerd naar een overkoepelende categorie, zoals voedsel of materialen. In elk van de grondstofstromenkaarten is gebruik gemaakt van verschillende input-categorieën. Deze worden hieronder - per grondstofstromenkaart - toegelicht. Ook de output is gecategoriseerd en daarbij is kort aangegeven wat er al goed gaat en wat beter kan.



Bedrijfsvoering en facilitair

Totale massa: 11.448 ton

Onder de bedrijfsvoering en facilitair vallen de materialen die gebruikt en verbruikt worden voor de interne organisatie van de gemeente Leeuwarden. Hieronder vallen bijvoorbeeld drinkwater, het verbruik van voedsel en het vastgoedbeheer. De volgende activiteiten vallen niet direct onder de interne organisatie: zwembaden, scholen, bibliotheek, openbaar vervoer (uitbesteed) en milieustraten/afvalinzameling (uitbesteed aan Omrin). Met uitzondering van het vastgoed waar de gemeente eigenaar en beheerder van is, dat is wel opgenomen in de grondstofstromenkaart. De gemeente beheert 191.061 m² vastgoed (exclusief schoolgebouwen).



Voedsel

De horecavoorzieningen van de gemeente Leeuwarden geven thee, koffie, soep en bakers uit. De laatstgenoemde reststroom levert onder de horecavoorzieningen de grootste bijdrage aan de grondstofstromen, namelijk 3.190 kilogram wegwerpbekers. De gemeente telde in 2017 ongeveer 1300 werknemers, wat neerkomt op ongeveer 980 wegwerpbekers per werknemer per jaar. Uiteraard zijn bezoekers aan de gemeente die ook gebruik maken van deze voorzieningen hier niet in meegenomen.



Water

De gemeente Leeuwarden maakt gebruik van drink- en regenwater. Drinkwater (7.136 m³) is de meest gebruikte grondstof van de bedrijfsvoering van de gemeente. Dit drinkwater wordt met name gebruikt als spoelwater voor toiletten, drinkwater en afwaswater. Het overtollige regenwater wordt direct afgevoerd via het riool.



Materialen

Het materiaalgebruik van de gemeente kan worden onderverdeeld in elektronica, karton, papier en meubels. De input van elektronica bestaat voornamelijk uit de aanschaf van nieuwe computers.



Vastgoedbeheer

Het verbruik van glas (6.700 kilogram) is de meest gebruikte grondstof binnen de grondstofstromen van het vastgoedbeheer. Dit wordt hoofdzakelijk gebruikt voor het onderhoud aan het vastgoed dat gedeeltelijk wordt beheerd door de gemeente.



Stadsbeheer en onderhoud

Totale massa: 241.090 ton

Onder stadsbeheer en onderhoud vallen de materiaalstromen voor reiniging, beheer en onderhoud van de openbare ruimte. Naast het klein en groot onderhoud vallen hier ook de vervangingen van de assets in de openbare ruimte onder. Hieronder valt ook het vervangen en de renovatie van bestaande infrastructuur assets (dit zijn namelijk periodieke werkzaamheden).



Groenbeheer

Het groenbeheer van de gemeente Leeuwarden bestaat grotendeels uit het beheer en onderhoud van gras (4.000 ton), gevolgd door bos/bomen (1.225 ton) en struiken (700 ton).



Stadsreiniging

De reiniging van de stad Leeuwarden bestaat uit straatreiniging en kolkenreiniging. Hierbij wordt voornamelijk klein afval verzameld zoals etensresten en voedselverpakkingen, naast veel organisch materiaal (zand, slib, bladeren etc.).



Baggerwerk

Baggerwerk is een grote stroom in de grondstofstromenanalyse voor stadsbeheer en -onderhoud van de gemeente. Het baggerwerk draagt 18.000 ton bij aan de input voor deze categorie, wat neerkomt op ongeveer 7,5% van het totaal binnen deze categorie.



Beheer en onderhoud

Het beheer en onderhoud van overbruggingsdelen (2.870 ton) levert de grootste bijdrage aan deze categorie. Zo worden bruggdelen vervangen of wordt de deklaag van het asfalt vervangen. Het beheer en onderhoud van straatobjecten en riolering leveren bijdrages van respectievelijk 2160 ton en 340 ton.



Wegcunet

De grondstoffen benodigd voor het beheer en onderhoud van het wegcunet leveren een aanzienlijke bijdrage aan het de grondstofstroom binnen deze categorie. De grond aan- en afvoer benodigd voor het

onderhoud of de vervanging van een deel van het wegcunet bestaat voornamelijk uit zand en puin. Tezamen leveren deze grondstoffen een bijdrage van 33% aan het totaal binnen deze categorie.



Grondverzet

Grondverzet benodigd voor het beheer en onderhoud is de grootste grondstofstroom binnen de categorie stadsbeheer en -onderhoud. Het beheer en onderhoud van de grondcategorieën landbouw, industrie, wonen en grondverbetering leveren een bijdrage van 117.800 ton aan het totaal. Dit komt neer op een bijdrage van bijna 50% aan het totaal van de categorie stadsbeheer en -onderhoud.



Wegverharding

Voor het onderhoud van asfaltwegen, klinkerstraten en fiets- en voetpaden zijn grondstoffen in de categorie verharding nodig. Hierbij gaat het om beton (3.500 ton), asfalt (7.000 ton) en een klein aandeel klinkers en tegels.



Gebiedsontwikkeling

Totale massa: 49.400 ton

Onder gebiedsontwikkeling valt het bouw- en woonrijp maken van grond benodigd voor de aanleg van een nieuwe woonwijk. Het betreft dus nieuwbouw en gaat feitelijk om eenmalige inkoop van materialen door de gemeente. Dit kan per jaar, afhankelijk van het aantal, sterk fluctueren.



Bouwrijp

De gemeente Leeuwarden heeft een aantal grote gebiedsontwikkelingen op de agenda staan. De ontwikkeling van de nieuwbouwwijk Zuidlanden is hier een van. In Zuidlanden worden ongeveer 2700 woningen gerealiseerd. De wijk zal bestaan uit verschillende buurten welke voornamelijk gepland zijn op momenteel onontwikkelde grond. Om deze grond bouwrijp te maken is veel grondwerk nodig: 43.400 ton. Naast het grondwerk is (tijdelijke) verharding nodig en worden de leidingen aangelegd.



Woonrijp

Bij de ontwikkeling van een nieuwbouwwijk volgt na het bouwrijp maken het proces van woonrijp maken. Dit betreft voornamelijk de aanleg van klinkerstraten en voetpaden. Hiervoor is verharding benodigd welke een input oplevert van 3.320 ton.



Energie

Totale energiebehoefte: 147.527 GJ

De grondstofstromenkaart van energie bevat de energiestromen van de gemeente Leeuwarden. Onder andere de gebruikte modaliteiten voor woon-werkverkeer, het brandstofgebruik voor stadsbeheer en de elektriciteit voor de straatverlichting worden hierin uitgelicht.



Omrin

Omrin levert 87% van de elektriciteit benodigd voor de straatverlichting in de gemeente Leeuwarden. Deze groene stroom is opgewekt uit restafval. In totaal was in 2012 ongeveer 76% van de totale energiebehoefte verbruikt voor de straatverlichting. Sinds 2012 is een deel van de lantaarnpalen vervangen door LED. Er zijn dus al enkele maatregelen genomen om dit aanzienlijke aandeel in de energiebehoefte terug te dringen. In de gemeente Leeuwarden staan op het moment zo'n 20.000 lantaarnpalen. De meeste lantaarnpalen zijn aangelegd in een periode waarin landelijke bepalingen leidend waren.



Fossiele bron

De gemeente Leeuwarden maakt gebruik van de energiebronnen elektriciteit en gas. Hiermee wordt het gebouw voorzien van stroom en wordt het gebouw verwarmd. In het stadhuis zit een waterstofgenerator van het innovatieve bedrijf Tieluk uit Leeuwarden. Tieluk maakt een generator waarmee je het aardgas in de cv-ketel kunt vervangen door het bijmengen van waterstofgas, hiervoor is wel elektriciteit nodig. Het verbruik van aardgas wordt daarmee met 30% verminderd.



Brandstoffen

Het vervoer gerelateerd aan het stadsbeheer verbruikt 3.860.000 MJ, vergelijkbaar met het gemiddeld energieverbruik van zo'n 360 Nederlandse huishoudens. Dit is 3% van het totale energieverbruik van de gemeente. De voertuigen van de gemeente rijden voornamelijk op diesel (78%) en benzine (21%). Het aandeel voertuigen op aardgas en elektra is respectievelijk minder dan 1%.



Woon-werk verkeer

Op basis van de afstanden woon-werkverkeer van medewerkers van de gemeente Leeuwarden is een schatting gemaakt. Deze schatting levert een aanzienlijke bijdrage aan het energieverbruik 18.506.000 MJ, vergelijkbaar met het gemiddeld energieverbruik van zo'n 1710 Nederlandse huishoudens. Dit is 12,5% van het totale energieverbruik van de gemeente. Van de medewerkers verplaatst 52% zich met een benzineauto, 30% met de fiets en 6% met het openbaar vervoer.

2.2 Output

Aan de rechterzijde van de grondstofstromenkaarten is de output weergegeven. Deze output is het afval van de grondstoffen en bijbehorend gebruik. De output is onderverdeeld in verschillende stromen. Hiermee is de brede stroom 'afval' opgedeeld in vier beter behapbare afvalstromen: restafval, organisch afval, gescheiden afval en water.



Restafval

Er vindt voorscheiding plaats voor Groente- Fruit- en Tuinafval (hierna 'GFT'), papier en restafval. Het restafval van de gemeente Leeuwarden (bedrijfsvoering en facilitair) wordt in verband met regelgeving geclassificeerd als bedrijfsafval. Het overige afval bestaat voor een groot deel uit plastic wegwerpbekers, zo'n 3.190 kilogram. Dit is ongeveer 10% van de totale hoeveelheid afval die jaarlijks wordt ingezameld. Het is waarschijnlijk dat de rest van het afval afkomstig is van de voedselverpakkingen die de medewerkers van de gemeente weggooien op kantoor. Het overige deel van het restafval inclusief de plastic wegwerpbekers wordt verbrand in de afvalcentrale van Omrin

waarmee groene stroom wordt geproduceerd. De vrijgekomen energie wordt vervolgens geleverd aan de gemeente Leeuwarden (vooral voor straatverlichting). Regelgeving laat op dit moment andere manieren van verwerking niet toe vanwege de classificatie 'bedrijfsafval'. Daarnaast zorgt het vastgoedbeheer voor een flinke stroom restafval: deze sector produceert jaarlijks 915 ton afval. Deze stroom bestaat voornamelijk uit glas, hout, steen en metalen.



Organisch afval

Het organisch afval - of groen afval - geproduceerd door de gemeente Leeuwarden bestaat voornamelijk uit compost en baggerafval. In totaal wordt 6.700 ton organisch materiaal tot compost verwerkt. Dit is voornamelijk afkomstig van het groenbeheer. Het totale groenbeheer afval is 4.496 ton per jaar. Het grootste gedeelte hiervan is zijn takken (3100 ton), daarna plantenresten (800 ton) en bladeren (596 ton). Daarnaast zorgen baggerwerkzaamheden voor 18.000 ton organisch afval.



Gescheiden afval

De gemeente Leeuwarden scheidt een aantal afvalstromen. Binnen de bedrijfsvoering worden de stromen papier, GFT en elektronisch afval gescheiden. GFT en papier worden apart verwerkt en geschikt gemaakt voor hergebruik. Elektronisch apparatuur wordt afgevoerd door een verwerker die WEEELABEX gecertificeerd is. Met WEEELABEX wordt elektronisch afval kwalitatief hoogwaardig verwerkt. In de Regeling Afgedankte Elektrische en Elektronische Apparatuur (AEEA), die op 14 februari 2014 van kracht werd, heeft de Nederlandse overheid, in overleg met verwerkers en met producenten, besloten als een van de eerste landen verwerking volgens de WEEELABEX-regels verplicht te stellen per 1 juli 2015. In de categorieën gebiedsontwikkeling en stadsbeheer en -onderhoud worden de bouwmaterialen beton, asfalt, tegels, staal, hout en kunststof van elkaar gescheiden. Deze stromen worden afgevoerd door een erkende verwerker dan wel direct hergebruikt door aannemers.

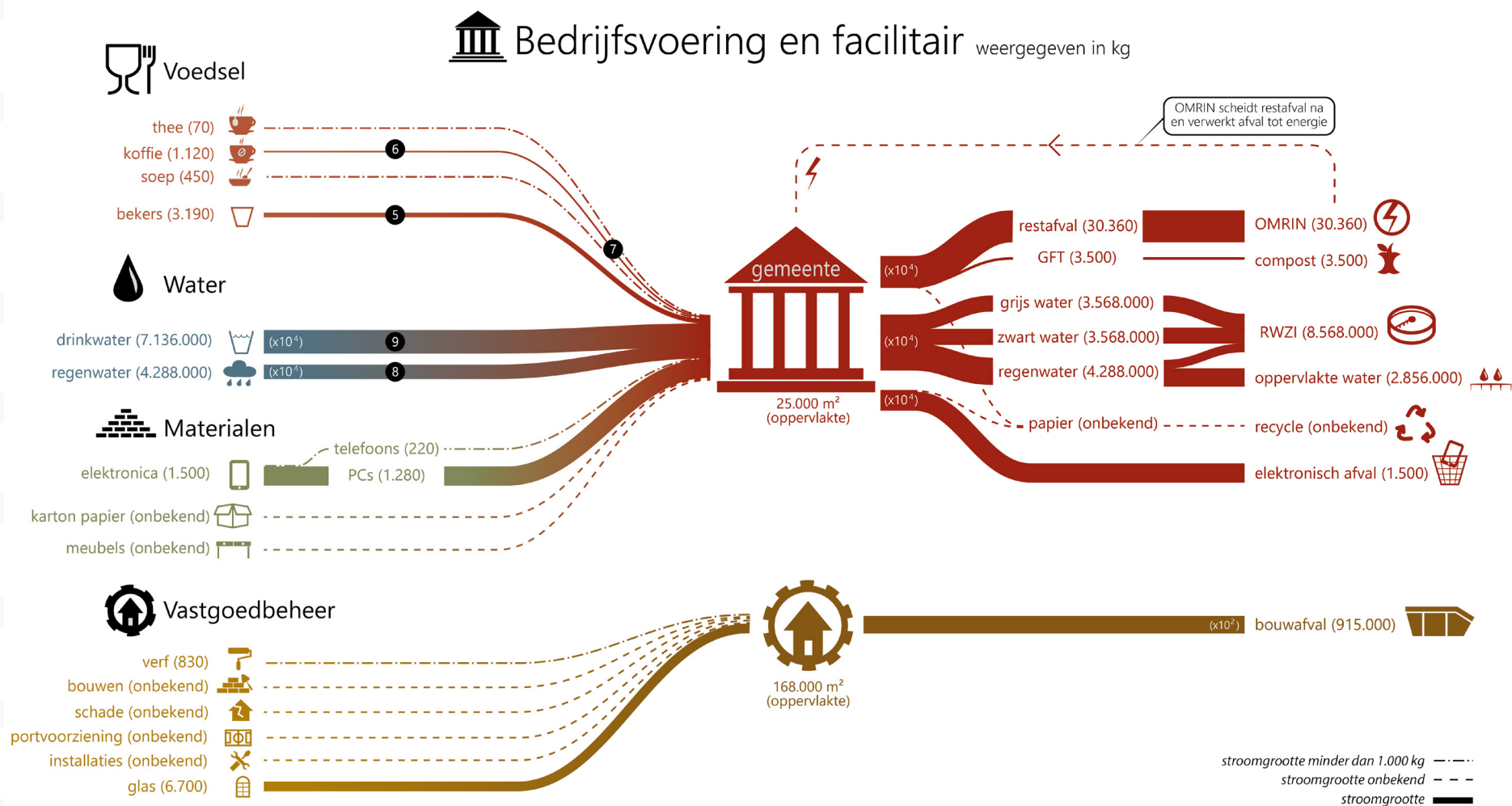


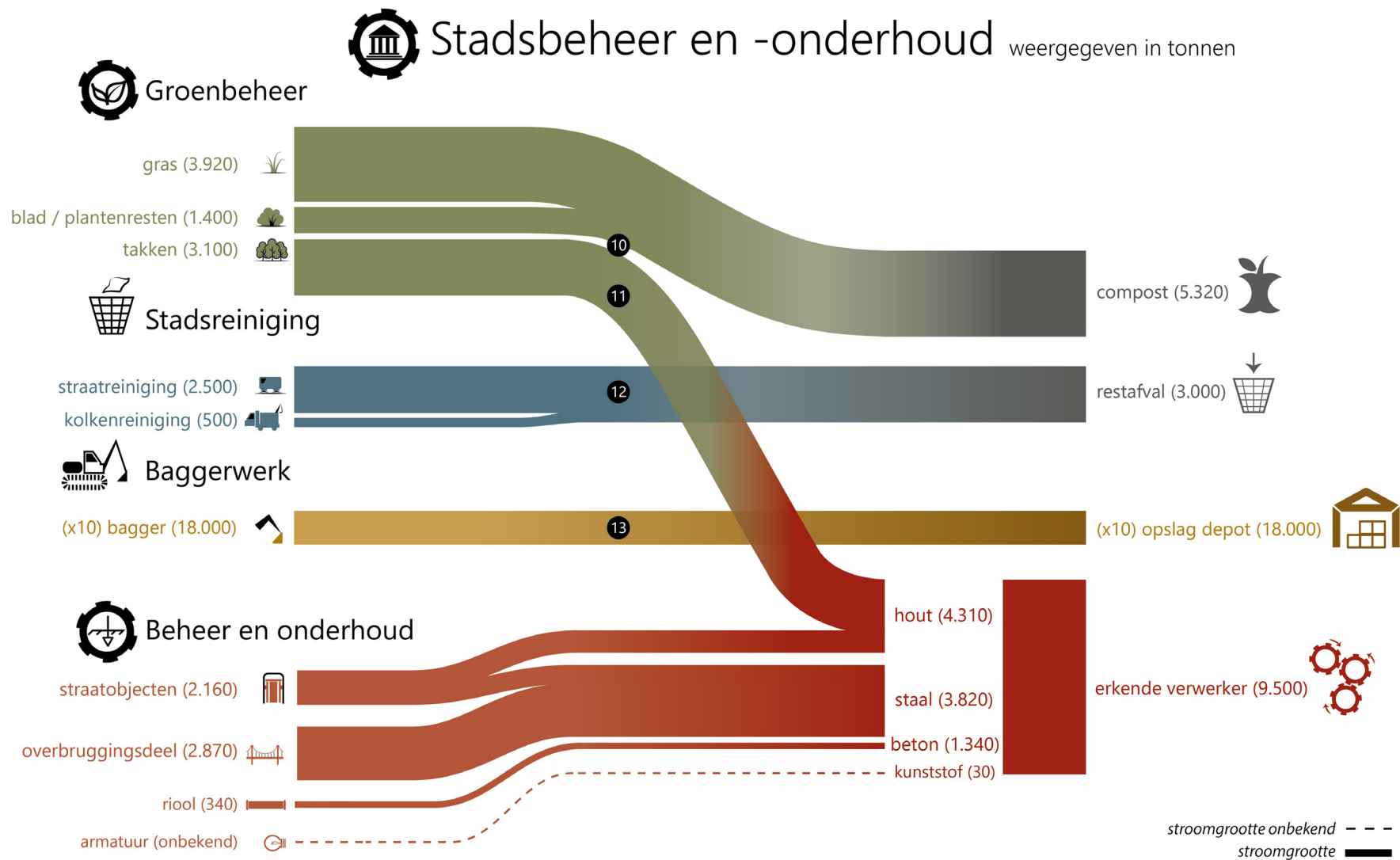
Water

Het gebruikte water bestaat uit grijs water (licht verontreinigd afvalwater zoals spoelwater), zwart water (afkomstig van toiletten) en regenwater.

De afvalwaterstromen grijs en zwart water worden gezamenlijk ingezameld in het gebouw, waarna regenwater wordt toegevoegd zodra het water het gebouw verlaat. Vervolgens wordt al het water getransporteerd door de riolering naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie van Wetterskip Fryslân in Leeuwarden. Het slib dat vrijkomt bij het verwerken van afvalwater wordt vergist om biogas te produceren. voornamelijk afkomstig van het groenbeheer. Het totale groenbeheer afval is 4.496 ton per jaar. Het grootste gedeelte hiervan zijn takken (3100 ton), daarna plantenresten (800 ton) en bladeren (596 ton). Daarnaast zorgen baggerwerkzaamheden voor 18.000 ton organisch afval.

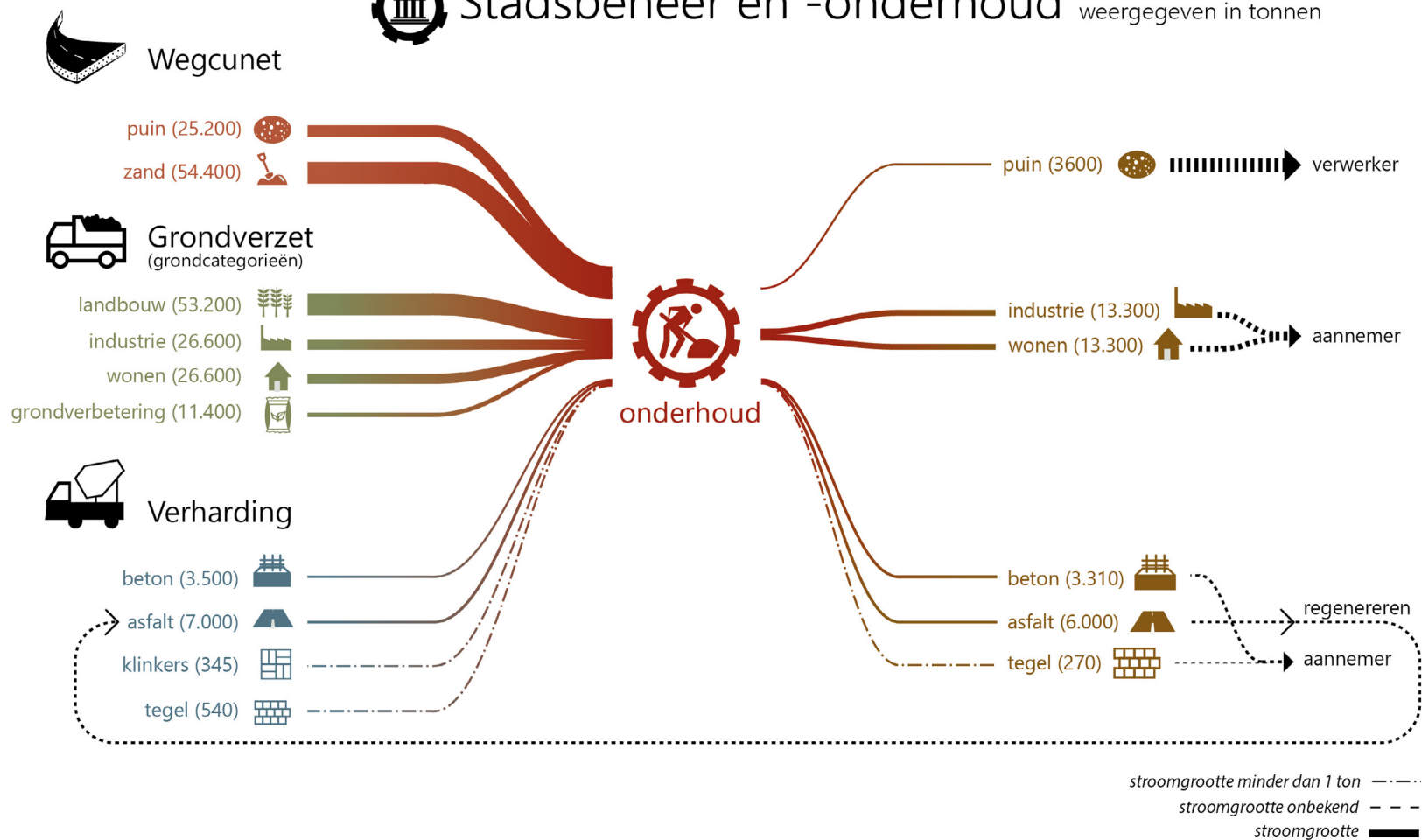
2.3 Grondstofstromenkaarten





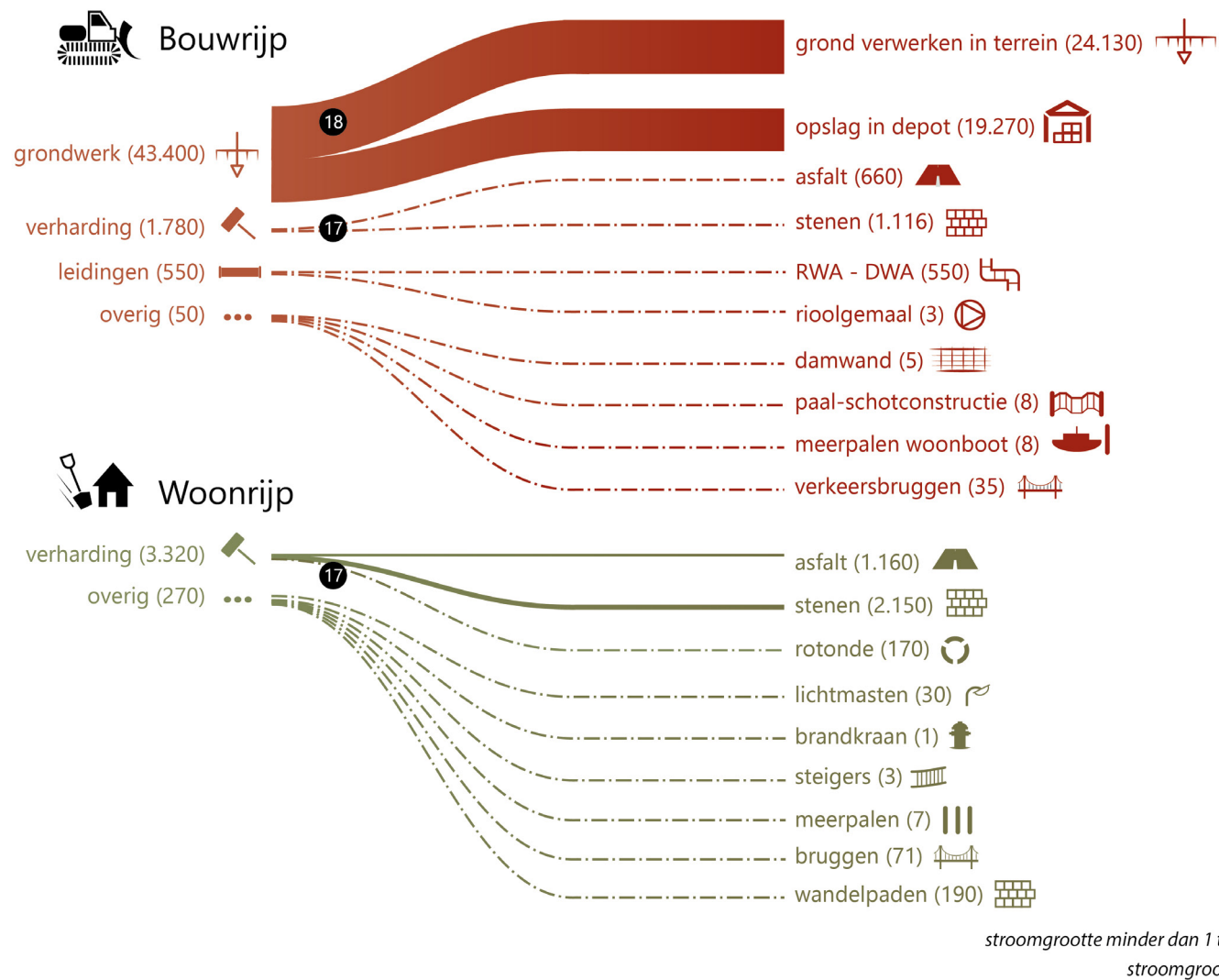


Stadsbeheer en -onderhoud weergegeven in tonnen

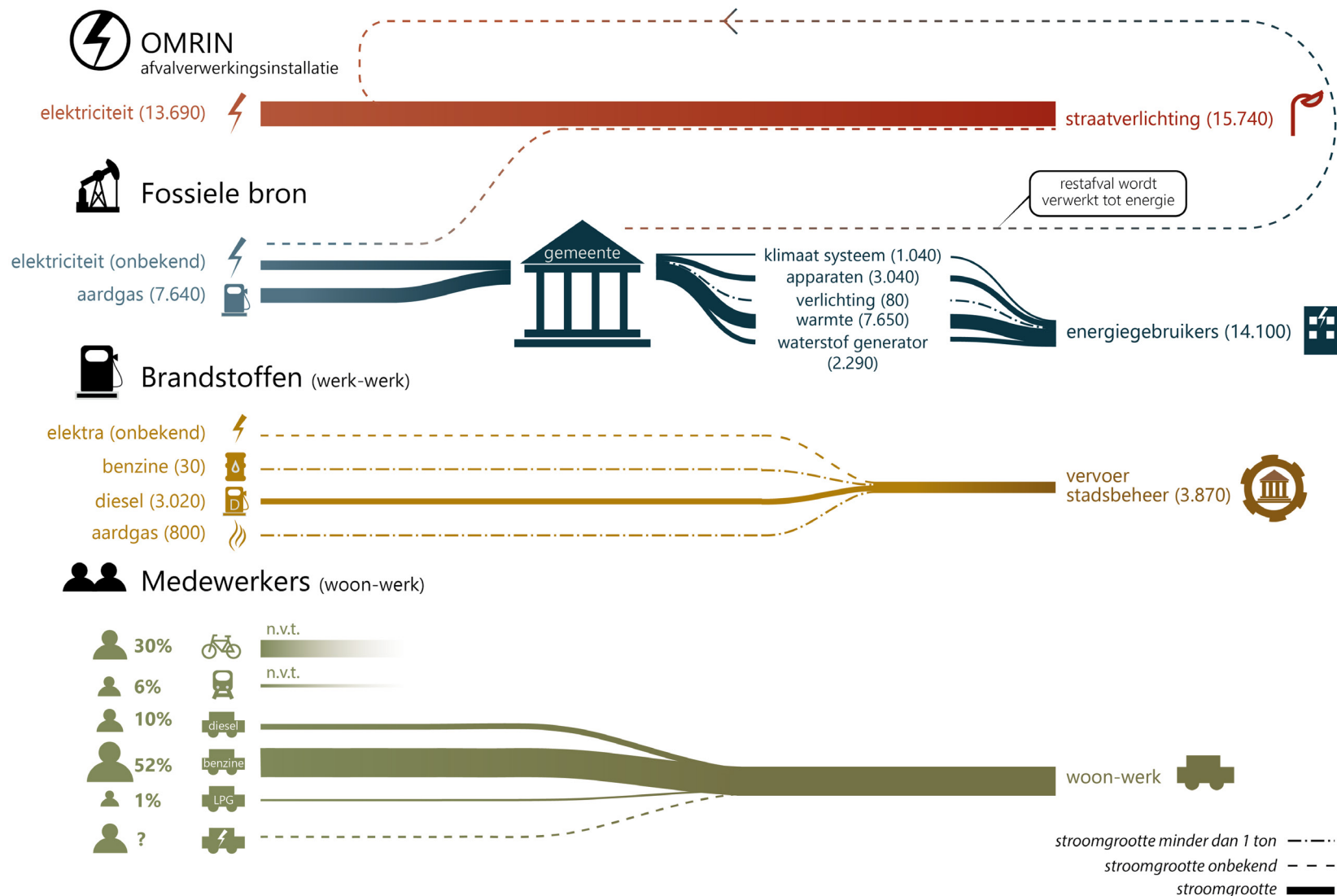




Gebiedsontwikkeling weergegeven in tonnen



Energie weergegeven in GJ





2.4 Wat gaat er al goed?

In de output van de grondstofstromenanalyse is te zien dat er ook al veel circulaire kansen benut worden. Hieronder staan enkele circulaire projecten beschreven.

Bedrijfsvoering en facilitair

Circulaire koffie en thee

Door een innovatieve aanbesteding drinken de medewerkers en bezoeker van het stadskantoor en gemeentehuis binnenkort circulaire koffie. De markt wordt in deze uitvraag uitgedaagd om de warme dranken-voorziening zo circulair mogelijk aan te bieden door Rapid Circular Contracting. De gemeente heeft bij deze innovatieve aanbesteding advies ingewonnen bij Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO).

Stadsbeheer en onderhoud

Van Blad naar Boomverbeteraar Bokashi

Een kansrijke stroom binnen het groenbeheer is het blad van de gemeentebomen. Met behulp van micro-organismen wordt het blad van gemeentebomen omgezet als bodemverbeteraar om vervolgens op weilanden, akkerlanden maar ook op eigen grond gebruikt te worden om vruchtbaarheid van de bodem te verbeteren. Het levert daarnaast een bijdrage aan een gezonde bodem doordat het een drainerende werking heeft in natte perioden en een 'sponswerking' in droge perioden. De Bokashi wordt lokaal geproduceerd en lokaal afgezet. Afgelopen jaar zijn er verschillende pilots geweest.

Maaibeleid

Er wordt een maaibeleid gehanteerd die gericht is op meer biodiversiteit. Wat praktisch betekent minder vaak maaien van wegbermen en grasvelden resulterend in meer variatie van flora en fauna.



Van Afval naar Asfalt

De reststroom rioolslib een kansrijke stroom voor de productie van afdruiptremmers voor asfalt. Afdruiptremmers zorgen voor een homogene verdeling van het bitumen in het asfalmengsel en voorkomt het ontmengen (ook wel afdruipten genoemd) van bitumen gedurende opslag en transport. Het ontmengen van bitumen resulteert in zichtbare vette vlekken in het asfalt die gevoeliger zijn voor schade bij koude weersomstandigheden. Afdruiptremmers verhogen de kwaliteit van het asfalt en verlengen de levensduur. Aannemer Jansma uit Drachten gebruikt Recell een product van Cellvation, een samenwerking tussen de bedrijven KNN Cellulose BV uit Leeuwarden en CirTec BV uit Purmerend. In die afdruiptremmers zitten cellulosevezels die worden gewonnen uit rioolslib. Het product voldoet aan alle kwaliteitseisen en kan gebruikt worden in verschillende soorten wegen, denk daarbij aan de asfaltsoorten SMA, ZOAB en OSA. De afdruiptremmers zijn al op grote schaal toegepast in bijvoorbeeld de aanleg van fietspad Hurdegaryp. Circulair asfalt met Recell als afdruiptremmer is voortgekomen uit het project Van Afval naar Asfalt (VANA). De betrokken ketenpartners binnen het VANA-project zijn onder andere het Wetterskip Fryslân, provincie Fryslân, KNN Cellulose uit Leeuwarden en civiele aannemers.

Gebiedsontwikkeling

Grip op Grond

Grip op Grond (GoG) is, in 2010, als een initiatief binnen provincie Friesland gestart. Het heeft als doel om zo efficiënt en strategisch mogelijk met grondstromen om te gaan. Onder andere baggerstromen van de gemeente Leeuwarden zijn hiermee in kaart gebracht zodat samen met projectleiders naar andere toepassingen kan worden gezocht.

Circulair wandelpad

De Prinsentuin is een wandelpad tussen de binnenstad en stadsgracht verdeeld in 4 stukken waarin steeds een ander materiaal wordt toegepast. De verschillende materialen hebben elk hun eigen uitgangspunten en circulaire kenmerken. Ook heeft elk materiaal een ander uiterlijk en uitstraling (beton, kunststof, asfalt, steen) zodat de diversiteit goed zichtbaar is voor het wandelende publiek.

Overig

Launching customer

Gemeente Leeuwarden speelt voor verschillende innovatieve bedrijven de rol van launching customer. De Shared Service Center heeft bijvoorbeeld als onderdeel van 'de nieuwe digitale werkplek' 1.500 laptop sleeves ingekocht. De laptop sleeves zijn gemaakt van doeken (bisonyl) die in 2018 voor allerlei events zijn gebruikt. De sleeves worden in de sociale werkplaats gemaakt. Gemeente Leeuwarden treedt zo op als launching customer van Bøkers. Een ander voorbeeld is de inkoop van 50 Fryske circulaire truien van het circulair textielbedrijf Loop.a life en Social Design Lab It Erfskip. De collectie is gemaakt van oude wollen truien in combinatie met lokaal geteeld vlas.



Innovatiefonds 2018-2019

De regeling Innovatiefonds biedt ondernemers de mogelijkheid om een subsidie/lening te ontvangen tot €40.000,- en max. 40% van de subsidiabele kosten. Deze regeling is exclusief voor product/proces innovaties in bepaalde sectoren, waaronder circulaire economie.

Duurzame Innovatie Challenge

De gemeente Leeuwarden ondersteunt de Duurzame Innovatie Challenge, waarbij jonge studenten/ondernemers worden uitgedaagd om met innovatieve oplossingen te komen voor duurzaamheidsvraagstukken van bedrijven / organisaties.

Circulair inkopen

Circulair inkopen is een belangrijke schakel in de transitie naar een circulaire economie. Er valt nog veel kennis op te doen en te leren daarom is circulair inkopen opgenomen in het Actieplan Duurzaam Leeuwarden.

3 Circulaire kansen

De grondstofstromenkaart geeft inzicht in de huidige situatie van alle ingaande materialen en grondstoffen en reststromen van de gemeente. Hoe kunnen deze stromen in de toekomst in zo verre gereduceerd en circulair toegepast worden dat de gemeente kan stellen dat ze volledig circulair is? Op basis van de input en output, de grondstofstromenkaart en de analyse zijn verschillende circulaire kansen voor de gemeente Leeuwarden in kaart gebracht. Deze kansen worden in dit hoofdstuk toegelicht aan de hand van voorbeelden.

3.1 Organisatorische kansen

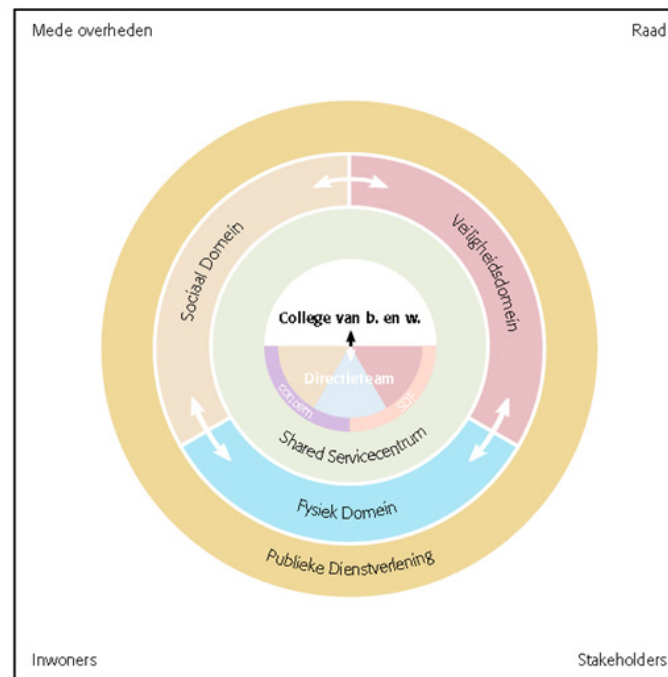
De gemeente Leeuwarden heeft de circulaire economie hoog in het vaandel staan. Om kansen te kunnen vertalen naar acties en te implementeren in het te voeren beleid is het belangrijk dat er draagvlak wordt gecreëerd. Werknemers, samenwerkingen en opdrachtnemers dienen zo vroeg mogelijk betrokken te worden bij ontwikkelingen en er moet ruimte zijn voor hun ideeën. Om dit zoveel mogelijk te kunnen bewerkstelligen wordt ook de gemeentelijke organisatie van de gemeente Leeuwarden belicht.

Circulair aanbesteden en organisatorische bedrijfsvoering

Op onderstaande organogram is te zien dat de gemeente Leeuwarden bestaat uit verschillende domeinen. Daarnaast zijn de verschillende rollen binnen de gemeente en de gemeentelijke organisatie kort toegelicht.

Het Fysiek Domein bestaat uit de volgende sectoren:

- Wijkzaken
- Gebiedszaken, Economie en Bedrijfsvoering
- Bouwen, Wonen en Milieu
- Historisch Centrum Leeuwarden
- Ruimtelijke Ordening en Inrichting
- Projectenbureau



afbeelding 3: Organogram gemeentelijke organisatie

Het Sociaal Domein bestaat uit de sectoren:

- Sociale Zaken
- Ondersteuning
- Strategie en Bedrijfsvoering
- Toegang
- Zelf en Netwerk

Het Veiligheidsdomein bestaat uit de sectoren:

- Juridische- en Veiligheidszaken
- Evenementen en Toezicht

Kans 1: Draagvlak creëren met de Omgevingswijzer

De gemeente Leeuwarden koppelt intern het team Civiele Techniek al aan team Inkoop, de invulling van deze samenwerking kan vervolgens op gang worden gebracht met de Handreiking Aanpak Duurzaam GWW (speciaal voor gemeentelijke projecten ontwikkeld door Kennisplatform CROW). Zoals in de handreiking aangegeven leiden deze samenwerkingen vaak tot een enkel project, terwijl de ambitie van beleidsmakers is om het integraal te implementeren zodat er continue verbetering geborgd wordt.

Verschillende adviesbureaus kunnen de gemeente hierin begeleiden zodat er draagvlak ontstaat binnen de organisatie en het opgenomen wordt in de standaard bedrijfsvoering. Onder andere het organiseren van Omgevingswijzersessies kan hier onderdeel van zijn. De Omgevingswijzer helpt inzichtelijk te maken hoe duurzaam en integraal een project of gebiedsontwikkeling is of kan zijn. Dat gebeurt op een systematische manier, met aandacht voor sociale, ecologische en economische duurzaamheid. De Omgevingswijzer faciliteert een gestructureerde discussie over dit onderwerp, waarbij zowel het projectteam als stakeholders betrokken kunnen zijn. Het instrument is speciaal ontwikkeld voor de grond-, weg- en waterbouwsector (GWW) en sluit aan bij de Aanpak Duurzaam GWW.

Door succesprojecten uit de GWW te borgen in formele processen, systemen en regels kan het succesvol zijn voor een langere termijn in plaats van een opzichzelfstaand succes. Hierin is leiderschap, samenwerking, juist gedrag en stuwend enthousiasme essentieel volgens de Handreiking Aanpak Duurzaam GWW. Vervolgens zorgt het delen, evalueren en integraal herhalen van gelijke projecten voor de opname in de standaard bedrijfsvoering.

Het netwerk van Vereniging Circulair Friesland kan gebruikt worden om contact te houden met de markt zodat de vraag die gecreëerd wordt vanuit de gemeente ook beantwoord kan worden door de markt. Daarnaast beschrijft het Jaarplan 2019 van Vereniging Circulair Friesland de ambitie om minstens 2 projecten rondom circulaire gebiedsontwikkeling op te zetten. Een mooie kans om hier als 'vrager' iets mee te doen!

Kans 2: Ambities stellen met het Ambitiweb

De ambitie van de gemeente Leeuwarden is om een klimaatbestendige en klimaatneutrale samenleving te creëren met een duurzame en concurrerende economie. Om deze ambitie te behalen in alle facetten van de gemeente is het nodig dat elke sector en elk team rekening houdt met het programma Volhoudbaar. De gestelde subdoelen: klimaatneutrale energie- en warmtevoorziening, klimaatadaptieve gemeente in 2035 en een circulaire economie moeten vertaald worden naar iedere sector en ieder project.

Om deze ambities voor de GWW duidelijk te maken kan gebruik worden gemaakt van het Ambitiweb (onderdeel van de Aanpak Duurzaam GWW). Het Ambitiweb is een visuele weergave van verschillende duurzaamheidsthema's en daaraan gekoppelde ambitieniveaus. Hiermee wordt de ambitie niet alleen concreet, maar kan ook makkelijker een vertaling worden gemaakt naar de GWW projecten. Het is dus voor de gemeente Leeuwarden van belang om een vertaalslag te maken van de gestelde ambities zodat deze geïmplementeerd kunnen worden in GWW projecten, dit is mogelijk dankzij het Ambitiweb.

Nieuwe rollen

Kans 3: Circulair regisseur

Een Circulair regisseur voorziet in een makelaarsfunctie voor de grondstofstromen binnen de gemeente Leeuwarden. Dit betekent een actieve bemiddeling tussen partijen om tot sluitende businesscases te komen. De grondstofregisseur bewaakt als het ware de grondstoffen die verloren gaan als output uit de grondstofstromenkaart en zorgt ervoor dat vrijgekomen grondstoffen openbaar inzichtelijk worden, mogelijk door middel van een 'Grondstoffen hub': platform. Nauw contact met intern aan te sturen werkgroepen, maar ook met externe groepen als Vereniging Circulair Friesland, is essentieel om de samenwerking te bevorderen en op gang te brengen.

Innovaties via samenwerkingsverbanden kunnen op gang worden gebracht wanneer er een grote hoeveelheid van een bepaalde grondstof 'over' is. Dit zou een duidelijke vraag vanuit de markt kunnen zijn waarbij een organisatie als Vereniging Circulair Friesland, Innovatiepact Fryslân of Omrin kan bemiddelen een



afbeelding 4: Grip op grond project (foto: Van der Wiel)

partner te vinden om deze grondstof nuttig toe te passen in een nieuw product. De Circulaire regisseur speelt dus de kansen door, zodat innovatie wordt aangejaagd binnen de regio.

De praktische kansen in de volgende paragraaf beschrijven veel kansen voor het benutten van de afvalstromen waarbij de Circulaire regisseur in de gaten zal houden of de 'loops' ook echt gemaakt worden. Het onderwerp 'Refuse' betreft natuurlijk de eerste prioriteit.

De Circulaire regisseur blijft de grondstofstromen monitoren volgens een jaarlijkse update van de Material Flow Analysis om zo de vermindering en circulariteit van afvalstromen via een PDCA-cyclus (Plan, Do, Check en Act) continue te verbeteren.

Kans 4: Grondbankregisseur

De functie zoals hierboven beschreven zal opgesplitst moeten worden in een aantal grondstofstromen. Zo is het verstandig om de grondbankgrondstoffen te scheiden van de grondstoffen die vrijkomen bij andere gemeentewerken, omdat het baggerwerk en de grond die vrijkomt bij projecten behoorlijk specifieke kennis vergt. De Grondbankregisseur is dus verantwoordelijk voor alle grond gerelateerde afvalstoffen en het contact met het project Grip op Grond.

De Grondbankregisseur zou bij het vrijkomen van specifieke grondstromen wederom kunnen denken aan innovaties waarbij de afvalstroom eventueel nuttig toegepast kan worden door een van de partners van de samenwerkingsverbanden.

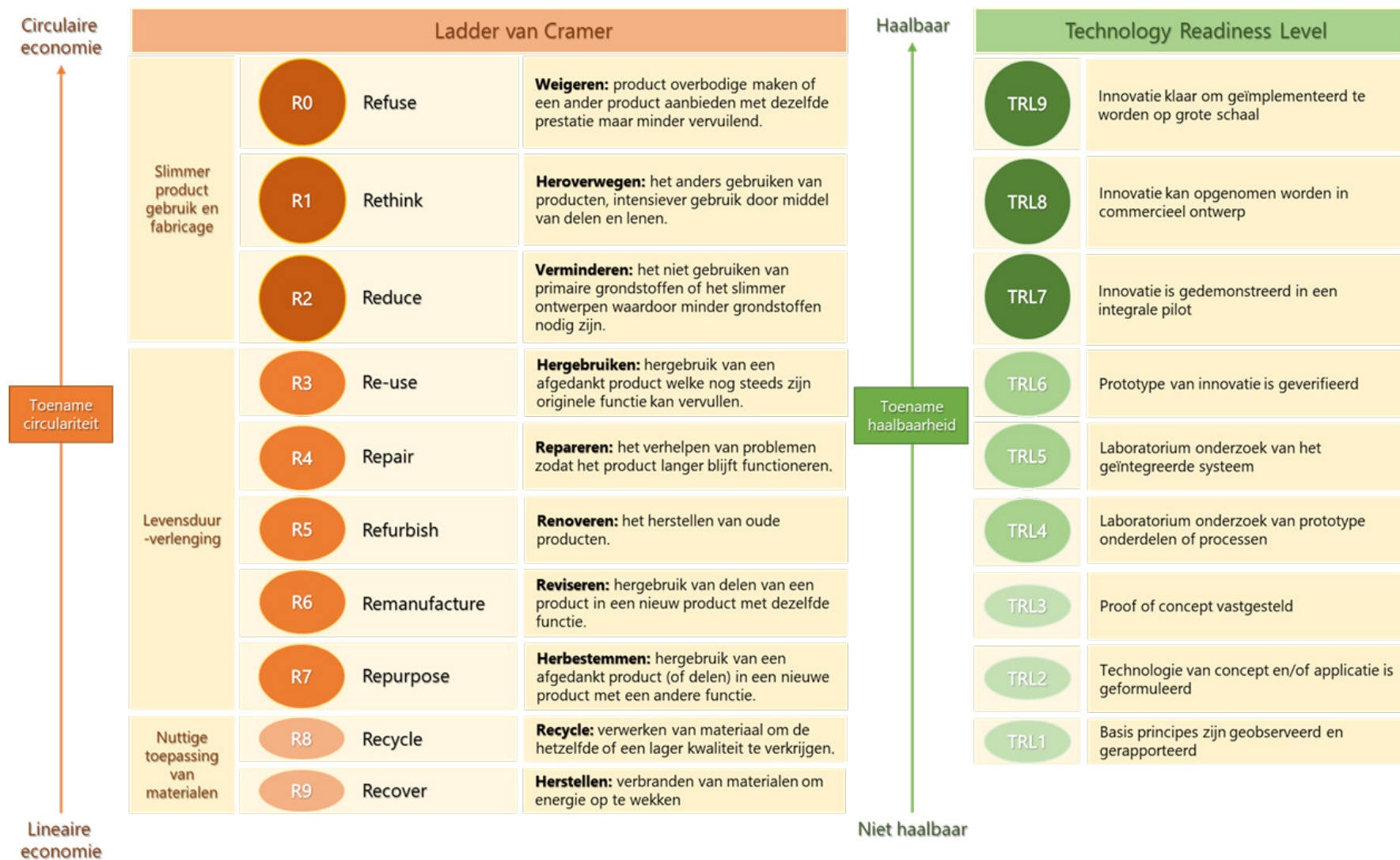
3.2 Praktische kansen

Het advies bevat een overzicht van kansrijke projecten en mogelijk ondersteunende partijen om innovaties binnen de regio van de grond te tillen. Daarnaast biedt het houvast en handvatten voor implementatie en realisatie voor de verschillende sectoren binnen de gemeentelijke organisatie van Leeuwarden.

Kansen worden meetbaar dankzij de mate van circulariteit en de haalbaarheid. Dit is vormgegeven door het 10-R-model en de Technology Readiness Levels.

10-R-model - De kansen zijn ingedeeld op de 10-R-model om de mate van circulariteit aan te geven. Het 10-R-model is ontworpen door Prof. Dr. J. Cramer en is een sterk gedetailleerde versie van de Ladder van Lansink.

Technology Readiness Levels - Voor elke kans is aangegeven wat het startpunt is en daarnaast is de haalbaarheid bepaald door middel van het Technology Readiness Level. De Technology Readiness Level geeft de mate van ontwikkeling van een technologie aan, waarbij TRL 1 staat voor technologie aan het begin van de ontwikkeling en TRL 9 voor technologie die technisch en schaalbaar is. Hoe hoger de TRL, hoe haalbaarder het project. Financiële aspecten zijn in mindere mate meegenomen in het oogsten van kansen.



afbeelding 5: 10-R-model en de Technology Readiness Levels



Bedrijfsvoering en facilitair

Kans 5: Wegwerpbekers: reduce & close-the-loop!

De wegwerpbekers kunnen worden beschouwd als grootste hoeveelheid afval vanuit de categorie voedsel. Met 980 wegwerpbekers per werknemer per jaar is het een enorme hoeveelheid. Deze wegwerpbekers worden vernietigd via het verbranden van de grondstof door Omrin waarmee de waarde van de grondstof verloren gaat. De aanpak kan simpel zijn: reduce & close-the-loop! D.m.v. een gedragsveranderingscampagne waarmee werknemers vaker de koffiebeker herbruiken (i.p.v. na 1 keer weggooien) wordt de hoeveelheid koffiebekers respectievelijk minder. Als de verminderde hoeveelheid wegwerpbekers vervolgens door een recycler die specifiek de reststroom wegwerpbekers verwerkt wordt gerecycled (bijvoorbeeld LMM Recycling uit Appelscha), dan ga je van waardevernietiging naar waardeverhoging. Door middel van de efficiënte inzameling (de koffiebekerbox) worden de bekertjes gescheiden opgehaald en in Friesland (lokaal) verwerkt tot nieuwe bekertjes. De mate van circulariteit wordt hiermee verhoogd van Recover (9) naar Reduce (2) en Recycle (8). De haalbaarheid is een TRL 9.

R2

R8

TRL9

Kans 6: Koffiedik opnieuw bestemmen

Koffiedik wordt momenteel al gescheiden ingezameld bij de gemeente Leeuwarden. Het benutten van deze grondstof kan op verschillende manieren: lokaal bestaat er in Leeuwarden al een oesterzwammenkwekerij die het koffiedik kan verwerken (Fryslân Fungies), maar koffiedik kan veel meer toepassingen hebben. Bedrijven als Sanremo, Re-worked, Bio-bean en Kaffeeform verwerken het koffiedik in producten als een koffiezetapparaat, een meubel, warmtevoorziening van woningen en koffiekopjes. Ook wordt het een en ander geëxperimenteerd met het opslaan van methaangas in koffiedik wat vervolgens gebruikt kan worden als brandstof voor auto's. Ten slotte kan het gescheiden ingezamelde koffiedik als bemesting worden gebruikt voor de groenvoorziening beheerd door de gemeente Leeuwarden. Wellicht dat kennisinstellingen rondom de agri-food nog meer bestemmingen weten te achterhalen en testen. Kortom, genoeg redenen

om het gescheiden te blijven inzamelen! De mate van circulariteit wordt hiermee verhoogd van Recover naar Repurpose (9 naar 7). De haalbaarheid is een TRL 9.

R7

TRL9

Kans 7: Theezakjes en soep als compoststoffen

Naast de wegwerpbekers en het koffiedik blijven soep en theezakjes over als afval binnen de categorie GFT. GFT kan op verschillende manieren waardevol zijn: via vergisting kan er door de lokale afvalverwerker (Omrin) biogas geproduceerd worden. Een andere manier, en voor de beeldvorming veel leuker, is het Wormenhotel. GFT wordt via het Wormenhotel omgezet tot compost. Dit Wormenhotel zou op een binnenplaats geplaatst kunnen worden waar vervolgens de compost geleverd kan worden aan lokale voedselproducten.

De Streekboer is een platform met een verzameling van lokale voedselproducenten. Op deze manier wordt het GFT als het ware 'gerenoveerd' tot weer een waardevol product. De mate van circulariteit wordt hiermee verhoogd van Recover naar Refurbish (9 naar 5). De haalbaarheid is een TRL 7.

R5

TRL7

afbeelding 6: Oesterzwammen gekweekt op koffiedik (foto: Fryslân Fungies)



Kans 8: Sanitair: refuse the use!

Het grijs water, zwart water én het regenwater eindigt samen als afvalwater in de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI). Het betreft een grote stroom water wat momenteel bijna verdubbeld wordt door het toevoegen van regenwater, afkomstig van het dak. Het is zonde om de wc's door te spoelen met drinkwater als er voldoende regenwater aanwezig is. In dit geval is dat er: het zwarte water bedraagt ongeveer 3,57 miljoen kilogram water per jaar en het regenwater 4,28 kilogram per jaar. Dit betekent dat er met de hoeveelheid regenwater zoveel drinkwater bespaard kan worden als dat er nu (als zwart water) weggespoeld wordt. Dé reden om het regenwater goed te benutten door toiletten door te spoelen met hemelwater! Hiervoor is het nodig om een regenwatersysteem te installeren op de gebouwen, dit kan wat kosten met zich meebrengen. Bedrijven als Intewa en DYKA bieden dit soort systemen aan. De mate van circulariteit wordt hiermee verhoogd van Refurbish naar Reuse & Refuse (5 naar 0). De haalbaarheid is een TRL 7.

R0

TRL7

Kans 9: Installatie van de Hydrowashr voor het handenwassen

De besparing van drinkwater, en daarmee reductie van afvalwater, is daarnaast mogelijk via nieuwe innovaties zoals de Hydrowashr. Dit Friese bedrijf ontwikkelde een apparaat dat met een kleine hoeveelheid water de handen reinigt waarbij geen zeep gebruikt wordt. Het verbruik van water voor het handenwassen wordt teruggebracht van gemiddeld 1 liter naar 10 ml per handenwassen, een besparing van 99%! De mate van circulariteit wordt hiermee verhoogd van Refurbish naar Reuse & Refuse (5 naar 1). De haalbaarheid is een TRL 8.

R0

TRL8



afbeelding 7: Handenwassen met de Hydrowashr (foto: Hydrowashr BV)



Stadsbeheer en -onderhoud

Reststromen uit groenbeheer kunnen worden gescheiden en hoogwaardig worden toegepast. Op dit moment wordt de output 'compost' niet gescheiden. Deze reststroom is afkomstig van struiken, grassen, hout, straatreiniging en kolkenreiniging. Op het moment dat deze reststroom gescheiden wordt ingezameld, ontstaan er verschillende kansen.

Kans 10: Struiken en grassen voor bio-based producten

Struiken en grassen zijn uitstekende producten om te verwerken in bio-based producten. Zo maakte Bio Bound eerder een mooi wandelpad gemaakt van oud betonpuingranulaat met olifantsgras in de Prinsentuin te Leeuwarden. De beste toepassing is dan ook wanneer de grassen en struiken hoogwaardig terugkomen in producten die de gemeente inkoopt. Via de samenwerking Vereniging Circulair Friesland en de nieuwe catalogus die gelanceerd wordt, zou gezocht kunnen worden naar een snoeiafvalverwerker in de regio om het gras en de struiken hoogwaardig toe te kunnen passen in een of meerdere innovatieve producten. Gras kan toegepast worden als stalstrooisel, isolatiemateriaal en verwerkt worden in papier. Als afnemer zou de gemeente Leeuwarden het product vervolgens via de rol als Launching Customer de markt op kunnen helpen. De mate van circulariteit

wordt hiermee verhoogd van Recover naar Repurpose (9 naar 7). De haalbaarheid is een TRL 6.

R7

TRL6

Kans 11: Hout als bouw materiaal

De reststroom hout zou regionaal gebruikt kunnen worden als bouw materiaal voor omheiningen, bankjes of speeltoestellen. Tafelboom, een stichting in Utrecht, richt zich op het ambachtelijk, duurzaam en lokaal verwerken van het hout van gerooide Utrechtse stadsbomen. Ze verkopen stadshouten tafels, kleine stadshouten gebruiksvoorwerpen en organiseren onder andere activiteiten, workshops, Zaagdagen en Open Zaterdagen in de Tafelboomwerkplaats. De gemeente Leeuwarden kan dit concept uitbreiden en op grotere schaal (regionaal) implementeren. De mate van circulariteit wordt hiermee verhoogd van Recover naar Repurpose (9 naar 7). De haalbaarheid is een TRL 7.

R7

TRL7

Kans 12: Van Slib tot Lip

De reststroom rioolslib is een kansrijke stroom binnen stadsreiniging. Het is daarom interessant voor de gemeente om te onderzoeken hoe rioolslib uit kolkenreiniging benut kan worden voor bijvoorbeeld productie van bioplastische wegwerpbekers of biopolymeren straatobjecten. Eerder onderzoek van SNB en Wetterskip Fryslân, toonde aan dat het mogelijk is om met behulp van bacteriën PHA-bioplastische te produceren uit rioolslib. Dit is een in water afbreekbare plastic kan als grondstof dienen voor verschillende producten. Deze toepassingen kunnen door de gemeente worden gebruikt zodat de gemeente als Launching Customer het product de markt op kan helpen. Bijkomend voordeel is dat het niet concurreert met de voedselketen, wat de huidige bioplastische uit bijvoorbeeld mais, biet, suikerriet en aardappel wel doen. Sinds enkele jaren speelt bij Wetterskip Fryslân het idee om een 'grondstoffenfabriek' op te zetten waar onder andere bioplastics en biopolymeren kunnen worden geproduceerd. De gemeente Leeuwarden zou hierin een rol kunnen spelen in het leveren van organische reststromen maar ook in het afnemen van producten. Het product draagt bij aan de circulaire economie

doordat het de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen vermindert en brengt de vervuiling door plastic terug. De mate van circulariteit wordt hiermee verhoogd van Recover naar Refuse (9 naar 0). De haalbaarheid is een TRL 2.

R0

TRL2

Kans 13: Bouwen met Bagger

Momenteel wordt de baggerspecie (18.000 ton) en grond in de (bagger)depot opgeslagen. Het project Grip op Grond van de provincie Friesland is geen onbekend project bij de gemeente Leeuwarden. Zoals bij de uitleg over de Grondregisseur al verteld, zal de baggerspecie en de vrijgekomen grond bij projecten nuttig toegepast kunnen worden. In dit geval kan de regisseur, in samenwerking met Grip op Grond, alle baggerstromen van de gemeente Leeuwarden in kaart brengen om zo samen met projectleiders naar andere toepassingen te zoeken. Toepassen van (grondstoffen uit) baggerspecie kan met name in de GWW: in bouw- en wegconstructies: wegen, spoorwegen en geluidswallen; in ophogingen van industrieterreinen en woningbouw locaties; in landbouw- en natuurgronden voor het verbeteren van de bodemgesteldheid; in waterbouwkundige constructies

afbeelding 8: Van Slib tot Lip (foto: Circulair Friesland)



en het verondiepen van plassen; in aanvullingen, zoals de herinrichting en stabilisering van voormalige winplaatsen. De mate van circulariteit wordt hiermee verhoogd van Recover naar Repurpose (9 naar 7). De haalbaarheid is een TRL 5.

R7

TRL5

Kans 14: Circulair aanbesteden met DuboCalc

Inkoop is een krachtig middel om circulariteit te bereiken. Dit vereist aanpassing van de huidige inkoopmodellen en contracten. De gemeente Leeuwarden kan in beheer en onderhoud (maar ook in gebiedsontwikkeling) kiezen voor het aanbesteden van circulaire materialen, zoals bio-based materialen (bijvoorbeeld biocomposiet), modulaire elementen, materialen met een lage milieu impact (bijvoorbeeld hout), herbruikbare materialen (bijvoorbeeld gebakken klinkers) of materialen met reststromen als vulmateriaal (bijvoorbeeld waste bricks). In de afweging van materialen voor beheer- en onderhoudsprojecten kunnen de life cycle costs en milieu-impact meegenomen worden door DuboCalc te gebruiken of een levenscycluskosten-analyse van het project te maken. Of de Milieukostenindicator (MKI-waarde), berekend met DuboCalc, kan ingezet worden als EMVI-criterium bij de aanbesteding. De milieueffecten van materiaalgebruik mee, zoals die van grondstoffenwinning en CO₂-uitstoot worden daardoor meegenomen in de aanbesteding. Project specifieke voorwaarden op het gebied van DuboCalc moeten opgenomen zijn in de aanbestedingsleidraad. Daarnaast is er een Protocol Gebruik DuboCalc; dit bevat algemene eisen voor het opstellen van de DuboCalc-berekening, in aanvulling op de project specifieke eisen genoemd in de aanbestedingsdocumenten.



afbeelding 9: Prefab rotonde in Ermelo (foto: KWS)

Kans 15: Materialenpaspoort van de openbare ruimte

Een materialenpaspoort maakt inzichtelijk welke materialen zijn gebruikt en hoe ze zijn verwerkt. Een materialenpaspoort kan worden opgesteld voor vastgoed maar ook voor straatobjecten, overbruggingsdelen, riolering en armaturen. Een materialenpaspoort van de openbare ruimte maakt het hergebruiken en terugwinnen van materialen bij de sloop of demontage veel eenvoudiger en helpt om de waarde en levenscyclus te koppelen aan de circulaire ambitie. Het materialenpaspoort van de openbare ruimte kan geïntegreerd worden in het beheersysteem van de gemeente Leeuwarden. De mate van circulariteit wordt hiermee verhoogd van Recover naar Reuse (9 naar 3). De haalbaarheid is een TRL 3.

R3

TRL3



Gebiedsontwikkeling

Kans 16: Circulaire gebouwen als norm

In de Transitieagenda Circulaire Bouweconomie van het Rijksbrede programma Circulaire Economie wordt om Nederland circulair in 2050 een tussendoelstelling gesteld. In 2030 dient 50% minder primaire grondstoffen gebruikt te worden ten opzichte van 2014. Om hier niet achter te blijven is het noodzakelijk om circulair bouwen als norm te stellen in gebiedsontwikkeling in de gemeente Leeuwarden. Een voorbeeld waarin circulair bouwen al wordt toegepast is de Energiecampus Leeuwarden. Dit is een initiatief van Oosterhof Holman en Ekwadraat waarin een circulaire infrastructuur en een circulair gebouw wordt gebouwd. De fietspaden en hoofdtoegangsweg wordt gerealiseerd van asfalt van de voormalige provinciale weg N31 Marsum-Deinum. Het circulaire gebouw zal bestaan uit hergebruikte materialen zoals houten pallets voor de wanden en shampooflessen voor de gevel. Vereniging Circulair Friesland heeft een werkgroep Bouw, het kan nuttig zijn om een sessie hiervan bij te wonen om de ambities van de gemeente te uitten aan de bedrijven. Vereniging Circulair Friesland streeft naar een iconproject waarbij koplopers samenwerken en innoveren op gebied van circulaire gebiedsontwikkeling.

R3

TRL8

Kans 17: Circulaire infrastructuur

Een gebiedsontwikkeling gaat veelal gepaard met een nieuw te creëren verbinding van A naar B. Hierbij is de aanleg van nieuwe infrastructuur noodzakelijk. Hier liggen kansen voor de gemeente Leeuwarden. Een brug of rotonde kan circulair worden gebouwd door de betonnen elementen zo te ontwerpen dat deze op een andere locatie opnieuw bruikbaar zijn. Het gebruik van modulaire elementen kan in veel gevallen bijdragen aan de circulaire economie. Zo zijn er geen nieuwe grondstoffen nodig en worden gebruikte grondstoffen op de meest hoogwaardige manier opnieuw gebruikt. Een voorbeeld hiervan is het circulaire viaduct in Nederland in Kampen, die nu wordt getest door het werkverkeer bij de bouw van de Reevesluis. Ook de circulaire rotondes bestaan al. Eind 2017 is de eerste volledig prefab rotonde van Nederland gebouwd in Ermelo. De Bouwcampus

komt met een platform 'Leeromgeving Circulair Viaduct' waar partijen bij aan kunnen sluiten ter kennisdeling. De gemeente Leeuwarden zou hier bij aan kunnen sluiten. Een lokaal voorbeeld waarin circulair infrastructuur al wordt toegepast is de Energiecampus Leeuwarden. De fietspaden en hoofdtoegangsweg worden gerealiseerd van asfalt van de voormalige provinciale weg N31 Marsum-Deinum. Op dit vlak is circulair aanbesteden erg van belang, waarbij de Omgevingswijzer en het Ambitieweb kunnen helpen de ambities op het thema GWW te vertalen naar projecten. De mate van circulariteit wordt hiermee verhoogd van Repurpose naar Reuse (7 naar 3). De haalbaarheid is een TRL 7.

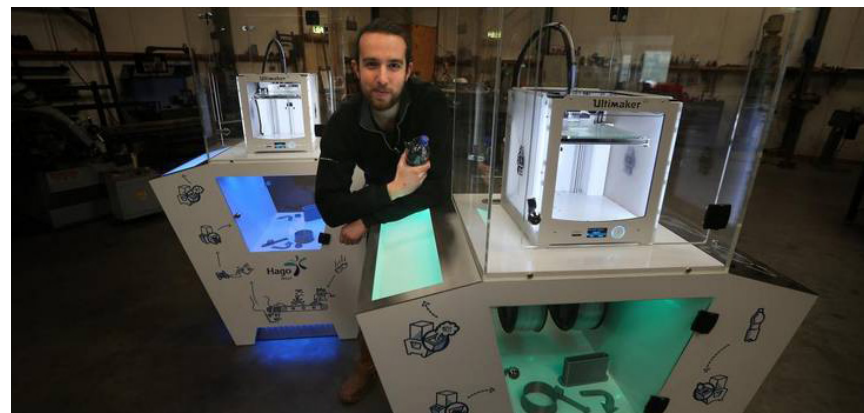
R3

TRL7

Kans 18: Gesloten grondbalans

Veelvuldig komen kleine volumes grond vrij, die niet altijd op de locatie van herkomst kunnen worden hergebruikt. De grond kan niet rechtstreeks elders worden hergebruikt en dient naar een depot voor tijdelijke opslag te worden afgevoerd. Door in een bouwplan uit te gaan van een gesloten grondbalans kan dit transport en de opslag vermeden worden. Een gesloten grondbalans houdt in dat alle vrijkomende grond binnen het plangebied wordt hergebruikt. De grondstofstromenkaart wijst uit dat grondwerk een groot aandeel heeft in

afbeelding 10: Ecozuil (foto: Catrinus van der Veen)



de input van de grondstoffen gebiedsontwikkeling. Om dit te beperken is het essentieel om de circulaire principes en afwegingen vroegtijdig op te nemen in het planproces. Hiermee worden circulaire kansen vroegtijdig afgewogen en, nog belangrijker, worden circulaire mogelijkheden niet vroegtijdig beperkt. Een voorbeeld waarin een gesloten grondbalans vroegtijdig is meegenomen is in het woonrijp maken van Blitsaerd Haven te Leeuwarden. Voor de fundering en de riolering zijn de nodige graafwerkzaamheden verricht. De woning is aangevuld met de vrijkomende grond. De mate van circulariteit wordt hiermee verhoogd van Repurpose naar 3 (7 naar 3). De haalbaarheid is een TRL 9.



Kans 19: Leeuwarden als Launching Customer

In de gebiedsontwikkeling worden veel traditionele toepassingen als beton, asfalt, klinkers en tegels gebruikt. In veel van deze materiaalgroepen vinden innovaties plaats welke bijdragen aan de circulariteit van het materiaal. Voorbeelden hiervan zijn het slim breken van beton en zelf herstellend beton). Met beide technieken wordt de levensduur van deze grondstoffen verlengd en de waarde van de grondstoffen behouden. De grondstofstroom asfalt kan beperkt worden door te sturen op efficiënte recycling (bijv. de techniek van HERA). De gemeente Leeuwarden zou in verschillende projecten als pilot kunnen werken met deze nieuwe technieken. Als afnemer van het product zou de gemeente Leeuwarden vervolgens via de rol als Launching Customer het product de markt verder kunnen helpen.

De kansen worden gevonden door de Circulair regisseur, hij/zij ziet welke grondstoffen 'over' zijn en meldt dit bij samenwerkingsverbanden. Indien er al een bedrijf bestaat dat hier iets mee doet, dan kunnen zij verder. Zo niet, dan kan het neergelegd worden bij kennisinstellingen, zodat zij er een casus van kunnen maken. Op deze manier wordt continue gezorgd voor vraag vanuit de gemeente Leeuwarden waarop de markt vervolgens zal reageren.



afbeelding 11: aftrap Low Car Diet 2018 (foto: Stichting de Reisbeweging)

Kans 20: Circulaire attractie

Een koppeling kan worden gemaakt tussen het lastig recyclebaar plasticafval en producten voor de openbare ruimte, zoals damwanden, paaltjes en steigers die de gemeente Leeuwarden dan weer opkoopt. De gemeente Almere heeft dit gedaan door op zoek te gaan naar een ondernemer die een plasticverwerkingsfabriek wilde starten in Almere. Naast het daadwerkelijk op grote schaal toepassen is het ook belangrijk dat er bewustwording gecreëerd wordt. Om deze bewustwording te creëren heeft het Friese bedrijf Van de Kamp Engineering de Ecozuil ontwikkeld. De Ecozuil laat omstanders op een interactieve manier zien dat een plastic flesje geen afval is, maar juist een waardevolle grondstof voor een volgend product. De Ecozuil maakt te plaatse een nieuw product door het gebruik van een 3D-printer. De Ecozuilen staan op verschillende plekken in het land en zou als echt Fries product ook een plekje moeten krijgen in Leeuwarden.



Energie

Kans 21: De Gemeente in Harmonie

Het stadskantoor en gemeentehuis zijn nog niet energieneutraal. Dit kan wel behaald worden door energiebesparende maatregelen toe te passen. Door middel van een energiescan kan worden onderzocht wat de maatregelen zouden kunnen zijn per kantoor. Hierbij kan gedacht worden aan energiebesparende maatregelen t.b.v. warmte (en isolatie), straatverlichting en apparaten. Een icoonproject met betrekking tot circulaire renovatie is stadsschouwburg De Harmonie van Leeuwarden. Het project 'De Harmonie in Harmonie' is in 2018 van start gegaan tijdens de Culturele Hoofdstad Leeuwarden/Fryslân 2018. De stadsschouwburg zou als inspiratie kunnen dienen voor het stadskantoor en het gemeentehuis.

Door energiebesparing te koppelen aan het circulair leasen van goederen, kan er gedacht worden aan Light-as-a-service: een concept van Philips. Dit concept zorgt ervoor dat bedrijven een standaard prijs betalen voor licht, waarbij onderhoud inbegrepen zit. Het bedrijf wordt op deze manier gedwongen producten te produceren die zo lang mogelijk mee gaan en waarbij het elektriciteitsgebruik zo laag mogelijk ligt. Wellicht zijn dit soort projecten ook mogelijk voor straatverlichting. Hiervoor kan de samenwerking met een lichtleverancier aangegaan worden voor het starten van een pilot project.

Kans 22: Low Car Diet

Het grootste deel van de medewerkers gaat met de diesel- of benzineauto naar werk. Dit kan anders! Interne gedragscampagnes kunnen ervoor zorgen dat mensen een drijfveer vinden in het kiezen voor een fiets of het openbaar vervoer. De landelijke campagne Low Car Diet is een leuke wedstrijd om als bedrijf aan mee te doen, maar het kan ook helpen om elektrische poolauto's en brommers te faciliteren.

Kans 23: Biogas

Het totale potentieel aan biogas dat geproduceerd kan worden in de gemeente Leeuwarden op basis van verschillende reststromen is 42-62 GJ/ha per jaar (Atlas Natuurlijk Kapitaal). Deze potentie komt onder andere voort uit het beschikbare organische materiaal wat nu gecomposteerd wordt. Op het moment wordt in totaal 8.200 ton organisch materiaal tot compost verwerkt. Dit is voornamelijk afkomstig van het groenbeheer. Eén van de manieren om organisch materiaal om te zetten in biogas is vergisting. Bij vergisting wordt biomassa omgezet naar onder andere alcohol, melkzuur, methaan en CO₂ met behulp van micro-organismen. Er bestaan steeds meer toepassingen waardoor het haalbaar is om kleinere volumes om te zetten in hoogwaardig groen biogas, en om dit op kleinere schaal toe te passen. Op het moment wordt de bestaande slibvergisting van RWZI Leeuwarden gerenoveerd onder andere de biogasmotoren worden vervangen. In 2022 kan de RWZI Leeuwarden het slib van de noordelijke rioolwaterzuiveringsinstallaties vergisten en omzetten in elektriciteit. Ongeveer 90% van deze duurzame energie wordt ingezet voor de RWZI en de overige 120.000 m³ kan worden geleverd aan het Centrum voor Kinderhandel en Mensenhandel gebouw van Fier en het Wetsusgebouw. Met al deze ontwikkelingen liggen er kansen voor de gemeente om vergisting van overige organische reststromen verder te onderzoeken en misschien wel mogelijk te maken.



4 Conclusie

De gemeente Leeuwarden heeft in het programma Volhoudbaar gesteld dat zij een klimaatbestendige en klimaatneutrale samenleving wil realiseren waarbij een duurzame en concurrerende economie ontstaat. Een van de drie programmalijnen betreft het inzetten op de transitie van een lineaire naar een circulaire economie. Via deze weg draagt zij bij aan de doelstellingen van het Rijk die de ambitie heeft gesteld om volledig circulair te zijn in 2050. Om dit te behalen heeft de gemeente de visie opgesteld om samen met partijen waaronder Vereniging Circulair Friesland, Innovatiepact Fryslân, Omrin, kennisinstellingen en verschillende circulaire bedrijven een sterke uitgangspositie neer te zetten richting een circulaire economie. Het doel is om Friesland in 2025 de meest gunstige ontwikkelregio te laten zijn op het gebied van de circulaire economie.

De operationele doelen om dit te behalen zijn het nuttig toepassen en hergebruiken van afvalstromen van huishoudens en de gemeentelijke organisatie, sterkere campussen/ clusters en meer living labs, vaker launching customer worden, meer circulair inkopen en meer circulaire bedrijvigheid.

Naast de externe kringen werkt de gemeente Leeuwarden dus ook aan haar eigen grondstofstromen en inkoopbeleid, om uiteindelijk een circulaire organisatie te worden. Het inbedden van de circulaire economie gebeurt onder andere door dit document, geïnspireerd door het circulaire plan van het festival Welcome to the Village.

De gemeente Leeuwarden heeft de Duurzame Leverancier gevraagd om een grondstofstromenanalyse te maken om de grondstofstromen van de gemeente te verkennen. Daarnaast zijn de uitkomsten van de grondstofstromenanalyse (ook wel Material Flow Analysis genoemd) gebruikt om knelpunten en kansen rondom de ingaande en uitgaande grondstofstromen inzichtelijk te maken. Belangrijk is om aan te geven dat dit een eerste poging is om alle stromen in kaart te brengen. Het advies is om een keer per twee jaar de data van de stromen te updaten, en de kansen jaarlijks in kaart te brengen gezien het innovaties betreft.

Praktische kansen

Kans	10-R-niveau	TRL
<i>Wegwerpbekers: reduce & close-the-loop!</i>	R2 en R8	9
<i>Koffiedik opnieuw bestellen</i>	R7	9
<i>Theezakjes en soep als compoststoffen</i>	R5	7
<i>Sanitair: refuse the use</i>	R0	7
<i>Installatie van de Hydrowashr voor het handenwassen</i>	R0	8
<i>Struiken en grassen voor bio-based producten</i>	R7	6
<i>Hout als bouw materiaal</i>	R7	7
<i>Van slib tot lip</i>	R0	2
<i>Bouwen met Bagger</i>	R7	5
<i>Circulair aanbesteden met DuboCalc</i>	nvt	nvt
<i>Materialenpaspoort van de openbare ruimte</i>	R3	3
<i>Circulaire gebouwen als norm</i>	R3	8
<i>Circulaire infrastructuur</i>	R3	7
<i>Gesloten grondbalans</i>	R3	9
<i>Leeuwarden als launching customer</i>	nvt	nvt
<i>Circulaire attractie</i>	nvt	nvt
<i>De gemeente in Harmonie</i>	nvt	nvt
<i>Low Car Diet</i>	nvt	nvt
<i>Biogas</i>	nvt	nvt

Er zijn een aantal kansen te herleiden uit de grondstofstromenanalyse, welke als kans zijn gedefinieerd door middel van het 10-R-model en de Technology Readiness Levels. In de tabel is een overzicht met de kansen weergegeven.

Circulair regisseur

De Circulair regisseur is een belangrijke schakel als het gaat om het bewaken van de transitie naar een circulaire economie binnen de gemeente Leeuwarden. De Circulair regisseur zoekt samenwerkingen op rondom afvalstromen binnen de gemeente. Een aantal van de afvalstromen zijn al gekoppeld aan praktische kansen, zoals hierboven weergegeven. Voor veel van de kansen is het TRL hoog,

waardoor verder onderzoek niet meer nodig is en er vrijwel direct contact kan worden gezocht met de leverancier.

In andere gevallen, bijvoorbeeld wanneer een grondstof nog geen bestemming heeft of het TRL nog erg laag is, zal de Circulair regisseur op zoek gaan naar bedrijven die hier iets mee kunnen.

Partijen waaronder Vereniging Circulair Friesland, Innovatiepact Fryslân, Ommen, kennisinstellingen en verschillende circulaire bedrijven zijn spelers die op zoek kunnen gaan naar oplossingen, die de gemeente vervolgens zou kunnen faciliteren. Via het openen van living labs kunnen vervolgens pilot projecten steeds hoger in de TRL terecht komen waarna een afvalstroom integraal kan worden verwerkt en er een oplossing gevonden is!

Daarnaast zorgt de Circulair regisseur ervoor dat de grondstofstromenanalyse ieder jaar wordt gemonitord. Hierdoor wordt er inzichtelijk of kansen effect hebben gehad en of er wellicht nieuwe kansen zich voor kunnen doen.

Voor de uitvoering op organisatorisch niveau wordt geadviseerd een systeemanalyse te doen zodat de kansen ook effectief geïmplementeerd kunnen worden in de huidige organisatie van de gemeente Leeuwarden. Het kan namelijk voorkomen dat kansen belemmeringen met zich mee brengen doordat hier in de organisatie op dit moment niet een geschikte inrichting voor opgesteld is, dit zal nader onderzocht moeten worden.

Met haar hoge ambities en de stappen die reeds gezet zijn is de gemeente Leeuwarden dus al op de goede circulaire weg. En met het inzetten van een nieuwe kansen en de Circulair regisseur worden deze ambities ook zeker gehaald.

