

# Circulaire Atlas Noord-Brabant

## Colofon

In opdracht van de provincie Noord-Brabant

Projectnummer BG6246-101-100  
 Datum 21-04-2020  
 Royal HaskoningDHV

Team  
 Auteurs Jan Bart Jutte,  
 Iris Pronk,  
 Guido Israels  
 Vormgeving Kelly Hartholt

Alle afbeeldingen in dit rapport zijn eigendom van de provincie Noord-Brabant tenzij anders vermeld.



## Inhoud

Samenvatting	4
<b>1 Grondstofstromen in beeld</b>	<b>6</b>
1.1 Provinciale doelstelling 50% reductie	
1.2 Wat kan de provincie bijdragen?	
1.3 Grondstofstromen in Noord-Brabant	
1.4 Top 10 grootste sectoren en stromen	
<b>2 Bouw en Infra</b>	<b>16</b>
2.1 Inleiding	
2.2 Woningbouw	
2.3 Wegenbouw	
2.4 Beton	
<b>3 Biomassa en Voedsel</b>	<b>36</b>
3.1 Inleiding	
3.2 Mest	
3.3 Diervoeding	
3.4 Voedselketen	
3.5 Terreinbeheer	
<b>4 Maakindustrie en Kunststoffen</b>	<b>72</b>
4.1 Inleiding	
4.2 Organische basischemie	
4.3 Primaire kunststoffenindustrie	
Bijlagen	92
Bijlage I: Profiel industrie Noord-Brabant	

## Samenvatting

### 1. Bestuursakkoord 2019-2023: blijvend inzetend op circulariteit

Met haar Bestuursakkoord 2019-2023 versterkt de provincie haar inzet op een circulaire samenleving en geeft zij uitvoering aan het landelijke grondstoffenakkoord. De provincie richt zich daarbij op de transitiepaden van het Rijk te weten: 'bouw en infrastructuur', 'biomassa en voedsel', 'maakindustrie', 'consumentengoederen' en 'kunststoffen'. Het bevorderen van een circulaire samenleving vormt een integraal onderdeel van provinciale thema's zoals mobiliteit, economie, landbouw, wonen en erfgoed.

#### Omgevingsvisie 'De kwaliteit van Brabant' zet in op circulaire economie

In de omgevingsvisie 'De kwaliteit van Brabant' zet de provincie via het spoor van een concurrerende duurzame economie in op een circulaire economie. Herbruikbaarheid van producten, materialen en grondstoffen en het behoud van natuurlijke hulpbronnen zijn in de Brabantse economie in 2050 uitgangspunt. In 2030 hebben provincie en maatschappelijke partners het gebruik van niet hernieuwbare grondstoffen met 50% verminderd door duurzamer om te gaan met beschikbare grondstoffen en natuurlijke bronnen.

### Circulaire economie in lopende programma's provincie

De beweging naar een circulaire economie is voor de provincie niet nieuw. In lopende programma's van de provincie zijn elementen van circulair handelen opgenomen of ze zijn zelfs helemaal gebaseerd op circulaire principes en gericht op het sluiten van kringlopen\*.

#### Circulaire atlas Noord-Brabant biedt inzicht

Vooreen 50% reductie van grondstoffen is inzicht noodzakelijk in de huidige grondstofstromen en de verschillende beleidsopties voor een meer circulaire samenleving. Deze Circulaire atlas biedt dat inzicht en vormt daarmee mede de basis voor een goede onderbouwing van het uitvoeringsprogramma.

#### Ook schaarste, CO2-emissie en milieu-impact van belang

Het gaat in het provinciale beleid niet uitsluitend om kilotonnen, maar ook om kwalitatieve aspecten. Denk aan schaarste (schaarse materialen voor de industrie), economische waarde (aandeel in toegevoegde waarde) en CO2-emissies (bijdrage aan klimaat) van grondstofstromen. Een ton zand heeft niet dezelfde milieu-impact of circulaire noodzaak als een ton goud. De Circulaire atlas richt zich op een reductie van het gebruik van primaire abiotische grondstoffen en een versterking van het aanbod van biotische grondstoffen. De provincie voert daarnaast onderzoek uit naar de andere invalshoeken.

### 2. Grondstofstromen in Noord-Brabant

Bedrijven, organisaties en consumenten in Noord-Brabant gebruiken en consumeren grondstoffen en materialen. Als alle stromen worden opgeteld, resulteert dat in een totaal van 98 Mton/jaar aan grondstofstromen.

#### Bouw & Infrastructuur en Biomassa & Voedsel samen ruim 80% grondstofstromen

In omvang bevinden de grootste stromen zich in de de Bouw: door de keten heen totaal circa 47 Mton/jaar\*\*, gevolgd door de Agrofood: totaal circa 36 Mton/jaar). Samen omvatten deze twee sectoren ruim 80% van alle grondstofstromen in Noord-Brabant.

Met name de betonketen kent in de Bouwsector een grote grondstoffenstroom: circa 31 Mton/jaar. Daarnaast is ook de asfaltketen omvangrijk. Bouwstoffen worden verwerkt in de wegenbouw (9 Mton/jaar) en in de woning- en utiliteitsbouw.

In de Agrofood sector hebben met name de veeteelt en de daaraan gerelateerde sectoren grote stromen, zoals: mest: 14 Mton/jaar, diervoeding: weidegras en snijmais samen 4,6 Mton/jaar) en 'industriële' veevoerders: 3,1 Mton/jaar). Ook de stroom in de voedingsmiddelenindustrie is groot: totaal circa 5,8 Mton/jaar (exclusief diervoeders).

### Ook grote stromen in Maakindustrie, Kunststoffen en Consumentengoederen

Ook de 'Maakindustrie' kent een grote stroom van totaal circa 7,8 Mton/jaar. Het zijn vooral de kunststoffenindustrie met 2,6 Mton/jaar en de basischemie met 1,9 Mton/jaar die hier substantieel aan bijdragen. Bij 'Consumptie' zijn twee grote stromen te onderscheiden: de consumptie met circa 5,5 Mton/jaar en 1,3 Mton/jaar huishoudelijk afval.

#### Overige sectoren

De 'overige sectoren' kennen relatief geringe grondstofstromen: totaal circa 1,1 Mton/jaar. Onder 'overige sectoren' vallen onder meer de gezondheidszorg, vervoer en opslag, dienstverlening en onderwijs.

### 3. Reductie van grondstofstromen

Welke opties hebben bedrijven en overheden om het gebruik van primaire grondstoffen te beperken? In de Circulaire atlas zijn voor een transitie naar een meer circulaire economie drie maatregelen onderscheiden:

1. Het gebruik van primaire grondstoffen verminderen;
2. Grondstoffen en materialen hergebruiken in gesloten kringlopen;
3. Primaire- en eindige grondstoffen vervangen door biobased grondstoffen.

In de Circulaire atlas is in beeld gebracht welke mogelijkheden deze circulaire opties hebben in ketens met grote grondstofstromen. Tevens is het reductiepotentieel van deze opties bepaald.

### 4. Realiseren doelstelling circulaire economie

Het Rijk en de provincie zetten in op een reductie van 50% aan primaire grondstoffen. De provincie wil hier aan bijdragen. De reductiedoelstelling van 50% is evenwel ambitieus. Ook met de gegeven circulaire opties, is dat een stevige opgave. Zo zijn met een toenemende bevolking en woningvraag volledig gesloten kringlopen in de bouw voorlopig nog lastig te realiseren. Dat maakt het des te urgenter om alle nieuwbouw nu circulair te ontworpen en bouwen.

#### Samen optrekken

Om het doel te bereiken zullen overheden en bedrijfsleven samen op moeten trekken. Ook het Rijk kan via wetgeving, fiscale prikkels op primair/secundair en belasting op arbeid de circulaire economie een stevige impuls geven. De ambitie vraagt ook een bijdrage en gedragsverandering van burgers: denk aan verandering van consumptiepatronen, afvalscheiding en voedselverspilling.

### Handelingsperspectieven

De grondstofstromen in Noord-Brabant zijn groot. Met de Circulaire atlas zijn de belangrijkste stromen en partijen die met deze grondstoffen werken in beeld. De provincie kan door een slimme focus impact hebben op de belangrijkste stromen. Voor de stromen waar de provincie nog minder intensief op inzet, zijn handelingsperspectieven uitgewerkt. Hiermee heeft de provincie belangrijke aanknopingspunten om met partijen aan de slag te gaan voor een flinke stap in de goede richting.

\*Ondermeer: Provinciale milieu en water plan (pmwp)/Groene groei, Uitvoeringsagenda Brabantse AgroFood/Innovatieprogramma AgroFood, Uitvoeringsprogramma van de Delta 'Brabant beweegt Biobased' 2016-2019, Actieplan maatschappelijk verantwoord inkopen, Brabantse Agenda wonen, Economisch programma 2020, Vergunningverlening, toezicht en handhaving en Omgevingsbeleid, \*\*In deze atlas wordt gebruik gemaakt van de volgende eenheden: 1 Mton = 1.000 kton, 1 Mton = 1.000.000 ton, 1 Mton = 1.000.000.000 kilo, 1 Mton = 1.000.000.000 liter water

## 1. Grondstofstromen in beeld

### 1.1 Provinciale doelstelling 50% reductie

Met steeds meer mensen en een groeiende welvaart, neemt de wereldwijde vraag naar grondstoffen steeds verder toe. Op termijn leidt dat tot een wereldwijde 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, grondstoffen in circulatie blijven en 'afval' tot het verleden gaat behoren.

#### Reductie gebruik primaire grondstoffen met 50%

De provincie wil een bijdrage leveren aan de landelijke doelstelling om in 2030 te komen tot een reductie van het gebruik van primaire grondstoffen met 50% (zie kader).

#### Schaarse grondstoffen, CO2-emissie en milieu-impact

Ook het reduceren van gevaarlijke afvalstoffen, het verminderen van de afhankelijkheid van schaarse grondstoffen (ook wel kritieke materialen) en het verminderen van de CO2-emissies en de milieu-impact van het gebruik van grondstoffen, materialen en producten, zijn in een circulaire economie van belang. Dit onderzoek richt zich evenwel op een reductie van het gebruik van primaire grondstoffen. De provincie voert daarnaast onderzoek uit naar de andere invalshoeken.

#### Circulaire economie in programma's provincie

De beweging naar een circulaire economie is voor de provincie niet nieuw. In lopende programma's van de provincie zitten elementen van circulair handelen of ze zijn zelfs helemaal gebaseerd op circulaire principes en gericht op het sluiten van kringlopen\*.

#### OMGEVINGSVISIE: 50% REDUCTIE

In de omgevingsvisie 'De kwaliteit van Brabant' zijn de hoofdogaven voor de lange termijn opgenomen: zoals klimaatverandering, energietransitie, verstedelijking en bereikbaarheid, en een concurrerende duurzame economie. Circulaire economie is een belangrijk onderdeel van een concurrerende duurzame economie. Herbruikbaarheid van producten, materialen en grondstoffen en het behoud van natuurlijke hulpbronnen zijn in de Brabantse economie in 2050 uitgangspunt. In 2030 hebben provincie en maatschappelijke partners het gebruik van niet vernieuwbare grondstoffen (mineraal, fossiel, metalen) met 50% verminderd door duurzamer om te gaan met beschikbare grondstoffen en natuurlijke bronnen.

\*Ondermeer: provinciale milieu en water plan (pmwp)/Groene groei, Uitvoeringsagenda brabantse AgroFood/Innovatieprogramma AgroFood, Uitvoeringsprogramma van de Delta 'Brabant beweegt Biobased' 2016-2019, Actieplan maatschappelijk Verantwoord Inkopen, Brabantse Agenda wonen, Economisch programma 2020, Vergunningverlening, toezicht en handhaving en Omgevingsbeleid

*“In dit onderzoek is de omvang van grondstofstromen in de verschillende ketens in beeld gebracht, zodat de provincie gerichte keuzes kan maken.”*



## 1.2 Wat kan de provincie bijdragen?

### Focus op omvangrijke ketens

Om bij te dragen aan die reductiedoelstelling, is de vraag op welke grondstoffen, sectoren en bedrijven, de provincie zich met haar beleid het beste kan richten om maximaal bij te dragen aan die doelstelling. In dit onderzoek is daartoe de omvang van grondstofstromen in de verschillende ketens in de provincie in beeld gebracht, zodat de provincie gerichte keuzes kan maken.

### Verskillende reductiemogelijkheden

De volgende vraag is welke mogelijkheden er zijn om in de ketens met omvangrijke grondstofstromen te komen tot een reductie. In dit onderzoek zijn daartoe drie 'circulaire opties' onderscheiden en verkend:

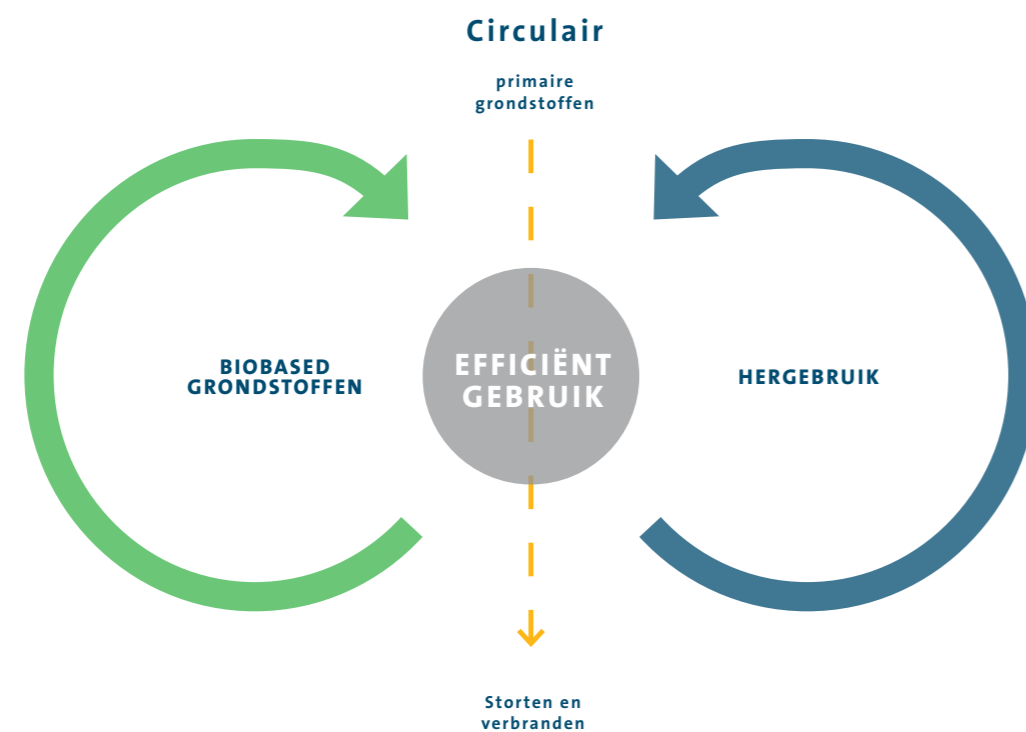
1. Het gebruik van primaire grondstoffen verminderen;
2. Grondstoffen en materialen hergebruiken in gesloten kringlopen;
3. Primaire- en eindige grondstoffen vervangen door biobased grondstoffen.

### De impact van circulaire opties

Welke bijdrage kunnen die opties hebben op de reductie van het gebruik van primaire grondstoffen? En wat is de impact op CO<sub>2</sub>-emissies en de afhankelijkheid van schaarse materialen. Ook die bijdrage en impact zijn nader onderzocht.

### De bijdrage van de provincie

Tot slot is in dit onderzoek verkend wat en wie nodig zijn om de circulaire opties verder te brengen en welke rol de provincie daarbij kan vervullen.



### Leeswijzer circulaire atlas

Deze circulaire atlas kent de volgende delen:

- In hoofdstuk 1 is de omvang van grondstofstromen in verschillende sectoren in Noord-Brabant in beeld gebracht. Door de provincie is uit een top 10 van stromen/sectoren een selectie van 5 gemaakt voor nader onderzoek;
- In hoofdstuk 2 Bouw en Infra, 3 Biomassa en Voedsel en 4 Maakindustrie is de 'top 10' sectoren/stromen nader verkend en uitgediept. Daar waar de provincie voor een sector/stroom reeds het nodige aan beleid heeft en uitvoert, is deze uitwerking minder diepgaand.

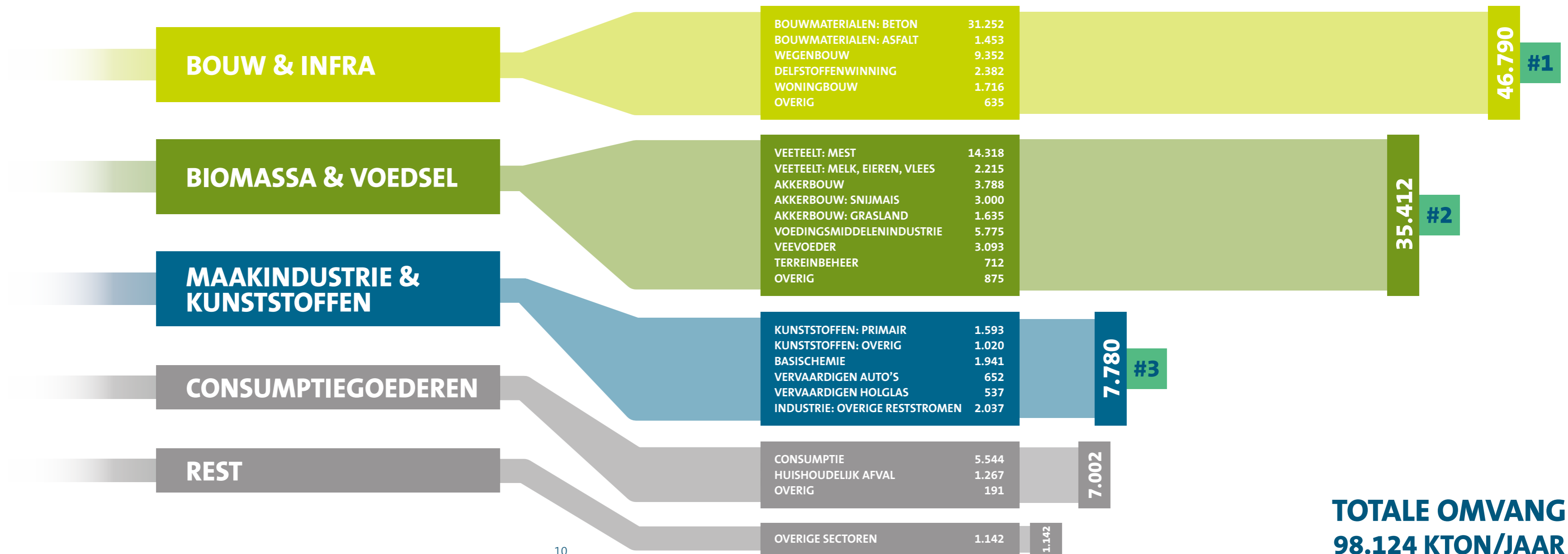
### DATA IN DIT RAPPORT

In deze circulaire atlas zijn kwantitatieve gegevens opgenomen over grondstofstromen en de impact van circulaire opties. Daarbij is gebruik gemaakt van data van ondermeer CBS, LISA, PRODCOM en LEI en openbare onderzoeken. Daar waar deze ontbreken, is gebruik gemaakt van data uit eigen onderzoeken van RHDHV. Aangezien gegevens op bedrijfsniveau veelal vertrouwelijk zijn of ontbreken, zijn de gegeven data veelal benaderingen. Zo moeten de gegevens dan ook gelezen worden: ze zijn van belang om een beeld te krijgen van de orde van grootte en onderlinge verhoudingen. Aan de gegevens in dit rapport kunnen geen rechten worden ontleend.



### 1.3 Grondstofstromen in Noord-Brabant

**Grondstofstromen Noord-Brabant ca 98 Mton/j.** Bedrijven, organisaties en consumenten in Noord-Brabant gebruiken en consumeren op allerlei wijzen grondstoffen en materialen. In figuur 1.1 is de omvang van grondstofstromen in de verschillende economische sectoren gegeven (in kton/jaar). Als alle stromen worden opgeteld, geeft dat een indicatie van de totale omvang van de grondstofstromen in Noord-Brabant: circa 98 Mton.



Figuur 1.1: Grondstofstromen in de provincie Noord-Brabant in de verschillende sectoren, met hoeveelheden in kton/jaar

**Bouw & Infra en Biomassa & Voedsel samen 80%**

De omvang van de grondstofstromen in de verschillende economische sectoren van Noord-Brabant loopt sterk uiteen (zie figuur 1.1). In omvang bevinden de grootste stromen zich in de Bouw: door de keten heen bijna 47.000 kton/jaar, gevolgd door de Agrofood: totaal circa 36.000 kton/jaar. Samen omvatten deze twee sectoren ruim 80% van alle grondstofstromen in Noord-Brabant.

Binnen de Agrofood (Biomassa en Voedsel) hebben met name de veeteelt en de daaraan gerelateerde sectoren grote stromen, zoals: mest (14,318 kton/jaar), diervoeding (weidegras en snijmais (4.600 kton/jaar) en 'industriële' veevoerders (3.100 kton/jaar). Ook de stroom in de voedingsmiddelenindustrie is groot (totaal circa 5.800 kton/jaar, exclusief diervoeders).

Bij het beheer van groengebieden, zoals plantsoenen, recreatieterreinen en natuur,

komt een materiaalstroom vrij van circa 700 kton/jaar. Deze bestaat in hoofdzaak uit hout (snoeihout en rondhout) en gras.

Grote stromen in de Bouwsector zijn de betonketen (circa 31.300 kton/jaar) en de wegenbouw (9.400 kton/jaar). Andere grote stromen als delfstoffen, beton, en asfalt worden verwerkt in de bouwnijverheid: in de woning- en utiliteitsbouw (B&U) en de grond-, weg- en waterbouw (GWW). De utiliteitsbouw is niet meegenomen in deze analyse.

**Ook grote stromen in Maakindustrie en Consumentengoederen**

De voedingsmiddelenindustrie is ondergebracht bij Agrofood en de bouwmaterialen-productie bij de Bouwsector. De overige sectoren binnen de Maakindustrie kennen een stroom van totaal circa 7.800 kton/jaar. Ten opzichte van Agrofood en Bouw is deze stroom relatief beperkt. Het zijn vooral de kunststoffenindustrie (2.600 kton/jaar)

en de basischemie (1.900 kton/jaar) die hier substantieel aan bijdragen.

Bij 'Consumptiegoederen' zijn twee grote stromen te onderscheiden: de consumptie (circa 5.500 kton/jaar) en de afvalstroom (1.300 kton/jaar).

**Overige sectoren relatief geringere grondstofstromen**

Uit figuur 1.1 blijkt ook dat de 'overige sectoren' relatief geringe grondstofstromen kennen (totaal circa 1.100 kton/jaar). Onder 'overige sectoren' vallen ondermeer gezondheidszorg, vervoer en opslag, dienstverlening en onderwijs.

**TOELICHTING BIJ GRONDSTOFSTROMEN****> GEBRUIKTE DATA**

In deze circulaire atlas zijn gegevens opgenomen over grondstofstromen en de impact van circulaire opties. Daarbij is gebruik gemaakt van data van ondermeer CBS, LISA, PRODCOM en LEI en openbare onderzoeken. Daar waar deze ontbreken, is gebruikt gemaakt van data uit eigen onderzoeken van RHDHV. Aangezien gegevens op bedrijfsniveau veelal vertrouwelijk zijn of niet aanwezig zijn, zijn de gegeven data veelal benaderingen. Zo moeten de gegevens dan ook gelezen worden: ze zijn van belang om een beeld te krijgen van de orde van grootte van stromen en onderlinge verhoudingen.

**> WAT BEDOELEN WE MET GRONDSTOFFEN?**

We gebruiken in dit rapport de term grondstoffen, maar bedoelen grondstoffen, materialen, halffabricaten en goederen/producten.

**> FOCUS OP DE OMVANG VAN GRONDSTOFSTROMEN**

Doel van de provincie is het realiseren van een reductie van 50% in primaire grondstofstromen. De omvang van grondstofstromen is dan ook in kaart gebracht. De 'omvang' van stromen is gerelateerd aan het gewicht van die stromen, uitgedrukt in gewichtseenheden (kiloton/jaar).

**> REKENMETHODIEK**

In de in dit rapport gebruikte rekenmethodiek zijn in ketens grondstoffen, materialen, halffabricaten en goederen/producten bij elkaar opgeteld. Dit geeft goed inzicht in welke ketens belangrijke aangrijpingspunten voor circulaire opties aanwezig zijn. Wel zorgt deze methode voor een overschatting van de totale hoeveelheid grondstoffen en daarmee de reductie opgave, doordat er dubbeltellingen zijn. Bijvoorbeeld in de bouw zijn delfstofwinning én bouwmaterialenproductie bij elkaar opgeteld.

**> BRANDSTOFFEN EN WATER BUITEN DE SCOPE**

Grondstofstromen die benut worden voor de opwekking van energie en de grondstof 'water' zijn niet meegenomen. Deze stromen vallen buiten de scope van de reductiedoelstelling.

## 1.4 Top 10 grootste sectoren en stromen

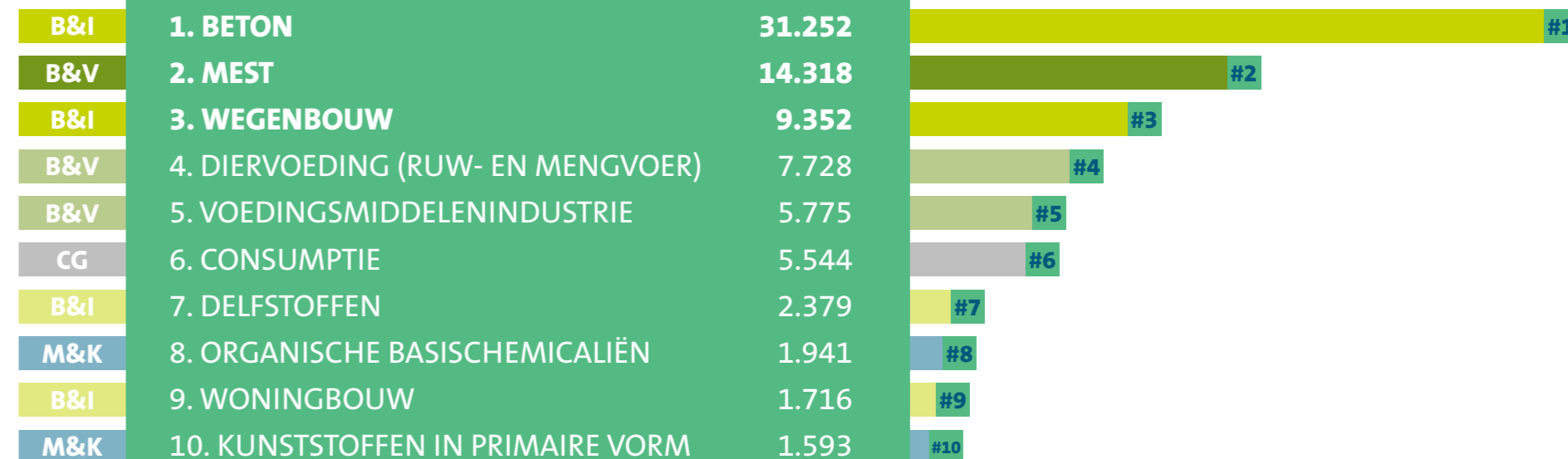
In figuur 1.2 is een overzicht gegeven van de tien subsectoren met naar omvang, de grootste grondstofstromen.

In de hoofdstukken 2 t/m 4 is een nadere verkenning gegeven van deze top-10 sectoren/stromen, ingedeeld naar

- hoofdstuk 2: Bouw en Infra;
- hoofdstuk 3: Biomassa en Voedsel;
- hoofdstuk 4: Maakindustrie en Kunststoffen



### 10 SUBSECTOREN MET DE GROOTSTE GRONDSTOFSTROMEN (KTON)



Figuur 1.2: Overzicht van de 10 (sub)sectoren met de grootste grondstofstromen in Noord-Brabant



## 2. Bouw en Infra

### 2.1 Inleiding

De bouwketen bestaat uit delfstoffenwinning, productie van bouwmaterialen, bouwnijverheid en de inzameling en bewerking van bouw- en sloopafval (zie figuur 2.1). De bouwnijverheid is weer een keten op zich met partijen als ingenieurs- en architectenbureaus, aannemers en onderaannemers.

In de provincie worden aanzienlijke hoeveelheden delfstoffen gewonnen: beton- en metselzand, ophoogzand, klei en grind (2,4 Mton/jaar). Ook de omvang van de bouwmaterialenproductie is groot, waarbij met name de productie van beton zeer omvangrijk is (31,3 Mton/jaar).

#### Nadere uitwerking sectoren/ketens in top 10

In de top 10 van sectoren/stromen vallen dan ook meerdere sectoren/stromen in de bouwketen: delfstoffenwinning, betonproductie, woningbouw en wegenbouw. Vanwege het ontbreken van productiecijfers in de utiliteitsbouw, is deze sector niet meegenomen in deze analyse.

#### HERGEBRUIK HOOGUIT 20% VAN VRAAG NAAR MINERALE DELFSTOFFEN

In een circulaire economie zal er sprake zijn van een toename van hergebruik van bouwgrondstoffen. Hergebruik zal echter de vraag naar primaire minerale bouwgrondstoffen (delfstoffen) nooit helemaal vervangen. De schatting is dat hergebruik hooguit 20% van de vraag naar minerale bouwgrondstoffen kan invullen\*.

\*In het Betonakkoord wordt uitgegaan voor 2030 van een maximale vervanging van 15-20% van de grondstoffen door recycling van beton, samenhangend met het feit dat er meer gebouwd wordt dan gesloopt ([www.betonakkoord.nl](http://www.betonakkoord.nl)).

**“In de provincie worden aanzienlijke hoeveelheden delfstoffen gewonnen”**

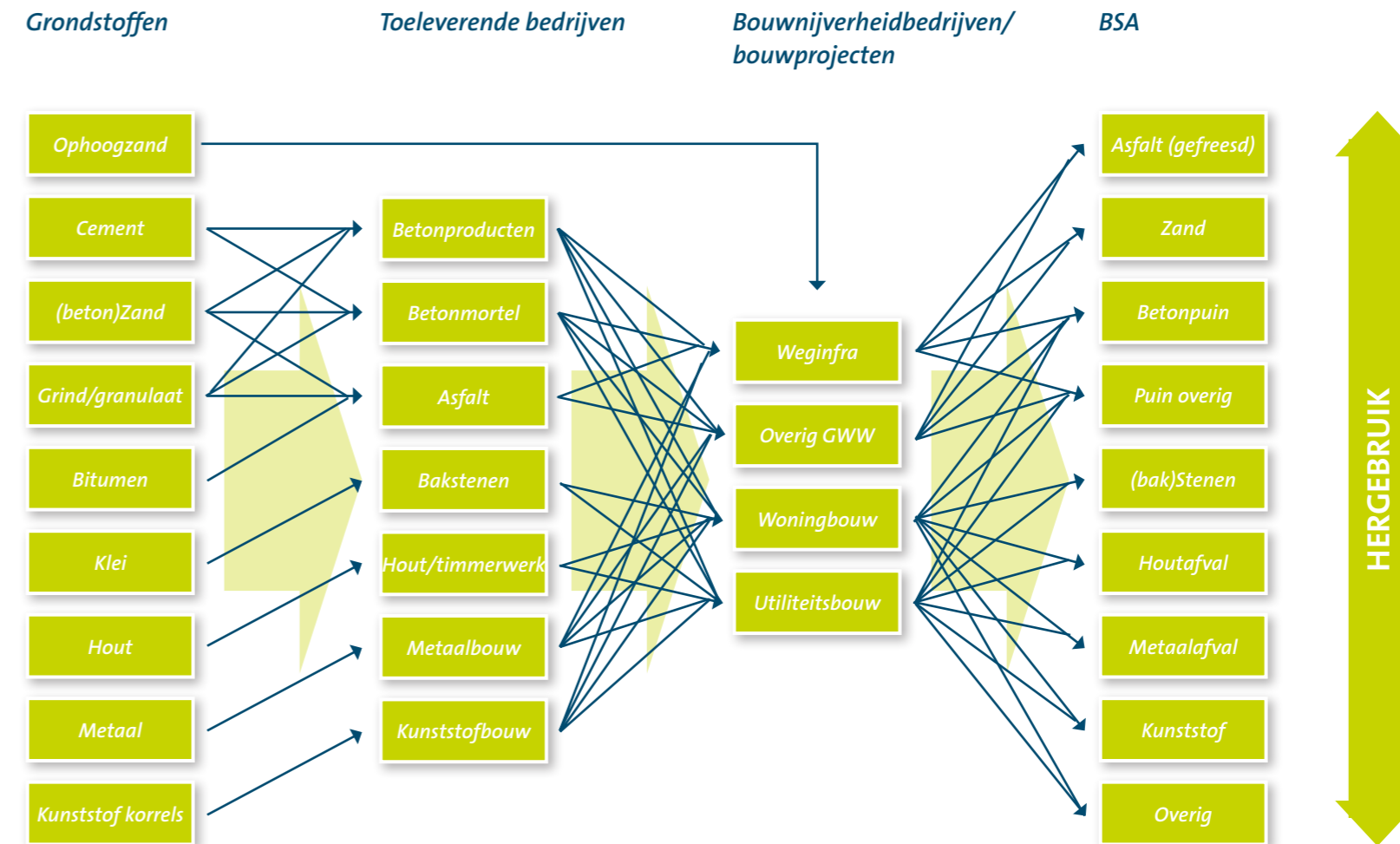


**Uitwerking woningbouw, wegenbouw en betonketen**

- Woningbouw: Voor de woningbouw is navolgend een nadere verkenning uitgevoerd(paragraaf 2.2.)
- Wegenbouw en betonketen: Voor de sectoren wegenbouw en beton heeft de provincie reeds een uitgebreide beleidsagenda, deze sectoren zijn navolgend beknopter uitgewerkt(paragraaf 2.3 en 2.4).

**Delfstoffenwinning**

De delfstoffenwinning is verder niet uitgewerkt, de provincie ziet geen rol voor zichzelf weggelegd en heeft ook geen 'circulair' beleid in dezen.



Figuur 2.1: Schematische weergave keten Bouwsector

## 2.2 Woningbouw

### 2.2.1 Circulaire woningbouw

In de Transitieagenda Circulaire Bouweconomie van het Rijk is de volgende omschrijving opgenomen: 'Circulair bouwen betekent het ontwikkelen, gebruiken en hergebruiken van gebouwen, gebieden en infrastructuur, zonder natuurlijke hulpbronnen onnodig uit te putten, de leefomgeving te vervuilen en ecosystemen aan te tasten.' In dit rapport ligt het accent op het verminderen van het gebruik van grondstoffen en daarmee het meeste raakvlak met het ontwikkelen, gebruiken en hergebruiken van gebouwen en gebieden, zonder natuurlijke hulpbronnen onnodig uit te putten'.



### MILIEU-IMPACT BOUWMATERIALEN

Naast hoeveelheid (kton) kan ook worden gekeken naar de milieu-impact van bouwmaterialen. In 'Circulair bouwen in perspectief (TNO, 2018)' is de milieu-impact van bouwmaterialen beschreven. De grootste impact hebben opeenvolgend: staal, koper, baksteen en beton. Aangezien metalen reeds in hoge mate gerecycleld worden, zou de aandacht in circulair bouwen vooral uit moeten gaan naar beton en baksteen. Daarnaast wordt ook hout genoemd, met name vanwege het kunnen vervangen van steenachtige materialen ook in constructieve toepassingen.

\*Deze hoeveelheid stemt niet overeen met de hoeveelheid in figuur 1.1 omdat hier de hoeveelheid bouw- en sloopafval niet is meegenomen..

### 2.2.2 Omvang grondstofstromen

#### Tot 2027 110.000 nieuwe woningen en 12.000 gesloopt

De netto plancapaciteit voor Noord-Brabant bedraagt (in 2018) circa 98.000 woningen tot 2027. Er staan ruim 110.000 nieuwbouw woningen gepland in die 10 jaar, tegenover een sloopopgave van 12.000 woningen (zie figuur 2.3).



Figuur 2.2: Materiaalvraag bij nieuwbouw van woningen en vrijkomend materiaal bij sloop.

#### Per jaar 1.492 kton bouwmaterialen nodig

De met de geplande woningbouwproductie gepaard gaande materiaalvraag - uitgaande van doorsnee woningen - is zo'n 14.922 kton (zie figuur 2.3 Per jaar is dat ongeveer 1.492 kton\*.

In de gebruikte bouwmaterialen hebben de minerale producten zoals beton (416 kton/jaar), baksteen (709 kton/jaar) en cement (metselspecie, 167 kton/jaar) het grootste aandeel (zie figuur 2.2).

#### Per jaar 162 kton sloopmaterialen

Bij de sloop van de bestaande woningen komt ook materiaal vrij. Ook hier hebben minerale (steenachtige) bouwmaterialen weer het grootste aandeel: baksteen 77 kton/jaar), beton 45 kton/jaar) en metselmortel (18 kton/jaar) (zie figuur 2.2).

	Nieuwbouwopgave tot 2027	Benodigde bouwmaterialen tot 2027 (kton)	Bouwmaterialen per jaar (kton)
Woningbouw nieuwbouw	110.705	14.922	1.492
	Sloopopgave tot 2027	Vrijkomende sloopmaterialen tot 2027 (kton)	Sloopmaterialen per jaar (kton)
Woningbouw sloop	12.000	1.617	162

Figuur 2.3: Woningbouw in Noord-Brabant met bijkomende materiaalstromen

### Minerale sloopmaterialen hergebruikt als wegfundering

Het minerale sloopmateriaal van woningen wordt grotendeels omgezet in granulaat en laagwaardiger toegepast als funderingsmateriaal in wegen. Het granulaat van wordt ook hoogwaardiger toegepast als toeslagmateriaal voor nieuw beton en vervangt daarbij gebroken grind of natuursteen.

### Veel meer bouwmaterialen nodig dan vrijkomend bij sloop

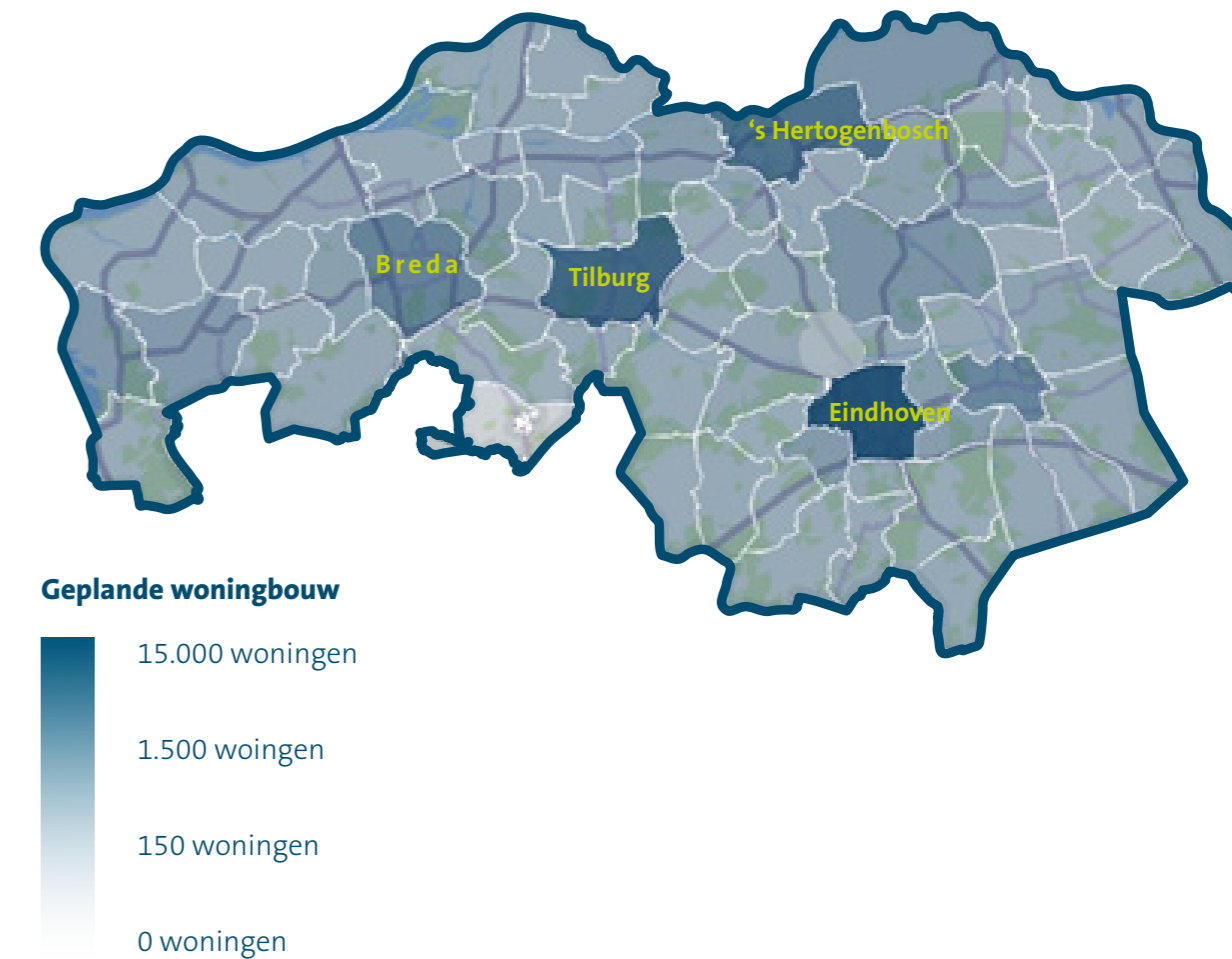
Zoals blijkt, is de hoeveelheid bouwmaterialen nodig voor de nieuwbouw van woningen veel groter dan de hoeveelheid sloopmateriaal die vrijkomt bij de sloop van woningen. Ook in de utiliteitsbouw komen reststromen beschikbaar die mogelijk als grondstof voor de woningbouw kunnen fungeren. Aangezien voor die sectoren zelf ook aanzienlijke hoeveelheden bouwmaterialen nodig zijn, nemen we aan dat dit niet veel effect heeft op de beschikbare hoeveelheid bouw- en sloopmateriaal voor de woningbouw.



### 2.2.3 Ruimtelijke verdeling en actoren

#### Grote steden bijna 40% woningbouw

Figuur 2.4 geeft de geplande woningbouwproductie per gemeente aan. De stedelijke gebieden van de gemeenten Eindhoven (14.715 woningen), Tilburg (11.055 woningen), 's-Hertogenbosch (9.390 woningen) en Breda (6.220 woningen) zijn goed voor bijna 40% van de woningbouw in de provincie (zie figuur 2.4).



Figuur 2.4: Ruimtelijke verdeling woningbouwproductie Noord-Brabant

## Vele actoren in keten woningbouw

### Uitvoerende bouwbedrijven (aannemers)

In de B&U sector (woning- en utiliteitsbouw) zijn ruim 20.000 arbeidsplaatsen bij in Noord-Brabant gevestigde bouwbedrijven. Deze bouwbedrijven zijn overigens niet alleen actief in Noord-Brabant. Net zo zeer zijn ook bouwbedrijven van buiten de provincie actief in Noord-Brabant. De vijf grootste bouwondernemingen naar aantal medewerkers zijn gegeven in onderstaande tabel.

Naam bouwbedrijf
Van Wanrooij Bouw en Ontwikkeling B.V.
Sprangers Bouwbedrijf B.V.
Bouwbedrijf Berghège B.V.
Bouwbedrijf L. v.d. Ven B.V.
Maas-Jacobs Bouwbedrijf B.V.

*Figuur 2.5: De vijf grootste bouwondernemingen in de woning- en utiliteitsbouw naar aantal medewerkers die in Brabant gevestigd zijn.*

### Woningbouwverenigingen

Noord Brabant kent enkele tientallen woningbouwverenigingen. Zij zijn een belangrijke speler in het ontwikkelen en beheren van woningen. Op dit site woningcorporaties.nl zijn de in Noord Brabant actieve woningbouwverenigingen te vinden.

### Projectontwikkelaars woningbouw

Ook projectontwikkelaars voorzien voor een deel in de ontwikkeling van nieuwe woningen. De grotere projectontwikkelaars naar aantal medewerkers in Noord-Brabant zijn gegeven in onderstaande tabel.

Naam projectontwikkelaar
BAM Wonen Bouwen op Maat, vestiging Eindhoven
BPD Ontwikkeling B.V.
Livingstone Building Industry B.V.
Heembouw Breda B.V.
SDK Vastgoed

*Figuur 2.6: De vijf grootste projectontwikkelaars in de woningbouw naar aantal medewerkers die in Brabant gevestigd zijn.*

### Sloopbedrijven en puinverwerkers (BRBS)

De vijf grootste sloopbedrijven naar aantal medewerkers in Noord-Brabant zijn gegeven in onderstaande tabel.

Naam sloopbedrijf
Sloop en Grondwerken M. Heezen B.V.
Jansen Infra B.V.
Vissers Sloopwerken
Ac Stolwerk Sloopwerken B.V.
Heesters Grondverzet B.V.

*Figuur 2.7: De vijf grootste sloopbedrijven naar aantal medewerkers die in Brabant gevestigd zijn.*

## 2.2.4 Circulaire opties

In alle fasen van woningbouw: van gebiedsontwikkeling, nieuwbouw, renovatie tot sloop, zijn aangrijpingspunten voor meer circulariteit.

Voor woningbouw zijn de volgende circulaire opties onderscheiden:

### 1. Bestaand vastgoed herbestemmen voor langere levensduur

Door herbestemmen kan de levensduur van vastgoed worden verlengd. Dit kan gaan om uiteenlopende gebouwen, die niet meer voor hun oorspronkelijke functie nodig of passend zijn: zoals kantoor-panden en scholen, geschikt te maken voor een woonfunctie. Door herbestemming wordt sloop voorkomen en bespaard op grondstoffen.

### 2. Flexibel en levensloop bestendig bouwen

Demografische ontwikkelingen zoals vergrijzing en de groei van eenpersoonshuishoudens, zorgen voor een steeds grotere behoefte aan woningen die eenvoudig aangepast, gesplitst of samengevoegd kunnen worden. Tijdelijke woningen en circulaire woonconcepten kunnen bijdragen deze overgangen te maken en tijdelijke huisvesting te verzorgen bij renovatie/transformatie. Industriële (prefab) bouwsystemen lenen zich hier goed voor. Voordeel daarvan is bovendien dat er veelal minder bouwafval is. Flexibele woningen dragen zo bij aan een langere levensduur en voorkomen op termijn de (vroegtijdige) sloop van niet meer passende woningen.

## TRANSFORMATIE

In 2018 zijn er in Nederland 13.000 woningen bij gekomen als gevolg van transformatie (CBS). Transformatiewoningen vormen een wezenlijk deel van de totale groei van het woningaanbod. Bijna 14 procent van alle woningen die er in 2018 bij kwamen, waren transformatiewoningen. Meestal gaat het om kantoorgebouwen, waarvan ruim de helft voor 1945 is gebouwd.

## CIRCULAIRE GEBIEDSONTWIKKELING

Het loont om de kansen voor circulaire woningbouw op gebiedsniveau te analyseren. De kansen binnen één bouwproject zijn veelal beperkt.

Door opschaling en vraag naar en aanbod van bouwmaterialen in een gebied te analyseren, kan de

huidige voorraad bouwmaterialen 'opgeslagen' in de huidige bebouwing, zoveel mogelijk benut worden bij de nieuwbouw. Een voorbeeld daarvan is de analyse uitgevoerd voor Stadshavens Amsterdam.

## MILIEUPRESTATIE GEBOUWEN (MPG)

De Milieuprestatie Gebouwen (MPG) becijfert de milieu-impact van alle materialen waaruit een gebouw bestaat. Sinds 1 januari 2018 is er als basisniveau een minimum milieuprestatie-eis opgenomen in de bouwregelgeving. De minimeis dwingt partijen om stappen te zetten om milieuvriendelijker en meer circulair te bouwen. Het doel van het kabinet is om de eis tot 2030 stapsgewijs scherper te stellen, te beginnen in 2021, en uiterlijk in 2030 te halveren Per 1 januari 2021 zal deze eis strenger worden.

### 3. Circulair ontwerpen en informatie vastleggen

Het is nu het moment om woningen die gebouwd worden circulair te ontwerpen en bouwen (demontabel, modulair) en te zorgen dat in de toekomst gebruikte materialen en bouw delen eenvoudig gedemonteerd en hergebruikt kunnen worden. Ook kan er al in deze fase voor gezorgd worden dat aan het einde van de levensduur kennis van de gebruikte materialen en hun specifieke toepassing bekend is, door dit vast te leggen in een materialenpaspoort.

### 4. Biobased materialen toepassen

De geplande nieuwbouwopgave en de opgave om bestaande woningen energieneutraal te maken, gaat gepaard met een grote vraag naar materialen. Op basis van gewicht zijn het vooral steenachtige materialen als beton en baksteen waar een grote vraag naar is. Een deel van deze vraag kan ingevuld worden door hergebruik van bij sloop vrijkomende materialen. Een andere circulaire optie is biobased grondstoffen toe te passen. Een belangrijke optie is dan het gebruik van hout in bijvoorbeeld houtskeletbouw. Hoewel veel minder in omvang kunnen biobased grondstoffen ook benut worden voor bijvoorbeeld plaatmaterialen, isolatiemateriaal en verfsystemen.

### 5. Circulair slopen

Te slopen woningen zijn een belangrijke 'bron' voor bouwmaterialen. Aan de hand van een inventarisatie van te slopen woningen of gebouwen, kan hiertoe een plan van aanpak en een sloopplan worden opgesteld. Deze plannen worden dan gebruikt in de aanbesteding van de werkzaamheden, zodat het sloopbedrijf de grondstoffen zoveel als mogelijk 'aan de bron' (dus tijdens het slopen) kan demonteren en scheiden.

## LOPENDE INITIATIEVEN IN NOORD-BRABANT

### > OVERLEGGEN WONINGBOUW

- Bestuurlijk netwerk Brabantstad: Provincie Brabant en 5 grootste gemeenten spreken over over Ruimtelijke ontwikkelingen en bereikbaarheid.
- 4 Regionale Ruimte Overleggen: Gemeenten spreken met elkaar over stedelijke planologie in 4 regiogebonden overleggen (West, Midden, Noordoost en Zuidoost).

### > FINANCIERING

- MKB innovatiestimulering Topsectoren Zuid-Nederland (MIT-zuid) stimuleert oa. circulair bouwen. Bv. Twee Snoeken (architectenbureau) in Den Bosch heeft een subsidie gekregen voor "Geïntegreerd Circulair Bouwstelsel".

### > CIRCULAIRE BOUWPROJECTEN

- Om het gebruik van circulaire materialen in de woningen in Groote Hoeven te stimuleren hanteert de gemeente Someren bij de gronduitgifte een 'Ecodepot'. De koper betaalt bij de aanschaf van een kavel een extra bedrag, dat hij bij gebruik van duurzame materialen retour krijgt.
- Brainport Smart City District: Overheid (Provincie Brabant, Gemeente Helmond), Kennisinstellingen (TU Eindhoven, Universiteit Tilburg) en bedrijven (projectontwikkelaars, architecten, creatievelingen, techbedrijven) bezig met de ontwikkeling van een wijk die grotendeels zelfvoorzienend en circulair wordt.
- Brainport Industrie Campus Eindhoven: Een heel gebouw dat in gelijke modules is gebouwd. Deze zijn aanpasbaar aan de wensen van de verschillende gebruikers, flexibel en demontabel. De staalconstructie van het casco, het hout en de

inbouwpakketten zijn volledig herbruikbaar of recyclebaar.

- Strijp-5 Eindhoven: Woningcorporatie Woonbedrijf heeft initiatief voor circulaire sociale woningbouw (20 huizen). De huizen worden volledig modulair en zoveel mogelijk gebouwd uit hergebruikte materialen. Na 6 jaar gebruik zullen de woningen naar een permanente locatie worden verplaatst. Ism. Inbo, Stam en de koning, Van Liempd en Baetsen. De woningen zijn klaar in 2020. Gefinancierd vanuit Interreg subsidie.
- Ecodorp Boekel: 30 woningen + kantoren, werkplaatsen utiliteiten, die volledig duurzaam zijn. Ondersteunt door provincie Noord-Brabant
- Recreatiepark Ter Spegelt in Eersel - Circulaire hotelkamers.
- Biobased paviljoen op Dutch Design Week in Eindhoven: The Growing Pavilion bestaat uit biobased materialen die zo lokaal mogelijk zijn gesourced. De makers willen laten zien dat biobased materialen beter, slimmer, origineler, mooier, gezonder en ingenieuzer zijn dan andere materialen.
- Houthoogbouw Eindhoven: The Dutch Mountains moet een 'interactieve omgeving' worden, waar werken, verblijven, leren, ontmoeten en ontspannen door elkaar heen plaatsvinden. Dit grotendeels houten gebouw met twee torens moet verrijzen in het stationsgebied van de Lichtstad.
- Modulair bouwen De Meeuw: Met de modulaire bouwmethode van De Meeuw beschikt elk huis of gebouw over de zelfde elementen, de uiteindelijke vorm wordt gedurende de levensduur bepaald en aangepast op basis van de locatie en gebruikers. Bij herinzet op een andere locatie worden alleen die onderdelen vervangen die daar aan toe zijn.

### > CIRCULAIRE HERBESTEMMINGEN, ONDERHOUD OF SLOPEN

- Stadhuistoren Eindhoven 'circulair gerenoveerd': Bij de renovatie van de Stadhuistoren in Eindhoven is ruim 95% van de vrijgekomen materialen hergebruikt of gerecycled. De Stadhuistoren is het eerste project in het traject waarin partners samenwerken om zeven gemeentelijke panden slim te verduurzamen.
- 'Samen circulair slopen': een initiatief van woningbouwcorporatie Brabant Wonen. Samen met marktpartijen is een verkenning gedaan om Circulair aan te besteden. Daarvoor is een case beschikbaar van twee portiekflats. Twee flats worden op een innovatieve circulaire wijze aanbesteed en één flat op een traditionele wijze. Het project moet kennis en ervaringen opleveren om toekomstig projecten circulair aan te besteden. Doordat partijen in vroegtijdig stadium van aanbesteding samenwerken, is de verwachting dat gebouwen meer circulair kunnen worden gesloopt.
- Herbestemmen van woningen, agrarisch vastgoed en kantoren conform de Brabantse aanpak leegstand. Voorbeeldprojecten: <https://www.brabant.nl/dossiers/dossiers-op-thema/cultuur/erfgoed-en-monumenten/herbestemming-cultureel-erfgoed/projecten>.
- Maximaal hoogwaardig hergebruik van bouwmaterialen door Avan Liempd Sloopbedrijven.

### > PLATFORMS EN SAMENWERKINGEN

- Cirkelstad Brabant. het netwerk van cirkelsteden biedt een platform aan vooruitstrevende publieke en private partijen die werk maken van steden (B5 steden) zonder afval, zonder uitval. Dat gebeurt mede met een Community of Practice om een aantal circulaire bouwprojecten te selecteren en initiëren. Materialen die vrijkomen bij het slopen, renoveren of beheren van gebouwen worden teruggebracht in de kringloop door inzet van mensen met afstand tot de arbeidsmarkt.
- De SPARK-innovatiecampus voor bouw en infra waarin Heijmans, provincie Noord-Brabant, gemeente 's-Hertogenbosch, Avans Hogeschool en TU/e Eindhoven samenwerken, gevestigd in Rosmalen.
- Tiny Findy: Funda voor mini-huisjes.
- PlusWonen concept: Gebouwen gebouwd door bouwbedrijf Volkerwessels krijgen een materiaalpaspoort om hergebruik van materialen te bevorderen. Meerdere bouwprojecten in Noord-Brabant.

### > HERGEBRUIK GRONDSTOFFEN VOOR DE WONINGBOUW

- Gebruiktebouwmaterialen.com: Demontage en slopen van gebouwen en verkoop van deze gebruikte bouwmaterialen. Onderdeel Van Liempd Sloopbedrijven, Sint-Oedenrode.
- Isovlas Oisterwijk: Isolatiemateriaal van vlas.

### 2.2.5 De impact van circulaire opties

In deze paragraaf is een ruwe schatting gegeven van de impact op materiaalgebruik en CO<sub>2</sub>-emissies van de circulaire opties zoals beschreven in voorgaande paragraaf. Daartoe zijn de opties soms nader geconcretiseerd om de impact te kunnen beoordelen.

Materiaal (toepassing)	Hoeveelheid (kton/jaar)	Circulaire optie	Impact op grondstoffen (en CO <sub>2</sub> )
Steenachtige materialen	1.492	Herbestemmen vastgoed	Aannemende dat door herbestemmen van vastgoed 14% nieuwbouw woningen wordt bespaard, dan bespaart dat circa 209 kton aan steenachtig materiaal per jaar. De hier gehanteerde 5% is een aanname om een indicatie te hebben van de mogelijke impact. Gebruikmakend van een emissiefactor van 0,285 kgCO <sub>2</sub> /kg bakstenen (bron: project eU&DK Input Output database) is de CO <sub>2</sub> impact gerelateerd aan deze optie 60 kton CO <sub>2</sub> /jaar.
		Flexibel/ levensloopbestendig (m.n. hout)	Bij flexibel/levensloopbestendig bouwen is er besparing door minder materialen bij verbouw en langere gebruiksduur. De gemiddelde levensduur van woningen is minimaal 70 jaar. Aangezien een besparing door langere levensduur pas op zeer lange termijn van toepassing is, is deze besparing hier achterwege gelaten.
		Betonrecycling	Bij volledig betonrecycling uit de gehele bouw en GWW is de verwachting dat dit op termijn 15-20% primaire grondstoffen bespaart*. Op de hoeveelheid beton voor de woningbouw betekent dit ca. 70 kton/jaar primaire grondstoffen. Gebruikmakend van een emissiefactor van 0,183 kgCO <sub>2</sub> /kg beton (bron: project EU &DK Input Output database) is de CO <sub>2</sub> impact gerelateerd aan deze optie 11-15 kton CO <sub>2</sub> /jaar.
		Biobased materialen	Als 25% van de jaarproductie woningen (ca. 2.750 woningen) wordt gerealiseerd in HSB (houtskeletbouw) dan is 49,5 kton hout nodig en wordt circa 220 kton/jaar steenachtige materialen en 17,3 ton/jaar CO <sub>2</sub> bespaard**. De aangehouden 25% is een aanname om een indicatie te krijgen van de mogelijke impact van HSB, momenteel heeft HSB maar een klein percentage marktaandeel. Gebruikmakend van een emissiefactor van 0,285 kgCO <sub>2</sub> /kg bakstenen (bron: project EU &DK Input Output database) is de CO <sub>2</sub> impact gerelateerd aan deze optie 62,7 kton CO <sub>2</sub> /jaar.

Figuur 2.8: impact van circulaire opties

\*In het Betonakkoord wordt uitgegaan voor 2030 van een maximale vervanging in van 15-20% van de grondstoffen door recycling van beton, samenhangend met feit dat er meer gebouwd wordt dan gesloopt ([www.betonakkoord.nl](http://www.betonakkoord.nl)). \*\*Voor een gemiddelde houtskeletbouw woning is 13 ton hout nodig en wordt 6,24 ton CO<sub>2</sub> bespaard met substitutie en reductie van conventionele bouwmaterialen (voor een traditionele woning is uitgegaan van 80 ton steenachtige bouwmaterialen). Bron: Bijdrage ecosysteemdiensten aan circulaire economie (Royal HaskoningDHV, 2017)

### 2.2.6 Handelingsperspectief provincie

Inspelend op de kenmerken van de woningbouw (zie kader), zien we de volgende handelingsperspectieven voor de provincie. Voor beton heeft de provincie reeds de nodige acties lopend, zie daarvoor de betreffende paragraaf (2.4).

#### Gemeenten stimuleren circulair bouwen mee te nemen in gebiedsontwikkeling

De provincie kan door deelname aan de Regionale Ruimte Overleggen, en het netwerk Cirkelstad Brabant circulariteit onder de aandacht brengen bij de deelnemers ten behoeve van de geplande gebiedsontwikkelingen en binnenstedelijke transformatie-opgaven en zo circulair bouwen versnellen.

#### Ketensamenwerking 'hout als bouw materiaal'

De meeste impact in biobased bouwen kan bereikt worden door meer hout te gebruiken in de bouw. Dit kan alleen door de hele keten te betrekken en mobiliseren: van verhoogde houtproductie, opschaling van de productie van (geïndustrialiseerde) houtbouwssystemen en acceptatie en kennis bij bouwpartijen en woonconsumenten. Dit alles om te komen tot de realisatie van meer en betaalbare circulaire woningen. De provincie kan onderzoek doen naar de kansen en belemmeringen en pilots stimuleren om kennis op te doen. Met de gehele keten kan de provincie komen tot een aanpak, bijvoorbeeld door middel van een 'convenant houtbouw'.

### SAMENVATTING KENMERKEN WONINGBOUW

De woningbouw sector kenmerkt zich door een groot aantal betrokken actoren met verschillende rollen, zoals: bouw- en sloopbedrijven, projectontwikkelaars en woningbouwverenigingen. De woningbouw kent de komende jaren een grote nieuwbouwopgave. Samenwerking van actoren is nodig om vernieuwing tot stand te brengen en impact te maken op de circulaire economie. Er lijken al de nodige haarbare concepten en oplossingen te zijn, klaar om toegepast te worden. Dit biedt perspectief voor het implementeren van circulaire oplossingen. Als het gaat om impact op de omvang van grondstofstromen in de woningbouw, ligt het accent op het verminderen (en substitutie) van de inzet van minerale producten als baksteen en beton. Hoewel bij de sloop van woningen en gebouwen veel her te gebruiken materialen beschikbaar komen, is dit in omvang ontoereikend zijn voor de nieuwbouwopgave.

### Kennisontwikkeling en -deling

De milieuprestatie-eis in de bouwregelgeving (MPG) dwingt partijen om meer circulair te bouwen, zeker als deze eis in 2021 wordt aangescherpt. Vooruitlopend daarop kunnen samen met partijen bestaande aanpakken en technieken voor circulair bouwen worden gedeeld en collectief gemaakt en nieuwe aanpakken onderzocht en ontwikkeld. Dit betreft bijvoorbeeld onderzoek naar handvatten, pilots en vertalen van uitkomsten in standaarden, programmering en subsidievoorwaarden. Met deze kennis over circulaire bouwen kunnen ketenpartijen op projectniveau sneller tot actie komen. Mogelijk kan dit vanuit de Regionale Ruimte Overleggen.



### Kennisverspreiding woningcoöperaties

Meerdere woningbouwcoöperaties in Brabant hebben succesvolle circulaire bouw en sloopprojecten uitgevoerd. De provincie kan kennisbijeenkomsten organiseren, waar geleerde lessen van circulaire projecten met andere coöperaties worden gedeeld, en nieuwe projecten worden besproken waar de opgedane kennis kan worden toegepast.

### Synergiekansen energietransitie

Er ligt een belangrijke synergiekans bij de energietransitie in bestaande wijken. De huidige toegepaste isolatiemethoden zijn niet altijd circulair. De provincie kan samen met kennisinstellingen, innovatieve bedrijven, woningcoöperaties en aannemers een onderzoek doen naar de mogelijkheden om huizen circulair te isoleren.

### Regie nemen bij grondstofbanken

In meerdere gemeenten lopen initiatieven voor grondstofbanken, waar sloop en bouwmaterialen tijdelijk kunnen worden opgeslagen.

Dit maakt hergebruik van materialen makkelijker en voorkomt dat bouwmaterialen over lange afstanden worden getransporteerd. Vaak kijken gemeenten hierbij alleen naar de behoefte binnen hun gemeentegrenzen, terwijl grondstofbanken ook een regionale functie kunnen hebben. De provincie kan inventariseren waar (initiatieven voor) grondstofbanken zijn, en waar aanbod (sloop) en vraag (bouw) naar grondstoffen is. Met deze informatie kan worden onderzocht waar in Brabant nog behoefte is aan grondbanken. De provincie kan dit dan inbrengen in de Regionale Ruimte Overleggen, zodat in heel Brabant, waar nodig, grondbanken worden gerealiseerd.





## 2.3 Wegenbouw

### 2.3.1 Circulaire wegenbouw

Voor de wegenbouw geldt ook de omschrijving zoals gegeven bij circulaire woningbouw (zie paragraaf 3.2). Een belangrijk landelijk initiatief voor grond-, weg en waterbouw is de Green Deal Duurzaam GWW 2.0 (zie kader).

#### AANPAK DUURZAAM GWW

Landelijk is er de Green Deal Duurzame GWW (2.0), onder meer ondertekend door Provincie Noord-Brabant. De Green Deal stelt als doel dat duurzaamheid in 2020 een integraal onderdeel is van de GWW sector, waarvoor de Aanpak Duurzaam GWW is opgesteld.

### 2.3.2 Omvang grondstofstromen

#### Circa 22.000 km gemeentelijke en provinciale wegen

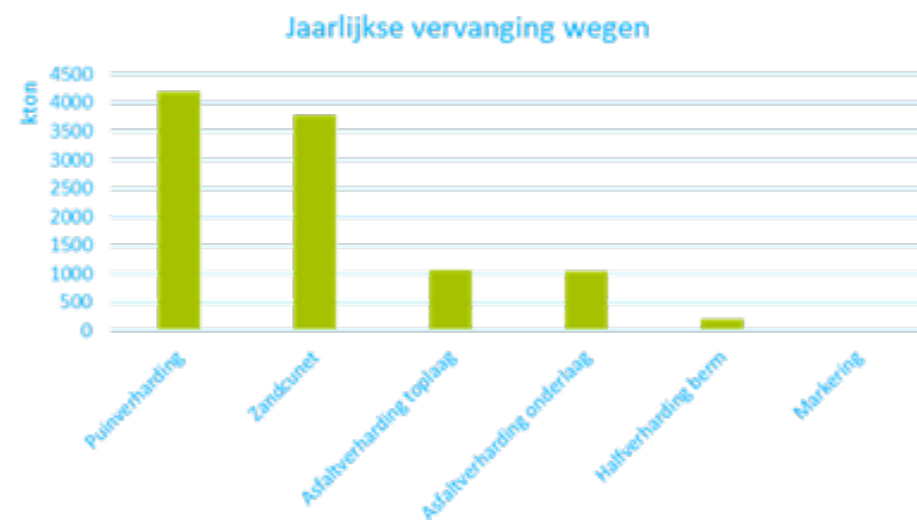
In Noord-Brabant zijn ruim 21.336 kilometer gemeentelijke en 602 km provinciale wegen (Rijkswegen zijn buiten beschouwing gelaten).

#### Per jaar bijna 9 Mton bouwmaterialen nodig

Op basis van vervangingspercentages is voor de instandhouding van het gemeentelijke en provinciale wegennet 8.907 kton aan materialen per jaar nodig is. Dit zijn met name funderingsmateriaal, zand en asfalt

(zie figuur 2.9). Hierbij worden reeds grotere hoeveelheden gerecyclede materialen toegepast, zoals beton- en menggranulaat als funderingsmateriaal en asfaltgranulaat bij de productie van nieuw asfalt. In voornoemde hoeveelheden zijn niet inbegrepen kunstwerken zoals viaducten, waar beton een veel gebruikt bouw materiaal is.

Er wordt geschat dat er bij de wegenbouw 445 kton per jaar afvalstromen vrijkomt. Overwegend wordt dit materiaal hergebruikt in de wegenbouw. Vaak is daarbij nog wel sprake van downcycling, bijvoorbeeld recycling van asfalt uit toplagen in onderlagen.



Figuur 2.9: Benodigde bouwmaterialen voor de instandhouding (vervanging) van het Brabantse wegennet

### 2.3.3 Beleid provincie

#### Beleidsdocumenten

De provincie is reeds een aantal jaar actief op het gebied van circulariteit in de aanleg van provinciale infrastructuur:

- In 2016 zijn de beleidsuitgangspunten voor de transitie naar een circulaire infrastructuur vastgesteld;
- In 2017 zijn de rapporten “Operationele eisen circulair aanbesteden van infrastructuur” en “Opwegnaar duurzame beste prijskwaliteits-verhoudingen criteria” vastgesteld;
- In 2018 hebben provinciale staten de “Kwaliteitsnota onderhoud provinciale infrastructuur” vastgesteld.

Deze beleidsdocumenten vormen de komende jaren de basis voor de transitie naar circulaire infra. Intussen zijn er pilots uitgevoerd en gestart om ervaring op te doen.

Hiervoor heeft de provincie van het Aanbestedingsinstituut Bouw & Infra van Bouwend Nederland de eerste prijs gewonnen als meest duurzame opdrachtgever.

#### Bijdrage provincie aan circulaire wegenbouw

- De provincie stelt criteria op voor circulair aanbesteden en past deze toe in alle infrastructurele werken waar de provincie verantwoordelijkheid draagt. Elke aanbesteding wordt geëvalueerd en de succesvolle vernieuwingen worden meegenomen in de volgende aanbesteding. Hierdoor worden de lessons learned meteen naar de toekomst meegenomen en is een goed voorbeeld van lerende vermogen van het programma;
- De provincie brengt en promoot een dergelijke handelwijze bij al haar partners onder de aandacht;
- De provincie stelt zich ten doel de cross-over tussen hightech en de Bouwsector te bewerkstelligen en spant zich daarmee in om bij te dragen aan levensduurverlenging van infrastructurele werken en het wegennet door de inzet van hoogwaardige technologie.



## 2.4 Beton

### 2.4.1 Circulaire betonketen

Producenten van betonproducten leveren enerzijds betonmortel om 'in situ' betonconstructies te realiseren en anderzijds prefab betonwaren van velerlei aard zoals vloeren, heipalen en rioolbuizen.

Materiaaltype	Hoeveelheid (kton/jaar)
Mortel in droge vorm	1.159
Stortklaar beton	723
Overige producten van beton, gips en cement	29.370
<b>Totaal</b>	<b>31.252</b>

*Figuur 2.10: Omvang van de betonindustrie in Noord-Brabant*

Partners in de betonketen hebben met elkaar afspraken gemaakt over verduurzaming van die keten en vastgelegd in het landelijke Betonakkoord. Dit omvat ondermeer de doelstellingen: 30% CO<sub>2</sub>-reductie in 2030 ten opzichte van 1990, in 2030 100% hoogwaardig hergebruik van vrijkomend beton en per direct minimaal 5% van het totale volume toeslagmaterialen vervangen door betonreststromen.

### 2.4.2 Omvang grondstofstromen

Figuur 2.10 laat de omvang van de betonindustrie zien. Deze is verdeeld in drie subsectoren: mortel in droge vorm (1.159 kton/jaar), stortklaar beton (723 kton/jaar) en overige producten van beton, gips of cement (29.370 kton/jaar)

### 2.4.3 Beleid provincie

Op 27 juni 2017 hebben bestuurders van de provincie Noord-Brabant en van de vijf grote steden in Brabant hun handtekening gezet onder 'Brabantsstad betonakkoord'. Doel is kennisuitwisseling en het maken van afspraken met ketenpartners om het hergebruik van beton te bevorderen en op een hoger plan te brengen. Dit gebeurt onder andere via 'betonketen-overleggen'. De ketenpartners zijn regiogemeenten, sloopbedrijven, recycling-bedrijven, betonproducenten en grote opdrachtgevers zoals woningbouwcorporaties.

Onderwijsinstellingen worden betrokken bij de keten om het op duurzaamheid gerichte gedachtengoed in de leerstof te verwerken.

In het netwerk neemt de provincie een voortrekkersrol met aansprakende en innovatieve voorbeelden. Zo vond een innovatief pilotproject plaats met een rotonde van vezelmixbeton en zijn er fietspaden vernieuwd met betongranulaat (80% hergebruikte grondstoffen). Niet eerder werden er zoveel hergebruikte materialen toegepast bij de reconstructie van een weg. De nieuwe circulaire bouwinzichten worden via de 'betonketen-overleggen' weer verspreid.

#### CIRCULAIRE BETONKETEN

*Opties voor een meer circulaire betonketen zijn bijvoorbeeld: recycling van bouwstoffen zoals betongranulaat, toepassen van cement-ervanger of het hergebruiken van producten/bouwdelen in nieuwe toepassingen.*

#### STREEFWAARDEN PROVINCIE

*Per materiaalsoort past de provincie tenminste de streefwaarden toe uit het KOPI (Kwaliteit onderhoud provinciale infrastructuur). Het streven is daarbij het gebruik van minstens 50% gerecycled asfalt en beton bij onderhoudswerkzaamheden van infrastructurele werken. In 2020 is, onder andere door de hoogwaardige inzet van sloopafval uit de bouw in nieuw beton, de milieubelasting van beton met 20% gedaald. Bij verwijderen of sloop hergebruikt de provincie beton in 2020 100% hoogwaardig.*

## 3. Biomassa en voedsel

### 3.1 Inleiding

Zoals in hoofdstuk 1.2 beschreven kan door de inzet van hernieuwbare grondstoffen (biomassa) bespaard worden op de inzet van primaire en eindige grondstoffen. Uitdaging daarbij is om beschikbare biomassa optimaal te benutten.

Biomassa komt in verschillende sectoren vrij in de vorm van reststroom of co-product (bijproducten zoals suikerbietenpuntjes en aardappelschillen ontstaan in de voedingsmiddelenindustrie). De belangrijkste bronnen zijn landbouw, voedings- en genotmiddelen-industrie (VGI), terreinbeheer en GFT bij huishoudens (zie figuur 3.1).

**Nadere uitwerking ketens/sectoren in top 10**  
In de top 10 van omvangrijke sectoren/stromen (zie hoofdstuk 2) vallen de voedingsmiddelenindustrie, diervoeding en mest.

#### Mest en diervoeding

Voor mest heeft de provincie reeds een uitgebreide beleidsagenda. Voor de sector diervoeding ziet de provincie geen rol voor zichzelf weggelegd. Mest en diervoeding zijn navolgend dan ook beknopter uitgewerkt.

#### Voedingsmiddelenindustrie-voedselketen

Voor de nadere uitwerking van de voedingsmiddelenindustrie is door de provincie gekozen voor het nader verkennen van het verwaarden van reststromen en reststromen die ook verder in de voedselketen (zoals retail en huishoudens) vrijkomen.

#### Terreinbeheer

Ook bij terreinbeheer komt een grotere stroom groenrestproducten vrij. Hoewel niet in de top 10, is deze keten ook nader verkend omdat de potentie hiervan voor de provincie niet goed bekend is.

Biomassa type	Omvang (kton/jaar)
Mest uit veeteelt	14.676
Reststromen uit de VGI	1.098
Groenreststromen landbouw	885
Groenreststromen uit water- en terreinbeheer	712
GFT van huishoudens	214

Figuur 3.1: Biomassa uit verschillende sectoren

*“In de top 10 van omvangrijke sectoren/stromen vallen de voedingsmiddelen-industrie, diervoeding en mest”*

BIOMASSA & VOEDSEL



## 3.2 Mest

In (delen van) Nederland is sprake van een onbalans tussen aanbod en behoefte aan mest. Dit overschot zorgt voor hoge kosten, zowel financieel voor ondernemers als maatschappelijk.

### 3.2.1 Mestverwaarding

In (delen van) Nederland is sprake van een onbalans tussen aanbod en behoefte aan mest. Dit overschot zorgt voor hoge kosten, zowel financieel voor ondernemers als maatschappelijk (milieudruk, draagvlak in de samenleving). Mestverwaarding draagt bij aan het verminderen van deze kosten en is een potentiële bron voor waardevolle grondstoffen en energie.

### 3.2.2 Omvang grondstofstromen

#### Jaarlijks 14,7 Mton mest

Noord-Brabant heeft een veestapel (zie figuur 3.2) met ruim 28 miljoen stuks pluimvee, ruim 5,9 miljoen varkens en ruim 0,6 miljoen stuks rundvee. Jaarlijks komt 14,3 Mton mest vrij. Het grootste deel is van rundvee (8,8 Mton/jaar), varkens produceren jaarlijks 4,8 Mton mest en pluimvee 0,4 Mton.

#### Mestoverschot 1,9 Mton per jaar

In heel Nederland is een mestoverschot (fosfaatoverschot speelt hier de belangrijkste rol) van 13%, wat ca 10.000 kton per jaar is. Noord-Brabant produceert circa 19% van de nationale mesthoeveelheid\*. Aannemende dat het ook 19% van het mestoverschot produceert, is er een mestoverschot van 1,9 Mton per jaar. Het Nederlandse mestoverschot wordt grotendeels geëxporteerd (59%), verbrand voor energie (16%, met name pluimveemest) en verkorreld (water uit mest halen zodat korrels overblijven) (12%). Ook zijn er kleinere verwerkingsroutes, zoals biologische omzetting van ammoniak naar N2.

Vee	Aantal (stuks)	Mest (Mton/jaar)
Rundvee	636.000	8,8
Varkens	5.950.000	4,8
Pluimvee	28.000.000	0,4
Overige	883.000	0,3

Figuur 3.2: Biomassa uit verschillende sectoren

### 3.2.3 Bestaand beleid provincie

Het Brabants mestbeleid gaat uit van een gezonde bodem en het sluiten van de kringlopen in Noordwest-Europa. Een meer 'slimme' veehouderij is nodig. De provincie ondersteunt dit langs vier beleidslijnen:

1. Veehouderij in een circulaire landbouw: in een circulaire landbouw is mest een waardevol product dat nodig is voor het verbouwen van voedsel voor mens en dier en het produceren van nieuwe (biobased) producten en energie;
2. Drijfmest bewerken voor opslag of aanwending: Mest wordt bewerkt voordat het wordt opgeslagen of het land ermee wordt bemest. Mest is stabiel en stoot geen geur, stikstof en fijnstof uit;
3. Mestbewerkingsinstallaties: Het Brabantse mestbeleid creëert voldoende ruimte voor schone en veilige mestbewerking op geschikte locaties.;
4. Mestfraude: Fraude in de agrarische sector, in het bijzonder met mest, is slecht voor de kwaliteit van de leefomgeving en veiligheid in Brabant. Het beleid richt zich erop dat mestbewerkers, mesthandelaren en boeren werken volgens de wettelijke regels.



\*Op basis van een productie van 78 miljard kg in heel Nederland in 2017 volgens CBS: <https://www.cbs.nl/nl-nl/publicatie/2018/37/dierlijke-mest-en-mineralen-2017>

## 3.3 Diervoeding

### 3.3.1 Circulaire diervoeding

Brabant kent een grote veestapel, in vergelijking met andere provincies in Nederland. Dit gaat samen met een grote productie van veevoer (ruwvoer en mengvoer) in Brabant. Vanuit een circulaire economie is het de uitdaging deze productie te verminderen bijvoorbeeld door het slim omgaan met diervoeding (voer op maat) of het gebruik van alternatieve voedings (met name eiwit) bronnen.



### 3.3.2 Omvang grondstofstromen

#### Snijmais en gras 'grondstof' voor diervoeding (4,6 Mton/jaar)

De grote veestapel in Brabant gaat gepaard met een productie van ruwvoer op Brabantse landbouwgrond van ruim 1.634 kton gras en 3.000 kton snijmais per jaar.

#### Industriële productie veevoeder (3.093 kton/jaar)

Ook is er een grote industriële productie van veevoer van circa 3.100 kton/jaar. De industrie maakt gebruik van ruim 300 grondstoffen als granen, oliehoudende zaden, peulvruchten, mineralen, ruwvoer, bijproducten van suikerbiet en aardappels, zowel uit Nederland als van import. Vooral voor eiwitten (soja) en olie (palmolie) is de industrie afhankelijk van import.

Stroom	Hoeveelheden (kton/jaar)
<b>Ruwvoer</b>	
Gras	1.634
Snijmais	3.000
<b>Mengvoer</b>	
Diervoeder	3.093
<b>Reststromen</b>	
Plantaardige co-producten VGI	710
Voormalige levensmiddelen	55

Figuur 3.3: Diervoeding in Noord-Brabant

#### GEBRUIK RESTSTROMEN: FOOD WASTE/SWILL EN DIERLIJKE CO-PRODUCTEN

Plantaardige co-producten uit de voedingsmiddelenindustrie en voormalige levensmiddelen worden reeds gebruikt in de diervoederindustrie. Er is evenwel een reststroom in de vorm van food waste/swill die conventionele grondstoffen in de diervoederindustrie kunnen vervangen. Food waste/swill zijn levensmiddelen die overblijven in restaurants, horeca, catering, vliegtuigen en huishoudens. Wenselijk is om deze stroom in te zetten voor menselijke voeding waar dit mogelijk is. De tweede prioriteit is deze stromen inzetten voor diervoeding. Dit food waste/swill wordt echter nog maar beperkt gebruikt voor diervoeding productie omdat dit alleen bij uitzondering toegestaan is door strenge Europese en nationale regelgeving. Er zijn verschillende manieren waarop food waste/swill wel voor diervoeding ingezet kunnen worden. Dit kan bijvoorbeeld door deze stromen te gebruiken als voeding voor insecten, en deze insecten vervolgens aan grotere dieren te voeren. Dit levert een hoogwaardige eiwitbron op.

#### EFFICIËNTER OMGAAN MET VOEDING: VOER OP MAAT

Door de samenstelling van diervoer specifiek aan te passen aan de behoefte van het dier en de toepassing (vlees, melk), krijgt het dier de benodigde voedingsstoffen binnen met zo min mogelijk verlies van stoffen.

#### ALTERNATIEVE EIWITTEN EN VOEDINGSSTOFFEN

Alternatieve eiwitbronnen, zoals insecten, schimmels, suikers (Bioscienz) en algen, vervangen traditonele grondstoffen. Deze bronnen kunnen ook zeer eiwitrijk zijn (meer eiwitten (en voedingswaarde) per gewichtseenheid). Een bijkomend voordeel is dat gekozen kan worden voor eiwitbronnen die lokaal te telen zijn. Ook het extraheren van voedingsstoffen uit laagwaardige gewassen zoals gras is een optie.

### Plantaardige co-producten voor diervoeding 710 kton/jaar)

Ook plantaardige co-producten uit de voedingsmiddelen industrie, zoals aardappelschillen, bierborstel en bietenpulp worden op grote schaal gebruikt voor diervoeding. In Brabant is dat circa 710kton/jaar\*. De meerderheid hiervan wordt direct gevoerd aan dieren als aanvulling op ruwvoer en mengvoer.



*\*Jaarlijks gebruikt de Nederlandse diervoederindustrie 9.500 kton co-producten uit de levensmiddelen-, dranken- en bio-ethanolindustrie. Binnen de provincie Brabant komt er jaarlijks 710 kton aan plantaardige reststromen vrij binnen de voedingsmiddelenindustrie (zie paragraaf 4.3). Gebaseerd op het totale gebruik van reststromen landelijk en de grootte van de diervoedingindustrie binnen de provincie, is het de verwachting dat dit grotendeels gebruikt wordt voor diervoeder.*

### Ook voormalige levensmiddelen voor diervoeding

Ook voor menselijke consumptie geproduceerde plantaardige voedingsmiddelen die daarvoor niet meer geschikt zijn ('voormalige levensmiddelen' eerder ook voedselverspilling genoemd) worden gebruikt als diervoeding. Voormalige levensmiddelen (zoals brood, koekjes, ontbijtgranen, chips en snoepgoed) worden ingezameld bij fabrieken, distributiecentra en retailbedrijven. In Brabant verwerkt de sector rond de 55 kton voormalige voedingsmiddelen\*\*.

### 3.3.3 Bestaand beleid provincie

Brabant heeft geen circulair beleid specifiek gericht op diervoeding. In het kader (volgende pagina) zijn enkele circulaire opties aangereikt gericht op een meer circulaire diervoeding.



## 3.4 Voedselketen

### 3.4.1 Reststromen in de voedselketen

In de voedselketen ontstaat een grote stroom reststromen in de vorm van co-producten in de industrie en door voedselverspilling. Dit zijn zowel plantaardige als dierlijke producten. De voedselketen is schematisch weergegeven in figuur 3.4.



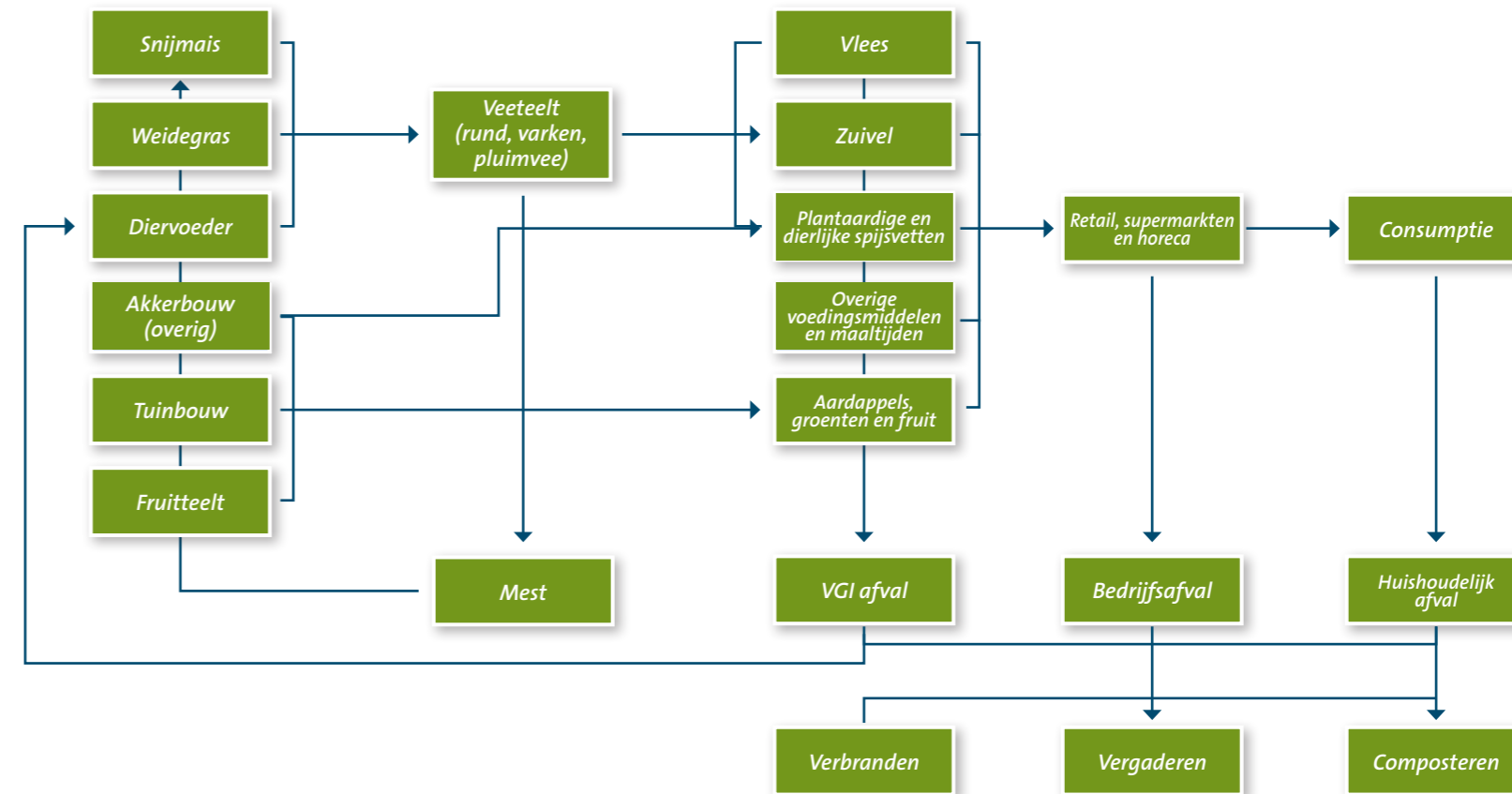
44

#### Wat zijn co-producten?

Co-producten zijn bijproducten (b.v. suikerbietenpuntjes en aardappelschillen) ontstaan in de VGI-sector.

#### Wat is voedselverspilling?

Er is sprake van voedselverspilling als voedsel niet gebruikt is voor menselijke consumptie (ook wel 'voormalige' levensmiddelen). Dus ook voedsel dat is gebruikt voor diervoeder of voor de productie van compost wordt als 'verspild' gezien. Bij de producent worden producten weggegooid bijvoorbeeld vanwege overschotten of een afwijkende maat of uiterlijk.



Figuur 3.4: Reststromen in de voedselketen

45

### 3.4.2 Omvang grondstofstromen

#### In voedingsmiddelenindustrie 1.098 kton/jaar reststromen

In de voedingsmiddelenindustrie in Noord-Brabant is sprake van een reststroomproductie van 1.098 kton/jaar. Hiervan is 924,6 kton/jaar van de voedingsmiddelenindustrie en 173,6 kton/jaar van de drankenindustrie.

#### Plantaardige reststromen in de industrie circa 815 kton/jaar

De plantaardige reststromen betreffen deels voedselverspilling: omdat producten niet voldoen aan kwaliteitseisen (bijvoorbeeld te kleine appels, verkeerde kleur tomaten of kromme komkommers) of omdat er te veel geproduceerd is (bijvoorbeeld kookresten in de horeca). Een ander deel betreft co-producten zoals schillen of suikerbietenpuntjes die in de industrie zijn ontstaan na het verwerken van plantaardig voedsel.

Cat.	Organische reststromen	Kton/jaar	Benutting
VGI	Plantaardige reststromen	814,6	Diervoeding/vergisten
	Dierlijke reststromen	110	Verbanding/vergist
	Drankindustrie	173,6	Diervoeding/energie eigen gebruik
<b>Totaal</b>		<b>1.098</b>	

Figuur 3.5: Volume en benutting organische reststromen uit de VGI sector in Noord-Brabant  
\* <http://edepot.wur.nl/42049> en [http://www.blonkconsultants.nl/wp-content/uploads/2016/10/rapportage\\_bijproducten\\_finale\\_versie.pdf](http://www.blonkconsultants.nl/wp-content/uploads/2016/10/rapportage_bijproducten_finale_versie.pdf)

#### Plantaardige reststromen voor diervoeding

Gebaseerd op de landelijke hoeveelheid plantaardige co-producten gebruikt voor diervoeding, is het de verwachting dat plantaardige reststromen van de voedingsindustrie binnen de provincie grotendeels gebruikt worden voor diervoeding. Ook wordt een deel benut voor energietoepassing door het te vergisten (bv sinaasappelschillen).

#### Dierlijke reststromen circa 110 kton/jaar

In Noord-Brabant wordt 317 kton vleesproduct per jaar geproduceerd\*. Tussen de 25% en 45% van het dier (varken, rund en kip) is slachtafval dat niet geconsumeerd wordt door mensen. Gebaseerd op deze getallen is berekend dat jaarlijks ca. 110 kton aan slachtafval vrijkomt (bijvoorbeeld in de vorm van huid, haar, vet of botten). Deze stroom wordt deels gebruikt om producten van te maken, zoals leer, lijm of

medicijnen. Deels wordt dit slachtafval (voor zover geslacht voor menselijke consumptie) gebruikt in huisdiervoeding. Restproducten van afgekeurde dieren worden verbrand of vergist. De dierlijke reststromen uit de vleesverwerkende industrie worden veelal al hoogwaardig toegepast voor zover de wetgeving dit toestaat. Er zit strenge Europese en nationale wetgeving op het gebruik van dierlijke producten, die hoogwaardige toepassingen kunnen verhinderen.

Categorie	Voedselverspilling			Benutting
	Per persoon** (%)	Per persoon (kg/jaar)	Noord-Brabant (kton/jaar)	
VGI*	40%	42-58	105-145	Diervoeding/vergisten
Huishoudens	40%	42-58	105-145	Verbranden/composteren/vergisten
Horeca	13%	14-19	34-47	Verbranden/composteren
Retail/Superm.	7%	7-10	18-25	Verbranden/composteren
<b>Totaal</b>	<b>100%</b>	<b>105-145</b>	<b>262-362</b>	

Figuur 3.6: Voedselverspilling en benutting

\*\*De percentages zijn gemiddelden/benaderingen gebaseerd op de Monitor voedselverspilling update 2009-2016 (Wageningen Universiteit) en [www.instock.nl](http://www.instock.nl)

#### Jaarlijks 262-362 kton voedsel verspild

Voedselverspilling ontstaat grotendeels bij de voedselverwerkende industrie en bij huishoudens (beide 40%). Daarnaast zijn er kleinere stromen bij de horeca (overgebleven voedsel) en retail (voedsel over houdbaarheidsdatum). Per hoofd van de bevolking is deze voedselverspilling in Nederland tussen de 105-145 kg (in 2016). Met circa 2,5 miljoen inwoners betekent dat 262 – 362 kton/jaar voedselverspilling in Noord-Brabant.

Het verspilde voedsel bij de retail, horeca en huishoudens, wordt grotendeels ingezameld via het restafval (of GFT bij huishoudens) en verbrand, vergist of gecomposteerd. Bij huishoudens ontstaat naast 'voedsel', circa 100 kton/jaar 'overig' (niet voedsel) GFT-afval.





### 3.4.3 Ruimtelijke verdeling

Er is in Noord-Brabant binnen de voedsel- en drankenindustrie sprake van een clustering van bedrijven. Figuur 3.7 laat een ruimtelijke verdeling zien van de verdeling van voedselmiddelenindustrie op basis van het aantal banen. Bavaria is een grote speler in de drankenindustrie, wat zichtbaar is door de hoge werkgelegenheid in Lieshout. De voedselindustrie kent clusters in bijvoorbeeld Veghel (Mars, Friesland Campina), Breda (Perfetti) en Helmond (Hessing en Huijbregts).



#### Vleesverwerkende industrie

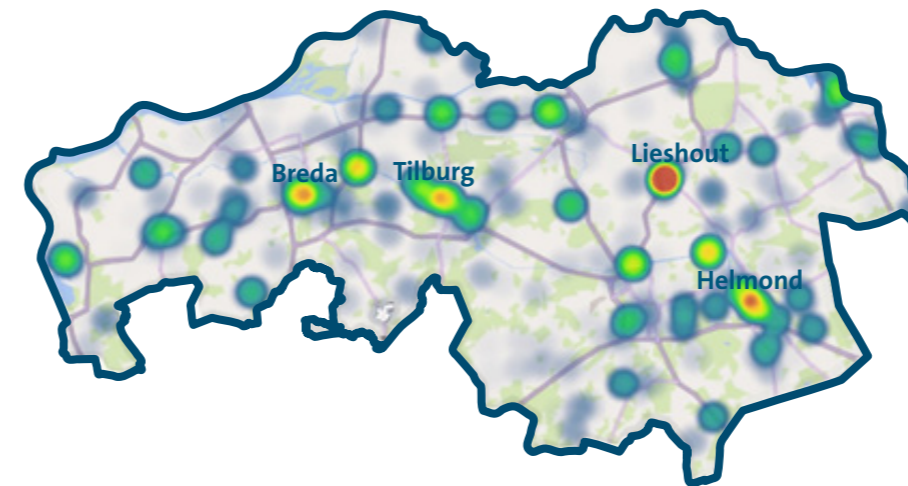
Er zijn twee grote vleesverwerkende bedrijven in Noord-Brabant: Rendac in Son en Breugel en Vion in Tilburg. Daarnaast zijn er ruim 40 kleinere slachterijen. In figuur 3.8 is de ruimtelijke verdeling van alle slachterijen in Noord-Brabant te zien.

#### Verwerkingslocaties reststromen voedselketen

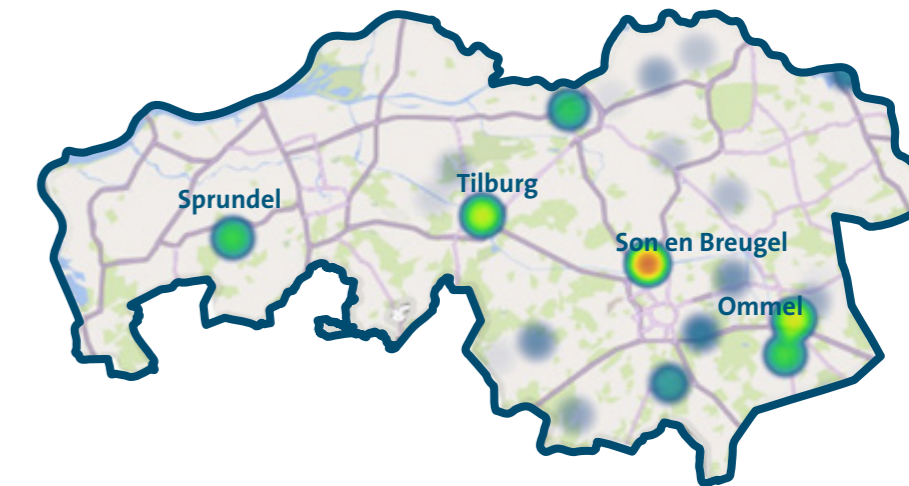
In figuur 3.9 geven de groene bollen de locaties aan van vergisters en verbranders van reststromen uit de VGI. Vergisten resulteert in biogas dat ingezet kan worden voor energietoepassingen en digistaat. Digistaat kan gebruikt worden om het land te bemesten.

#### Verwerkingslocaties GFT

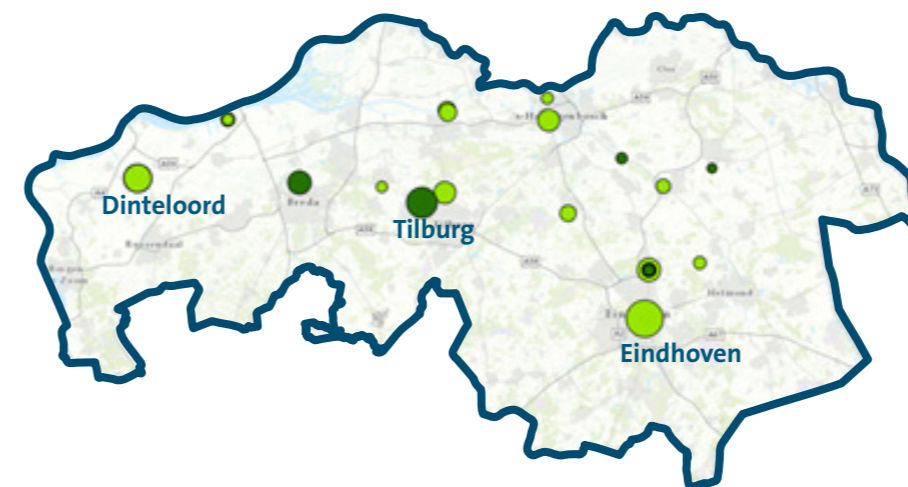
GFT afval van huishoudens wordt veelal gecomposteerd, en op één locatie in Tilburg (Attero) vergist. Onderstaand figuur (3.10) geeft de locatie van de grote composteerlocaties (aangesloten bij de Branche Vereniging Organische Reststoffen) aan die GFT composteren. Compost wordt door agrarische ondernemers, hoveniers, groenvoorziening, de civiele sector of particuliere consumenten gebruikt als voeding voor de bodem. Er komen grote hoeveelheden vrij, terwijl de vraag beperkt is, waardoor de economische waarde vrij laag is.



Figuur 3.7: Heatmap van de gehele VGI sector op basis van aantal banen.



Figuur 3.8: Ruimtelijke verdeling van slachterijen in Noord-Brabant op basis van het aantal banen.



Figuur 3.9: Vergistings- en verbrandingslocaties Noord-Brabant met een SDE+ subsidie. De lichtgroene bollen zijn vergistingslocaties en de donkergroene bollen zijn verbrandingslocaties van stromen uit de voedingsmiddelenindustrie. Grotere bollen verwerken meer biomassa.



Figuur 3.10: GFT composteersaansluitingen aangesloten bij de BVOR.

### 3.4.4 Circulaire opties

Voor het verwaarden van reststromen uit de voedselketen zijn de volgende circulaire opties te onderscheiden:

#### 1. Gebruik food waste/swillvoordiervoeding

Plantaardige co-producten uit de voedingsmiddelenindustrie en voormalige levensmiddelen worden reeds gebruikt in de diervoederindustrie. Er is evenwel een reststroom in de vorm van food waste/swill die conventionele grondstoffen in de diervoederindustrie kunnen vervangen. Food waste/swill zijn levensmiddelen die overblijven in restaurants, horeca, catering, vliegtuigen en huishoudens. Dit food waste/swill wordt nog maar beperkt gebruikt voor diervoeding productie omdat dit alleen bij uitzondering toegestaan is. Er zijn verschillende manieren waarop food waste/swill wel voor diervoeding ingezet kunnen

#### 2. Reststromen benutten in andere industrieën

Verscheidende (componenten van) reststromen uit de voedingsmiddelenindustrie kunnen worden toegepast in andere sectoren. Zo kunnen uit groenten en fruit resten kunnen aromatische stoffen geïsoleerd worden. Deze kunnen als geurstof, lijm, verven of plastics worden gebruikt in diverse hoogwaardige producten in bijvoorbeeld de food of farmaceutische industrie. Ook andere componenten zoals vezels of eiwitten kunnen geïsoleerd worden en voor diverse (hoogwaardige) toepassingen gebruikt worden.

worden. Dit kan bijvoorbeeld door deze stromen te gebruiken als voeding voor insecten, en deze insecten vervolgens aan grotere dieren te voeren. Dit levert een hoogwaardige eiwitbron op;

### VOEDSELVERSPLLING

Er zijn ook meerdere routes om voedselverspilling tegen te gaan (preventie). Deze zijn hier niet verder verkend. Enkele voorbeelden:

- Industrie: Alternatieve conserveringsmethoden, zoals nieuwe koeltechnieken, hogedrukbehandelingen en nieuwe verpakkingen zijn een manier om de houdbaarheid van voedsel te verbeteren. Verbeterde houdbaarheid kan leiden tot verminderde verspilling van voedsel.
- Industrie: Reststromen uit de voedingsmiddelenindustrie kunnen binnen de voedingsmiddelenindustrie hoogwaardiger worden toegepast in plaats van benutting voor diervoeding. Van reststromen zoals voedsel dat niet voldoet aan kwaliteitseisen, co-producten en snijafval kunnen bijvoorbeeld soepen en sauzen worden gemaakt.
- Retail: producten tegen de houdbaarheidsdatum met een verlaagde prijs aan te bieden.
- Consument: beter plannen van inkopen, houdbaarheidsdata ruimer te hanteren en voedsel op de juiste manier te bewaren, zoals gras is een optie.

## LOPENDE INITIATIEVEN IN NOORD-BRABANT

### > INVESTEERDERS

- De Brabantse Ontwikkel Maatschappij (BOM) investeert in Brabantse innovatie en circulaire initiatieven in voedingsindustrie en chemie. Projecten waar zij aan werken waar ook de voedingsketen een rol in spelen is Boost4Health, Blauwe Keten en Food2020.
- BioVoice is een programma van REWIN West-Brabant en Green Chemistry Campus dat kansen biedt voor nieuwe businessmodellen rond Biobased Economie. Het brengt regionale grote(re) bedrijven en innovatieve MKB-ondernemers in contact, biedt funding en toegang tot internationale markten en levert hulpbronnen en researchfaciliteiten.

### > PLATFORMS

- Agro en Food cluster Nieuw Prinsenland: Op dit bedrijventerrein zijn een combinatie glastuinders, Suiker Unie en biobased bedrijven geseteld die zich inzetten voor verduurzaming en milieuwinst.
- Food Technology Centre: specialisten van diverse disciplines zetten zich in om de productieprocessen in de foodsector te optimaliseren waardoor de grondstoffen beter worden benut en er minder energie nodig is in de fabrieken. Cosun is een van de aandeelhouders.
- Food & Technology Park Brainport: helpt ondernemers nieuwe technologieën in de food sneller en beter in te zetten.
- Foodup! Brabant: Platform dat concepten en partijen voor een moderne en duurzame agro- en foodsector in Brabant verbindt.
- BioBost Oost Brabant: Oost-Brabant telt veel agrofoodbedrijven. Deze partijen werken samen aan het uitnutten van waardevolle agrarische reststromen in nieuwe business. BioBost draagt bij aan concrete projecten, waarbij de markt altijd het uitgangspunt is.
- DeStuurgroep Landbouw Innovatie Noord-Brabant (Stuurgroep LIB) is een samenwerkingsverband van de Provincie Noord-Brabant en de Zuidelijke Land- en Tuinbouw Organisatie (ZLTO) met als doel gezamenlijk te werken aan een duurzame en vitale land- en tuinbouw die bijdraagt aan de kwaliteit van het platteland dmv. Stimulering, ondersteuning en themadiscussies.

### > DIGITAAL PLATFORM

- Toogoodtogo is een app waar gebruikers producten kunnen ophalen die anders zouden worden weggegooid, in horeca en winkels. Bijvoorbeeld restanten van het ontbijtbuffet in hotels. Actief in heel Nederland.

### > RESTSTROMEN HOOGWAARDIGER BENUTTEN BINNEN DE INDUSTRIE (FOOD TO FOOD)

- De Verspillingsfabriek gebruikt de reststromen van telers, versnijders en verwerkers om daar weer nieuwe producten zoals sausen, soepen en kant-en-klaar gerechten van te maken, Veghel.
- FeedValid verwerkt producten die niet meer geschikt zijn voor humane consumptie tot diervoedergrondstoffen. Resten van brood, deeg, biscuits, chocolade, ontbijtgranen, zoetwaren, chips, pasta, gebak en snacks zetten ze om tot hoogwaardige ingrediënten voor diervoeder, Poederijen.
- Suiker Unie: Vergisting van bietenstaarten en punten tot gas en digestaat. Gas wordt door fabriek gebruikt en geleverd aan het gasnet, digestaat wordt gebruikt als meststof. Betacal, restproduct van sapzuivering met kalk, wordt als meststof gebruikt. Bietenpulp wordt gebruikt als veevoer. En melasse, wordt gebruikt als grondstof in de fermentatie-industrie, voor de productie van bakkergist, citroenzuur, gistextracten en bio-ethanol (alcohol), Dinteloord.
- Insectcentre/Insectlab: Onderzoekscentra op gebied van reststromen als feed voor insecten. Insecten worden ingezet als alternatieve voedingsstoffen voor food en feed. Protix is een bedrijf dat dit reeds doet.

### > RESTSTROMEN BENUTTEN IN ANDERE ANDERE INDUSTRIËN

- Peelpioneers verwerkt per dag tienduizenden kilo's sinaasappelschillen tot oliën als ingrediënt voor onder andere schoonmaakmiddelen en pulp als bijvoeding voor vee, Son.
- Vion verwerkt slachtafval tot medicijn-componenten voor de farmaceutische industrie, Boxel.
- Friesland Campina verwerkt wei, een restproduct van kaasproductie, tot medicijn componenten voor de farmaceutische industrie, Veghel.

### > LANDBOUW

- Herenboeren Wilhelminapark: Circulaire boederij waar reststromen worden ingezet ingezet voor het voeden van dieren en studenten van de Middelbare Horeca School in Den Bosch worden ingezet als koks die reststromen verwerken tot jams, soepen en gefermenteerde groente. Landgoed Wilhelminapark gelegen tussen Boxel, Vught en Sint-Michielsgestel.
- Eiwitcampus Beers: Conceptueel Landbouw en verwerkingsinstituut oude KI station te Beers. Een boederij waar alle stromen en reststromen zo efficiënt mogelijk worden gebruikt om eiwitten te produceren in een volledig circulair systeem. Het voedsel wordt verpakt in bioplastics obv. reststromen, Beers.

### > HORECA

- Landal Duc de Brabant: Hergebruik de voedselreststromen vanuit de minishop, door het anders aan te bieden, bijvoorbeeld ham (in tosti) en smeerboter (in spuit voor bij ontbijt), Diessen.

### 3.4.5 De impact van circulaire opties

In deze paragraaf is een ruwe schatting gegeven van de impact van circulair grondstofgebruik en CO<sub>2</sub>-emissies van de circulaire opties zoals beschreven in voorgaande paragraaf. Daartoe zijn de opties soms nader geconcretiseerd om de impact te kunnen beoordelen.



\*[www.swillpower.nl](http://www.swillpower.nl)

Materiaal	Hoeveelheid (kton/jaar)	Circulaire opties	Impact op grondstoffen en CO <sub>2</sub>
Diervoeding	3.093	Verminderen van grondstofgebruik voor de productie van diervoeding door het gebruik van foodwaste/Swill	In Nederland wordt jaarlijks meer dan 2.000 kton aan voedselproducten weggegooid*. Als dit gebruikt mag worden voor diervoeding, kan de hoeveelheid grondstoffen voor diervoeding verminderd worden. De totale diervoedingindustrie in Nederland is ongeveer 12.500 kton/jaar. Binnen de provincie Noord-Brabant wordt circa 1/4 (3.093 kton) van de totale nationale hoeveelheid diervoeding geproduceerd. Ervan uitgaande dat ook 1/4e van het swill/foodwaste (2.000 kton/jaar) hier gebruik tgaat worden, kan er circa 500 kton/jaar voeding bespaard worden. Geruikmakend van een emissiefactor van 1.68 kg CO <sub>2</sub> /kg diervoeding (bron: project EU & DK Input Output database) is de CO <sub>2</sub> -impact gerelateerd aan deze optie 840 kton CO <sub>2</sub> /jaar
Diverse reststromen uit VGI	Niet bepaald	Verminderen van grondstofgebruik voor de productie van diverse producten door de inzet van reststromen uit de VGI	Dit betreft zeer uiteenlopende mogelijkheden. Naar verwachting zal dit eerder gaan om hoogwaardige verwaarding van reststromen uit de VGI, die naar omvang (kton) naar verwachting beperkt zijn,

Figuur 3.11: Impact van circulaire opties

### 3.4.6 Handelingsperspectief provincie

Inspelend op de kenmerken van de voedselketen (zie kader), zien we de volgende handelingsperspectieven voor de provincie.

#### Ondersteunen en opschalen van bestaande initiatieven

Er zijn al de nodige initiatieven (met meerdere stakeholders) in de provincie actief met reststroomverwaarding in de voedingsmiddelenindustrie. De provincie is al aangesloten bij diverse van deze initiatieven. De provincie kan deze initiatieven zoals Food Tech Park Brainport, Agro & Food Cluster, Stichting Biobased Delta, FoodUp, BioBOost, Groene Cirkels en de Green Chemistry Campus, verder ondersteunen. Mogelijkheden zijn:

- **Actief betrekken van gelieerde organisaties bij de bestaande initiatieven**  
De provincie kan organisaties die nog niet of beperkt betrokken zijn bij de initiatieven maar hier wel een (grotere) rol in de ontwikkeling van kunnen spelen actief betrekken. De universiteiten in Eindhoven en Tilburg en de hogescholen zoals de HAS zijn al betrokken bij innovaties op het gebied van reststromen verwaarden uit de voedselketen. Door stimulering van de provincie kunnen zij kiezen om vaker bij de

### SAMENVATTING KENMERKEN VOEDSELKETEN

De voedselketen kent vele actoren en bestaat uit de landbouw, verwerkende industrie (VGI), retail, horeca en consumenten. De industrie kent een regionale clustering van bedrijven, die elkaar binnen de eigen sector goed kennen. Deze bedrijven richten zich vaak op de verwerking van een specifieke stroom.

In alle schakels van de keten komen reststromen (dierlijk en plantaardig) vrij. Grofweg kunnen de interessante reststromen voor circulaire initiatieven verdeeld worden in swill en reststromen uit de VGI. Swill wordt nu voor energie ingezet, maar kan hoogwaardiger via voer voor bijvoorbeeld insecten als veevoer ingezet worden. Reststromen uit de VGI worden nu verwerkt in veevoer, maar kunnen hoogwaardigere toepassingen vinden in de foodsector, fijnchemie of farmacie als bijvoorbeeld geur- of smaakstoffen of microcomponenten. Blokkades voor het hoogwaardiger toepassen van de vrijgekomen biomassa/reststromen komen vaak door regelgeving van afvalstoffen en technische en financiële vraagstukken.

### INNOVATIEPROGRAMMA AGROFOOD

In opdracht van de provincie heeft de Brabantse Ontwikkelings Maatschappij het Innovatieprogramma AgroFood ontwikkeld (het programma stopt eind 2019). Doel is de huidige economische topositie en concurrentievermogen van de Brabantse agrofoodcluster versterken en vernieuwen door nauwe samenwerking van specialisten en betrokkenen. Door een aantrekkelijk klimaat te creëren, kan Brabant een incubator voor voedsel en voeding gerelateerde (zoals verwaarding van voedselreststromen) initiatieven zijn.

Living Labs betrokken te zijn. Het onderwijs helpt onder andere met het onderzoeken van nieuwe technieken en business cases. Ook branchorganisaties zoals ZLTO en bedrijven zoals Rendac en Cosun zijn al actief betrokken bij innovatieve projecten om reststromen uit de landbouw en voedingsmiddelenindustrie hoogwaardig te kunnen inzetten. De provincie kan helpen de innovaties van de bedrijven te koppelen aan de initiatieven voor een meer geclusterde ontwikkeling van innovaties en verwerkingstechnieken voor reststromen uit de voedingsindustrie.

### ORGANISCHE RESTSTROMEN VOOR INSECTENTEELT

De Europese wetgeving rondom levensmiddelen, voedermiddelen en dierlijke bijproducten belemmeren het grootschalig toepassen van insecten voor veevoer. De BVOR werkt actief aan deze innovatieve manier van reststroomverwaarding, en kan na goedkeuring dit systeem voor de aangesloten leden toepassen.

- **Afstemmen provinciale programma's**  
Beleid op een circulaire verwaarding van voedselreststromen staat beschreven in verschillende provinciale programma's zoals het Landbouwprogramma en Innovatieprogramma Landbouw en Voedsel. Een goede afstemming tussen de provinciale programma's, doelen en VTH taken leidt tot goede en versnelde initiatieven voor circulaire verwaarding van grondstoffen.

### Bemiddeling bij barrière

Voedingsmiddelenbedrijven onderkennen belemmeringen, zoals lange proceduretijden bij aanvragen voor financiële ondersteuning en goedkeuring van nieuwe producten voor consumptie. De provincie kan ondersteunen bij het wegnemen van deze belemmeringen door:

- **Ruimte bieden binnen huidige regelgeving**  
De provincie is via het Bestuurlijk Platform Omgevingsrecht (BPO) bezig om in samenwerking met VTH-partners kansen en urgentie voor circulariteit de ruimte te geven binnen de huidige regelgeving, en signalering en aanpak waar de huidige regelgeving belemmerend werkt. Meer inzet op dit gebied is nodig om circulaire opties voor de voedselketen mogelijk te maken binnen de huidige regelgeving.

- **Lobbyen voor aanpassing belemmerende regelgeving**

Met name de regelgeving rondom het verwerken van reststromen uit de voedselketen werkt belemmerend. Het verwerken van voedselresten en swill is in Europese en nationale wetgeving vastgelegd. De huidige regelgeving belemmert een circulaire inzet van voedselresten en swill voor de veevoersektor. De provincie kan een aanpassing van huidige wetgeving stimuleren door ondersteuning te bieden aan partijen (zoals het IPO en ander lobbyisten) die de wetgeving willen aanpassen. Bijvoorbeeld dat slachtafval van categorie 3 ook gebruikt mag worden voor veevoer (via insecten) in plaats van alleen huisdiervoer\*.

### IN KAART BRENGEN VAN RESTSTROMEN

Het project van de Digitale Gewasketen waaraan de provincie meewerkt brengt de reststromen van de verschillende actoren in de voedselketen in kaart. Hierdoor kunnen makkelijker

### Verbinden van actoren in de gehele voedselketen

De voedselketen heeft een grote hoeveelheid actoren die elkaar niet altijd weten te vinden wanneer er buiten eigen sector gezocht wordt naar oplossingen voor reststromen. De provincie heeft een netwerk dat de gehele breedte van de voedselketen met elkaar kan verbinden; van boeren tot verwerkers tot retail en in mindere mate tot consumenten. De provincie kan hier een belangrijke rol hebben in het verbinden van de verschillende actoren om innovaties tot stand te kunnen laten komen.

verbindingen gelegd worden tussen de vraag en aanbodkant van biobased grondstoffen. Data worden ook gebruikt om de productie van gewassen te verduurzamen en optimaliseren (zoals precision farming).

### 3.5 Terreinbeheer

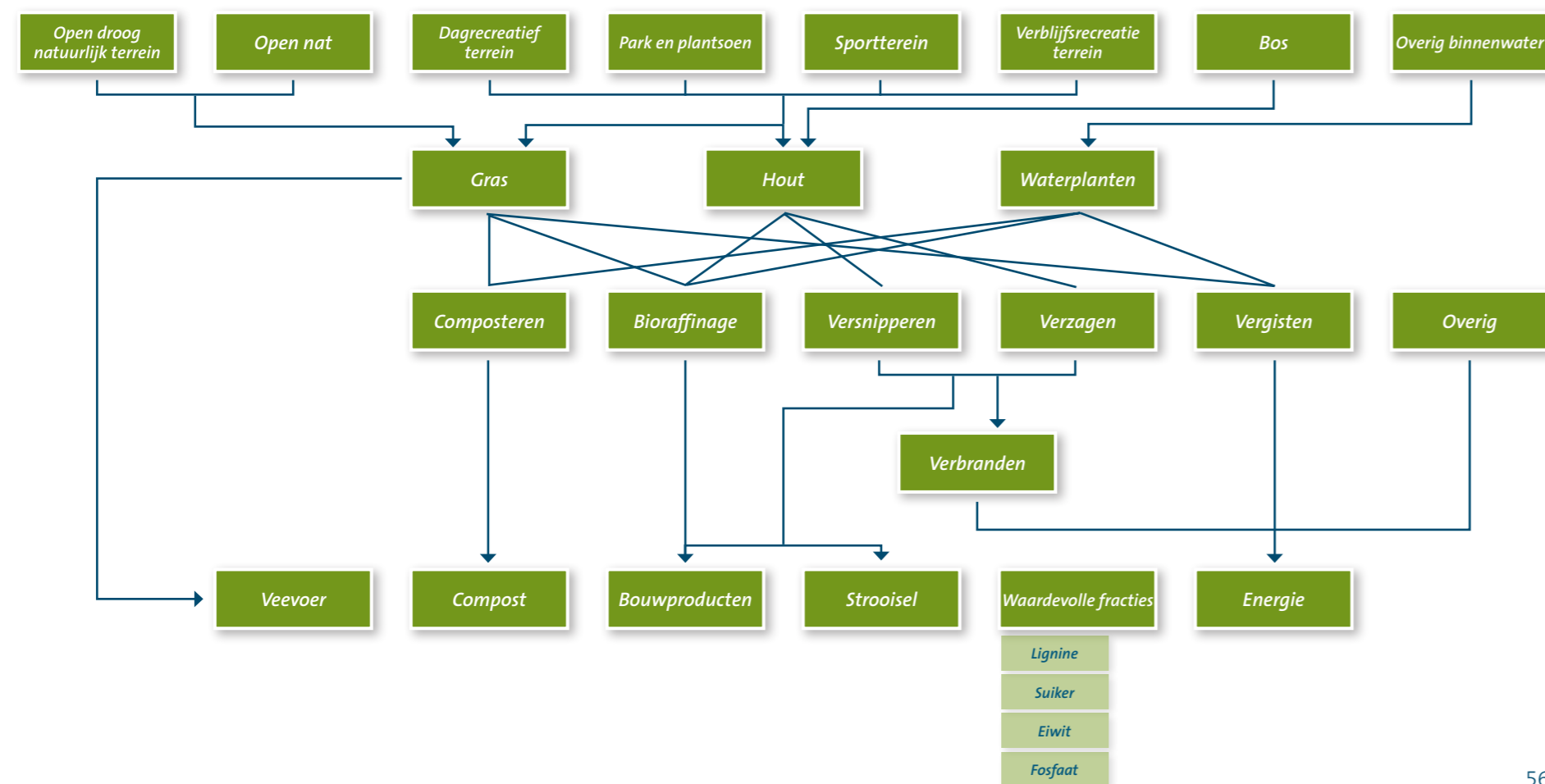
#### 3.5.1 Circulair terreinbeheer

Bij terrein- en waterbeheer komen groenrestproducten vrij. In figuur 3.12 is de keten rond de reststromen vanuit terreinbeheer schematisch weergegeven.

#### Wat is circulair terreinbeheer?

Bij circulair terreinbeheer wordt de biomassa, die vrijkomt bij water- en terreinbeheer, behandeld als waardevolle grondstof. Grondstoffen worden daarbij lang en hoogwaardig in de keten gehouden. Het

ontstaan van afval en het gebruik van hulpbronnen wordt tot een minimum beperkt en CO<sub>2</sub> wordt langer opgeslagen.



Figuur 3.12: Reststromen in het terreinbeheer

#### 3.5.2 Omvang grondstofstromen

#### Uit terreinbeheer 712 Kton/j. groenrestproducten

In de provincie Noord-Brabant komt jaarlijks 712 kton groen-reststromen vrij bij terreinbeheer. Deze groenreststromen bestaan uit gras (277 kton/jaar)\*, hout (386 kton/jaar) en waterplanten (49 kton/jaar). Deze stromen zijn afkomstig uit verschillende type terreinen (zie figuur 3.13). Deze stromen komen onregelmatig in het jaar vrij. Het snoeien van bomen gebeurt niet elk jaar (en ook niet het hele jaar door) en is wisselend in kwaliteit. Gras komt vooral in het groeiseizoen vrij; in de winter dus vrijwel niet. Hout komt voornamelijk uit bossen (357

kton/jaar). Gras is voornamelijk afkomstig uit open terreinen en sportterreinen. Om water in open gebieden open te houden, worden waterplanten geoogst door te baggeren.

#### Hout wordt gebruikt voor duurzame energie

Hout uit terreinbeheer bestaat uit rondhout, takken en stobben. Momenteel wordt hout uit terreinbeheer vooral gebruikt om energie op te wekken. Het rondhout wordt beperkt hoogwaardig toegepast als bouw materiaal, of in de plaat- en papierindustrie. Voorbeelden van andere toepassingen zijn: houtwallen, slootdempingsmateriaal of strooisel voor paden of stallen.

#### Gras blijft vaak liggen of wordt een bodembemester of veevoer

Veel van het gemaaid gras blijft liggen omdat afvoeren hogere kosten met zich meebrengt. Gras dat wel verzameld wordt, wordt vaak gecomposteerd of als hooi toegepast als veevoer.

#### Waterplanten worden verwerkt tot compost

Waterplanten worden na het oogsten op de waterkant gelegd om uit te lekken waarna het veelal wordt verwerkt tot compost. Waterplanten zijn vaak vervuild met zwerfvuil en grond, waardoor er geen schone stroom beschikbaar is. Waterschap De Dommel heeft inmiddels goed in beeld waar de vervuilde stromen vandaan komen.

Type terrein	Gras (kt./j.)	Hout (kt./j.)	Waterpl. (kt./j.)	Totaal
Bos		357		357
Dagrecreatie	7	3		10
Open droog	80			80
Open nat natuurl.	73			73
Ov. binnenwater			49	49
Park en plantsoen	42	8		50
Sportterrein	61	12		73
Verblijfsrecreatie	14	6		20
<b>Totaal</b>	<b>277</b>	<b>386</b>	<b>49</b>	<b>712</b>

Figuur 3.13: Groenreststromen (kton) van de verschillende typen terreinen in Noord-Brabant

\* Deze hoeveelheid omvat ook bermgras. Over de hoeveelheid bermgras in Noord-Brabant zijn geen cijfers bekend.

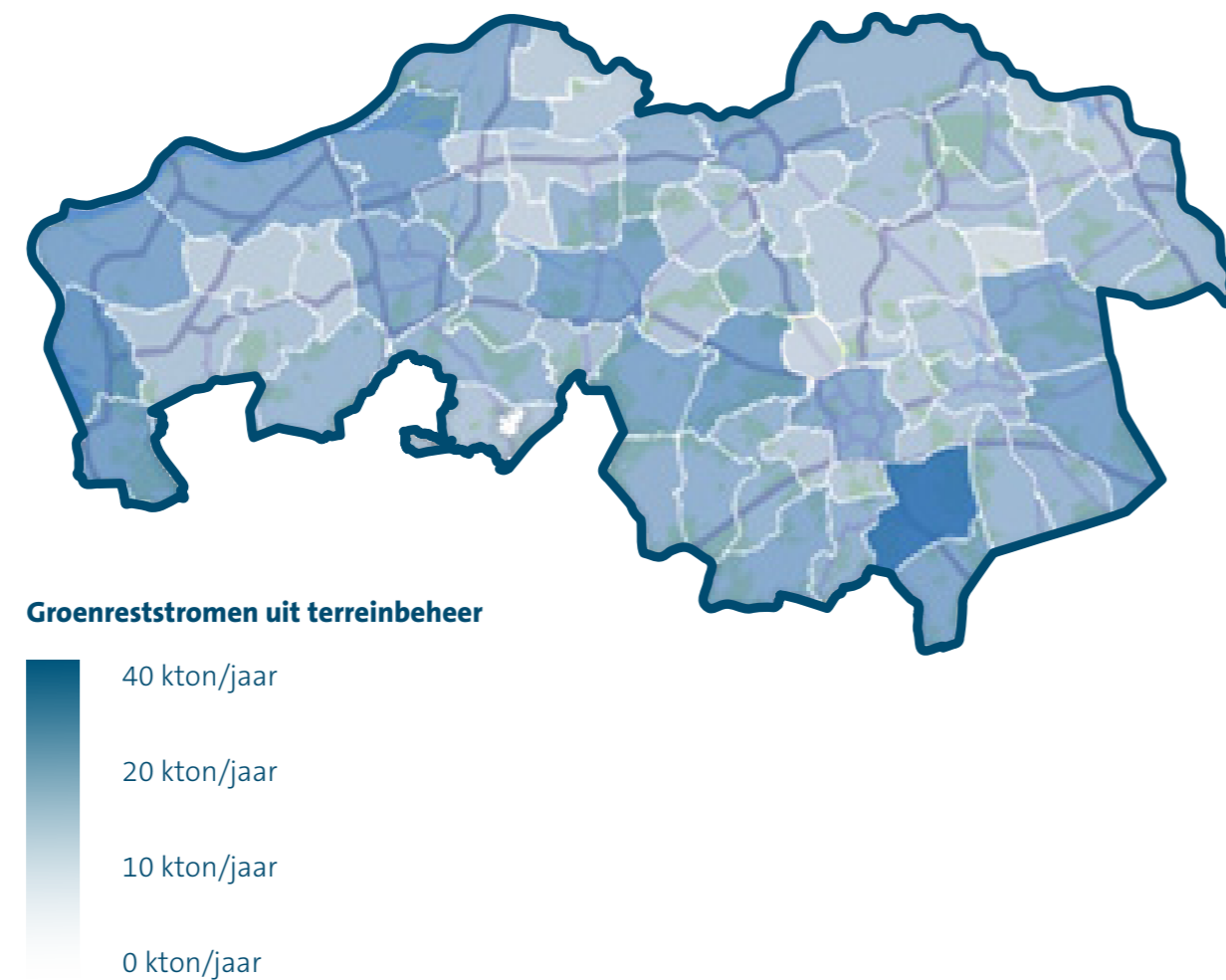
#### VRAAG NAAR HOUT VOOR BIO-INSTALLATIES VELE MALEN GROTER DAN AANBOD

In Noord-Brabant is er een vraag van ruim 600 kton aan snoei- en dunningshout voor de biomassa installaties die hout verbranden voor energie. Dit zijn alleen de biomassa installaties die al in gebruik zijn en een SDE+ subsidie hebben ontvangen. Daar komt nog een vraag van ruim 430 kton bij van installaties die een SDE+ subsidie vergund hebben gekregen, maar nog niet gerealiseerd zijn. De vraag naar snoei- en dunningshout is daarmee groter dan de provincie kan bieden met hout uit terreinbeheer.

### 3.5.3 Ruimtelijke verdeling en actoren

#### Groenreststromen terreinbeheer

In figuur 3.14 is de ruimtelijke verdeling van de omvang aan groenreststromen uit terreinbeheer weergegeven. Gemeenten met veel bos hebben een meer dan gemiddeld hoeveelheid snoeihout, zoals Woensdrecht en Gemert-Bakel. Gemeenten met relatief veel gras hebben veelal meer natuurgebied, zoals Bergen op Zoom. Heeze-Leende heeft de meeste groenreststromen (37,8 kton/jaar).

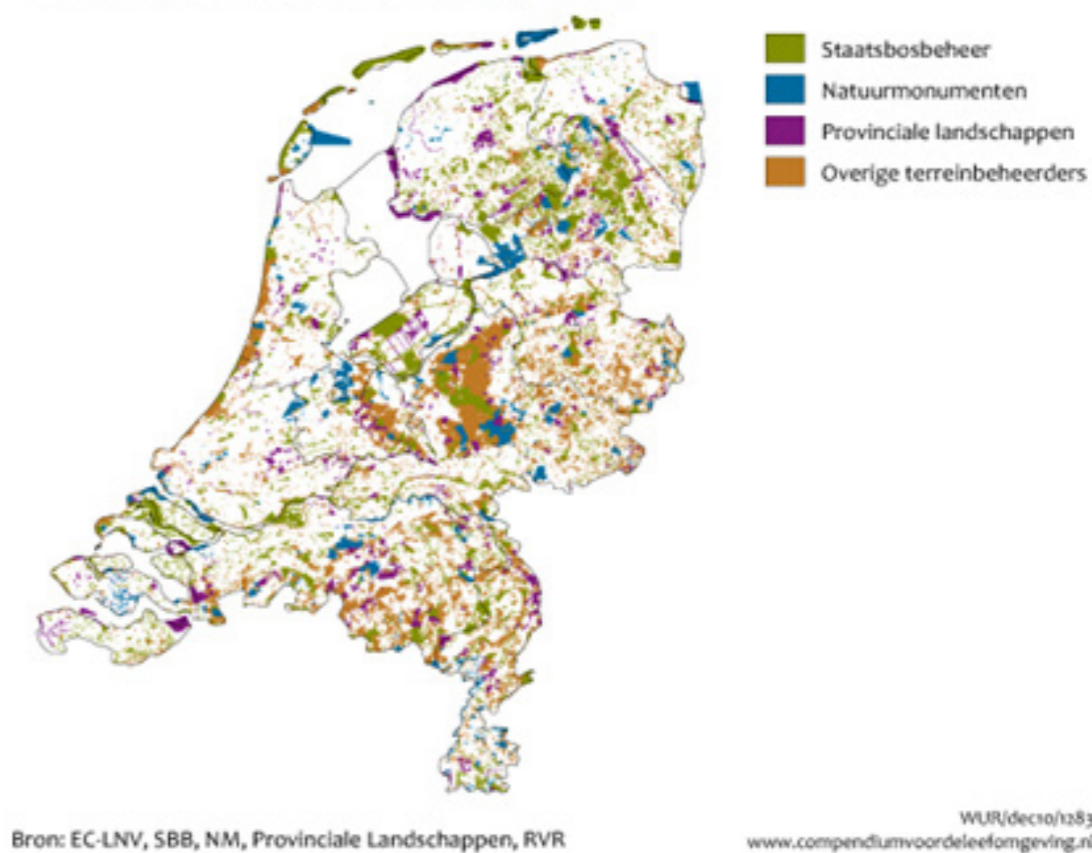


Figuur 3.14: Volume reststromen van terreinbeheer per gemeente. (Door softwarefoutje wordt de gemeente Best niet weergegeven)

#### Terreinbeheerders

De reststromen uit terreinbeheer komen in hoofdzaak vrij vanuit gemeentelijk groen en van terreinen beheerd door Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, Provinciale landschappen, Rijkswaterstaat en Waterschappen (Brabantse Delta, Aa en Maas, De Dommel en een deel van Rivierenland). Private beheerders van recreatieterreinen zijn ook onderdeel van deze volumes, zoals recreatiebedrijven. De provinciale landschappen van Brabant, Het Brabantse Landschap, beheert 18.200 ha. Dit is 3,6% van het gehele areaal van de provincie.

#### Beheer en/of bezit terreinbeheerende organisaties



Bron: EC-LNV, SBB, NM, Provinciale Landschappen, RVR

### Verwerkers van biomassa uit terreinbeheer

#### Composteren en versnipperen

In Nederland is de Branch Vereniging Organische Reststoffen (BVOR) de vertegenwoordiger van de meerderheid van bedrijven die composteren. De leden zijn de relatief grote composteerders of producenten van chips en shreds. In figuur 3.16 zijn de 21 grootste bedrijven gegeven aangesloten bij de BVOR in Noord-Brabant. De grootste zijn Indaver Groencompost B.V, Van Berkel Biomassa & Bodemproducten B.V, Van Iersel B.V, Den Ouden Groenrecycling B.V., Valor Compostering B.V. en Attero. Zij verwerken elk meer dan 40 kton/jaar. De meeste bedrijven versnipperen ook hout. Er zijn daarnaast vele kleine composteerbedrijven verspreid over de provincie, die niet in het figuur (3.16) zijn aangegeven.



Figuur 3.16: Grote composteerders aangesloten bij BVOR.

### Verbranden

De Nederlandse overheid geeft via de Stimulering Duurzame Energie (SDE+) subsidie voor duurzame energie. De SDE+ subsidie wordt ook verstrekt aan verbrandingsinstallaties die met hout uit terreinbeheer bio-energie produceren. Figuur 3.17 geeft een overzicht van installaties die een SDE+ subsidie hebben ontvangen en op dit moment snoei- en dunningshout gebruiken voor het opwekken van bio-energie. De grootste installaties is het cluster van bijstook installaties van RWE van de Amercentrale. Ook de Bio Energie Centrale Cuijk is een grootverbruiker van hout uit terreinbeheer, in figuur 3.18 staan de vijf grootste installaties die hout gebruiken voor het opwekken van bio-energie.



Naam installatie	Plaats	Type biomassa	Volume biomassa gebruikt voor verbranding (kton/jaar)
RWE Generation NL B.V.	Geertruidenberg	Houtpellets	380
BECC B.V.	Cuijk	Snoeihout	140
Attero Zuid B.V.	Odilipeel	Snoeihout	23
Ennatuurlijk B..	Eindhoven	Snoeihout	16
Gem. Eindhoven	Eindhoven	Snoeihout	5

Figuur 3.18: Vijf grootste verbrandingsinstallaties die bio-energie produceren van houtpellets of snoei- en dunningshout.

Figuur 3.17: Verbrandingsinstallaties die bio-energie produceren van snoei- en dunningshout, die een SDE+ subsidie hebben ontvangen. De grootte van de bollen geven de relatieve hoeveelheid.

### 3.5.4 Circulaire opties

Voor groenrestproducten uit terreinbeheer zijn de volgende circulaire opties per product te onderscheiden: hout, gras en waterplanten.

#### Hout

Momenteel wordt veel hout uit terreinbeheer ingezet voor energietoepassingen en een klein deel (voornamelijk rondhout) voor hoogwaardigere toepassingen zoals (circulaire) bouwproducten. Een groter deel van het hout zou hoogwaardiger ingezet kunnen worden, waardoor koolstof ook langer wordt vastgelegd, een voorkeursvolgorde

naar toepassing zou kunnen zijn: 1) bouw- en constructiehout, 2) vezelhout (plaatmateriaal), meubelhout, 3) papier en 4) energie. Enerzijds vraagt dit om hoogwaardiger afzet van het vrijkomende hout anderzijds echter ook dat er een beheeropgave is om meer en beter hout beschikbaar te krijgen uit terreinbeheer.

Een andere route is bioraffinage. Hout dat ongeschikt is voor hoogwaardige producten kan door bioraffinage toch nog waardevolle fracties leveren, zoals lignine of suikers. Deze stoffen kunnen ingezet worden voor lijmen, harsen, plastics of aromatische biochemicaliën. Een voorbeeld van het gebruik van lignine is als bindmiddel in asfalt.

De hoogwaardige inzet van hout betekent overigens dat er minder hout direct beschikbaar is voor energiedoelinden (zie ook kader).



#### ENERGIE UIT BIOMASSA, EEN WENSELIJKE (TIJDELIJKE) ROUTE?

Over de benutting van biomassa voor energie-opwekking een wenselijke (tijdelijke) route is, zijn de meningen verdeeld. Enerzijds: veel hoogwaardige toepassingen zijn nu nog niet rendabel: biomassa voor energie is dan een goede tijdelijke route die stimuleert om biomassa te verwaarden. Anderzijds: nu investeren in energie-opwekking vertraagt de (investeringen) in hoogwaardige verwerking.

#### ACTIEPLAN BOS EN HOUT

Door de bos en houtsector is in 2016 een actieplan opgesteld\* dat 50% intensivering van de houtoogst en een uitbreiding van 100.000 ha bosareaal nastreeft. Dit extra hout (1,2 miljoen m<sup>3</sup> per jaar, overeenkomend met 500 kton) kan significant bijdragen aan een verminderd gebruik van primaire abiotische grondstoffen in bijvoorbeeld de bouw\*\*.



**Gras**

Een groot deel van het gras blijft nuliggen waar het de bodem verrijkt met voedingsstoffen. Voor het deel dat ingezameld wordt, kunnen hoogwaardigere opties gevonden worden dan composteren:

- Door het aanpassen van beheer- en maaieregime van terreinen waar gras verzameld wordt, kan het maaisel een gunstiger samenstelling krijgen waardoor het geschikt(er) is voor veevoer;

- Gras kan door het onder te werken in de bodem of te verwerken tot bokashi (bodemverbeteraar) helpen om de bodemkwaliteit te verbeteren;
- Bij grasraffinage wordt het product geperst en gesplitst in een sap en vezels. De vezels kunnen verwerkt worden in producten als karton, bouwblokken of dashboards in de autoindustrie. Het grassap is zoutig en kan als strooizout worden ingezet. Het eiwit en het mineralenconcentraat kan ingezet worden als veevoer of meststof;

- Ook is het mogelijk gras in te zetten voor het produceren van biogas door vergisting. Het digestaat dat overblijft na vergisting kan gecomposteerd worden zodat er nog steeds een bodemverbeteraar beschikbaar blijft vanuit gras.

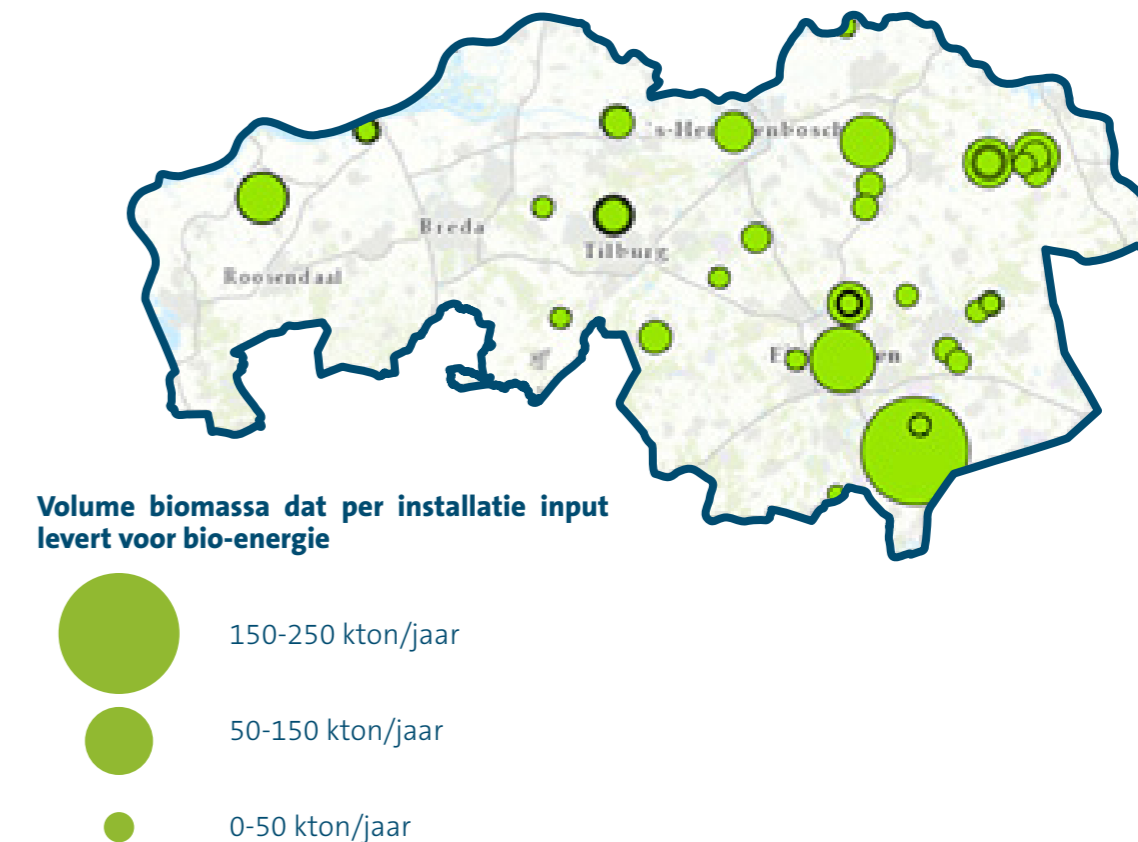
**Waterplanten**

Waterplanten kunnen met behulp van bioraffinage worden omgezet in grondstoffen zoals eiwitten, vezels, fosfaten en wei die voor verschillende doeleinden kunnen worden ingezet: eiwitten als veevoer, fosfaat als meststof en vezels voor karton of in dakplaten of biocomposieten. Een schone stroom waterplanten kan ook ingezet worden als bodemverbeteraar en voor vergisting waarbij biogas geproduceerd wordt.

**VERGISTEN**

Reststromen uit terreinbeheer zoals gras en waterplanten kunnen worden vergist in co-vergisters of allesvergisters. Hierbij wordt de biomassa gemengd met mest of andere vergistbare stromen voor het opwekken van biogas dat wordt omgezet tot warmte en elektriciteit. In de praktijk gebeurt dit echter nog weinig, omdat het goedkoper is het gras te laten liggen en waterplanten vaak een vervuilde stroom zijn. Figuur 3.19 laat

de locaties zien van de co-vergisters en allesvergisters in de provincie die SDE+ subsidie hebben ontvangen. De grootste installaties zijn Blue Spere Brabant en Gemeenschappelijke Regeling Cure (beide moeten nog gerealiseerd worden). De grootste vergisters die al gerealiseerd zijn, zijn bij de verwerkende industrie van suiker, die hun eigen afvalstromen vergisten.



Figuur 3.19: Vergistingsinstallaties (inclusief geplande installaties) die groenstromen, waaronder gras en waterplanten, kunnen vergisten. De grootte van de bollen geeft de relatieve hoeveelheid input van biomassa in de vergistingsinstallatie aan.

## LOPENDE INITIATIEVEN IN NOORD-BRABANT

### › PRODUCTEN

- Houtsnippers&zo: Versnipperd het snoei- en dunningshout ingezetbaar als strooisel in stallen en hokken. Ook kan het worden gebruikt als grondstof voor plaatmateriaal of papier en karton, Zegge.
- Waterschap de Dommel: Maaisel dat wordt geoogst bij het reguliere terreinbeheer en slootonderhoud wordt getransporteerd naar lokale boeren die het materiaal gebruiken als bodemverbeteraar. Dit zorgt ervoor dat de grond water beter vasthoudt en uitspoeling van meststoffen verminderd. Gehele werkgebied waterschap de Dommel.
- Vangrail van 375 meter aan een rijksweg in Noord-Brabant, mede ontwikkeld door Milvision en Natuurvezel Applicatie Centrum.
- Bioasfalt bij de N272 in combinatie met het CHAPLIN programma van BBD. Hierbij is bitumen vervangen door een natuurlijk bindmiddel gemaakt van lignine.
- Biocomposieten gemaakt uit bermmaaisel ontwikkeld door Natuurvezel Applicatie Centrum, de Brabantse Asfalt Centrale en Centra voor Innovatief Vakmanschap.

### › BIORAFFINAGE

- Greentech Park Brabant in Boxtel biedt een ontwikkelingslocatie voor bedrijven en onderwijsinstellingen die zich richten op innovatie en duurzaamheid.

- De werkgroep Biomassa van de Energie- en Grondstoffenfabriek (EFGF) waar onder andere het Waterschap Aa en Maas in aangesloten doen onderzoek naar het verwaarden van waterplanten en gras d.m.v. bioraffinage.
- NewFoss genereerd via bioraffinage van gras vezels en sap als grondstof voor de papier- en kartonindustrie en kunstmest, Uden.
- Interreg project GrasGoed.
- Project Redefinery bij de Biobased Delta: heeft als doel om grootschalige raffinage te realiseren van lignocellulose tot suikers, lignine en energie.
- Pilot bioraffinage van gras van Ballast Nedam en de provincie.
- SPARK campus en Makers Zone: Een ontmoetings- en inspiratiecentrum voor innovaties waar zij onder andere bezig zijn met vezels, 's Hertogenbosch.
- Binnen het pyrolyse cluster worden ook testen gedaan met verwaarding van biologische of gemengde reststromen en de producten die daaruit kunnen worden gemaakt.

### › ENERGIE

- In de vergassingscentrale in Oss wordt biomassa, voornamelijk mest, maar ook snoeihout omgezet tot Synthetic Natural Gas (SNG, hoofdzakelijk methaan) dat gebruikt kan worden voor energieopwek, of geleverd kan worden aan het gasnet. Industrieterrein Elzenburg, Oss.

### › ENKELE INITIATIEVEN BUITEN DE PROVINCIE

- Vangrail met grasvezels als belangrijkste grondstof bij de Grevelingerdam in Zeeland ontwikkeld door Biobased Composites Technologies-consortium (BBCT).
- Barbeque briketten van gas door Vagroen in Groningen.
- Het grassap resulterend van bioraffinage kan ingezet worden als alternatief voor strooizout.
- GRASSA! ontwikkelt (mobiele) raffinagemachines waarmee we gras, waterplanten en andere groene reststromen kunnen raffineren en verwerken tot een lokaal inzetbaar product. Eiwitten die gewonnen worden worden bijvoorbeeld als alternatief voor soja in de veevoersector ingezet, Venlo, voorheen in Eersel).
- Bio-asfalt in Zeeland en Wageningen.

### 3.5.5 De impact van circulaire opties

In deze paragraaf is een ruwe schatting gegeven van de impact op materiaalgebruik en CO<sub>2</sub>-emissies van de circulaire opties zoals beschreven in voorgaande paragraaf. Daartoe zijn de opties soms nader geconcretiseerd om de impact te kunnen beoordelen.

Materiaal	Hoeveelheid (kton/jaar)	Circulaire opties	Impact op grondstoffen en CO <sub>2</sub>
Biomassa reststromen	712 (gras: 277 kton/jaar, hout: 386 kton/jaar, waterplanten: 49 kton/jaar)	Hout	In par. 2.2.5. staat dat als 25% van de jaarproductie woningen (ca. 2.750 woningen) wordt gerealiseerd in HSB (houtskeletbouw) dan is 49,5 kton hout nodig. Dit is 12,8% van de houtreststroom en bespaart 17.3 kton CO <sub>2</sub> /jaar*
		Gras	Grasraffinage biedt de mogelijkheid om gras hoogwaardig her te gebruiken. Zo kan dit voor isolatiemateriaal, biogas en eiwitwinning worden gebruikt. Er is weinig bekend over de CO <sub>2</sub> -reductie die dit oplevert.
		Waterplanten	Bij waterplanten wordt gemiddeld 25-50% van het maaisel afgevoerd, hierdoor is 25-37 kton waterplanten beschikbaar voor hoogwaardig gebruik. Verder staat dit nog in de kinderschoenen en is weinig bekend over het CO <sub>2</sub> reductie potentieel**

Figuur 3.20: De impact van circulaire opties

\*Voor een gemiddelde houtskeletbouw woning is 13 ton hout nodig en wordt 6,24 ton CO<sub>2</sub> bespaard met substitutie en reductie van conventionele bouwmaterialen (voor een traditionele woning is uitgegaan van 80 ton steenachtige bouwmaterialen). Bron: Bijdrage ecosysteemdiensten aan circulaire economie (Royal HaskoningDHV, 2017)

\*\*Literatuurstudie waarde halen uit groenresten in het waterbeheer, rapport4, STOWA, 2017

### 3.5.6 Handelingsperspectief provincie

Inspelend op voorgaande kenmerken, zien we de volgende handelingsperspectieven voor de provincie.

#### Ondersteunen van innovatie

Een hoogwaardiger toepassing dan huidige inzet van biomassa uit terreinbeheer vraagt innovatie in de verwerkingstechnieken. De provincie kan de ontwikkeling hiervan ondersteunen. De in dit kader relevante allianties waar de provincie reeds steun aan verleent zijn de werkgroep Biomassa van de Energie- en Grondstoffenfabriek en de Biomassa Alliantie "Circulair Terreinbeheer". Ook Midpoint Brabant en MKB-innovatie (bedrijven-clusters die zich bezig houden met productontwikkeling uit lokale biomassa stromen) zijn van belang. Mogelijkheden voor ondersteuning zijn:

- **Aanpassen belemmerende wetgeving**

Met name de meststoffenwet, de afvalstoffenwet, de vrijstellingsregeling Plantenresten en het stortverbod op gras, staan hoogwaardiger toepassing van gras en waterplanten als bodemverbeteraar in de weg. De provincie kan zich sterk maken voor het aanpassen van deze wetgeving. Daarnaast kunnen VTH-partners (vergunning, toezicht, handhaving) beter op elkaar en de toekomstige wetgeving ingespeeld zijn om innovaties te ondersteunen.

- **Financiële ondersteuning**

De reststromen uit terreinbeheer worden vaak laagwaardig toegepast omdat een hoogwaardiger toepassing duurder is. De verwerkingskosten tot een hoogwaardig product zijn relatief hoog. Met financiële ondersteuning van de provincie kan onderzocht worden welke toepassingen perspectiefvol zijn voor een sluitende business case in onderzoeksfase en in pilot projecten zoals het project Kleine Kringloop Brabant.

- **Ondersteunen en koppelen allianties**

Binnen genoemde allianties worden mede door de provincie verschillende actoren aan elkaar gekoppeld zoals terreinbeheerders, onderwijs, onderzoek en ondernemers. Het koppelen van meer actoren binnen deze allianties is een belangrijke rol van de provincie.

- **Duidelijke visie voor toekomst**

Daarnaast kan een duidelijke visie op verwerkingsroutes van biomassa van terreinbeheer op de lange termijn en uitvloeiend beleid, innovatieve ontwikkelingen sturen en zekerheid bieden.

#### SAMENVATTING KENMERKEN TERREINBEHEER

Terreinbeheer kenmerkt zich door een beperkt aantal actoren met een aantal grote beheerders, veelal overheidsinstanties of semi-overheid, zoals Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten en Provinciale Landschappen. De biomassa die vrijkomt uit terreinbeheer kan worden opgesplitst in hout en groenresten (gras en waterplanten). Hout wordt reeds hoogwaardig toegepast, maar veelal nog gebruikt voor energie. Gras en waterplanten vinden hun weg naar de composthoop, het verzamelen en verwerken van deze stromen is daarbij een grote kostenpost. Circulaire oplossingen voor beide groepen zullen zich richten op een hoogwaardiger toepassing dan de huidige afzet.

#### UITZONDERING OP REGELGEVING VERVOER MAAISEL

Om te beginnen kunnen op projectbasis met steun van de provincie uitzonderingen toegestaan worden door het Rijk, zoals het vervoeren van maaisel op een afstand van meer dan 5 km. Hierdoor kunnen meer actoren betrokken worden in de verwerking en toepassing van gras en waterplanten als bodemverbeteraar.

#### AANBIEDERS EN GEBRUIKERS GROENRESTSTROMEN KOPPELEN

De terreinbeheerders zoals de Brabantse Landschappen of de Waterschappen waar de biomassa vrij komt, kunnen gekoppeld worden aan boeren die de biomassa (gras en waterplanten) op hun eigen grond kunnen gebruiken als bodemverbeteraar. De waardevolle nutriënten blijven hierdoor in de regio en hebben een positief effect op de bodemvruchtbaarheid. Indirect heeft dit een positief effect op de kwaliteit van het water.

**Samenwerking voor opschaling**

De provincie kan helpen met het samenbrengen van de (overheid en semi-overheid) actoren die biomassa uit terreinbeheer beschikbaar maken door:

- **Inventariseren en bundelen biomassastromen**

De provincie kan helpen met de inventarisatie van gelijke biomassastromen zodat er een groter volume van eenzelfde type biomassa beschikbaar komt voor de markt, vanuit de verschillende beheerders.

- **Ambassadeurschap helpt met opschalen**

Waar hoogwaardiger toepassingen zich bewezen hebben, is opschaling vaak een probleem. De provincie kan helpen met opschaling door meer bekendheid te geven aan innovaties: koppelen van actoren, publiceren van succesverhalen en op andere manieren ambassadeur van circulaire toepassingen te zijn.

**Kennisdeling beheer**

Een hoogwaardigere toepassing van hout en groenstromen vraagt om een aangepast beheer waarbij gestuurd wordt op volumes van hoge kwaliteit.

**Provincie neemt de lead in de kennisdeling**

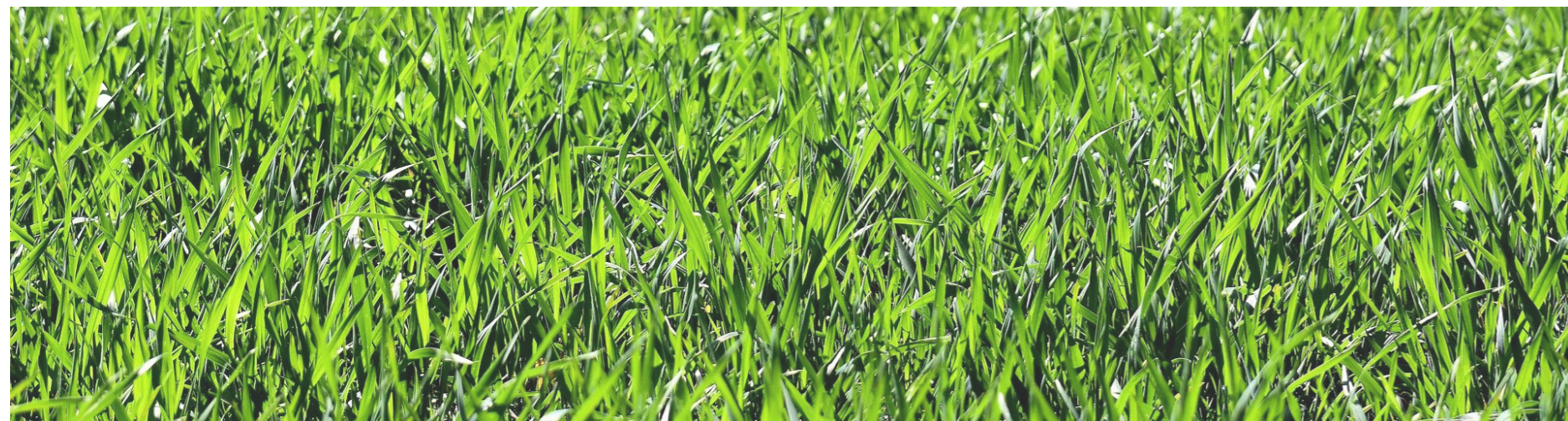
De provincie kan de lead nemen in het delen van kennis van beheer zodat beheerders kunnen sturen op hoge kwaliteit. Partijen zoals Stichting Probos, de Koninklijke Nederlandse Bosbouwvereniging en de Cumela beschikken over relevante kennis. Ambities en doelen kunnen vastgelegd worden in actieplannen of convenanten om draagvlak voor de uitvoering van de beheerplannen te stimuleren.

**Sturen op afzet als terreinbeheerder**

Als eigenaar van de biomassa kan de provincie sturen op de gewenste hoogwaardige afzet.

- **Voorwaarden verwerking biomassa**

Het hoogwaardiger toepassen van de vrijkomende biomassa uit terreinbeheer kan als voorwaarde gesteld worden aan aannemers die hout, gras en waterplanten vanuit Het Brabantse Landschap afzetten. Belangrijk is dan om bij een aanbesteding niet alleen te sturen op prijs omdat dan een hoogwaardiger toepassing het niet 'wint' vanwege de hogere verwerkingskosten.

**NIEUWE CONTRACTS-VORMEN VOOR BEHEER**

In het verleden werd verpachte bodem van de provincie vaak verarmd achtergelaten door intensief gebruik van de pachter. Op een uitgeputte bodem kan weinig kwalitatief hoogwaardige biomassa (zoals bepaalde loofbomen) geteeld worden op de lange termijn. De provincie heeft in samenwerking met verzekeraars zoals ASR nieuwe contractvormen ontwikkeld voor het verpachten van grond. Er werden extra punten toegekend wanneer een pachter kon aantonen dat duurzaam beheer van het perceel werd toegepast. De provincie zou de methodiek met andere beheerders kunnen delen.

**HOOGWAARDIGE VERWAARDING BIOMASSA RIJKSWATERSTAAT**

De provincie kan aansluiten bij en lering trekken uit onderzoeken van Rijkswaterstaat (RWS) die hoogwaardiger toepassingen van hun eigen biomassa verkennen en in de praktijk brengen. Als eigenaar van deze biomassa zoekt zij naar de juiste afzetkanalen voor deze hoogwaardigere toepassingen.

## 4. Maakindustrie en Kunststoffen

### 4.1 Inleiding

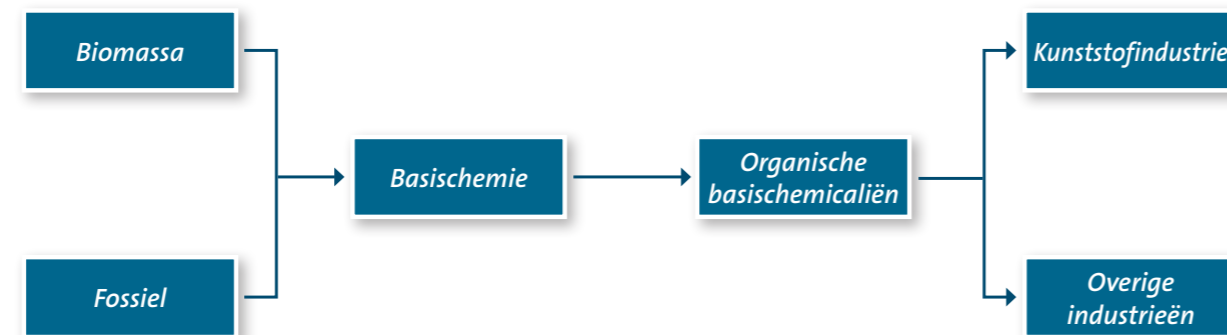
De Maakindustrie bestaat uit zeer diverse industriële sectoren. Traditioneel zijn in Brabant, naar aantal werknemers, de machine industrie, de metaalsector, auto- en aanhangwagens en chemie sterk vertegenwoordigd (zie ook bijlage 1). Naar omvang komen de grootste grondstofstromen voor in de subsectoren primaire kunststoffen en basischemie zoals te zien in figuur 4.1.

Subsector	Omvang (kton/jaar)
Kunststoffen - primair	1.593
Kunststoffen - overig	1.020
Basischemie	1.941
Vervaardigen auto's	652
Vervaardigen van holglas	537
Industrie - overig/reststromen	2.037

Figuur 4.1: Overzicht grondstofstromen subsectoren Maakindustrie

#### Nadere uitwerking basischemie en primaire kunststoffen

In de top 10 van omvangrijke sectoren/stromen vallen de basischemie en primaire kunststoffenindustrie. De basischemie levert grondstoffen aan de primaire kunststofindustrie. In figuur 4.2 is de keten met beide sectoren schematisch weergegeven. Beide sectoren zijn in dit hoofdstuk nader verkend.



Figuur 4.2: Keten basischemie en kunststoffenindustrie

#### Internationale markten

De basischemie en primaire kunststoffenindustrie zijn zeer internationale markten, met import van grondstoffen (aardolie, aardgas) en export van producten. In Brabant heeft de chemie, kunststoffen en rubberindustrie dan ook de hoogste exportwaarde vergeleken met andere sectoren.

*“De basischemie levert grondstoffen aan de primaire kunststofindustrie.”*

## 4.2 Organische basischemie

### 4.2.1 Biobased grondstoffen voor basischemie

We beschouwen hier de organische basischemie als de sector waarin organische bulkchemicaliën worden geproduceerd. De basis voor producten in de basischemie zijn hoofdzakelijk aardolie en aardgas. In de basischemie worden uitgangsstoffen vervaardigd waarvan in de volgende stap van de keten (al dan niet binnen hetzelfde bedrijf) ondermeer kleurstoffen, kunstmest, kunststoffen, kunstrubbers en synthetische vezels worden gemaakt.

### Wat is een circulaire (basis)chemie?

Voor de basischemie is er een uitdaging om een transitie te bewerkstelligen van fossiele naar mee biobased (hernieuwbare) grondstoffen. De chemische industrie heeft de ambitie in 2030 15% biobased te zijn\*.

**VOOR 15% BIOBASED GRONDSTOFFEN 4,0 MTON/JAAR BIOMASSA NODIG**

Als biomassa via conventionele conversieroutes tot bulkchemicaliën wordt omgezet, is 4.000 kton nodig om de doelstelling van 15% biobased grondstoffen te realiseren in de chemie\*\*.

\*'Streefbeeld voor de Nederlandse chemische sector in 2030', een publicatie van de Topsector Chemie, die in samenwerking met NWO tot stand is gekomen.  
\*\*Bijdrage ecosysteemdiensten aan de circulaire economie (RHDHV, 2017)

### 4.2.2 Omvang grondstofstromen

#### Productie Noord-Brabant 1.914 kton/jaar

De productie-omvang van organische chemicaliën in de basischemie in Noord-Brabant is 1,914 Mkton. Dit betreft overigens alleen de productie van Shell Moerdijk. Productiecijfers van andere grote chemiebedrijven zoals SABIC, zijn niet bekend. Aangenomen mag worden dat de totale productie aanzienlijk hoger is dan 1,914 Mkton.

#### Huidige aandeel biobased in chemie beperkt

De verwerking van biomassa en de productie van biobased chemicaliën en kunststoffen vindt in Nederland nog op zeer beperkte schaal plaats. Grotere productiefaciliteiten bevinden zich elders in de wereld. Het aandeel biobased van de totale polymeer productie is wereldwijd de afgelopen jaren gegroeid van 1,4% in 2011 naar enkele procenten in recente jaren. De verwachting is dat het marktaandeel van biobased chemicaliën en producten tot 2030 wereldwijd zal groeien met gemiddeld 6,5% per jaar\*\*\*.



\*\*\*Nova, 2015. Market study and Trend Reports on 'Bio-based Building Blocks and Polymers in the World – Capacities, Production and Applications: Status Quo and Trends Towards 2020'

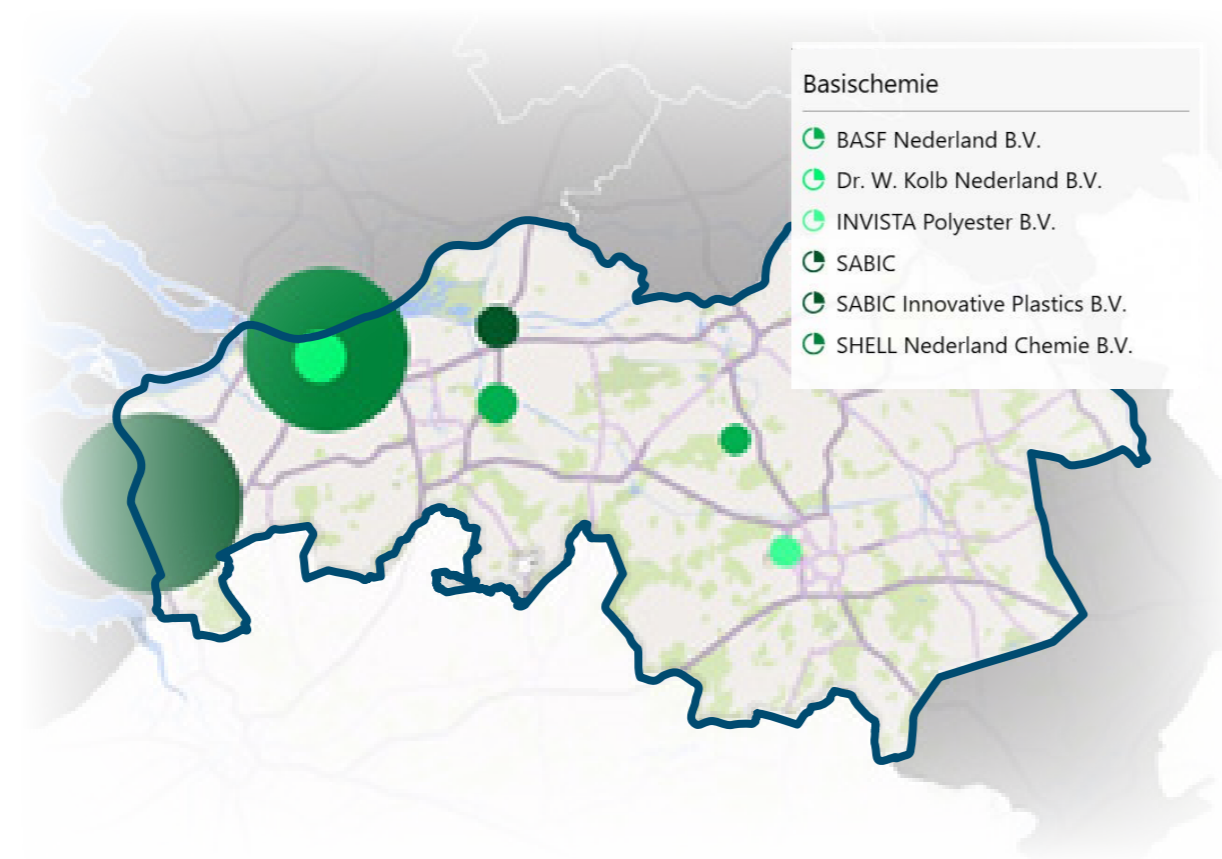
#### 4.2.3 Ruimtelijke verdeling en actoren

##### Drie regionale clusters chemie in West Brabant

In Noord-Brabant zijn enkele clusters voor de basischemie: Bergen op Zoom, Dinteloord en Moerdijk. De haven en het industriegebied Moerdijk speelt een belangrijke rol als aanvoer van grondstoffen voor de chemische sector. Het chemiecluster van Moerdijk valt binnen het Rotterdamse cluster, één van de zes grote clusters in het land.

##### Belangrijkste actoren

Bedrijven in de basischemie zijn vaak niet alleen actief in deze sector, maar ook in andere sectoren zoals de productie van kunststoffen of brandstof. Naar aantal medewerkers zijn Sabic en Shell de grootste bedrijven. Enkele andere (naar medewerkers minder grote) chemiebedrijven zijn BASF, Kolb en Invista. In figuur 4.3 is de regionale verdeling van deze chemiebedrijven te zien



Figuur 4.3: Ruimtelijke verdeling van de bedrijven in de basischemie.

#### 4.2.4 Circulaire opties

Voor de basischemie ligt in dit hoofdstuk de nadruk op de vervanging van fossiele door biobased grondstoffen.

##### Continue en omvangrijke feedstock noodzakelijk

Een belangrijk vraagstuk binnen de chemie is welke (alternatieve) 'feedstock-strategie' te volgen om de gewenste transitie naar 'biobased' te bewerkstelligen. Een continue en voldoende omvangrijke stroom biomassa van constante kwaliteit is nodig die bovendien concurrerend is met fossiele grondstoffen.

##### Sluitende businesscase lastig en suikerbieten niet optimaal

In Noord-Brabant lijken vooral suikerbieten in aanmerking te komen, door het hoge productievolume\*. Gunstig is dat in 2017 een einde is gekomen aan het suikerquotum. De Nederlandse productie van 70.000 ha (CBS) kan daardoor in principe worden uitgebreid om grondstoffen te leveren voor de chemie.

Een nadere verkenning in de provincie leert evenwel dat grootschalige verwerking van biomassa voor de basischemie vanwege een niet sluitende business case momenteel lastig van de grond te krijgen is. Dit wordt aangegeven door meerdere marktpartijen. Bijkomend is dat suikerbieten naar samenstelling niet optimaal zijn.

\*The Biobased Delta Where agro meets chemistry (2015, Deloitte)

##### Alternatieven niet concurrerend

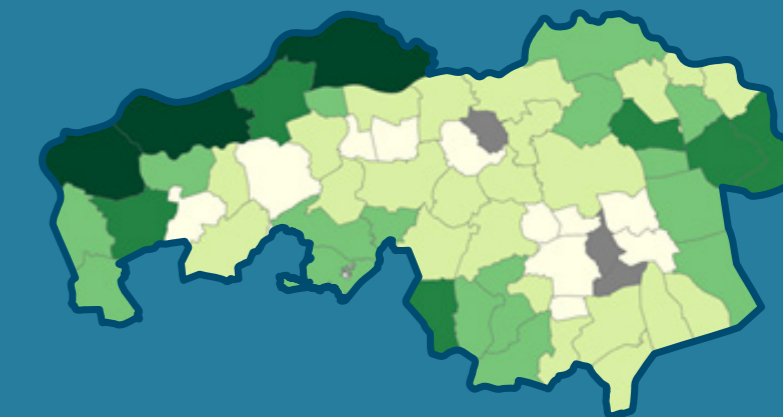
Alternatieven zoals bio-ethen uit bv suikerriet en mais of biomassaströmen uit terreinbeheer of voedingsmiddelenindustrie zijn technisch mogelijk maar qua prijs niet concurrerend. Bovendien zijn Nederlandse biomassa strömen zoals hout en landbouwrestströmen als input voor de basischemie, vaak veel te klein om een fabriek op te zetten.

##### Import van grondstoffen

Gezien voorafgaande lijkt het minder zinvol de route van grootschalige verwerking van biomassa vanuit de provincie voor de basischemie, te bewandelen. Import van dergelijke biobased grondstoffen zal dan noodzakelijk zijn. De importroute is hier verder niet verkend. Gezien de ligging van de basischemie (West-Brabant (na)bij grote havens, is hier wel potentieel.

#### SUIKERBIETENTEELT NOORD-BRABANT

Er wordt op dit moment in Noord-Brabant 10.409 ha suikerbieten geteeld, circa 2% van het totale oppervlak van de provincie. Dit gebeurt voornamelijk in West-Brabant in de gemeenten Altena, Moerdijk en Steenbergen zoals te zien is in figuur 4.4.



Figuur 4.4: Teelt van suikerbieten in de provincie. Hoe donkerder de kleur hoe meer suikerbieten er geteeld worden.

## LOPENDE INITIATIEVEN IN NOORD-BRABANT

### › PLATFORMS

- De Stichting Circular Biobased Delta is een samenwerking van provincies, bedrijven en kennisinstellingen in Brabant, Zeeland en Zuid-Holland. Samen lopen ze voorop in het ontwikkelen van een duurzame 'biobased'- economie. Bovenregionale initiatieven worden gesteund die zich richten op het gebruik van biomassa als grondstof voor de chemie, de bouw en de verpakkingsmaterialen. Natuurlijke reststromen uit land- bos- en tuinbouw, zoals van suikerbieten, mais, hennep en hout maar ook organische reststromen van industrie en waterzuivering, gaan zo het gebruik van fossiele grondstoffen verminderen.
- BioVoice is een programma van REWIN West-Brabant en Green Chemistry Campus dat kansen biedt voor nieuwe businessmodellen rond Biobased Economie. Het brengt regionale grote(re) bedrijven en innovatieve MKB-ondernemers in contact, biedt funding en toegang tot internationale markten en levert hulpbronnen en researchfaciliteiten.
- Groene Cirkel "Circulaire Suikerbietenketen", een samenwerkingsverband binnen Groen Cirkel van Suiker Unie, provincie Noord-Brabant en Naturalis Biodiversity Center, werkt vanuit de suikerbieten keten samen aan een circulaire toekomst. Groene Cirkels verduurzamen op 5 thema's: logistiek, kringlooplandbouw, energie, biobased en vergroening leefomgeving.
- SugarDelta, onderdeel van het programma van Biobased Delta, wil de economische waarde van suiker vergroten door dit als grondstof voor de basischemie aan te bieden.

### › FACILITEITEN

- In Bergen op Zoom bevindt zich de Green Chemistry Campus. Dit is één van de vijf Centres for Open Chemical Innovation. Hier wordt samengewerkt aan de integratie van agro en chemie door kennisinstellingen, overheden en ondernemers.
- Greentech Park Boxtel: een bedrijventerrein waar een clustering is van bedrijven en onderwijsinstellingen die zich richten op innovatie en duurzaamheid.
- Rodenbrug Biopolymers: Productiebedrijf van biobased materialen en hierdoor afnemer van de basischemie, Oosterhout.

### › SUIKERBIETEN

- ChemBEET: Proefinstallatie gebouwd om suikerbieten om te zetten in verschillende chemische bouwstenen zoals melkzuur, citroenzuur, butanol en bio-ethanol, Lelystad
- Betafib: Suikerbieten pulp wordt omgezet tot micro-cellulosevezel voor diverse consumententoepassingen, zoals verf, cosmetica en wasproducten. Een initiatief van Royal Cosun, Breda.

### › ENKELE LOPENDE INITIATIEVEN BUITEN NOORD-BRABANT

- In Zeeland & Bergen-op-Zoom worden op dit moment opslagtanks gebouwd voor mn. houtsnippers, maar ook suikerbieten en andere biomassa als grondstof voor de primaire basischemie.
- Grondstoffen voor het produceren van verf op basis van bio-ethanol van huisvuil voor AkzoNobel in Rotterdam.
- Avantium in Delfzijl: proeffabriek die houtsnippers omzet in glucose, een waardevolle grondstof voor de chemische industrie. Houtsnippers zijn van resthout, geleverd door staatsbosbeheer.
- Bio-ethanol of bio-etheen maken uit houtsnippers in Amsterdam.

### 4.2.5 De impact van circulaire opties

In deze paragraaf is een ruwe schatting gegeven van de impact op materiaalgebruik en CO<sub>2</sub>-emissies van de circulaire opties zoals beschreven in voorgaande paragraaf. Daartoe zijn de opties soms nader geconcretiseerd om de impact te kunnen beoordelen.



Materiaal (toepassing)	Hoeveelheid(kton/jaar)	Circulaire optie	Impact op grondstoffen en CO <sub>2</sub>
Basischemicaliën	1.900	Toepassen biobased grondstoffen	Voor 2030 heeft de VNCI (branchevereniging van de chemische industrie in Nederland) de ambitie om 15% van de fossiele grondstoffen te vervangen door biobased grondstoffen. Als biomassa via conventionele conversieroutes tot bulkchemicaliën wordt omgezet, is 4.000 kton nodig om de doelstelling van 15% biobased grondstoffen te realiseren in de chemie. Voor Noord-Brabant zou dit betekenen dat 266 kton drogestof moet worden vervangen per jaar. Dit staat gelijk aan 380 kton biomassa. Hiermee wordt 283.1 kton CO <sub>2</sub> /jaar bespaard*

Figuur 4.5: De impact van circulaire opties

\* Bijdrage ecosysteemdiensten aan de circulaire economie, blz. 42 (RHDHV, 2017)



#### 4.2.6 Handelingsperspectief provincie

##### De rol die de provincie kan vervullen: import

Gezien de conclusie in paragraaf 4.2.4 is grootschalige verwerking van biomassa voor de basischemie zonder grootschalige import lastig te realiseren.

##### Verkenning naar potentie grootschalige import biomassa

De nabijheid van havens kan wellicht leiden tot een gunstige businesscase voor de import van biomassa voor verwerking in de basischemie. De provincie kan hierover het gesprek aangaan met betreffende bedrijven.

##### De rol die de provincie kan vervullen: kleinschalige verwerking

Ten aanzien van de wel beschikbare biomassa lijkt het zinvoller de route te bewandelen van kleinschalige verwerking van biomassa voor nichetoepassingen in de chemie en kunststoffen. Deze route is in dit onderzoek niet verkend. Uit de gevoerde gesprekken kunnen we evenwel enkele handelingsperspectieven voor de provincie afleiden.

##### Ondersteunen initiatieven kleinschalige benutting biomassa

Het is zinvol om de middelen van de provincie zo effectief mogelijk in te zetten door zich vooral te richten op het verder ondersteunen van al bestaande clusters rond de verwaarding van biomassa voor de chemie en kunststoffen, zoals de Green Chemistry Campus (Hierna GCC). Mogelijke ondersteuning kan door:

- **Verbinden GCC met private partners**  
Op dit moment heeft de GCC alleen overheden als aandeelhouder. De provincie zou de GCC kunnen helpen met het verbinden van grote (chemie) bedrijven als aandeelhouder aan de campus. Betrokkenheid van deze bedrijven helpt weer bij het opschalen van kansrijke initiatieven.

#### SAMENVATTING KENMERKEN BASISCHEMIE

De basischemie kenmerkt zich in Brabant door de aanwezigheid van enkele grote spelers. Het is een internationale markt met import van fossiele grondstoffen en export van (een deel van de) van de eindproducten. Er zijn de nodige initiatieven de sector meer circulair (biobased) te maken, maar de business case daarvoor is erg lastig: biobased grondstoffen moeten concurreren met goedkope fossiele grondstoffen. Daarnaast is een continue en omvangrijke stroom van biobased grondstoffen wenselijk die zonder import lastig te realiseren is.

- **Bekendheidsfinancieringsdienst van de GCC**  
Om kansrijke initiatieven te helpen aan financiering heeft de GCC een financieringsdienst opgericht. De provincie zou deze dienst kunnen versterken door deze onder de aandacht te brengen bij bedrijven die niet op de campus gevestigd zijn. Ook kan de provincie de dienst helpen door deze in contact te brengen met investeerders en subsidieverstrekers.

- **Deelgebruik**

Een andere optie is dat de provincie in haar subsidiëringsvoorwaarden voor apparaten, materialen en faciliteiten het delen van het gebruik hiervan met andere biobased bedrijven vereist. Hiermee krijgen de subsidies een grotere impact.

##### Inventarisatie biomassa

De resultaten van een inventarisatie van biomassa voor energiedoelinden die is uitgevoerd voor de provincie en haar vier Regionale Energie Strategie regio's kunnen gebruikt worden als input voor het kiezen van een biomassastromen beschikbaar en geschikt voor gebruik in de chemische sector in Noord-Brabant.



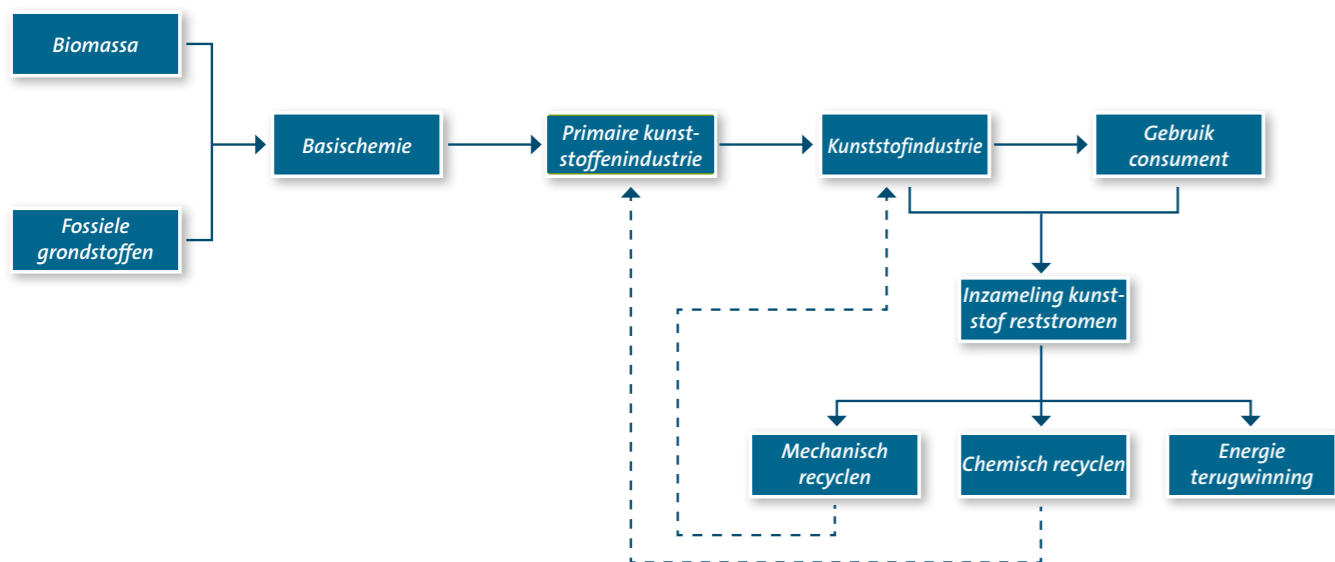
## 4.3 Primaire kunststoffenindustrie

### 4.3.1 Recycling in de kunststofindustrie

De primaire kunststofsector werkt voornamelijk met homogene en gestandaardiseerde producten (bouwblokken), die de basischemie levert en verwerkt dit tot granulaat of ruwe stof. Primaire kunststoffen zijn de 'grote' plasticsoorten op de wereldmarkt (zoals HDPE, LDPE, EPS, PP, PS en PVC). In de volgende stap van de keten worden primaire kunststoffen verwerkt tot halffabrikaten of eindproducten zoals flessen of verpakkingen.

### Wat is een circulaire kunststoffenindustrie?

In de Transitieagenda Circulaire Economie Kunststoffen wordt een streefbeeld geschetst voor een meer circulaire kunststoffenketen door een toename van het gebruik van gerecyclede kunststoffen van 250-300 kton nu (2016) naar 1.000 kton gerecyclede kunststoffen per jaar in 2030. Dit betekent dat minder potentiële grondstoffen voor nieuwe kunststofmaterialen worden verbrand. De afvalverbranding zal in 2030 zijn afgenomen van in totaal 1.313 kton (2016) naar 740 kton (2030). Daarnaast neemt de inzet van biobased grondstoffen toe van 20 kton nu (2016) naar 370 kton per jaar in 2030.



Figuur 4.6: Circulaire kunststoffenindustrie

### 4.3.2 Hoeveelheden huidige situatie

#### PRODUCTIE PRIMAIRE KUNSTSTOFINDUSTRIE

#### Productie primaire kunststoffenindustrie Nederland 7.600 kton

De primaire kunststofindustrie maakt van monomeren uit de basischemie polymeren, ook wel ruwe kunststoffen genoemd. Lang niet alle ruwe kunststof wordt verwerkt in Nederland, een groot deel (78%) wordt geëxporteerd. Figuur 4.7 geeft een overzicht van binnenlandse productie en import en export in Nederland.

#### Productie primaire kunststoffenindustrie sector Brabant 1.593 kton/jaar

De gehele kunststofindustrieketen in Noord-Brabant produceert jaarlijks 1.593kton producten. De subsector primaire kunststoffen produceert jaarlijks 1.593kton/jaar ruwe kunststoffen (zie figuur 4.7). De primaire kunststof industrie produceert het granulaat waar verder in de keten diverse producten van gemaakt worden. De meeste soorten kunststof zijn thermoplasten die in principe allemaal gerecycled kunnen worden. Thermoharders (marktaandeel van 14%) kunnen niet gerecycled worden. Deze worden verbrand samen met restafval.

Aanbod ruwe kunststof (kton/jaar)		Gebruik ruwe kunststof (kton/jaar)	
Binnenlandse productie	7.600	Verwerking ruwe kunststof in Nederland	2.400
Import	3.100	Export	8.300
<b>Totaal</b>	<b>10.700</b>	<b>Totaal</b>	<b>10.700</b>

Figuur 4.7: Binnenlandse productie, import en export van ruwe kunststoffen in Nederland (CBS, 2016 en KIDV, 2017)



**FEEDSTOCK PRIMAIRE KUNSTSTOFINDUSTRIE****Aandeel gerecyclede grondstoffen in de primaire kunststofindustrie is zeer gering**

Het aandeel gerecyclede kunststoffen in de gehele kunststoffenindustrie in Nederland is 14%, overeenkomend met 250-300 kton/jaar (zie figuur 4.8)\*. Het aandeel van de gerecyclede kunststoffen dat weer terug naar de primaire kunststofindustrie komt is zeer gering. Het gebruik van biobased grondstoffen in de Nederlandse kunststoffenindustrie is nog beperkt tot 1%(zie figuur 4.9)

Sector	Omvang productie kunststofindustrie Noord-Brabant (kton/jaar)
Kunststoffen in primaire vorm	1.593
Kunststofplaten, -folie, -buizen en -profielen	408
Verpakkingsmiddelen van kunststof	355
Overige producten van kunststof	249

Figuur 4.8: Omvang subsectoren kunststofindustrie in Noord-Brabant (CBS)

\* Transitie Agenda Circulaire Economie – Kunststoffen (2018)

**Doel: sterke toename benutting gerecyclede producten**

Zoals eerder aangegeven schets de Transitieagenda Kunststoffen van het rijk een streefbeeld met een toename van het gebruik van gerecyclede kunststoffen van 250-300 kton/jaar nu naar 1.000 kton/ jaar in 2030. Daarbij wordt een groei nagestreefd van zowel mechanische als chemische recycling.

Grondstoffen kunststofindustrie	Aandeel %	Omvang (kton/jaar)	Doel 2030 (kton/jaar)
	2016		2030
Fossiele grondstoffen	85%	1.700	1.090
Biobased grondstoffen	1%	20	370
Gerecyclede grondstoffen (mechanisch)	14%	250-300	750
Gerecyclede grondstoffen (chemisch)	0%	0	250
<b>Totaal</b>	<b>100%</b>	<b>2000</b>	<b>2.460</b>

Figuur 4.9: Doelen 2030

**AFGEDANKTE KUNSTSTOFFEN****Jaarlijks wordt in Brabant 260 kton kunststofmateriaal afgedankt**

Jaarlijks wordt in Brabant ca 260 kton kunststofmateriaal afgedankt. Afgedankte kunststoffen zijn grotendeels afkomstig van consumenten (52%) en kleinere stromen uit bijvoorbeeld de bouwsector, autoindustrie of landbouw. Figuur 4.11 laat zien uit welke categorieën de kunststoffen vrijkomen.

**Afgedankte kunststoffen deels gescheiden ingezamed: 87 kton/jaar**

Afgedankte kunststoffen worden zowel bij huishoudens als bedrijven gescheiden ingezamed. Bij huishoudens in Noord-Brabant 61 kton/jaar. Dit bestaat voornamelijk uit de PMD-fractie (54 kton/jaar), verpakkingen (3 kton) en harde plastics (4 kton/jaar). Bij de industrie in Noord-Brabant 26 kton/jaar, waarbij de helft uit de kunststofsector zelf (13 kton/jaar) zelf en de overige sectoren de andere helft (13 kton/jaar).

**Oorsprong afgedankt kunststof**

Figuur 4.10: Oorsprong afgedankt kunststof (RWS, 2017)

\* Afgeleid van landelijke data en op basis van inwonersaantal is de fractie in Noord Brabant berekend. Bron: (CPB, 2017) <https://www.ce.nl/publicaties/download/2736>

**113 kton/jaar kunststofafval in het restafval**

In Nederland is ongeveer 14% van het huishoudelijk restafval kunststof, dit betekent 45 kton/jaar in Noord-Brabant. De overige 68 kton/jaar is afkomstig uit het diverse stromen zoals bijvoorbeeld bedrijven, overheden of openbare ruimtes.

**60 kton/jaar via bewerking en verwerking**

Deels wordt een stroom kunststofafval verkregen via bewerking en verwerking van kunststofafval verzameld (bijvoorbeeld het strippen van kunststof uit afvalstromen uit consumentengoederen of bouwafval) of komt bij het restafval terecht. Deze stroom komt onder andere uit elektronische en elektrische apparaten, de bouw of autowrakken.

Gebruikscategorie	Omvang (kton/jaar)
Auto's	4,0
Elektrische en elektronische apparaten	4,0
Verpakkingen (100% plastic)	75,3
Verpakkingen (niet-100% plastic)	2,6
Kleding en textiel	22,5
Kleine gebruiksvoorwerpen (huishoudelijk restafval)	22,6
Grote gebruiksvoorwerpen (grofvuil)	5,9
Bouwmateriaal	10,0
Overig	113,3
<b>Totaal</b>	<b>260,2</b>

Figuur 4.11: Verdeling van kunststof afvalstromen verschillende productcategorieën\*

**Afgedankte kunststoffen grotendeels verbrand**

Van de jaarlijks afgedankte kunststofmaterialen in Nederland wordt (2015/2016) 13% gerecyceld en 78% verbrand in afvalverbrandingsovens (zie figuur 4.12)\*. 13% van de afgedankte kunststoffen wordt mechanisch gerecyceld tot bijvoorbeeld regranulaat. Dit regranulaat kan in Nederland (of elders) als feedstock dienen voor nieuw te produceren kunststof.

Verwerking kunststofafval	Aandeel (%)	Omvang Noord-Brabant (kton/jaar)
Verbranden (energieterugwinning)	78%	202,9
Mechanische recycling	13%	33,8
Storten	<1%	1,9
Divers (o.a. export)	9%	21,5
<b>Totaal</b>	<b>100%</b>	<b>260,2</b>

Figuur 4.12: Hoeveelheden verwerkt afgedankt kunststof in Noord-Brabant obv landelijke verwerkingscijfers.

\* Transitie Agenda Circulaire Economie – Kunststoffen (2018)

**4.3.3 Regionale verdeling en actoren****Clustering primaire kunststofindustrie in West-Brabant**

Figuur 4.14 laat zien dat de grootste bedrijven in de primaire kunststofsector voornamelijk geclusterd zijn in West-Brabant. In figuur 4.13 is een overzicht gegeven van de bedrijven en het type producten dat zij ondermeer maken.

Bedrijf	Type producten
Sabic	Polycarbonaat ABS
Synthos	EPS (voor isolatie)
Basell	PP Polybutaan-1
Synbra	PS, EPS, PLA

Figuur 4.13: Overzicht van grootte van de bedrijven en het type producten dat zij maken.

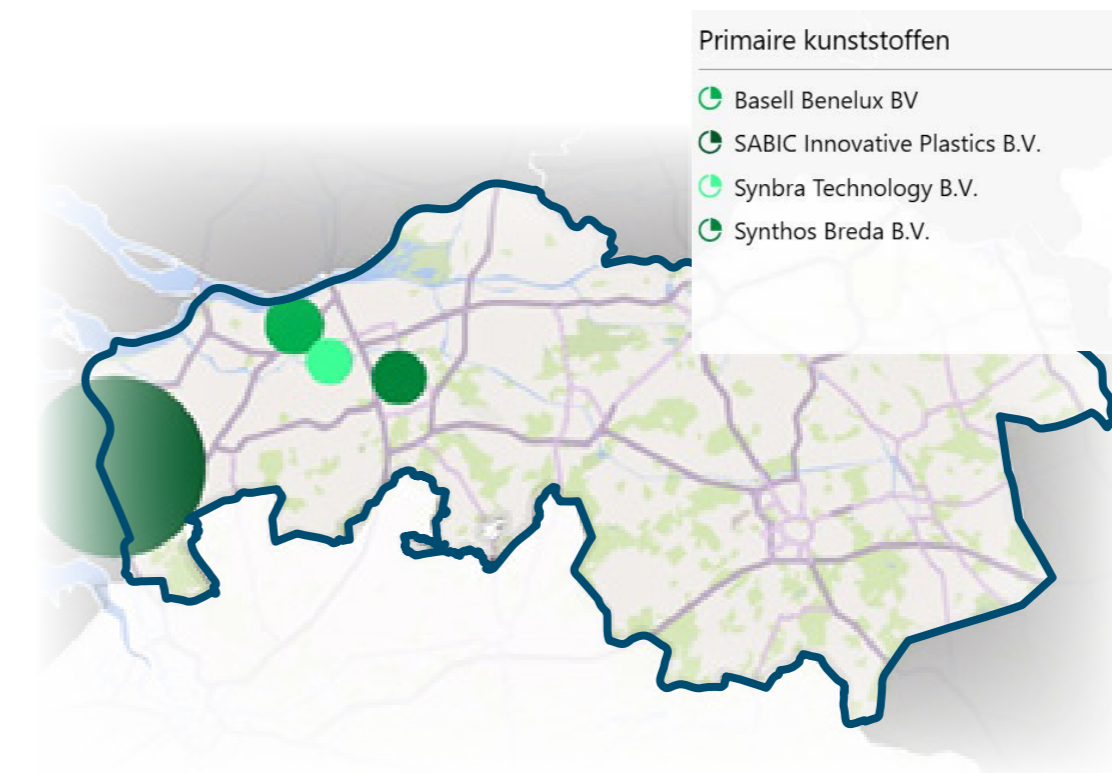
**Samenhang primaire kunststofindustrie met basischemie**

De bedrijven die primaire kunststoffen produceren zijn vaak ook actief in de chemiesector. Dit is ook in de regionale verdeling te zien: de bedrijven zijn in eenzelfde regio gesitueerd als de basischemie.

86

**Inzamel- en recyclebedrijven kunststoffen**

In figuur 4.15 zijn de bedrijven opgenomen die kunststof inzamelen en/of verwerken tot nieuw granulaat.



Figuur 4.14: Regionale verdeling van de bedrijven actief in de primaire kunststofsector. De grootte van de bollen is obv aantal werknemers

Bedrijf	Locatie	Verwerking	Activiteiten
Attero	Bergen op Zoom, Moerdijk, Tilburg	PMD	Inzameling (verwerking in Drenthe)
SUEZ Recycling and Recovery Nederland	Helmond, Oss	PMD, Folies, PP, PE, PET, ABS, PS	Inzameling en verwerking
Kunststof Recycling Nederland	Veghel	Harde kunststoffen	Verwerking
Plastic Recycling Company	Schijndel	PE, PVC, PP, PS, ABS	Inzamelen en verwerken
Coolrec Plastics B.V.	Waalwijk	WEEE (Elektronische en elektrische apparaten)	Verwerking
Van Kaathoven Groep	Uden	Folies, harde kunststoffen en EPS	Inzameling en verwerking
Broeckx Plastic Recycling B.V.	Esbeek	PET, PE, PVC, PP, PS	Inzameling en verwerking
VanBuve B.V.	Mierlo	Schoon kunststof va o.a. spuitgieters	Verwerking
Renewi	>5 locaties in N-B	15 verschillende soorten	Inzameling en verwerking
Cure	Eindhoven	Kunststoffen huishoudelijk afval	Inzameling
Afvalstoff-en dienst Den Bosch	Den Bosch	Kunststoffen huishoudelijk afval	Inzameling
Brabants Afval Team	Tilburg	Kunststoffen huishoudelijk bedrijfsafval	Inzameling

Figuur 4.15: Inzamelings- en verwerkingsbedrijven van kunststofafval

87

#### 4.3.4 Circulaire opties

Circulaire opties voor meer recycling in de primaire kunststofindustrie

##### Meer chemische recycling

De feedstock van de primaire kunststofindustrie komt veelal uit de basischemie. Deze kan meer circulair gemaakt worden door recycling en door de inzet van biobased grondstoffen (zie hoofdsuk 5.2). Voor een toename van kunststofrecycling binnen de primaire kunststofindustrie is een versnelde ontwikkeling van de technologie voor chemisch recyclen nodig (zie kader).

##### Meer recycling in de gehele kunststofketen

Om te komen tot een versnelling van recycling in de gehele kunststofketen, zijn in de Transitie Agenda Kunststoffen ontwikkelrichtingen uitgewerkt:

- **Meer vraag naar en aanbod van recycleerbare kunststoffen**

Om kunststoffen meer in de kringloop te houden wordt ingezet op het verminderen van verbranding en een verschuiving van productie en gebruik van 'virgin' fossiele kunststoffen naar gerecyclede kunststoffen. Daarvoor moet zowel de vraag naar deze gerecyclede kunststoffen als de productiecapaciteit van de recyclebedrijven fors toenemen. De vraag stimuleren kan ondermeer door meer inzetten op circulair inkopen van bedrijven en overheden en door de verbreding en verdieping van producentenverantwoordelijkheid (EPR). Het aanbod stimuleren kan door meer gescheiden inzameling, meer en betere sorteerinstallaties,

de ontwikkeling van 'closed loop' retoursystemen voor b.v. meubels, kleding en de bouw en het onaantrekkelijker maken afgedankte kunststoffen te verbranden waardoor investeren in opschaling van mechanische recycling en chemische recycling lonend worden.

- **Betere kwaliteit, meer milieurendement**

Om de toepassing van gerecyclede kunststoffen te versnellen, is ook vertrouwen bij de toepassende industrie in de kwaliteit en het milieurendement van deze materialen een vereiste. Een actieplan is nodig om te komen tot meer sturing op de kwaliteit van gerecyclede kunststoffen, met ondermeer aandacht voor standaarden voor recycelaat met verschillende 'grades', het gebruik van 'track en trace systemen' en prikkels om circulaire producten op de markt te brengen en het zo zuiver mogelijk inzamelen van (mono)stromen van afgedankte kunststoffen.

## LOPENDE INITIATIEVEN IN NOORD-BRABANT

### > CHEMISCHE RECYCLING

- Ioniqa: Hoogwaardige polymeren (PET) worden afgebroken tot monomeren waarbij de kleur ook verwijderd wordt. Dit wordt weer gebruikt voor nieuwe PET-producten, Eindhoven.
- IndePyrolyseProeftuinZuid-Nederlandwordendoor middel van 4 verschillende pyrolyse technologieën en een open innovatiestrategie ongeveer 30 unieke waardeketens met pyrolysetechnologie gedemonstreerd. In Zuid-Nederland aangeboden reststromen worden omgezet naar een zo hoogwaardig mogelijk product: brandstoffen en grondstoffen voor de regionale industrie, die deze verder verwerkt tot eindproducten, Moerdijk.

### MEER MECHANISCHE RECYCLING

Mechanische recycling van kunststoffen heeft betrekking op de verwerking van kunststofafval tot secundaire grondstoffen of producten waarbij de chemische structuur van het materiaal niet significant verandert. In principe kunnen de meeste thermoplasten met weinig of geen kwaliteitsverlies mechanisch worden gerecycled.

### > MECHANISCHE RECYCLING

- Broeckx Plastic Recycling: Kunststoffen worden ingezameld, gesorteerd en geperst voor nieuwe producten, Esbeek.
- Suez Nederland: Grondstoffenleverancier van o.a. gerecyclede kunststoffen voor verdere verwerking tot regranulaat.
- Van Der Vleuten: Bedrijf dat kunststofproducten recyclet in hoogwaardig regranulaat, Best.
- VanBuVé: hier wordt kunststofafval vermalen tot gelijkmatig (re)granulaat en maalgoed, Mierlo.
- Kunststof Recycling Nederland: In Veghel of op locatie worden harde kunststoffen zoals afvalcontainers en autobumpers en restproducten uit de tuinbouw vermalen tot regranulaat waar

### MEER CHEMISCHE RECYCLING

Chemische recycling maakt het in potentie mogelijk om kunststof af te breken tot de kleinste chemische bouwstenen waarvan vervolgens monomeren en polymeren kunnen worden gemaakt, of naar moleculaire tussenstappen uit de kunststof productieketen (depolymerisatie, pyrolyse). Chemische recycling biedt een oplossing voor de afnemende kwaliteit van de polymeerketens na elke kringloop, voor niet mechanisch te scheiden kunststoffen, voor kunststoffen die verontreinigd zijn en voor kunststoffen die onwenselijke kleurstoffen en andere additieven bevatten.

nieuwe producten van gemaakt worden.

- Bag2Bag: Oerlemans Packaging produceert plastic zakken met 50% gerecycled materiaal, Genderen.

### > MINDER VERBRANDEN

- Van Kaathoven: Inzamelen en sorteren van folies, harde kunststoffen en EPS voor de kunststofverwerkende industrie.
- Sparkling Plastics: werkplaats waar hard plastic gerecycled wordt, 's Hertogenbosch.

#### 4.3.5 De impact van circulaire opties

In deze paragraaf is een ruwe schatting gegeven van de impact op materiaalgebruik en CO<sub>2</sub>-emissies van recycling in de gehele kunststofketen. Daartoe zijn de opties soms nader geconcretiseerd (zie figuur 4.16) om de impact te kunnen beoordelen.

#### 4.3.6 Handelingsperspectief provincie

Inspelend op voorgaande kenmerken, zien we de volgende handelingsperspectieven voor de provincie:

##### Ondersteunen innovatie chemische recycling

Het is zinvol om de middelen van de provincie zo effectief mogelijk in te zetten door zich vooral te richten op het verder ondersteunen van al bestaande clusters rond de verwaarding van biomassa voor de chemie en kunststoffen, zie daarvoor hoofdstuk 4.2.6.

#### Stimuleren van recycling binnen de gehele kunststofketen

##### • Kennisdelen circulair inkopen

De provincie verricht reeds de nodige inspanningen met circulair inkopen. Daarmee wordt de inzet van gerecyclede kunststoffen gestimuleerd (b.v. voor straatmeubilair, hardware en kantoormeubilair). De provincie kan kennis en ervaring hierin delen met Brabantse gemeenten.

Materiaal (toepassing)	Hoeveelheid(kton/jaar)	Circulaire optie	Impact op grondstoffen en CO <sub>2</sub>
Kunststoffen	2.600 (primair 1.600)	Hergebruik van kunststof reststromen door verbeterde afvalscheiding, kunststof producten die beter te recyclen zijn en verbeterde recyclingtechnieken	De ambitie van de kunststoffensector is de hoeveelheid primaire grondstoffen te verminderen door de recycling van afgedankte kunststoffen (in plaats van deze te verbranden). Dit zou gepaard moeten gaan met een toename van 250-300 kton/jaar naar 1.000 kton/jaar. Een belangrijk deel van deze recycling zou in Noord-Brabant plaats kunnen vinden, als dit 1/5e zou zijn, dan zou dit jaarlijks 150 kton primaire grondstoffen besparen (dit ook met de aanname dat verhouding kunststof grondstof kunststof product 1:1 is).  Gebruikmakend van een emissiefactor van 2,796 kg CO <sub>2</sub> /kg kunststoffen (bron: project EU & DK Input Output database) is de CO <sub>2</sub> impact gerelateerd aan deze optie 419 kton CO <sub>2</sub> /jaar.

Figuur 4.16: Impact van kunststoffen op grondstoffen

##### • Versnellen omgevingsvergunning

Verwerkings- en recyclingbedrijven in de provincie ondervinden dat vraag en aanbod van kunststofstromen snel veranderd. De lange duur van een aanvraag van een omgevingsvergunning belemmert om hier snel op in te spelen. De VTH afdeling van de provincie zou deze bedrijven kunnen helpen door omgevingsvergunningen voor deze activiteiten met prioriteit te behandelen.

##### • Vereenvoudigen 'regelgeving' recycling

Recyclings en verwerkingsbedrijven hebben last van niet doelmatige en/of onuitvoerbaar regelgeving. Hierdoor verwerken ze minder kunststoffen dan mogelijk flopenzehetrisico in overtreding te zijn. De provincie kan lobbyen voor aanpassing van deze regelgeving. Voorbeelden van regelgeving die aangepast mogen worden zijn het Verpakkingconvenant en de Verwerking van schone kunststoffen. Dit stimuleert het volume van kunststof dat verwerkt wordt, de administratie vermindert en vermeerderd de marktwaarde van het granulaat.

##### • Regierol 'circulaire ambachtcentra'

In een circulair ambachtcentrum worden afval en consumentengoederen verwerkt met als doel hoogwaardig product of materiaalhergebruik. De provincie kan regie nemen en financiële ondersteuning bieden bij de ruimtelijke verdeling van circulaire ambachtcentra, zodat een dekkend netwerk in Brabant ontstaat. Dit kan door samen met gemeenten te inventariseren waarin Brabant het aanbod aan afval en consumentengoederen is, en waar in Brabant al circulaire activiteit is, en wat dus goede locaties voor deze ambachtcentra zouden zijn.

#### SAMENVATTING KENMERKEN PRIMAIRE KUNSTSTOFFENINDUSTRIE

De primaire kunststofindustrie kenmerkt zich door de dominantie van een beperkt aantal grote (internationale) spelers. Daarentegen is de verwerking en recycling van kunststoffen gefragmenteerd door de activiteiten van vele actoren, waarbij een beperkt aantal grote bedrijven en vele kleinere. Het versnellen van de transitie binnen de chemie-kunststofketen vraagt in belangrijke mate een samenwerking van partijen op nationale en internationale schaal. Dat neemt niet weg dat ook door samenwerking op regionale schaal partijen kunnen bijdragen aan een versnelling.



## Bijlagen

### BIJLAGE 1: Profiel industrie Noord-Brabant

#### Grootste industriële sectoren naar arbeidsplaatsen

- Machine industrie (ca 24.000)
- Voedingsmiddelen (ca 18.000)
- Metaalproducten (ca 17.000)
- Auto- en aanhangwagen (ca 9.000)
- Chemie (ca 7.500)

#### Specialisatie industrie (obv arbeidsplaatsen) (top 5)

- Tabak (3,1)
- Leer- en schoenen (2,3)
- Auto- en aanhangwagens (2,0)
- Farma (2,0)
- Dranken (1,6)

#### Toegevoegde waarde (miljoen euro)

- Metaalindustrie (5.496)
- Chemie, rubber en kunststoffen (4.641)
- Voedings- en genotmiddelen ((3.975)

#### SPECIALISATIE

De economische specialisatie van Noord-Brabant kan worden 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.

