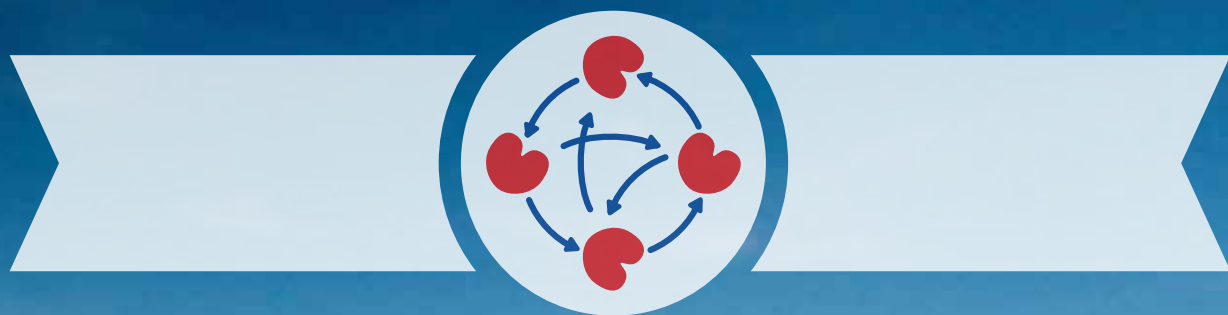




CIRCULAIR FRYSLÂN:

DE ECONOMIE VAN DE TOEKOMST

NIEUWE BANEN VOOR EEN VEERKRACHTIG
EN INNOVATIEF FRYSLÂN

..... JUNI 2015



SAMEN SNELLER DUURZAAM

INHOUDSOPGAVE

VOORWOORD	5
INLEIDING	7
SAMENVATTING	9
A. GRONDSTOFSTROMEN ANALYSE	15
1. INTRODUCTIE	15
2. ONDERZOEKSMETHODE	16
3. DEFINITIE CIRCULAIRE ECONOMIE	17
4. FRIES VERMOGEN: DE STAND VAN ZAKEN IN DE PROVINCIE	18
5. GRONDSTOFSTROMEN IN KAART	19
6. STAKEHOLDER ANALYSE: HOE KUNNEN WE SAMEN VERSNELLEN?	28
B. CIRCULAIRE KANSEN IN FRYSLÂN	30
1. CIRCULAIRE LANDBOUW	34
2. EEN CIRCULAIRE KUNSTSTOF KETEN	38
3. ORGANISCHE (RESTS)STROMEN	42
4. HET NIEUWE BOUWEN: TOEKOMSTBESTENDIG EN CIRCULAIR	46
5. ZILT GEWILD!	52
6. TOT SLOT: INDUSTRIËLE SYMBIOSE	56
CONCLUSIE	58
BIJLAGE	62
1. GEÏNTERVIEWDE PARTIJEN	62
2. HUIDIGE CIRCULAIRE ACTIVITEITEN IN DE PROVINCIE	63
REFERENTIES	64
COLOFON	67

VOORWOORD



Fryslân is een provincie met veel groene grondstoffen en hechte onderlinge netwerken tussen ondernemers, instellingen, overheden en bewoners. Een uitstekende positie om te bouwen aan de economie van de toekomst, waarbij iedereen er gezamenlijk de schouders onder zet. De afgelopen maanden is gebleken dat er groot enthousiasme is om te bouwen aan een economie die grondstoffen in de kringloop houdt, gebaseerd is op duurzame energie en op zoek gaat naar nieuwe samenwerkingsvormen die ook nieuwe banen opleveren.

Dit rapport levert een basis voor deze circulaire economie in Fryslân. Er is gekeken welke sectoren hiervoor het meest geschikt zijn. Dat zijn voornamelijk sectoren die relatief veel grondstoffen verwerken, waar potentie is voor economische groei en waar nu al partijen actief zijn of willen worden om handen en voeten te geven aan nieuwe en innovatieve samenwerkingsvormen. Het rapport levert de analyse op basis waarvan keuzes gemaakt konden worden.

Daarnaast is de afgelopen maanden met vele tientallen mensen gesproken, die mee willen bouwen. Op basis van deze gesprekken zijn de contouren geschetst van de circulaire economie. Welke basis is nodig, in het onderwijs of in een gezamenlijk platform en welke icoonprojecten kunnen nog dit jaar starten om aanschouwelijk te maken wat we verstaan onder een circulaire economie. Door dit proces te ondersteunen creëren we een netwerk dat elkaar regelmatig ontmoet en waar mensen rondlopen die elkaar kunnen helpen om te versnellen en te organiseren wat daarvoor nodig is.

Zo kan Fryslân ineens een koplopende provincie worden op dit terrein en een voorbeeld voor anderen die zich ook in deze richting willen ontwikkelen. Daarmee zijn we als regio interessant voor nieuwe en bestaande bedrijvigheid en uitnodigend voor iedereen die met ons mee wil bouwen aan zo'n inspirerende toekomst. Als we snel beginnen, zijn de eerste concrete resultaten al zichtbaar in 2018 als Leeuwarden/Fryslân Culturele Hoofdstad van Europa is. Misschien eten we dan van borden en drinken uit bekertjes van duurzame grondstoffen uit eigen bodem en hebben we kleurrijke bermen langs de (vaar)wegen met een veel grotere biodiversiteit. Fryslân anticipeert op wat gaat komen en maakt straks producten van groene grondstoffen, haalt meer uit water en slib, verbouwt heerlijke producten op zilte grond en verrast iedereen op tientallen manieren met creatieve oplossingen, die passen bij de economie van de toekomst. Wij zien er nu al naar uit, u ook?

Namens de Werkgroep Circulaire Economie Fryslân,



Isabelle Diks (voorzitter)
Wethouder Duurzame Ontwikkeling, Gemeente Leeuwarden



INLEIDING



Veel partijen in de provincie Fryslân zijn op zoek naar kansen voor nieuwe en innovatieve economische ontwikkeling. Naar een economie die niet meer op fossiele brandstoffen draait, circulair is én nieuwe banen schept. Banen die passen bij de toekomst en waar het onderwijs op ingericht wordt. De tijd is dus rijp om nu samen de nieuwe economie te creëren. Bij een economie die gebaseerd is op duurzame energie hebben we wel een beeld. Maar wat is een (duurzame) economie die ook circulair is?

Een circulaire economie is een nieuw begrip en tevens een breed begrip. Centraal staat, naast het gebruik van duurzame energie, het anders omgaan met grondstoffen. Grondstoffen worden steeds schaarser en duurder. In de economie van de toekomst proberen we de grondstoffen die we gebruiken zoveel mogelijk in de kringloop te houden en niet aan het einde van de levensduur van een product te verbranden of te begraven. De grondstoffen worden zodanig ingezet dat er steeds zoveel mogelijk toegevoegde waarde mee behaald wordt, zonder daarbij ernstige schade aan het ecosysteem toe te brengen of aan het welzijn van mens en dier. Het is dan zaak om producten te ontwerpen waarbij de grondstoffen zodanig verwerkt zijn, dat ze uit elkaar te halen zijn en opnieuw gebruikt kunnen worden. En ook bijvoorbeeld dat producten aan het einde van hun leven niet worden gezien als afval maar als grondstof, dat kan dienen voor iets nieuws.

Als je dat goed wilt doen, dan moeten bedrijfsprocessen en sectoren anders ingericht worden en zal er veel meer samenwerking gezocht moeten worden. Dat geldt niet alleen tussen bedrijven en binnen een sector, maar juist ook tussen sectoren. Er zal van een hoger aggregatieniveau gekeken moeten worden wat de slimste manier is om processen in te richten en van elkaar gebruik te gaan maken. De zuivelsector heeft een band met de voedingssector, maar ook met de energiesector en de vervoerssector (rijden op 'groengas van de boer', is een voorbeeld). Als je die banden wilt verstevigen en er waarde uit wilt halen, zul je anders moeten samenwerken: en ook buiten de bekende kring de banden moeten aanhalen. Juist dan kan in Fryslân op een innovatieve en duurzame wijze toegevoegde waarde gerealiseerd worden.

Velen praten over de circulaire economie, weinigen zijn actief aan de slag. Daar liggen dus kansen! In Fryslân zijn de lijnen kort en kennen de meeste relevante partijen elkaar. Deze nieuwe economie zal aansluiten bij de transities die al gaande zijn. Als Fryslân nu start en concreet aan de slag gaat, kan ze op een aantal fronten voorop gaan lopen en tegelijkertijd mogelijkheden creëren voor nieuwe bedrijvigheid.

Afval van de één, wordt grondstof voor de ander en sommige ketens zijn alleen mogelijk en winstgevend, als verschillende partijen bijdragen. Voorbeelden genoeg, zullen we zien in dit rapport. Wat nodig is, is de wil om er samen de schouders onder te zetten.

Als we nu zorgen voor een duidelijke, gezamenlijke visie en vooruitstrevende mensen en bedrijven, dan kan dit de start worden van een bloeiende provincie die een voorbeeld wordt voor andere regio's. Leeuwarden/Fryslân als Culturele Hoofdstad 2018 voegt daar nog een extra dimensie aan toe, die de gelegenheid biedt aan Europa te laten zien wat er kan én wat provincie Fryslân doet.

Samen sneller duurzaam, zeker in Fryslân!

SAMENVATTING



Er is in Fryslân veel enthousiasme om samen aan de slag te gaan en te bouwen aan een circulaire economie, die toekomstbestendig is, banen creëert en innovatie aanwakkert. Een circulaire economie is een economie waarin grondstoffen of hun kwaliteit niet verloren gaan, maar oneindig kunnen worden gerecycled. Energie is niet meer afkomstig van fossiele bronnen, maar enkel uit hernieuwbare bronnen. Ook is zo'n circulaire economie zo ingericht dat ons natuurlijk kapitaal - het ecosysteem en biodiversiteit - worden ondersteund en versterkt in plaats van afgezwakt. Daarnaast biedt de circulaire economie de basis voor een gezonde en diverse samenleving.

In tegenstelling tot de lineaire economie worden in de circulaire economie grondstoffen dus niet uit de grond gehaald, gebruikt en verbrand of uitgestoten met schade voor mensen en milieu tot gevolg, maar steeds zo goed mogelijk, met zo veel mogelijk waarde opnieuw benut. Om dit goed te doen is het vaak nodig om te kijken naar het hele systeem en ook om meer samen te werken met andere sectoren. Nieuwe coalities en nieuwe verdienmodellen zijn ook kenmerken van een circulaire economie.

Dit rapport kent een analyse in drie delen. Allereerst zijn alle grondstofstromen geanalyseerd en is gekeken welke stromen goed circulair verwerkt zouden kunnen worden en grote kansen bieden om snel richting een circulaire economie te transformeren. Vervolgens is gekeken door middel van tientallen interviews welke van de bedrijven die betrokken zijn bij die grondstofstromen, interesse hebben om actief te participeren in het vormgeven van een circulaire economie. Tot slot is op basis van de interviews, bijeenkomsten/workshops en een analyse van de Friese economie, nog gekeken welke nieuwe sectoren we kunnen onderscheiden, die nu nog klein zijn, maar wel veel potentie hebben. Die nieuwe sectoren vertegenwoordigen kansen die passen bij Fryslân en bij een circulaire economie.

Op basis van bovenstaand proces zijn een vijftal kansrijke circulaire thema's verder uitgewerkt. Deze zijn te zien in het organogram op de volgende pagina. Na gesprekken met betrokken bedrijven en organisaties zijn voor elke sector een aantal algemene gezamenlijke activiteiten beschreven (bijvoorbeeld de oprichting van een platform of het organiseren van ronde tafels) en daarnaast is steeds een aantal voorbeeldstellende en inspirerende iconprojecten benoemd. Deze projecten sluiten andere duurzame initiatieven uiteraard niet uit; ze dienen juist als startpunt van een veel grotere transitie in Fryslân.

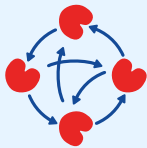
“ vijf circulaire thema's met twaalf iconprojecten kickstarten de circulaire transitie in Fryslân ”

Naast het initiëren van projecten binnen deze vijf thema's is er ook behoefte aan overkoepelende activiteiten, die ervoor zorgen dat de circulaire economie daadwerkelijk handen en voeten krijgt. Een kleine groep centrale aanjagers zou continue druk op de ketel moeten houden en de samenwerking tussen de verschillende sectoren te stimuleren.

In de pilaar circulaire landbouw organiseren we regelmatig ronde tafels met de partijen die een rol willen spelen in die keten, om van elkaar te leren en nieuwe vormen van samenwerking op te starten. Er zijn drie projecten zijn gedefinieerd. De eerste twee werken aan de verwaarding van mest met behoud van bodemkwaliteit. De derde laat zien dat een gewas als koolzaad wel vier of meer functies kan hebben, die samen veel toegevoegde waarde creëren en de grond verbeteren.

In de pilaar circulair plastic gaat het erom plastic uit de afvalketen te halen en het een tweede leven te geven, door het te recyclen en in te zetten als grondstof voor hoogwaardige producten. Daardoor hebben we op termijn geen nieuw plastic nodig, waarvoor nu nog vaak aardolie wordt gebruikt als grondstof. Als algemene activiteit willen de partners werken aan een plek waar starters verder geholpen worden (incubator) en waar een goede samenwerking tussen opleidingen en bedrijfsleven heel belangrijk is. Daarnaast wordt gewerkt aan concrete producten van gerecycled plastic, van wipkip tot koffiezetapparaat.

CENTRALE ORGANISATIE



Met versnellers, verbinders en verleiders die:

- zorgen dat projecten uitgevoerd worden;
- helpen bij het leggen van verbindingen en zoeken naar financiering;
- gezamenlijke activiteiten organiseren.

CIRCULAIRE LANDBOUW

*Ronde tafels
“Circulaire Landbouw”*

ICOONPROJECTEN

- Winst uit mest en rest
- Kringloopboerderij
- Gele kracht!

WIE

- FrieslandCampina
- Vitens
- ECOstyle
- Wetterskip
- Omrin
- Veehouders & akkerbouwers
- RHDHV
- Solar Oil Systems

PLASTIC KETEN

*Circular Plastics Incubator
& Accelerator*

ICOONPROJECTEN

- Incubator Circular Plastics
- Van wipkip tot koffiezetapparaat

WIE

- Omrin
- Inverko
- Philips
- Lankhorst
- Lector Circular Plastic

ORGANISCHE RESTSTROMEN

*Ronde tafels “Beter Benutten
Groene Grondstoffen”*

ICOONPROJECTEN

- De Griene Biodyk
- Van slib tot lip

WIE

- Donkergroen
- Omrin
- Wetsus
- Wetterskip
- Paques
- KNN

Afbeelding 1: een overzicht van de icoonprojecten met een overkoepelend programma management wat de projecten blijft aanjagen en nieuwe kansen blijft identificeren om de transitie naar een Circulair Fryslân te versnellen.



In de derde pilaar gaat het juist om het gebruik van groene grondstoffen in plaats van fossiele grondstoffen. Ook hier zullen als algemene activiteit ronde tafels worden georganiseerd om samen steeds meer groene grondstoffen te gaan benutten, zowel organische reststromen als nieuwe (landbouw)gewassen. Zo kunnen we ook plastic maken uit afvalwaterslib en kunnen we langs de weg meer groen planten dat verschillende functies krijgt.

De vierde pilaar gaat over de bouw van de toekomst, die energieneutrale huizen bouwt en verbouwt en tevens steeds meer circulaire bouwmaterialen gaat gebruiken. Een platform dat de kennis gaat verzamelen en bedrijven aantrekt die die nieuwe circulaire producten kunnen leveren, is een activiteit die alle bouw gerelateerde bedrijven aanspreekt. Daarnaast gaat ieder bedrijf met de eigen iconen aan de slag, van De Harmonie in Leeuwarden, tot het Cambuur-stadion en sociale woningen van Elkien.

Tot slot de pilaar die in opkomst is, maar voor velen nog minder bekend: de vele vormen van zilte teelt. De kennisinstellingen en ondernemers op dit terrein willen graag een nieuw instituut dat helpt bij het vergaren van kennis via projecten op allerlei testlocaties en het onderzoek daar omheen. Dan gaat het om zowel zilte landbouwproducten als bijvoorbeeld binnendijkse kokkelteelt.

Uit het onderzoek is gebleken dat er naast deze concrete circulaire kansen ook meer dan voldoende draagvlak is in Fryslân om te starten met een gezamenlijk traject om de circulaire economie vorm te geven. Ideeën om dit te faciliteren en concrete projecten zijn er ook al gedefinieerd en iedereen staat in de startblokken. Tijd om aan de slag te gaan en ook de buitenwereld te laten zien wat er allemaal al kan en gebeurt in Fryslân!

A. GRONDSTOF STROOMANALYSE



INTRODUCTIE

Binnen de provincie Fryslân vinden verschillende initiatieven plaats; door de provincie zelf, binnen gemeenten, door bedrijven of door onderlingen samenwerking van organisaties. Zo heeft bijvoorbeeld de gemeente De Friese Meren niet alleen zichzelf ten doel gesteld om in 2030 op hun eigen grondgebied - voor eigen energievoorziening - onafhankelijk te zijn van fossiele energiebronnen, maar ook globale doelen gesteld voor 2020¹. Ook de provincie heeft een vooruitstrevend beleid op het gebied van duurzaamheid. Zo heeft de provincie de ambitie om in 2050 volledige energieneutraal en op basis van hernieuwbare energie te zijn. Ook lopen er momenteel initiatieven zoals 'Closing the Loops' waar op industriële schaal wordt gewerkt aan het sluiten van de grondstofkringloop van met name kunststof. Ook kent de provincie een aantal vooruitstrevende circulaire projecten zoals het project Waterschoon in Sneek, waar decentrale waterzuiveringstechnologie wordt ingezet voor de terugwinning van grondstoffen en energie uit afvalwater.

De opzet van dit project is om naast deze lopende initiatieven, nieuwe circulaire kansen te identificeren en dan voornamelijk gefocust op samenwerking tussen sectoren met o.a. optimale uitwisseling van grondstoffen.

In de tabel in de bijlage wordt een overzicht gegeven van een aantal toonaangevende projecten die vanuit de provinciale uitvoeringsprogramma's² worden ondersteund en/of gefinancierd. Deze tabel is afkomstig uit het zojuist gepubliceerde adviesrapport Circulaire Economie Fryslân van de provincie (2015, geschreven door Merel Hillbolling & Yildou Brandenburgh). Enkelen projecten zullen ook in de rapport als een mooi voorbeeld in een box verder worden toegelicht.

In dit hoofdstuk wordt verder ingegaan op de resultaten van grondstofstroomanalyse vanuit waar de circulaire kansen zijn geïdentificeerd.

“Fryslân kent al vele goede voorbeelden van de circulaire economie; deze analyse focust op het inzichtelijk maken van de belangrijkste aangrijpingspunten voor de circulaire transitie”



Afbeelding 2: Het Friese bedrijf Grassa³ werkt aan verwaardingstechnologie van gras waardoor deze basisgrondstof voor de veehouderij nog hoogwaardiger kan worden geraffineerd tot o.a. grassap en vezels.



ONDERZOEKSMETHODE

Om te kijken waar de grootste kansen liggen voor het verduurzamen van Fryslân, vanuit een circulair perspectief, is door Urgenda en Metabolic een scan van het circulaire potentieel van de provincie Fryslân uitgevoerd. Het voornaamste doel van deze scan, ontwikkeld door Metabolic, is het in kaart brengen van de economie van de betreffende regio op een integrale manier. Daarbij wordt gekeken naar fysieke stromen (zoals energie-, grondstof- en waterstromen), oftewel het ‘metabolisme’ van een regio. Verder worden ook de condities van het milieu (klimaat, bodem, etc.), biodiversiteit en sociaal-economische vraagstukken (zoals werkgelegenheid) in kaart gebracht.

In deze integrale analyse is niet alleen desk-research verricht maar is ook data verzameld door middel van interviews met partijen met grondstofstromen en is er gedurende het proces co-creatie geweest door middel van o.a. een workshop met een breed palet aan stakeholders. Wat de datacollectie en analyse betreft zijn er drie stappen te onderscheiden:

(1) ANALYSE VAN DE HUIDIGE SITUATIE ‘FRIES VERMOGEN’:

Door middel van deskresearch worden vragen beantwoord zoals hoe ziet de huidige economie van de provincie Fryslân eruit? Wat zijn al bestaande interessante circulaire projecten en initiatieven? Het is een analyse van de regio in brede context. De strategie en het beleid van publieke en private partijen zoals de Landbouwagonder 2014-2020, De Friese Grondstoffenagenda en het onlangs verschenen adviesrapport Circulaire Economie in Fryslân zijn onder meer gebruikt.

(2) ANALYSE VAN DE GRONDSTOFFEN ‘GRONDSTOFSTROMEN IN KAART’:

In de analyse van de stromen staan de energie-, water- en grondstofstromen die gepaard gaan met economische activiteiten (zowel de productie als de consumptie van de inwoners) in de provincie centraal. Ook is gekeken naar

de conditie waarin het milieu en verschillende belangrijke ecosystemen zich in de regio bevinden. De stromen zijn geanalyseerd en geselecteerd op basis van de volgende kenmerken:

- het gewicht en volume van verschillende stromen;
- de risico's gerelateerd aan deze stromen (e.g. toxische of anderszins gevaarlijke materialen) en de impact op het milieu;
- het potentieel voor hoogwaardige benutting van de stromen binnen een duurzame en circulaire economie.

(3) STAKEHOLDER ANALYSE:

In de stakeholder analyse zijn een tweetal type partijen in kaart gebracht: allereerst te bedrijven en industrieën die direct te maken hebben met de belangrijkste grondstofstromen in de provincie; 33 van deze partijen zijn geïnterviewd. Deze interviews zijn bedoeld om op twee vlakken meer duidelijkheid te geven:

- de verschillende materiaal-, water- en energiestromen op het niveau van individuele organisaties;
- de wil van deze bedrijven om een bijdrage te leveren aan een duurzame en circulaire economie in Fryslân.

De tweede groep stakeholders zijn de algemeen belanghebbenden en versnellende partijen die we op verschillende punten in het proces hebben betrokken.

De lijst met geïnterviewde organisaties is te vinden in de bijlage van dit rapport. Deze analyse heeft een goed beeld gegeven van de Friese economie en de belangrijkste grondstofstromen, belanghebbende partijen, knelpunten en kansen. Naar aanleiding van de resultaten is dit, samen met de aan het onderzoek deelnemende bedrijven, verder uitgewerkt tot een aantal concrete en op korte termijn haalbare icoonprojecten⁴.



DEFINITIE CIRCULAIRE ECONOMIE

De circulaire economie is een relatief nieuw begrip dat de laatste jaren flink aan populariteit heeft gewonnen als aanvulling op een duurzame economie en het concept van 'people, planet en profit'. Met name omdat dit begrip tot de verbeelding van ondernemers spreekt en er in termen van winst door slim hergebruik en recycling gesproken kan worden in plaats van negatieve impact en afval. In het kort kan een circulaire economie worden gedefinieerd als een economie waarin grondstoffen en natuurlijke hulpbronnen efficiënt worden gemanaged en waar geen significante schade aan essentiële ecosystemen op aarde wordt toegebracht⁵. Maar ook nieuwe coalities, andere manieren van samenwerken en nieuwe verdienmodellen zijn kenmerken van een circulaire economie.

De vijf kenmerken van een circulaire economie, zoals gedefinieerd door Metabolic en Circle Economy⁶, zijn:

1. Materialen worden op zo'n manier toegepast in de economie, dat ze continue kunnen worden gerecycled op hoog niveau zonder te verdwijnen in het milieu;
2. Alle energie is gebaseerd op hernieuwbare bronnen;
3. Biodiversiteit wordt structureel ondersteund en versterkt door alle menselijke activiteiten in een circulaire economie;
4. Menselijke samenleving en cultuur worden versterkt door menselijke activiteiten;
5. De gezondheid en het welzijn van de mens en andere soorten worden ondersteund door de activiteiten van de economie.

In een circulaire economie gelden de volgende principes:

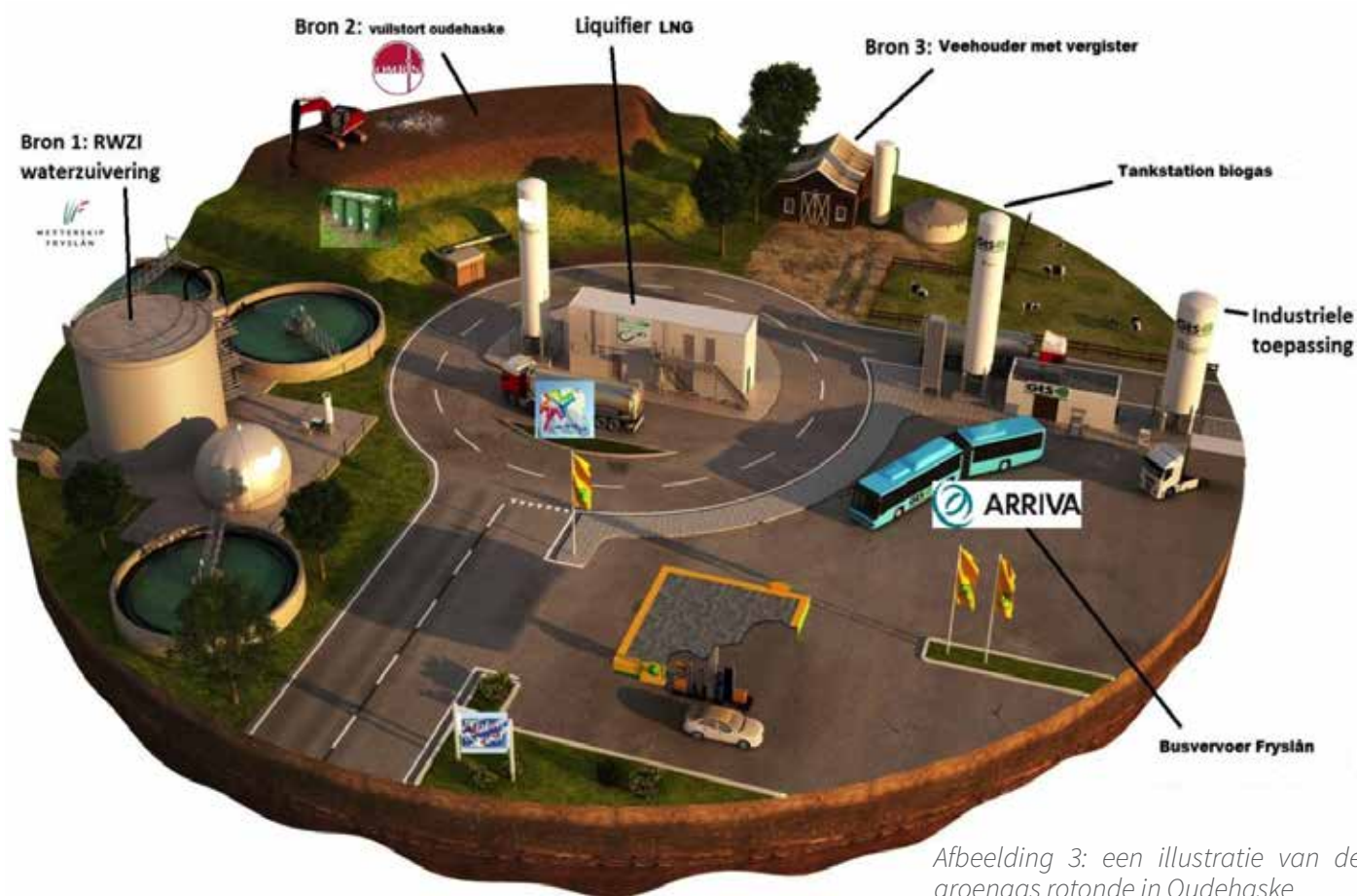
- het belangrijkste is om niet terug te draaien schadelijke effecten te vermijden, zoals het overschrijden van de veilige grens van 2 graden Celsius opwarming van de aarde;
- wat betreft slim gebruik van grondstoffen gaat het er om om zoveel mogelijk hoge kwaliteit, waarde en complexiteit te behouden: vooral, vernietig geen dingen die je niet kan herstellen;
- bij slim gebruik van grondstoffen geldt ook dat deze zo efficiënt mogelijk dienen te worden ingezet: door bijvoorbeeld kwaliteit, schaal en vraag optimaal op elkaar afstemmen en natuurlijk door geen grondstoffen of energie te gebruiken als dat te vermijden is.

Het toepassen van de principes van een circulaire economie is niet altijd voor de hand liggend. Af en toe zullen afwegingen gemaakt moeten worden en daarin zullen prioriteiten gesteld moeten worden. Ook zullen nog de nodige barrières moeten worden weggenomen op weg van een lineaire economie naar een circulaire economie. Maar op de lange termijn is een circulaire economie ook economisch aantrekkelijk om een stabiele en op lange termijn houdbare economie op te bouwen. Hoe dat gedaan kan worden, wordt in de komende twee hoofdstukken uitvoerig beschreven.

“De circulaire economie sluit kringlopen, creëert nieuwe werkgelegenheid en stimuleert de regionale economie”

1. FRIES VERMOGEN:

DE STAND VAN ZAKEN IN DE PROVINCIE



Afbeelding 3: een illustratie van de groengas rotonde in Oudehaske

1.1 DE FRIESE ECONOMIE

De Friese economie heeft een totale waarde van €16,3 miljard euro⁷. Vooral de dienstensector, zowel commercieel als niet commercieel, is relatief belangrijk in Fryslân: in totaal wordt hier één derde van de bruto toegevoegde waarde gegenereerd. Verder zijn ook de industrie (13,8%), handel (10,3%) financiële dienstverlening (8,4%) en de bouw (6,2%) belangrijke pijlers in de Friese economie.

Wat werkgelegenheid betreft zijn de gezondheidszorg⁸ en het welzijnswerk (quartaire sector) erg belangrijk. Hier vinden de meeste mensen in Fryslân een baan. Deze sector was in 2014 goed voor ruim 17% van de banen in de provincie. De op een na grootste sector, in dit opzicht, is de industrie (inclusief delfstoffenwinning) met 14,9% van de banen. Gevolgd door de handel en zakelijke dienstverlening

(tertiaire sector) met een aandeel van respectievelijk 13,9% en 10,6% in de provinciale werkgelegenheid en daardoor ook van groot belang voor de Friese economie⁹.

Zowel wat werkgelegenheid (5,5%) als toegevoegde waarde betreft (2,6%), is de landbouw kleiner dan andere sectoren binnen de Friese economie. Toch is de landbouw in economisch opzicht een belangrijke sector. Onder meer vanwege het feit dat de sector zo'n 6.000 land- en tuinbouwbedrijven omvat¹⁰. Bovendien is de voedsel- en landbouwsector (inclusief voedselverwerkende industrie) in Fryslân van groot belang: met een aandeel van 9,5% in de economie is ze verhoudingsgewijs twee keer zo groot als in Nederland als geheel. Met investeringen van honderden miljoenen vanuit de zuivelindustrie, recente afschaffing van het melkquotum en de toenemende vraag naar dierlijke eiwitten vanuit onder meer China en Azië zal

het belang van de sector waarschijnlijk alleen maar verder toenemen¹¹.

Naast economische belangen heeft de sector ook een grote milieu-impact. Zo komen er in deze sector grote hoeveelheden organische reststromen vrij waar we later in dit rapport verder op in zullen gaan.

1.2 FRIESE INITIATIEVEN

Binnen provincie Fryslân vinden al een aantal bestaande projecten en initiatieven plaats met betrekking tot het sluiten van regionale kringlopen. Een mooi bestaand circulair voorbeeld in de provincie zijn de groengas rotondes.

Groengas is de duurzame variant van aardgas waar bussen in en rondom Leeuwarden, vuilniswagens en auto's op rijden. Groengas kan worden gewonnen door biogas op te werken uit een van de volgende bronnen:

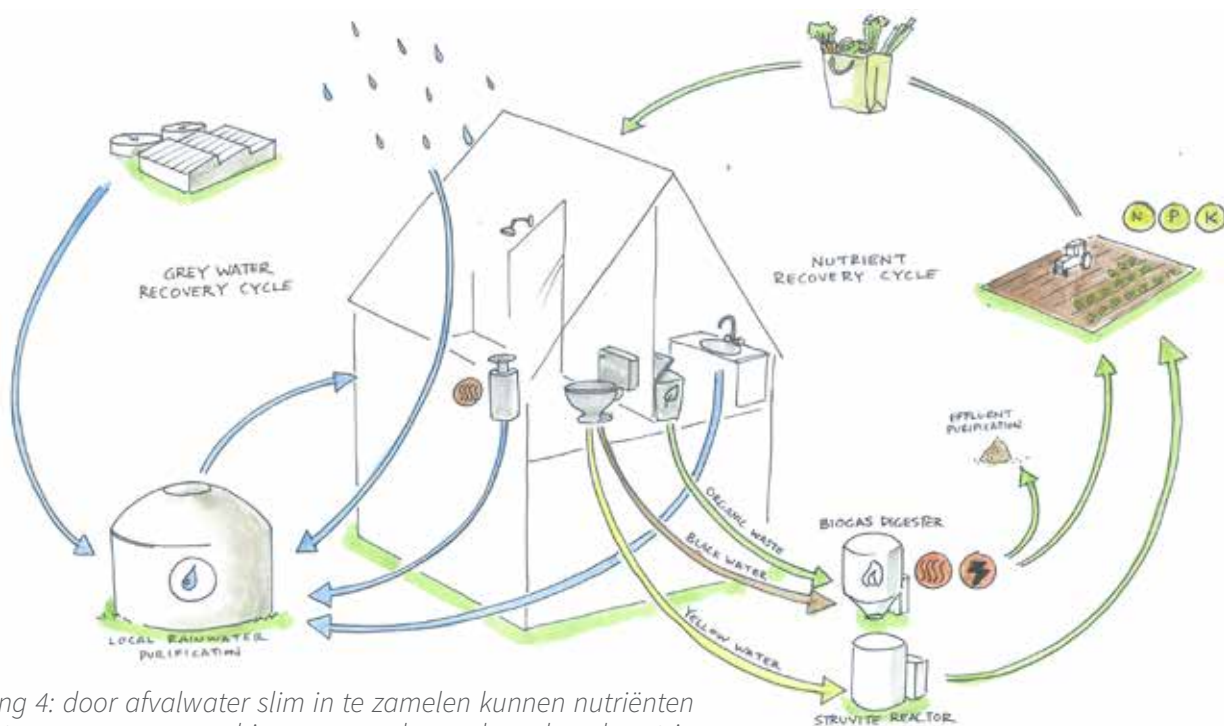
- slib van het Wetterskip Fryslân;
- huishoudelijk afval van Omrin;
- mest/restproducten van veehouders door na vergisting te zuiveren en te drogen totdat het op dezelfde kwaliteit als aardgas is gebracht.

Verschillende bedrijven zoals Omrin, FrieslandCampina en het Wetterskip Fryslân en sinds kort ook PostNL zijn onderdeel van deze regionale kringloop¹².

In de bijlagen worden enkele projecten weergegeven die vanuit de provinciale uitvoeringsprogramma's worden ondersteund en/of gefinancierd. Eén van de doelstellingen van het project Circulair Fryslân is om voort te bouwen op deze lopende initiatieven.

Ook binnen de gemeenten is men druk bezig met circulaire initiatieven. Zo heeft de gemeente De Friese Meren bijvoorbeeld niet alleen zichzelf ten doel gesteld om in 2030 op hun eigen grondgebied - voor eigen energievoorziening - onafhankelijk te zijn van fossiele energiebronnen, maar ook globale doelen gesteld voor 2020¹³.

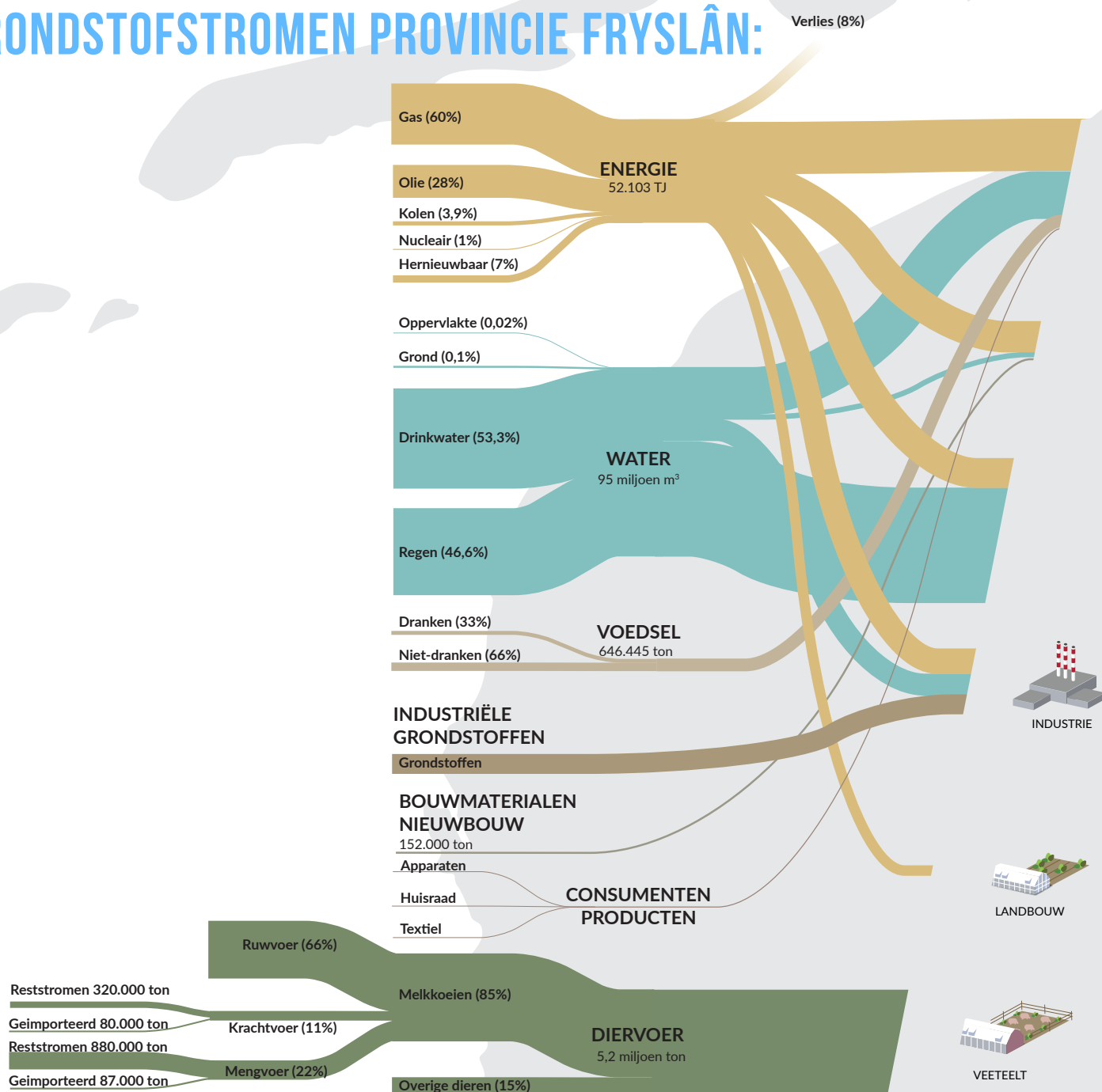
Een ander mooi voorbeeld is het project WaterSchoon in Sneek. In dit project beoogd men door een totaal nieuw waterzuiveringssysteem in 232 nieuwbouwwoningen afvalwater gescheiden in te zamelen en vervolgens schoon te maken in een kleine zuiveringsinstallatie in de wijk. In de afzonderlijke woningen wordt organische afval via een keukenvermaler ingezameld en samen met toiletwater afgevoerd door middel van een vacuümsysteem. Door deze decentrale waterzuiveringstechnologie in de wijk Noorderhoek wordt ingezet op de terugwinning van grondstoffen en energie uit afvalwater. Het project is de eerste in de wereld op deze schaal en is een samenwerking tussen Wetterskip Fryslân, Woningstichting de Wieren (inmiddels Elkien), STOWA, gemeente Súdwest-Fryslân, DeSaH BV en provincie Fryslân¹⁴.



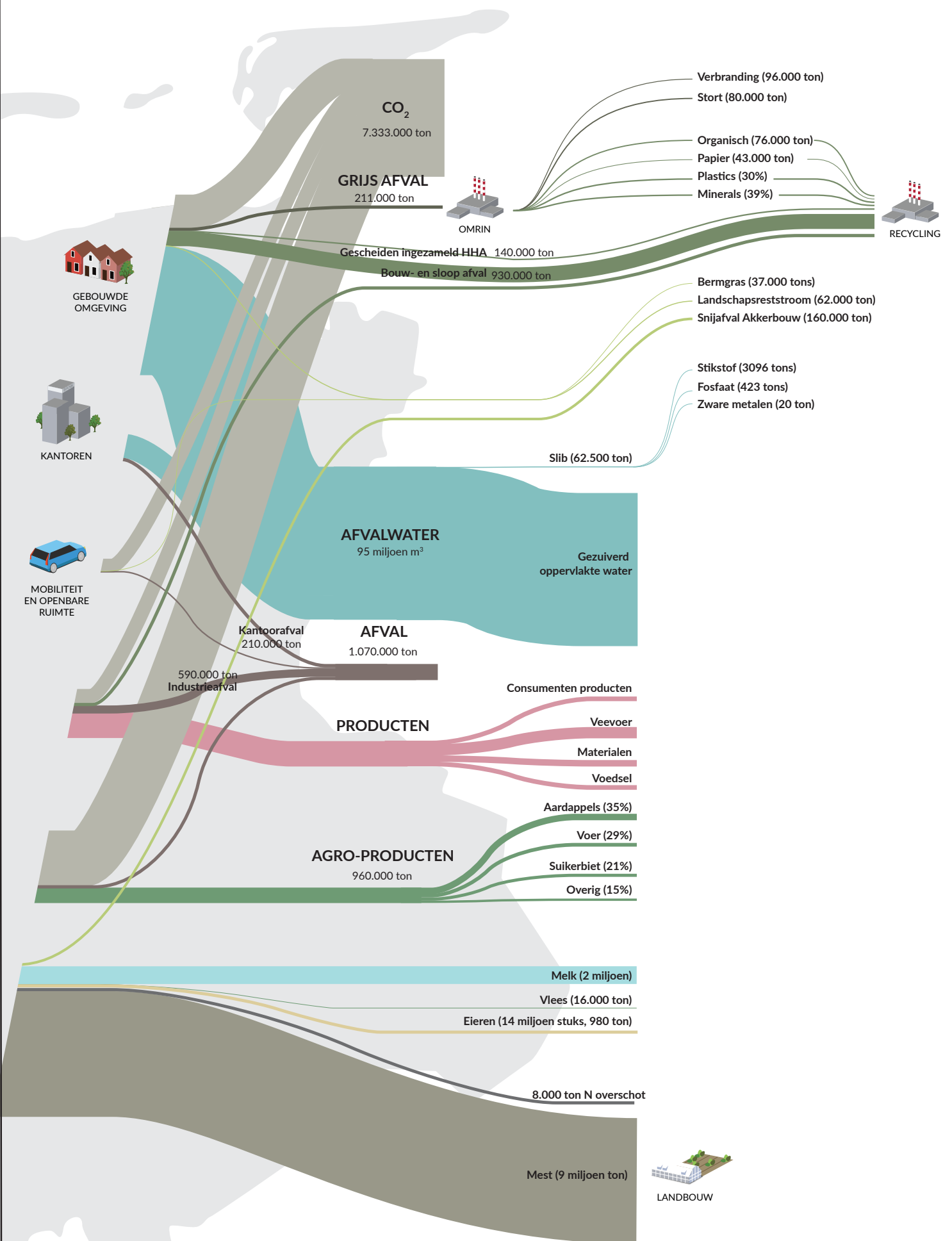
Afbeelding 4: door afvalwater slim in te zamelen kunnen nutriënten worden teruggewonnen en biogas geproduceerd, zoals gebeurt in Noorderhoek in Sneek (WaterSchoon)

2. GRONDSTOFSTROMEN IN KAART

GRONDSTOFSTROMEN PROVINCIE FRYSLÂN:



Afbeelding 5: een overzicht van de belangrijkste energie-, water- en grondstofstromen in Fryslân gebaseerd op cijfers uit 2012. Op de volgende pagina worden de stofstromen in nader detail beschreven.





2.1 GRONDSTOFSTROMENKAART

Na de voorgaande analyse van de huidige stand van zaken in de Friese economie bestaat de tweede stap van de scan van het circulaire potentieel uit het in kaart brengen van het regionale metabolisme: de water-, energie- en grondstofstromen in de provincie. Op de kaart op de vorige pagina worden de belangrijkste fysieke stromen geschetst.

Toelichting grondstofstromenkaart

De grondstofstromen kaart biedt feitelijk houvast bij het herkennen van grote, schadelijke of onderbenutte grondstofstromen. Dit vormt een belangrijke basis voor het verkennen van het circulaire potentieel van de provincie. Bij het lezen van deze grondstoffenkaart is het van belang om te bedenken dat het niet zo is dat alle grondstofstromen aan de linkerkant van de afbeelding letterlijk van buiten de provincie worden 'geïmporteerd' en dat de stofstromen aan de rechterkant letterlijk de provincie 'verlaten'. Zo wordt het drinkwater dat in Fryslân door de huishoudens en bedrijven wordt gebruikt door Vitens binnen de provincie geproduceerd (linkerkant) en wordt gezuiverd afvalwater ook binnen de provincie weer geloosd naar oppervlaktewateren (rechterkant). Ook wordt een deel van de in Fryslân geproduceerde goederen, zoals agrarische producten, weer lokaal verkocht terwijl een deel ook de provincie of zelfs Nederland verlaat.

Ook de grote stroom mest wordt niet naar buiten de provincie 'geëxporteerd'. Dit wordt grotendeels uitgereden op het land van de veehouders binnen de provincie. Voor een transitie naar een circulaire economie is het vooral belangrijk wat er met deze reststromen gebeurt; of ze op een hoogwaardige worden hergebruikt of niet. De stofstromenkaart laat zien dat dit op veel vlakken nog niet het geval is en hier zit dus juist de potentie van een circulaire economie.

Het in kaart brengen van (grond)stofstromen op een regionaal niveau is niet eenvoudig. De aanvoer van grondstoffen voor de verschillende industrieën en producten/materialen voor de handel wordt vrijwel nergens bijgehouden. Bekend is wel dat zo'n 20 miljoen ton goederen gelost worden in de provincie Fryslân¹⁵. Hiervan is zo'n 40% afkomstig uit andere provincies in Nederland en 8% uit het buitenland. Deze cijfers zijn een

indicatie voor het volume van (grond)stofstromen en herkomst maar zeggen niets over specifieke materialen. Wel is dit voor een deel te herleiden uit de beschikbare gegevens met betrekking tot de afvalstromen in de provincie, zoals die van het huishoudelijk afval, bedrijfsafval en rioolwaterzuiveringen. Uiteindelijk vormen die gegevens, samen met deskresearch en de interviews met verschillende belanghebbende partijen, de basis voor het beeld van de grondstofstromen.

Uit de grondstoffenkaart komen de volgende relevante energie-, water- en materiaalstromen naar voren.

2.1.1 ENERGIE

In afbeelding 5 is te zien dat het overgrote deel van de energie in Fryslân afkomstig is van fossiele brandstoffen. Slechts 7% van de gebruikte energie komt van hernieuwbare bronnen¹⁶. Met een totaal energieverbruik van ruim 29.000 TJ¹⁷ kan het grootste deel van het energieverbruik in de provincie (ruim 56%) worden toegeschreven aan activiteiten in de gebouwde omgeving (hiermee worden woningen en utiliteitsgebouwen bedoeld). Individuele huishoudens zijn verantwoordelijk voor ruim twee derde van dit energiegebruik. Utiliteitsverbruik (o.a. kantoren) is verantwoordelijk voor de overige 11.000 TJ.

Na de gebouwde omgeving is, met ruim 20%, het op één na grootste deel van het provinciale energieverbruik gerelateerd aan de mobiliteitssector. Deze wordt op de voet gevolgd door de industrie. De landbouw is, wat betreft het gebruik van energie, een minder relevante sector (iets meer dan 5%)¹⁸.

“De Provincie kan bijna 4 miljoen ton broeikasgasemissies reduceren door volledig over te gaan op hernieuwbare energie”

De emissies van broeikasgassen zijn veelal direct gerelateerd aan energiegebruik (zo'n 3,8 miljoen ton CO₂-



eq.)¹⁹. Dit komt vooral door het feit dat het overgrote deel van deze energie afkomstig is van fossiele brandstoffen. Het is dan ook niet verrassend dat de directe emissies van broeikasgassen vanuit de gebouwde omgeving de grootste van de provincie zijn. Wat de emissies van broeikasgassen betreft (in totaal gaat het in Fryslân om meer dan 7,3 miljoen ton CO₂-eq.) heeft de landbouwsector echter een grotere impact dan de emissies gerelateerd aan energiegebruik alleen: ook gassen zoals methaan, die vrijkomen bij de veehouderij, worden hier in de analyse meegenomen. In totaal gaat het om 3,5 miljoen ton in de landbouw in Fryslân (CO₂-eq. emissies in 2007), waarvan 1 miljoen ton indirecte emissies (veevoer, meststoffen). Van deze emissies is 2,4 miljoen ton veroorzaakt door de melkveehouderij. Het gaat dan dus om bijna 70% van de totale landbouw emissies in de provincie²⁰.

“ De landbouwsector draagt voor bijna 50% bij aan de Friese broeikasgas emissies ”

Wat het opwekken en gebruik van energie en het reduceren van broeikasgasemissie betreft zijn er dus drie belangrijke thema's voor de transitie van de Friese economie:

- het verkleinen van de hoeveelheid energie die gebruikt wordt in de provincie: hiervoor is de gebouwde omgeving, waar meer dan de helft van het energiegebruik in de provincie plaatsvindt een logisch vertrekpunt;
- het vergroten van de opwekking van energie uit hernieuwbare bronnen voor de energie die nog wel verbruikt wordt; het reduceren van de emissies uit de landbouwsector.

2.1.2 WATER

Op de stofstromenkaart is te zien dat de hoeveelheid drinkwater die jaarlijks in de provincie wordt gebruikt met ruim 50 miljoen kubieke meter een zeer significante stofstroom is. Van het drinkwater wordt zo'n 60% gebruikt in huishoudens gevolgd door de industrie in de provincie met ruim 27%. De landbouw gebruikt slechts 5% van het

in de provincie geproduceerde drinkwater. De landbouw is, naast neerslag, voornamelijk afhankelijk van grond- en oppervlaktewater²¹.

Uiteindelijk komt het gebruikte water bij de verschillende rioolwaterzuiveringsinstallaties in de provincie terecht. Wat opvalt is dat de hoeveelheid water die door de rioolwaterzuiveringsinstallaties verwerkt dient te worden met ruim 95 miljoen kubieke meter bijna twee keer zo groot is als het gebruikte drinkwater²². Dit is te verklaren doordat een deel van de neerslag in de provincie als stormwater vermengd wordt met de door huishoudens en bedrijven in het riool geloosde waterstromen. Door de vermenging van regenwater met de afvalstromen vanuit huishoudens en bedrijven waar deze vervuiling in is geconcentreerd, moeten zuiveringsinstallaties een veel grotere hoeveelheid water zuiveren dan alleen het water dat in eerste instantie gebruikt is²³.

“ Het afvalwater kan veel beter verwaard worden door vermenging met regenwater en spoelwater te voorkomen ”

Deze reststroom is niet alleen relevant vanwege haar volume maar ook vanwege de waardevolle nutriënten die in het afvalwater zitten en de in het water aanwezige microverontreiniging door bijv. hormoonresten en medicijnresten. Een deel van deze in het water opgeloste stoffen blijft achter in de ruim 62.500 ton zuiveringsslib die jaarlijks als reststroom vrijkomt bij het zuiveringsproces. Het gaat dan bijvoorbeeld jaarlijks om zo'n 922 ton stikstof, 423 ton fosfaat en 20 ton zware metalen²⁴. Wanneer de totale hoeveelheid water kleiner zou worden door bijvoorbeeld het gescheiden opvangen van regenwater, en het gescheiden inzamelen van afvalwater, zal ook het terugwinnen van deze in afvalwater opgeloste stoffen makkelijker en efficiënter kunnen plaatsvinden.

Voor de transitie naar een circulaire economie komen, wat betreft water, twee belangrijke thema's naar voren uit de analyse van het regionaal metabolisme:

- het verkleinen van de hoeveelheid regenwater die vermengd wordt met afvalwaterstromen afkomstig van huishoudens en bedrijven door hemelwater gescheiden in te zamelen;
- het hoogwaardig benutten van de in afvalwater en zuiveringsslib aanwezige nutriënten en andere waardevolle stoffen, door bijvoorbeeld bij de bron het afvalwater te scheiden en efficiënter te verwerken.

2.1.3 MATERIAALSTROMEN: INPUTS

Waar het gaat om de aanvoer van grondstoffen van buiten de provincie zijn vooral de landbouw en de bouwsector belangrijk.

De landbouw heeft een van de grootste (bij ons bekende) materiaalstromen, met een totaal van 5,2 miljoen ton aan diervoer, waarvan ruim 85% bestemd is voor de melkveehouderij. Hierbij moet wel bedacht worden dat het overgrote deel van deze stroom bestaat uit ruwvoer (66%) en mengvoer (22%)²⁵. Deze voerstromen bestaan voor melkkoeien grotendeels uit weidegras, gras- en snijmaiskuil en organische afvalstromen zoals bijvoorbeeld bierborstel. Toch wordt daarnaast ook een deel van het voer, waaronder verschillende soorten granen, sojapulp en soja geïmporteerd. Ondanks het relatief kleine percentage veevoer afkomstig van soja (zo'n 1,6% in totaal ofwel 146kg van de totale hoeveelheid van 9.356 kg voedsel per koe per jaar) hebben deze veevoerstromen een aantal ongewenste impacts op het milieu in landen van herkomst. Zowel tijdens het verbouwen van de gewassen en geassocieerde ontbossing²⁶ als ook het energiegebruik en gepaard gaande emissies bij productie en transport²⁷. Zeker gezien het grote aantal koeien in Fryslân (ruim 270.000²⁸) is de import van soja producten in absolute termen (ruim 39.000 ton) en de daaraan gerelateerd milieu-impact hoog.

“ Veevoer is een van de grootste materiaalstromen in de provincie ”

Met een totaalgewicht van 926.000 ton aan grondstoffen is de stofstroom die wordt geassocieerd met de bouw aanzienlijk minder groot. Het is echter belangrijk om te bedenken dat het in dit geval vaak niet gaat om organische (rest)stromen (m.u.v. hout) maar juist materialen als staal, baksteen en cement. Ondanks dat deze materialen vaak een lange levensduur hebben, zijn deze materialen wel afkomstig van niet-hernieuwbare grondstoffen en is er veel energie (voornamelijke fossiele energie) nodig voor de productie hiervan. Momenteel wordt nog maar op een beperkte schaal gebruik gemaakt van gerecyclede of biobased materialen in de (nieuw)bouw. Ondanks het feit dat een zeer hoog aandeel van het bouw- en sloopafval in Nederland volgens de officiële definitie gerecycled wordt (96%) is dit veelal een vorm van laagwaardige recycling (bijv. granuleren tot gruis) met toepassingen in de wegebouw.

2.1.4 MATERIAALSTROMEN: OUTPUTS

Naast het eerder besproken gebruik van fossiele brandstoffen en de hieraan gerelateerde emissies van broeikasgassen, zijn andere belangrijke organische reststromen in Fryslân vooral afkomstig uit de landbouw en landschapsbeheer. De belangrijkste niet-organische reststromen bestaan uit bouw- en sloopafval en afvalstromen van huishoudens en bedrijven.

Organische reststromen

Verreweg de grootste organische reststroom in de provincie bestaat uit mest. Deze komt vanuit de landbouw en in Fryslân met name vanuit de melkveehouderij. In totaal gaat het in Fryslân om ruim 9 miljoen ton. Een deel van de mest kan direct worden toegepast op landbouwgronden, maar de provincie loopt in dit opzicht tegen haar limiet aan. Er is geen plaatsingsruimte meer voor stikstof (in 2014 was sprake van een overschot van bijna 10.000 ton stikstof en ruim 700 ton fosfaat)²⁹. Een overschot aan stikstof en fosfaat heeft zowel op lokale als op globale schaal een negatieve impact op het milieu. Een deel van de uit mest en kunstmest afkomstige fosfaat en nitraat lekt weg via bodem en water naar minder nutriëntrijke gebieden, wat eutrofiëring en verzuring en daarmee verlies van de biodiversiteit tot gevolg heeft. Behalve via bemesting van de bodem vervlucht stikstof ook tijdens weidegang, mestopslag en mestbewerking. De stikstof die via

mest en bemesters in de atmosfeer beland heeft een broeikasgaspotentieel dat 310 maal sterker is dan CO₂.

Naast deze meststroom komen in de provincie grote hoeveelheden organische reststromen vrij vanuit de akkerbouw (160.000 ton snijafval). Verder zijn vanuit de landbouw in Fryslân de volgende organische reststromen van belang³⁰:

- aardappelloof (27,5 kton/jaar);
- suikerbieten (bietenblad, 101 kton/jaar);
- kuilgras (2.500 kton/jaar).

Vanuit het beheer van het landschap komen ook grote hoeveelheden organische reststromen vrij, waaronder 37.000 ton bermgras en 114.000 ton houtige reststromen³¹. Tot slot is er een laatste grote reststroom van organische materiaal afkomstig van de rioolwaterzuiveringsinstallaties in de provincie: zo'n 62.500 ton zuiveringsslib.

“De organische reststromen in de provincie zijn een groot onbenut potentieel voor een Circulair Fryslân”

Niet-organische reststromen

De (grotendeels) niet-organische afvalstromen in de provincie zijn voornamelijk het bouw- en sloofafval en afvalstromen uit de industriële processen. Het betreft hier respectievelijk 926.000 en 590.000 ton. Waar het de industriële afvalstromen aangaat is de oorsprong onbekend, omdat hierover geen provinciale data beschikbaar is. Tijdens interviews met verschillende organisaties is getracht deze data aan te vullen. Voor huishoudelijke afvalstromen, die ingezameld zijn door Omrin in 2013, bedroeg het totaalgewicht ingezameld huishoudelijk grijsafval 211.000 ton, waarnaast ook nog eens 140.000 ton huishoudelijk afval wat bij de bron gescheiden is (zoals glas, papier en plastic) ingezameld in de provincie.

Wat de materiaalstromen in Fryslân betreft, zijn dus met name de volgende zaken van belang voor de transitie naar

een circulaire economie:

- het verminderen van de met de landbouwsector geassocieerde import van krachtvoer;
- een betere, hoogwaardigere benutting van verschillende organische reststromen vanuit de landbouw en landschapsbeheer, waarvan mest verreweg de grootste is;
- het verminderen van de, voor de bouw benodigde, grondstofstromen voor zover deze niet afkomstig zijn van hernieuwbare bronnen;
- het beter, hoogwaardiger hergebruiken van reststromen in de bouwsector.

2.1.5 OVERIGE IMPACT OP HET MILIEU

Er is een aantal milieuaspecten dat niet direct in de vorm van een regionaal in- of uitgaande stroom naar voren komt. Soms komt dit omdat het hier niet om een materiaal-, energie- of waterstroom gaat, soms omdat deze stromen zich op een andere schaal dan de provinciale schaal manifesteren. Het gaat dan met name om de volgende zaken:

Landbouwgronden en hieraan gerelateerd biodiversiteitsverlies

In Fryslân bestaat 80% van het vasteland uit landbouwgrond (237.000 ha). Deze agrarische cultuurgrond bestaat weer voor zo'n 80% uit grasland³². Deze 'input' is niet terug te zien als stroom in afbeelding 5, maar is wel van groot belang vanwege biodiversiteitsverlies door een toenemende mate van intensief landgebruik (bijv. afname van weidevogels zoals de grutto op de Friese agrarische landschappen³³).

Impact van de kunststofverwerkende sector

Door onvoldoende beschikbaarheid van gegevens over de kunststofverwerkende sector op provinciaal niveau staan de grondstoffen die gepaard gaan met de kunststofproductie en de daaraan gerelateerde emissie van broeikasgassen niet vermeld in afbeelding 5. Deze zijn echter wel degelijk van belang. Zo'n 4% van de wereldwijde olie- en gasproductie wordt gebruikt als grondstof voor het maken van plastics en daarnaast is nog zo'n 3 tot 4% jaarlijks nodig om de benodigde energie voor deze productieprocessen te leveren³⁴. Verder heeft de productie

van plastics momenteel een grote impact op milieu als het gaat om de verspreiding van niet afbreekbare plastics in verschillende ecosystemen³⁵. Tevens wordt nergens in Nederland zoveel kunststof uit het huisvuil gescheiden ingezameld. Een mooie kans dus om juist in Fryslân deze stroom hoogwaardig te gaan inzetten om nieuwe kunststoffenproductie te vermijden.

**“ Zilte landbouw biedt
een grote economische
exportkans voor de provincie ”**

Verzilting

Verzilting is voor de meeste mensen vrijwel onbekend, toch is er wereldwijd 1.5 miljard hectare landbouwgrond verzilt. Een onderzoek uit de Verenigde Staten heeft bovendien aangetoond dat hier per minuut 3 hectare zilte landbouwgrond bijkomt³⁶. In Fryslân heeft momenteel zo'n 10.000 hectare landbouwgrond in meer of mindere mate te maken met verzilting. Over 15 jaar verwacht men dat dit in geheel Nederland is toegenomen tot zo'n 125.000 ha³⁷.

Aanpassing ten aanzien van de lokale omstandigheden (in dit geval verzilting) kunnen op lange termijn leiden tot een zeer lokaal, circulair watersysteem voor toekomst bestendige landbouw in Fryslân. Dit voorkomt bovendien de verwachte toenemende kosten om verzilting tegen te gaan. Kortom, dit biedt een grote kans voor Fryslân, niet alleen voor de werkgelegenheid, maar ook om te fungeren als voorbeeldregio en kennis en producten te exporteren, wereldwijd.

2.1.6 CONCLUSIE

Uit het bovenstaande blijkt dat met name de landbouw en industrie (primaire en secundaire sectoren) relatief belangrijk zijn bij het vormgeven van een duurzame en circulaire economie in Fryslân. Dit is gezien de aard van de productieprocessen in deze sectoren niet verrassend. In de landbouw (primaire sector) worden producten aan de natuur onttrokken, terwijl in de industrie (secundaire sector) deze grondstoffen worden opgewerkt tot halffabricaten en eindproducten. Hierdoor zijn deze sectoren doorgaans dominant ten opzichte van commerciële en niet-commerciële dienstverlening waar het gaat om de volumes van materiaalstromen en vaak ook energieverbruik en hieraan gerelateerde emissies.

3. STAKEHOLDER ANALYSE

HOE KUNNEN WE SAMEN VERSNELLEN?

Uiteindelijk zijn in de derde stap van de analyse interviews uitgevoerd om extra inzicht te krijgen in de grondstofstromen en kansen voor kringloopsluiting te identificeren. Voor interviews en datacollectie is gekozen voor organisaties met (grote) grondstofstromen in de volgende sectoren:

- landbouw (incl. voedselverwerkende sector);
- industrie;
- bouw;
- gezondheidszorg en welzijn.

In totaal hebben er 33 interviews plaatsgevonden. Deze stap in het onderzoek is met name bedoeld om meer duidelijkheid te geven over de mogelijkheden van bedrijven om een bijdrage te leveren aan de transitie naar een duurzame en circulaire economie in Fryslân. Bij de gezondheidszorg en welzijnsector is gefocust op het energieneutraal bouwen. In het vervolg van dit project willen kijken hoe de zorg onder aanvoering van eventueel De Friesland Zorgverzekeraar kan worden verbonden aan circulaire projecten rond bijvoorbeeld vastgoed, energieneutraal bouwen/renoveren en aan de zorg gerelateerde mobiliteitsvraagstukken. Ook willen we in het vervolg kijken naar het toepassen van het concept van Pharmafilter³⁹ voor efficiëntere zuivering van afvalwater en de hoogwaardigere verwerking van medische reststromen.

Verder werd tijdens de stakeholders analyse het beeld over de Friese landbouw, zoals eerder geschetst, aangevuld door een aantal veelbelovende kansen als het gaat om verdere verduurzaming. Zo heeft FrieslandCampina aangegeven dat ze in de regio, samen met o.a. de Dairy Campus en een aantal melkveehouders, werken aan pilotprojecten rond de verwaarding van mest en dat ze hier graag op voort wil bouwen. Ook werden door diverse organisaties andere (aquatische) gewassen aangedragen ter vervanging van eiwitrijk kracht- en veevoer uit o.a. soja.

Naast de reststromen uit de melkveehouderij staan reststromen uit de akkerbouw en organische reststromen uit landschapsbeheer (e.g. bermgrassen) breed in de belangstelling bij een aantal bedrijven uit de regio. Onder andere vanwege de mogelijkheid tot het verwaarden van deze reststromen tot hoogwaardige eiwitten (Grassa) of bioplastics uit afvalwater werd door een aantal van de geïnterviewde partijen als een potentieel kansrijke mogelijkheid gezien voor het sluiten van regionale

kringlopen. Tot slot is tijdens de interviews gebleken dat er van het probleem van toenemende verzilting van o.a. landbouwgronden omgezet kan worden tot een grote kans in Fryslân.

Zoals eerder gezegd vullen de de interviews met verschillende industriële partijen de eerder beschreven context- en grondstofstromenanalyse aan. Bovendien geven de interviews een goed beeld van de verschillende productieketens en de mogelijkheden om vanuit de verschillende industriële clusters een bijdrage te leveren aan een circulaire economie. Eén van de sectoren uit de Friese industrie die tijdens het onderzoek al snel veel potentieel bleek te hebben, is de kunststofverwerkende industrie. Met de centrale nascheidingsfaciliteit van Omrin en de aanwezigheid van andere organisaties in de keten zoals Inverko, Lankhorst Sneek en Phillips Drachten is de fysieke infrastructuur voor de recycling en verwerken van plastics tot halffabricaten en eindproducten voldoende aanwezig. Mede doordat de verschillende spelers in Fryslân en Noord-Nederland binnen deze sector al geruime tijd samenwerken, in projecten, is de kennis op het gebied van recycling door de gehele keten aanwezig.

Tijdens de interviews binnen de bouwsector bleek ook daar de interesse voor de circulaire economie groot te zijn. Verschillende partijen binnen deze sector gaven aan graag voort te willen bouwen op de bestaande ervaring met energieneutraal en levensloopbestendig te bouwen.

Opvallend is dat uit vele interviews is gebleken dat veel organisaties op locatie (lees: op hun eigen industrieterrein) ook willen kijken hoe ze kunnen samenwerken met hun buurman of buurvrouw op het gebied van energie-, (rest) water- en warmte-uitwisseling.

Naast de interviews heeft ook een stakeholder workshop plaatsgevonden op 26 maart 2015 op het landgoed Oranjewoud en is er tussentijds regelmatig gesproken met andere belanghebbende partijen zoals de provincie Fryslân en de werkgroep VANG.



Afbeelding 6: Op 26 maart 2015 werd op Landgoed Oranjewoud in Fryslân een stakeholder bijeenkomst georganiseerd waar zo'n 50 deelnemers in een vijftal deelsessie hebben gewerkt aan het verder uitwerken van de circulaire kansen en de iconprojecten.



B. CIRCULAIRE KANSEN IN FRYSLÂN

INTRODUCTIE

Op basis van de analyse beschreven in hoofdstuk A zijn goede aanknopingspunten gevonden om de verduurzaming van de Friese economie vanuit circulair perspectief te versnellen. Het gaat hierbij om:

- **(1) de landbouwsector;**
- **(2) de kunststofindustrie;**
- **(3) de organische (rest)stromen;**
- **(4) de bouwsector;**
- **(5) verziltende (landbouw)gronden.**

Deze sectoren/thema's worden als kansrijk gezien omdat:

- het thema of project is gerelateerd aan een economische sector of één of meer bedrijven die voor de provincie een relatief groot economisch belang vertegenwoordigen;
- de activiteiten binnen dit thema gepaard gaan met grote, impactvolle of onbenutte grondstofstromen en daarmee een grote impact op het milieu en/of het welzijn van de gemeenschap in de provincie hebben;
- binnen deze sector actoren (bijv. bedrijven of overheden) of consortia van actoren aanwezig zijn met voldoende slagkracht en motivatie om verduurzaming ook echt te realiseren.

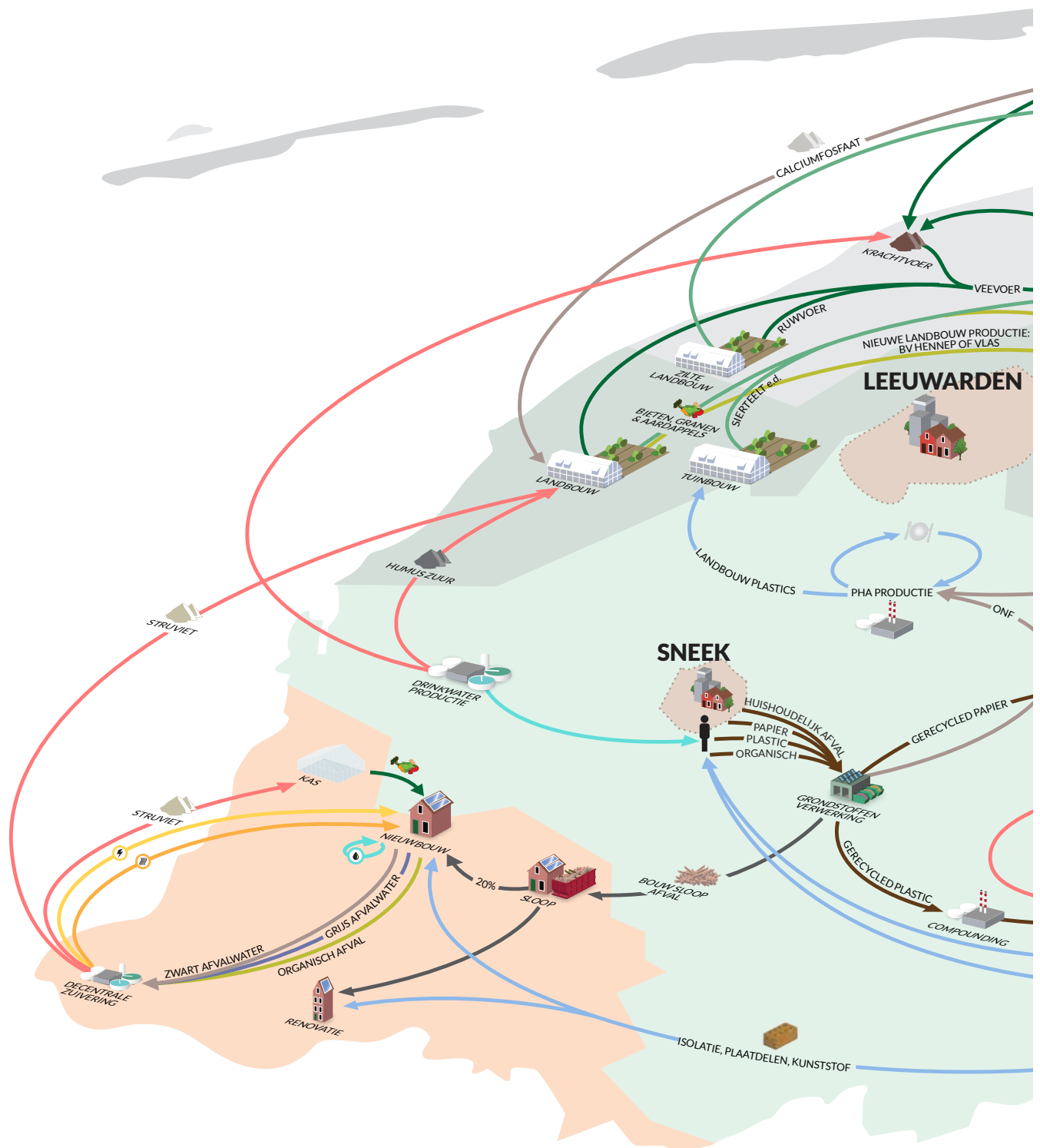
Deze sectoren/thema's dienen als figuurlijke 'hefbomen' die de huidige economie in transitie brengen en versnellen richting het lonkende perspectief van een circulaire economie. Het feit dat binnen deze sectoren één of meer spelers aanwezig zijn met voldoende slagkracht om een verandering teweeg te brengen, betekent dat deze 'hefbomen' ook daadwerkelijk kunnen worden benut.

De Friese Circulaire Economie: samen de schouders eronder!

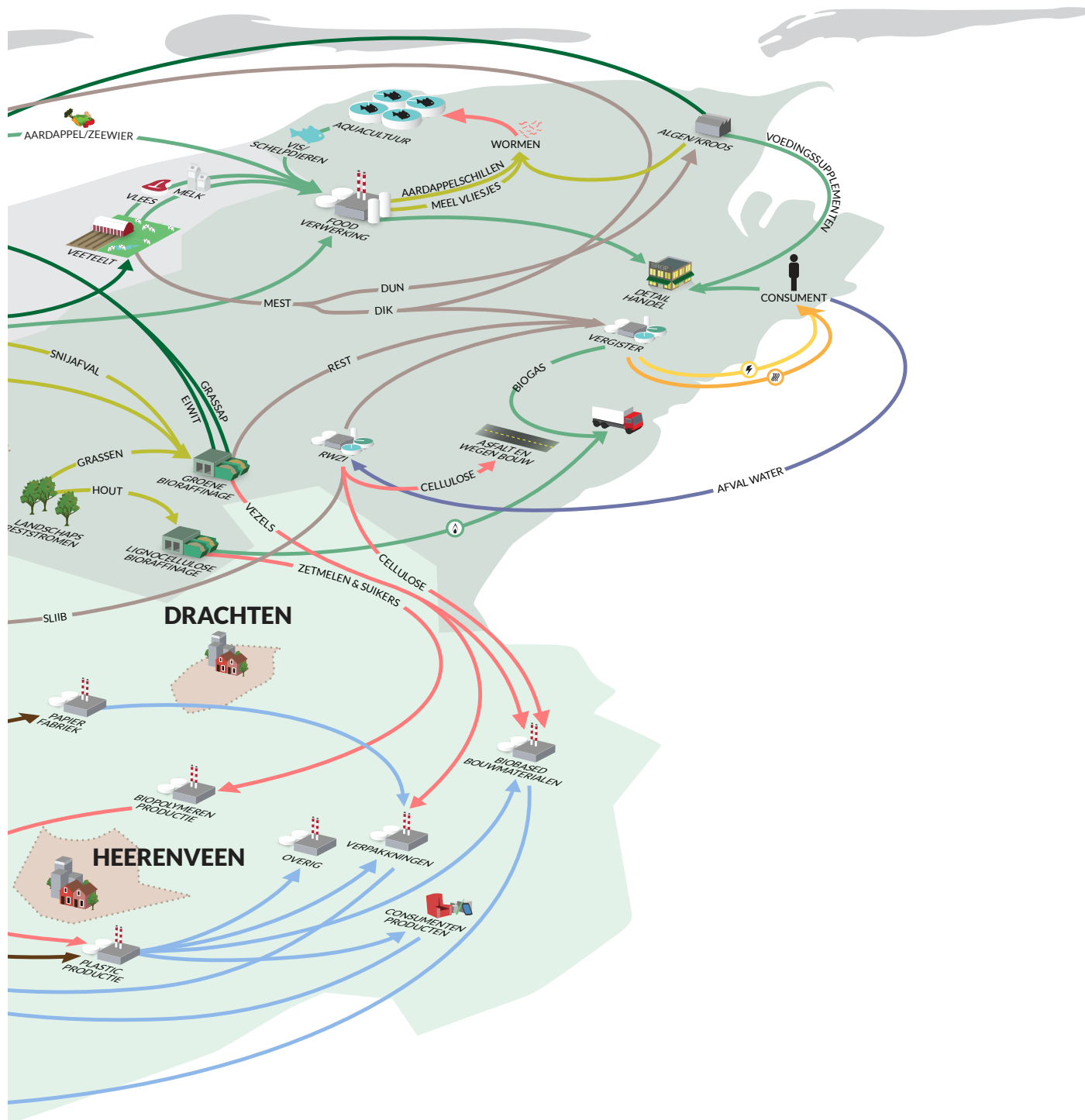
Tijdens de interviews en bijbehorende workshops is gebleken dat de provincie al een groot aantal veelbelovende projecten kent binnen de vijf hierboven genoemde thema's. Ook kent Fryslân een aantal unieke kennis- en onderzoeksclusters, zoals het watertechnologie cluster, de Dairy Campus, het recent opgerichte lectoraat Circular Plastics en een aantal belangrijke spelers op het gebied van organische reststromen en bioplastics. Bovendien wordt met de Grondstoffenagenda en het onlangs verschenen adviesrapport Circulaire economie in Fryslân verdere kennis vergaard over een circulaire economie binnen de provincie.

In dit hoofdstuk wordt aan de hand van een twaalfstal iconprojecten geschetst hoe deze transitie concreet vorm zou kunnen krijgen. Juist door samenwerking tussen sectoren, zoals te zien is in de iconprojecten en op afbeelding 7 kunnen in Fryslân op innovatieve en duurzame wijze kringloopsluitingen worden gerealiseerd. Dit kan de start worden van een bloeiende provincie die een voorbeeld wordt voor andere regio's. Leeuwarden/Fryslân als Culturele Hoofdstad 2018 voegt daar nog een extra dimensie aan toe, die de gelegenheid biedt aan Europa te laten zien wat er kan én wat provincie Fryslân doet.

POTENTIEKAART CIRCULAIR FRYSLÂN

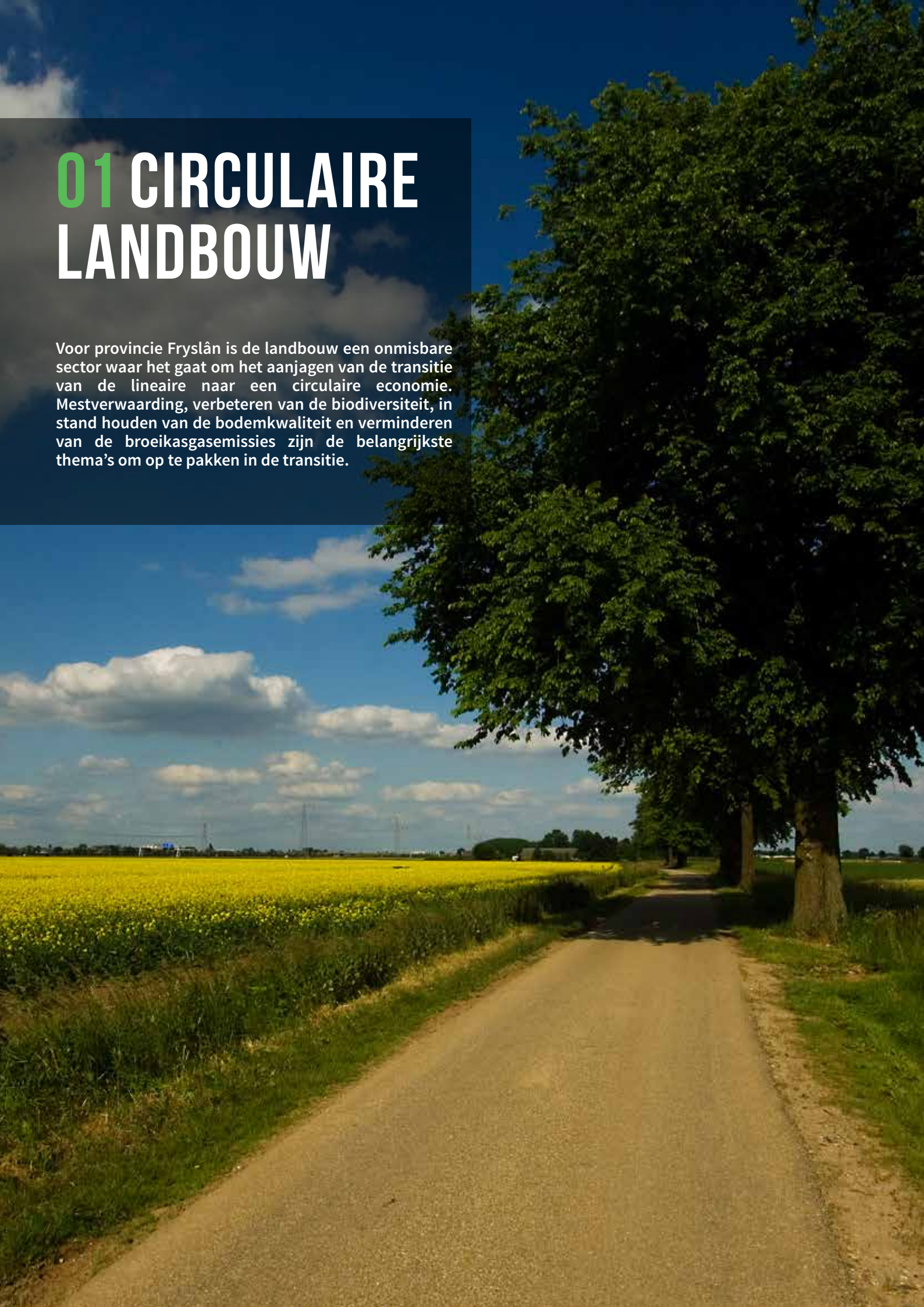


Abbeelding 7: De potentiekaart van Circulair Fryslân is een toekomstbeeld waarin vele kringlopen gesloten zijn, niet alleen binnen eigen sector, maar ook zullen verschillende grondstoffen uitgewisseld worden tussen sectoren, industrieën en bedrijven.



01 CIRCULAIRE LANDBOUW

Voor provincie Fryslân is de landbouw een onmisbare sector waar het gaat om het aanjagen van de transitie van de lineaire naar een circulaire economie. Mestverwaarding, verbeteren van de biodiversiteit, in stand houden van de bodemkwaliteit en verminderen van de broeikasgasemissies zijn de belangrijkste thema's om op te pakken in de transitie.



RONDE TAFELS CIRCULAIRE LANDBOUW

Bij het meer circulair inrichten van de akkerbouw en melkveehouderij gaat het vooral over de volgende onderwerpen.

- Hoe kan de nutriëntenkringloop lokaal worden gesloten door o.a. mestverwaarding?
- Hoe kan de import van krachtvoer worden verminderd en daarmee de nutrientencyclus meer in balans gebracht worden?
- Hoe kan lokale biodiversiteit versterkt worden op het boerenbedrijf?
- Hoe kan de bodemvruchtbaarheid in stand gehouden en verbeterd worden?

Initiatieven en projecten over een duurzame veehouderij zijn reeds volop gaande⁴⁰ en daarom beogen we door middel van de voorgestelde projecten vooral voort te bouwen op deze bestaande initiatieven en deze te versnellen. Toch wordt veel (praktische) kennis van de vee- en akkerbouwers zelf niet optimaal benut⁴¹. Daarom is het handig om Ronde tafel bijeenkomsten te organiseren om te kijken hoe, naast deze drie onderstaande icoonprojecten, nieuwe projecten geïnitieerd kunnen worden die antwoord geven op de bovenstaande vragen.

ICOONPROJECT 1A: WINST UIT MEST EN REST

Veel bedrijven houden melkvee waardoor veel mest (min of meer onverteerbare dierlijke uitwerpselen) van voornamelijk koeien ontstaat. In de provincie Fryslân komt zo'n ruim 9 miljoen ton mest vrij. Chemisch gezien is mest een mengsel van water, mineralen (chemische verbindingen of elementen) en organische stof. De mineralen bestaan onder andere uit belangrijke elementen zoals stikstof, fosfor, kalium en magnesium. In zuivere vorm zijn deze elementen waardevol. Mineralen bevat tezamen met organische stof belangrijke nutriënten. Momenteel wordt deze mest als drijfmest voornamelijk opgeslagen en waar mogelijk uitgereden op het land. Hier zorgt het echter voor een aantal problemen vanwege de samenstelling en hoeveelheid en heeft dit vele (indirecte) ecologische gevolgen voor de water- en bodemkwaliteit. Door toenemende melkproductie en verminderde afzetmogelijkheden op het land, is het urgent om deze reststroom zo effectief mogelijk om te zetten in een waardevolle grondstof.

“Mest verwaarding tot waardevolle grondstof voor de bodemvruchtbaarheid en productie van energie biedt vele kansen in Fryslân”

In dit icoonproject wordt gekeken naar de mogelijkheden om mest- en reststroom centrale op te zetten in Oudehaske waar de drijfmest van zo'n 70 - 100 veehouders in de directe omgeving hun mest kunnen afzetten. In de centrale kunnen nutriënten worden teruggewonnen uit mest in combinatie met vergisting (zuurstofvrije afbraak door micro-organismen) waarbij biogas ontstaat. Momenteel loopt er al een pilot in de provincie, waarbij FrieslandCampina, Omrin en RoyalHaskoningDHV samenwerken aan centrale mestverwaarding. Ook Vitens is hierbij betrokken, vanuit het oogpunt van een gezondere waterkwaliteit door mestafname en vanwege hun expertise rondom het verwaarden van organische meststoffen. Men wil dit graag breder trekken want in een circulaire economie wil je samen verder en schaal je ook op met andere sectoren erbij, bijvoorbeeld het slib van Wetterskip Fryslân of GFT-afval van Omrin.

Van belang in het verder uitwerken van dit icoonproject is om de nutriëntenkringloop optimaal in te richten zodat de bodemvruchtbaarheid op Friese boerenbedrijven op peil gehouden wordt of zelfs verbeterd en geen onnodige kunstmest hoeft te worden ingezet.



Biodiversiteit op melkveehouderijen

Sinds 2014 zijn FrieslandCampina, Wereld Natuur Fonds en de Rabobank bezig met de ontwikkeling van een biodiversiteitsmonitor. Het doel hiervan is om enerzijds melkveehouders te stimuleren om natuur- en landschapselementen te beheren en anderzijds om aan de samenleving laten zien hoe de melkveehouderij bijdraagt aan het behoud van biodiversiteit. Met het ontwikkelen van een biodiversiteitmonitor willen de drie partners melkveebedrijven een handvat geven om biodiversiteit te verbeteren en versterken en vorderingen op dit gebied waar mogelijk te belonen. Melkveehouders kunnen veel doen om de biodiversiteit op hun bedrijf te vergroten, zoals het verbeteren van bodemvruchtbaarheid, planten van rijen bomen (zgn. shelterbelts), verbeteren van de oevers, verminderen van mineralenverliezen naar het oppervlaktewater, het op geschikte tijden maaien van het gras. De veerkracht van een melkveebedrijf in termen van vruchtbare kruid- en soortenrijke graslanden, schoon slootwater en de gezondheid van koeien, wordt in belangrijke mate bepaald door de diversiteit aan soorten.

ICOONPROJECT 1B: “KRINGLOOPBOERDERIJ”

Mestverwaarding op grote schaal is een oplossing voor de groeiende drijfmeststapel gebaseerd op de huidige technologische mogelijkheden en het is momenteel een financieel haalbare verwaardingstechnologie. Op termijn is het interessant om naar een meer integrale aanpak te kijken waarin de nutriëntenkringloop op basis van nieuwe technologische-, financiële- en kennisontwikkelingen op een meer lokale schaal gesloten kan worden zonder daarbij transport van (veelal vochthoudend) drijfmest te hebben. Door bijvoorbeeld de dunne fractie en de dikke fractie reeds te scheiden op het bedrijf zelf en deze niet te laten vermengen waardoor drijfmest ontstaat. Door deze stromen apart te houden blijft het fosfaat in de dunne fractie en kan deze worden ingezet als meststof direct op het land zodat geen additionele meststoffen gebruikt hoeven worden om de bodemvruchtbaarheid op peil te houden of bijvoorbeeld in bassins voor de productie van algen of eendenkroos (zie ook het kader over Ecoferm op de volgende pagina). De dikke fractie kan worden ingezet als stalmest of decentraal worden vergist voor de productie van warmte en elektriciteit. Van groot belang is in ieder geval om het organische materiaal in de bodem hoog te houden voor een gezonde plantengroei, en niet alleen de focus ligt op enkel mineralen. Juist de regelmatige input van organische materiaal helpt bij het in stand houden van een gezonde bodem en plantengroei.

“Mest scheiden in een dunne en dikke fractie vergroot de verwaardingsmogelijkheden”

Een ondernemend bedrijf als ECOstyle met veel kennis en expertise op het gebied van bodemvruchtbaarheid en meststoffen zou in de ontwikkeling van dit iconproject een trekkende rol kunnen spelen. Ook kan een organisatie als Grassa hierbij betrokken worden om de lokale productie van veevoer verder uit te werken. Als voorbeeld: door gras eerst te raffineren in grassap en grasvezel kan grassap niet alleen als ruwvoer maar ook als eiwitrijk krachtvoer gebruikt worden. Van grasvezel kan weer karton of biocomposiet gemaakt worden.

Ecoferm

Een voorbeeld van een circulair veeteelt bedrijf is Ecoferm, een kalfsveehouderij in Uddel. Deze boerderij met 3.600 kalveren is in samenwerking met InnovatieNetwerk omgebouwd tot een ware kringloopboerderij. Er zijn vrijwel geen reststromen meer die tegen (hoge) kosten moeten worden weggezet. De op het terrein geproduceerde reststromen worden lokaal verwerkt tot hoogwaardige grondstoffen voor de eigen boerderij. De reststromen bestaan uit mest, urine, warmte, waterdampen, ammoniak en CO₂. De mest wordt al bij de bron gescheiden in een dunne en een dikke fractie. De dunne fractie wordt in een bassin buiten de stal en op de zolder van de stal gebruikt als grondstof voor eendenkroosproductie. Ook groeien hierop algen in speciale algen buizen. De dikke fractie wordt ingezet voor de productie van biogas en schoon water. Het biogas wordt omgezet in elektriciteit en warmte waarmee de boerderij en enkele honderden huishoudens voorzien kunnen worden. Tevens blijft er een mineralen concentraat over wat als bodemverbeteraar kan worden verkocht. De eendenkroosproductie bedraagt per jaar 10 ton drogestof en vervangt 9 ton sojaschroot als voeder voor de kalveren. De algen kunnen verder verwerkt worden of gevoerd worden aan de kalveren. Zo is de boerderij niet alleen dure kostenpost kwijt (mest) maar wordt hier ook op verschillende manieren meerwaarde uit gecreëerd.

ICOONPROJECT 1C: GELE KRACHT!

Zoals reeds aangegeven zijn de hoeveelheden kracht- en veevoer en gerelateerde milieu-impact in Fryslân groot. Een mogelijke oplossing voor het verminderen van dit milieu-impact en tegelijkertijd bodemvruchtbaarheid stimuleert is lokale plantaardige eiwitproductie door middel van koolzaad. Solar Oil Systems (SOS) in Bijl onder leiding van ondernemer Hein Aberson is al zo'n 10 jaar werkzaam op dit terrein. Eén hectare landbouwgrond resulteert in 3.000 kg (17,6%) koolzaadschilfers⁴² wat verwerkt kan worden tot eiwitrijk koolzaadkoek (vervanging van soja) en vrijwel de helft (47%) oftewel 8.000 kg blijft achter op het land als humus wat de bodemvruchtbaarheid verhoogd. De opbrengst van mais kan daardoor aanzienlijk worden verhoogd.

“ **Koolzaad is een multifunctioneel gewas dat kan worden gebruikt voor veevoer, als bodemverbeteraar, olie en stro** ”

Behalve als krachtvoer en te gebruiken bodemverbeteraar kan op die ene hectare koolzaad ook nog zo'n 4.500 kg (26,5%) koolzaadstro (te gebruiken voor stalbedekking en vervolgens bodembemesting) en 1.630 liter (8%) koolzaadolie (biobrandstof) geproduceerd worden. Kortom, koolzaad zorgt niet alleen voor mooie gele velden in het Friese landschap, het kan de import van soja vervangen en de bodemvruchtbaarheid verbeteren.

De aanwezige kansen kunnen waarschijnlijk het best benut worden als akkerbouw- en melkveebedrijven gaan samenwerken en koolzaad als wisselgewas gebruiken voor hogere productiviteit van tarwe en mais. Naast landbouwgrond van agrariërs, zou dit bloeiende gele gewas ook op andere terreinen toegepast kunnen worden zoals in bermen (zie icoonproject 'de Griene Biodyk') of bijvoorbeeld langs de landingsbanen van de vliegbasis in Leeuwarden, wat zo'n 200 à 300 hectare betreft.



Humuszuur uit drinkwater - Vitens⁴³

Een andere mogelijke bodemverbeteraar komt uit onverwachte hoek: als bijproduct van drinkwaterbedrijven. Op de locatie Spannenburg wint drinkwaterbedrijf Vitens door middel van een innovatieve processtap van ionenwisseling en membraanfiltratie water, zout en humuszuur uit het grondwater. Het water en zout worden ingezet in het productieproces en humuszuur is een bodemverbeteraar die zowel in de landbouw kan worden ingezet en als extra ingrediënt in diervoeding. Hiermee worden niet alleen kosten bespaard maar is ook een nieuw product ontwikkeld wat in de markt is gezet.





02 CIRCULAIR PLASTIC

In Noord-Nederland en Fryslân gebeurt al veel rondom het thema plastic; de infrastructuur, samenwerking en kennis die in het gebied aanwezig is, zorgt er voor dat Fryslân een mooie uitgangspositie heeft om de regionale en landelijke kunststofkringloop nog verder te sluiten en te verduurzamen. Hierbij is het niet alleen belangrijk de bestaande samenwerking en kennis verder te verstevigen, maar moet vooral worden gekeken hoe de regio op de lange termijn nieuwe kennis, ideeën en ondernemers kan blijven aantrekken zodat Fryslân zijn voorlopende positie als het gaat om de verwerking en verwaarding van plastic uit afvalstromen verder kan uitbouwen.

In Fryslân wordt het grootste deel van het in huishoudelijk afval aanwezige kunststof (bijv. verpakkingsmaterialen en plastic flesjes) door Omrin op haar nascheidingsfaciliteit gesorteerd en gescheiden van overige afvalstromen. Op deze manier is er in 2014 in totaal ruim 17.600 ton kunststof uit huishoudelijk afval gehaald, wat neerkomt op bijna 50 kg per huishouden. Hoewel nog niet alle cijfers bekend zijn, zal het landelijk gemiddelde naar verwachting rond de 25 kg per huishouden liggen en doet de regio het dus goed op dit gebied⁴⁴. Een deel van deze kunststofstroom wordt door recyclingsbedrijven binnen de regio verder verwerkt tot grondstoffen of nieuwe producten. Het deel van de afvalstromen dat niet kan worden hergebruikt wordt via de vuilverbrandingsinstallatie benut voor het produceren van stoom (voor het indampen van pekel door Frisia Zout) en elektriciteit.

“ Fryslân is reeds een absolute voorloper op het gebied van kunststofinzameling ”

Fryslân loopt in veel opzichten voorop op het gebied van inzameling en hergebruik van kunststoffen, maar er is nog ruimte voor verbetering. Momenteel gaat het bij de huidige recyclingprocessen nog vaak om zogenaamde ‘open loops’. Hierbij worden kunststofstromen verwerkt tot granulaat en niet tot een specifiek eindproduct. Bovendien wordt een groot deel van de door Omrin ingezamelde kunststoffen nog buiten de provincie verwerkt. Dit heeft tot gevolg dat het voor de eindgebruiker vaak onduidelijk is op welke manier kunststofstromen worden hergebruikt. Zeker voor de individuele consument is het vaak nog een ‘ver van je bed show’: men weet niet in welk eindproduct gerecycled plastic terecht komt. Daarnaast is centrale scheiding van kunststoffen, hoewel het efficiënt en effectief is, minder zichtbaar dan decentrale scheiding door de consument zelf. Doordat het hergebruik van kunststoffen niet zichtbaar is voor consumenten zijn deze ook niet bereid meer voor producten van hergebruikt plastic te betalen: voor hen is er immers geen verschil, geen ander verhaal of een duidelijke verbetering voor het milieu, ten opzichte van producten die gemaakt zijn van nieuw geproduceerde kunststoffen.

Waar gerecycled plastic wel direct wordt omgezet naar een eindproduct gaat het vaak nog niet om producten met een hoge toegevoegde waarde. Gerecycled plastic komt eerder in bijvoorbeeld tuinmeubilair terecht dan in Consumer & Lifestyle gerelateerde producten of medische toepassingen. Doordat op deze producten minder geld kan worden verdiend, is het vaak moeilijker de hogere kosten van hergebruikt plastic terug te verdienen.

Spullen maken van ‘oud plastic’

Het lijkt steeds populairder te worden. Spullen maken van ‘oud plastic’. ‘POD for life’⁴⁷ bijvoorbeeld, zij ontwerpen en maken originele en bijzondere woonaccessoires van gerecycled kunststof. Door middel van kunststofafval en de juiste productiemethode worden bijzondere producten ontworpen om je huis of terras meer sfeer te geven. Of neem nou ‘VerdraaidGoed’⁴⁸, dat op speelse wijze verspilling tegen gaat. Zij ontwikkelen notitieboeken, spelletjes, verlichting etc. van die veelal zijn gemaakt van restmaterialen.

De grootste uitdagingen liggen in Fryslân dus in:

- het direct en waar mogelijk lokaal sluiten van kringlopen (e.g. ‘closed loops’ in plaats van ‘open loops’);
- het zichtbaar maken van die kringloopsluiting voor de eindgebruiker zodat zowel producent als consument hier waarde aan ontleen;
- het vinden van hoogwaardige toepassingen voor gerecycled plastic waardoor het verdienmodel rond gerecycled plastic aantrekkelijker wordt⁴⁵.



ICOONPROJECT 2A: INCUBATOR CIRCULAR PLASTICS

Het samenwerken binnen Circulair Fryslân kan helpen om producenten en afnemers samen te brengen. Op die manier kunnen niet alleen de nodige technische en logistieke uitdagingen rond ‘closed loop’ recycling aangepakt worden maar vooral ook het verhaal achter een product goed over te brengen en de kringloopsluiting zichtbaar en tastbaar te maken voor de consument. Duurzame, gerecyclede producten “made in Fryslân”!

Om deze zichtbaarheid te creëren voor de burgers is het goed om een vaste locatie te hebben waar de unieke uitdagingen rond nieuw ontwikkelde producten en innovaties kunnen plaatsvinden. Een plek voor start-ups en waar tegelijkertijd deze ondernemers-initiatieven actief worden ondersteund. En dit is precies waar het bij dit iconproject om draait: een incubator creëren waarin creatieve ondernemers en vernieuwers op het gebied van circulair plastic naar Fryslân toe worden getrokken en steun krijgen vanuit de Hogescholen en het bedrijfsleven! Met de oprichting van het lectoraat ‘Circular Plastics’⁴⁶ is in Leeuwarden een vliegende start gerealiseerd. Dat is de basis voor een succesvolle incubator. Het is nu zaak om te zorgen dat het bedrijfsleven het onderzoek en daaruit voortvloeiende innovaties actief ondersteunt. Daarnaast zijn er professionals nodig die start-ups gaan begeleiden. Zowel ondersteuning, als ook toegang tot extra kennis en financiering zijn daarbij belangrijk.

In deze incubator kunnen jonge ondernemers en studenten niet alleen worden ondersteund met het zoeken naar startkapitaal, maar ook met woon- en werkruimte en periodieke coaching en feedback vanuit het bedrijfsleven over een langere periode. Op deze manier wordt in Fryslân een permanente gemeenschap gecreëerd van creatief talent waarbinnen gewerkt wordt aan de verwaarding en vermarkting van gerecyclede plastics in bijvoorbeeld hoogwaardige consumentenproducten. De incubator kan ook zorgen voor een grotere aantrekkingskracht van Leeuwarden en de bredere regio voor nieuw creatief talent. Voor een succesvolle incubator is samenwerking en ondersteuning vanuit de lokale overheid, het bedrijfsleven en kennisinstellingen noodzakelijk.

Verschil tussen ‘Incubators’ en ‘Accelerators’ en ‘bootcamps’

Als het gaat om het aanjagen van jonge ondernemers en studenten is zijn er veel verschillende start-up programma’s die een idee laten uitgroeien tot een succesvolle start-up. Het belangrijkste onderscheid tussen deze programma’s zit hem in de tijd die ze duren, de fase waarin ze beginnende bedrijven ondersteunen en de manier waarop ze die ondersteuning bieden. Grofweg kunnen de volgende soorten start-up programma’s van elkaar worden onderscheiden:

- incubators of groeiprogramma’s;
- accelerators;
- bootcamps en start-up weekenden.

De ‘incubator’ is doorgaans het meest gericht op het lange termijn. Start-ups worden gefaciliteerd door te steunen en te inspireren van buitenaf en door een omgeving te bieden (woon- en werkruimte voor langere tijd) waarin een groep creatieve ondernemers ideeën kan initiëren of bestaande start-ups doorontwikkeld kunnen worden. Bij ‘accelerators’ is het doel doorgaans om bestaande start-ups te helpen investeringskapitaal aan te trekken door uiteindelijk te pitchen bij één of meer investeerders. Om dit te bereiken worden kansrijke start-ups door een team met de benodigde kennis en expertise ondersteund en wordt het idee doorontwikkeld tot een prototype dat min of meer klaar is voor de markt. Start-up ‘bootcamps’ of weekenden spelen zich meestal af in een periode van enkele dagen en zijn vooral bedoeld om op een snelle, doelgerichte manier nieuwe ideeën door te ontwikkelen, een netwerk te bieden en het eerste zetje te geven in de goede richting.



ICOONPROJECT 2B: VAN WIPKIP TOT KOFFIEZETAPPARAAT

Naast de incubator als fysieke plaats voor de vestiging van ondernemers en start-ups zouden start-up weekenden (en eventueel accelerator programma's) georganiseerd kunnen worden. Deze programma's sluiten dan ook aan bij de Circular Plastics Incubator. Start-up weekenden zouden vooral kunnen dienen voor snelle, directe zichtbaarheid in de regio en de keten rond circulair plastic te introduceren. Men kan dan met studenten, jonge ondernemers en ander geïnteresseerden nadenken over nieuwe producten zoals speeltoestellen waaronder wipkippen en koffiezetapparaten, gemaakt van gerecycled plastic. De accelerator programma's kunnen ingevuld worden door bijeenkomsten e.d. te organiseren met belanghebbende de industrie, banken of andere investeerders.

Start-up weekenden kunnen worden gebruikt om de instroom voor de Incubator rond Circular Plastics Leeuwarden te verzorgen. De 2 icoonprojecten sluiten dus mooi op elkaar aan. Wanneer deze weekenden of de gemeenschap in de incubator succesvolle start-ups en kansrijke ideeën opleveren, zijn één of meer accelerator programma's bij uitstek geschikt om deze ondernemingen een definitieve zet te geven, de start-up fase uit, zodat deze bedrijven een bijdrage kunnen gaan leveren aan de Friese en Nederlandse werkgelegenheid en economie.

“ Een incubator kan studenten en young professionals ondersteunen in de ontwikkeling van circulaire business modellen ”



Grand Central Tech

Een mooi voorbeeld van het soort incubator dat hierboven is besproken is het in New-York gevestigde “Grand Central Tech” (<http://www.grandcentraltech.com/>). Deze incubator is gevestigd in het voormalige Facebook hoofdkwartier in het centrum van de stad en ondersteunt ondernemers door het aanbieden gratis woon en werkruimte gedurende één jaar, en een uitgebreid netwerk van adviseurs, en coaches. Verder worden toptalenten vanuit de universiteiten in de stad met jonge ondernemers in contact gebracht wanneer het team rondom een idee of Start-up uitgebreid of aangevuld moet worden.

03 ORGANISCHE (REST) STROMEN

Zowel vanuit landschapsbeheer als vanuit de afvalwaterzuivering en de landbouw komen grote hoeveelheden organische reststromen vrij. Deze reststromen kunnen via verschillende bioraffinage processen opgewerkt worden tot waardevolle materialen, chemicaliën, halffabricaten en diervoeding. De mogelijkheden zijn eindeloos maar de beperkingen liggen met name in de beschikbaarheid van de materialen (vaak seizoensgebonden), de hoeveelheid en de locatie waar ze vrijkomen.





“ Het verwerken van biomassa zoals gras, loof, snoeihout en slib, kost nu veel geld. Maar biomassareststromen kunnen geld opleveren in plaats van kosten, wanneer deze slim benut worden ”

RONDE TAFEL “BETER BENUTTEN GROENE GRONDSTOFFEN”

Er gebeurt al veel in Fryslân op het gebied van organische reststroomverwerking tot - zoals dat tegenwoordig heet - ‘biobased’ grondstoffen. Uit de veelheid aan mogelijkheden is, mede dankzij de input van de workshop op 26 maart 2015, gekozen voor het verder uitwerken van twee concrete icoonprojecten die hieronder worden beschreven. Het is belangrijk te benadrukken dat dit slechts twee voorbeelden zijn. Daarom zullen in het vervolg van dit traject Ronde tafel bijeenkomsten georganiseerd worden om te kijken naar nieuwe mogelijkheden voor betere benutting van groene grondstoffen.

ICOONPROJECT 3A: DE ‘GRIENE BIODYK’

Langs vrijwel iedere auto(snel)weg bevindt zich een berm waar vaak gras en soms een rij bomen groeien. Met al deze biomassa, die vrijkomt bij onderhoud, wordt momenteel relatief weinig gedaan. Dit terwijl er in Fryslân jaarlijks 96.000 ton bermgras beschikbaar is, veel meer dan de in naburige provincies waar het gaat om 31.000 ton per jaar (Groningen) en 27.000 ton per jaar (Drenthe)⁴⁹. Het is dus interessant om te kijken naar meer hoogwaardige benutting van de bermen en het gemaaid gras. Óf gedacht kan worden aan een andere inrichting en benutting van bermen wat direct zichtbaar is voor inwoners van de provincie.

Eén van de mogelijkheden hiervoor is het inzetten van heesters langs Friese (snel)wegen. Momenteel zijn er bij het Friese bedrijf Donkergroen een aantal specifieke soorten heesters ontwikkeld die langs de auto(snel)wegen zouden kunnen worden ingezet als ‘groene haag’. Deze heesters groeien zeer snel, produceren tot 4x meer biomassa dan overeenkomstige heesters⁵⁰. De heesters zorgen voor een extra hoge opname van NO₂, SOX, CO₂ en fijnstof: ‘luchtzuivering’ langs de autowegen als het ware. Daarnaast is denkbaar dat de heesters de functie van stalen vangrails vervullen (crash dempende beplanting). Door de crash dempende beplanting kan het gebruik van staal (dat veel energie intensiever is om te produceren en afhankelijk van eindige grondstoffen) worden verminderd. Bovendien bevorderen de heesters de biodiversiteit (broedplekken en schuilplaatsen voor vogels en insecten) en zijn ze toepasbaar op iedere grondsoort.

De biomassa afkomstig van de heesters zou voor verschillende toepassingen gebruikt moeten worden, al moet de meest ideale toepassingen nog ontdekt worden. Een leuke mogelijkheid zou kunnen zijn om de houtige biomassa te verwerken tot fietsframes van biocomposiet. Met het van oorsprong Friese bedrijf Batavus zouden voor bijvoorbeeld de Culturele Hoofdstad Leeuwarden/Fryslân 2018 diverse fietsen gemaakt kunnen worden van de heesters uit de regio. Behalve heesters zou ook een deel langs ‘de Griene Biodyk’ opgevuld kunnen worden met koolzaad zoals al omschreven is in het icoonproject: Gele kracht! Ook andere initiatieven die verduurzaming zichtbaar maken voor de Friese inwoners en bezoekers van de Culturele Hoofdstad Leeuwarden/Fryslân 2018 kunnen aansluiten op ‘de Griene Biodyk’. En wat zou het mooi zijn als de bitumen in het asfalt van ‘de Griene Biodyk’ uiteindelijk vervangen wordt door de van planten afkomstige houtstof lignine⁵¹ of dat hier gerecycled asfalt en bitumen wordt ingezet.



ICOONPROJECT: VAN SLIB TOT LIP

In afvalwater zitten allerlei materialen die we goed kunnen (her)gebruiken. Momenteel wordt nog maar weinig met deze materialen gedaan. Sterker nog, het afvoeren van bijvoorbeeld zuiveringsslib is met name een kostenpost. Al verschillende jaren speelt bij de waterschappen en andere betrokken partijen het idee om van de rioolwaterzuivering een grondstoffen ‘fabriek’ te maken: een winstpost in plaats van een kostenpost, zie ook andere het voorbeeld van cellulose winning uit afvalwater op de volgende pagina.

Een van de grondstoffen die deze ‘fabriek’ zou kunnen voortbrengen zijn biopolymeren. Deze biologisch afbreekbare plastics (specifiek: PHA) zijn afkomstig van hernieuwbare bronnen (bacteriën en organische reststromen) en zouden dus, zeker in combinatie met het hergebruiken van bestaande kunststofreststromen, de eerder genoemde afhankelijkheid van fossiele brandstoffen verder kunnen verminderen. Daarnaast zijn de plastics soms biologisch afbreekbaar, waardoor problemen rondom vervuiling van het lokale en globale milieu verminderen.

“ Zuiveringsslib kan in combinatie met de organische natte fractie uit huisvuil worden ingezet voor bekertjes voor de festiviteiten van de Culturele Hoofdstad Leeuwarden/Fryslân 2018 ”

Wat is PHA?

PHA (Poly-hydroxy-alkanoaten) is een biopolymeer die gebruikt kan worden om plastic van te maken. PHA kan geproduceerd worden uit afvalwater wanneer hier groenafval aan wordt toegevoegd om de aanwezige organische massa te verhogen. Bij dit productieproces wordt gebruik gemaakt van een gemengde cultuur van bacteriën die afwisselend worden gevoerd met vluchtige vetzuren en vervolgens op dieet gezet. Als reactie op deze wisselingen in de beschikbaarheid van voedsel slaan deze bacteriën energie op: niet in de vorm van vet maar in de vorm van bioplastics (PHA). Vervolgens kan dit worden geoogst en in poeder of granulaatvorm verkocht wordt aan de kunststofverwerkende industrie. Verder hoeft er wat betreft de uiteindelijke zuivering van het water geen verschil te bestaan met een conventionele zuiveringsinstallatie. Het slib dat achterblijft kan via hydrolyse weer worden omgezet in vluchtige vetzuren, waarmee de volgende groep PHA producerende bacteriën kan worden gevoerd.

Mogelijke producttoepassingen voor bioplastics zoals PHA:

- landbouwplastics (landelijk jaarlijkse 48kton ingezameld);
- medische toepassingen: speciale eigenschappen van bepaalde bioplastics, waaronder PHA, maken de toepassing in hygiëneproducten interessant. Deze bioplastics laten waterdamp door maar blijven waterdicht, waardoor ademend bioplastic ontstaat. Mogelijke toepassingen zijn luiers, lakens, wegwerp handschoenen, etc⁵². Barrière is de kwaliteit van bioplastic uit zuiveringsslib;
- catering (afbreekbare bordjes en bestek): handig want zo kunnen ook organische etensresten mee ingezameld worden.



In de eerste fase van dit project kan worden onderzocht of PHA uit zuiveringsslib goed benut kan worden voor voedsel- en drinkverpakkingen rondom de evenementen in het kader van Culturele Hoofdstad Leeuwarden/Fryslân 2018. Dit geeft een ideale mogelijkheid om de kennis en technologie die in de provincie aanwezig is op te schalen en bioplastics op grote schaal te introduceren bij een breed publiek. Hiermee wordt niet alleen een 'launching customer' als afnemer gegarandeerd voor bioplastics: vanuit een breder perspectief kan er op deze manier veel zichtbaarheid worden gegeven aan de kansen van een circulaire economie in Fryslân als regio. Van slib uit de regio worden bijvoorbeeld drinkflesjes gemaakt die uiteindelijk op de lippen van alle Friese inwoners belanden. Tevens vormt dit een mooie aanleiding om op het gebied van PHA-productie en producttoepassingen een aantal onderzoeken en pilots op te zetten met de kennis en expertise die momenteel in Fryslân in huis is of juist aangetrokken kan worden en op die manier ook op langere termijn een duurzame en innovatieve economische ontwikkeling in de regio aan te jagen.

Wanneer bioplastics voor wegwerpproducten worden gebruikt, is het belangrijk dat er goede behandeling van de reststroom aan het einde van de levenscyclus en bijbehorende inzamelings- en verwerkingsinfrastructuur is gerealiseerd. Het is echter niet noodzakelijkerwijs zo dat de producten waarvoor de bioplastics in eerste instantie als grondstof fungeren ook op lange termijn de meest geschikte toepassingen zijn.



“Champignons uit koffie?”

Champignons doen het goed op koffiedik. Vroegop-Windig haalt het koffieafval op bij de restaurants van La Place en bezorgt het bij champignonkweker GRO Holland⁵³. Daar worden vervolgens paddenstoelen ingeladen en bij de (La Place) restaurants bezorgd. Het resultaat: minder afval voor LaPlace, blijde champignons voor GRO Holland en geen lege vrachtwagens voor Vroegop-Windig.



Van kostenpost naar winstpost

In het project CAdoS (Cellulose Assisted Dewatering of Sludge) vinden zes projectpartners (Waterschap Noorderzijlvest, Brightwork B.V., Attero, Rijksuniversiteit Groningen, Center of Expertise Watertechnology en Wetterskip Fryslân) elkaar in een krachtige samenwerking. Hierin wordt gewerkt aan het winnen van cellulose uit het afvalwater wat vervolgens weer kan worden ingezet als grondstof voor verschillende industrieën en daarnaast worden kosten bespaard op de zuivering.



04 BOUW VAN DE TOEKOMST

Zoals te zien was in de analyse is de bouwsector om meerdere redenen een belangrijke sector om in de circulaire economie focus op te leggen. Niet alleen gaat het om de fysieke materiaalstroom in de bouwketen die geassocieerd wordt met de bouw, renovatie en sloopactiviteiten, maar ook om de gebruiksfase van een gebouw. Hierin vindt doorgaans de meeste impact plaats. Friesland heeft de kans om een koploper te worden op het gebied van circulaire bouw door in te zetten op hoogwaardig hergebruik van materialen en circulair ontwerp zowel voor het nieuwbouw als renovaties betreft.



Volgens cijfers van de provincie Fryslân zullen er de komende tijd zo'n 1.400 nieuwe woningen per jaar worden bijgebouwd, een totaal van ongeveer 14.000 woningen tussen 2010 en 2020⁵⁴. Als gevolg van de crisis lag de netto toename daar de laatste jaren iets onder (1.250 woningen per jaar). Er zijn geen prognoses over de nieuwbouw van utiliteitsgebouwen (kantoren e.d.) in Fryslân maar verwacht kan worden dat ook daar sloop, renovatie en nieuwbouw plaats vindt. Door te bouwen volgens circulaire principes kunnen we ervoor zorgen dat al deze woningen een zo laag mogelijke of zelfs positieve impact hebben op de directe omgeving en in de regio.

Circulaire bouw is zeker niet alleen toepasbaar op nieuw te bouwen woningen: het overgrote deel van de woningen in Fryslân staan er immers al (287.323 huizen, oftewel 40 miljoen m²). Het is dus belangrijk om voornamelijk te kijken naar verbouw. De gebouwde omgeving (excl. kantoren en andere utiliteitsgebouwen) is verantwoordelijk voor 35% van het totale energieverbruik van Fryslân (18344,9 TJ primaire energie) en daarmee veroorzaakte emissies. Momenteel is het overgrote deel van deze energie afkomstig uit fossiele brandstoffen, want slechts 7% van het totale energiegebruik in Fryslân is afkomstig van hernieuwbare bronnen⁵⁵. De provincie Fryslân heeft de o.a. de ambitie om in 2050 100% onafhankelijk te zijn van fossiele brandstoffen en het renoveren van de bestaande gebouwde omgeving vanuit circulair perspectief biedt een enorme kans om vanuit de bouwsector bij te dragen aan het verwezenlijken van deze ambitie.

“ Met name de circulaire renovatie van bestaande bouw creëert enorme kansen voor lokale bouw- en installatiebedrijven, terwijl het tegelijkertijd de CO₂ emissies en fossiele energieverbruik van de provincie verlaagt ”

Voorbeelden van biobased bouwmaterialen zijn o.a.⁵⁶:

- Houten houtvezels zijn de voornaamste bron van biobased bouwmaterialen. Ook andere vezelgrondstoffen zijn inzetbaar (cellulose, vlas, hennep, wol). Een voorbeeld is Dun Agro uit Oud Pekela. Zij verwerken hennepstro door gebruik te maken van de nieuwste generatie scheidingstechnieken voor natuur-vezels, zoals vezelhennep en vlas. Deze producten kunnen weer als isolatie of andere toepassingen in de bouw gebruikt worden
- Lijmen op basis van eiwitten of koolhydraten (bijv. op basis van collageen gewonnen uit slachtafval of caseïne lijmen, gewonnen uit koemelk. Cellulose derivaten voor behangplaksel.
- Voor verf en lakken: op basis van natuurlijke oliën. Een mooi voorbeeld is Anker Stuy uit Terwispeel of Ursapaint.
- Biopolymere zoals PLA of PHA, versterkt met cellulose vezels kunnen worden ingezet voor spuitgiettoepassingen, om bijvoorbeeld duurzame dakpannen te construeren maar ook voor constructieve bouw delen.

Het concept van de circulaire bouw is nog relatief nieuw. In essentie gaat het uit van een levenscyclus benadering waarin zowel de grondstofstromen voor de gebouwen zelf een belangrijk onderdeel vormen als ook alle grondstoffen (energie, water, materialen) die tijdens het gebruik en gebouw worden gebruikt. Circulair (ver) bouwen, ten opzichte van de huidige manier van bouwen, kenmerkt zich door de volgende drie principes:

- **(Ver)bouwen volgens circulaire ontwerpprincipes, zoals:**

- modulaire bouwen met voorgefabriceerde en demonteerbare componenten; nieuwe productietechnologieën zoals 3D-printing inzetten om geheel op maat te produceren (zie het voorbeeld van DUS architecten hieronder);
- levensloopbestendig bouwen;
- anticiperend bouwen - voor wisselende functies;
- standaardmaten gebruiken;
- constructieve elementen scheiden van bekleding.

- **Het gebruik van circulaire bouwmaterialen.**

- Voor de geprojecteerde nieuwbouw in Fryslân is - uitgaande van een standaard Nederlands huis - zo'n 152.000 ton materiaal nodig, waarvan 43% bakstenen, 18% beton, 18% mortar en de rest hout, grind en staal. Om de hiermee geassocieerde impact op het milieu te verminderen kunnen we de overstap maken naar:
 - biobased bouwmaterialen die worden gewonnen uit reststromen of nieuwe landbouwproducten. Friese biobased materialen kunnen bijvoorbeeld uit hennep, vlas en aardappelschillen zijn;
 - gerecycled bouwmaterialen; per jaar worden er in Fryslân zo'n 500 woningen gesloopt, waar zo'n 55.000 ton bouw- en sloopafval vrijkomt. Minimaal 20% van deze materialen kan weer worden ingezet en naar mate er meer volgens circulair ontwerpprincipes wordt gebouwd kan er op een steeds hoogwaardigere manier materiaal ingezet worden in sloop/nieuwbouw projecten.

- **Ontwerpen voor circulair gebruik.** Hierbij gaat het o.a. om energieneutraal ontwerp (hoge isolatiestandaarden, hernieuwbare energie voor warmte en elektriciteit, elektriciteitsefficientie voor binnenshuis energiegebruik), duurzame watervoorziening (hemelwater buffering en nuttige toepassing) en het gescheiden inzamelen van afvalwater en decentraal verwerken hiervan. De monitoring van water en energieconsumptie door de gebruiker van een gebouw of woning is hierbij van belang.



Afbeelding 8: hierboven een maquette van het 3D geprinte grachtenhuis wat door Dus Architecten is ontworpen en momenteel in Amsterdam wordt gebouwd.

Het energieneutraal maken de bestaande woning- en gebouwen voorraad zorgt er niet alleen voor dat de gebruiksfase minder CO₂-emissies veroorzaakt, maar levert ook werkgelegenheid op, die gecreëerd wordt door de vraag naar o.a. installatietechnici, bouw-experts en duurzame energie installateurs. Voor zo'n 35.000 euro kan een gemiddeld huis geheel energieneutraal gemaakt worden⁵⁷.

Bouwen met duurzame materialen en op een duurzame manier is gemiddeld genomen 3 - 5% duurder⁵⁸, maar bespaart ook significant op o.a. energie en materialen en daardoor betaalt deze investeringskosten zich doorgaans terug. Door op deze manier te bouwen wordt niet alleen de directe impact van een gebouw op het milieu verminderd: een gebouw wordt zo ook toekomstbestendig. De afhankelijkheid van niet-hernieuwbare hulpbronnen verminderd en het grootste deel van de materialen kunnen aan het einde van de levensduur weer veilig in de kringloop gebracht worden om zo opnieuw te worden gebruikt.

PLATFORM CIRCULAIR (VER)BOUWEN

Er zijn vele Friese bouwpartijen actief op de thema's van energieneutraal en circulair (ver)bouwen. Voor o.a. de onderstaande icoonprojecten is er behoefte aan een platform waarop kennis gedeeld kan worden over het verduurzamen van bouwmethodes en biobased bouwmaterialen. Daarnaast zou bijvoorbeeld een Friese bouwmaterialenbank zowel als fysieke faciliteit als digitaal systeem mooi zijn waar vrijkomend bouw- en sloopafval kan worden verzameld en verhandeld zodat het weer kan worden ingezet voor nieuwbouw of renovatie. Daarnaast kan deze faciliteit gebruikt worden om zichtbaarheid bij burgers te creëren door biobased materialen tentoon te stellen.

4A. ICOONPROJECT: DE HARMONIE IN HARMONIE!

De stadsschouwburg De Harmonie van Leeuwarden is druk bezig met renovatieplannen van het theater. Het gebouw, met een inhoud van 80.000 m³, 3 theaterzalen, 3 congreszalen en 2 foyers, wil in de verbouwing de volgende zaken meenemen:

- verbouwing toiletten en douches;
- dagcafé openen - meest ingrijpende verbouwing, samen met entree;
- verbouwen entree: op dit moment is er een open entree (energieverlies);
- energieopwekking op het dak.

In samenwerking met lokale bouwpartijen en installatiebedrijven zou het plan voor de circulaire renovatie van De Harmonie verder uitgewerkt kunnen worden. Door de resultaten van de verbouwing zichtbaar te communiceren aan de duizenden bezoekers van de stadsschouwburg kan het gebouw als inspiratiebron dienen voor de gasten. Bovendien zal De Harmonie 'in harmonie' extra aandacht krijgen door de vele bezoekers tijdens de Culturele Hoofdstad Leeuwarden/Fryslân 2018.

“ Een circulair verbouwde Harmonie verbindt de Circulaire Economie met de Culturele Hoofdstad Leeuwarden/Fryslân 2018 ”

Gebouw als grondstoffen bank

Het gemeente huis van het Gelderse Brummen is een mooi voorbeeld van Circulaire Bouw in de praktijk. Architect Thomas Rau van Turntoo heeft het pand zo ontworpen dat het een 'grondstoffenbank' is waarbij de ontwikkelaar van het pand eigenaar van de grondstoffen blijft en de grondstoffen dus opnieuw in de kringloop kunnen worden gebracht.



“ Voetbalkantines als voorbeeld voor energieneutrale renovatie in Friesland ”

ICOONPROJECT 4B: VAN KANTINE TOT STADION!

Voetbal leeft in Fryslân en daardoor is het interessant om duurzaamheid dichterbij de ‘voetballende man’ te brengen. Fryslân kent vele amateurclubs. In vrijwel ieder dorp bevindt zich wel een voetbalclub, tot een handje vol clubs in de grote steden. Vandaar dat het interessant is om alle voetbalkantines en/of kleedkamers in Fryslân energieneutraal maken. Het voordeel hiervan is dat deze gebouwen vaak klein en simpel zijn. De kosten voor verbouwingen en het energieneutraal maken zijn daardoor laag.

Enkele bouwbedrijven hebben al aangegeven dit een interessant project te vinden. Het biedt werkgelegenheid en tegelijkertijd kan er per individueel bouwbedrijf geëxperimenteerd worden met energieneutraal bouwen. Er zou eventueel een soort (voetbal)wedstrijd omheen opgezet kunnen worden: welk bouwbedrijf i.s.m. installatiebedrijf en welke club (door ook gedragsaanpassingen) heeft de laagste energierekening? Dit kan gedaan worden door de energierekening te vergelijken met de nulmeting (energierekening van de afgelopen jaren). Zo zouden bijvoorbeeld bouwbedrijven zoals Friso Bouw, Van Wijnen Bouw, Bouwgroep Dijkstra Draisma en Jorritsma Bouw ieder individueel aan voetbalkantines in de eigen regio kunnen werken en tegelijkertijd elkaars ervaringen delen op het platform Circulair (ver)bouwen. Dit is niet alleen publiciteit voor de Friese bouwbedrijven maar zo hoeft men bijvoorbeeld het geld van de ‘Club van 100’ niet ieder jaar gebruikt te worden om de energierekening af te lossen maar heeft men überhaupt op langere termijn deze rekening niet meer.

Op deze manier kan van kantine naar kantine tot uiteindelijk het Cambuurstadion energieneutraal gemaakt worden. Want ook bij deze laatste club liggen er plannen om een nieuw voetbalstadion neer te zetten. Een mooie kans om dit ook direct energieneutraal en circulair te bouwen.

Park 2020:

De circulaire economie is de basis van de ontwikkeling van Park 20 | 20 in Hoofddorp van 32.000 m² door Delta Development³⁹. Alle gebouwen op het bedrijvenpark worden ontwikkeld via de ‘Cradle to Cradle’-filosofie die uitgaat van de kringloop afval = voedsel. Alle materialen zijn zorgvuldig geselecteerd en in een database opgeslagen. Er zijn afspraken gemaakt met materiaalleveranciers over restwaarde na het einde van de levensduur. Door de materialen zo in te zetten dat ze ook weer herwonnen kunnen worden wordt er in plaats van 40 - 50 euro per m² sloopkosten een opbrengst van 70 euro per m² verwacht op basis van de materialen die weer uit het gebouw komen. Ook door leveranciers te betrekken bij het ontwerpproces is een hogere kwaliteit bewerkstelligd en is er sprake van veel innovatie in proces en materialen waardoor de faalkosten tijdens de bouw aanzienlijk lager liggen.

Roof2Roof

Roof2Roof organiseert en faciliteert de recycling van bitumen daken. Het oude dakmateriaal wordt ingezameld, opgeslagen en vervolgens verwerkt tot grondstoffen voor de productie van weer nieuwe dakrollen. Op deze manier wordt het recyclaat gebruikt om de fossiele aardolie langer in de keten te houden voor dezelfde toepassing.



ICOONPROJECT 4C: CIRCULAIRE NIEUWBOUW EN RENOVATIE VAN SOCIALE HUURWONINGEN

Concrete sloop- en nieuwbouwprojecten waar circulaire renovatie principes kunnen worden geïntegreerd dienen zich ook aan in Fryslân. Zo is er o.a. door Elkien interesse om op termijn hun woningvoorraad van sociale huurwoningen te verduurzamen. Vele bewoners die het vaak niet heel ruim hebben, hebben te maken met hoge energierekeningen. Omdat dit anders kan en Elkien dit ook anders wil zal in dit traject ook gekeken worden hoe de woningen zo circulair mogelijk en energieneutraal gemaakt kunnen worden. Dit is verankerd in de ambitie om de gehele voorraad in 2030 energieneutraal te maken. Naast energieneutraliteit wordt ook gekeken naar circulaire bouwmaterialen en ontwerpprincipes. Momenteel wordt er in de huidige renovatieprojecten al gezocht naar kansen om de renovatie op deze manier aan te pakken. Verschillende Friese bouwers en installatiebedrijven, en bijvoorbeeld ook de lokale banken, zouden hier een rol bij kunnen spelen om zo samen de bestaande woningvoorraad van Fryslân zo snel mogelijk circulair te krijgen.

Circulaire grond-, weg- en waterbouw

Los van de woning en utiliteitsbouw liggen er ook kansen in Fryslân als het gaat om de circulaire constructie van wegen en het hergebruik van asfalt. Vrijwel alle Friese reststromen met teerhoudend afval worden via Reko⁶⁰ verwerkt, eerst in Fryslân en vervolgens in Rotterdam. Door middel van thermische reiniging wordt al het teer verwijderd uit het asfalt en kan weer schoon (eco-) zand & grind geleverd worden, aan de lokale wegenbouw industrie in Fryslân. In Fryslân wordt de komende jaren zo'n 103 km aan nieuwe hoofdwegen aangelegd waarvan 71,07 km 2 baans, 21,63 km 3baans en 10,3 km 4 baans. Uitgaande van de standaard samenstelling van wegen kan verwacht worden dat hier zo'n 1.3 miljoen ton zand voor nodig is en zo'n 41.000 ton asfalt.

05 STREEK- PRODUCTEN, ZILT GEWILD!

Akkerbouwers maar ook melkveehouders langs de kust in Fryslân ondervinden in toenemende mate hinder van verzilting. Door zilte teelt is het echter mogelijk om juist gebruik te maken van het toenemende zoutgehalte in het grond- en oppervlaktewater. Met zilte landbouwproducten zoals zilte aardappelen, strandbiet, zeekool, zilte rucola, etc. kan Fryslân zich niet alleen onderscheiden met regionale voedselproductie, ook met betrekking tot werkgelegenheid biedt dit tal van mogelijkheden. Friese kennis en technologie op dit gebied zou namelijk een waardevol exportproduct kunnen zijn.

Op dit moment zijn er tientallen aanvragen vanuit verschillende landen wereldwijd die graag gebruik willen maken van de kennis en producten zoals zaaigoed van Marc van Rijsselberghe⁶¹. Onlangs verscheen nog het artikel: “Texelse zilte aardappel kansrijk in Pakistan”⁶², waar Staatssecretaris Sharon Dijksma enthousiast was over de mogelijkheden en de exportkansen.

“Je kunt de verzilting proberen tegen te houden door meer zoet water rond te pompen. Het IJsselmeer anderhalve meter omhoog, je kunt desnoods heel Nederland onder water zetten. Maar vroeg of laat komt de vraag: waarvoor doen we dat eigenlijk? De maatschappelijke kosten worden te hoog. Dus moet je anders denken. Misschien kun je leren omgaan met een zekere mate van verzilting. En dan kijken waar de kansen zitten voor boeren”⁶³ vertelt Willem Brandenbrug, wetenschapper Agrosysteemkunde aan de WUR, in een artikel van het agrarisch tijdschrift Boerderij.

FRIES ZILT INSTITUUT

Alle ingrediënten lijken aanwezig voor het opzetten van het (Friese) Zilt Instituut aan de kust van Fryslân. Het aanbod van de kennis is aanwezig net als de vraag naar deze kennis vanuit het binnen- en buitenland. Opzoek zal moeten worden gegaan naar zo'n ±100 hectare 'regelvrije' landbouwgrond waarop met op grotere schaal kan experimenteren, faciliteiten gebouwd kunnen worden en waar de bestaande kennis en technologie verder kunnen worden doorontwikkeld. Momenteel wordt een haalbaarheidsstudie uitgevoerd namens de Waddenacademie en onder leiding van Prof. Pier Vellinga naar een 'International Research & Experiment Centre' (REC) voor zilte teelt.

Het beoogde Zilt Instituut of REC zal in de beginfase werkgelegenheid creëren waar het gaat om onderzoek en ontwikkeling van nieuwe producten en in een latere fase wellicht via een nieuwe markt en aantrekkelijk toerisme een blijvende stimulans geven aan de regionale economie. Door dit instituut juist in de beginfase van deze wereldwijde ontwikkeling van zilte teelt op te zetten kan Fryslân fungeren als een kennis- en innovatieregio voor zilte teelt. Daarnaast zou het kunnen samenwerken met organisaties die al in de regio aanwezig zijn zoals Wetsus, Paques, Van Hall Larenstein en Nordwin College. Vanuit dit instituut kunnen ook weer nieuwe projecten opgestart worden.



Afbeelding 9: Hierboven een illustratie van het Fries Zilt Instituut, wat als bakermat kan dienen voor de ontwikkeling van internationale kennis en bedrijvigheid als het gaat om zilte landbouw (illustratie: Klaas Jan Geertsma)



ICOONPROJECT 5A: BINNENDIJKSE KOKKELTEELT

Behalve zilte landbouw, zijn er ook andere kansen met betrekking tot verzilting. Bijvoorbeeld binnendijkse kokkelteelt, schelpdierenteelt en teelt van zeewieren langs de zeedijken. Schelpdierenteelt wordt in Frankrijk al op redelijk grote schaal beoefend in combinatie met binnendijks kweek en buitendijkse opfok⁶⁴. Ook kan binnendijkse kokkelteelt 5 à 6 keer meer opleveren dan aardappelen per hectare. Vanuit het bedrijf Meromar Seafoods Harlingen, met ondernemer Andre Seinen, is er interesse voor binnendijkse kokkelteelt⁶⁵. Hierdoor kan zowel een economisch interessant als uniek landschap langs de kust van Fryslân worden gecreëerd. Daarnaast zou bijvoorbeeld ook een Friese supermarktketen zoals Poiesz Supermarkten of een bedrijf als Smeding Groenten en Fruit zich op een positieve manier in de regio kunnen inzetten en tegelijkertijd bijdragen aan oplossingen voor de wereldvoedselproblematiek.

**“ Binnendijkse kokkelteelt komt door toenemende verzilting
steeds meer in beeld als commerciële aquacultuur ”**



Illustratie: Klaas Jan Geertsma

ICOONPROJECT 5B: ZILT LANDSCHAP

Verzilting van het landschap biedt ook kansen voor het creëren van brakke natuur en stimuleren van biodiversiteit⁶⁶. Een groeiend aantal organisaties zoals It Fryske Gea en de Waddenacademie zijn bezig met verdere concrete inrichting van een zilt landschap rondom Holwerd. In dit project, het zogenaamde ‘Holwerd aan Zee’⁶⁷ ontstaat waarschijnlijk een grote hoeveelheid slib. Dit slib kan echter een interessante grondstof zijn om te verwerken als bodemverbeteraar, als grondstof voor bioplastics of andere toepassingen. In het vervolg van dit project zou gekeken kunnen worden of er in andere sectoren verbindingen kunnen worden gesloten met slib (door te baggeren) als grondstof bijvoorbeeld in de cement- en bouwsector of als ‘groene kunstmest’ voor op de Waddeneilanden.

06 INDUSTRIËLE SYMBIOSE

Naast de hierboven beschreven kansen zijn er tal van andere mogelijkheden voor samenwerking op lokale industrieterreinen in Fryslân. Er wordt momenteel al op verschillende plekken al slim omgegaan met de reststromen van de ene industrie om in te zetten in de andere industrie. Deze lokale uitwisselingen kunnen ontstaan op bedrijventerrein waar clusters van bedrijven zitten die bijvoorbeeld warmte kunnen uitwisselen, maar ook kan worden gedacht aan cascadering van waterstromen.

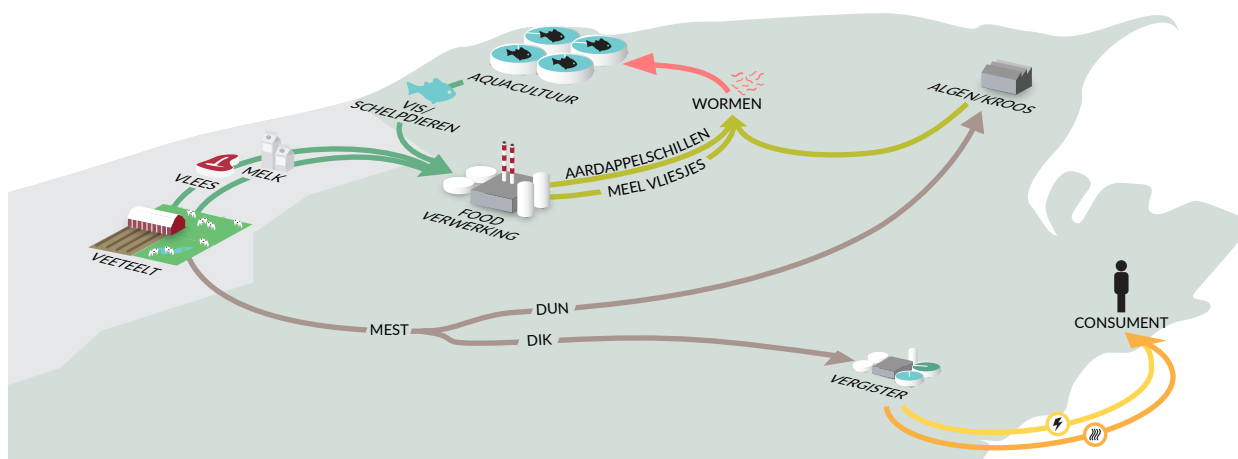


Industriële symbiose zijn win-win situaties waarin de reststroom van de ene (industriële) organisatie een duidelijke meerwaarde heeft voor een andere (industriële) organisatie(s). Tijdens de gehouden interviews met partijen uit de regio was de belangstelling van organisaties met betrekking tot het gebruiken van restwater en/of -warmte voor (eigen) bedrijfsprocessen hoog. De organisaties vinden het interessant om op hun industrieterrein te kijken naar mogelijke samenwerking met andere organisaties over het uitwisselen van deze reststromen. Of alleen al te kijken naar hun eigen bedrijfsproces en de efficiëntieslagen die daarbinnen kunnen worden gemaakt. Hier liggen dus kansen en deze zullen tijdens het vervolg van dit project verder worden uitgewerkt door meer (industriële) organisaties te benaderen en te kijken waar op locatie optimaler gebruikt kan worden van elkaars restwarmte en -water.

“ *Het is eigenlijk wel gek dat we in onze fabriek restwarmte de lucht in laten gaan, terwijl we in ons naastgelegen kantoor gas stoken om ons warm te houden* ”

Stoom Afvalverbrandingsinstallatie (AVI) naar Frisia Zout

Een goed voorbeeld van industriële symbiose is het gebruiken van de warmte, elektriciteit en stoom die vrij komt bij de verbranding van het huishoudelijk afval van Fryslân in de afvalverbrandingsinstallatie van Omrin te Harlingen. De warmte en elektriciteit wordt aan huishoudens geleverd en de stoom aan Frisia Zout die daarmee de pekkel droogt. Ook worden de bodemassen die vrijkomen bij de verbranding van het afval weer ingezet in de wegebouw.



Afbeelding 10: industriële symbiose, zoals die kan ontstaan rondom de inzet van meelvliesjes voor de productie van aquatische wormen die vervolgens weer als veevoer of in de toekomst als bron voor menselijke eiwitten kunnen dienen, biedt nog vele mogelijkheden voor Fryslân.

‘Fryske Bôle’ geheel uit de eigen regio

Koopmans Meel stimuleert, samen met een aantal andere organisaties waaronder Stichting Veldleeuwerik, in het project Pure Oorsprong lokaal en duurzame teelt van baktarwe. Friese boeren verbouwen tarwe voor Koopmans Meel, waarna in Fryslân door de Friese Bakkers streekproducten zoals bijvoorbeeld Fryske Bôle van worden gemaakt. Met het in de markt zetten van deze lokale tarwe wil Koopmans Meel nog betere aansluiting zoeken bij de eigen regio en inspelen op de consumententrend weten waar je voedsel vandaan komt. Op deze manier wordt de import van baktarwe uit Frankrijk of Duitsland deels vermeden en stimuleert het de lokale economie door kringlopen binnen de provincie te sluiten.

CONCLUSIE



In Fryslân leeft breed de wens om samen de nieuwe circulaire economie vorm te geven. Van bouwbedrijven tot zilte landbouwers en van gemeenten tot afvalbedrijven, iedereen ziet dat er kansen liggen om nieuwe banen te scheppen en economische groei te creëren vanuit een brede samenwerking. Om te kijken wat nu de grootste kansen geeft in Fryslân, is allereerst gekeken naar de grote, impactvolle en kansrijke grondstofstromen. Als we die stromen beter benutten en na een eerste gebruik niet tot afval bestempelen dat geld kost, maar maken tot een grondstof met een zo hoog mogelijke waarde voor de samenleving, die dus iets oplevert, dan is dat al stap één.

CIRCULAIRE LANDBOUW

De belangrijkste sector om in transitie te brengen met grote kansen voor circulariteit is de landbouwsector. Hierin zien we zowel grote grondstofstromen (zoals aanvoer veevoer), grootschalige reststromen die laagwaardig of niet benut worden en zelfs momenteel schade veroorzaken aan het Friese milieu (zoals mest) en tot slot is deze sector verantwoordelijk voor een groot deel van de CO₂-eq. emissies in Fryslân (bijna 50%). Van belang voor een transitie is om de keten op een iets hoger schaalniveau te bekijken, waarbij tegelijkertijd gekeken wordt naar diervoeding, mest, water- en bodemkwaliteit. We gaan in de circulaire economie op zoek naar integrale oplossingen.

ORGANISCHE RESTSTROMEN

Uit de grondstofanalyse blijkt dat vele verschillende organische reststromen nog aan te wenden zijn om nuttiger in te zetten. Zoals bijvoorbeeld de nutriënten uit het afvalwater, wat slechts een fractie is van het totale geproduceerde afvalwater en wat nu grotendeels in het slib belandt. Maar ook in de landbouw en het natuurbeheer komen veel reststromen vrij die ingezet kunnen worden voor de productie van o.a. hoogwaardige biomaterialen, biochemicalïen, veevoer en biobrandstoffen. De processen om meer te doen met organische reststromen zijn al begonnen, maar kunnen nog veel verder doorgevoerd worden opdat we steeds meer nieuwe hoogwaardige producten uit onze 'nieuwe groene grondstoffen' gaan halen.

CIRCULAIRE BOUW OP DUURZAME ENERGIE EN MET CIRCULAIRE MATERIALEN

Een belangrijk aandachtspunt in de lineaire economie, wat ook duidelijk in Fryslân te zien is, is de impact van de gebouwde omgeving. Zowel alle grondstoffen die nodig zijn voor de bouw en renovatie van gebouwen, maar ook alle energie die in de gebouwde omgeving wordt gebruikt maken deze sector rijp voor een radicale transitie. Het grootste gedeelte van de gebouwde omgeving draait op fossiele energie en dat komt er in de vorm van CO₂ weer uit (28% van de totale emissies zijn afkomstig uit de gebouwde omgeving). In een circulaire economie willen we groeien naar een economie die helemaal draait op eigen duurzame energie. In Fryslân zijn voldoende mogelijkheden om allereerst het energieverbruik te beperken, bijvoorbeeld door energieneutrale huizen te (ver) bouwen en door slimmer om te gaan met energie. De energie die toch nog nodig is, kan heel goed in Fryslân zelf opgewekt worden, met behulp van de zon, de wind, uit de bodem, uit het water en van sommige vormen van biomassa (waarbij energie vaak een bijproduct is naast andere hoogwaardigere producten). De Friese bouwpartijen staan klaar om aan de slag te gaan met de overgang naar een energieneutrale bouw. Veel andere ondernemers zijn ook aan het kijken hoe ze hun eigen pand en eigen vervoer kunnen verduurzamen. Door dingen samen te doen en van elkaar te leren, kunnen we hier verder versnelling in aanbrengen. Ook wat betreft het toepassen van circulair ontwerp voor bouwen waarbij grondstoffen zodanig worden ingezet dat ze aan het einde van de levensduur van een gebouw niet allemaal tot gruis vernietigd hoeven te worden zal deze sector een enorme impuls geven.

CIRCULAIRE PLASTIC STROMEN EN ZILTE TEELT

Daarnaast zijn er nog vele andere grondstofstromen, die beter benut kunnen worden in een circulaire economie. Om te kijken welke daarvan het meest kansrijk zijn om mee te starten, hebben we naast een grondstofanalyse, ook gekeken naar de partijen die graag aan de slag willen met de circulaire economie, die bepaalde grondstofstromen bepalen of sterk beïnvloeden en de mogelijkheden die heel goed passen bij de structuur van de Friese economie. Aan de hand van een economische analyse en vele tientallen gesprekken



met organisaties, zijn nog een aantal andere kansrijke sectoren, of kringlopen, gedefinieerd die goed passen in Fryslân en een wezenlijk onderdeel kunnen worden van de economie van de toekomst. Daartoe behoren de kringloopsluiting in de plastic keten, gebruikmakend van de plastic afvalstromen die grootschalig worden ingezameld en de nieuwe opkomende keten rondom zilte teelt.

Er is een grote samenhang tussen de verschillende thema's, dus samenwerken en kennisdelen is van groot belang. Alle partijen zien het nut van een gezamenlijke inspanning, die ook ondersteund wordt door een kleine groep mensen die de nieuwe activiteiten en kennisuitwisseling en kennisverwerving actief ondersteunt. Daarnaast kunnen die mensen helpen bij het opzetten van faciliteiten voor het aantrekken en opleiden van nieuwe ondernemers die een rol kunnen spelen in deze economie. Ook het onderwijs zal betrokken worden bij het opleiden van de volgende generatie voor een nieuwe economie.

Naast overkoepelende activiteiten, die continue druk op de ketel houden en de integraliteit in de gaten blijven houden, zijn er ook specifieke activiteiten nodig in de vijf nu gekozen cirkels of sectoren. In elke pilaar worden een

aantal centrale activiteiten benoemd en gewenst door de betrokken bedrijven en overheden en daarnaast een aantal eerste icoonprojecten. Dit is zeker niet limitatief, maar een illustratie van activiteiten die nu al opgestart zijn of kunnen worden, om een vliegende start te bewerkstelligen.

In de pilaar circulaire landbouw organiseren we regelmatig ronde tafels met de partijen die een rol willen spelen in die keten, om van elkaar te leren en nieuwe vormen van samenwerking op te starten. Drie projecten zijn gedefinieerd. De eerste twee werken aan veel betere benutting van alle grondstoffen in mest, met behoud van bodemkwaliteit. De derde laat zien dat een gewas als koolzaad wel vier functies kan hebben, die samen veel toegevoegde waarde creëren en de grond verbeteren.

In de pilaar circulair plastic gaat het erom plastic uit de afvalketen te halen en het een tweede leven te geven, door het te recyclen en in te zetten als grondstof voor hoogwaardige producten, waardoor we geen nieuw plastic nodig hebben, waarvoor nu nog vaak aardolie wordt gebruikt als grondstof. Als algemene activiteit willen de partners werken aan een plek waar starters verder geholpen worden (incubator), waar een goede samenwerking tussen opleidingen en bedrijfsleven heel

belangrijk is. Daarnaast wordt gewerkt aan concrete circulaire producten, van wipkip tot koffiezetapparaat.

In de derde pilaar gaat het juist om het gebruik van groene grondstoffen in plaats van fossiele grondstoffen. Ook hier zullen als algemene activiteit ronde tafels worden georganiseerd om samen steeds meer groene grondstoffen te gaan benutten. Zo kunnen we ook plastic maken uit afvalslib en kunnen we langs de weg meer groen planten dat verschillende functies krijgt.

De vierde pilaar gaat over de bouw van de toekomst, die energieneutrale huizen bouwt en verbouwt en tevens steeds meer circulaire bouwstoffen gaat gebruiken. Een platform dat de kennis gaat verzamelen en bedrijven aantrekt die die nieuwe circulaire producten kunnen leveren, is een activiteit die alle bouw gerelateerde bedrijven aanspreekt. Daarnaast gaat ieder bedrijf met de eigen iconen aan de slag, van De Harmonie in Leeuwarden, tot het Cambuur-stadion en zorghuizen van Elkien.

Tot slot de pilaar die in opkomst is, maar voor velen nog minder bekend: de vele vormen van zilte teelt. De kennisinstellingen en ondernemers op dit terrein willen graag een nieuw instituut dat helpt bij het vergaren van kennis via projecten op allerlei testlocaties en het onderzoek daar omheen. Dan gaat het om zowel zilte landbouwproducten, zilt landschap als bijvoorbeeld binnendijkse kokkelteelt.

Uit het onderzoek is gebleken dat er naast deze concrete circulaire kansen ook meer dan voldoende draagvlak is in Fryslân om te starten met een gezamenlijk traject om de circulaire economie vorm te geven. Ideeën om dit te faciliteren en concrete projecten zijn er ook al gedefinieerd en iedereen staat in de startblokken. Tijd om aan de slag te gaan en ook de buitenwereld te laten zien wat er allemaal al kan en gebeurt in Fryslân!

BIJLAGE

GEÏNTERVIEWDE PARTIJEN

ORGANISATIE	ORGANISATIE
Batavus	Omrin
Bouwgroep Dijkstra Draisma	Paques
BRC Recycling	Philips
De Friesland Zorgverzekeraar	Poiesz Supermarkten
Donkergroen	Rabobank Heerenveen-Zuidoost Friesland
Elkien	Rabobank Leeuwarden-Noordwest Friesland
FrieslandCampina	Rabobank Nederland
Friso Bouwgroep	Smeding Groenten en Fruit
Gemeente De Friese Meren en Dairy Campus Leeuwarden	Smilde Foods
Huhtamaki Nederland	Sonac Burgum
HZPC	Spaansen Groep BV
Inverko NV	Stadsschouwburg De Harmonie
Jorritsma Bouw BV	Van Dorp Installaties
KNN	Vitens
Lankhorst Engineered Products	Wetsus
LTO Noord	Wetterskip Fryslan
	Zorggroep Tellens

HUIDIGE INITATIEVEN

PROJECT	OMSCHRIJVING/DOEL
BETONKETEN FRYSLÂN / GRONINGEN / DRENTHE	Betonketen Fryslân is een samenwerkingsverband om gebruik van recycling beton te bevorderen. Tijdens georganiseerde bijeenkomsten worden kennis en ervaringen uitgewisseld over duurzaam inkopen en recyclen van beton.
ROOF2ROOF-MODEL	Roof2Roof recyclet bitumen daken zodanig dat van oude daken weer nieuwe dakrollen worden gemaakt. Van oud dak tot nieuw dak, waardoor de bitumen (gemaakt uit aardolie) optimaal hergebruikt worden. Daarnaast wordt gekeken naar mogelijkheden tot uitbreiding van daktoepassingen zoals PV zonnecellen en -boilers, isolatie en grasdaken.
LOKALE GRONDSTOFFENAGENDA IN 3 DORPEN	Dit project betreft het op dorpsniveau sluiten van kringlopen van grondstoffen. Het kan uitgewerkt worden in bijvoorbeeld kringloopcentra, Repair Cafés, lokale voedselproductie en -verwerking, permacultuur en stads-/dorpstuinen.
'CLOSING THE LOOPS'	De bedoeling in dit project is om in plaats van olie meer kunststoffen uit huishoudelijk afval te creëren. Het duurzame project moet spelers in de recyclingketen van huishoudelijk kunststofverpakkingsafval gaan verbinden. 'Closing the Loops' is een project van o.a. Omrin, Philips Drachten, Lankhorst Sneek en de Stenden Hogeschool.
VAN AFVAL NAAR GRONDSTOF (VANG)	Het VANG-programma heeft o.a. als doel om meer duurzame producten op de markt te brengen, duurzamer te consumeren en meer en beter huishoudelijk/gemeentelijk afval te recyclen. Bij dit bestuurlijk-ambtelijk overleg zijn o.a. Omrin, Friese Milieu Federatie, provincie Fryslân en de gemeenten Leeuwarden, Tytsjerksteradiel en Súdwest-Fryslân bij betrokken.
BIOMASSA-CASCADE (MIENSKIPSGRIEN)	Dit meerjarig traject is gefocust op waardebehoud en -vermeerdering van organische grondstoffen (biomassa) in de keten, waarmee een link wordt gelegd naar klimaat, bodemvruchtbaarheid, voedingswaarde en energievoorziening. Vanuit de provincie wordt gepoogd een nauwere samenwerking met Landbouwagenda Agrofood, 'Biobased Economy' en biomassaconversie te bewerkstelligen.
GANS&BORD	Momenteel is overlast van ganzen een groot probleem voor boeren. Dit project probeert van dit probleem een kans te maken door het 'oogsten' en in de markt zetten van wild ganzenvlees. Op deze manier wordt gestimuleerd meer vlees uit de regio te eten.
BIOPLASTICS UIT PLANTAARDIG RESTMATERIAAL	Provincie Fryslân en Veolia Water Solutions & Technologies hebben in 2013 een intentieverklaring getekend voor het ontwikkelen van de eerste demonstratieplant om biopolymeerproductie uit agrarische, industriële en/of gemeentelijke bronnen. De bedoeling van deze biopolymeren is om ze om te zetten tot bioplastics.

Het overzicht hierboven brengt een aantal van de meest vooraanstaande huidige circulaire initiatieven in de provincie Fryslân in beeld, afkomstig uit het onderzoek van de provincie Fryslân (2015).

REFERENTIES

1. Voor meer informatie over de duurzaamheidsvisie van De Friese Meren zie http://www.defriesemergen.nl/bestuur-organisatie/collegeprogramma_42411/item/milieu-en-duurzaamheid_26975.html
2. Voor meer informatie zie De Friese Grondstofagenda: <http://www.fryslan.frl/grondstof>
3. Voor meer informatie over het Grassa concept zie www.grassa.nl
4. Dit is gedaan door middel van een workshop met een groot aantal bedrijven op 26 maart 2015, te Oranjewoud. Tijdens de workshop is vooral de rol die de bedrijven zouden kunnen spelen in de transitie naar een circulaire en duurzame regio verder uitgewerkt.
5. Vaak wordt ook wel gesproken over 'planetary boundaries'. Voor meer informatie: Steffen et al., (2015) Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. Science. 1259855, of Stockholm Resilience Center: Planetary Boundaries, <http://www.stockholmresilience.org/21/research/research-programmes/planetary-boundaries.html>
6. Metabolic & Circle Economy (2016, forthcoming publication). De Circulaire Economie.
7. Centraal Bureau van de Statistiek (2015). Nederland Regionaal: Macro-Economisch, productieprocessen per bedrijfstak. Cijfers voor het jaar 2011.
8. De gezondheidszorg is een relatief grote sector in economisch opzicht maar heeft een aantal kritische materiaalstromen (o.a. zwaar vervuild afvalwater). Dit is o.a. gebleken uit enkele interviews waardoor de zorg in eerste instantie buiten beschouwing is gelaten. Wel kan de zorgsector gecombineerd worden met de bouwsector m.b.t. energieneutraal bouwen.
9. Provincie Fryslân (2015): Staat van Fryslân Databank. Economie, Toerisme en Recreatie, Economie en werkgelegenheid, werkgelegenheid naar sector. Cijfers voor het jaar 2014.
10. Centraal Bureau van de Statistiek. Nederland Regionaal: Landbouw, economische omvang per regio. Cijfers voor het jaar 2012.
11. Nijboer et al. (2013) ING Economisch Bureau. Visie op Regio's in 2014. https://www.ing.nl/media/EBZ_Visie-op-regios-in-2014_tcm162-32astik533.pdf
12. Orangegas; februari 2015 <http://www.orangegas.nl/nieuws/item/article/de-sleutel-van-de-toekomst-is-groengas/>
13. Voor meer informatie over de duurzaamheidsvisie van De Friese Meren zie http://www.defriesemergen.nl/bestuur-organisatie/collegeprogramma_42411/item/milieu-en-duurzaamheid_26975.html
14. Meer informatie is te lezen op: <http://www.waterschoon.nl/project.htm>
15. Centraal Bureau van de Statistiek. Wegvervoer; vervoerd gewicht naar provincie van laden en lossen. Cijfers voor het jaar 2012.
16. Provincie Fryslân (2013). Nije enerzjy foar Fryslân in Beeld.
17. TJ = Terajoule = 1×10^{12} Joule
18. Rijkswaterstaat: Klimaatmonitor, provincie Fryslân. Cijfers voor het jaar 2012. <http://www.klimaatmonitor.databank.nl/>
19. Klimaatmonitor Rijkswaterstaat (2011). <http://www.klimaatmonitor.databank.nl/>
20. Centrum voor Landbouw en Milieu (2009). Klimaat en landbouw in Fryslân
21. Deze inschatting is gemaakt op basis van gegevens van het Centraal Bureau van Statistiek m.b.t. tot het gebruik van drink- grond- en oppervlaktewater door huishoudens en bedrijven. Op provinciaal niveau zijn hierover geen gegevens beschikbaar.
22. Centraal Bureau voor de Statistiek: Zuivering van stedelijk afvalwater; per provincie en stroomgebieddistrict, cijfers voor het jaar 2012.
23. Bij deze redenering wordt meegenomen dat
24. Centraal Bureau van de Statistiek. Zuivering van Stedelijk Afvalwater, per provincie. Cijfers voor het jaar 2012.

25. Vellinga et al (2009). Animal Science Group: Milieueffecten van Diervoeders, Rapport 205. Universiteit van Wageningen.
26. Zie: Gerber et al., (2010). Greenhouse Gas Emissions from the Dairy Sector: A Life Cycle Assessment. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Animal Production and Health Division.
27. Zie: Vellinga et al (2009). Animal Science Group: Milieueffecten van Diervoeders, Rapport 205, Universiteit Wageningen, voor meer informatie over het land- en energiegebruik achter verschillende gewassen, en mogelijke substituten.
28. Venema et al. (2009). Landbouwverkenning provincie Fryslân tot 2020. Landbouw Economisch Instituut, Den Haag. http://www.waddenacademie.nl/fileadmin/inhoud/pdf/03-Thema_s/Economie/Landbouwverkenning_prov_Fryslân_tot_2020_Venema_ea.pdf
29. Centraal Bureau voor de Statistiek. Nederland regionaal. Dierlijke mest: productie en mineralenduitscheiding. Cijfers voor het jaar 2012.
30. Henssen en Winters (2014) Bioclear, meeting EDR Agrobiopolymeren te Dronten
31. Henssen en Winters (2014) Bioclear, meeting EDR Agrobiopolymeren te Dronten.
32. Henssen en Winters (2014) Bioclear, meeting EDR Agrobiopolymeren te Dronten.
33. Venema et al. (2009). Landbouwverkenning provincie Fryslân tot 2020. Landbouw Economisch Instituut, Den Haag. http://www.waddenacademie.nl/fileadmin/inhoud/pdf/03-Thema_s/Economie/Landbouwverkenning_prov_Fryslân_tot_2020_Venema_ea.pdf
34. Kentie et al., (2013). Journal of Applied Ecology, Intensified agricultural use of grasslands reduces growth and survival of precocial shorebird chicks.
35. Hopewell et al, (2009). Plastics Recycling: Challenges and Opportunities. The Royal Society, 364(1), 2115-2126.
36. Voor een voorbeeld van de impact van plastic op marine ecosystemen in Fryslân, zie: Bravo et al., (2013) Plastic ingestion by harbour seals (*Phoca vitulina*) in The Netherlands. Marine Pollution Bulletin, (1-2)67, 200-202. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X12005735>
37. GreenPort NoordHollandNoord, april, 2014. Het zilte goud van Texel. Website: <http://www.greenportnhn.nl/het-zilte-goud-van-texel>
38. InnovatieNetwerk (2007). Het zout en de pap. Een verkenning bij marktextperts naar langere termijn mogelijkheden voor zilte landbouw.
39. Pharmafilter is een integraal concept voor de verzorging, afvalverwerking en waterzuivering voor ziekenhuizen, verpleeghuizen en andere zorginstellingen.
40. Twee daarvan zijn het 'Living Lab natuur-inclusieve veehouderij'. Het doel van het living lab is om een reëel alternatief te ontwikkelen voor vraagstukken die samenhangen met natuurinclusief boeren. En een ander initiatief is de CO2 bank voor veenweidegebieden wat opgestart wordt door de Friese Milieu Federatie in samenwerking met de Noordelijke Fryske Walden.
41. Uitkomst uit de workshop van 26 maart 2015 en uit interviews.
42. Solar Oil System (SOS) Feiten en Cijfers PPO (Pure Plantaardige Olie) van Europees Koolzaad
43. <http://www.vitens.nl/overvitens/organisatie/nieuws/Paginas/Vitens-wint-Aquatech-Innovation-Award.aspx>
44. Omrin (2015) Actueel: Goede resultaten voor Omrin in 2014 bij nascheiding van kunststof verpakingsafval.
45. Juist omdat de type producten waarvoor gerecyclede kunststofstromen worden gebruikt aan het veranderen is, ligt er een steeds grotere uitdaging wat betreft de kwaliteitseisen en materiaaleigenschappen waaraan gerecyclede kunststoffen moeten voldoen. Ook de relatie met bioplastics - al dan niet van dezelfde samenstelling als petrochemische plastics.
46. Het lectoraat is tot stand gekomen via een samenwerking van de drie hogescholen in Fryslân (NHL Hogeschool, Stenden Hogeschool en Hogeschool Van Hall Larenstein) en het Afvalfonds Verpakkingen namens het verpakkende bedrijfsleven. De provincie Fryslân en de gemeente Leeuwarden steunen het initiatief.
47. Voor meer informatie zie: <http://www.podforlife.nl/>
48. Voor meer informatie zie: <http://verdraaidgoed.nl/>

49. Bioclear, meeting EDR Agrobiopolymeren te Dronten, 2014, Presentatie EDR-Agrobiopolymeren
50. Informatie Donkergroen (persoonlijke communicatie, 2015).
51. WUR, Biobased Infra: van beheer naar verwaarding. Website: <http://www.wageningenur.nl/artikel/Biobased-Infra-van-beheer-naar-verwaarding.htm>
52. STOWA (2014). Bioplastic uit slib. p. 17
53. Voor meer informatie zie: <http://www.gro-holland.com/>
54. Provincie Fryslân (2015). <http://www.Fryslân.frl/7687/de-bevolkingssamenstelling-verandert/>
55. Provincie Fryslân (2013). Nije enerzjy foar Fryslân in Beeld.
56. Wageningen UR (2012). Catalogus Biobased bouwmaterialen. Jan van Dam en Martien van den Oever.
57. Urgenda (2015). Ons Huis Energieneutraal. Praktijkvoorbeelden van bestaande woningen.
58. Inhabitat (2015). <http://inhabitat.com/the-costs-of-green-architecture/>
59. Voor meer informatie zie: <http://www.park2020.com/>
60. Informatie Reko BV (persoonlijke communicatie, 2015)
61. Presentatie Marc van Rijsselberghe te Oranjewoud, 26-3-2015
62. Akkerwijzer (2014). Texelse zilte aardappel kansrijk in Pakistan. Webpagina: <http://www.akkerwijzer.nl/nieuws/6504/texelse-zilte-aardappel-kansrijk-in-pakistan>
63. Change Magazine (2011). Eerst Nederlandse Zilte Pieper. http://www.changemagazine.nl/klimaatkennis/biodiversiteit/eerste_nederlandse_zilte_pieper
64. Waddenacademie (2015). Advies Zilte Teelten.
65. Presentatie Marc van Rijsselberghe te Oranjewoud, 26-03-2015
66. It Fryske Gea (2014) 10 jaar kwelderherstel in Noard-Fryslân Butendyks http://www.itfryskegea.nl/Uploaded_files/Zelf/pdf/NL_Broch_10jrProefverkweldering_WEB.pdf
67. Voor meer informatie zie: <https://www.holwerdaanzee.nl/nld/>

ILLUSTRATIE CREDITS:

Omslag: A Guy Taking Pictures
 p 2 Gustavo Devito
 p 4 Paul van de Velde
 p 6 Edmund Garman
 p 12 Wiebe van der Worp
 p 13 William Warby
 p 14 Gabriele Diwald
 p 16 Groengas - Bouwe de Boer
 p 17 Copyright Metabolic
 p 18 Infographic door Metabolic
 p 20 Grey World
 p 22 4510waza
 p 28 Rego Koros
 p 30 Infographic door Metabolic
 p 32 Casper Zoethout
 p 34 EdmundGarman
 p 35 Copyright Vitens
 p 38 LABgcba
 p 39 Amanda

p 39 Florent Darrault
 p 40 IQRemix
 p 41 NetEfekt
 p 42 John Loo
 p 43 Andrew
 p 44 Bert Kaufman
 p 45 Urgenda
 p 46 Forgemind ArchiMedia
 p 48 HoppenBrouwersTechniek
 p 49 Oregon Department
 p 50 David
 p 51 Copyright Klaas Jan Geertsma
 p 52 Marine Stewardship Council
 p 53 Copyright Klaas Jan Geertsma
 p 54 TillKrech
 p 55 Infographic door Metabolic
 p 56 TakashiHososhima

COLOFON

AUTEURS:

Christiaan Kuipers (Urgenda)
Marjan Minnesma (Urgenda)
Sanderine van Odijk (Metabolic)
Gerard Roemers (Metabolic)

ACHTERGRONDONDERZOEK & INTERVIEWS:

Christiaan Kuipers (Urgenda)
Amtul Samie Maqbool (Metabolic)
Marjan Minnesma (Urgenda)
Sanderine van Odijk (Metabolic)
Anne Raaijman (Metabolic)
Gerard Roemers (Metabolic)

ONTWERP EN OPMAAK:

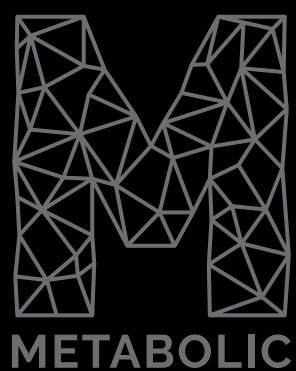
Cassie Björck (Metabolic)

INFOGRAPHICS:

Cassie Björck (Metabolic)
Matthew Fraser (Metabolic)

DIT RAPPORT IS MEDE MOGELIJK GEMAAKT DOOR:





&

