

Economische radar van de biobased economie in Nederland

Materialen, energie en chemie

Rapport
Delft, mei 2014

Opgesteld door:
M.E. (Martine) Smit
M.J. (Martijn) Blom
M. (Marit) van Lieshout



Colofon

Bibliotheekgegevens rapport:

M.E. (Martine) Smit, M.J. (Martijn) Blom, M. (Marit) van Lieshout
Economische radar van de biobased economie in Nederland
Materialen, energie en chemie
Delft, CE Delft, mei 2014

Economie / Energie / Chemie / Grondstoffen / Biochemie

Publicatienummer: 14.3B55.28

Opdrachtgever: RVO.

Alle openbare CE-publicaties zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Martijn Blom.

© copyright, CE Delft, Delft

CE Delft

Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al 35 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.



Inhoud

	Samenvatting	5
1	Inleiding	7
1.1	Achtergrond	7
1.2	Doelstelling	7
1.3	Leeswijzer	7
2	Afbakening	9
2.1	Definitie biobased economie	9
2.2	Afbakening van de keten	10
2.3	Geografische en tijdsafbakening	12
2.4	Aanbodgerichte benadering	12
2.5	Productenbenadering	12
3	Methodiek	15
3.1	Selectie van biobased sectoren	15
3.2	Economische kernindicatoren	16
3.3	Aanpak per sector	16
3.4	Toekomstige ontwikkelingen	17
4	Nulmeting biobased economie	19
4.1	Biobased economie in Nederland	19
4.2	De biobased materialensector	20
4.3	De biobased energiesector	22
4.4	De biobased chemiesector	23
5	Conclusies	27
	Bibliografie	29





Samenvatting

De afgelopen jaren is de inzet van biomassa toegenomen als hernieuwbare grondstof voor producten en materialen in de chemie en andere non-food sectoren en voor de opwekking van energie. Deze trend wordt aangeduid als de ontwikkeling van de biobased economy (BBE). De ontwikkeling van de BBE is relevant vanuit milieu en economisch oogpunt.

Om deze ontwikkeling te kunnen monitoren is er behoefte aan een monitoringsysteem voor de BBE in Nederland. Daarom heeft de Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO, op dat moment nog Agentschap NL) CE Delft gevraagd aanvullend op de bestaande Radar Duurzame Energiesector (CBS, 2011) een vergelijkbaar, periodiek actualiseerbaar overzicht voor het aandeel biobased in de materialen-, energie- en chemiesectoren op te stellen. Naast deze aanvullende monitoringsmethodiek geeft dit rapport ook een eerste nulmeting van de BBE voor de betreffende sectoren.

De analyse gaat daarbij uit van een definitie waarin de nadruk ligt op *toepassing* van hernieuwbare grondstoffen in productieketens en niet zo zeer de *overgang* van fossil based naar biobased (zie Box 1).

Box 1 Werkdefinitie BBE

Biobased economie

De BBE omvat de productie- en verwerkingsketens voor hernieuwbare plantaardige en dierlijke grondstoffen, die buiten de voedsel- en diervoeder-sector worden benut voor productie van materialen, energie, hulpstoffen en grondstoffen voor de chemie.

De omvang van de Nederlandse BBE is vervolgens bepaald op basis van interviews met potentieel biobased gerelateerde chemiebedrijven, expert inschattingen in de materialenindustrie en de Radar Duurzame Energiesector (CBS, 2011). Op het niveau van relevante sectoren is de inschatting van de fractie biobased gekoppeld aan de relevante economische kernindicatoren uit de Eurostat-database, waarmee de biobased werkgelegenheid en toegevoegde waarde is berekend. Tabel 1 geeft de belangrijkste resultaten weer.

Tabel 1 Biobased toegevoegde waarde en werkgelegenheid in de Nederlandse economie (2011)

Bedrijfstak	Aantal bedrijven	Biobased toegevoegde waarde (in mln €)	Biobased werkgelegenheid (FTE)	Aandeel biobased binnen de sector
Materialensector	6.733	2.048-2.400	25.500-29.600	57-67%
Chemiesector	2.264	542	3.001	3,7%
Energiesector	...	70	1.000	...
Totaal Nederland		2.600-3.000	29.500-33.600	0,5-0,6%

De omvang van de BBE in Nederland bedraagt € 2,6 tot 3,0 miljard aan toegevoegde waarde in 2011. Het aandeel biobased van de materialen-, energie- en chemiesectoren gezamenlijk bedraagt ongeveer 0,5 tot 0,6% van de totale Nederlandse economie. Deze biobased sectoren waren in 2011 goed voor 29.300 tot 33.400 arbeidsplaatsen (FTE).



Om ontwikkelingen van de BBE in de tijd te monitoren, wordt aangeraden de huidige analyse periodiek (om de twee jaar) te herhalen. De gehanteerde methodieken zijn herhaalbaar en de benodigde bronnen zijn periodiek beschikbaar. Hierdoor is het mogelijk de directe economische omvang van de BBE op een consistente wijze te monitoren.



1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Steeds vaker wordt biomassa ingezet in de chemie en andere non-food bedrijfstakken als groene grondstof voor producten en materialen zoals plastic, lijm en verf en voor de opwekking van energie. Voor Nederland is de hoogwaardige inzet van resten en nevenstromen uit de agrofoodindustrie potentieel aantrekkelijk. Verder zou de ontwikkeling naar een biobased economie (BBE) de economische concurrentiepositie van het bedrijfsleven kunnen versterken, het klimaatprobleem, afval en verspreiding van milieugevaarlijke stoffen kunnen reduceren en zorgen voor een geringere afhankelijkheid van aardolie. Het monitoren van de economische omvang van de BBE is van aanzienlijk belang voor evaluatie van beleid.

Op dit moment wordt er dan ook hard gewerkt aan een monitoringsysteem voor de BBE in Nederland. Er is reeds een gedetailleerd en volledig macrobeeld van de omvang en groeikansen van de biobased energievoorziening beschikbaar via de Radar Duurzame Energiesector (CBS, 2011). Echter, een vergelijkbaar, periodiek actualiseerbaar overzicht voor het aandeel biobased in de materialen-, energie- en chemiesectoren was nog niet voorhanden. In opdracht van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO, voorheen Agentschap NL) heeft CE Delft deze opgesteld. Naast een monitoringsmethodiek geeft dit rapport ook een eerste nulmeting van de Biobased Economie (BBE) voor de betreffende sectoren.

1.2 Doelstelling

Het doel van dit rapport is tweeledig:

1. Kwantificeren van de huidige economische omvang van de biobased economie (BBE) in Nederland door middel van een eerste nulmeting.
2. Methodiek ontwikkelen om de verder ontwikkeling in de productie van biobased materialen en chemicaliën te kunnen volgen in de tijd.

1.3 Leeswijzer

Deze rapportage is als volgt ingedeeld.

Hoofdstuk 2: presenteert de afbakening van de BBE, alsmede de systeemgrenzen van deze studie.

Hoofdstuk 3: beschrijft de methodiek en aanpak.

Hoofdstuk 4: in dit hoofdstuk presenteren we een overzicht van de omvang van BBE in Nederland in termen van toegevoegde waarde en werkgelegenheid.

Hoofdstuk 5: geeft tenslotte de conclusie.





2 Afbakening

De biobased economie (BBE) is een breed begrip. Het is dan ook van belang om heldere systeemgrenzen en definities te formuleren. De afbakening betreft de gehanteerde definitie het begrip BBE (Paragraaf 2.1), de afbakening van de keten (Paragraaf 2.2) en de geografische en tijdsafbakening (Paragraaf 2.3). Verder wordt de aanbodgerichte (Paragraaf 2.4), en productgericht benadering (Paragraaf 2.5) toegelicht.

2.1 Definitie biobased economie

In deze studie wordt de BBE, conform het Protocol Monitoring Biobased Economie¹, afgebakend als de toepassing van hernieuwbare grondstoffen voor de productie van *materialen, chemicaliën en energie*. De aanwending voor voedsel en veevoer is in deze definitie geen onderdeel van de biobased economie, maar wel van de bio-economie.

De productie van bio-energie is onderdeel van de BBE en wordt in de *Economische Radar van de Duurzame Energiesector* van het CBS (2011) in kaart gebracht. In aanvulling daarop brengen we in deze studie het deel binnen de niet-energiesectoren in kaart: de materialen- en de chemiesector (zie werkdefinitie van BBE in Tabel 2).

Daarbij gaat het om de *totale* toegevoegde waarde van alle bedrijven die biograndstoffen gebruiken, inclusief de productie van biomaterialen, bio-energie, en biochemie. Binnen de chemie gaat het om chemische producten die gemaakt zijn op basis van biograndstoffen zoals plastics, rubber en verf, maar ook om productie van biobrandstoffen door de basischemie. Naast de chemie zijn er ook meer traditionele toepassingen waar van oudsher al economische productie plaatsvindt op basis van natuurlijke grondstoffen zoals textiel, papier, hout en bouwmaterialen. Ook deze bestaande toepassingen van biograndstoffen worden, conform het Protocol, gerekend tot de BBE.

Tabel 2 Werkdefinitie

Biobased economie

De BBE omvat de productie- en verwerkingsketens voor hernieuwbare plantaardige en dierlijke grondstoffen, die buiten de voedsel- en diervoeder-sector worden benut voor productie van materialen, energie, hulpstoffen en grondstoffen voor de chemie.

¹ Zie : <http://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/groene-economie/biobased-economy>.



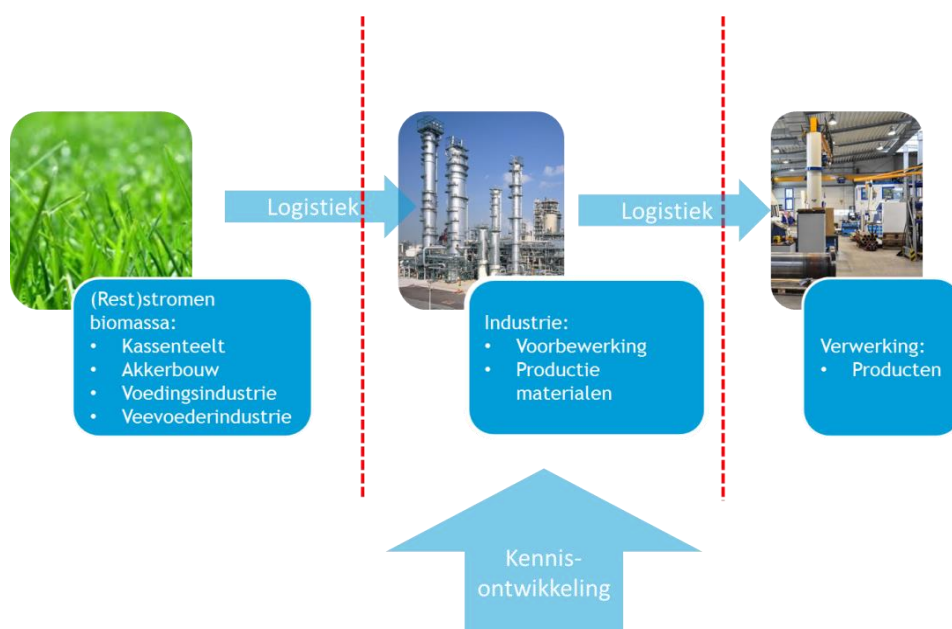
2.2 Afbakening van de keten

In de chemie- en materialensectoren is doorgaans sprake van productieketen waar in meerdere stappen grondstoffen worden omgezet naar halffabricaten die vervolgens verwerkt worden tot producten. Het gaat er om *waar* in deze ketens economische waarde toegevoegd wordt op basis van biobased grondstoffen.

De omvang van de waarde die biobased grondstoffen vervolgens toevoegen aan de Nederlandse economie hangt af van de vorm waarin ze worden aangeboden. De grondstoffen zijn voor een gedeelte (halffabricaat, chemisch eindproduct) of 100% (ruwe grondstof) te herleiden tot hernieuwbare bronnen en zijn daarmee van minder respectievelijk meer waarde.

De afbakening van de keten in dit onderzoek spitst zich toe op de plaats in de productieketen waar biograndstoffen worden ingezet. De ontwikkelingen van BBE in de productieketen ('industrie') zijn aan twee zijden begrensd, zoals gevisualiseerd in Figuur 1: de voorkant en de achterkant.

Figuur 1 Schematische weergave systeemaafbakening over de keten



Bron: CE Delft.

Vorkant

Aan de voorkant ligt de begrenzing bij de agro-, food- en feedindustrie. Deze industrieën produceren grondstoffen voor de BBE, maar de hoofdmoet van deze industrieën richten zich (nu nog) op voedsel en of veevoeder. De bedrijven worden volgens de CBS-classificatie tot de voedings- en genotmiddelenindustrie gerekend en zouden dan conform het Protocol tot de bio-economie gerekend moeten worden.

Deze voorbewerkingsroutes vormen een onmisbare schakel in de waardevoortbrenging van biobased productieketen. Uit deze industrie komen immers stromen die hoogwaardig gebruikt worden als grondstof voor de biobased productie van chemicaliën en materialen.

Gedeeltelijk gaat dit om grondstoffen die ook als voedingsmiddel kunnen worden ingezet, maar in de BBE gebruikt worden als grondstof voor de productie van chemicaliën omdat deze een hoge(re) toegevoegde waarde genereren. Juist deze cross-border ontwikkelingen zijn heel lastig in de bestaande statistieken zichtbaar te maken, maar buitengewoon relevant voor evaluatie van beleid op het gebied van BBE.

Tabel 3 Voorbeelden innovatie ontwikkelingen op grensvlak agro, food en chemie

Voorbeelden van belangrijke 'grensoverschrijdende ontwikkelingen' zijn de fermentatie op basis van suiker door Corbion (voorheen Purac) voor de productie van melkzuur dat ingezet wordt als grondstof voor de kunststof PLA. Avebe produceert op basis van aardappelzetmeel voor gebruik in de voedingsmiddelenindustrie als voor non-foodtoepassingen, bijvoorbeeld in de papier- en de textielindustrie.

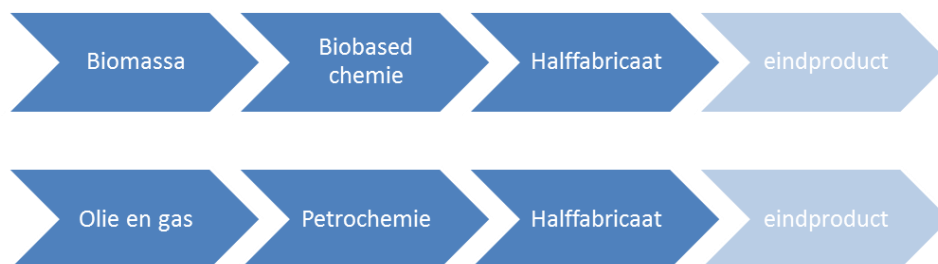
Gedeeltelijk gaat het om reststromen waar een hoogwaardigere toepassing voor gezocht wordt. Het Nederlandse bedrijf Corbion, grootste melkzuurproducent ter wereld, levert de grondstof voor dergelijke 'bioplastics'. Deze bioplastics worden bijvoorbeeld ingezet bij orthopedische operaties. Wageningen UR heeft uit suiker een minder schadelijke weekmaker voor kunststoffen ontwikkeld.

Achterkant

De BBE wordt aan de achterzijde begrensd door de verwerkende industrie. Deze keuze heeft allereerst een pragmatische reden, zoals ook uitgelegd in het Protocol. Het is namelijk ondoenlijk om voor alle producten waarin biobased materialen verwerkt zijn te bepalen welk aandeel van de economische waarde afhankelijk is van biograndstoffen. Een tweede reden is dat men zich kan afvragen of een auto waarvan 10% van de kunststof-onderdelen, bijvoorbeeld een deel van de bumper, remkabels en een gedeelte van het interieur van biobased grondstoffen is geproduceerd ook 10% van zijn toegevoegde waarde hieraan ontleend. De waarde van een auto voor consumenten wordt bepaald door een groot aantal factoren zoals uiterlijk, maximum snelheid, verbruik, rijcomfort, etc. Hierdoor zal toewijzing van de toegevoegde waarde aan het gebruikte materiaal en andere factoren altijd discutabel blijven. Tot slot zijn veelgebruikte verwerkingsprocessen (zoals bijvoorbeeld spuitgieten) vaak identiek voor zowel fossiele en hernieuwbare grondstoffen. De ene dag verwerkt een spuitgietlijn plastics uit aardolie en de volgende dag biobased plastics. Toewijzing van toegevoegde waarde aan deze processen is hierdoor problematisch. De grootste toegevoegde waarde ontstaat echter wel aan het einde van de keten, waar fossiele, minerale en hernieuwbare componenten samengesteld worden tot een consumentenproduct.

De meetgrens ligt dan ook bij de producenten van materialen. Een voorbeeld: de productie van plastic (in korrelvorm) op basis van biobased chemicaliën wordt wel meegenomen, maar de toegevoegde waarde van de verwerking van deze korrels in een plastic folie, bakje of fles niet. De afbakening hebben we samengevat in de donkerblauw gearceerde blokken in Figuur 2.

Figuur 2 Afbakening relevante waardeketen biobased chemie



Bron: CE Delft.

2.3 Geografische en tijdsafbakening

In deze studie richten we ons op de toegevoegde waarde van de BBE in Nederland. Dus als een biobased grondstof geïmporteerd wordt, telt de daarmee samenhangende toegevoegde waarde niet mee voor deze monitor. Dat geldt niet alleen voor de invoer van grondstoffen, maar ook voor de productie van chemicaliën en halffabricaten die daarna verder bewerkt worden in de Nederlandse industrie. Resterende bewerking- en conversiestappen in Nederland tellen vanzelfsprekend wel mee. Het basisjaar van de nulmeting is 2011.

2.4 Aanbodgerichte benadering

De economische positie van biobased bedrijven is onderzocht vanuit een *aanbodbenadering*. Dit betekent dat naar de pre-exploitatiefase gekeken wordt en dat dus bedrijven zijn meegenomen die materialen, energie en chemische producten in Nederland maken op basis van hernieuwbare grondstoffen.

De toepassing ervan in consumentenproducten (verpakkingen, kunststoffen, auto's, etc.) is niet in deze afbakening voorzien, maar kan voor andere doeleinden wel van betekenis zijn². Voorbeeld is het toepassen van bio-kunststof in autobumpers (lichtblauw gearceerd in Figuur 2). Als een vraagbenadering was gevolgd, zouden aanzienlijk meer bedrijven tot biobased economie gerekend worden, bijvoorbeeld bedrijven die bio-plastics op de markt brengen.

2.5 Productenbenadering

Er wordt uitgegaan van een *productenbenadering*, wat inhoudt dat een bedrijf tot de chemische sector gerekend voor zover het chemische producten produceert (in tegenstelling tot een productiebenadering, waarbij elk bedrijf dat zich in de chemische sector bevindt onderdeel is van de chemiesector ongeacht of dit bedrijf chemische producten levert of biobrandstoffen of voedingsadditieven). In de productenbenadering wordt een bedrijf dat

² Denk hier bijvoorbeeld aan de Groene Economie of Vergroenen van de Nederlandse economie. Hierin is het overigens niet meer van belang of deze productie in Nederland plaatsvindt of erbuiten.

bijvoorbeeld zowel biobrandstoffen als voedingsadditieven produceert 'opgeknipt' in een chemiedeel en een biobrandstoffendeel en een voedingsadditievendeel. Hierbij wordt onderzocht welke producten wel en welke producten er niet tot de biobased economie horen. In de productenbenadering wordt aangesloten bij de wijze waarop CBS voor elke vestiging de economische kernvariabelen opstelt doordat er uiteindelijk voor een bedrijf als geheel is bepaald welk aandeel van de grondstofinzet biobased is.





3 Methodiek

In dit hoofdstuk komt de methode aan bod die gebruikt wordt voor de nulmeting van de biobased economy (BBE) in de Nederlandse materialen-, energie- en chemiesectoren. Achtereenvolgens worden de selectie van de biobased sectoren (Paragraaf 3.1), de economische kernindicatoren (Paragraaf 3.2) en de aanpak per sector (Paragraaf 3.3) besproken. Tot slot komt de mogelijkheid om periodiek te monitoren aan bod (Paragraaf 3.4).

3.1 Selectie van biobased sectoren

De selectie van de biobased sectoren binnen de materialen- en chemiesector is gemaakt op basis van de Standaardbedrijfsindeling (SBI) op drie-digit niveau. Elke sector wordt daarbij gekoppeld aan een SBI-code, zoals weergegeven in Tabel 4. De hoofdactiviteit van betreffende bedrijven is daarbij leidend voor de toegekende SBI-code.

Tabel 4 Selectie van sectoren die in significante mate biobased-gerelateerd zijn

Bedrijfstak	SBI-code
Materialensector	
<i>Bosbouw</i>	2
Exploitatie van bossen	02.2
Dienstverlening voor de bosbouw	02.4
<i>Textiel-, kleding-, lederindustrie</i>	13-15
Bewerken en spinnen van textielvezels	13.1
Looien en bewerken van leer; bereiden en verven van bont	15.11
<i>Houtindustrie</i>	16
Primaire houtbewerking en verduurzamen van hout	16.1
<i>Papierindustrie</i>	17
Vervaardiging van papierpulp, papier en karton	17.1
Bio-energie	
Biogas	...
Biomassa vast en afval	...
Chemische sector	
Basischemie	20.1
Landbouwchemicaliën	20.2
Verf, vernis en drukinkt	20.3
Wasmiddelen en cosmetica	20.4
Overige chemische producten	20.5
Synthetische vezels	20.6
Farmaceutische grondstoffen en producten	21
Producten van kunststof en rubber	22

De materialensector bestaat uit bedrijven, die zich van oudsher bezig houden met productie van materialen op basis van natuurlijke grondstoffen. Ook deze conventionele toepassingen worden conform Protocol gerekend tot de BBE. Het gaat hierbij om bedrijven uit de sectoren bosbouw, textiel, kleding en leder, hout en papier. De biobased energiesector bestaat uit bedrijven die actief zijn op het gebied van de productie van biogas en biomassa.



De chemiesector bestaat uit bedrijven die zich bezighouden met de vervaardiging van chemische producten (SBI 20), zoals de basischemie, landbouwchemicaliën, verf, vernis en drukinkt, wasmiddelen en cosmetica, overige chemische producten en synthetische vezels. Hieronder valt ook de productie van biobrandstoffen. Daarnaast wordt in deze studie ook de biobased vervaardiging van farmaceutica (SBI 21) en kunststoffen (SBI 22) tot de chemiesector gerekend.

3.2 Economische kernindicatoren

Voor de bepaling van de directe economische betekenis van de BBE maken we gebruik van twee kernindicatoren: bruto toegevoegde waarde en werkgelegenheid (zie definities in Tabel 5).

Tabel 5 Overzicht van indicatoren

	Definitie
Bruto toegevoegde waarde	De bruto toegevoegde waarde geeft het saldo van de waarde van productie en intermediair verbruik weer. De som van de toegevoegde waarde van alle bedrijfseenheden is een belangrijk component van het bruto binnenlands product (BBP).
Werkgelegenheid	De werkgelegenheid van BBE wordt middels het aantal banen gemeten. Het arbeidsvolume in arbeidsjaren: dit wordt berekend door alle (voltijd-, deeltijd- en flexibele) banen in een jaar om te rekenen naar voltijdbanen of voltijdequivalenten (FTE's).

3.3 Aanpak per sector

Voor de kwantificering van de economische indicatoren is gebruik gemaakt van data uit de Eurostat database op basis van de Standaardbedrijfsindeling (SBI). In deze database staat echter geen aparte sector 'Biobased'. De activiteiten die aan de sector Biobased kunnen worden toegerekend zijn over verschillende SBI-sectoren en subsectoren verdeeld. Om een betrouwbare nulmeting te kunnen uitvoeren, zijn er aanvullende gegevens nodig om tot een inschatting te komen van het aandeel hernieuwbare grondstoffen dat wordt ingezet. Hierbij is in principe gekozen voor een bottom-up benadering. Dit houdt in dat informatie wordt verkregen door het benaderen van bedrijven in de sector (microniveau). Soms is gebruik gemaakt van expertoordelen van productie-statistieken (meso-benadering).

Wanneer binnen een bedrijf verschillende productgroepen en toepassingen zijn, gaan we uit van een gemiddelde toegevoegde waarde op de locatie. Dit betekent dat informatie op het niveau van individuele producten (met hoge en lage toegevoegde waarde) inherent wegvalt.

Na het inschatten van het aandeel biobased grondstoffen, is inzicht nodig in het totaal aantal werknemers dat werkzaam is in deze bedrijven. Deze gegevens per bedrijf worden gecombineerd met economische kentallen (toegevoegde waarde per werknemer) om de bijdrage in termen van toegevoegde waarde te kunnen bepalen. Aangenomen is dat de arbeidsproductiviteit bij de productie van hernieuwbare grondstoffen vergelijkbaar is die bij de productie van fossiele grondstoffen.

De aanpak per sector wordt hieronder besproken.

Materialensector

De inschattingen met betrekking tot het aandeel biobased toegevoegde waarde en werkgelegenheid in de materialensector zijn gebaseerd op expertinschattingen uit de materialensector. Hiertoe zijn enquêtes uitgezet binnen de sector. Deze biobased aandelen zijn vervolgens gekoppeld aan landelijke en sectorspecifieke data in Eurostat, waarmee de biobased werkgelegenheid en toegevoegde waarde voor de gehele sector is berekend.

Energiesector

De inschattingen voor de energiesector zijn gebaseerd op de Economische Radar Duurzame Energiesector van het CBS (2011). Hierbij is alleen gekeken naar de biobased werkgelegenheid en toegevoegde waarde in de pre-exploitatiefase. Dit betreft de biobased gerelateerde bedrijven (biogas en biomassa) die actief zijn in de waardeketen voorafgaand aan de exploitatiefase. Biobrandstoffen zijn ingedeeld bij de chemiesector.

Chemiesector

De chemische bedrijven die potentieel bijdragen aan de BBE zijn geselecteerd op basis van expertise van RVO en CE Delft. In totaal zijn 35 bedrijven in de chemische sector geïdentificeerd als potentieel biobased. Het aandeel biobased van de totale grondstofinzet, als wel de omvang van de biobased werkgelegenheid (FTE) binnen deze bedrijven is bepaald op basis van telefonische interviews. Deze inzichten zijn getoetst op een Expertmeeting met onafhankelijke experts van RVO, RVO Meerjarenaafspraken, WUR, LEI en CE Delft op 10 maart 2014.

De informatie over biobased werkgelegenheid van de afzonderlijke bedrijven is vervolgens op basis van de Standaard Bedrijfsindeling (SBI) gekoppeld aan de totale werkgelegenheid en toegevoegde waarde in de chemiesectoren in Nederland waarmee het aandeel biobased voor de gehele sector is berekend. Hierbij is gebruik gemaakt van Eurostat data op drie-digit niveau. De gehanteerde kentallen voor de fracties zijn hierin niet specifiek voor de kernindicatoren werkgelegenheid, productie en toegevoegde waarde. We gaan er dus grofweg van uit dat de arbeidsproductiviteit voor conventionele productie niet significant verschilt van biobased productie.

De omvang van de biobased werkgelegenheid en toegevoegde waarde in de chemiesector zal in verband met de privacy en gevoeligheid van de gegevens van de individuele bedrijven alleen op hoofd- en subsectorniveau worden weergegeven.

3.4 Toekomstige ontwikkelingen

Om ontwikkelingen van de BBE de komende jaren in kaart te brengen, wordt aangeraden om deze studie iedere twee jaar te herhalen. De gehanteerde methodieken zijn herhaalbaar en de benodigde bronnen zijn periodiek beschikbaar. Hierdoor is het mogelijk de directe economische omvang van de biobased economie op een consistente wijze te monitoren. De aandacht dient daarbij vooral te liggen bij ontwikkelingen in de tijd ('groei cijfers').





4 Nulmeting biobased economie

In dit hoofdstuk presenteren we een overzicht van de omvang van de Nederlandse biobased economy (BBE) in 2011 (Paragraaf 4.1), waarna we inzoomen op respectievelijk de materialen-, energie- en chemiesector (Paragraaf 4.2, 4.3 en 4.4).

4.1 Biobased economie in Nederland

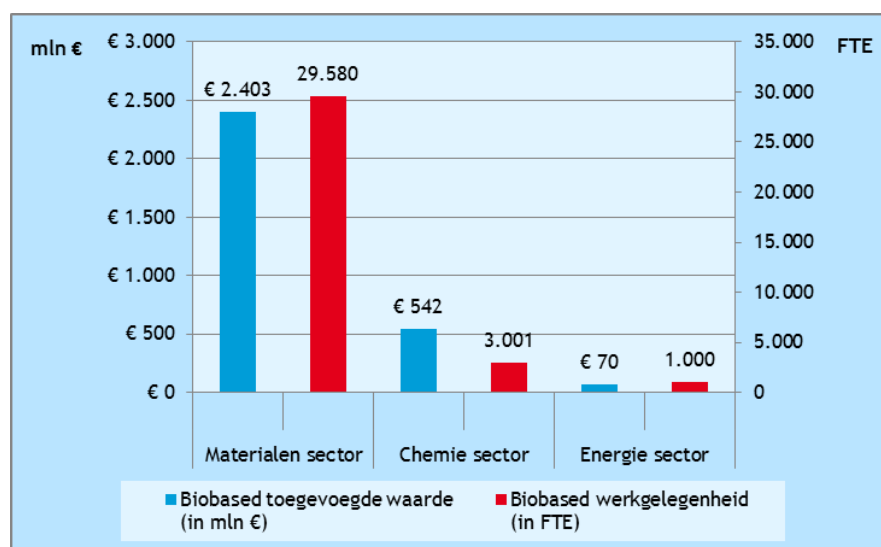
De omvang van de BBE in Nederland bedroeg in 2011 € 2,6 tot 3,0 miljard aan toegevoegde waarde, zoals weergegeven in Tabel 6. Dit betreft de materialen-, chemie- en de energiesector. Het aandeel biobased van deze sectoren gezamenlijk bedraagt ongeveer 0,5 tot 0,6% van de totale Nederlandse economie. Deze biobased sectoren waren in 2011 goed voor 29.300 tot 33.400 arbeidsplaatsen (FTE).

Tabel 6 Biobased toegevoegde waarde en werkgelegenheid in de Nederlandse economie (2011)

Bedrijfstak	Aantal bedrijven	Biobased toegevoegde waarde (in mln €)	Biobased werkgelegenheid (FTE)	Aandeel biobased binnen de sector
Materialensector	6.733	2.048-2.400	25.500-29.600	57-67%
Chemiesector	2.264	542	3.001	3,7%
Energiesector	...	70	1.000	...
Totaal Nederland		2.600-3.000	29.500-33.600	0,5-0,6%

Uit de tabel blijkt de materialensector met een toegevoegde waarde van € 2 tot 2,4 miljard veruit de belangrijkste bijdrage levert aan de BBE, gevolgd door de chemiesector (€ 542 mln) en de energiesector (€ 70 mln). De productie van biobrandstoffen in Nederland (€ 100 mln. aan toegevoegde waarde in 2011) is opgenomen als economische productie van de sector chemie.

Figuur 3 Omvang biobased economie in Nederland (2011)



Figuur 3 geeft een overzicht van de verdeling van de toegevoegde waarde en werkgelegenheid naar de materialen-, chemie- en energiesector.

Onderstaande paragrafen geven een nadere toelichting per sector.

4.2 De biobased materialensector

De materialensector is de belangrijkste sector in termen van toegevoegde waarde; groter dan chemie en energie bij elkaar. In 2011 waren ruim 6.000 bedrijven actief in deze sector, waarvan het grootste deel in de papier- en houtindustrie. De biobased toegevoegde waarde van de bedrijven in de materialensector wordt geschat tussen de € 2 en € 2,4 miljard en de werkgelegenheid is berekend op 25.500 tot 29.600 FTE.

Het aandeel biobased verschilt hier wezenlijk tussen de subsectoren. Zo wordt het aandeel biobased in de bosbouw ingeschat op 15 tot 40%³, in de textiel industrie 1 tot 10% en in de hout- en papierindustrie op 85 tot 95%.

Tabel 7 geeft belangrijkste resultaten weer voor de materialensector. Daaronder volgt een gedetailleerde omschrijving van de subsectoren die tot deze sector behoren.

Tabel 7 Omvang biobased in de materialensector (2011)

SBI-code	Bedrijfstak	Aantal bedrijven	Biobased toegevoegde waarde (in mln €)	Biobased werkgelegenheid (FTE)	Aandeel biobased binnen de sector
2	Bosbouw	510	9-24	...	15-40%
13-15	Textiel-, kleding-, leder-industrie	3.680	11-114	125-1.250	1-10%
16	Houtindustrie	2.190	850-950	10.900-12.100	85-95%
17	Papierindustrie	355	1.200-1,300	14.500-16.200	85-95%
Totaal materialensector		6.733	2.048-2.400	25.500-29.600	57-67%

Bron: CE Delft, 2013.

Bosbouw

De Nederlandse bosbouw is een relatief kleine sector. Het grootste deel van het hout wordt geïmporteerd uit het buitenland (1.170 kton) en slechts een deel wordt binnenlands geoogst (420 kton). Naar schatting wordt van alle bouseigenaren (particulier en publiek) 15 tot 40% van de totale toegevoegde waarde van 60 miljoen euro verdiend met de additionele opbrengst van de houtverkoop. De bossen in Nederland zijn voor meer dan 60% in handen van overheid en natuurbeschermingsorganisaties. Zo'n 32,5% is in handen van particuliere bouseigenaren. Hiervan is dan een deel bestemd voor energie-toepassing (en dus al onderdeel van de Radar Duurzame Energie). De inschatting is dat rond € 23 miljoen aan toegevoegde waarde wordt gegeneerd in de biobased productie volgens de hier gehanteerde definitie.

³ In de bosbouw wordt ook 'verdiend' door beheer, exploitatie en andere groene diensten. Productie van biomassa uit Nederlandse bossen is een activiteit van geringe economische betekenis. Productie van biomassa is globaal 15-40% van de totale toegevoegde waarde (zie CE Delft, 2013). Een belangrijk deel hiervan is bestemd voor energieopwekking en houtverwerkende industrie.



Textiel

Binnen de textielindustrie worden zowel natuurlijke vezels als synthetische vezels verwerkt tot kleding. De textielindustrie, kleding en lederindustrie vormde in 2010 ongeveer 0,2% van het BBP (CBS Statline, 2010).

Momenteel verwerkt deze industrie nog slechts zeer beperkt ruwe grondstoffen. Katoen, linnen, wol, zijde en andere natuurlijke basisgrondstoffen voor productie van textiel worden grotendeels als weefsel of als consumentenproduct geïmporteerd. Door de gehanteerde definitie telt verdere verwerking tot consumentenproducten zoals kleding niet mee voor de BBE.

Uit de recycling van textiel komen secundaire grondstoffen vrij, die deels ook als biobased aangemerkt kunnen worden. Een ander deel wordt in de afvalverbranding meegestookt. In de huidige berekeningen door CBS wordt hiermee geen rekening gehouden (WUR, 2013).

Gezien het bovenstaande kan aangenomen worden dat bij de verwerking en toepassing van basisgrondstoffen in de textiel er geen significante bijdrage is van biobased activiteiten.

Voor het looien en bewerken van leer in de Nederlandse leerindustrie nemen we aan dat 50% van de toegevoegde waarde toerekenbaar is aan het gebruik van looizuur van natuurlijke herkomst (bijv. eikenbast) en 50% van synthetische herkomst.

Hout- en meubelindustrie

De Nederlandse houtsector is een productieketen bestaande uit de bos-eigenaren, de houtoogstbedrijven, de primaire en secundaire houtverwerkende industrie en de afnemers van de houtverwerkende bedrijven. De hout- en bosbouw sector dragen samen bij voor ongeveer 0,2% van het BBP (CBS Statline, 2010).

De houtsector verwerkt hout van boom tot houtproducten (balken, planken, platen, kozijnen, deuren, meubels). Naast de geringe productie van hout in Nederland (1,0 miljoen m³ in 2011) wordt het grootste deel geïmporteerd uit het buitenland (2.092 miljoen m³ in 2011) (WUR, 2013). De bijproducten van de houtsector (zaagsel, krullen) worden vervolgens gebruikt als strooisel, voor productie van energie en voor productie van plaatmateriaal (WUR, 2013).

Aangezien voor de verduurzaming en behandeling van hout ook tal van synthetische grondstoffen worden gebruikt, gaan we uit van een fractie van 80-95% van natuurlijke herkomst.

Papier

De Nederlandse papier- en kartonindustrie verwerkt hout, houtpulp en recycled papier tot papier en kartonproducten. In Nederland wordt van oudsher papier en karton geproduceerd op basis van plantaardige vezels. Gewoonlijk gaat het hierbij om hout, maar vezels uit stro, gras en zelfs tomatenloof zijn ook mogelijk. Hergebruik van papier en karton als bron van vezels is een belangrijke grondstof in de Nederlandse papier en kartonproductie. Het aandeel gerecyclede vezels in de Nederlandse productie varieerde tussen 2000 en 2012 tussen de 63 en de 78% afhankelijke van de marktprijzen voor oud papier.

De productie van de Nederlandse papier en karton fabrieken is tussen 2000 en 2012 afgenomen met 17% tot 2.761 kton/jaar in 2012. De afzet voor de binnenlandse markt is in dezelfde periode met 40% afgenomen tot 590 kton/jaar in 2012.



Papier en karton bevat naast primaire dan wel gerecyclede natuurlijke vezels uit biomassa ook coating en vulmiddelen afkomstig van niet-natuurlijke grondstoffen. In gestreken papieren kan het aandeel van niet biobased materiaal oplopen tot boven de 50%. Hierdoor ligt het aandeel biomassa in de totale productie van papier en karton in 2012 voor de Nederlandse markt rond 90% (537 kton/jaar).

4.3 De biobased energiesector

Voor de energiesector is de biobased toegevoegde waarde in de pre-exploitatiefase ingeschat op € 70 miljoen. Hiervan bedraagt € 20 miljoen voor biogas en € 50 miljoen voor biomassa. De biobased gerelateerde werkgelegenheid is ongeveer 1.000 FTE (CBS, 2011).

De productie van biobrandstoffen valt in deze nulmeting onder de chemiesector (€ 100 mln).

Tabel 8 geeft een overzicht van de resultaten voor de energiesector. Daaronder wordt ingegaan op de twee subsectoren.

Tabel 8 Omvang biobased in de energiesector (2011)

Bedrijfstak	Aantal bedrijven	Biobased toegevoegde waarde (in mln €)	Biobased werkgelegenheid (FTE)
Biogas	...	20	300
Biomassa vast en afval	...	50	700
Totaal energiesector	...	70	1.000

Bron: CBS, 2011.

Biogas

Biogas wordt geproduceerd door de vergisting van biomassa (zie hieronder). Door plantenresten (samen met mest en rioolslib) te vergisten of te vergassen, ontstaat ruw biogas. Dit biogas kan worden omgezet in 'gewoon' aardgas. Met behulp van een warmtekrachtkoppeling (WKK) kan biogas worden omgezet in groene stroom en warmte. De biobased toegevoegde waarde van bedrijven actief op het gebied van biogas is berekend op € 20 mln in 2011, met een biobased werkgelegenheid van 300 FTE.

Biomassa

Biomassa is dierlijk of plantaardig materiaal dat als bron kan dienen voor de productie van elektriciteit, warmte en gas. Dit is bijvoorbeeld hout, groente-, fruit- en tuinafval, rioolslib en mest. De biomassa kan een restproduct zijn van de normale bedrijfsvoering of het kan speciaal geteeld zijn voor biomassa-productie. Door verbranding van biomassa in elektriciteitscentrales en afvalverbrandingsinstallaties wordt elektriciteit en warmte opgewekt. De biobased toegevoegde waarde van bedrijven actief op het gebied van biomassa in de energiesector is berekend op € 50 mln in 2011, met een biobased werkgelegenheid van 700 FTE.

Naast grondstof voor de productie van energie wordt biomassa ook gebruikt als grondstof in de chemie, bijvoorbeeld maïs dat als grondstof dient voor de productie van bioplastics.



4.4 De biobased chemiesector

De biobased toegevoegde waarde voor de chemiesector is in 2011 ingeschat op € 0,5 miljard en de biobased gerelateerde werkgelegenheid op 3.000 FTE. Het aandeel biobased in de verschillende chemische bedrijfstakken varieert van 0 tot 7,1%, met een gemiddelde van 3,7%. Het grootste aandeel van de biobased toegevoegde waarde komt van de basischemie (€ 360 mln). Dit is de belangrijkste producerende chemische subsector. Binnen de basischemie vallen de productie van biobrandstoffen en het maken van grondstoffen voor de verschillende kunststofeindproducten (exclusief kunststof eindproducten en composieten). Biobrandstoffen representeren €100 miljoen aan toegevoegde waarde en 1.000 FTE aan werkgelegenheid.

Tabel 9 geeft een overzicht van de resultaten voor de chemiesector. De bedrijven zijn geselecteerd op basis van biobased gerelateerde productie (zie Hoofdstuk 3). Er is aangenomen dat de overige bedrijven in de sector geen of nauwelijks biobased productie hebben. Hierna wordt de werkgelegenheid en toegevoegde waarde in de onderliggende subsectoren nader toegelicht.

Tabel 9 Omvang van de biobased chemiesector (2011)

SBI-code	Bedrijfstak	Aantal bedrijven	Aantal geïnterviewde bedrijven	Biobased toegevoegde waarde (mln €)	Biobased werkgelegenheid (FTE)	Aandeel BB (%)
20	Chemische producten	784	35	466	2.269	5,5%
20.1	Basischemie	316	16	361	1.476	6,4%
20.2	Landbouwchemicaliën	19	0	0	0	0,0%
20.3	Verf-, vernis- en drukinkt	109	6*	43	393	7,1%
20.4	Wasmiddel- en cosmetica	187	5	7	80	2,3%
20.5	Overige chemische producten	121	4	13	102	1,5%
20.6	Synthetische vezels	32	3	1	7	0,4%
21	Farmaceutische grondstoffen en producten	179	4	27	145	1,1%
22	Producten van rubber en kunststof	1.301	4	50	588	2,1%
20, 21, 22	Chemiesector (totaal)	2.264	43	542	3.001	3,7%

* Dit betreft 5 bedrijven en de branche organisatie voor verf en drukinktenfabrikanten (VVFV), die in 2012 intern een studie heeft gedaan op basis waarvan het gebruik van biobased binders is ingeschat.

Bron: Eigen berekeningen op basis van Eurostat-database (2011) en telefonische interviews.

Basischemie

De basischemiesector bestaat uit bedrijven die zich bezig houden met de vervaardiging van chemische basisproducten. Hieronder vallen:

- industriële gassenindustrie;
- kleur- en verfstoffenindustrie;
- overige anorganische basischemie;
- overige organische basischemie (waaronder biobrandstoffen en de petrochemische industrie);



- kunstmestindustrie;
- kunststofindustrie;
- rubberindustrie.

De grootschalige productie van basischemicaliën op basis van petrochemie is een belangrijke sector in de Nederlandse economie. De chemische sector maakte in 2010 ongeveer 2% uit van het BBP (CBS Statline). Biomassa kan de grondstof zijn voor bulk(platform)chemicaliën, fijnchemicaliën en specialties zoals bijvoorbeeld kunststofadditieven. Aardolieproducten en aardgas zijn de belangrijkste grondstoffen voor de chemische (basis)industrie.

Het aandeel biobased in de subsector basischemie bedraagt 6,4%, met een biobased toegevoegde waarde van € 361 mln en biobased werkgelegenheid van ongeveer 1.500 FTE. Dit grote aandeel is mede te verklaren doordat de biobrandstoffen (die aanvankelijk niet waren meegenomen i.v.m. dubbeltelling) nu onder de basischemie worden toegerekend. De bedrijven in de biobrandstoffensector zijn samen goed voor een toegevoegde waarde van € 100 miljoen en 1.000 FTE.

Landbouwchemicaliën-industrie

De landbouwchemicaliën-industrie bestaat uit bedrijven die zich bezig houden met de vervaardiging van verdelgingsmiddelen en overige landbouwchemicaliën. In de nulmeting hebben we geen bedrijven kunnen identificeren die zich bezig houden met biobased landbouwchemicaliën. Het aandeel biobased is in deze subsector daarom op 0% gezet.

Verf-, vernis- en drukinktindustrie

De verf-, vernis- en drukinktindustrie bestaat uit bedrijven die zich richten op de vervaardiging van verf, vernis e.d., drukinkt en mastiek.

Uit de interviews blijkt dat er drie manieren zijn om verven biobased te maken:

- vernissen op basis van cellulose derivaten (225 FTE);
- binders op basis van gemodificeerde alkydhars (110 FTE);
- moderne versies van traditionele biobased verven, zoals lijnolieverven, en binders op basis van zetmeel, etc. (58 FTE).

De informatie over de vernissen op basis van cellulose derivaten en de moderne versies van traditionele biobased verven komt uit de interviews met de bedrijven. Voor de binders op basis van gemodificeerde alkydhars is een inschatting gemaakt van het aandeel biobased op basis van de hoeveelheid verkochte verf en de samenstelling van deze verf.

Uit door de branchevereniging VVVF verstrekte gegevens blijkt dat 2,5% (massabasis) van de hoeveelheid verf die momenteel op de markt gebracht wordt al biobased geproduceerd wordt, omdat de gebruikte alkydhars gedeeltelijk biobased is. De combinatie van deze gegevens maakt dat het biobased aandeel in de verfindustrie 7,1% bedraagt, met een biobased toegevoegde waarde van € 43 miljoen en werkgelegenheid van ongeveer 400 FTE.

In deze groep zijn niet de kleurstoffen en pigmenten fabrikanten opgenomen omdat die volgens de SBI-codering onder SBI-code 20.1 basischemie vallen.



Wasmiddel- en cosmetica-industrie

De wasmiddel- en cosmetica-industrie bestaat uit bedrijven die zich bezig houden met de vervaardiging van zeep, wasmiddelen, poets- en reinigingsmiddelen, parfums en cosmetica. Hieronder vallen:

- reinigingsmiddelenindustrie;
- parfum en cosmetica-industrie.

Uit de interviews met de bedrijven blijkt het biobased aandeel in deze subsector 2,3%, met een biobased toegevoegde waarde van € 7 miljoen en werkgelegenheid van 80 FTE. Hierbij moet opgemerkt worden dat het belangrijkste deel van de omzet komt van bedrijven die van oudsher biobased produceren. Er moet hierbij gedacht worden aan productie op basis van natuurlijke oliën en vetten (oleochemie).

Overige chemische productenindustrie

De overige chemische productenindustrie bestaat uit bedrijven die zich bezig houden met de vervaardiging van overige chemische producten.

Hieronder vallen:

- kruit- en springstofindustrie;
- lijm- en kleefmiddelenindustrie;
- etherische oliënindustrie;
- overige chemische industrie.

Uit de interviews met de chemiebedrijven blijkt het biobased aandeel in deze subsector 1,5%, met een biobased toegevoegde waarde van € 13 miljoen en werkgelegenheid van ongeveer 100 FTE.

Het grootste aandeel in deze categorie zijn leerbewerkingsproducten die van oudsher van natuurlijke oliën en vetten geproduceerd worden.

Synthetische vezelindustrie

De synthetische vezelindustrie bestaat uit bedrijven die zich bezig houden met de vervaardiging van synthetische en kunstmatige vezels. Uit de interviews met de bedrijven blijkt het biobased aandeel in deze subsector 0,4%, met een biobased toegevoegde waarde van ongeveer € 1 miljoen en werkgelegenheid van ongeveer 7 FTE. Echter het aantal bedrijven met biobased productie dat in deze sector geïdentificeerd is, is zeer beperkt. Hierdoor kan het over het hoofd zien van één productielocatie belangrijke gevolgen hebben voor de omvang van de biobased productie in deze subsector.

Producten van kunststof en rubber

De biobased productie van kunststoffen is een uitsnede van de productie van producten uit kunststoffen en rubber (SBI-code 22). Het grootste deel van de productie in de subsector 22.2 valt niet onder de gebruikte definitie voor de biobased economie omdat hierbij alleen plastics geconverteerd worden van hun basis vorm als korrel naar een plastic folie of een plastic bakje, zonder dat daarbij een nieuw materiaal ontstaat. Op deze regel bestaan een paar uitzonderingen, namelijk de productie van kunststofproducten waarbij meteen nieuwe materialen gevormd worden zoals onder andere het geval is bij de productie van kunststofcomposieten en composieten op basis van natuurrubber waar autobanden het bekendste voorbeeld van zijn.

Op basis van de interviews met de bedrijven is het geïdentificeerde biobased aandeel in deze subsector 2,1%, met een biobased toegevoegde waarde van € 50 miljoen en werkgelegenheid van 590 FTE.

Farmaceutische grondstoffen en producten

De farmaceutische industrie in Nederland bestaat uit de verkoopkantoren van grote internationale farmaceutica merken en kleine innovatieve Nederlandse farmaceutische bedrijven die onder andere nieuwe geneesmiddelen ontwikkelen. Een deel van deze nieuwe geneesmiddelen is biobased. Op basis van de interviews met de bedrijven is het geïdentificeerde biobased aandeel in deze subsector 1,1%, met een biobased toegevoegde waarde van € 27 miljoen en een bijdrage aan de werkgelegenheid van 145 FTE.



5 Conclusies

Deze rapportage geeft een overzicht van de omvang van de biobased economie (BBE) in Nederland. Het is een eerste kwantificering van de economische omvang van de BBE, uitgaande van een definitie waarin de nadruk ligt op *toepassing* van organische grondstoffen in productieketens en niet zo zeer de *overgang* van fossil based naar biobased. Hierbij is gekeken naar de materialen-, energie- en chemiesector.

De omvang van de Nederlandse BBE is bepaald op basis van interviews met potentieel biobased gerelateerde chemiebedrijven, expert inschattingen in de materialenindustrie en de Radar Duurzame Energiesector (CBS, 2011). Op het niveau van relevante sectoren is de inschatting van de fractie biobased gekoppeld aan de relevante economische kernindicatoren uit de Eurostat database, waarmee de biobased werkgelegenheid en toegevoegde waarde is berekend. Tabel 10 geeft de belangrijkste resultaten weer.

Tabel 10 Biobased toegevoegde waarde en werkgelegenheid in de Nederlandse economie (2011)

Bedrijfstak	Aantal bedrijven	Biobased toegevoegde waarde (in mln €)	Biobased werkgelegenheid (FTE)	Aandeel biobased binnen de sector
Materialensector	6.733	2.048-2.400	25.500-29.600	57-67%
Chemiesector	2.264	542	3.001	3,7%
Energiesector	...	70	1.000	...
Totaal Nederland		2.600-3.000	29.500-33.600	0,5-0,6%

De omvang van de biobased economie in Nederland bedraagt **€ 2,6 tot 3,0 miljard** aan toegevoegde waarde in 2011. Dit betreft de materialensector, de chemiesector en de energiesector. Het aandeel biobased van deze sectoren gezamenlijk bedraagt ongeveer 0,5 tot 0,6% van de totale Nederlandse economie. Deze biobased sectoren zijn goed voor **29.300 tot 33.400 arbeidsplaatsen (FTE)** in 2011.





Bibliografie

CBS. (2011). *Economische radar duurzame energiesector : de aanbodzijde belicht van de economie achter de hernieuwbare energie en energiebesparing*. Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Divisie Keten Economische Statistieken, Nationale Rekeningen.

Eurostat. (2011). *Annual detailed enterprise statistics for industry (NACE Rev. 2, B-E)*. Opgeroepen op Maart 2014, van http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=sbs_na_ind_r2&lang=en

OECD. (sd). *OECD patent databases*. Opgeroepen op Maart 2014, van <http://www.oecd.org/sti/inno/oecdpatentdatabases.htm>

WUR. (2013). *Protocol monitoring materiaalstromen biobased economie*. Wageningen: Wageningen UR Food & Biobased Research.

