



Sociaaleconomische kernindicatoren bio-energiesector in Nederland



Inhoudsopgave

- 1 Samenvatting
- 2 Inleiding
- 3 Aanpak
- 4 Resultaten
- 5 Conclusies
- 6 Bibliografie



1 Samenvatting

Doel en aanleiding

Bio-energie is met een aandeel van 61% de grootste bron van hernieuwbare energie (2017). Gelet op de ambitieuze nationale doelstelling zal het gebruik van biomassa voor de Nederlandse energievoorziening naar verwachting fors gaan stijgen.

Studies en adviezen van PBL en SER laten zien dat de energietransitie tot 2050 belangrijke werkgelegenheidseffecten kent, juist ook op regionaal/provinciaal niveau. Vanuit het platform Bio-Energie is behoefte om met het oog op dit arbeidsmarktbeleid een nulmeting te laten uitvoeren voor de sector bio-energie.

In een eventuele vervolgfase kunnen ook de gevolgen van het hoofdlijnenakkoord voor sociaaleconomische ontwikkelingen in beeld worden gebracht.

Doel van deze quickscan is om voor de bio-energiesector sociaaleconomische indicatoren in Nederland in beeld te brengen. Daarbij is ook de vraag hoe deze verdeeld zijn over de Nederlandse provincies en onderdelen (subsectoren) van de gehele keten.

Resultaten

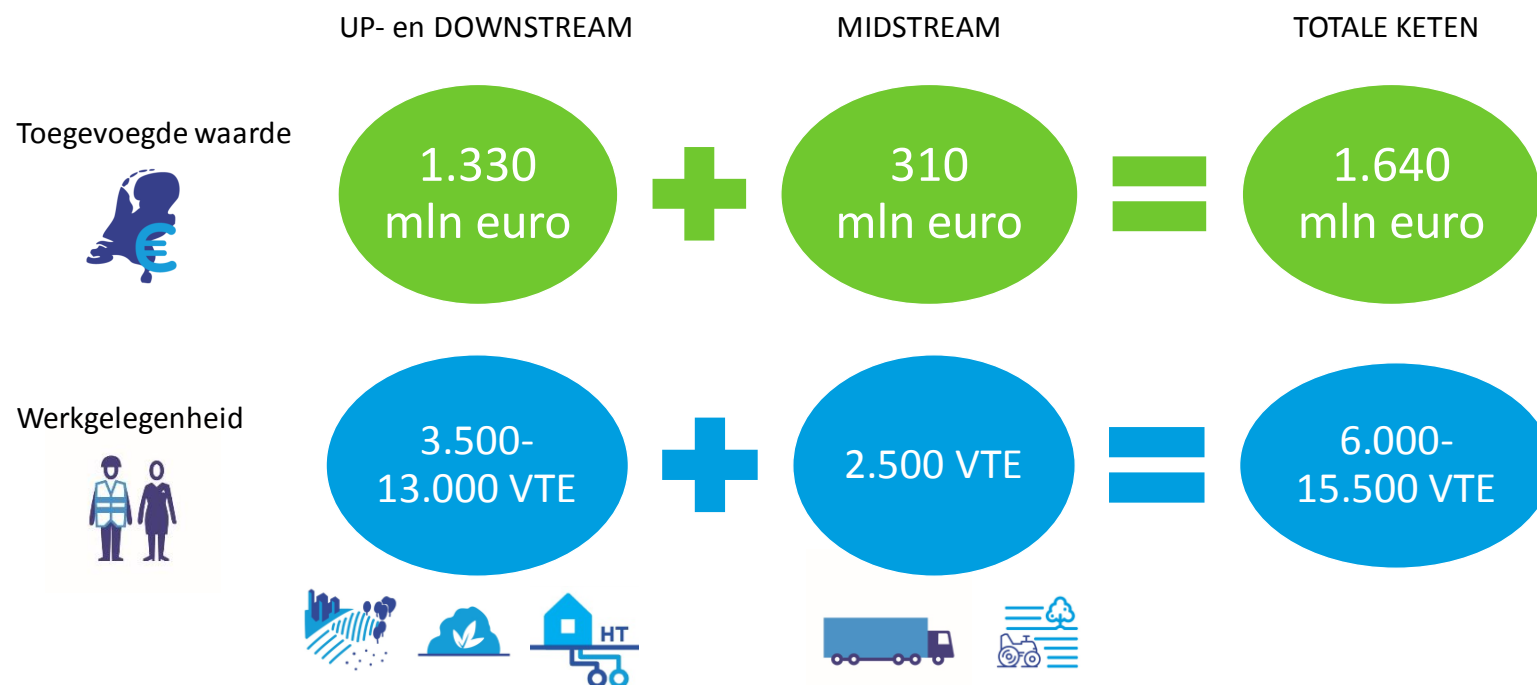
In termen van werkgelegenheidscijfers is de biomassasector de belangrijkste hernieuwbare energiesector van Nederland. De werkgelegenheid van de gehele keten in Nederland bedraagt 6.000 tot 15.500 voltijdsequivalenten (VTE) in 2017.

De upstream en downstream schakels vormen economisch gezien de belangrijkste schakels. Onderwijs en onderzoek vormen tevens een essentieel onderdeel van de biomassa-sector. Voor publieke research is alleen een inschatting van de totale biobased werkgelegenheid beschikbaar: ruim 2.000 personen (VTE) werken in de biobased research. Het is niet mogelijk dit nader uit te splitsen naar bio-energieresearch.

Biomassa en -brandstoffen vormen de grootste deelsector onder de paraplu van bio-energie. Het gaat om 1,4 mld euro aan toegevoegde waarde en een werkgelegenheid van 4.500 tot 13.000 VTE.



Figuur 1 - Toegevoegde waarde en werkgelegenheid keten bio-energie, 2017



2 Inleiding

2.1 Aanleiding

Bio-energie is met een aandeel van 61% de grootste bron van hernieuwbare energie (2017). Het merendeel van deze productie komt tot stand met biomassa uit eigen land. Bio-energie is dus niet alleen essentieel voor het realiseren van de hernieuwbare energie en CO₂-reductiedoelstellingen, het is ook van groot belang voor het creëren van lokale werkgelegenheid en inkomen.

Gelet op de ambitieuze nationale doelstelling zal het gebruik van biomassa voor de Nederlandse energievoorziening naar verwachting fors gaan stijgen.

Studies en adviezen van PBL en SER laten zien dat de energietransitie tot 2050 belangrijke werkgelegenheidseffecten kent, juist ook op regionaal/provinciaal niveau. In het Voorstel voor hoofdlijnen van het Klimaatakkoord wordt gepleit voor een integraal arbeidsmarktbeleid om de economische en werkgelegenheidskansen van de energietransitie te verzilveren, mogelijke knelpunten aan de vraagzijde tijdig te ondervangen en de sociale risico's op een passende wijze op te vangen.

Vanuit de het platform Bio-Energie is behoefte om met het oog op dit arbeidsmarktbeleid een nulmeting te laten uitvoeren voor de sector bio-energie.

In een eventuele vervolgfase kunnen ook de gevolgen van het hoofdlijnenakkoord voor sociaaleconomische ontwikkelingen in beeld worden gebracht.

2.2 Doel

Doel van deze quickscan is om voor de bio-energiesector sociaaleconomische indicatoren in Nederland in beeld te brengen. Daarbij is ook de vraag hoe deze verdeeld zijn over de Nederlandse provincies en onderdelen (subsectoren) van de gehele keten.

De volgende indicatoren worden in beeld gebracht:

- toegevoegde waarde;
- werkgelegenheid;
- investeringen in nieuwe installaties.

2.3 Definitie biomassa

Wij hanteren in deze *quickscan* de volgende definitie van biomassa:

- afvalstoffen en residuen van de landbouw - met inbegrip van plantaardige en dierlijke stoffen;
- houtachtig materiaal uit de bos, natuur, landschap en aanverwante sectoren (geproduceerd resthout als zaagsel en afkorthout) en resthout uit gemeentelijke plantsoendiensten; alsmede
- biologisch afbreekbare fractie van industrieel en huishoudelijk afval.

Houtachtig biomassa komt dus uit verschillende bronnen, waaronder bos, landschappelijke beplantingen, natuur, stedelijk groen. Voor een goede praktische invulling van het onderzoek is met name de sectorindeling van CBS relevant. Hierin is het onderscheid tussen de afvalsector en ‘bos, natuur en landschapsbeheer’ van belang.

2.4 Afbakening bio-energie



Om de biomassaketen economisch te kunnen monitoren, is het nodig om eerst de economische activiteiten duidelijk af te bakenen. De biomassasector is niet een sector die nationaal en internationaal een eenduidige afbakening kent.

De bedrijfsindeling van het CBS (SBI-classificatie) onderscheidt in algemene zin voor energie bijvoorbeeld winning, productie, distributie en handel in verschillende energiedragers. Echter, ook de indirecte effecten, zoals de bouw, productie en installatie van nieuwe technieken en systemen voor biomassa is van belang. Zoals de **bouw en installatie van biomassaketels** die branden op houtsnippers, houtblokken of pellets.

De NEV (en ook het CBS) kiest dan ook een vergelijkbare, bredere afbakening voor de hernieuwbare energiesector. De NEV (en ook het CBS) rekent naast ‘karakteristieke’ energieactiviteiten, (winning, productie, distributie en verkoop van energie), ook de bouw, productie en installatie van energiecentrales, windmolens, zonnepanelen en energiebesparende materialen. Ook R&D en consultancy op het gebied van energieproductie en -besparing vallen hieronder.

Deze afbakening van de energiesector is onder meer van belang om de effecten van de energietransitie op werkgelegenheid en groei goed te kunnen monitoren. Binnen deze *quicksan* sluiten we aan bij deze bredere indeling door gebruik te maken van CBS-gegevens (CBS, 2018a).

Ook grondstoffenfase

Om de werkgelegenheid in te schatten voor de grondstoffenfase (productie van biomassagrondstoffen bestemd voor energietoepassingen), nemen we ook de drie omvangrijkste bronnen van biomassa mee: de bos-, natuur- en landschapsbeheer, de afvalsector en de landbouwsector. Dit betreft natuurlijk alleen de activiteiten die plaatsvinden op Nederlandse bodem. Dit gaat derhalve alleen om de inzet van biomassastromen van Nederlandse bodem. Import - voor zover er geen activiteiten plaatsvinden gericht op het toevoegen van waarde aan de stroom op Nederlandse bodem - van biomassa valt hierbuiten.

Gelet op het feit dat afval sowieso opgehaald moet worden (ongeacht manier van verwerken), zou men kunnen stellen dat de werkgelegenheid uit de afvalsector niet meegenomen kan worden voor bio-energie. Echter, afval kan niet zonder meer worden ingezet als brandstof: biomassa moet uit het ingezamelde materiaal worden gewonnen en moet worden bewerkt (zeven, verkleinen, drogen) voordat dit als brandstof kan worden toegepast.

Om beide zienswijzen te betrekken, gebruiken we een brandbreedte. De *smalle* benadering neemt dan enkel de bos-, natuur- en landschapsbeheer- en landbouwsector mee, terwijl de *brede* benadering de bos-, natuur- en landschapsbeheer, landbouwsector en afvalsector meeneemt.

Drie schakels

Vanuit economisch perspectief kunnen tenminste drie schakels in de biomassaketen worden onderscheiden: van biomassagrondstoffen (teelt of reststromen, upstream) via conversiemethoden (midstream) naar de energieproducten (downstream hernieuwbare stroom, warmte of gas). Elke schakel van de keten kan op vele manieren worden ingevuld. Er zijn verschillende grondstoffen te kiezen, er zijn diverse conversiemethoden, er zijn meerdere energieproducten en daarnaast bevatten de transportroutes tussen de schakels diverse vrijheidsgraden.

Figuur 2 geeft een overzicht van de ketenafbakening weer. De keten start bij grondstofproductie en eindigt bij de conversie naar het energieproduct ofwel de productie van energie. Voor de economische analyse zijn het niet zozeer de activiteiten die van belang zijn als wel de actoren die die activiteiten uitvoeren, te weten: grondstofleveranciers, transportbedrijven, bedrijven die de voorbewerking uitvoeren en conversiebedrijven, zoals producten van energie.

Zo kan de voorbewerking deels door de grondstofproducent (chippen) en deels door de energieproducent (verpoederen) worden.

Figuur 2 - Overzicht van de biomassaketens



Deze studie neemt de gehele waardeketen van biomassa naar elektriciteit, warmte en biogas/groengas in beschouwing. Import van biomassa valt buiten de scope van deze quickscan voor zover de waarde toevoegende activiteiten buiten Nederland plaatsvinden.

Biomassaketens kunnen op hoofdlijnen in drie fasen worden opgesplitst (KNN Milieu, 2004)¹:

- **Upstream**; daaronder verstaan we de productie van biomassa ten behoeve van energieproductie. Het begrip productie omvat daarbij niet alleen teelt van energiegewassen maar ook organische reststromen die vrijkomen bij de landbouw, bosbouw en afval.
- **Midstream, bestaande uit twee schakels**;
 - **Transport**; de ketenschakel transport omvat het transport en op- en overslag van biomassa van de productielocatie voor biomassa naar de productielocatie voor brandstof of elektriciteit. Een keten kan meerdere transport en op- en overslagstappen bevatten.
 - **Voorbewerking**; onder voorbewerking verstaan we (veelal fysische) bewerkingen van de ruwe biomassa-grondstof om deze geschikt te maken voor transport en/of voor de conversiestap. Een keten kan meerdere voorbewerkingsstappen bevatten.
- **Downstream**; de energie uit biomassa komt vrij in de vorm van warmte, door verbranding. De biomassa kan direct verbrand worden, of eerst vergist of vergast tot biobrandstof. Bij conversie gaat het om de productie van elektriciteit, brandstof of grondstoffen voor de chemische

¹ Het CBS maakt onderscheid tussen een pre-exploitatiefase en een exploitatiefase. De pre-exploitatiefase omvat de eerste drie fasen. De exploitatiefase is het deel in de keten

waarbij biomassa wordt omgezet naar bruikbare energie, warmte of biogas/groengas. Dit betreft dus de laatste fase.

industrie uit (voorbewerkte) biomassa door middel van fysische en chemische processen. Een keten kan meerdere conversiestappen bevatten (bijvoorbeeld vergassing en elektriciteitsopwekking).

Deelsectoren



We sluiten bij de classificatie van deelsectoren zoveel mogelijk aan op die van het CBS. Op deze manier zorgen we voor een consistente benadering met andere databronnen die we ook gebruiken, zoals de bijvoorbeeld de Klimaatmonitor. Binnen deze quickscan

onderscheiden we daarom de volgende drie deelsectoren:

1. Biomassa en biobrandstoffen.
2. Biogas.
3. Bioraffinage.

2.5 Leeswijzer

Dit rapport bestaat kent de volgende indeling:

- in [Hoofdstuk 2](#) geven we een inleiding tot bio-energie en een afbakening;
- in [Hoofdstuk 3](#) leggen we de methodes uit die we gebruiken bij onze berekeningen;
- in [Hoofdstuk 4](#) presenteren we de sociaaleconomische kernindicatoren van bio-energie;
- in [Hoofdstuk 5](#) geven we de conclusies.

3 Aanpak

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk beschrijven we de aanpak van deze quick-scan. Kernindicatoren worden in Tabel 1 toegelicht.

Tabel 1 - Overzicht van gehanteerde definities

Arbeidsvolume	De hoeveelheid arbeid die is ingezet in het productieproces, uitgedrukt in arbeidsjaren. Arbeidsjaren worden berekend door alle banen (voltijd en deeltijd) om te rekenen naar voltijdbanen, ook wel voltijdsequivalenten (VTE).
Investeringen in vaste activa	Uitgaven voor geproduceerde materiële of immateriële activa die langer dan een jaar in het productieproces worden gebruikt.
Toegevoegde waarde	De waarde van alle geproduceerde goederen en diensten (de productiewaarde of 'output') minus de waarde van goederen en diensten die tijdens deze productie zijn opgebruikt, het intermediair verbruik. De toegevoegde waarde per bedrijfstak wordt doorgaans uitgedrukt in 'basisprijzen'. Dit betekent dat het gaat om de prijzen die door producenten zijn ervaren. Per bedrijfstak zijn de productgebonden belastingen er namelijk vanaf getrokken en de productgebonden subsidies erbij opgeteld.

Bron: CBS.

3.2 Inschatten toegevoegde waarde

Voor het inschatten van de toegevoegde waarde maken we gebruik van het onderzoek en de achterliggende methode van het CBS (2018a). Op basis van een bedrijvenlijst, heeft zij een inschatting gemaakt van de toegevoegde waarde voor bio-energie. Bij gebrek aan een juiste raming van grondstofkosten voor bio-energie, wordt de inkoop van grondstoffen in dit onderzoek niet van de omzet van bio-energie opwekkers afgetrokken. Dit betekent dat de toegevoegde waarde is berekend voor de gehele keten: van het verbouwen van groene grondstoffen tot de productie en aflevering van energie, biowarmte, bio-elektriciteit en biogas/groengas.

Allocatie aan provincies

CBS presenteert geen economische cijfers per regio.

Om een inschatting te maken per provincie, alloceren we de toegevoegde waarde per provincie op basis van economische indicatoren in de Klimaatmonitor.

3.3 Inschatten werkgelegenheid

Voor het inschatten van de werkgelegenheid combineren we het onderzoek van CBS (CBS, 2018a) met andere databronnen van het CBS, RVO en Rijkswaterstaat. Hoewel de toegevoegde waarde door het CBS berekend is voor de volledige keten, geldt dit hoogstwaarschijnlijk niet voor de werkgelegenheids-cijfers. We maken daarom een aanvullende inschatting van de werkgelegenheid in de grondstoffase. Daarbij nemen we enkel de twee in economische zin omvangrijkste sectoren mee: de *bos-, natuur- en landschapsbeheer* en *afvalsector*.

De landbouwsector nemen wij enkel kwalitatief mee, omdat het gaat om familiebedrijven waar het lastig is om precies de arbeidsinzet ten behoeve van produceren en verwerken van biomassastromen (mest, agrostromen) vast te stellen. Naar verwachting is deze inzet ook beperkt ten opzichte van de totale werkgelegenheid van de gehele keten.

Bos-, natuur- en landschapsbeheer

Landschapsbeheer levert houtachtige stromen ten behoeve van opwek van hernieuwbare energie. In de Nederlandse bossen groeit meer biomassa dan er wordt geoogst. Van de jaarlijkse bijgroei van het stamhout wordt naar schatting

ca. 55% geoogst. Ter verheldering: dit hout (rondhout) is grondstof voor de houtverwerkende industrie (product). De takken en toppen worden in bepaalde gevallen gecollec-teerd en verwerkt tot biomassa. Veruit de meeste biomassa is als reststroom afkomstig uit het onderhoud en herstel van natuur en landschap en uit projecten.

Allereerst verzamelen we de werkgelegenheidscijfers van de bosbouw uit data van het CBS. Gezien dat de werkgelegenheid enkel bekend is op nationaal niveau, alloceren we vervolgens de werkgelegenheid aan de provincies op basis van CBS-data over het Nederlandse bodemgebruik. In andere woorden: als het Nederlandse bos 10% van een provincie beslaat, dan rekenen we deze provincie ook 10% van de werkgelegenheid toe.

Van het geoogste hout uit de Nederlandse bossen wordt ongeveer 54% gebruikt als energiehout (Nabuurs, et al., 2016). Bij een allocatie op basis van fysieke stromen, betekent dit dat wij ook 54% van de werkgelegenheid uit de Nederlandse bosbouw toekennen aan bio-energie.

Afvalsector



Deze sector omvat de inzameling van afval, de behandeling van afval en de groothandel in afval. De werkgelegenheidscijfers voor de afvalsector volgen uit data op nationaal niveau. Om een vertaalslag te maken naar provinciaal niveau, alloceren we de werkgelegenheidscijfers op basis van CBS-data over de totale fysieke afvalhoeveelheid per provincie. Vervolgens rekenen we een deel van de werkgelegenheid toe aan bio-energie op basis van de fysieke stromen. We maken hiervoor gebruik van de percentages in Tabel 2.

Tabel 2 - Ratio biomassa en biogas in afval²

Categorie	Percentage
Aandeel afval verwerkt in AVI	82%
Aandeel hernieuwbaar afval in AVI	55%
Aandeel vergist GFT-afval	32%

² RVO & CBS (2015), berekening uit gegevens Rijkswaterstaat (2017)

3.4 Inschatten investeringen

Voor het inschatten van investeringen in nieuwe biomassa-installaties en vergisters maken we gebruik van data uit de Klimaatmonitor (Rijkswaterstaat, 2019). Data uit deze monitor is toegespitst naar provincie. Deze cijfers hebben we geverifieerd door een vergelijking te maken met de SDE+-beschikkinglijst.



4 Resultaten

In dit hoofdstuk presenteren we de economische ontwikkelingen op het gebied van bio-energie. Vervolgens gaan we dieper in op de ingeschatte toegevoegde waarde, werkgelegenheid en investeringen per provincie en per deel in de keten.

We maken gebruik van de laatst beschikbare cijfers op het gebied van bio-energie. Voor zowel de toegevoegde waarde als de werkgelegenheid maken wij een inschatting voor 2017. Voor de investeringen is dat het jaar 2016. Het prijspeil correspondeert met dezelfde jaren.

Een sector die wij verder niet meenemen, is de onderzoeksector. Gedeeltelijk is deze sector natuurlijk wel al meegenomen binnen de cijfers die wij gebruiken van het CBS, maar naar verwachting vallen publieke instellingen daar niet binnen. In een bredere nulmeting van de biobased economy door CE Delft (2015), bleek dat binnen dit veld 2.240 tot 2.440 VTE werkzaam zijn.

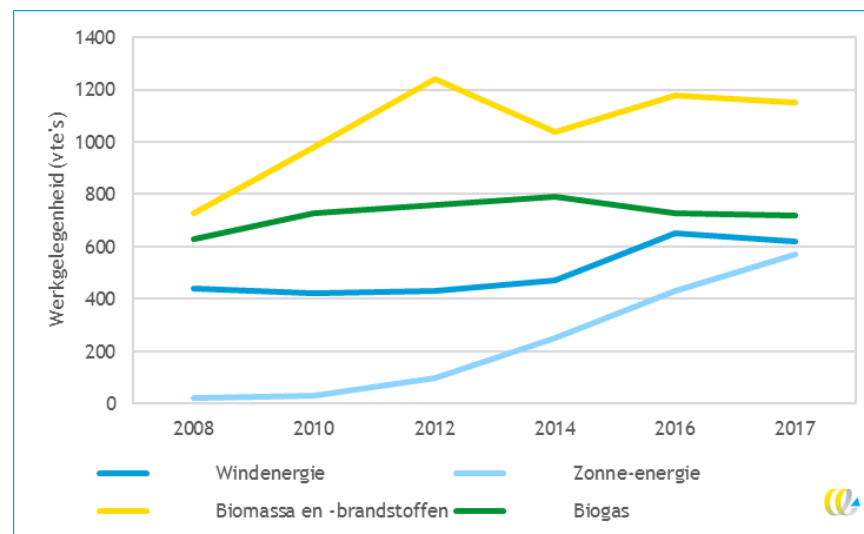
4.1 Ontwikkeling

Bio-energie is een belangrijke bron van hernieuwbare energie. Zo is bio-energie verantwoordelijk voor de opwekking van 61% (2017) van alle hernieuwbare energie in Nederland. In termen van werkgelegenheid gaat het om de grootste sector binnen

de hernieuwbare energiesector. Wel zien we dat de sectoren zon en wind in economische termen de laatste jaren met een duidelijke inhaalslag bezig zijn.

Figuur 3 laat zien dat bio-energie, ten opzichte van andere hernieuwbare bronnen, al sinds 2008 de meeste werkgelegenheid verschaft bij de opwekking van hernieuwbare energie. We zien hierbij ook dat andere hernieuwbare bronnen steeds belangrijker worden: m.n. de werkgelegenheid in de opwekking van zonne-energie stijgt sterk.

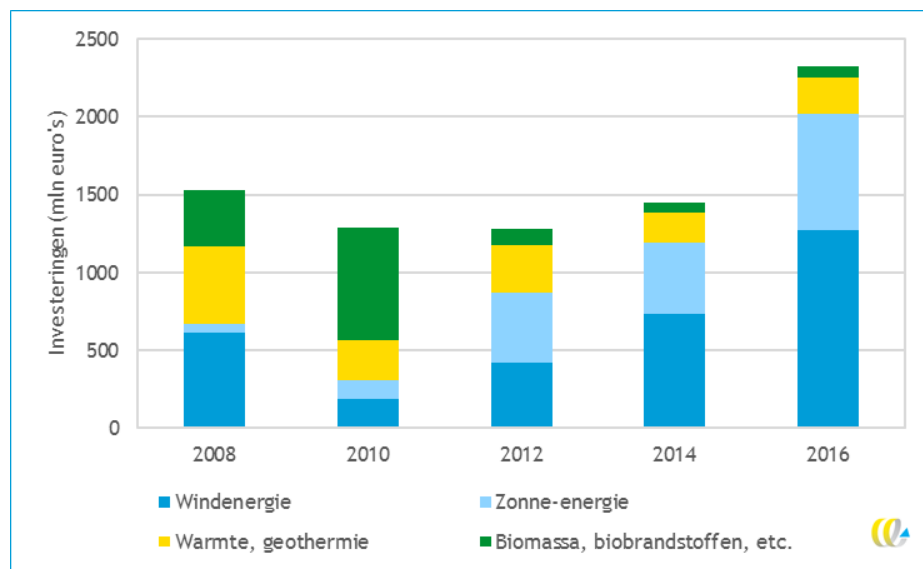
Figuur 3 - Werkgelegenheid opwekking hernieuwbare energie (zonder upstream)



Bron: CBS.

Wel zien we in Figuur 4 dat de investeringen in bio-energie de laatste jaren steeds verder dalen, terwijl de investeringen in wind- en zonne-energie fors stijgen. We zien wel dat het bedrag aan SDE+-beschikkingen fors is gestegen in de afgelopen jaren, met een piek in 2015. Dit zal waarschijnlijk in de aanstaande jaren leiden tot een stijging van de investeringen.

Figuur 4 - Investerings in hernieuwbare energie (lopende prijzen)

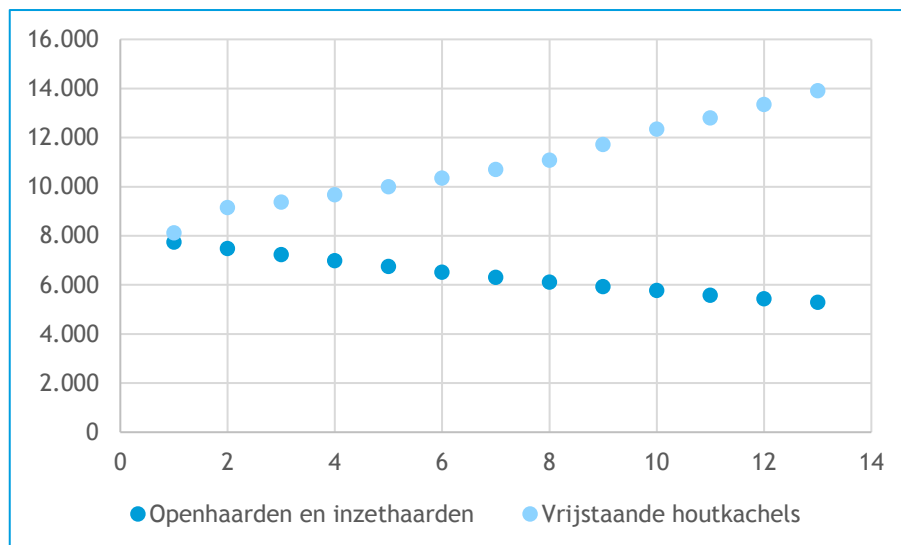


Bron: CBS.

Door de limiterende aanwezigheid van biomassareststromen in Nederland en de alsmaar dalende kostprijs van bijvoorbeeld wind- en zonne-energie zal productie van warmte, groengas en elektriciteit op basis van biomassa maar beperkt kunnen groeien, en naar verwachting binnen vijf jaar stabiliseren. De toekomstige SDE+(+)-voorwaarden zullen bepalend zijn of import van biomassareststromen rendabel is en de sector verder kan groeien (Rabobank, 2017).

In de particuliere sector is het verbruik van biomassa in houtkachels en open haarden langzaam toegenomen. Open haarden worden steeds minder gebruikt, vrijstaande toestellen juist meer. Doelbewuste en efficiënte warmte-opwekking is een belangrijkere beweegreden tot houtstook geworden dan het sfeerelement (Koppejan & de Bree, 2018).

Figuur 5 - Warmteproductie (TJ/jaar) bij particulieren op basis van houtige biomassa verdeel naar type vuurhaard

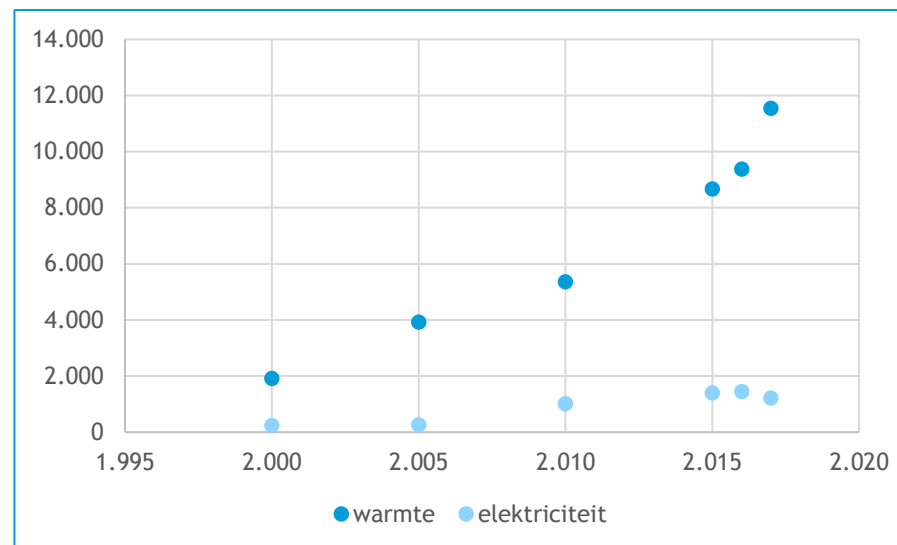


Bron: CBS: Hernieuwbare energie in Nederland 2017.

Verder is de warmteproductie met volautomatische hout-snipper- en houtpelletgestookte ketels bij bedrijven tussen 2000 en 2016 sterk toegenomen. Terwijl gebruik in 2000 nog beperkt was tot de houtverwerkende industrie, zijn nieuwe installaties vooral geplaatst bij zwembaden, warmtenetten, landbouwbedrijven ter vervanging van aardgas en soms propaan³.

³ Zie: CBS: Hernieuwbare energie in Nederland 2017.

Figuur 6 - Totale productie (TJ/jaar) van warmte en elektriciteit op basis van biomassa bij bedrijven



Bron: CBS: Hernieuwbare energie in Nederland 2017.

Rekening houdend met het feit dat 20% van alle beschikte projecten naar verwachting niet gerealiseerd wordt zou realisatie van de installaties waarvoor vergunning is aangevraagd leiden tot een toename naar de vraag naar verse houtige biomassa voor energie in Nederland met bijna 80%. Dit beeld wordt bevestigd door de interviews.

In het beleidsveld wordt verwacht dat biomassaverbranding voor warmteopwekking verder zal gaan toenemen, met name bij de bedrijfsmatig gestookte ketels. Volgens de NEV zal onder het huidige beleid de opwekking van warmte en elektriciteit uit biomassa toenemen van ca. 18 PJ nu naar 24 PJ in 2020 en 32 PJ in 2030. Een belangrijk deel hiervan is warmte.

Aan de andere kant signaleert Probos dat er richting 2030 een tekort kan ontstaan aan binnenlandse biomassa voor energie-doeleinden door de verwachte vraagontwikkeling (Boosten, et al., 2018). De - door Probos - verwachte resulterende stijging in de marktprijs voor houtsnippers zou kunnen leiden tot het stilvallen van biomassaketels vanwege te hoge brandstof-prijzen. Ook is er in toenemende mate maatschappelijke weerstand tegen grotere biowarmte-initiatieven. Beide aspecten zetten mogelijk een rem op verdere ontwikkeling van biowarmteprojecten. Het alternatief is het efficiënter/meer binnenlandse biomassa te produceren of het gebruik van geïmporteerde biomassa.

4.2 Totale keten

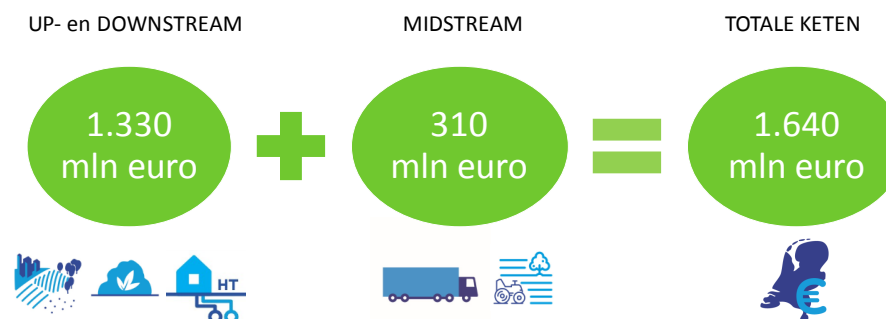
Toegevoegde waarde



De totale toegevoegde waarde van bio-energie in Nederland is in 2017 gelijk aan 1.640 miljoen euro. Waarbij de upstream en downstream schakels samen een toegevoegde waarde omvatten van 1.330 miljoen euro en de midstream schakel een toegevoegde waarde heeft van 310 miljoen euro.

Figuur 7 presenteert de totale waarde van de keten grafisch.

Figuur 7 - Toegevoegde waarde keten bio-energie, 2017



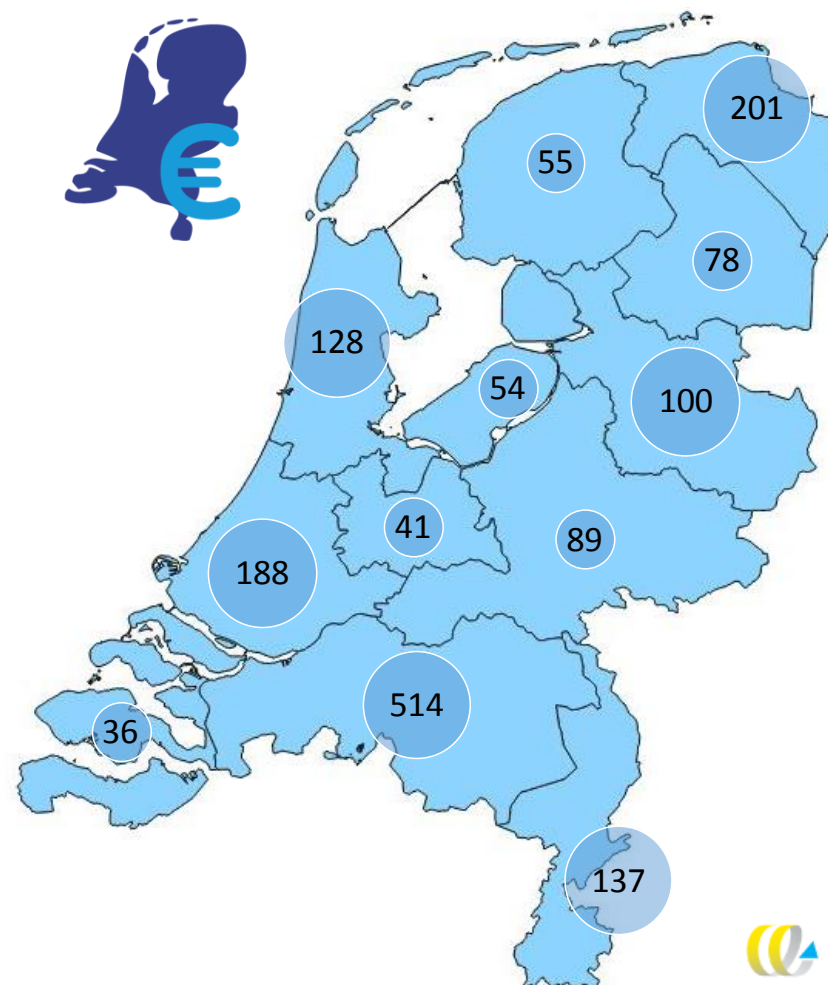
De provincie met de hoogste toegevoegde waarde is Noord-Brabant. Dit komt met name door de hoge toegevoegde waarde in de downstream schakel, waarbij biomassa wordt geconverteerd naar elektriciteit, brandstof of grondstoffen voor de chemische industrie door middel van fysische en chemische processen. In deze provincie wordt ook de meeste elektriciteit en groengas geproduceerd in Nederland (RVO, 2018). Met name de vele bio-energie-installaties in de veehouderij dragen bij aan de toegevoegde waarde en daarnaast ook de biobased economy. Een overzicht van de toegevoegde waarde per provincie en keten staat in Tabel 3. Daarnaast is de toegevoegde waarde van de totale keten per provincie afgebeeld in Figuur 8.

Tabel 3 - Toegevoegde waarde per provincie en keten (in mln euro's), 2017

Regio	Up- en downstream	Midstream
Drenthe	66	11
Flevoland	50	3
Friesland	52	3
Gelderland	84	5
Groningen	163	58
Limburg	129	7
Noord-Brabant	478	36
Noord-Holland	110	18
Overijssel	93	7
Utrecht	36	5
Zeeland	18	18
Zuid-Holland	50	138
Nederland	1.330	310

Bron: Eigen berekening o.b.v. CBS, RVO en Rijkswaterstaat.

Figuur 8 - Toegevoegde waarde per provincie (in mln euro's), 2017



Bron: Eigen berekening o.b.v. CBS.

Werkgelegenheid



De werkgelegenheid in 2017 voor de bio-energiesector bedraagt 6.210 tot 15.490 voltijdsequivalenten (VTE) in Nederland. Hiervan zijn 1.595 tot 11.110 VTE werkzaam in de upstream schakel (de grondstoffase), 2.515 VTE in de midstream schakel en

1.865 VTE in de downstream schakel. In Tabel 4 presenteren we de werkgelegenheid per schakel in de keten voor alle provincies en voor Nederland in totaliteit.

Tabel 4 - Werkgelegenheid per provincie en keten (in VTE), 2017

	Upstream	Midstream	Downstream
Drenthe	150-505	105	120
Flevoland	80-305	45	60
Friesland	55-510	45	65
Gelderland	435-1.575	65	95
Groningen	30-400	430	230
Limburg	150-770	100	140
Noord-Brabant	330-1.820	445	640
Noord-Holland	60-1.495	170	195
Overijssel	160-790	90	130
Utrecht	85-755	60	95
Zeeland	20-315	115	20
Zuid-Holland	40-1.870	845	75
Nederland	1.595-11.110	2.515	1.865

Bron: Eigen berekening o.b.v. CBS, RVO en Rijkswaterstaat.

De bandbreedte in de upstream schakel geeft hier twee verschillende benaderingen weer. In de *smalle* benadering nemen we enkel de bosbouw mee, terwijl we in de *brede* benadering de bosbouw- en de afvalsector meenemen.

De werkgelegenheid in de upstream schakel is met name groot in Gelderland, Noord-Brabant, Noord-Holland en Zuid-Holland. In met name de provincies Noord-Holland en Zuid-Holland heeft dit te maken met de grote hoeveelheid afval dat ingezet kan worden voor biomassa. Voor de provincies Gelderland en Noord-Brabant, de bosrijkste gebieden in Nederland, komt dit ook door de beschikbaarheid van veel energiehout.

In de midstream schakel is de werkgelegenheid met name groot in Groningen, Noord-Brabant en Zuid-Holland. Voor Noord-Brabant komt dat door veel transport, voorbewerking en investeringen gerelateerd aan biomassa en afval. Voor Groningen en met name Zuid-Holland heeft dit te maken met de productie van biobrandstoffen en bioraffinage. De capaciteit voor de productie van biobrandstoffen is het grootst in Rotterdam.

Noord-Brabant komt qua werkgelegenheid bij de downstream schakel ook als grootste uit de bus. Dit heeft te maken met de vele biomassa die hier wordt geconverteerd in bio-energie.



Investerings

De totale investeringen in Nederland voor nieuwe biomassa-installaties bedragen tezamen 14,4 miljoen euro in 2016. Voor biogas hebben in 2016 geen additionele investeringen plaats gevonden (geen realisatie van SDE+-beschikkingen). In Tabel 5 presenteren we de investeringen in nieuwe installaties per provincie.

Tabel 5 - Investerings in nieuwe installaties per provincie, 2016

Regio	Investerings (in mln euro's)
Drenthe	1,7
Flevoland	0
Friesland	0,5
Gelderland	0,5
Groningen	0,2
Limburg	0,8
Nederland	7,2
Noord-Brabant	2,4
Noord-Holland	1,1
Overijssel, Utrecht, Zeeland, Zuid-Holland	0

Bron: Klimaatmonitor.

4.3 Per deelsector

Naast een splitsing per schakel in de keten van bio-energie, presenteren we de cijfers ook voor de volgende deelsectoren:

- biomassa en biobrandstoffen;
- biogas;
- bioraffinage.

We presenteren allereerst de nationale economische kernindicatoren, namelijk de toegevoegde waarde en de werkgelegenheid. Vervolgens laten we zien hoe deze indicatoren per deelsector zich tot elkaar verhouden per provincie.

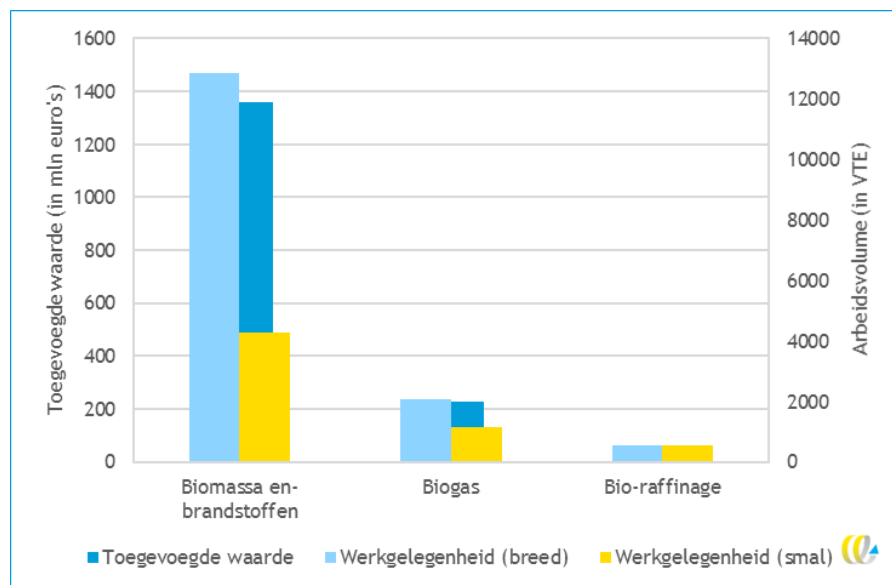
Figuur 9 presenteert de nationale toegevoegde waarde en werkgelegenheid in één grafiek voor de verschillende deelsectoren. Hier is te zien dat de grootste deelsector biomassa en -brandstoffen is, zowel in termen van toegevoegde waarde als werkgelegenheid. Dit geldt zowel voor de *smalle* benadering van werkgelegenheid als de *brede* benadering.

Naast dat bioraffinage een redelijk kleine deelsector is, is de lage toegevoegde waarde en werkgelegenheid van bioraffinage verder te verklaren door de hoge importen van organische grondstoffen die gebruikt worden in de



bioraffinaderijen. Gezien de productie van deze grondstoffen niet in Nederland plaatsvindt, wordt ook geen substantiële economische waarde toegevoegd in Nederland.

Figuur 9 - Toegevoegde waarde en werkgelegenheid per deelsector, 2017



Bron: Eigen berekening o.b.v. CBS, RVO en Rijkswaterstaat.

Biomassa en -brandstoffen

In Nederland is biomassa en -brandstoffen de grootste deelsector onder de paraplu van bio-energie. Zo bedraagt in 2017 de toegevoegde waarde 1.360 miljoen euro en de werkgelegenheid 4.270 tot 12.850 VTE.

Door de grote productie van elektriciteit en groengas uit groene grondstoffen, is de toegevoegde waarde en werkgelegenheid uit bio-energie in Noord-Brabant het grootst van alle provincies.

Daarnaast springen Groningen en Zuid-Holland eruit door een hoge economische toegevoegde waarde. In de deelsector biomassa en -brandstoffen is voor deze provincies een substantieel deel van de toegevoegde waarde te wijten aan de productie van biobrandstoffen. Voor Groningen is dat minimaal 26,5% en voor Zuid-Holland zelfs 69,7%.

Een overzicht van de toegevoegde waarde en werkgelegenheid voor deze deelsector staat in Tabel 6.

Tabel 6 - Toegevoegde waarde en werkgelegenheid biomassa en -brandstoffen, 2017

Regio	Toegevoegde waarde (in mln euro's)	Werkgelegenheid (in VTE)
Drenthe	53	250-555
Flevoland	49	160-365
Friesland	50	135-540
Gelderland	84	575-1.555
Groningen	182	425-765
Limburg	132	365-925
Noord-Brabant	444	1.065-2405
Noord-Holland	90	225-1.555
Overijssel	83	300-840
Utrecht	15	110-710
Zeeland	32	105-370
Zuid-Holland	146	555-2.265
Nederland	1.360	4.270-12.850

Bron: Eigen berekening o.b.v. CBS, RVO en Rijkswaterstaat.

Biogas

De totale toegevoegde waarde in 2017 voor biogas in Nederland is gelijk aan 230 miljoen euro. We schatten de werkgelegenheid op 1.155 tot 2.090 VTE.

In Noord-Brabant vindt ten opzichte van de andere Nederlandse provincies de grootste productie van biogas plaats (RVO, 2018). Hier wordt op het gebied van biogas dan ook de meeste toegevoegde waarde gecreëerd en telt ook de hoogste werkgelegenheid. In Tabel 7 presenteren we een

overzicht per provincie van de toegevoegde waarde en werkgelegenheid van biogas.

Tabel 7 - Toegevoegde waarde en werkgelegenheid biogas, 2017

Regio	Toegevoegde waarde (in mln euro's)	Werkgelegenheid (in VTE)
Drenthe	24	120-165
Flevoland	5	25-45
Friesland	5	25-75
Gelderland	5	25-185
Groningen	29	145-175
Limburg	5	25-90
Noord-Brabant	69	345-500
Noord-Holland	36	180-280
Overijssel	17	85-170
Utrecht	26	130-200
Zeeland	0	0-30
Zuid-Holland	10	50-175
Nederland	230	1.155-2.090

Bron: Eigen berekening o.b.v. CBS, RVO en Rijkswaterstaat.

Bioraffinage

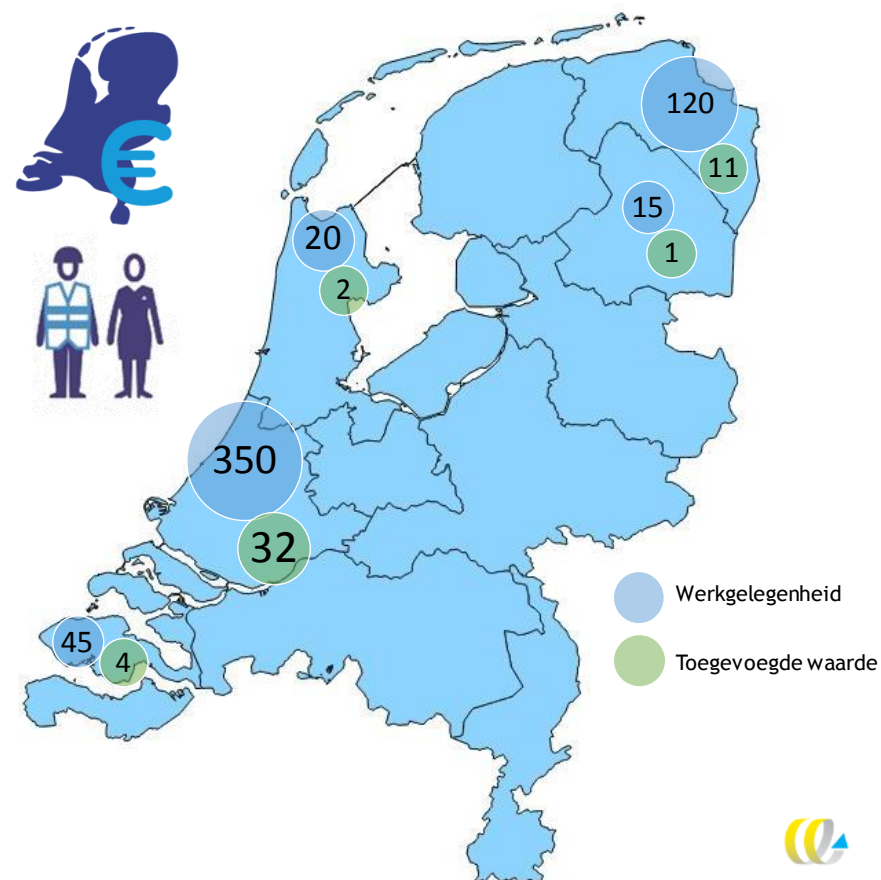
Voor bioraffinage bedraagt de toegevoegde waarde in 2017 50 miljoen euro en de werkgelegenheid is gelijk aan 550-VTE. Gezien de gebruikte grondstoffen die als input worden gebruikt bij de bioraffinage voornamelijk geïmporteerd worden, ontstaat in Nederland vrijwel geen substantiële economische waarde in de upstream schakel.



In de provincies Noord-Holland, Zuid-Holland, Zeeland, Groningen en Drenthe creëert de deelsector bioraffinage toegevoegde waarde en werkgelegenheid. De toegevoegde waarde en werkgelegenheid van bioraffinage is echter sterk geconcentreerd in de provincies Zuid-Holland en Groningen, waarbij de meeste bioraffinaderijen liggen in Rotterdam. De toegevoegde waarde en werkgelegenheid is dan ook veel kleiner in de overige provincies Noord-Holland, Zeeland en Drenthe.

Figuur 10 presenteert een overzicht van de toegevoegde waarde en werkgelegenheid per provincie. De sterke concentratie van bioraffinaderijen is hier goed te zien.

Figuur 10 - Toegevoegde waarde (mln euro's) en werkgelegenheid (VTE) bioraffinage, 2017



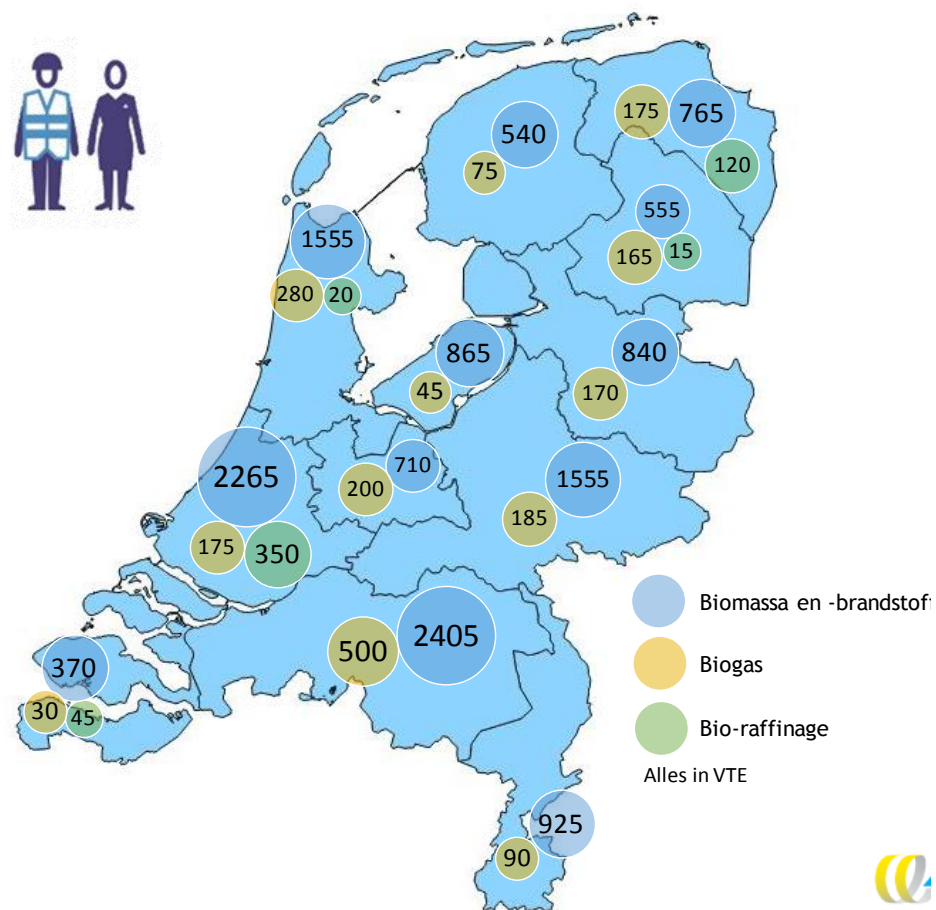
Bron: Eigen berekening o.b.v. CBS, RVO en Rijkswaterstaat.

5 Conclusies

De belangrijkste conclusies op een rij

- In termen van werkgelegenheidscijfers is de biomassa-sector de belangrijkste hernieuwbare energiesector van Nederland. De werkgelegenheid van de gehele keten in Nederland bedraagt 6.000 tot 15.500 voltijdsequivalenten (VTE) in 2017. In de laatste benadering rekenen we ook de inzameling van bioafval mee met het totaal economische betekenis van de keten. In de eerste benadering is de raming exclusief inzameling van bioafval. De totale toegevoegde waarde van bio-energie in Nederland is gelijk aan 1,6 miljard euro.
 - Daarbij zien we dat de sectoren zon en wind in economische termen de laatste jaren met een duidelijke inhaalslag bezig zijn. Belangrijke redenen hiervoor zijn de snel dalende productiekosten voor wind en zon, maar ook de afnemende beschikbaarheid van Nederlandse biomassa-stromen voor energietoepassingen betekent dat biomassa wat van zijn voorsprong moet prijsgeven. Wel zien we een sterke opleving van SDE+-beschikkingen in 2015 die naar verwachting rond deze tijd ook gerealiseerd gaan worden.
 - De upstream en downstream schakels vormen economisch gezien de belangrijkste schakels. Onderwijs en onderzoek vormen tevens een essentieel onderdeel van de biomassa-sector. Voor publieke research is alleen een inschatting van de totale biobased werkgelegenheid beschikbaar: ruim 2.000 personen (VTE) werken in de biobased research.
- Het is niet mogelijk dit nader uit te splitsen naar bio-energieresearch.
- Biomassa en -brandstoffen vormen de grootste deelsector onder de paraplu van bio-energie. Het gaat om 1,4 mld euro aan toegevoegde waarde en een werkgelegenheid van 4.500 tot 13.000 VTE.

Figuur 11 - Werkgelegenheid per provincie en deelsector, 2017



Bron: Eigen berekening o.b.v. CBS, RVO, Rijkswaterstaat.

6 Bibliografie

Boosten, M. et al., 2018. *Beschikbaarheid van Nederlandse verse houtige biomassa in 2030 en 2050*, Wageningen: Stichting Probos.

CBS, 2018a. *De impact van de energietransitie op de werkgelegenheid*, Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS).

CBS, 2018b. *Gemeentelijke afvalstoffen; hoeveelheden*. [Online]
Available at: <https://statline.cbs.nl/>
[Geopend januari 2019].

CBS, 2018c. *Bodemgebruik; uitgebreide gebruiksvorm, per gemeente*. [Online]
Available at: <https://statline.cbs.nl/>
[Geopend januari 2019].

CBS, 2018d. *Bedrijfsleven; arbeids- en financiële gegevens, per branche, SBI 2008*. [Online]
Available at: <https://statline.cbs.nl/>
[Geopend januari 2019].

CE Delft, 2015. *Aanpalende economische effecten biobased economy*, Delft: CE Delft.

KNN Milieu, 2004. *Biomassa ketens, energetisch en economisch vergeleken*, Groningen: KNN Milieu.

Koppejan, J. & de Bree, F., 2018. *Kennisdocument Houtstook in Nederland*, Enschede: Procede Biomass.

Nabuurs, G. J. et al., 2016. *Nederlands bosbeheer en bos- en houtsector in de bio-economie*, Wageningen: Wageningen Environmental Research.

Oldenburger, J., Boosten, M., Borgman, D. & Spliethof, N., 2017. *Potentieel van houtige biomassa in Gelderland*, Wageningen: Stichting Probos.

Rabobank, 2017. *Biogasproductie*. [Online]
Available at: <https://www.rabobank.nl/bedrijven/cijfers-en-trends/duurzame-energie/biogasproductie/>
[Geopend januari 2019].

Rijkswaterstaat, 2017. *Afvalverwerking in Nederland, gegevens 2016*, Utrecht: Rijkswaterstaat.

Rijkswaterstaat, 2019. *Klimaatmonitor*. [Online]
Available at: <https://klimaatmonitor.databank.nl/dashboard/>
[Geopend januari 2019].

RVO & CBS, 2015. *Protocol Monitoring Hernieuwbare Energie*, Utrecht: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO).

RVO, 2014. *Modelprojectplan EOS: Lange Termijn onderzoeksprojecten Bio-energie - Input Groente-, fruit- en tuinafval (gft)*. [Online]
Available at:
[https://www.rvo.nl/sites/default/files/bijlagen/Bio-energie%20-%20Input%20-%20Groente-,%20fruit-%20en%20tuinafval%20\(gft\).pdf](https://www.rvo.nl/sites/default/files/bijlagen/Bio-energie%20-%20Input%20-%20Groente-,%20fruit-%20en%20tuinafval%20(gft).pdf)
[Geopend 2019].



RVO, 2018. *Kaart met NL bio-energie-installaties*. [Online]
Available at: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/bio-energie/technieken-en-toepassingen/kaart-met-nl-bio-energie-installaties>
[Geopend januari 2019].



Colofon

Delft, CE Delft, februari 2019

Deze publicatie is geschreven door:

Martijn Blom

Harry Croezen

Jaime Rozema

Publicatienummer: 19.180041.025

Energievoorziening / Hernieuwbare energie / Economische factoren / Maatschappelijke factoren / Werkgelegenheid / Bio-brandstoffen

Opdrachtgever: Platform Bio-energie

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

Meer informatie over deze publicatie 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 40 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.

