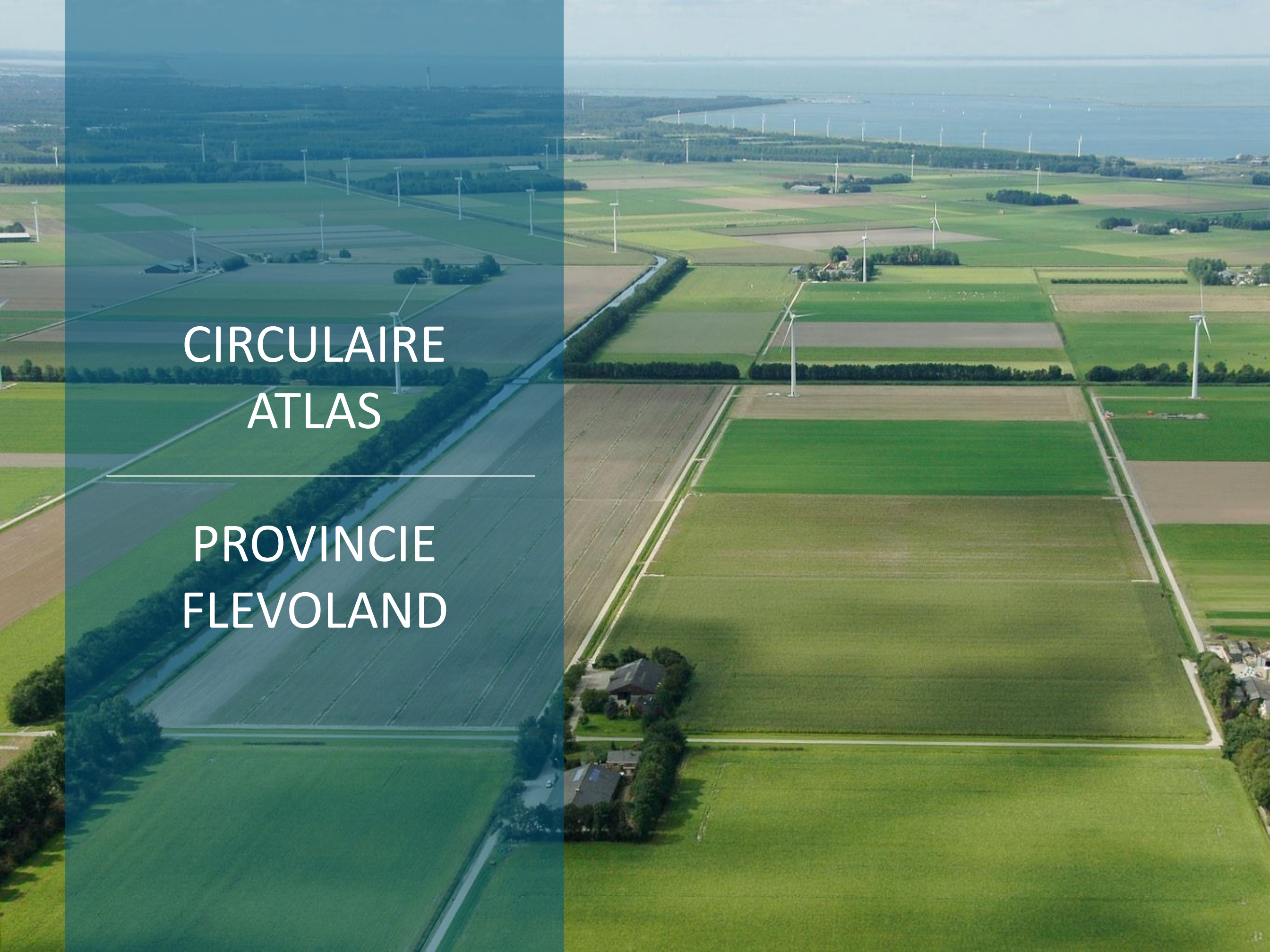




CIRCULAIRE ATLAS

PROVINCIE FLEVOLAND

Circulaire atlas provincie Flevoland

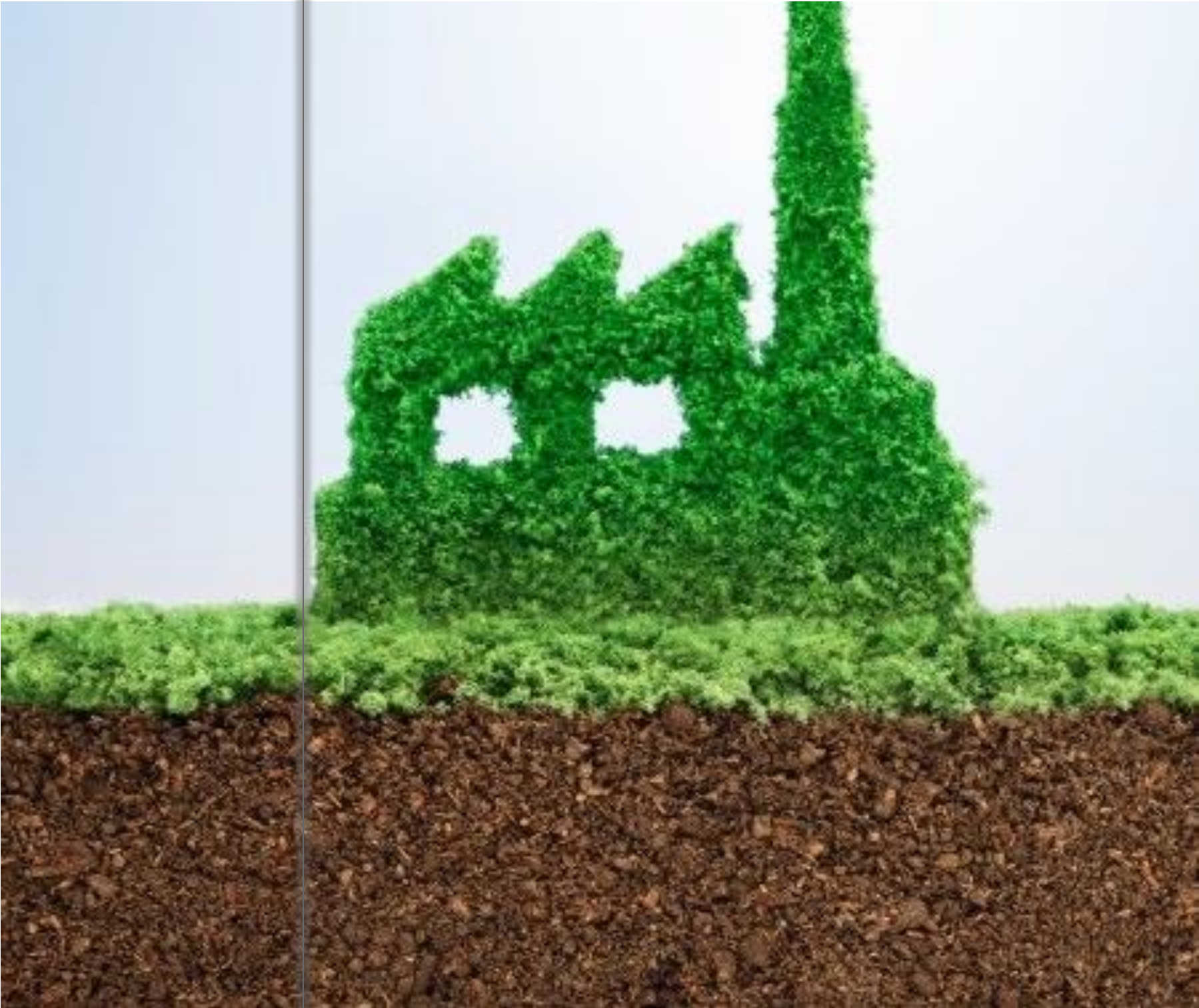
COLOFON

In opdracht van de provincie Flevoland

Auteurs	Jan Bart Jutte, Paul Mul, Carolien Huisman, Bart Steman
Projectnummer	BF7588-101-100
Datum definitief:	20-4-2018
Royal HaskoningDHV	

Inhoudsopgave

1. Inleiding	5
2. Profiel van Flevoland	7
1. Economisch profiel	9
2. Industrieprofiel	11
3. Ruimtegebruik	13
3. Groene grondstoffen	15
1. Stroom groene grondstoffen	17
2. Reststromen groene grondstoffen	19
3. Verwerking grote reststromen groene grondstoffen	23
4. Circulaire hotspots en initiatieven groene grondstoffen	29
4. Gebruikte materialen	33
1. Stroom gebruikte materialen	35
2. Reststromen gebruikte materialen	37
3. Verwerking grote reststromen gebruikte materialen	39
4. Circulaire hotspots en initiatieven gebruikte materialen	47
Bijlage	51
1. Factsheets verwerkingsmogelijkheden	53
2. Circulaire initiatieven	77



1. INLEIDING

Noodzaak circulaire economie

Met steeds meer mensen en een groeiende welvaart, neemt de wereldwijde vraag naar grondstoffen toe. Op termijn leidt dat tot schaarste van grondstoffen, prijsstijgingen en milieuschade in kwetsbare winningsgebieden. Vanuit dit besef groeit de aandacht voor een economisch systeem waarin zo min mogelijk materialen verloren gaan. Het is urgent: de wegwerpmatenschap moet plaats maken voor een kringloopsysteem ofwel voor een circulaire economie.

Flevoland dé grondstoffenleverancier voor de circulaire economie

De provincie ziet voor Flevoland een belangrijke rol weggelegd in de circulaire economie. In de Omgevingsvisie Flevoland staan de opgave en de ambitie voor circulaire economie beschreven:

‘In 2030 en verder staat Flevoland bekend als de grondstoffenleverancier voor de Circulaire Economie. (Rest)stromen uit de landbouw, bedrijven en huishoudens maken we geschikt voor duurzaam (her)gebruik. Groene grondstoffen en gebruikte materialen bewerken we zodanig dat ze snel en gemakkelijk hun weg vinden naar bestaande en nieuwe afzetmarkten; in Flevoland, in Nederland en wereldwijd.’

Twee lijnen: groene grondstoffen en gebruikte materialen

Om de grondstoffenleverancier van de circulaire economie te worden, zet de provincie Flevoland twee lijnen uit: één voor groene grondstoffen en één voor gebruikte materialen. Bij elke lijn ligt het accent op de behoefte van de markt. Vanuit die behoefte wordt gewerkt aan het aanbod van rest- en agrarische stromen. Voor iedere lijn gaan platforms aan de slag om kansrijke business cases uit te werken.

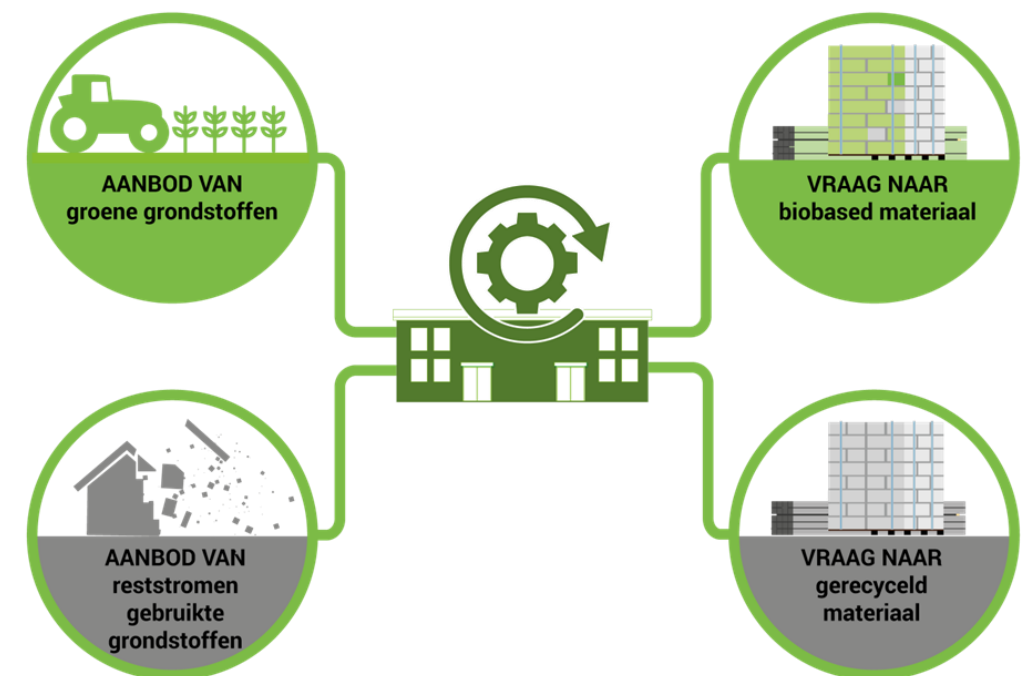
- **Groene grondstoffen**
Hierbij richt de provincie zich op de nutriëntenkringloop, om de landbouwgrond vruchtbaar te houden en op het stimuleren van productie van (nieuwe) groene grondstoffen voor chemie, farmacie, materiaaltoepassingen en energie. Ook kijkt de provincie naar grondstoffen die kunnen worden geproduceerd uit organische reststromen en afvalwater.
- **Gebruikte materialen**
De provincie zet ook in op materiaalstromen die in Flevoland aanwezig zijn en waaraan behoefte bestaat in de markt. Hierbij sluit de provincie in eerste instantie aan bij de grote bouw- en verbouwopgave in de provincie en omliggende regio's. De vraag naar circulaire bouwmaterialen gaat fors groeien.

Circulaire atlas

Voor de platforms is het belangrijk om inzicht te hebben in grondstof- en materiaalstromen in de provincie, op bestaande initiatieven waar op aangesloten kan worden en op kansrijke verwerkingsmogelijkheden. Deze atlas geeft dat inzicht. Achtereenvolgens komen aan bod:

- Het economisch profiel van de provincie: we geven inzicht in de belangrijkste economische sectoren in de provincie en de samenstelling van de industriële sector.
- Groene grondstoffen: hier geven we inzicht in de herkomst en omvang van de groene grondstoffen in de provincie, in kansrijke verwerkingsmogelijkheden en belangrijke knooppunten waar deze stromen bij elkaar komen en lopende initiatieven voor verwerking.
- Gebruikte materialen: ook voor deze materialen geven we inzicht in de herkomst en omvang van de stromen in de provincie, kansrijke verwerkingsmogelijkheden, belangrijke knooppunten en lopende initiatieven. Het accent ligt daarbij in deze atlas op grondstoffen voor de bouw en unieke retourstromen. Met 'unieke retourstromen' worden in deze atlas gebruikte materialen (retourstromen) bedoeld waarvoor in de provincie nu al initiatieven en/of bedrijven aanwezig zijn voor de verwerking ervan.

Flevoland leverancier voor de circulaire economie: groene grondstoffen en gebruikte materialen



2. PROFIEL VAN PROVINCIE FLEVOLAND

In dit hoofdstuk geven we een beeld van de provincie Flevoland aan de hand van:

- 2.1 Economisch profiel
- 2.2 Industrie profiel
- 2.3 Ruimtegebruik



Verantwoording

Voor de in dit hoofdstuk gebruikte data zijn de volgende bronnen gebruikt:

- CBS, 2017
- LISA, 2017

2.1 Economisch profiel

Omvang sectoren op basis van werkgelegenheid

Bij organisaties in Flevoland werken in totaal 143.900 mensen. In figuur 1 is de verdeling van de werkgelegenheid over sectoren gegeven. Gelet op het aantal werknemers springen de groot- en detailhandel en de gezondheids- en welzijnszorg er uit. Samen zijn de organisaties in deze sectoren goed voor 30% van het aantal arbeidsplaatsen. Ook de industriële sector is groot met circa 19 duizend werknemers. In tabel 1 is de werkgelegenheid in de grootste 10 sectoren weergegeven.

Tabel 1. Aantal banen en percentage totaal van grootste economische sectoren in Flevoland (LISA, 2017)

Economische sector	Aantal banen	% van het totaal
G. Groot en detailhandel	37.608	20%
Q. Gezondheids- en welzijnszorg	26.038	14%
N. Verhuur van roerende goederen	19.748	10%
C. Industrie	19.416	10%
M. Zakelijke dienstverlening	16.963	9%

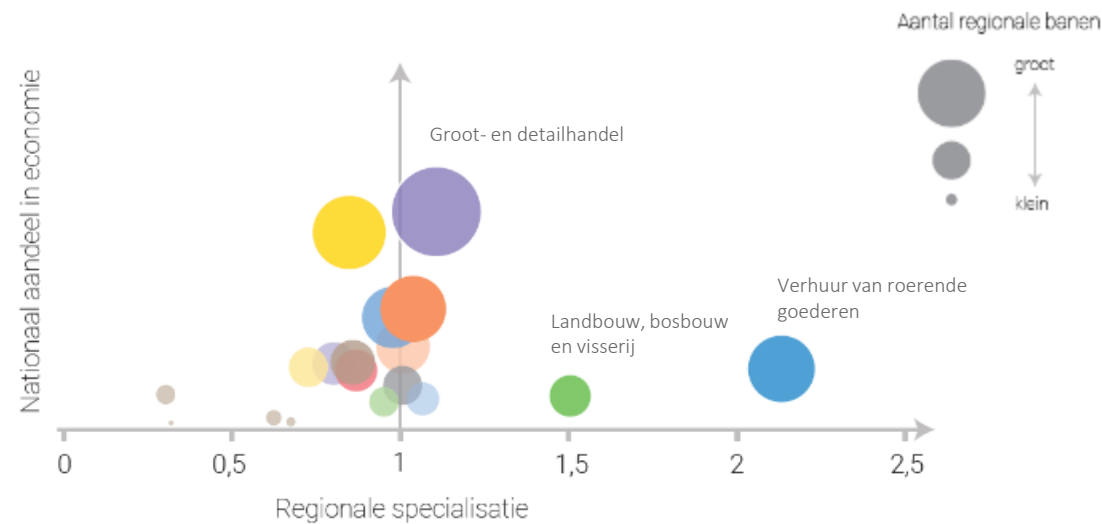
Specialisatie index

De economische specialisatie van Flevoland wordt weergegeven door middel van een zogenaamde specialisatie index. Deze index geeft het relatieve belang van een sector in de regio (o.b.v. aantal werknemers) weer in vergelijking met het belang van de sector in heel Nederland. Een index waarde van boven de 1 geeft aan dat de sector belangrijker is in de regio t.o.v. gemiddeld in Nederland. Het formaat van de cirkels is gerelateerd aan het aantal werknemers in de sector.

Figuur 2 laat zien dat voor wat betreft de specialisatie in Flevoland vooral verhuur van roerende goederen (in de agrarische sector) en de landbouw, bosbouw en visserij naar voren komen. De verhuur van roerende goederen komt meer dan 2 keer vaker voor dan het gemiddelde van Nederland. Het aantal werknemers is in deze sector ook relatief groot en daarmee is de sector economische sterk in Flevoland. Ook de landbouw, bosbouw en visserij is relatief sterk aanwezig. Het aantal werknemers in deze sector is relatief gering, maar het landgebruik groot en daarmee is deze sector beeldbepalend in Flevoland.



Figuur 1. Verdeling aantal werknemers per economische sector



Figuur 2. Specialisatie index economie in Flevoland

2.2 Industrie profiel

Omvang sub-sectoren industrie op basis van werkgelegenheid

De industrie is één van de grotere sectoren in Flevoland wat betreft aantal werknemers in de provincie. In figuur 3 is een verdeling gegeven over de verschillende industriële sub-sectoren. De VGI (voedings- en genotsmiddelenindustrie), de machine-industrie en de metaalproducten zijn de grootste sub-sectoren. In tabel 2 is een overzicht gegeven van de werkgelegenheid in de vijf grootste sub-sectoren.

Tabel 2. Aantal banen en percentage totaal van grootste industrie sub-sectoren in Flevoland

Industrie sub-sector	Aantal banen	% van het totaal
Voedingsmiddelen (VGI)	5.255	27%
Machines	2.920	15%
Metaalproducten	2.130	11%
Overige	1.550	8%
Houtindustrie	1.137	6%

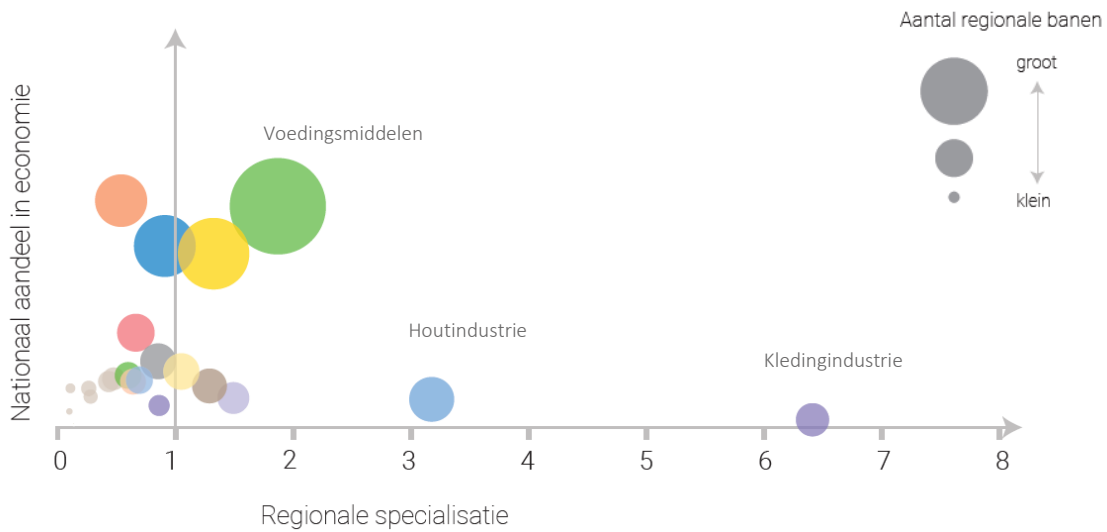
Specialisatie Flevoland

De economische specialisatie van Flevoland wordt weergegeven door middel van een zogenaamde specialisatie index. Deze index geeft het relatieve belang van een sector in de regio (o.b.v. aantal werknemers) weer in vergelijking met het belang van de sector in heel Nederland. Een index waarde van boven de 1 geeft aan dat de sector belangrijker is in de regio t.o.v. gemiddeld in Nederland. Het formaat van de cirkels is gerelateerd aan het aantal werknemers in de sector.

Als we kijken naar de specialisatie-index voor de industrie (zie figuur 4) dan komen sterk naar voren: de kledingindustrie, houtindustrie en voedingsmiddelenindustrie. De kledingindustrie betreft vooral kledingontwerp, retail en kantoren. De hoeveelheid werknemers is relatief beperkt. In de houtindustrie is het aantal werknemers relatief groot en daarmee is dit een sterke sector in Flevoland. Ook de voedingsmiddelenindustrie kent een hoog aantal werknemer en is dit ook een beeldbepalende en sterke sector in Flevoland.



Figuur 3. Verdeling aantal werknemers per economische sector



Figuur 4. Specialisatie index economie in Flevoland

2.3 Ruimtegebruik

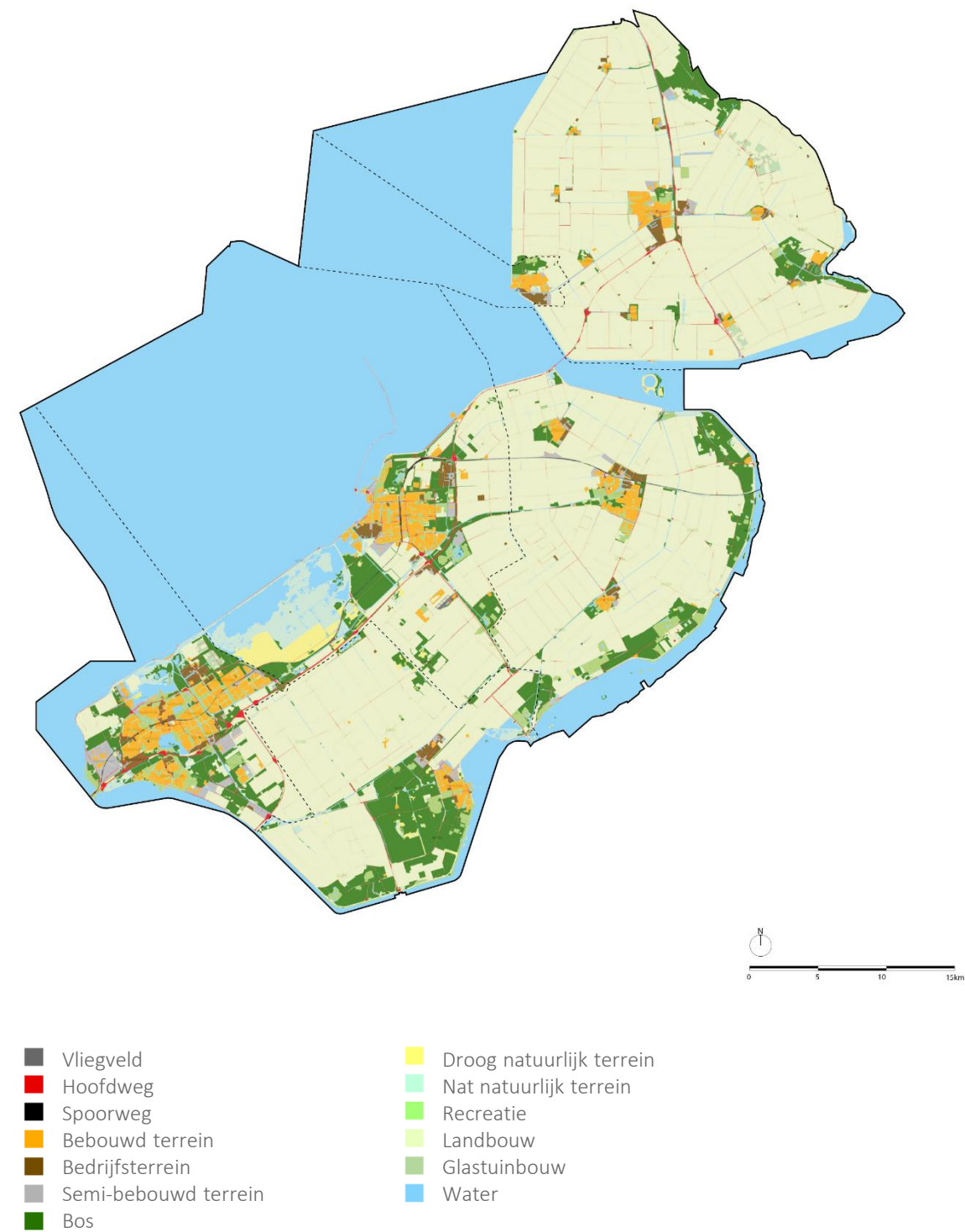
Agrarisch landschap domineert

Het totale oppervlakte van de provincie Flevoland bedraagt 241.231 hectare. De twee grootste gebruikstypen zijn ‘water’ (inclusief het Markermeer en IJsselmeer) en agrarisch terrein. Samen zijn deze twee verantwoordelijk voor 83% van het ruimtegebruik in de provincie. In tabel 3 is het ruimtegebruik in de provincie verder uitgesplitst en figuur 5 toont het cartografisch.

Het ruimtegebruik van de provincie bepaalt grotendeels wat voor grondstoffenstromen er in de provincie aanwezig zijn. Een grote agrarische sector wijst erop dat er, niet geheel verrassend, een grote hoeveelheid aan groene grondstoffen in de provincie aanwezig is. Dit geeft ons dus een eerste indruk van welke potentieel interessante grondstoffen er in een regio aanwezig is.

Tabel 3. Ruimtegebruik in Flevoland

Landgebruik	Hectare
Water	99.977
Landbouw	98.350
Bos	17.517
Bebouwd terrein	6.523
Recreatie	4.637
Hoofdweg	3.083
Nat natuurlijk terrein	3.716
Semi-bebouwd terrein	2.608
Bedrijfsterrein	2.115
Droog natuurlijk terrein	1.933
Glastuinbouw	508
Spoorweg	218
Vliegveld	50



Figuur 5. Ruimtegebruik in Flevoland

3. GROENE GRONDSTOFFEN



Groene grondstoffen

Flevoland heeft de ambitie dé grondstoffenleverancier van de circulaire economie te worden. In dit hoofdstuk gaat het om de productie en verwerking van groene grondstoffen.

Dit hoofdstuk geeft inzicht in:

- 3.1 Groene grondstoffen: herkomst en hoeveelheden in Flevoland;
- 3.2 Reststromen groene grondstoffen;
- 3.3 Verwerking grote reststromen groene grondstoffen;
- 3.4 Bestaande initiatieven voor verwerking in Flevoland.

Steeds geldt dat uitsluitend bronnen en toepassingen van groene grondstoffen worden bekeken die niet concurreren met voedselvoorziening.

In hoofdstuk 4 volgen de gebruikte materialen.



3.1 Stromen groene grondstoffen

Belangrijkste bronnen groene grondstoffen

Groene grondstoffen komen beschikbaar uit verschillende bronnen. De grootste bronnen zijn:

- Primaire producten landbouw
- Reststromen uit de landbouw
- Groen(rest)producten uit terreinbeheer en waterbeheer
- Reststromen uit de VGI (voedingsmiddelenindustrie)
- GFT en grof tuinafval van huishoudens

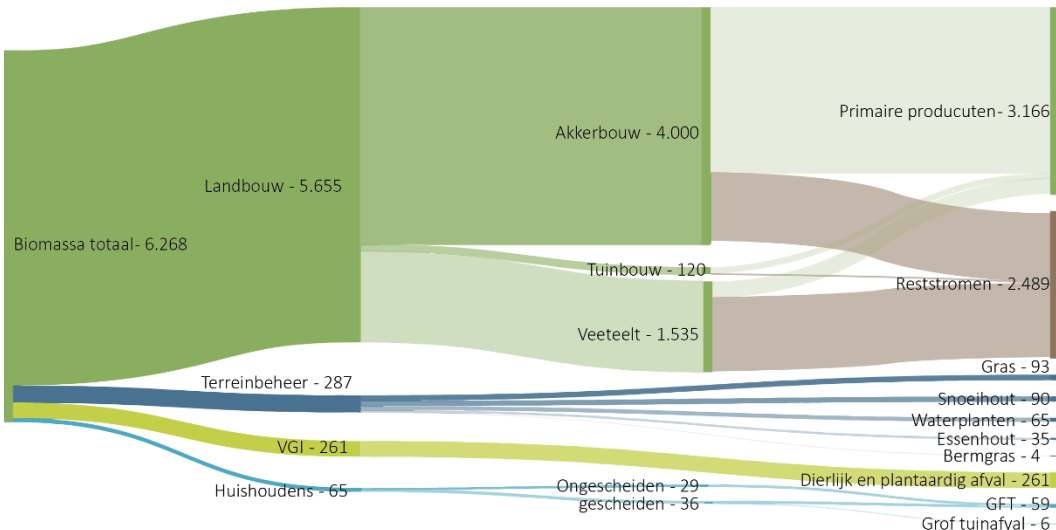
In figuur 6 zijn de bronnen gegeven van de verschillende groene grondstoffen. Hierbij is de verhouding zichtbaar tussen primaire productie (zuivel, aardappelen, uien, suikerbieten, tarwe etc.) en reststromen (loof, tarwestro, mest).

Circa 3.000 kton organische reststromen per jaar

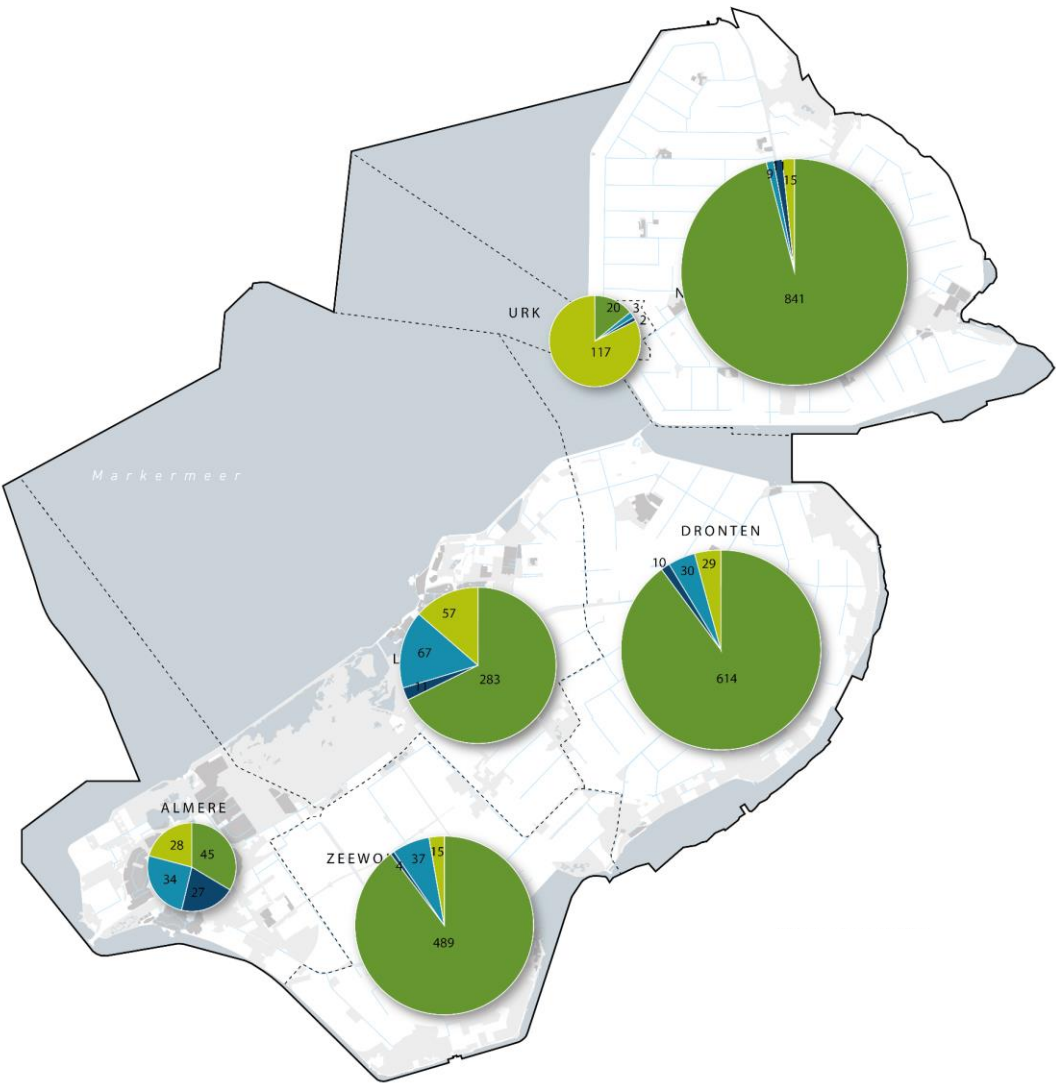
De totale hoeveelheid organische reststromen is ca. 3.000 kton per jaar. Hierbij is de primaire productie van landbouwgewassen en de potentiële hoeveelheid winbare waterplanten niet meegenomen. De hoeveelheden primaire productie worden in het vervolg niet in ogenschouw genomen en alleen de reststromen worden beschouwd.

Landbouw veelal grootste aandeel, in Urk visindustrie

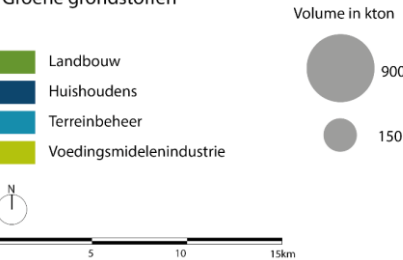
In figuur 7 is de verhouding gegeven van de hoeveelheid reststromen per bron per gemeente. Hieruit valt af te leiden dat de landbouw bij de meeste gemeenten het grootste aandeel heeft. Daarnaast is in Urk de voedingsmiddelenindustrie verantwoordelijk voor ruim driekwart van de reststromen vanwege de aanwezigheid van de visindustrie.



Figuur 6. Herkomst en verdeling type stromen groene grondstoffen incl. primaire productie (in kton per jaar)



Groene grondstoffen



Figuur 7. Verdeling type groene grondstoffen (excl. primaire productie) per gemeente

3.2 Reststromen groene grondstoffen

Landbouw

In totaal komt jaarlijks circa 2.000 kton aan reststromen uit de landbouw vrij. De absolute hoeveelheid reststromen in de veeteelt is het grootste (1.284 kton per jaar). Hiervan is 83% procent dunne rundveemest uit de stal (1068 kton per jaar). De akkerbouw is nummer twee qua hoeveelheden met een veel grotere verscheidenheid aan bronnen (reststroom 845 kton per jaar). Bijna de helft van de totale hoeveelheid reststromen akkerbouw komt van suikerbieten (409 kton per jaar). In de akkerbouw zijn de meest geteelde (met daarbij de reststromen die vrijkomen tijdens de teelt of oogst):

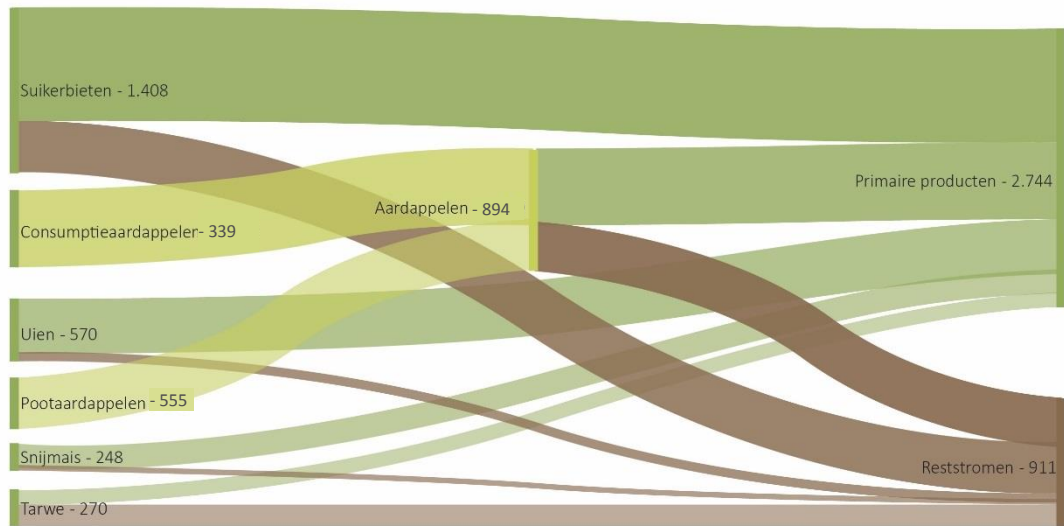
- Suikerbieten (loof 409 kton/jaar)
- Aardappel (loof 288 kton/jaar en afgekeurde aardappels)
- Uien (loof)
- Tarwe (stro 142 kton/jaar)

Hoeveelheden verschillende vrijkomende stromen

In figuur 8 zijn de hoeveelheden van de grootste groene grondstoffen uit de akkerbouw gegeven. Ook de primaire productie aardappelen, uien, suikerbieten, tarwe etc. is gegeven om de verhouding te laten zien tussen primaire productie en reststromen. De hoeveelheden voor de primaire productie worden in het vervolg niet in ogenschouw genomen en alleen de reststromen worden beschouwd.

De tuinbouwsector (o.a. teelt van groenten) in Flevoland is relatief gezien kleiner en de hoeveelheid reststromen beperkt. Visvangst valt niet onder landbouw, maar onder de voedingsindustrie.

De belangrijkste stakeholders in deze sector zijn agrarische bedrijven die hun primaire producten afzetten in de voedingsmiddelenindustrie.



Figuur 8. Herkomst en verdeling type stromen uit de akkerbouw (incl. primaire productie) (in kton per jaar)

Terreinbeheer en waterbeheer

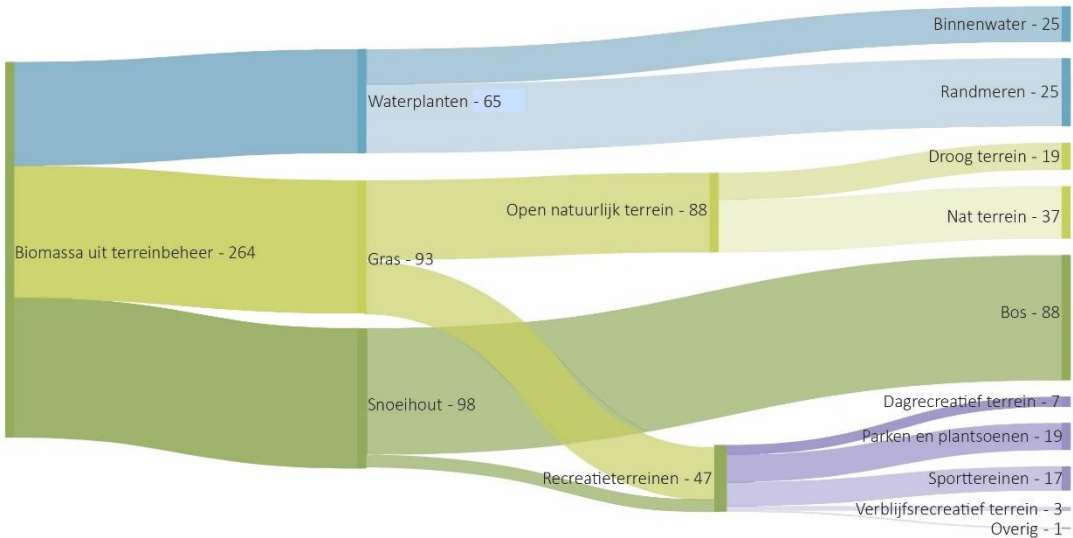
In totaal komt jaarlijks 287 kton aan groene grondstoffen uit terreinbeheer vrij. Er worden drie typen groene grondstoffen onderscheiden :

- Gras: komt vrij bij het maaien van grasvelden en bermen (93 kton/jaar uit terreinbeheer en 4 kton bermgras).
- Snoeihout: komt vrij bij het onderhouden van struiken en bossen (98 kton/jaar). Deze stroom wordt de komende jaren naar verwachting groter door de verjongingsopgave die er voor het bos in Flevoland is (opgave Staatsbosbeheer 550 ha van 2016-2020) en door de essentakziekte die het noodzakelijk maakt veel essen te kappen. Ca. 25% van het totale bomenbestand in Flevoland bestaat uit es.
- Waterplanten: komt vrij bij verwijdering omdat ze woekeren, de doorvaart belemmeren of de waterkwaliteit beïnvloeden. Er is een veel groter potentieel aan aquatische biomassa (waterplanten, algen, wieren) gezien het wateroppervlakte, dan er nu gewonnen (verwijderd) wordt (65 kton/jaar).

Bagger- en rioolslib zijn niet in deze getallen opgenomen.

Hoeveelheden verschillende vrijkomende stromen

In figuur 9 is een uitsplitsing van voornoemde stromen gevisualiseerd. De producenten van de vrijkomende stromen zijn gemeenten, Staatsbosbeheer, recreatieschappen en waterschappen en voor hen vormen de reststromen een kostenpost, waar ze graag vanuit financieel oogpunt en ten bate van de duurzaamheid nieuwe toepassingen voor willen vinden.



Figuur 9. Herkomst en verdeling type reststromen uit terreinbeheer en waterbeheer (in kton per jaar)

3.2 Reststromen groene grondstoffen

Voedingsmiddelenindustrie

De voedings- en genotmiddelenindustrie verwerkt producten uit de landbouw tot producten voor de consument. Dit is een heel diverse sector, waar import en export over de provinciegrenzen heen een grote rol speelt. Gezien het aantal en de grootte van bedrijven, zijn in Flevoland sterk vertegenwoordigd:

- de aardappelverwerkende sector
- zuivelproductie
- visverwerking
- vervaardigen van brood en banketbakkersproducten

Hoeveelheden verschillende vrijkomende stromen

De totale hoeveelheid reststromen van de VGI sector bedraagt 349 kton, waarvan driekwart dierlijk- en plantaardig afval (265 kton/jaar). In figuur 10 is een uitsplitsing naar type gegeven.



Figuur 10. Samenstelling reststromen uit de voedingsmiddelenindustrie (in kton per jaar)

Restproducten van de VGI sector zijn per bedrijfsgroep verschillend en hebben ook andere toepassingen. Restproducten zijn bijvoorbeeld aardappelresten (stoomschillen, snippers, persvezels), suikerbietenpunten, uienpellen, wei, visresten en waswater.

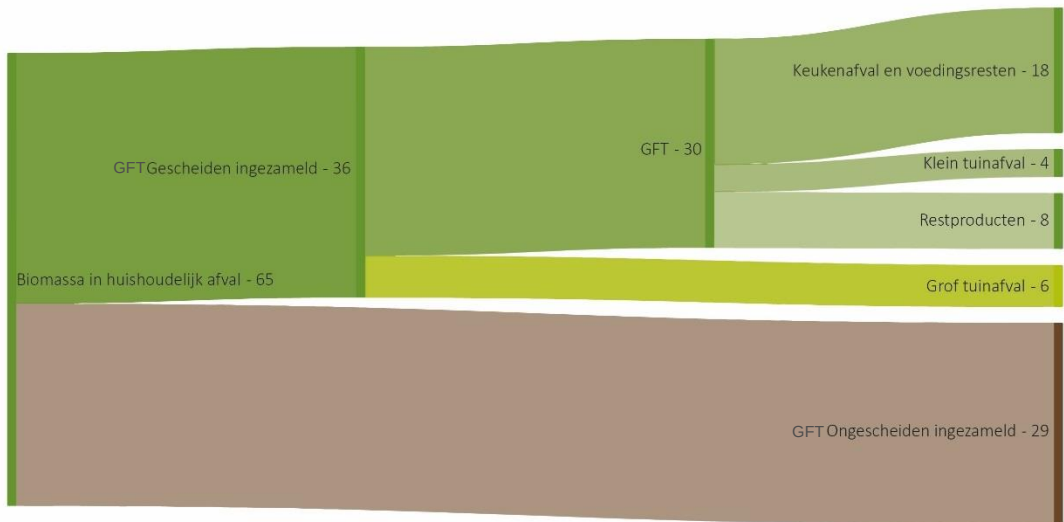
De meeste VGI reststromen zijn goed gedefinieerd en gecontroleerd uit het bedrijfsproces te verzamelen en worden ofwel binnen het eigen bedrijf verder verwerkt (bijvoorbeeld tot veevoer of energie d.m.v. vergisten) of als monostromen verkocht. In principe is de verwerking van reststromen een kostenpost voor de producent en daarom tracht hij zoveel mogelijk waarde uit restproducten te halen.

Huishoudelijk afval

De gemeenten in Flevoland laten huishoudelijk afval (papier, PMD en restafval) ophalen en verwerken door de coöperatie HVC waar ze bij zijn aangesloten, hier komt dus ook het ongescheiden deel van het GFT (groente, fruit- en tuinafval) terecht. Gescheiden GFT wordt apart ingezameld door andere partijen. Er is in Flevoland behoorlijk wat capaciteit om biomassa, waaronder GFT, te verwerken middels compostering en vergisting. Grof tuinafval wordt ingezameld bij gemeentewerven.

Hoeveelheden verschillende vrijkomende stromen

In totaal produceren de huishoudens in Flevoland circa 65 kton per jaar aan biologische reststromen. Dit bestaat met name uit GFT. Iets meer dan de helft (36 kton per jaar waarvan 6 kton grof tuinafval) daarvan wordt gescheiden ingezameld en kan daarmee relatief eenvoudig benut worden voor andere doeleinden. 29 kton per jaar GFT belandt echter bij het huishoudelijk restafval, waarmee de waarde die het heeft verloren gaat in de gezamenlijke verwerking. In figuur 11 is een uitsplitsing naar type weergegeven. De categorie restproducten van het GFT bevat o.a. huisdierenmest en bodembedekking, olie, vet en niet-organische stoffen.



Figuur 11. Samenstelling reststromen uit huishoudelijk afval (in kton per jaar)

3.3 Verwerking grote reststromen groene grondstoffen



Verwerkingsmogelijkheden van grote stromen

In dit deel van de atlas zijn verwerkingsmogelijkheden beschreven die kansrijk zijn voor Flevoland. De focus ligt daarbij op de verwerking van de grote reststromen groene grondstoffen die in paragraaf 3.2 zijn beschreven.

Er zijn veel verschillende verwerkingstechnieken voor organische reststromen. Grofweg zijn de technieken onder te verdelen in:

- Mechanische: persen, zeven, losse onderdelen scheiden,
- Thermische: door verhitting (evt. onder druk) zoals pyrolyse, vergassing, verbranding een product maken.
- Chemische: het omzetten van stoffen door een reactie zoals vergisten, composteren, extraheren, fermenteren. Vaak wordt het woord raffinage gebruikt als een koepel voor het zuiveren en ontleden in fracties van een grondstof. Denk hierbij aan aardolie waar door raffinage allerlei producten (brandstof, plastic, asfalt) ontstaan. Dit kan:
 - chemisch (destilleren, extraheren)
 - biochemisch (mbv micro-organismen fermenteren).

Factsheets

De verwerkingsmogelijkheden en een nadere beschrijving en beknopte analyse van kansrijke mogelijkheden zijn aan het eind van de atlas opgenomen in de vorm van factsheets.



3.3 Verwerking grote reststromen groene grondstoffen

Snoeihout (terreinbeheer) (98 kton/jaar)

Snoeihout wordt nu ingezameld en verbrand (al dan niet in de vorm van pellets).

Kansrijke verwerkingsmogelijkheden voor Flevoland:

- Pyrolyse: thermische omzetting tot syngas (chemische bouwsteen), bio-olie (brandstof) en char (meststof). Dit kan op lokale of regionale schaal.
- Materiaal maken voor de bouw. Het opbouwen van een keten voor de eigen bouwopgave om o.a. isolatiemateriaal, platen (combinatie met agroreststromen mogelijk), bouwelementen en composieten te produceren.

Nadere toelichting in 'factsheet snoeihout' in de bijlage

Gras (terreinbeheer) (93 kton/jaar en bermgras 4 kton/jaar)

Voor berm- en natuurgras zijn veel verwerkingsinitiatieven gaande. De toepassing is tot nu toe vaak verbranden of composteren en het is een kostenpost voor de ontdoener.

Kansrijke verwerkingsmogelijkheden voor Flevoland:

- Raffinage en vergisting (evt. met andere stromen) tot eiwitten, hoogwaardige stoffen, biogas en compost.
- Maken van materiaal zoals walbeschoeiing, vezelplaten en karton i.c.m. andere reststromen zoals gras.

Nadere toelichting in 'factsheet gras' in de bijlage

Waterplanten (terreinbeheer) (65 kton/jaar)

Waterplanten zijn een kostenpost voor waterschappen, recreatieschappen en andere verantwoordelijke overheden. Meestal worden waterplanten gecomposteerd of op de oever achtergelaten. De hoeveelheid winbare waterplanten is veel groter dan de huidige verwijderde hoeveelheid indien er een positieve waarde aan toegekend kan worden.

Kansrijke verwerkingsmogelijkheden voor Flevoland:

- Raffinage voor eiwitten en hoogwaardige componenten. De technische ontwikkeling gaat ongeveer gelijk op met die van de verwerking van gras en algen.
- Gebruik van vezels. Het papier en de composieten die in Flevoland zijn vervaardigd (resp. door de Economic Board Almere en door het waterschap Zuiderzeeland) zijn hier goede voorbeelden van. Als aanbod en vraag op elkaar afgestemd kunnen worden kan snel extra bedrijvigheid worden gegenereerd.

Nadere toelichting in 'factsheet waterplanten' in de bijlage

Reststroom aardappelen (landbouw) (288 kton/jaar)

Hoofdproduct van de teelt is primaire productie, ongeveer een kwart is loof. Loof blijft op de akker achter en brengt koolstof en mineralen terug in de bodem. Afgekeurde aardappels worden deels al bij de oogst afgescheiden (uitval is ca. 5%) en worden verkocht als veevoer of om te vergisten. Bij de verwerking van aardappels ontstaan stromen die bij de VGI sector worden beschreven.

Kansrijke verwerkingsmogelijkheden voor Flevoland:

- Op termijn kan verwaarding van loof interessant zijn als het leidt tot producten waarvan de opbrengsten ten minste opwegen tegen de kosten van onder andere inzamelen en centraal verwerken (logistiek, verwerken en vermarkten).

Nadere toelichting in 'factsheet reststroom aardappelen' in de bijlage

Reststroom suikerbieten (landbouw) (409 kton/jaar)

Hoofdproduct van de bietenteelt is primaire productie, ongeveer een kwart is loof. Dit blijft op de akker achter en brengt koolstof en mineralen terug in de bodem. Dit loof is niet eenvoudig economisch rendabel te winnen. Door de Suikerunie wordt het in Dinteloord en Vierverlaten wel grootschalig vergist (gecombineerd met andere stromen), het digestaat kan dan als meststof terug naar het land. Bij de verwerking van suikerbieten ontstaan stromen die bij de VGI sector worden beschreven.

Kansrijke verwerkingsmogelijkheden voor Flevoland:

- Op termijn kan verwaarding van loof interessant zijn als het leidt tot producten waarvan de opbrengsten ten minste opwegen tegen de kosten van onder andere inzamelen en centraal verwerken (logistiek, verwerken en vermarkten).

Nadere toelichting in 'factsheet reststroom suikerbieten' in de bijlage

Reststroom tarwe (landbouw) (142 kton/jaar)

Hoofdproduct van de tarweteelt is primaire productie, ongeveer een kwart is stro. Dit blijft deels op de akker achter en brengt koolstof en mineralen terug in de bodem. De stro die wordt afgevoerd heeft als belangrijkste toepassing strooisel voor de veehouderij en voor de tuinbouw. Er worden ook toepassingen als bouw materiaal (isolatiemateriaal, vezelplaten) ontwikkeld die interessant kunnen zijn voor een Flevolandse keten. Raffinage is voorlopig alleen op industriële schaal en niet in Nederland in ontwikkeling, wel is pyrolyse een kans (koppeling met andere bronnen mogelijk, zie o.a. snoeihout).

Kansrijke verwerkingsmogelijkheden voor Flevoland:

- Koppeling met pyrolyse projecten van andere stromen.
- Ontwikkelen van bouw materiaal.

Nadere toelichting in 'factsheet reststroom tarwe' in de bijlage

3.3 Verwerking grote reststromen groene grondstoffen

Dunne mest rundvee (landbouw) (1068 kton/jaar)

Deze stroom is omvangrijk in Flevoland en bestaat voor het grootste deel uit rundermest. De toepassingen zijn uitrijden als meststof (al dan niet op eigen land) of vergisten (met of zonder cosubstraat mogelijk).

Kansrijke verwerkingsmogelijkheden voor Flevoland:

- Mestmonovergisting is een duurzame en hoogwaardige oplossing, maar technische en economische knelpunten moeten nog overwonnen worden.

Nadere toelichting in 'factsheet dunne mest rundvee' in de bijlage

Grof tuinafval (huishoudens) (6 kton/jaar)

Deze kleine stroom van burgers komt qua samenstelling en mogelijkheden overeen met snoeihout en wordt ingezameld bij milieustraten en gemeentelijke inzamelpunten.

Nadere toelichting in 'factsheet reststroom grof tuinafval' in de bijlage

GFT-afval (gescheiden) (huishoudens) (30 kton/jaar)

Zowel composteren als vergisten van GFT-afval vindt plaats in Flevoland. Vergisten levert hoogwaardiger producten en Flevoland heeft hier met Orgaworld een goede positie in Nederland. Ontwikkelingen in pyrolyse en raffinage bieden in de toekomst mogelijk nieuwe mogelijkheden.

Kansrijke verwerkingsmogelijkheden voor Flevoland:

- Het scheidingspercentage GFT voor inzameling verhogen en grotere hoeveelheden vergisten.
- De ontwikkelingen rondom pyrolyse en raffinage volgen.

Nadere toelichting in 'factsheet GFT-afval (gescheiden)' in de bijlage

GFT-afval (ongescheiden) (huishoudens) (29 kton/jaar)

De helft van het GFT-afval in Flevoland komt bij het huisvuil terecht en wordt daarmee verwerkt (vnl. verbrand). Nascheiding en verwerking (o.a. vergisting) is mogelijk, maar verhogen van het scheidingspercentage voor inzameling verdient de voorkeur. Daarmee vermindert ook de hoeveelheid restafval, passend bij de ambities van Flevoland.

Kansrijke verwerkingsmogelijkheden voor Flevoland:

- Het scheidingspercentage GFT voor inzameling verhogen.

Nadere toelichting in 'factsheet GFT-afval (ongescheiden)' in de bijlage

Dierlijk en plantaardig afval (VGI) (265 kton/jaar)

Dit is een grote en diverse stroom, de verwerkingsmogelijkheden hangen af van de aard en de zuiverheid. In het algemeen zoekt de industrie uit kostentechnische en duurzame motieven naar de meest hoogwaardige toepassing. De grootste stromen in Flevoland zijn die van de verwerking van aardappels, uien, suikerbieten en vis.

Aardappels (schatting 13 kton/jaar):

Reststromen bij de aardappelverwerking hebben veelal een hoogwaardige toepassing als ingrediënt voor voeding (aardappelsnippers), veevoer of input voor energiewinning zoals bio-vergisting. Uit de waterige stromen kunnen verschillende producten gewonnen worden, zoals zetmeel voor bioplastics en eiwitten.

Kansrijke verwerkingsmogelijkheden voor Flevoland:

- Biobased producten winnen uit (waterige) reststromen.

Uien:

Uienpellen die overblijven worden grotendeels gecomposteerd. Ze bevatten echter zeer interessante stoffen waar momenteel veel onderzoek aan gedaan wordt (o.a. door de WUR).

Kansrijke verwerkingsmogelijkheden voor Flevoland:

- Inhoudsstoffen winnen.

Suikerbieten (schatting 4 kton/jaar):

De reststromen die ontstaan bij de verwerking (bietenpunten, bietenpulp, waterige stromen) komen grotendeels op de locaties van de Suikerunie buiten Flevoland vrij en worden daar benut voor energie (vergisting), chemische bouwstenen (PLA voor bioplastics) of hoogwaardige stoffen (microcellulose en coatings onder andere). Directe omzetting in ethanol in het Betaproces wordt bij ACCRES in pilotvorm uitgevoerd en is een kans voor kleinschalige verwerking van suikerbieten nu het quotum is losgelaten en de teelt toeneemt.

Kansrijke verwerkingsmogelijkheden voor Flevoland:

- Verder ontwikkelen en opschalen Betaproces.

Vis (schatting 22 kton/jaar):

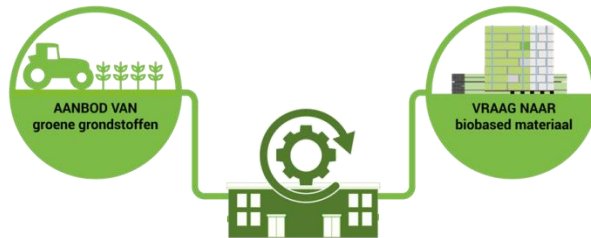
Vooraf op Urk is de visverwerkende industrie sterk. Vergisten van restafval is vanwege de hoge energiehouddoelmatig effectief en vindt o.a. in Spakenburg plaats. Er zijn verschillende initiatieven om hoogwaardige stoffen zoals eiwitten te winnen.

Kansrijke verwerkingsmogelijkheden voor Flevoland:

- Winning van hoogwaardige stoffen uitwerken.

Nadere toelichting in 'factsheet dierlijk en plantaardig afval' in de bijlage

3.4 Circulaire hotspots en initiatieven groene grondstoffen



Circulaire hotspots en initiatieven

In dit deel van de atlas zijn ‘hotspots’ en ‘initiatieven’ in Flevoland opgenomen. Hotspots zijn locaties waar grote stromen groene grondstoffen bij elkaar komen en/of verwerkt worden. Initiatieven zijn bedrijven en samenwerkingen waar nu of in de nabije toekomst op kleinere schaal gebruikte materialen worden verwerkt.

Verantwoording

De initiatieven komen uit de volgende bronnen:

- Database Plan Bureau voor de Leefomgeving (bijeengebracht door Royal HaskoningDHV) daarin ook de in dit project verzamelde initiatieven ondergebracht;
- Natuur en Milieufederatie Flevoland;
- Aangedragen door de gemeenten en de provincie Flevoland.

Deze lijst met initiatieven is niet volledig en bio-energie is niet opgenomen.



3.4 Circulaire hotspots en initiatieven

Circulaire hotspots groene grondstoffen

In Flevoland zijn verschillende zogenaamde circulaire hotspots voor groene grondstoffen te vinden. Onder circulaire hotspots worden bestaande of in ontwikkeling zijnde locaties bedoeld waar grotere concentraties van circulaire initiatieven te vinden zijn en locaties voor op- en overslag en verwerking (zoals vergisting en compostering) van grote stromen groene grondstoffen. Deze hotspots zijn weergegeven in figuur 12. De hotspots kunnen een belangrijke rol vervullen bij nieuwe en opschalen van bestaande initiatieven voor de verwerking van groene grondstoffen. Toonaangevend voor Flevoland is bijvoorbeeld Orgaworld in Lelystad, met een vergistingsinstallatie en composteringsinstallatie.

Circulaire hubs groene grondstoffen

Almere

De Floriade

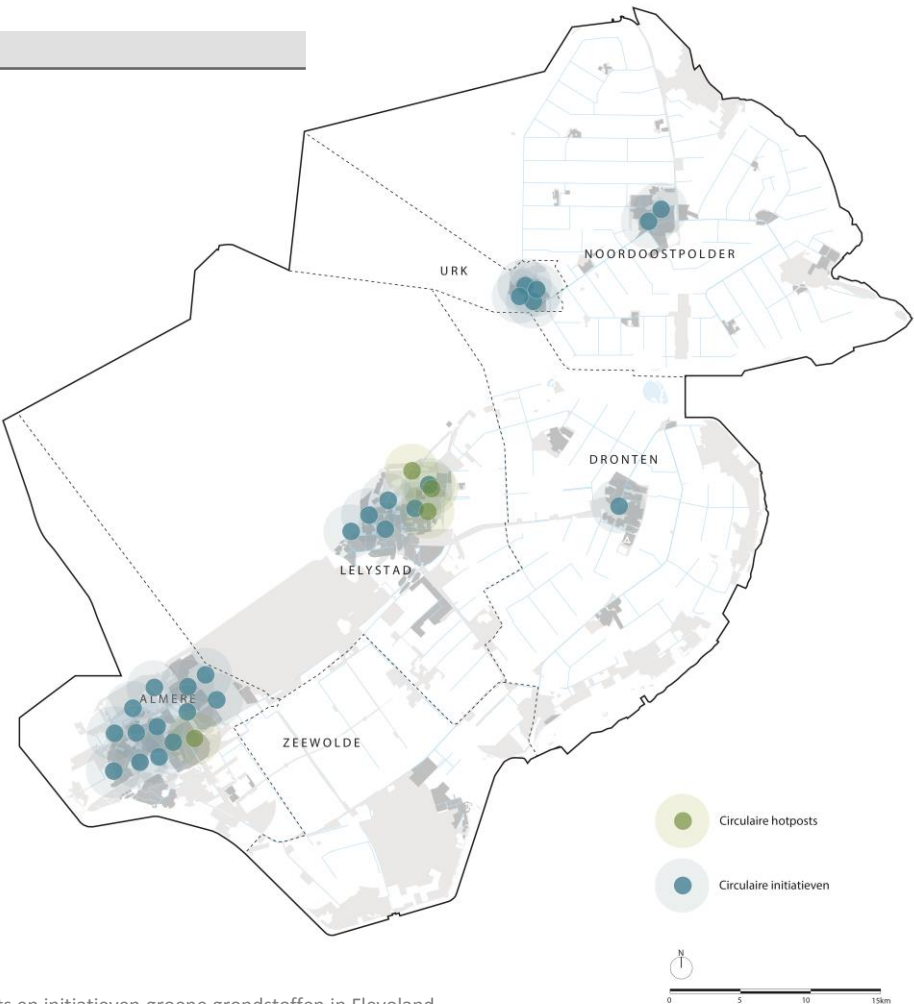
Lelystad

Orgaworld Biocel Vergistingsinstallatie

Orgaworld Composteringsinstallatie

Zeeasterweg

ACRRES



Figuur 12. Circulaire hotspots en initiatieven groene grondstoffen in Flevoland

Initiatieven groene grondstoffen

In Flevoland zijn tientallen circulaire initiatieven rond groene grondstoffen. Het zijn initiatieven waar groene grondstoffen (op kleine schaal) worden verwerkt. In figuur 12 zijn de locaties van circulaire initiatieven in Flevoland weergegeven die in de inventarisatie naar voren zijn gekomen. De initiatieven zijn belangrijke aanknopingspunten voor opschaling. Toonaangevend voor Flevoland zijn onder andere het initiatief in Almere om biocomposiet uit bio reststromen te produceren en het project om van waterplanten verpakingspapier te maken.

Initiatieven groene grondstoffen

Almere

Grondstoffencollectief Almere

Citylab stedelijke grondstoffen (Almere 2.0)

By the Ocean we Unite

Flevo campus

Creative Cooperation

Biocomposiet uit bio reststromen Almere

Compost Company

Green Orchids

Kan je van waterplanten eten?

AWZI slib naar biobrandstof

Urban Greeners

Walbeschoeiing van gras, waterplanten en aardappelzetmeel

Waterplanten papier voor verpakkingen

RUIK parfum

Aqua Grow BV

Dronten

Green-Up Dronten

Emmeloord

Houtindustrie Van der Vijgh

Compoworld

Lelystad

Innovatietafels Lelystad

Aquatische biomassa - Acrres

Betaprocess CHEMBEET project

Bioraffinage - Acrres

AWZI zeefgoed in asfalt

"Energie uit bloembolresten"

McCain Foods Holland B.V.

Urk

Voedselmarkt Urk

Vissaus van scholresten

Viscollageen als voedingssupplement

Valvis project

Deze initiatieven zijn terug te vinden in de bijlage met meer informatie.

4. GEBRUIKTE MATERIALEN



Gebruikte materialen

Flevoland heeft de ambitie dé grondstoffenleverancier van de circulaire economie te worden.

In dit hoofdstuk staat de productie en verwerking van gebruikte materialen centraal. Dit hoofdstuk geeft inzicht in:

- 4.1 Gebruikte materialen: herkomst en hoeveelheden in Flevoland;
- 4.2 Reststromen gebruikte materialen
- 4.3 Verwerking grote reststromen gebruikte materialen
- 4.4 Bestaande initiatieven voor verwerking in Flevoland.

In hoofdstuk 3 zijn groene grondstoffen beschreven.



4.1 Stromen gebruikte materialen

Gebruikte materialen

Gebruikte materialen zijn afkomstig uit allerlei bronnen. Het accent ligt in deze atlas op gebruikte materialen die toepasbaar zijn in de bouw en op unieke retourstromen.

Grondstoffen voor de bouw

Bij de bouw en sloop van bouwwerken komen grote hoeveelheden materialen vrij. Deze materialen zijn - al dan niet na bewerking – een waardevolle grondstof voor de bouw. In deze atlas zijn de volgende bronnen onderscheiden:

- Grond- , weg- en waterbouw (GWW): onderhoud van infrastructuur
- Burger- en Utiliteitsbouw (B&U): renovatie woningen en gebouwen
- Burger- en Utiliteitsbouw (B&U): nieuwbouw woningen en gebouwen

Er worden in Flevoland - als jonge provincie - erg weinig woningen en kantoren gesloopt. De renovatie van woningen en gebouwen is wel van belang zoals bijvoorbeeld door de energietransitie ingegeven.

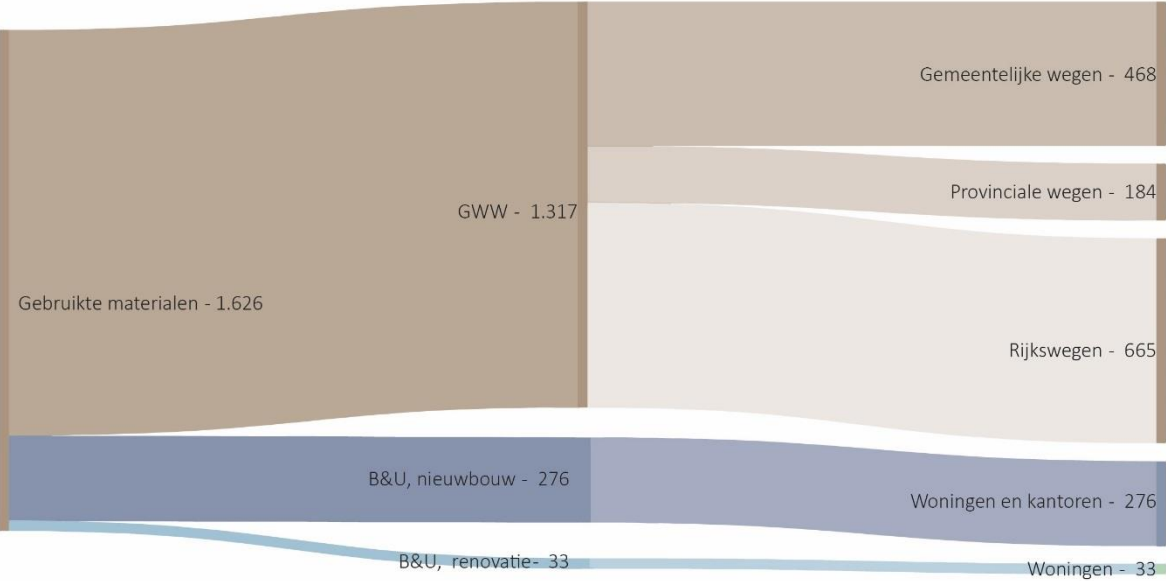
In figuur 13 zijn de hoeveelheden en de samenstelling van de verschillende gebruikte materialen uit de bouwsector weergegeven.

Ook kunnen gebruikte materialen of reststromen uit andere sectoren een interessante grondstof zijn voor de bouw. In deze atlas zijn opgenomen:

- Plastic
- Hout
- Baggerslib

Unieke retourstromen

Met ‘unieke retourstromen’ worden bedoeld gebruikte materialen (retourstromen, zoals bijvoorbeeld gebruikte batterijen of matrassen) waarvoor in de provincie nu al initiatieven en/of bedrijven aanwezig zijn voor de verwerking ervan.

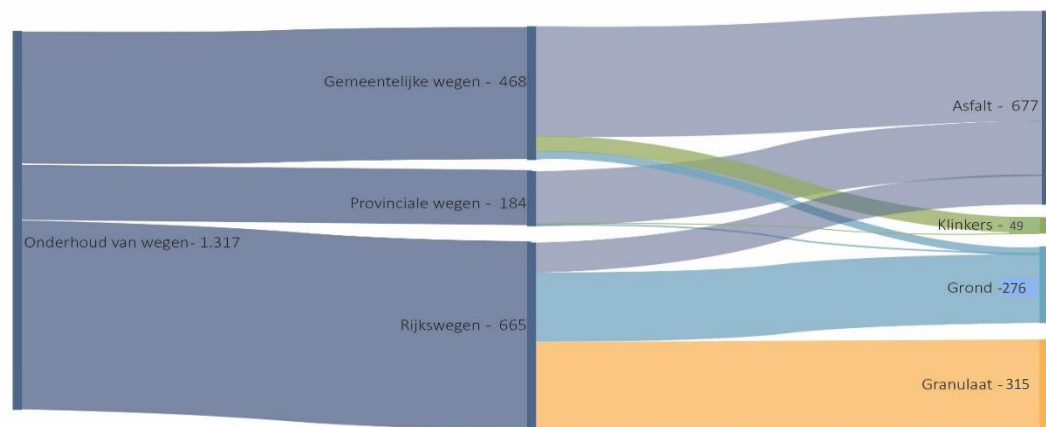


Figuur 13. Samenstelling gebruikte materialen voor de bouw (in kton per jaar)

4.2 Reststromen gebruikte materialen

GWV – onderhoud van infrastructuur

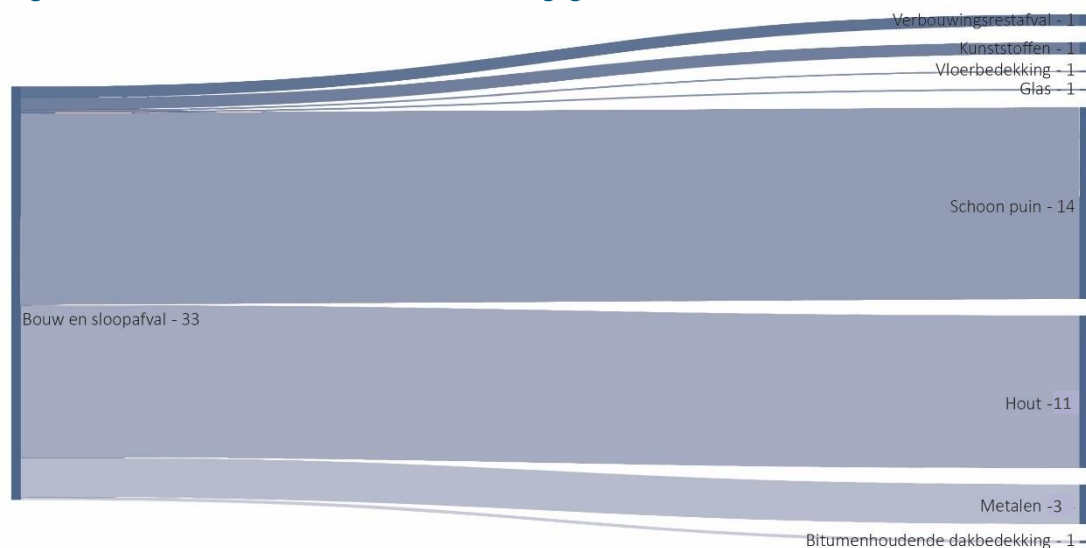
Bij het onderhoud van wegen en infrastructuur komt in totaal 1.317 kton aan gebruikt materiaal per jaar vrij in Flevoland. Voor deze berekening is gebruik gemaakt van kentallen, wat impliceert dat het niet om werkelijk vrijkomende materialen gaat, maar een inschatting is. Daaronder vallen Rijks-, provinciale en gemeentelijke wegen en andere infrastructuur zoals bruggen en fietspaden. Meer dan de helft bestaat uit asphalt. Daarnaast zijn zand en puin granulaat grote stromen. In figuur 14 is de opsplitsing gevisualiseerd.



Figuur 14. Samenstelling vrijkomende stromen uit de GWV sector (in kton per jaar)

B&U - Reststromen renovatie woningen en kantoren

Bij het onderhoud en renovatie van woningen en kantoren komt in totaal 30 kton aan gebruikt materiaal per jaar vrij in Flevoland. Deze stroom is meer dan 40 keer kleiner dan de vrijkomende stromen uit de GWV sector. De belangrijkste stroom is puin en in mindere mate komen ook hout en metaal vrij. In figuur 15 is de opsplitsing gevisualiseerd, waarbij de getallen kleiner dan 1kton als 1 worden weergegeven.



37 Figuur 15. Samenstelling vrijkomende stromen bij de renovatie van woningen en kantoren (in kton per jaar)

B&U - Reststromen nieuwbouw woningen en kantoren

Bij de nieuwbouw van woningen en kantoren komt in totaal 276 kton aan gebruikt materiaal per jaar vrij in Flevoland. Deze stroom is ongeveer 3 keer kleiner dan de vrijkomende stromen uit de GWV sector. Verreweg de grootste stroom is steenachtig (baksteen, beton). In figuur 16 is de opsplitsing gevisualiseerd.



Figuur 16. Samenstelling vrijkomende stromen bij de nieuwbouw van woningen en kantoren (in kton per jaar)

Stromen van buiten de bouwsector

Er zijn enkele interessante stromen van buiten de bouw die tot bouw materiaal verwerkt kunnen worden. In deze atlas zijn hout, plastic en baggerslib opgenomen, omdat dit grote stromen zijn die al toegepast worden in bouwmaterialen. In tabel 4 zijn hoeveelheden voor deze gebruikte materialen weergegeven. Baggerslib wordt in kubieke meters aangegeven omdat door de wisselende hoeveelheid water geen standaardomrekening naar gewicht mogelijk is.

Tabel 4. Samenstelling vrijkomende stromen van buiten de bouw die als grondstof voor bouwmaterialen kunnen dienen

Stroom	Volume	Eenheid (per jaar)	Bron
Hout (A en B)	11,7	Kton	Huishoudens
Plastics	1,5	Kton	Huishoudens
Baggerslib	118.300	m3 (kuub)	Diverse locaties

A-hout is onbehandeld, B-hout is geverfd, gebeitst of gelamineerd.

4.3 Verwerking grote reststromen gebruikte materialen



Verwerkingsmogelijkheden van grote stromen

In dit deel van de atlas zijn verwerkingsmogelijkheden beschreven die kansrijk zijn voor Flevoland. De focus ligt daarbij op de verwerking van de grote stromen gebruikte materialen zoals die paragraaf 4.2 zijn beschreven.

Factsheets

De verwerkingsmogelijkheden en een nadere beschrijving en analyse van kansrijke mogelijkheden is aan het eind van de atlas opgenomen in de vorm van factsheets.



4.3 Verwerking grote reststromen gebruikte materialen

Asfalt (GWW) (677 kton/jaar)

Asfalt is een grote stroom bij de renovatie van wegen en moet volgens het Landelijk Afvalplan in zijn geheel worden gerecycled. Bij hergebruik of nieuw asfalt zijn er mogelijkheden de levensduur te verlengen of de milieu-impact te verlagen door o.a. 'biobased' additieven, nieuwe technieken en recepten. De overheid kan door haar aanbestedingen hierop sturen.

Kansrijke verwerkingsmogelijkheden voor Flevoland

- Via inkoop- en aanbesteding sturen op innovatie en duurzaamheid.

Nadere toelichting in 'factsheet asfalt' in de bijlage

Granulaat (GWW) (315 kton/jaar)

Granulaat komt in de GWW vrij bij het onderhoud van wegen. Het wordt toegepast in wegen (fundering) en beperkt als grindervanger in betonconstructies van kunstwerken en gebouwen. Er komt ook beton vrij, dat gebroken wordt tot granulaat. Door de innovatie 'slim breken' wordt cement uit beton teruggewonnen en hergebruikt waarmee de milieubelasting wordt verminderd t.o.v. nieuw cement. Via inkoop- en aanbesteding kunnen opdrachtgevers van bouw- en infraprojecten sturen op duurzaamheid.

Kansrijke verwerkingsmogelijkheden voor Flevoland

- Slim breken toepassen bij GWW projecten.
- Via inkoop- en aanbesteding sturen op innovatie en duurzaamheid.

Nadere toelichting in 'factsheet granulaat' in de bijlage

Grond (GWW) (276 kton/jaar)

Grond die vrijkomt bij onderhoud van wegen en terreinen wordt hergebruikt. De toepassing is vrijwel altijd in de bouw: bij de aanleg en onderhoud van infrastructuur en terreinen en bij de bouw van woningen. Daarnaast is het een ingrediënt van beton.

Doordat er veel gebouwd en aangelegd wordt is er zandwinning in Nederland en elders om aan de vraag te kunnen voldoen. Zie ook baggerslib.

Als hergebruik op locatie of direct elders mogelijk is, dan is een grondstoffendepot of –bank een oplossing. Vruchtbare grond (toplaag) kan worden benut als bodemverbeteraar in de landbouw of voor natuur en daarmee een hoogwaardige toepassing krijgen. Via inkoop- en aanbesteding kunnen opdrachtgevers van bouw- en infraprojecten sturen op duurzaamheid.

Kansrijke verwerkingsmogelijkheden voor Flevoland

- Via inkoop- en aanbesteding sturen op duurzaamheid en hoogwaardig hergebruik.
- Baggerslib toepassen als er regionaal geen grond vrijkomt of vanuit een grondstoffendepot leverbaar is.

Nadere toelichting in 'factsheet grond' in de bijlage

Beton (B&U) (257 kton/jaar)

Hergebruik op elementniveau (balken of platen) wordt weinig toegepast en vraagt om koppeling van aanbod en vraag. In de ontwerpfase en met technieken zoals betonprinten kan veel bespaard worden.

Van puin dat bij renovatie (en sloop) van woningen en gebouwen vrijkomt, wordt granulaat gemaakt. Dit granulaat wordt toegepast als fundering onder wegverhardingen en als grindervanger in beton. Bij de aanbesteding kan de verantwoordelijke opdrachtgever invloed uitoefenen op de hoeveelheid hergebruik. Door bouw en renovatie/demontage projecten te koppelen kan bouw- en sloopafval slimmer en energiezuiniger (o.a. door vermindering van transport) worden ingezet.

Kansrijke verwerkingsmogelijkheden voor Flevoland

- Koppelen van bouwprojecten (GWW en B&U) om vraag en aanbod op elkaar af te stemmen en zo beton op elementniveau of als granulaat slimmer en milieubesparend in te zetten.
- Inzetten van inkoop- en aanbesteding als sturingsmechanisme.

Nadere toelichting in 'factsheet beton' in de bijlage

Hout (B&U) (25 kton/jaar)

Houtafval uit de burger- en utiliteitssector bestaat uit A-, B- en C-klasse hout. A-hout (onbewerkt) wordt versnipperd en gebruikt in de houtvezelindustrie (o.a. papier en karton) en spaanplaatindustrie. Het meeste B- en C-hout (respectievelijk gelakt/geverfd/gelamineerd en geïmpregneerd) wordt verbrand met energierterugwinning. Dat is efficiënt, maar niet hoogwaardig.

Houtafval kan gebruikt worden voor materialen voor de bouw in de vorm van plaatmateriaal (spaanplaat, composiet, isolatiemateriaal, pallets). Dit is te combineren met andere reststromen zoals waterplanten, vezelgewassen (zoals hennep en vlas) en agroreststromen (bijvoorbeeld tarwestro).

Hergebruik op elementniveau is te vergroten met een goede materialenboekhouding (grondstoffenpaspoort). Koppeling van verschillende bouwprojecten en nadruk op hergebruik in de opdrachtverlening is hierbij een belangrijke stap.

Kansrijke verwerkingsmogelijkheden voor Flevoland

- Het opzetten van een keten om materialen te maken uit houtafval en andere reststromen (zoals waterplanten en agroreststromen).
- Hergebruik op elementniveau stimuleren door inkoop- en aanbesteding, koppeling van bouwprojecten en het werken met een grondstofpaspoort.
- Hoogwaardiger toepassingen voor houtafval dan energie vinden, zie ook groene grondstoffen (o.a. pyrolyse).

Nadere toelichting in 'factsheet hout' in de bijlage

4.3 Verwerking grote reststromen gebruikte materialen

Metalen (B&U) (13 kton/jaar)

Metalen (grotendeels staal en ijzer) hebben een hoge recyclingswaarde en goede markt en er zijn verschillende bedrijven in Flevoland actief in recycling van metalen. Moeilijker te realiseren is hergebruik op elementniveau (platen, balken, U-profielen), waar de materialen niet eerst uit de kringloop worden onttrokken, hiervoor moeten vraag en aanbod op elkaar worden afgestemd.

Kansrijke verwerkingsmogelijkheden voor Flevoland

- Hergebruik op elementniveau stimuleren door inkoop- en aanbesteding, koppeling van bouwprojecten en het werken met een grondstofpaspoort.
- Versterken bedrijvigheid en innovatiekracht metaalrecycling.

Nadere toelichting in 'factsheet metalen' in de bijlage

Plastic (van buiten de bouwsector) (1,5 kton/jaar)

De stroom plastic van huishoudens (PMD) wordt steeds meer voor recycling aangewend. Vaak ontstaat een mengplastic dat beperkt toepassing heeft, maar wel kansen biedt op kleinere schaal voor o.a. bouwmaterialen. Betere scheidings- en recyclingstechnieken ontwikkelen zich.

Kansrijke verwerkingsmogelijkheden voor Flevoland

- Klein- en grootschalige bedrijvigheid rondom plasticscheiding en verwerking stimuleren

Nadere toelichting in 'factsheet plastic' in de bijlage

Hout (van buiten de bouwsector) (11,7 kton/jaar)

Deze stroom is grotendeels afkomstig van particulieren en wordt bij gemeenten ingezameld. Een klein deel van dit sloophout wordt aan de bron gescheiden, vooral voor balken en vloeren is een tweedehandsmarkt. Het grootste deel komt in de afvalketen terecht en wordt verbrand of verwerkt tot spaanplaat (vnl. België).

Kansrijke verwerkingsmogelijkheden voor Flevoland

- Zie hout uit de B&U sector en snoeihout bij groene grondstoffen.

Nadere toelichting in 'factsheet hout' in de bijlage

Baggerslib (van buiten de bouwsector) (118.300 m3)

Baggerslib (ook wel: baggerspecie) komt vrij bij het uitdiepen of aanleggen van watergangen en plassen. Het blijft op de oever liggen en een deel wordt gestort (in zandwinputten of in baggerdepots zoals in Dronten) en gebruikt in bijvoorbeeld geluidswallen. Baggerslib kan gebruikt worden als bouw materiaal.

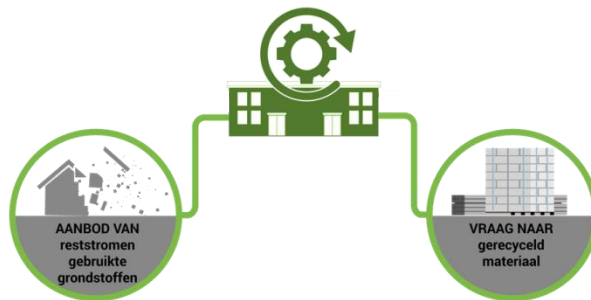
Kansrijke verwerkingsmogelijkheden voor Flevoland

- Opzetten van voorbeeldprojecten in de GWW met baggerslib.

Nadere toelichting in 'factsheet baggerslib' in de bijlage



4.4 Circulaire hotspots en initiatieven gebruikte materialen



Circulaire hotspots en initiatieven

In dit deel van de atlas zijn 'hotspots' en 'initiatieven' voor gebruikte materialen in Flevoland opgenomen. Hotspots zijn locaties waar grote stromen gebruikte materialen bij elkaar komen en/of verwerkt worden. Initiatieven zijn bedrijven en samenwerkingen waar nu of in de nabije toekomst op kleinere schaal gebruikte materialen worden verwerkt.

Verantwoording

De initiatieven komen uit de volgende bronnen:

- Database voor het Plan Bureau voor de Leefomgeving (bijeengebracht door Royal HaskoningDHV) daarin ook de in dit project verzamelde initiatieven ondergebracht;
- Natuur en Milieufederatie Flevoland;
- Aangedragen door de gemeenten en de provincie Flevoland.

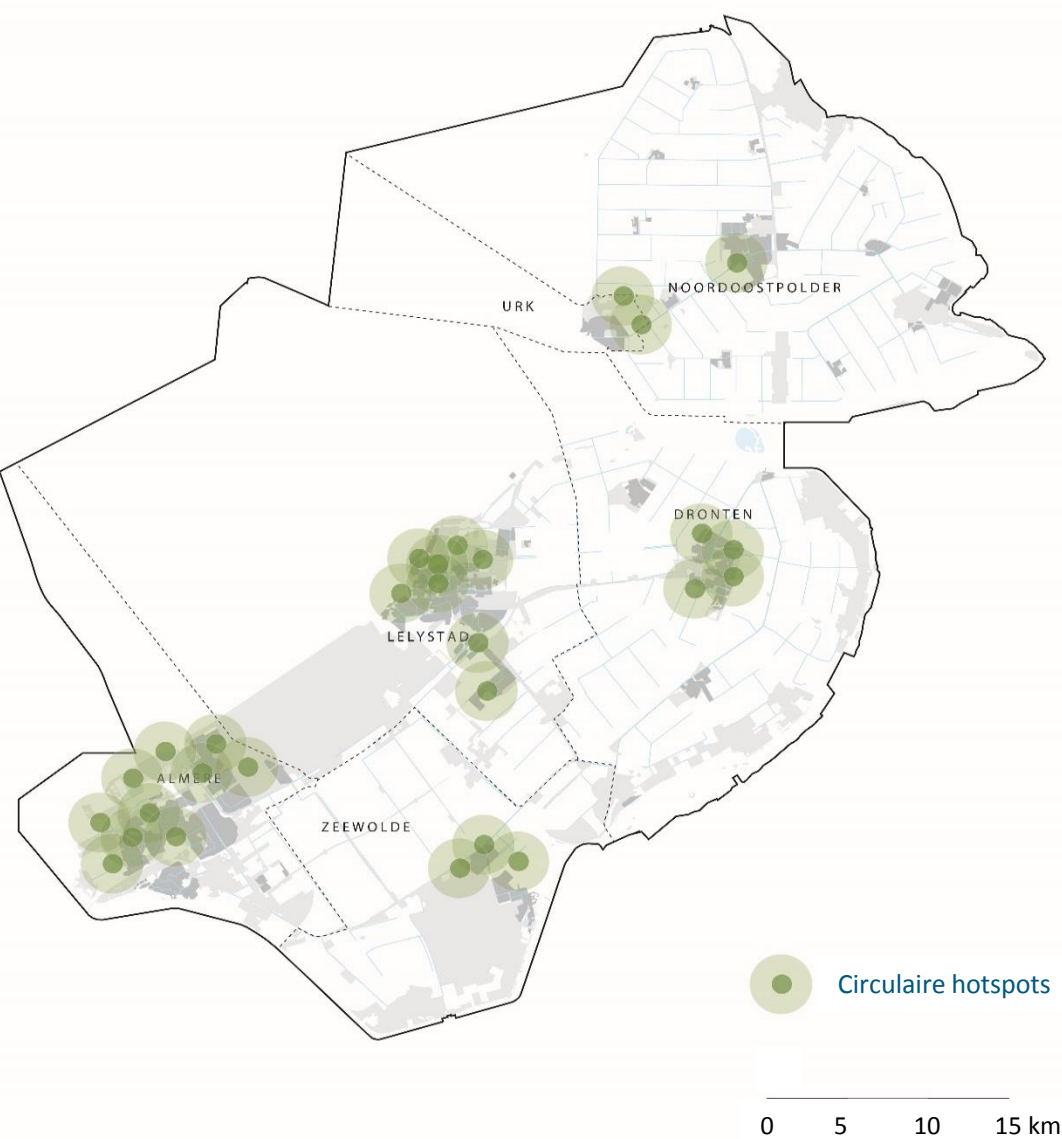
Deze lijst met initiatieven is niet volledig.



4.4 Circulaire hotspots en initiatieven

Circulaire hotspots

In Flevoland zijn verschillende zogenaamde circulaire hotspots voor gebruikte materialen te vinden. Zowel voor grondstoffen voor de bouw als voor de verwerking van unieke retourstromen. Onder circulaire hotspots worden bestaande of in ontwikkeling zijnde locaties bedoeld waar grotere concentraties van circulaire initiatieven te vinden zijn en locaties voor op- en overslag en verwerking van grote stromen gebruikte materialen. Deze hotspots zijn weergegeven in figuur 17. De hotspots kunnen een belangrijke rol vervullen bij nieuwe en opschalen van bestaande initiatieven voor de verwerking van gebruikte materialen. Een toonaangevende hotspot in Flevoland is bijvoorbeeld Recyclingmaatschappij Vijfhoek, waar afval als grondstof behandeld.



Figuur 17. Circulaire hotspots bouw in Flevoland

Hotspots gebruikte materialen

Almere

- Afvalzorg: locatie Braambergen - stortplaats
- Recyclingmaatschappij Vijfhoek Flevoland BV
- Sita Recycling Service Almere
- Stortstroom BV-Afvalzorg Deponie BV
- SUEZ Recycling Services
- Kras Recycling B.V. Papier- en Plasticrecycling (Almere)
- Recyclingperon Argonweg
- Recyclingperron De Steiger
- Recyclingperron Vlotbrugweg

Biddinghuizen

- Kunststof Recycling Van Werven B.V. - Totaal Biddinghuizen

Dronten

- IJsseloog (baggerdepot), RWS directie IJsselmeergebied
- Milieustraat Dronten
- V.E.D. Milieuservice B.V.

Emmeloord

- Gemeentelijk afvalscheidingstation (GAS)

Lelystad

- Afvalzorg: Afvalverwerkingsinrichting (stortplaats) Zeeasterweg
- Flevocollect gemeenten N.V.
- Lelystad-haven
- Lelystad airport
- Theo Pouw Beheer B.V.
- Caron recycling
- Asfaltcentrale gebroeders van der Lee V.O.F.
- Afvalscheidingsstation Lelystad

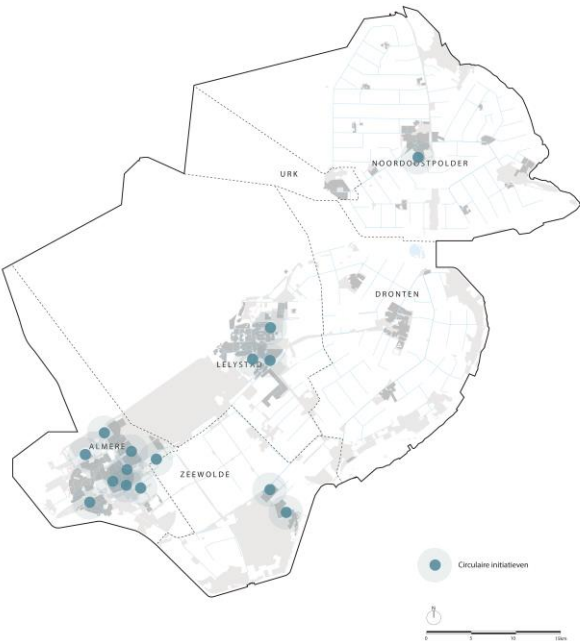
Urk

- Haven Urk
- Afvalbrengstation ROVA Urk

Zeewolde

- Renewi: Van Loenen Milieu BV (h.o.d.n. Van der Heiden Milieu)
- Milieupark Trekkersveld
- Van der Heiden Milieu

4.4 Circulaire hotspots en initiatieven



Figuur 18. Circulaire initiatieven bouw in Flevoland

Initiatieven en unieke retourstromen
In Flevoland zijn tientallen circulaire initiatieven rond gebruikte materialen. Het zijn initiatieven waar (op kleine schaal) gebruikte materialen worden verwerkt. Zowel voor grondstoffen voor de bouw als voor de verwerking van unieke retourstromen. In figuur 18 zijn de in de inventarisatie naar voren gekomen initiatieven in Flevoland aangegeven en in figuur 19 de unieke retourstromen. De initiatieven zijn belangrijke aanknopingspunten voor opschaling. Een toonaangevend initiatief in Flevoland is bijvoorbeeld het Upcyclecentrum in Almere, wat er toe bij moet dragen dat Almere in 2020 een afvalloze en energieneutrale stad is.

Initiatieven bouw

Almere

- Woonwijk Wilgenwold en Oosterwold
- Arc2 architecten Almere
- Kras Recycling B.V. Papier- en Plasticrecycling (Almere)
- Plasticfabriek Almere
- Roof2Roof
- Van sloot in de wal
- Centrum Hout
- Upcyclecentrum Almere

Biddinghuizen

- Kunststof Recycling Van Werven B.V. - Totaal Biddinghuizen

Lelystad

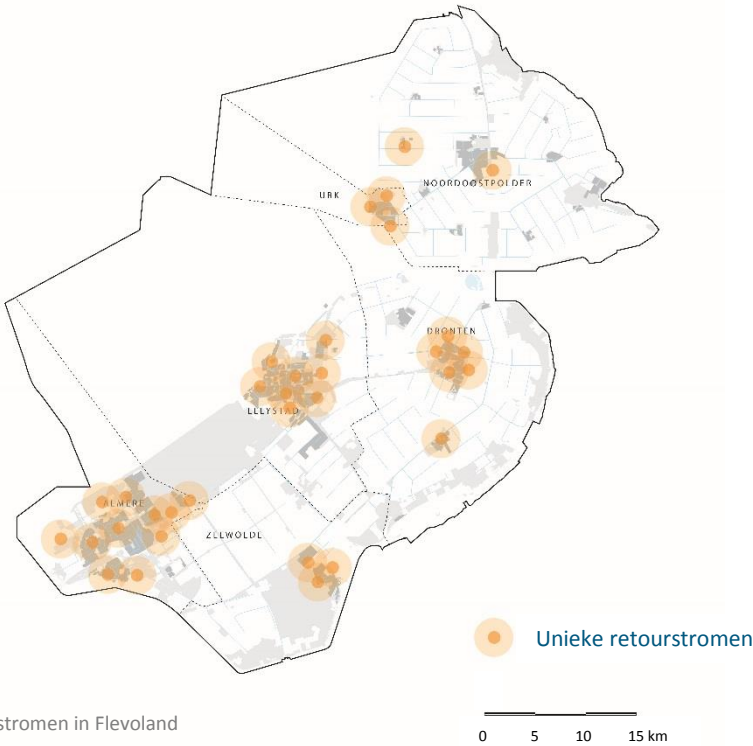
- Recycling Composiet
- Waterschap - bioraffinage van waterplanten
- CON/VERT, circulaire studentenhuysvesting

Noordoostpolder

- Duurzaam bedrijvenpark: ecopark

Zeewolde

- De Jong circulair bouwen
- Morssinkhof Rymoplast Zeewolde



Figuur 19. Unieke retourstromen in Flevoland

Unieke retourstromen

Almere

- Bosland Vetsmelterij B.V.
- Pallet plaza
- Morssinkhof Rymoplast
- Kras Recycling B.V. papier en plasticrecycling
- De Vries EPS recycling
- rePOD repair
- Worldbag
- Fiber Care & Recycling
- Active rubber group
- Kras Recycling B.V. Papier- en Plasticrecycling (Almere)
- Roof 2 roof

Biddinghuizen

- Vetsmelterij Beneluxvet
- Kunststof Recycling Van Werven B.V. - Totaal Biddinghuizen

Dronten

- Komeco B.V. voorheen Agrifirm
- Flevopallets
- Oleofill
- Olthuis

Emmeloord

- Recco

Lelystad

- Oliehandel Koeweit B.V.
- van Peperzeel
- Be-pall
- Recover-E / Siso
- Retourmatras
- Robeo / Re-tyred
- IB Solutions

Noordoostpolder

- Handelsonderneming E Kapitein

Urk

- Pallet handel Panhuis

Zeewolde

- M&R Claushuis B.V

Deze initiatieven zijn terug te vinden in de bijlage met meer informatie.

Deze initiatieven zijn terug te vinden in de bijlage met meer informatie.

Bijlage 1: factsheets verwerkingsmogelijkheden

In de navolgende factsheets zijn huidige en kansrijke verwerkingsmogelijkheden voor de in deze atlas onderscheiden grote stromen uitgewerkt.

De volgende stromen worden behandeld:

Groene grondstoffen

Terreinbeheer en waterbeheer

- Snoeihout
- Gras
- Waterplanten

Landbouw

- Akkerbouw - Aardappelen
- Akkerbouw - Suikerbieten
- Akkerbouw - Uien
- Veeteelt – Dunne mest rundvee

Huishoudelijk afval

- GFT - afval (gescheiden)
- GFT - afval (ongescheiden)
- Grof tuinafval

VGI sector - Voedingsmiddelenindustrie

- Dierlijk en plantaardig afval

Gebruikte materialen: bouw

GWW: onderhoud van infrastructuur

- Asphalt
- Granulaat
- Grond

B&U: nieuwbouw en renovatie woningen en kantoren

- Beton
- Hout
- Metalen

Stromen van buiten de bouwsector

- Plastic
- Hout
- Baggerslib



Toelichting bij opzet factsheet

De opbouw van de factsheet is als volgt:

Naam van de reststroom

Herkomst van de reststroom
Beschikbare hoeveelheid per jaar in Flevoland

Conversietechniek	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid in Flevoland	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid elders	TRL	Markt	Waarde	Passende schaal
Conversietechniek 1	Wordt dit in Flevoland al toegepast?	Wordt dit elders al toegepast?	Is het haalbaar qua techniek, markt, waarde en schaal?			
Conversietechniek 2						
Conversietechniek 3						

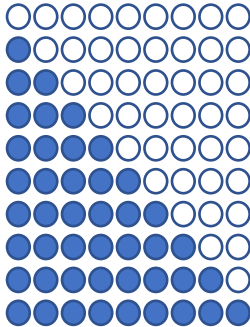
Kwalitatief is een inschatting gemaakt voor elke mogelijke bewerking van een reststroom van:

- De hoeveelheid initiatieven in Flevoland voor deze bewerkingsmethode:
 - Deze bewerking voor deze reststroom wordt niet toegepast in Flevoland
 - Er zijn (vergelijkbare) installaties, maar niet specifiek voor deze reststroom in Flevoland
 - Onderzoekslocatie of installatie in planning in Flevoland
 - Eén installatie/locatie in Flevoland
 - Meer dan 3 installaties/locaties in Flevoland
- De hoeveelheid initiatieven buiten Flevoland voor deze bewerkingsmethode:
 - Deze bewerking voor deze reststroom wordt niet toegepast
 - Er zijn (vergelijkbare) installaties, maar niet specifiek voor deze reststroom
 - Eén of meer installaties in het buitenland of in Nederland project in ontwikkeling
 - Tussen de 1 en 5 installaties/locatie in Nederland
 - Meer dan 5 installaties/locaties in Nederland

- Het TRL-niveau (technology readiness level).



Technology Readiness Levels



- TRL 0: Idea.** Unproven concept, no testing has been performed.
- TRL 1: Basic research.** Principles postulated and observed but no experimental proof available.
- TRL 2: Technology formulation.** Concept and application have been formulated.
- TRL 3: Applied research.** First laboratory tests completed; proof of concept.
- TRL 4: Small scale prototype** built in a laboratory environment ("ugly" prototype).
- TRL 5: Large scale prototype** tested in intended environment.
- TRL 6: Prototype system** tested in intended environment close to expected performance.
- TRL 7: Demonstration system** operating in operational environment at pre-commercial scale.
- TRL 8: First of a kind commercial system.** Manufacturing issues solved.
- TRL 9: Full commercial application,** technology available for consumers.

- Het (toekomstig) marktvolume:
 - Slechte markt op dit moment en geen goed perspectief
 - Matige markt of in de toekomst slechte marktkansen
 - Redelijke markt op dit moment of goede toekomstige markt
 - Goede markt op dit moment
 - Zeer goede markt op dit moment
- De financiële waarde van het product:
 - Zeer lage waarde t.o.v. waarde grondstof plus conversiekosten
 - Lage waarde t.o.v. waarde grondstof plus conversiekosten
 - Waarde ongeveer gelijk aan waarde grondstof plus conversiekosten
 - Hoge waarde t.o.v. waarde grondstof plus conversiekosten
 - Zeer hoge waarde t.o.v. waarde grondstof plus conversiekosten
- De benodigde schaal van de verwerkingsmethode:
 - Gezien hoeveelheden reststromen en geschatte investeringen slecht passend bij Flevoland
 - Gezien hoeveelheden reststromen en geschatte investeringen niet passend bij Flevoland
 - Gezien hoeveelheden reststromen en geschatte investeringen matig passend bij Flevoland
 - Gezien hoeveelheden reststromen en geschatte investeringen passend bij Flevoland
 - Gezien hoeveelheden reststromen en geschatte investeringen goed passend bij Flevoland

Snoeihout

Terreinbeheer: bos, recreatief terrein, park en plantsoen, verblijfsterrein
Snoeihout: 98 kton/jaar

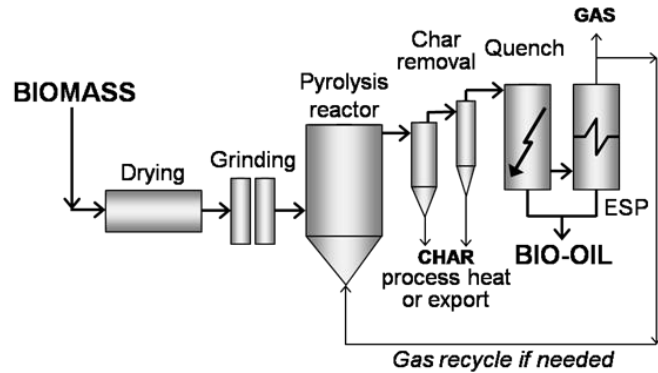
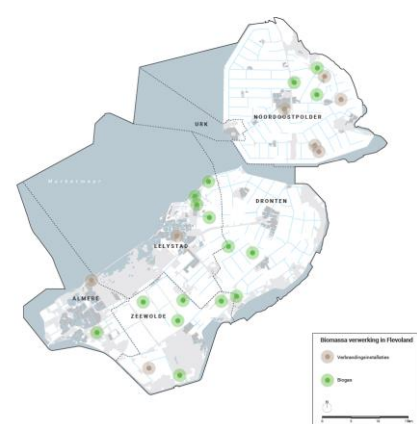
Conversietechniek	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid in Flevoland	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid elders	TRL	Markt	Waarde	Passende schaal
verbranden	●●●●	●●●●	●●●●●●●●	●●●●	●●○○	●●●○
pyrolyse	○○○○	●●●●	●●●●●●○○	●●○○	●●○○	●●●●
materiaal maken (bv spaanplaat)	●●○○	●●○○	●●●●●●●●	●●○○	●●○○	●●●●
fermenteren	○○○○	●●○○	●●●●○○○○	●●○○	●●●●	○○○○
composteren	●●●○	●●●○	●●●●●●●●	●●○○	●●○○	●●○○

Snoeihout wordt nu vooral verbrand: direct of na het maken van pellets. In Flevoland zijn Renewi in Zeewolde, Biomassa Van Werven in Biddinghuizen en de Biomassacentrale van Nuon in Lelystad actief. Ook verspanen wordt toegepast: grotere stukken hout worden gechipt en voor spaanplaatproductie gebruikt (voornamelijk in België en Duitsland).

Een hoogwaardiger toepassing dan het maken van energie is pyrolyse. Door een thermische conversie zonder zuurstof wordt het materiaal omgezet in syngas (grondstof voor de chemische industrie), bio-olie (brandstoffen) en biochar (een bodemverbeteraar). Deze en vergelijkbare technieken kunnen verschillende inputstromen verwerken en gaan naar verwachting zowel decentraal als grootschalig de komende jaren operationeel worden. Verschillende initiatieven/bedrijven zijn: Susteen (TCR), Waste Transformers, Nettenergy, BTG BioLiquids. De provincie Flevoland kan inventariseren of een lokale/regionale pyrolyse-unit mogelijk interessant is.

Biochemische omzetting dmv fermenteren is zeer interessant, maar in een vroege fase van ontwikkeling en in eerste instantie grootschalig (import). Composteren is ook een toepassing.

Het benutten van hout voor materialen (bouw materiaal, composiet, isolatieplaten) is ook zeer interessant omdat dan de eigenschappen van het materiaal behouden blijven. Snoeihout valt volgens de wet Milieubeheer onder afval, hout dat geoogst wordt om te verkopen valt daar niet onder.



Het pyrolyse proces

Gras

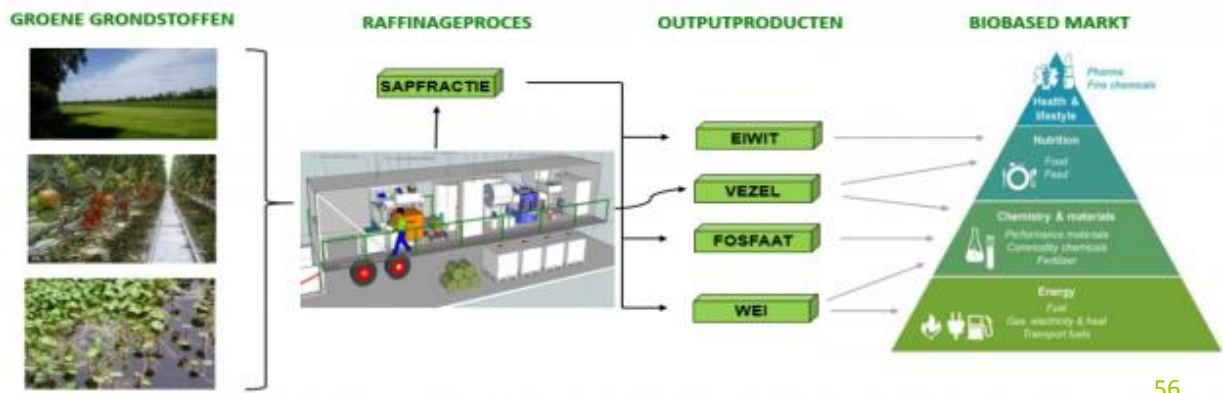
Terreinbeheer: natuurlijk terrein, recreatief terrein, park en plantsoen, sportterrein
Gras: 97 kton/jaar

Conversietechniek	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid in Flevoland	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid elders	TRL	Markt	Waarde	Passende schaal
raffinage	○○○○	●●●●	●●●●●●○○	●●○○	●●○○	●●●●
composteren	●●●●	●●●●	●●●●●●●●	●●○○	●●○○	●●●○
composteren dmv Bokashikuil	○○○○	●●○○	●●●●●○○○	●●○○	●●○○	●●●●
materiaal maken (bv composiet of bouwelement)	●●○○	●●○○	●●●●●○○○	●●○○	●●○○	●●●○
vergisten	●●●○	●●○○	●●●●●○○○	●●●●	●●○○	●●●○
pyrolyse	○○○○	●●○○	●●●●●○○○	●●○○	●●○○	●●●●
verbranden	●●○○	●●○○	●●●●●○○○	●●●●	●●○○	●●○○
diervoer	●●○○	●●○○	●●●●●○○○	●●○○	●●○○	●●●○

Bermgras en maaisel van slootkanten vallen onder de afvalwetgeving (en is daarmee een kostenpost). Echter in Flevoland kan het gras van wat elders in Nederland een berm heet wel direct op bouwland worden verwerkt of als voer worden aangewend. Dat komt omdat in Flevoland het groen langs de wegen landbouwgrond heet en ook door diverse boeren zelf wordt gemaaid en zo onder de uitzondering van de Wet Milieubeheer valt. Natuurgras mag niet als veevoeder worden toegepast.

Gras wordt voornamelijk gecomposteerd of samen met andere biomassa verbrand. Gras is vezelrijk en daarom moeilijk te vergisten, al worden daar nu succesvolle pilots mee gedaan. Ook hoogwaardige compost d.m.v. Bokashi is interessant (boerderij-schaal) daarnaast zijn pyrolyse en raffinage (o.a. naar eiwitten) kansrijk.

Raffinage levert de hoogste waarde qua producten. Vergisten is meer marktrijp, hier zijn in Flevoland meerdere initiatieven van. Raffinage en daarna vergisten is ook mogelijk. Er zijn veel initiatieven om berm- en natuurgras een nuttige en kosteneffectieve bestemming te geven, voor Flevoland belangrijk om rondom deze reststroom de ontwikkelingen te volgen. Belangrijk aandachtspunt is de aanbesteding als het gaat om maaien en verwerken van gras.



Grasraffinage

Waterplanten

Terreinbeheer: (nat en droog) natuurlijk terrein, recreatief terrein, park en plantsoen, sportterrein, verblijfsterrein
Waterplanten: 65 kton/jaar

Conversietechniek	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid in Flevoland	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid elders	TRL	Markt	Waarde	Passende schaal
raffinage	●●●○	●●●○	●●●●●●●○	●●●○	●●○○	●●○○
composteren	●●●○	●●●○	●●●●●●●●	●●○○	●○○○	●●○○
vergisten	●●○○	●●○○	●●●●●●●●	●●●●	●●○○	●●○○

Waterplanten worden verwijderd uit sloten en plassen omdat ze kunnen woekeren, te weinig zuurstof in het water overlaten of de doorvaart belemmeren. Waterschappen en andere verantwoordelijke overheden laten nu tegen kosten de waterplanten afvoeren (meestal ter compostering) of ze worden op de oever achtergelaten. De potentiële hoeveelheid winbare waterplanten is hoger dan wat er op dit moment vrijkomt.

Een nieuwe ontwikkeling is om met raffinage waardevolle componenten uit waterplanten te winnen (bijvoorbeeld eiwitten of vezels’. Raffinage van waterplanten is vergelijkbaar met raffinage van gras (zie bijvoorbeeld GRASSA!) of algen en de technieken zijn in ontwikkeling. In Friesland wordt o.a. naar eendenkroos voor eiwit, lijmen, coatings en verven gekeken door het Wetterskip Fryslân.



Bankje van biocomposiet (GCA)

Op initiatief van de Economic Board Almere is door Millvision papier uit gemaaide waterplanten ontwikkeld als ook straatmeubilair. Ook is door het waterschap Zuiderzeeland composiet met waterplanten uit eigen watergangen gefabriceerd.



Woekerende waterplanten

Voor al deze toepassingen is een goede business case van belang, waarbij het voordeel voor Flevoland is dat zowel aanbod als vraag aanwezig is en met de juiste verwerkingstechniek een keten opgebouwd kan worden.

Reststroom aardappelen

Landbouw: akkerbouw
Reststroom aardappelen: 288 kton/jaar

Conversietechniek	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid in Flevoland	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid elders	TRL	Markt	Waarde	Passende schaal
loof: op het land onderploegen	●●●●	●●●●	●●●●●●●●	●●○○	●●○○	●●●●
afgekeurde aardappels: vergisten of als veevoer	●●●●	●●●●	●●●●●●●●	●●●●	●●●●	●●●●
composteren	●●●○	●●●○	●●●●●●●●	●●○○	●○○○	●●○○

Het grootste volume aardappels betreft primaire productie (poot en consumptie, totaal 894 kton per jaar). Een groot deel van de reststromen blijft op het land achter, dit is goed voor de bodemvruchtbaarheid. Of dit loof (of een deel ervan) ook een alternatieve bestemming kan krijgen hangt af van de hoeveelheid koolstof en mineralen die minimaal terug naar het land moeten.

De verwaarding van loof, dat niet nodig is voor bodemvruchtbaarheid, wordt interessant als het leidt tot producten waarvan de opbrengsten ten minste opwegen tegen de kosten van onder andere inzamelen en centraal verwerken (logistiek, verwerken en vermarkten). Loof van consumptieaardappelen is op het moment van rooien al afgestorven, voor pootaardappelen kan het groen geoogst worden.

Afgekeurde aardappels (blauw, aangetast, te klein) worden deels al bij de oogst afgescheiden (uitval is ca. 5%) en worden verkocht als veevoer of om te vergisten.

De reststromen die ontstaan bij de verwerking zijn het meest interessant omdat verschillende groene grondstoffen gewonnen kunnen worden. Zie hiervoor de factsheet over dierlijk- en plantaardig afval uit de VGI-industrie.



Oogsten van aardappels

Reststroom suikerbieten

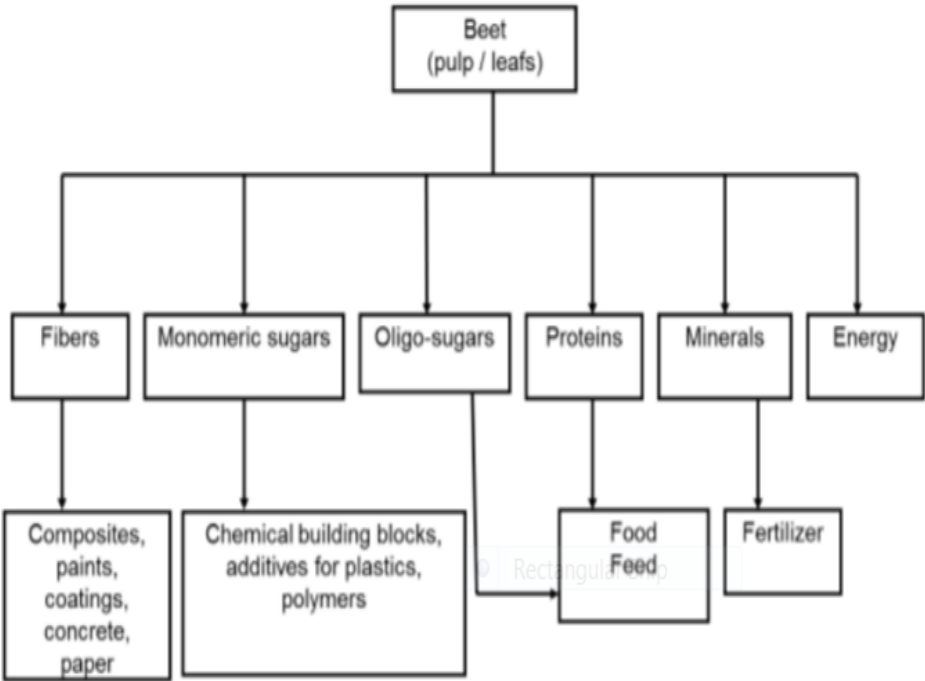
Landbouw: Akkerbouw
Suikerbieten: 409 kton/jaar

Conversietechniek	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid in Flevoland	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid elders	TRL	Markt	Waarde	Passende schaal
stro: op het land onderploegen	●●●●	●●●●	●●●●●●●●	●●○○	●●○○	●●●●
vergisten	●●○○	●●○○	●●●●●●●○	●●●●	●●●●	●○○○
extractie	○○○○	●●●○	●●●●○○○○○	●●●○	●●●●	●●●○

Het grootste volume suikerbieten is primaire productie (voeder en consumptie, ca.). Een groot deel van de reststromen (loof) blijft op het land achter voor bodemvruchtbaarheid. Of dit loof (of een deel ervan) ook een alternatieve bestemming kan krijgen, hangt af van de hoeveelheid koolstof en mineralen die minimaal terug naar het land moeten.

Bietenloof kan vergist worden (eventueel samen met mest in een co-vergister), het digestaat kan dan als kunstmestvervanger terug op het land. Dit is gunstig voor de stikstofemissie en de bodemvruchtbaarheid, maar inzamelen en verwerken levert op dit moment geen goede business case op. De Suikerunie voert het wel grootschalig uit in Dinteloord en Vierverlaten, gecombineerd met verwerkingsstromen van de eigen fabriek en andere reststromen (o.a. aardappelschillen). Een knelpunt is dat het digestaat uit een vergister wettelijk wordt gezien als een organische meststof, net als dierlijke mest.

De reststromen die ontstaan bij de verwerking (bietenpunten, bietenpulp, waterige stromen) zijn het meest interessant omdat verschillende biobased producten gewonnen kunnen worden. Zie hiervoor de factsheet over dierlijk- en plantaardig afval uit de VGI-industrie.



Bioraffinage van bietenpulp/bietenblad.
Bron: RoyalCosun

Reststroom tarwe

Landbouw: Akkerbouw
Tarwe: 142 kton/jaar

Conversietechniek	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid in Flevoland	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid elders	TRL	Markt	Waarde	Passende schaal
op het land onderploegen	●●●●	●●●●	●●●●●●●●	●●○○	●●○○	●●●●
rooien, drogen	●●●○	●●●○	●●●●●●●○	●●○○	●●○○	●●○○
pyrolyse	○○○○	●●○○	●●●●●○○○	●●○○	●●○○	●●●●
fermenteren	○○○○	●●○○	●●●●○○○○○	●●○○	●●●●	○○○○
verbranden	●●○○	●●○○	●●●●●●○○	●●○○	●●○○	●●○○
vergisten	●●○○	●●○○	●●●●○○○○○	●●●●	●●○○	●●○○

Het grootste volume van tarwe is primaire productie (voedsel voor mens en dier). Bij de oogst blijft tarwestro over, grotendeels blijft dit op het land achter, dit is goed voor de bodemvruchtbaarheid.

De stro die wordt afgevoerd heeft als belangrijkste toepassing strooisel voor de veehouderij en voor de tuinbouw. Hier komen ook toepassingen als bouw materiaal bij (isolatiemateriaal, vezelplaten) die interessant kunnen zijn voor een Flevolandse keten.

Biobased toepassingen van tarwestro (dat lignine en cellulose bevat en net als hout tot de lignocellulose grondstoffen behoort) zijn volop in ontwikkeling en lopen parallel met de fermentatie van houtachtig materiaal. Voor Flevoland is het volgen van deze ontwikkelingen interessant. Het gaat om complexe biotechnologie die verder ontwikkeld wordt

Tarwe zelf bevat veel zetmeel en is een interessante grondstof voor verschillende producten zoals bioethanol (zie o.a. Abengoa in Spanje) en plastics. Dit concurreert echter met de voedselvoorziening en daarom gaan we hier verder niet op in.



Tarwe

Dunne mest rundvee

Landbouw: Veeteelt
Dunne mest rundvee: 1.068 kton/jaar

Conversietechniek	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid in Flevoland	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid elders	TRL	Markt	Waarde	Passende schaal
uitrijden	●●●●	●●●●	●●●●●●●●	●●●○	●●○○	●●●○
vergisten	●●●○	●●●○	●●●●●●●●	●●●○	●○○○	●●○○

De veestapel in Flevoland bestaat voor een groot deel uit melkkoeien en deze produceren een grote hoeveelheid mest. Met dunne mest wordt de mest bedoeld die koeien in de stal produceren.

De grootste toepassing is het uitrijden op het land voor bemesting (voorkomt gebruik van milieubelastende kunstmest). De hoeveelheid die op het land uitgereden mag worden is begrensd door de mineralenwetgeving, dit levert echter in Flevoland voor boeren geen problemen op. Er wordt zelfs mest geïmporteerd.

Mestvergisting wordt ook toegepast, het digestaat kan dan alsnog als meststof uitgereden (NB: bij co-vergisting neemt de totale hoeveelheid toe, doordat ook het meevergiste materiaal als digestaat als meststof geldt) en het levert energie (biogas, eventueel om te zetten in elektriciteit of warmte) op.



Uitrijden van mest

GFT-afval (gescheiden)

Huishoudelijk afval: Huishoudens
GFT-afval (gescheiden): 30 kton/jaar

Conversietechniek	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid in Flevoland	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid elders	TRL	Markt	Waarde	Passende schaal
vergisten	●●●○	●●●●	●●●●●●●●	●●●●	●●●●	●●○○
composteren	●●●○	●●●●	●●●●●●●●	●●○○	●●○○	●●○○

Slechts de helft van het GFT in Flevoland wordt gescheiden opgehaald. De andere helft van het groente-, fruit- en tuinafval van huishoudens komt in het restafval terecht. Het verhogen van het percentage gescheiden GFT is mogelijk.

GFT wordt vergist tot biogas en compost. Thermische verwerkingsmethodes zoals pyrolyse en vergassing zijn in ontwikkeling en daarmee komen bouwstenen voor de chemische industrie in beeld. Kostentechnisch is dit op dit moment nog een uitdaging.

GFT bevat hoogwaardige componenten zoals eiwitten, suikers en natuurlijk gewasbeschermingsmiddelen maar daarvoor is een verdere opsplitsing in fracties en een veilige en snelle verwerking nodig. Het huidige systeem is hier niet op ingericht, maar biedt mogelijk wel kansen.



Schematische weergave van GFT vergisting. Bron: ARN afvalenergiecentrale

GFT-afval (ongescheiden)

Huishoudelijk afval: Huishoudens
GFT-afval (ongescheiden): 29 kton/jaar

Conversietechniek	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid in Flevoland	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid elders	TRL	Markt	Waarde	Passende schaal
verbranden	○○○○	●●●●	●●●●●●●●	●●●●	●●○○	●○○○
vergisten	○○○○	●●●○	●●●●●●●○	●●●○	●●○○	●○○○
pyrolyse	○○○○	●●○○	●●●●●○○○	●●●○	●●○○	●●●●
nascheiding en vergisten	●●○○	●●○○	●●●●●○○○	●●○○	●●○○	●○○○

Het ongescheiden GFT komt bij de fractie huisvuil terecht en wordt op dit moment daar samen mee verwerkt (door HVC buiten Flevoland).

Momenteel is er discussie in NL over bron- en nascheiding, waarbij GFT bronscheiding meer voordelen lijkt te hebben (o.a. minder restmateriaal dat verbrand moet worden en een hogere kwaliteit compost). Het verhogen van het (bron)scheidingspercentage (in Flevoland 50%) verdient aanbeveling, dit levert grote voordelen op doordat meer GFT benut kan worden en omdat er minder huisvuil verwerkt hoeft te worden

Vergisting, pyrolyse en vergassing zijn voor de gecombineerde huisvuil/GFT fractie wellicht ook opties. Voor ongescheiden afval is daar weinig ervaring mee: pyrolyse is meestal voor droge fracties (zie het Waste2Chemistry initiatief in Rotterdam), vergassing wordt wel voor GFT ingericht, maar niet in combinatie met huisvuil. In Groningen wordt sinds kort ongescheiden afval vergist.

Grof tuinafval

Huishoudelijk afval: Huishoudens
grof tuinafval : 6 kton/jaar

Conversietechniek	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid in Flevoland	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid elders	TRL	Markt	Waarde	Passende schaal
verbranden	●●●●	●●●●	●●●●●●●●	●●●●	●●○○	●●●○
pyrolyse	○○○○	●●●●	●●●●●○○○	●●●○	●●○○	●●●●
materiaal maken (bv spaanplaat)	●●○○	●●○○	●●●●●●●●	●●●○	●●○○	●●●●
fermenteren	○○○○	●●○○	●●●●○○○○○	●●●○	●●●●	○○○○
composteren	●●●○	●●●○	●●●●●●●●	●●●○	●●○○	●●○○

Deze stroom komt wat samenstelling en mogelijkheden betreft overeen met ‘snoeihout’. Dit tuinafval wordt door burgers aangeboden bij de milieustraten van de gemeenten (of wordt soms opgehaald) en bestaat uit voornamelijk uit takken en snoeiafval dat niet in de GFT container past. Het is een kleine stroom.



Grof tuinafval

Dierlijk en plantaardig afval

VGI sector: voedingsmiddelenindustrie
Dierlijk en plantaardig afval: 265 kton/jaar

Dit zijn stromen uit de VGI sector die per bedrijf verschillend zijn. De mogelijkheden voor verwerking zijn sterk afhankelijk van de stroom (mono-stromen hebben interessante toepassingen zoals koffiedik) en regelgeving (dierlijk afval mag vaak niet verwerkt maar moet verbrand). De meest interessante stromen vanwege de omvang zijn reststromen bij de verwerking van aardappel, suikerbiet, ui en vis. Deze worden hierna uitgewerkt.

reststromen	Conversietechniek	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid in Flevoland	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid elders	TRL	Markt	Waarde	Passende schaal
Aardappels	waterige stroom: extractie/coagulatie	●●●○	●●●○	●●●●●○○○	●●●○	●●●●	●●●○
	rest- en waterige stroom: fermentatie, extrusie	○○○○	●●●○	●●●●●●●○	●●●○	●●●○	●●○○
	waterige stroom: struviet	○○○○	●○○○	●●●●●●○○○	●●○○	●●○○	●●○○
	vergisten	○○○○	●●●○	●●●●●●●○	●●●●	●●●○	●●●○
	schillen:veevoer	●●●○	●●●○	●●●●●●●●	●●●●	●●●●	●●●○
Suikerbiet	(consumptie)suiker vrijmaken (hakken en koken)	○○○○	●●●○	●●●●●●●●	●●●●	●●●●	●○○○
	fermentatie	●●●○	●●●○	●●●●●●○○○	●●○○	●●○○	●●○○
	vergisten	●●●○	●●●○	●●●●●●●○	●●●●	●●●○	●○○○
Uien	uienpellen: extractie	○○○○	●●●○	●●●○○○○○○○	●●○○	●●●●	●●●○
Vis	vergisten	●○○○	●●●○	●●●●●●●●●	●●●●	●●●○	●○○○
	extractie	●●●○	●●●○	●●●●○○○○○	●●●●	●●●●	●●○○

In Flevoland zijn verschillende industriële bedrijven die landbouwproducten verwerken. De meeste agrarische producten die verwerkt worden zijn aardappelen, uien, peen, bloembollen en appels. Gewasresten die hierbij vrijkomen zijn onder anderen schilafval, pulp of blad. In het rapport Inventarisatie van biomassa in Flevoland (ACCRES, mei 2012) staan een 20-tal bedrijven genoemd die in Flevoland gevestigd zijn.

Aardappels – schatting 13 kton/jaar
Binnen de aardappelketen zijn er geen omvangrijke onbenutte reststromen. Veelal betreft het de afzet als diervoeder, grondstof voor de veevoederindustrie (feed) of input voor energiewinning zoals bio-vergisting of energiebron(vetten). Anderzijds benut de aardappelverwerkende industrie al een deel van de aardappelsnippers als ingrediënt voor aardappelproducten (food).

Voor partijen binnen de aardappelketen is de bestaande afzet van reststromen interessant: vanuit de diervoedersector is er vraag (markt) en afvoeren als afval zou geld kosten.

De waterige stromen die ontstaan bij de verwerking van aardappels zijn het meest interessant omdat verschillende biobased producten gewonnen kunnen worden. Vooral de winning van zetmeel voor bijvoorbeeld bioplastics en de winning van eiwitten zijn producten met een goede markt en waarde.

Uien – hoeveelheid onbekend
Meer van 50% van de Nederlandse uien wordt in Flevoland geteeld, de verwerking is geconcentreerd in Zeeland. Het grootste volume van uien is primaire productie.

De uienpellen die overblijven bij de verwerking worden grotendeels gecomposteerd. Ze bevatten echter zeer interessante stoffen waar momenteel veel onderzoek aan gedaan wordt (o.a. door de WUR).

Vis – schatting 122 kton/jaar
Vooral op Urk is de visverwerkende industrie sterk. De energie-inhoud van visresten is zeer hoog, daarom is vergisten zeer effectief. In Spakenburg wordt een deel van het Urks visafval vergist met andere VGI resten en voedsel dat niet meer voor consumptie geschikt is.

Er zijn echter hoogwaardige stoffen te winnen door extractie waaronder eiwitten (voedingssupplementen, viskweek en cosmetica). Er zijn verschillende initiatieven die deze ontwikkeling tot business cases willen omvormen.

Suikerbieten– schatting 4 kton/jaar
De reststromen die ontstaan bij de verwerking (bietenpunten, bietenpulp, waterige stromen) zijn het meest interessant omdat verschillende biobased producten gewonnen kunnen worden. Deze verwerking vind niet plaats in Flevoland, maar grotendeels bij de fabrieken van de Suikerunie in Groningen en Dinteloord.

Er wordt intensief gewerkt aan de productie van biobased chemische bouwstenen zoals bijvoorbeeld PLA, maar ook aan de winning van zeer hoogwaardige stoffen (microcellulose vezels voor verven en coatings en galacturonzuur voor cosmetica).

Bij ACCRES staat een pilotopstelling van het Betaproces, waarbij suikers van biet direct biotechnologisch worden omgezet in bioethanol. Dit is een interessante directe conversie waarbij geen consumptiesuiker meer gemaakt wordt, maar biobased producten. Er is geen concurrentie met voedsel omdat het quotum op suiker is losgelaten.

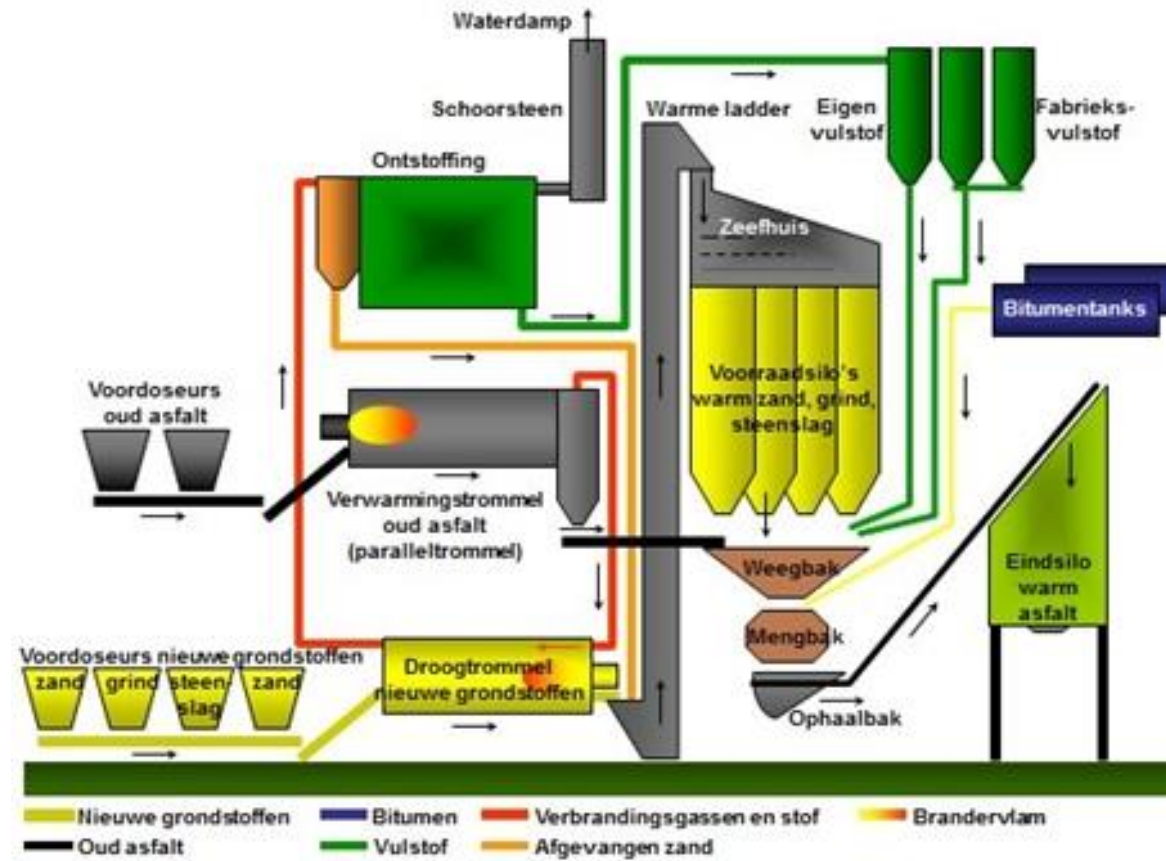
Asfalt

GWW: onderhoud van infrastructuur
Asfalt: 677 kton/jaar

Conversietechniek	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid in Flevoland	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid elders	TRL	Markt	Waarde	Passende schaal
recycling	●●●●	●●●●	●●●●●●●●	●●●●	●●●○	●●●●

Asfalt is een zeer grote stroom bij het onderhoud van wegen en wordt in zijn geheel gerecycled. Andere opties zoals storten, gebruiken als vulmateriaal of verbranden zijn in het Landelijk AfvalPlan 3 niet meer toegestaan.

Bij (her)gebruik van asfalt zijn er innovaties die de levensduur verlengen en de milieubelasting verminderen zoals, hoger aandeel gerecycled asfalt, lage temperatuur verwerking en biobased additieven voor 'verjonging' (bijvoorbeeld LynPave). Dit biedt kansen voor asfaltproducten, aannemers, maar ook voor aanbesteding door overheden.



Processchema voor asfaltrecycling

Granulaat

GWW: onderhoud van infrastructuur
Granulaat : 315 kton/jaar

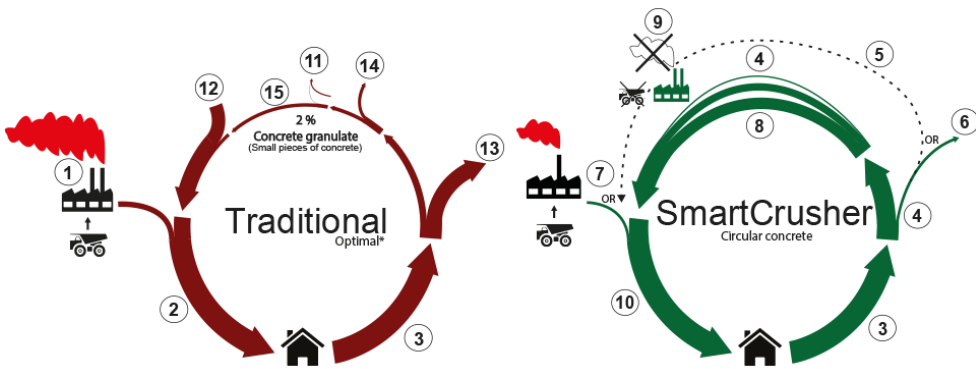
Conversietechniek	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid in Flevoland	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid elders	TRL	Markt	Waarde	Passende schaal
breken en zeven	●●●●	●●●●	●●●●●●●●	●●●○	●●○○	●●●●
Advanced Dry Recovery of slim breken	●●○○	●●●○	●●●●●●○○	●●●●	●●○○	●●●○

Granulaat is gebroken puin in korrelvorm afkomstig van o.a. beton en metselwerk. Granulaat komt vrij bij het onderhoud van wegen uit de onderlaag, maar ook bij kunstwerken (bijvoorbeeld viaducten). Het wordt gemaakt door het breken van puin en het zeven tot verschillende fracties. Dit kan grootschalig of op locatie met mobiele brekers.

Een nieuwe methode is 'slim breken' waarbij ongebruikt cement (de meest milieubelastende component) uit beton met bindende eigenschappen kan worden hergebruikt.

Granulaat wordt toegepast in onderlagen van wegen. Ook wordt betongranulaat als vervanger van grind in beton toegepast. Er wordt meer gebouwd dan afgebroken en daarom vindt granulaat eenvoudig zijn weg op de markt. De hoofdverantwoordelijkheid ligt bij de aannemer, overheden kunnen via inkoop- en aanbesteding wel op duurzaamheidscriteria (waaronder hergebruik) sturen.

De hoeveelheid puin die vrijkomt is niet jaarlijks constant gezien de levensduur van de fundering van een weg (ca. 40 jaar). Hergebruik hangt dus sterk met timing samen.



1 en 2. Het maken van 1 kg portland cement uit Mergel = 1 kg CO2. (5 Miljard ton in 2017) 3. In al het betonpuin zit nog globaal 50% nieuw, reactief cement. 4. SmartCrushers maken cement uit betonpuin vrij dat direct bruikbaar is als: 5 en 7. een CO2 vrije mergel vervanger voor productie van nieuw cement of 6. bindmiddel of mengselverbeteraar. 9 Reductie van CO2 uitstoot. 10. Gesloten keten voor beton. 11. slib door wassen. 12. aanvoer zand en grind. 13. gebruikt cement als wegfundatie. 14 brekerzand. 15 Betongranulaat in beton vereist meer cement.

Grond

GWW: onderhoud van infrastructuur
Grond: 276 kton/jaar

Conversietechniek	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid in Flevoland	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid elders	TRL	Markt	Waarde	Passende schaal
zeven, sorteren, hergebruik	●●●○	●●●○	●●●●●●●●	●●●○	●●○○	●●●○
vruchtbare toplaag: hergebruik	●●●○	●●○○	●●●●●●●●	●●●○	●●○○	●●○○

Grond komt in grote hoeveelheden vrij bij onderhoud van wegen en terreinen. Dit wordt allemaal hergebruikt, dit is ook mogelijk als het licht verontreinigd is. Grond en zand wordt gebruikt bij de aanleg en onderhoud van infrastructuur en terreinen en bij de bouw van woningen. Daarnaast is het ingrediënt van beton.

Als hergebruik op locatie of direct elders mogelijk is, dan is een grondstoffendepot of –bank een oplossing.

Vruchtbare grond (toplaag) kan worden benut als bodemverbeteraar in de landbouw of voor natuur.

Aangezien er meer wordt gebouwd dan afgebroken is er een grote behoefte aan grond en zand. Zie ook factsheet baggerslib.



Een gronddepot

Beton

B&U: nieuwbouw en renovatie woningen en kantoren
Beton: 257 kton/jaar

Conversietechniek	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid in Flevoland	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid elders	TRL	Markt	Waarde	Passende schaal
breken en zeven	●●●●	●●●●	●●●●●●●●	●●●○	●●○○	●●●●
Advanced Dry Recovery of slim breken	●●○○	●●○○	●●●●●●○○	●●●●	●●●○	●●●○
recycling op elementniveau	●●○○	●●○○	●●●●○○○○	●●○○	●●○○	●●●○

Voor deze categorie is nieuwbouw en renovatie van woningen en kantoren samengevoegd.

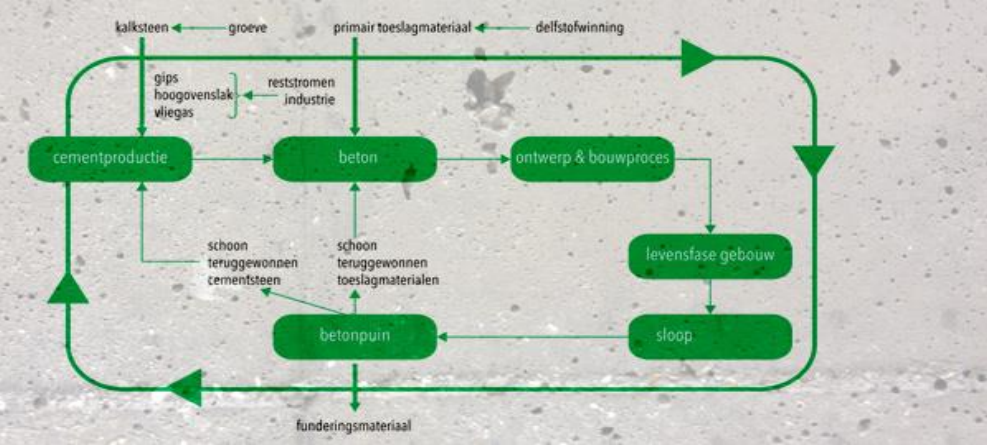
Bij nieuwbouw, renovatie en sloop van woningen en kantoren komt veel beton vrij. Dat kan op elementniveau (balken, platen) hergebruikt worden als er zorgvuldig wordt gewerkt en aanbod en vraag worden gekoppeld.

Meestal komt het als puin vrij (beton en metselwerk). Door breken wordt er granulaat van gemaakt, wat toegepast wordt in de GWW sector, bij fundering van gebouwen en als grindervanger (tot 50%) in beton. Bij de aanbesteding kan de verantwoordelijke opdrachtgever invloed uitoefenen op de hoeveelheid hergebruik en door koppeling van bouw en renovatie/demontage projecten kan bouw- en sloopafval slimmer en energiezuiniger (o.a. door transport) worden ingezet.



Beton bij sloopwerkzaamheden

Bij nieuwbouw zijn reststromen vaak ‘verspilling’ door ruim inkopen, wegsnijden materiaal, afwijkende maten. Door aanpassing in ontwerp, materialen als grondstoffen te beschouwen en technieken zoals betonprinten kan er veel bespaard worden.



Betonketen

Hout

B&U: renovatie en nieuwbouw woningen en kantoren
Hout: 25 kton/jaar

Conversietechniek	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid in Flevoland	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid elders	TRL	Markt	Waarde	Passende schaal
verbranden	●●●●	●●●●	●●●●●●●●	●●●●	●●○○	●●●○
hergebruik	●●○○	●●○○	●●●●●●●○	●●○○	●●○○	●●○○
materiaal maken (bv spaanplaat)	●●●○	●●○○	●●●●●●●●	●●○○	●●○○	●●○○
chemische toepassingen - zie factsheet snoeihout						

Voor deze categorie is nieuwbouw en renovatie van woningen en kantoren samengevoegd.

Houtafval uit de bouw en utiliteitssector bestaat uit A-, B- en C-klasse hout. A-hout is onbewerkt, B-hout is gelakt, geverfd of gelamineerd (ook MDF, hardboard, zachtboard en spaanplaat vallen hieronder) en C-hout is geïmpregneerd. A-hout wordt versnipperd en gebruikt in de houtvezelindustrie (o.a. papier en karton) en spaanplaatindustrie. Het meeste B- en C-hout wordt verbrand met energierugwinning. Dat is efficiënt (ook met transport inclusief omdat hout een hoge energiedichtheid per volume heeft), maar niet hoogwaardig.

Chemische omzetting is nog niet ver, hoewel pyrolyse en vergassing in de richting van commerciële toepassing komen. Hergebruik als materiaal is een route die het onderzoeken waard is: vooral het maken van plaatmateriaal (spaanplaat, composiet, isolatiemateriaal, pallets) lijkt mogelijkheden te bieden voor o.a. de bouw. Dit zou goed samen op kunnen gaan met het maken van plaatmateriaal uit waterplanten, vezelgewassen (zoals hennep en vlas) en agroreststromen (bijvoorbeeld tarwestro)). Dit zou voor Flevoland een interessante lijn kunnen zijn, zeker gezien de eigen bouwopgave.



Hergebruik op elementniveau is te vergroten als een goede grondstofboekhouding wordt bijgehouden. Koppeling van verschillende bouwprojecten en nadruk op hergebruik in de opdrachtverlening is hierbij een belangrijke stap.

Voorbeeld van plaatmateriaal met reststromen - EcoBoards

Metalen

B&U: renovatie woningen en kantoren
Metalen: 13 kton/jaar

Conversietechniek	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid in Flevoland	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid elders	TRL	Markt	Waarde	Passende schaal
smelten en zuiveren	●●●●	●●○○	●●●●●●●●	●●○○	●●●●	●●○○
recycling op elementniveau	●●○○	●●○○	●●●●●○○○	●●○○	●●○○	●●○○

Het grootste deel van metalen die bij renovatie van gebouwen beschikbaar komen bestaat uit staal en ijzer. Dit wordt ingezameld en gesmolten voor hergebruik. Alle metalen hebben een goede inzamelingsmarkt en er zijn verschillende bedrijven in Flevoland actief zoals M&R Claushuis en Recco in Emmeloord.

Hergebruik op elementniveau (bijvoorbeeld U-profielen) houdt de kringloop gesloten en is daarmee meer circulair, maar moeilijk te realiseren. Aanbod en vraag moeten elkaar kunnen vinden op de juiste specificaties, een grondstoffenpaspoort of database van gebouwen kan in de toekomst daaraan bijdragen.

Plastic

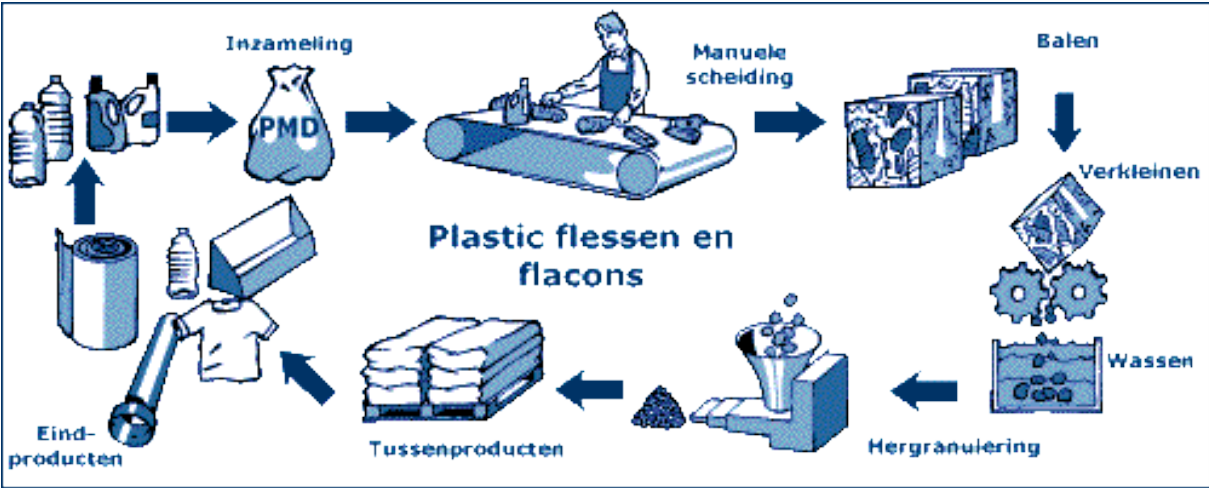
Stromen van buiten de bouwsector
Plastic: 1,5 kton/jaar

Conversietechniek	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid in Flevoland	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid elders	TRL	Markt	Waarde	Passende schaal
recycling	●●●○	●●●○	●●●●●●●●	●●●○	●●○○	●●●○

De stroom plastic die vrijkomt uit huishoudens (PMD) en bedrijven is groot. Recycling betekent vrijwel altijd downcycling waardoor een mengplastic ontstaat dat niet voor alle toepassingen (bv frisdrankflessen of verpakkingen) geschikt is. Scheiding aan de bron of na inzameling levert zuiverder stromen op, die hoogwaardiger verwerkt kunnen worden.

De gemeente Almere is bezig met de opzet van een plasticfabriek met eigen plastic waaruit o.a. beschoeiing gemaakt kan worden. Ook bouwmaterialen kunnen zo worden gefabriceerd. In de toekomst is de uitdaging om producten zo te ontwerpen dat het verkrijgen van enkelvoudige plastics bij demontage na de levensduur eenvoudiger is. Ook afbreekbare plastics en biobased plastics moeten goed geïntegreerd worden in het systeem.

In Flevoland zijn er verschillende bedrijven actief op het gebied van plastic recycling (o.a. van Werven, de Vries EPS recycling, Kras recycling). Het jonge bedrijf Urban Mining Corp scheidt monostromen plastic bij van Werven als demonstratie van hun techniek. Het gaat om een groeiende markt en groeiende bedrijvigheid.



Recyclingsproces van plastic

Hout

Stromen van buiten de bouwsector
Hout: 11,7 kton/jaar

Conversietechniek	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid in Flevoland	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid elders	TRL	Markt	Waarde	Passende schaal
verbranden	●●●●	●●●●	●●●●●●●●	●●●●	●●○○	●●●○
hergebruik	●●○○	●●○○	●●●●●●●●	●●○○	●●○○	●●●○
materiaal maken (bv spaanplaat)	●●○○	●●○○	●●●●●●●●	●●○○	●●○○	●●○○
chemische toepassingen - zie factsheet snoeihout						



Houtafval

Hout van buiten de bouwsector komt van particulieren en bedrijven buiten de bouwsector. Dit wordt aangeboden bij milieustraten of ingezameld door gemeenten. Het zijn vrijwel altijd kleine partijen van verschillende samenstelling.

Een klein deel van sloop hout wordt aan de bron gescheiden, vooral voor balken en vloeren is een tweedehandsmarkt. Het grootste deel komt in de afvalketen terecht als A (onbehandeld), B (geverfd, gelakt, verlijmd) of C (geïmpregneerd) klasse hout. Het grootste deel wordt verbrand (in Nederland of Duitsland) een kleiner deel verwerkt tot spaanplaat (vnl. België).

Uitsorteren voor hergebruik is lastig en duur als het niet direct aan de bron gebeurt. Er zijn meer mogelijkheden en toegevoegde waarde wanneer er bij de sloop direct al gericht wordt op hergebruik. Op dit moment is cascadering op deze wijze door afvalbedrijven weliswaar economisch onrendabel, maar samenwerking tussen sociale werkplaatsen, gemeente, kringloopwinkels en sloopbedrijven biedt perspectief. Zie verder ook de factsheet over hout uit de B&U sector.

Baggerslib

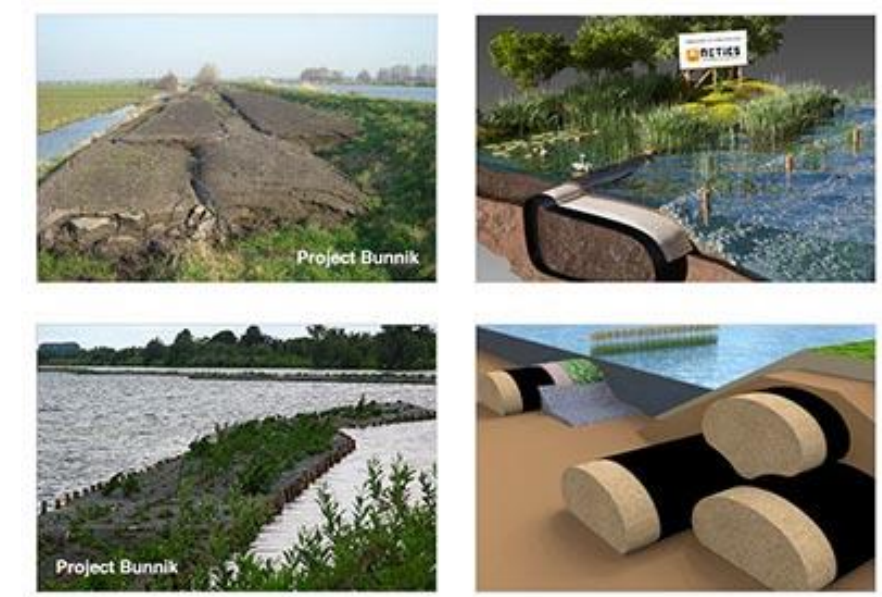
Stromen van buiten de bouwsector.

Baggerslib: 118.300 m3/jaar

Conversietechniek	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid in Flevoland	Lopende initiatieven/ bedrijvigheid elders	TRL	Markt	Waarde	Passende schaal
ontwateren, rijpen, landfarmen	●●●○	●●●○	●●●●●●●●○	●●●○	●●●○	●●●○
ontwateren en opsluiten	○○○○	●●●○	●●●●●●●●●	●●●○	●●●○	●●●○
immobilisatie (koud of thermisch)	○○○○	●●○○	●●●●●●●●○	●●●○	●●●○	●●●○
zandscheiden	●●●○	●●●○	●●●●●●●●○	●●●○	●●●○	●●●○
storten	●●●●	●●●●	●●●●●●●●●	●○○○	●○○○	●●●○

Baggerslib (ook wel: baggerspecie) komt vrij bij het uitdiepen of aanleggen van watergangen en plassen. Het blijft op de oever liggen en een deel wordt gestort (in zandwinputten of in baggerdepots zoals in Dronten) en gebruikt in bijvoorbeeld geluidswallen.

Er zijn mogelijkheden om baggerslib nuttig te gebruiken, vooral als bouw materiaal. Het maken van bouwblokken (vergelijkbaar met bakstenen) van slib voor gebouwen of GWW projecten is interessant. Bagger-specie valt volgens de wet Milieubeheer onder afval.



Buwen met baggerspecie (foto's van NETICS)

Bijlage 2: circulaire initiatieven

In de navolgende tabellen zijn de initiatieven voor groene grondstoffen en gebruikte materialen opgenomen. Deze zijn in 3.3 en 4.3 samengevat.

Verantwoording

De initiatieven komen uit de volgende bronnen:

- Database voor het Plan Bureau voor de Leefomgeving (bijeengebracht door Royal HaskoningDHV) daarin ook de in dit project verzamelde initiatieven ondergebracht;
- Natuur en Milieufederatie Flevoland;
- Aangedragen door de gemeenten en de provincie Flevoland.

Deze lijst met initiatieven is niet volledig.



Groene grondstoffen: initiatieven

Initiatief	Locatie	Korte beschrijving	Partijen	Fase	URL
Grondstoffencollectief Almere	Almere	Het GCA richt zich op de ontwikkeling van grondstoffen uit afval en coördineert circulaire projecten	gemeente Almere, de Vijfhoek, Millvision	vanaf 2017 operationeel	http://gca-almere.nl/
Innovatietafels Lelystad	Lelystad	Serie van Lelystadse Innovatietafels geïnitieerd door de Natuur- en Milieufederatie Flevoland. Ze kunnen als vliegwiel met inbreng vanuit bedrijven, onderwijs- en onderzoeksinstellingen en andere organisaties in de regio fungeren.	NMFF en genodigden triple-helix	vanaf 2017	https://nmfflevoland.nl/nieuws/aftrap-lelystadse-circulaire-innovatietafels/
Citylab stedelijke grondstoffen (Almere 2.0)	Almere	landelijke pilot Citylab stedelijke grondstoffen als uitbreiding van Upcycle City, hangt samen met Floriade	gemeente Almere, Floriade, Metropoolregio Amsterdam	idee	http://upcyclecity.almere.nl/ambities/citylab-stedelijke-grondstoffen/
By the Ocean we Unite	Almere	Dutch foundation that contributes to preventing more plastics from ending up in our oceans. Through the organization of a variety of activities – sailing expeditions, lectures, documentaries & more – we conduct research, create awareness, educate and activate people, organisations and governments to make much needed changes.	Stichting By the Ocean we Unite met veel partners	vanaf 2016 operationeel	https://www.bytheoceanweunite.org/
Flevo campus	Almere	Flevo Campus heeft de ambitie om uit te groeien tot dé verzamelplek voor innovaties op het gebied van voedsel- en verstedelijkingsvraagstukken voor de toekomst.	samenwerkingsverband tussen Aeres Hogeschool Almere, Amsterdam Institute for Advanced Metropolitan Solutions (AMS Institute), de Gemeente Almere en de Provincie Flevoland	vanaf begin 2017, officiële start begin 2018	http://flevocampus.nl/
Nationale Grondstoffendag – GCA Almere	Almere	Bijeenkomst georganiseerd door GrondstoffenCollectief Almere in 2017, in 2018 vindt het in Zwolle plaats.	gemeente Almere, de Vijfhoek, Millvision	2017 in Flevoland	http://gca-almere.nl/nationale-grondstoffendag/
Creative Cooperation	Almere	Coöperatie die duurzame diensten en activiteiten op de Creative Campus in Almere aanbiedt. Eén van de projecten is 1332AT: het duurzame productie-atelier van Campus4Talent. We hebben projecten opgestart om kleding en afvalmateriaal te hergebruiken in kleding en mode-accessoires	Ca 15 leden van vergaderlocatie tot kunstenaars.	operationeel	https://www.creativecooperation.nl/
Green-Up Dronten	Dronten	Bedrijven werken samen met Aeres op verwaarden van agrarisch restromen	Aeres Hogeschool, aantal agrarische bedrijven	operationeel	https://www.nwo.nl/onderzoek-en-resultaten/onderzoeksprojecten/i/26/27526.html
Voedselmarkt Urk	Urk	Online marktplaats voor agrariërs, telers, groothandels, restaurants en winkels	Voedselmarkt	bedrijf	https://www.voedselmarkt.nl/info
Compoworld	Emmeloord	Doel is om alle facetten van het composieten ecosysteem te faciliteren, met name de uitwisseling van kennis tussen verschillende sectoren en toepassingen. Dat gebeurt door: het uitvoeren van innovatieprojecten; samenwerking na te streven met andere regio's (Noord- en Zuid-Holland, Overijssel);het ontwikkelen van opleidingen en het afstemmen van vraag en aanbod op de arbeidsmarkt; het ontwikkelen van een cluster licht gewicht structuren in Flevoland.	Stichting	samenwerking triple helix met provincie, gemeenten, onderwijs, bedrijven	https://www.compoworld.nl/index.php/nl/
Vissaus van scholresten	Urk	Ondermaatse vis fermenteren tot vissaus (food)	Holland Diamond Fish BV, Producenten Organisatie Urk	Start-up, project heeft subsidie ('afzetbevorderingsprojecten-voor-visserij-en-aquacultuur-2016') van RVO en Europese Unie en is in uitvoering	https://www.floriadewerktchallenge.nl/idea/traditionele-vissaus-van-scholresten/ . http://www.diamondfish.nl/62-2/
Viscollageen als voedingssupplement	Urk	hoogwaardige stoffen winnen uit scholresten voor voedingssupplement of cosmetica	VariaVis	onderzoek, Stand van Zaken onbekend	https://www.floriadewerktchallenge.nl/idea/skin-for-skin/
Valvis project	Urk	lipide winnen uit visresten en zijstromen voor food (nieuwe Babyvoeding, Sportvoeding en Food Specialties)	dr. Ten, Aquamar, iMares (WUR)	onderzoek, moet productiefaciliteit gaan opleveren na pilot, Europese subsidie	http://www.jetijdelijkewebsite.nl/drten/Samenvatting-Valvis-Project.pdf . http://www.drten.nl/nieuws/
Aquatische biomassa - Accres	Lelystad	onderzoek en pilots naar algenkweek	ACCRES, bedrijven	onderzoek	http://acres.nl/aquatische-biomassa/

Groene grondstoffen: initiatieven

Initiatief	Locatie	Korte beschrijving	Partijen	Fase	URL
Betaproces CHEMBEET project	Lelystad	pilotopstelling directe conversie van suikerbieten naar bioethanol	ACCRES, DSD	onderzoek	http://www.dsdbv.com/Persbericht-Betaproces-ERANET4-12-2014.PDF
Biocomposiet uit bio reststromen Almere	Almere	CGA project om composiet uit oa waterplanten te maken	gemeente Almere, de Vijfhoek, Millvision	uitgevoerd	http://gca-almere.nl/projecten/
Bioraffinage - Acrres	Lelystad	onderzoeksfaciliteit met o.a een proefinstallatie voor vergisten, raffinage etc.	WUR, projectpartners, gemeente Lelystad, provincie Flevoland	onderzoek	http://www.webblauw.nl/acres/bioraffinage-acres/
Compost Company	Almere	Kwaliteitscompost van het GFT-afval van Almeerse bewoners: als abonnee van de Compost Company halen wij wekelijks uw GFT op. Dit verwerken wij tot Bokashi, wormencompost en andere producten. De abonnees krijgen de gemaakte compost teruggeleverd. Ook workshops en demonstratietuin.	Compostgilde, Rijkswaterstaat	operationeel	https://www.nudge.nl/projects/verspilgeen-schil/compost-company/
"Energie uit bloembolresten"	Lelystad	Vergisten van bloembolafval	ACCRES, Burger Lelies en Tulpen BV en gefinancierd door de provincie Flevoland	onderzoek	http://acres.nl/flyer-energie-uit-bloembolresten/
Green Orchids	Almere	Orchideen, kas verwarmd door biomassakachel (A-hout)	GreenOrchids	bedrijf	http://www.greenorchids.nl/bedrijf/
Houtindustrie Van der Vijgh	Emmeloord	Houtbewerking	van der Vijgh	bedrijf	http://www.houtindustrievandervijgh.nl/
Kan je van waterplanten eten?	Almere	servies maken van waterplanten o.a. amusebordje en voor ziekenhuizen en catering	Innovchefs, CGA	in uitvoering 2018	http://gca-almere.nl/kan-je-van-waterplanten-eten/
McCain Foods Holland B.V.	Lelystad	verwerking aardappels	McCain Foods Holland B.V.	bedrijf	
Urban Greeners	Almere	Groene circulaire spot op eiland Utopia in Almere voor Floriade. Verschillende start-ups en projecten	ca 10 start-ups en bedrijven, Floriade, gemeente Almere, NL tuinbouwraad, Triodos	groeidend	http://urbangreeners.com/
Walbeschoeiing van gras, waterplanten en aardappelzetmeel	Almere	Walbeschoeiing van gras, waterplanten en aardappelzetmeel	Grondstoffencollectief Almere: opgericht door gemeente Almere, Millvision en de Vijfhoek	uitgevoerd in 2017	http://gca-almere.nl/walbeschoeiing-van-gras-waterplanten-en-aardappelzetmeel/
Waterplanten papier voor verpakkingen	Almere	Papier met waterplanten als ingrediënt	Grondstoffencollectief Almere: opgericht door gemeente Almere, Millvision en de Vijfhoek	uitgevoerd	http://gca-almere.nl/projecten/
Cellulose uit zeefgoed voor benutting in asfalt	Almere	Zeefgoed uit rioolwater verwaarden	Waterschap Zuiderzeeland	pilot 2018	
Biobrandstof uit zuiveringsslib	Lelystad	Vergassen zuiveringsslib tot biobrandstof	Waterschap Zuiderzeeland	onderzoek	
RUIK parfum	Almere	Parfum uit restproducten (o.a kerstbomen, sinaasappelschillen)	RUIK	bedrijf	https://ruik.org/
Aqua Grow BV	Almere	Biologische kwekerij van onder meer vissen, algen, kruidenplantjes en sla, het ontwikkelen en het gebruiken van verschillende technologische mogelijkheden voor de ontwikkeling en de productie van diverse duurzame plantaardige en dierlijke producten.	Aqua Grow BV	bedrijf	https://www.bedrijveninzicht.nl/id-aqua_grow

Gebruikte materialen: initiatieven bouw

Initiatief	Locatie	Korte beschrijving	Partijen	Fase	URL
Duurzaam bedrijvenpark: ecopark	Noordoostpolder	Het meest duurzame bedrijventerrein in Flevoland waar zowel wonen als werken mogelijk is. Helofytenfilters, zonnecollectoren in de openbare ruimte, ook andere aspecten.	gemeente Noordoostpolder, vereniging van Eigenaren	in uitvoering	http://flevozine.nl/achtergrond/ecopark-duurzaam-werken-en-wonen/
Woonwijk Wilgenwold en Oosterwold	Almere	30 zeer duurzame woningen: de woningen zijn modulair gebouwd en volledig circulair om de CO2-uitstoot zo veel mogelijk te reduceren.	gemeente Almere, architect, bouwer, projectontwikkelaar, bewoners	in uitvoering	http://www.wilgenwold.nl/
Arc2 architecten Almere	Almere	duurzaam architectenbureau, veel biobased materialen	Arc2 architecten	bedrijf	http://www.arc2.nl/tags/biobased/
Kras Recycling B.V. Papier- en Plasticrecycling (Almere)	Almere	Recycling van papier en plastic, meerdere vestigingen	Kras recycling	bedrijf	http://www.kras-recycling.com/diensten/
Plasticfabriek Almere	Almere	GCA project: eigen plasticstromen inzamelen en producten voor oa de buitenruimte maken van de mixplastics	GCA, gemeente Almere, bedrijven	in oprichting	http://gca-almere.nl/plasticfabriek/
Roof2Roof	Almere	bitumineuze dakbedekking recyclen naar grondstof voor dakbedekking en wegen	Roof2Roof	bedrijf	https://roof2roof.nl
Upcyclecentrum Almere	Almere	Op de Vijfhoek komen allerlei afvalstromen samen (de 'nieuwe' milieustraat) in het Upcyclecentrum dat zelf grotendeels met gerecyclede bouwmaterialen is gebouwd. Ondernemers en educatie gaan zorgen voor circulaire projecten		operationeel	https://www.almere.nl/wonen/afval/nieuws-afval/artikel/staatssecretaris-van-veldhoven-opent-upcyclecentrum-almere/
De Jong circulair bouwen	Zeewolde	projectontwikkelaars die circulair bouwen voorstaan	Jansen en de Jong projectontwikkeling	bedrijf	https://www.jjpo.nl/expertise/circulair-bouwen/
Kunststof Recycling Van Werven B.V. - Totaal Biddinghuizen	Dronten	Plastic recycling, onderdeel van een groter concern met meer vestigingen	Kunststof Recycling Van Werven B.V.	bedrijf	https://www.vanwerven.nl/recycling
Recycling Composiet	Lelystad	verschillende projecten op gebied van recycling van composieten oa windmolenrotorbladen	Hogeschool Windesheim	onderzoek	https://www.windesheim.nl/onderzoek/onderzoeksthema's/technologie/kunststof-technologie/
Waterschap - bioraffinage van waterplanten	Lelystad	Is raffinage van waterplanten mogelijk tot bv veevoer en biobrandstof?	Onderzoek van waterschappen, Grassa!, WUR en aantal bedrijven. Gefinancierd door STOWA en Energie- en Grondstoffenfabriek (Unie van Waterschappen)	onderzoek 2016/2017	https://www.zuiderzeeland.nl/basis/zoeken/@23292/duurzame/
Morssinkhof Rymoplast Zeewolde	Zeewolde	plastic recycling, onderdeel van een groter concern met meer vestigingen	Morssinkhof Rymoplast	bedrijf	https://www.morssinkhofplastics.nl/over-ons/locaties/
Van sloot in de wal	Almere	damwanden voor oeverbeschoeiing van oude polyester boten	Waterschap Zuiderzeeland, hogeschool Windesheim, Reimert Bouw en Infrastructuur en CompoWorld	in uitvoering	https://www.zuiderzeeland.nl/basis/zoeken/@25845/sloot-wal/
CON/VERT, circulaire studentenhuysvesting	Lelystad	zeecontainer en gerecyclede materialen als studentenwoning	Stichting The Circular Building, bygg architecture, redesign factory b.v., studio Raphael Coutin	operationeel	www.thecircularbuilding.nl
Centrum Hout	Almere	helpt en ondersteunt bij het duurzaam bouwen en ontwerpen in hout.			http://www.centrum-hout.nl/

Gebruikte materialen: initiatieven unieke retourstromen

Naam	Plaats	Beschrijving
M&R Claushuis B.V	Zeewolde	leveren primaire metalen en metaal producten en verzorgen inzameling en verwerking van secundaire grondstoffen en metaalhoudende afvallen en residuen
Oliehandel Koeweit B.V.	Lelystad	afgewerkte olie wordt gerecycled waardoor er een basis smeerolie ontstaat
Bosland Vetsmelterij B.V.	Almere	slachterij, vet van dierlijke oorsprong
Komeco B.V. voorheen Agrifirm	Dronten	verwerken van dierlijke meststoffen tot hoogwaardige geperste organische mestkorrels en granulaten
Recco	Emmeloord	recycling metalen
van Peperzeel	Lelystad	inzameling en verwerking van accu's, batterijen en non-ferro metalen
Pallet plaza	Almere	Recycling en verwerking van pallets. Onbruikbare pallets eindigen bij een recyclingbedrijf en worden zo op duurzame wijze verwerkt tot andere producten, bijvoorbeeld als strooisellaag in de land- en tuinbouw, in stallen en slaappleatsen van dieren, als bodemverrijkende stoffen of als houtvezelpallet.
Be-pall	Lelystad	pallets
Pallet handel Panhuis	Zeewolde	pallets
Pallet handel Panhuis	Urk	pallets
Handelsonderneming E Kapitein	Tollebeek	Recycling van houten pallets en veervoerkisten
Flevopallets	Dronten	Middels een samenwerking tussen Flevopallets en De Vries Recycling worden pallets en ander afval gerecycled. Door heel Nederland worden pallets en recyclebare afvalstoffen ingezameld en getransporteerd naar Flevopallets, de recyclebare materialen zoals piepschuim, karton en kunststoffen worden bij De Vries Recycling verwerkt.
Oleofill	Dronten	vetten en olien smelten, recyclen, ontslijmen, zuiveren
Olthuis	Dronten	vetten en olien: (frituur)olie/afvalvet gaat naar biodiesel; swill en bioresten worden in Dronten vergist
Vetsmelterij Beneluxvet	Biddinghuizen	vetten en olie: grootste deel voor biobrandstoffen. Geen diervoer
PT Green Solutions	Zeewolde	plastic
Morssinkhof Rymoplast	Almere	plastic
De Vries EPS recycling	Almere	apparaten
rePOD repair	Almere	Reparatie en recycling van telefoons en tablets
Recover-E / Siso	Lelystad	apparaten: stichting die via track-and-trace ICT hardware van bedrijven managed (levensduurverlenging) en recycled
Roof 2 roof	Almere	bitumineuze dakbedekking
Worldbag	Almere	Bigbags
Retourmatras	Lelystad	Matrassen
Robeo / Re-tyred	Lelystad	Autobanden
IB Solutions	Lelystad	Food machines
Fiber Care & Recycling	Almere	Composieten (oa van boten): verpoederen van composieten zodat het kan worden ingezet als additief voor ander materiaal.
Active rubber group	Almere	Rubber tracs
Sortas recycling	Urk	Jute
Kras Recycling B.V. Papier- en Plasticrecycling	Almere	papier en plastic
Kunststof Recycling Van Werven B.V.	Dronten	plastic en consumptiegoederen