

Monitor Vlaamse bio-economie

Macro-economische indicatoren: Huidige status van de Vlaamse bio-economie *update 2022*

Auteurs: Yvana Van Kerckhove en Jef Van Meensel (ILVO)

Maart 2026

Auteurs originele studie: Dieter Cuypers (VITO) en Edward Belderbos

SAMENVATTING

De **bio-economie** omvat alle economische activiteiten die gebruik maken van biologische hulpbronnen. Hoewel dit ook de dienstensectoren omvat, worden in deze studie, net als in vergelijkbare studies, enkel de fysieke sectoren beschouwd. Uitzonderingen zijn de afval(water)sectoren, dienstensectoren die wel biomassa produceren.

De volgende sectoren zijn volledig of nagenoeg volledig biogebaseerd: landbouw, bosbouw, visserij en aquacultuur, voeding-voeder, drank, tabak, hout en papier. Daarnaast zijn er hybride sectoren, wat betekent dat ze slechts deels gebruik maken van biologische hulpbronnen. Het gaat om de sectoren textiel, kleding, leder, meubelen, chemie, farma, rubber en bioplastics, bio-elektriciteit, afvalwater, afval en sanering. De economische indicatoren voorgesteld in deze studie beschouwen enkel het biogebaseerde deel van deze sectoren. De hybride sector met het hoogste biogebaseerd aandeel in 2022 is de farmaceutische sector (50%), gevolgd door leder (41%), textiel (39%), kleding (38%), en meubelen (29%).

Vanuit economisch oogpunt blijft de Vlaamse bio-economie het goed doen: tussen 2018 en 2022 steeg haar toegevoegde waarde met gemiddeld 8% per jaar. De stijging is groter dan deze van de totale fysieke economie (gemiddeld 6% per jaar), maar het verschil in groei is minder uitgesproken dan in voorgaande perioden. In termen van toegevoegde waarde, omzet en tewerkstelling is de **Vlaamse voedingssector** de grootste bio-economische sector. De **biogebaseerde farmaceutische sector** groeide het sterkst in absolute termen, met een toename in toegevoegde waarde van gemiddeld 424.000 euro (of 13%) per jaar. De **biochemische sector** is, met een gemiddelde jaarlijkse groei van 24% in diezelfde periode, de sterkste relatieve groeier binnen de Vlaamse bio-economie. Daarna volgen de **sanerings- en bio-elektriciteitssector**, met een relatieve groei van respectievelijk 16% en 12% per jaar. De biofarmaceutische sector behaalt in 2022 opnieuw de hoogste toegevoegde waarde per werknemer. Ook de sectoren **afval, kleding, landbouw, hout, textiel, en rubber & bioplastics** doen het goed. De (biogebaseerde) ledersector doet het in termen van toegevoegde waarde minder goed.

Over het algemeen kennen de Vlaamse bio-economische sectoren een **hoge arbeidsproductiviteit in vergelijking met het EU gemiddelde** (48.000 euro/werknemer) en onze buurlanden (Nederland 106.000, Frankrijk 70.000, Duitsland 74.000 euro/werknemer). In relatieve zin doen alle bio-economische sectoren buiten de tabakssector het beter dan het Europees gemiddelde en vaak beter dan onze buurlanden. Ook heeft Vlaanderen een hoge specialisatiegraad in biogebaseerde chemie, textiel, farma, drank, en rubber & bioplastics.

ENGLISH SUMMARY

The **bioeconomy** includes all economic activities that use biological resources. Although this also includes service sectors, this study, like similar studies, only considers physical sectors. Exceptions are the waste(water) sectors, service sectors that do produce biomass.

The following sectors are entirely or almost entirely bio-based: agriculture, forestry, fisheries and aquaculture, food-feed, beverages, tobacco, wood and paper. In addition, there are hybrid sectors, meaning they only partially use biological resources. These are the textile, clothing, leather, furniture, chemical, pharmaceutical, rubber and bioplastics, bioelectricity, wastewater, waste and sanitation sectors. The economic indicators presented in this study only consider the bio-based part of these sectors. The hybrid sector with the highest bio-based share in 2022 is the pharmaceutical sector (50%), followed by leather (41%), textiles (39%), clothing (38%), and furniture (29%).

From an economic point of view, the Flemish bioeconomy continues to perform well: between 2018 and 2022 its value added grew by an average of 8% per year. This growth rate exceeds that of the overall physical economy (an average of 6% per year), although the difference is less pronounced than in previous periods. In terms of added value, turnover, and employment, the **Flemish food sector** is the largest bioeconomic sector. The **bio-based pharmaceutical sector** shows the strongest absolute growth, with an increase in added value averaging 424,000 euros (or 13%) per year. With an average annual growth rate of 24% over the same period, the **biochemical sector** is the strongest relative grower within the Flemish bioeconomy. It is followed by the **remediation and bioelectricity sectors**, with relative growth rates of 16% and 12% per year, respectively. The biopharmaceutical sector once again achieves the highest value added per employee in 2022. The **waste, clothing, agriculture, wood, textiles, rubber and bioplastics sectors** also perform well. The (bio-based) leather sector is doing less well in terms of added value.

In general, Flemish bioeconomic sectors have **high labour productivity compared to the EU average** (48,000 euros/employee) and our neighbouring countries (Netherlands 106,000, France 70,000, Germany 74,000 euros/employee). In relative terms, all bioeconomic sectors outside the tobacco sector perform better than the European average and often better than our neighbouring countries. Flanders also has a high degree of specialisation in bio-based chemistry, textiles, pharmaceuticals, beverages, and rubber & bioplastics.

INHOUD

Samenvatting	1
English summary	2
Inhoud	3
Lijst van tabellen	4
Lijst van figuren	4
Inleiding	5
Snapshot 2022	7
Evolutie van de economische indicatoren (2014–2022)	9
Vergelijking met onze buurlanden	14
Bronnen	20

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1. Selectie van de bio-economische sectoren voor analyse in de studie.	6
Tabel 2. Economische indicatoren van de Vlaamse bio-economische sectoren (2022), berekend op basis van economische indicatoren uit Statbel, economische indicatoren van de Nationale Bank van België en de biogebaseerde factoren uit dit rapport.	8
Tabel 3. Evolutie van de gecreëerde toegevoegde waarde in de Vlaamse biogebaseerde economische sectoren (2018-2022), berekend op basis van economische indicatoren uit Statbel, economische indicatoren van de Nationale Bank van België en de biogebaseerde factoren uit dit rapport. De gemiddelde jaarlijkse groei (over de periode 2018-2022) wordt ook weergegeven.	10
Tabel 4. Evolutie van de toegevoegde waarde gecreëerd in de Vlaamse economische sectoren met een biogebaseerd aandeel (2018-2022), berekend op basis van economische indicatoren uit Statbel en economische indicatoren van de Nationale Bank van België. ---	13
Tabel 5. Evolutie van het biogebaseerde deel van de Vlaamse biogebaseerde hybride sectoren (2018-2022), berekend op basis van productdata van het NOVA-instituut, verzamelde Vlaamse productdata voor C20 en C22, en exportcijfers van de Nationale Bank van België.	14
Tabel 6. Gecreëerde toegevoegde waarde in de Vlaamse bio-economische sectoren in vergelijking met diezelfde bio-economische sectoren in onze buurlanden (2022). Data op basis van eigen berekening voor Vlaanderen en op basis van JRC's bio-economie databank voor België en de buurlanden.	15
Tabel 7. Omzet/productiewaarde in de Vlaamse bio-economische sectoren in vergelijking met diezelfde bio-economische sectoren in onze buurlanden (2022). Data op basis van eigen berekening voor Vlaanderen en op basis van JRC's bio-economie databank voor België en de buurlanden.	16
Tabel 8. Teverkstelling in de Vlaamse bio-economische sectoren in vergelijking met diezelfde bio- economische sectoren in onze buurlanden (2022).	16
Tabel 9. Arbeidsproductiviteit van de Vlaamse bio-economische sectoren vergeleken met onze buurlanden en het gemiddelde voor de EU (2022).	18

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1. Trends in toegevoegde waarde van de volledig biogebaseerde sectoren.	11
Figuur 2. Trends in toegevoegde waarde en in het biogebaseerd aandeel (BBS) binnen de Vlaamse hybride sectoren. Trends worden weergegeven voor zowel het biogebaseerd deel van de sector (blauw) als voor de volledige sector (rood).	12
Figuur 3. Arbeidsproductiviteit van de Vlaamse bio-economische sectoren vergeleken met onze buurlanden en het gemiddelde voor de EU (2022).	17
Figuur 4. Relatieve arbeidsproductiviteit van de bio-economische sectoren in Vlaanderen, België en onze buurlanden ten opzichte van het gemiddelde voor de EU (EU gemiddelde is 1) (2022).	18
Figuur 5. Het locatiequotiënt voor de Vlaamse bio-economische sectoren vergeleken met België en onze buurlanden (2022).	19

INLEIDING

In dit deel worden de economische indicatoren voor de Vlaamse bio-economie besproken en vergeleken met onze buurlanden. De basisindicatoren zijn toegevoegde waarde, omzet, productiewaarde, en tewerkstelling. Hieruit kunnen de gemiddelde arbeidsproductiviteit en het locatiequotiënt worden afgeleid (zie box).

<p style="text-align: center;"><u>Basisindicatoren</u></p> <p style="text-align: center;">Omzet: het totaalbedrag (excl. BTW) verdiend door de verkoop van goederen en/of diensten aan derden in België of in het buitenland, vóór aftrek van kosten; de bruto-inkomstestroom.</p> <p style="text-align: center;">Productiewaarde: de totale waarde van alle goederen en diensten voortgebracht in een bepaalde periode; de omzet uit verkochte producten met inbegrip van stockveranderingen, intern verbruik en eventuele andere opbrengsten uit productieactiviteiten.</p> <p style="text-align: center;">Toegevoegde waarde: het verschil tussen de omzet en de aankopen van de ondernemingen in een sector.</p> <p style="text-align: center;">Tewerkstelling: het totaal aantal tewerkgestelden binnen een sector.</p> <p style="text-align: center;"><u>Afgeleide indicatoren</u></p> <p style="text-align: center;">Arbeidsproductiviteit: de toegevoegde waarde van de sector gedeeld door de tewerkstelling in die sector; de toegevoegde waarde gecreëerd door een gemiddelde werknemer.</p> <p style="text-align: center;">Locatiequotiënt: het aandeel van de tewerkstelling in een bepaalde sector binnen de regio gedeeld door het aandeel van diezelfde sector in de totale tewerkstelling van de EU; vergelijkt dus hoe belangrijk een sector in een regio (bijv. Vlaanderen) is tegenover hoe belangrijk diezelfde sector gemiddeld is in de EU.</p>
--

Tabel 1 toont de selectie en de verkorte benaming van de geanalyseerde sectoren. Naast de door het Joint Research Centre (JRC) en NOVA-Instituut¹ geselecteerde sectoren (Ronzon *et al.*, 2017) zijn specifiek ook de afval- en afvalwatersectoren toegevoegd. Voor meer informatie omtrent het selectieproces tijdens de uitwerking van de eerste monitor, zie *Achtergrond: Methodologie*.

In onderstaande wordt enkel het biogebaseerde deel van de verschillende sectoren geëvalueerd. Voor volledig biogebaseerde sectoren zoals de primaire sectoren of de voedingssector komt dat neer op een evaluatie van de volledige sector. **Voor hybride sectoren zoals de textielsector of de chemiesector slaan de economische indicatoren slechts op dat deel van de sector dat biogebaseerd is.** Dit onderscheid wordt duidelijk gemaakt in de tabellen door te spreken over 'bio-economische sectoren' en 'economische sectoren'. Zo behelst de economische sector chemie de hele chemische sector terwijl de bio-economische sector chemie slechts slaat op het biogebaseerde deel van die sector.

Voor een goed begrip van de cijfers en de interpretatie ervan wordt aangeraden de methodologie door te nemen.

¹ Verzorgen samen de monitoring van de bio-economie op Europees niveau.

Tabel 1. Selectie van de bio-economische sectoren voor analyse in de studie.

NACE code	NACE benaming - biogebaseerde labeling	verkorte benaming
01	Teelt van gewassen, veeteelt, jacht en diensten in verband met deze activiteiten	Landbouw
02	Bosbouw en de exploitatie van bossen	Bosbouw
03	Visserij en Aquacultuur	Visserij en aquacultuur
10	Vervaardiging van voedingsmiddelen	Voeding-Voeder
11	Vervaardiging van dranken	Drank
12	Vervaardiging van tabaksproducten	Tabak
13	Vervaardiging van biogebaseerd textiel	Textiel
14	Vervaardiging van biogebaseerde kleding	Kleding
15	Vervaardiging van leer en van producten van leer	Leder
16	Houtindustrie en vervaardiging van artikelen van hout en van kurk, exclusief meubelen; vervaardiging van artikelen van riet en van vlechtwerk	Hout
31	Vervaardiging van houten meubels	Meubels
17	Vervaardiging van papier en papierwaren	Papier
20	Vervaardiging van biogebaseerde chemische producten	Chemie
	<i>waarvan: vervaardiging van bioethanol</i>	<i>Bioethanol</i>
	<i>waarvan: vervaardiging van biodiesel</i>	<i>Biodiesel</i>
21	Vervaardiging van biogebaseerde farmaceutische grondstoffen en producten	Farma
22	Vervaardiging van producten van rubber of biogebaseerde kunststof	Rubber en bioplastics
35.11	Productie van bio-elektriciteit	Bio-elektriciteit
37	Afvalwaterafvoer (en -behandeling)	Afvalwater
38	Inzameling, verwerking en verwijdering van afval; terugwinning	Afval
39	Sanering en ander afvalbeheer	Sanering

In dit rapport wordt gewerkt met het **referentiejaartal 2022** vanwege de beschikbaarheid van de meeste bronnen tot 2022. Als vervolg op de vorige rapporten, waarbij de evoluties bekeken werden over een periode van 5 jaar, wordt hier gewerkt met de 5-jaar **periode 2018-2022**. Voor alle sectoren wordt ook de trend over de volledige periode (2014-2022) weergegeven. Van een aantal databronnen zijn er geen gegevens beschikbaar van vóór 2014.

SNAPSHOT 2022

Tabel 2 toont de **toegevoegde waarde, omzet/productiewaarde², tewerkstelling en arbeidsproductiviteit** van verschillende bio-economische sectoren in Vlaanderen in het jaar 2022. De grootste sector in de Vlaamse bio-economie is de voeding-voedersector. Deze heeft de hoogste toegevoegde waarde en omzet, en ook het grootste aantal werknemers. Na de voedingssector volgen de biofarmaceutische sector, de landbouw en de drankensector in termen van toegevoegde waarde. Hoewel de chemiesector een belangrijke plaats inneemt in de Vlaamse economie, blijkt de biogebaseerde chemiesector slechts voor een klein aandeel van de Vlaamse bio-economie in te staan.

De arbeidsproductiviteit van de biofarmaceutische sector blijft de hoogste binnen de Vlaamse bio-economie, maar is licht gedaald t.o.v. 2021: toen produceerde een gemiddelde werknemer er 641.000 euro toegevoegde waarde, in 2022 was dat 635.000 euro. Bij de bio-elektriciteitssector valt opnieuw een sterke toename van de toegevoegde waarde per werknemer op: van 431.000 in 2021 naar 524.000 in 2022. Andere sectoren die een hoge toegevoegde waarde per werknemer creëren zijn de afvalwatersector, de biogebaseerde chemiesector en de drankensector, met respectievelijk 284.000, 235.000 en 203.000 euro per werknemer. De landbouwsector heeft een lage arbeidsproductiviteit, wat typisch is voor deze sector.

Het aantal werknemers in de Vlaamse bio-economische sectoren ten opzichte van de werknemers in andere EU lidstaten wordt weergegeven door het **locatiequotiënt** (Tabel 2). Het locatiequotiënt moet geïnterpreteerd worden als een maat voor de specialisatie van een regio binnen de EU: bijvoorbeeld, in het biogebaseerde deel van de chemische sector waren in 2022 in Vlaanderen 1,81 keer meer personen tewerkgesteld dan gemiddeld in Europa. Vlaanderen was in 2022 dus 1,81 keer meer gespecialiseerd in biogebaseerde chemie dan gemiddeld in de EU. Dit is eerder te wijten aan de sterke chemiesector in Vlaanderen dan aan het biogebaseerde aandeel daarvan. Daarnaast kennen we ook een specialisatie van meer dan 60% in de textielindustrie. In de primaire sectoren zijn we minder gespecialiseerd.

Over het algemeen blijkt uit de tabel voor de Vlaamse bio-economie in 2022 een totale toegevoegde waarde van 19,5 miljard euro, een omzet van 92,1 miljard euro en een tewerkstelling van 158.898 werknemers. De gemiddelde arbeidsproductiviteit van de Vlaamse bio-economie was 122.517 euro per werknemer, wat hoger is dan de geraamde arbeidsproductiviteit van de Vlaamse economie als geheel (97.931 euro per werknemer in 2022³).

Ten opzichte van 2021 stegen de toegevoegde waarde en omzet van de Vlaamse bio-economie met respectievelijk 1,5 (+8%) en 22,4 (+32%) miljard euro. De omzet steeg dus veel sterker dan de toegevoegde waarde, wat erop wijst dat de kosten van intermediaire inputs, waaronder grondstoffen en energie, in deze periode sterk toenamen. Dit hangt samen met de historisch hoge inflatie in 2022, onder meer als gevolg van het conflict in Oekraïne.

² Voor de primaire sectoren (AOX) wordt gewerkt met productiewaarde i.p.v. omzet.

³ <https://www.vlaanderen.be/statistiek-vlaanderen/macro-economie/arbeidsproductiviteit>

Tabel 2. Economische indicatoren van de Vlaamse bio-economische sectoren (2022), berekend op basis van economische indicatoren uit Statbel, economische indicatoren van de Nationale Bank van België en de biobaseerde factoren uit dit rapport.

2022 Bio-economische sector	NACE	Toegevoegde waarde (miljoen €)	Omzet/ productiewaarde (miljoen €)	Tewerkstelling (aantal tewerkgestelden ^Δ)	Arbeidsproductiviteit (€ 1.000/werknemer)	Locatiequotiënt
Landbouw	A01	2.775	7.501	41.196	67	0,32
Bosbouw	A02	24	126	369	66	0,05
Visserij en aquacultuur	A03	45	97	343	131	0,14
Voeding-voeder	C10	6.402	46.581	67.219	95	1,04
Drank	C11	1.907	6.883	9.376	203	1,37
Tabak	C12	87	414	750	116	1,28
Textiel	C13	362	1.536	5.436	67	1,62
Kleding	C14	65	309	959	67	0,23
Leder	C15	7	19	130	53	0,04
Hout	C16	965	3.693	8.459	114	0,59
Meubelen	C31	178	600	2.499	71	0,37
Papier	C17	914	4.843	8.500	108	0,89
Chemie	C20	966	5.285	4.114	235	1,81
<i>waarvan biodiesel</i>		442	2.418	1.882	°	
<i>waarvan bioethanol</i>		69	375	292	°	
Farma	C21	4.330	12.089	6.821	635	1,33
Rubber en bioplastics	C22	111	448	1.004	25	1,26
Bio-elektriciteit	D3511	120	834	229	524	0,40
Afvalwater	E37	23	45	81	284	*
Afval	E38	186	833	1.392	133	*
Sanering	E39	3	11	21	153	*
TOTAAL		19.468	92.147	158.898	123 [⊖]	

^ΔAantal werknemers plus het aantal niet op de loonlijst voorkomende werkzame personen.

[°]Arbeidsproductiviteit en locatiequotiënt zijn voor deze deelsectoren niet apart berekenbaar, maar gelijk aan die van de sector.

[⊖]Dit is geen totaal maar de (gewogen) gemiddelde arbeidsproductiviteit.

*Geen gegevens beschikbaar omdat de EU gemiddelden niet beschikbaar zijn.

EVOLUTIE VAN DE ECONOMISCHE INDICATOREN (2014–2022)

In onderstaande wordt de 5-jaarlijkse evolutie van de economische indicatoren bekeken van 2018 tot en met 2022. De indicatoren worden ter illustratie ook weergegeven voor de periode 2014⁴-2017.

Tussen 2018 en 2022 vertonen verschillende sectoren in de Vlaamse bio-economie een duidelijke groei in toegevoegde waarde (Tabel 3). De biofarmaceutische sector groeide opnieuw het sterkst in absolute waarde, met een gemiddelde jaarlijkse groei van 13% tussen 2018 en 2022, wat overeenkomt met gemiddeld 424.000 euro/jaar. De voedingssector volgt met een gemiddelde groei van respectievelijk 318.000 miljoen euro/jaar. Ook de landbouw en de biochemische sector maakten een sterke absolute groei door. In relatieve termen is de biochemische sector zelfs koploper, met een gemiddelde jaarlijkse groei van 24%. Daarna volgen de saneringssector (16%), de biofarmaceutische sector (13%) en de bio-elektriciteitssector (12%). De volgorde van de sectoren die de sterkste relatieve groei vertonen is dus veranderd ten opzichte van de vorige 5 jaar-periode (2017-2021), toen biofarma en de drankensector nog koplopers waren. Tussen 2018 en 2022 blijkt de groei in toegevoegde waarde van de drankensector beperkt. Binnen de biogebaseerde chemiesector vallen de jaarlijkse groei van biodiesel (maar liefst 49%) en bio-ethanol (19%) opnieuw op. De enige biogebaseerde sector die een daling in toegevoegde waarde vertoonde tussen 2018 en 2022 is de ledersector, met -0,4 miljoen euro of -5% per jaar. Merk op dat de exacte groei echter afhangt van de periode die beschouwd wordt.

Van 2018 tot 2022 steeg de toegevoegde waarde in de Vlaamse bio-economie jaarlijks gemiddeld met 8%. Het enige jaar waarin de bio-economie (ondanks de groei van de totale economie) een krimp vertoonde is 2017. In 2020 nam de toegevoegde waarde van de bio-economie toe, ondanks een (lichte) daling van de toegevoegde waarde van de totale fysieke economie.

De toegevoegde waarde van zowel de totale Vlaamse economie als de totale fysieke sectoren (NACE nomenclatuur ABCDE)⁵ nam in diezelfde periode toe met 6%. De Vlaamse bio-economie groeit dus sneller dan de rest van de Vlaamse economie, al is het verschil minder opvallend dan in voorgaande jaren. Dit komt door de zeer sterke sprong in toegevoegde waarde gecreëerd door de Vlaamse (fysieke) economie in 2022 ten opzichte van 2021. Hierdoor nam het aandeel bio-economie in de totale (fysieke) economie in 2022 ook af ten opzichte van 2021, ondanks een toename in toegevoegde waarde van 1.518 miljoen euro. Hierbij dient wel de kanttekening gemaakt te worden dat de toegevoegde waarde gecreëerd door de totale economie, zoals gerapporteerd door de Nationale Bank van België (NBB) en in Tabel 3, nog onderhevig is aan verandering⁶.

⁴ Verder teruggaan in de statistieken is niet mogelijk omdat Statbel pas sinds 2014 regionale statistieken publiceert.

⁵ De totale Vlaamse economie behelst ook de niet fysieke sectoren of dienstensectoren die een groot deel uitmaken van de Vlaamse diensteneconomie. Een correctere vergelijking met de rest van de Vlaamse economie is een vergelijking met de totale fysieke sectoren (NACE nomenclatuur: ABCDE), dus zonder de dienstensectoren mee te rekenen. De diensteneconomie wordt immers tevens niet in rekening gebracht in de Vlaamse bio-economie.

⁶ Zo werd de toegevoegde waarde gecreëerd door de fysieke sectoren ABCDE in 2021 recent bijgesteld van 54.084 naar 48.553 miljoen euro.

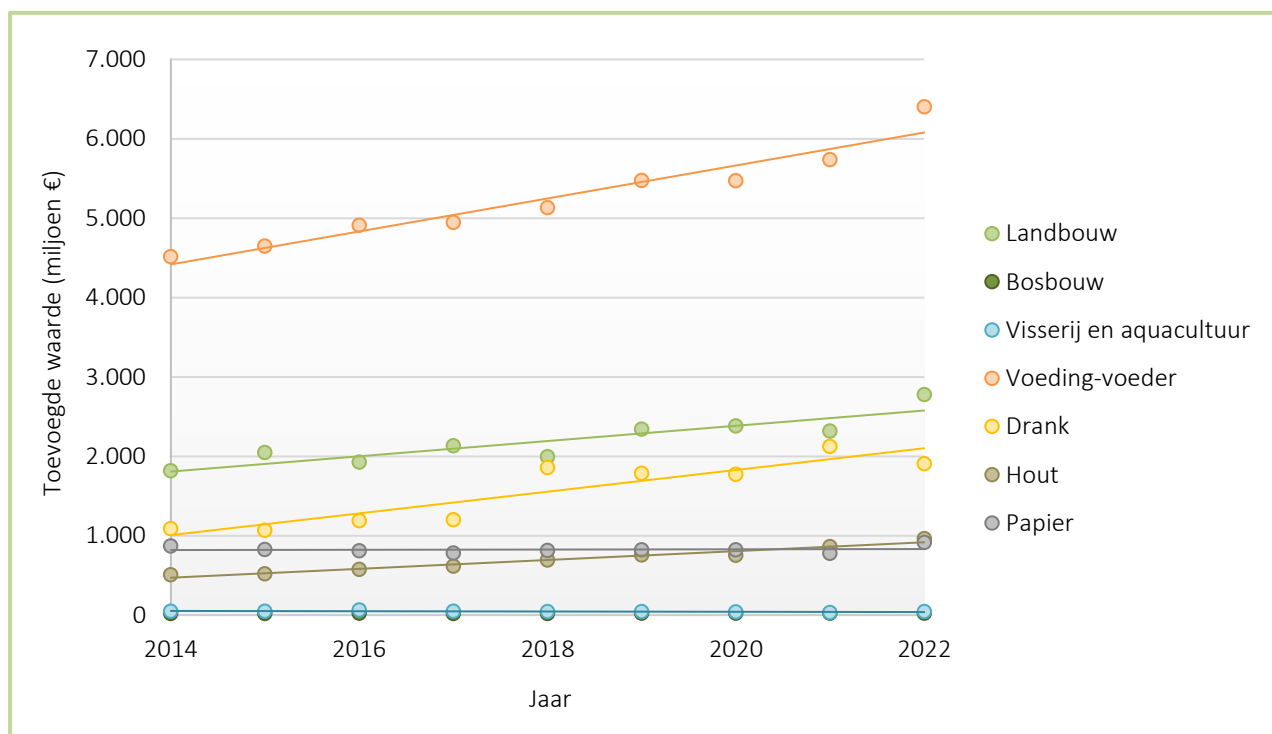
Tabel 3. Evolutie van de gecreëerde toegevoegde waarde in de Vlaamse biogebaseerde economische sectoren (2018-2022), berekend op basis van economische indicatoren uit Statbel, economische indicatoren van de Nationale Bank van België en de biogebaseerde factoren uit dit rapport. De gemiddelde jaarlijkse groei (over de periode 2018-2022) wordt ook weergegeven.

Bio-economische sector	NACE	Toegevoegde waarde (miljoen €)									Gemiddelde groei	
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	abs	%
Landbouw	A01	1.817	2.045	1.927	2.133	1.994	2.341	2.382	2.319	2.775	195	9%
Bosbouw	A02	19	20	25	19	21	23	24	24	24	1	4%
Visserij en aquacultuur	A03	46	47	65	49	44	44	38	33	45	0	1%
Voeding-voeder	C10	4.514	4.649	4.908	4.947	5.131	5.473	5.471	5.737	6.402	318	6%
Drank	C11	1.088	1.070	1.187	1.200	1.857	1.785	1.775	2.126	1.907	12	1%
Tabak	C12	108	115	102	80	83	125	96	97	87	1	1%
Textiel	C13	360	351	318	308	278	327	280	392	362	21	7%
Kleding	C14	51	58	52	53	46	49	45	54	65	5	9%
Leder	C15	36	10	8	7	9	8	8	7	7	0	-5%
Hout	C16	508	520	575	618	691	758	754	861	965	68	9%
Meubelen	C31	188	173	175	148	164	164	166	160	178	3	2%
Papier	C17	872	824	808	779	815	822	822	776	914	25	3%
Chemie	C20	381	527	428	440	403	448	515	762	966	141	24%
<i>waarvan biodiesel</i>		91	146	129	87	90	135	150	299	442	88	49%
<i>waarvan bio-ethanol</i>		34	50	34	35	34	38	55	69	69	9	19%
Farma	C21	2.037	1.982	2.834	2.025	2.635	3.022	3.526	4.205	4.330	424	13%
Rubber en bioplastics	C22	76	74	90	87	90	94	111	105	111	5	5%
Bio-elektriciteit	D3511	78	90	76	64	78	49	80	94	120	11	12%
Afvalwater	E37	*	*	*	*	21	22	23	23	23	0	2%
Afval	E38	*	*	*	*	133	119	141	173	186	13	9%
Sanering	E39	*	*	*	*	2	2	2	2	3	0	16%
Totaal bio-economie		12.179	12.557	13.578	12.956	14.493	15.679	16.259	17.950	19.468	1.244	8%
Totale economie ABCDE		43.471	45.057	45.912	47.453	47.231	49.026	47.904	48.553	59.592	3.090	6%
% bio-economie in ABCDE		28%	28%	30%	27%	31%	32%	34%	37%	33%	0,5%	-
Totale economie		208.684	216.911	224.481	232.527	239.739	249.477	243.851	267.615	303.949	16.052	6%
% bio-economie in totale economie		6%	6%	6%	6%	6%	6%	7%	7%	6%	0%	-

*Gegevens niet beschikbaar omwille van het ontbreken van biogebaseerde factoren van vóór 2018.

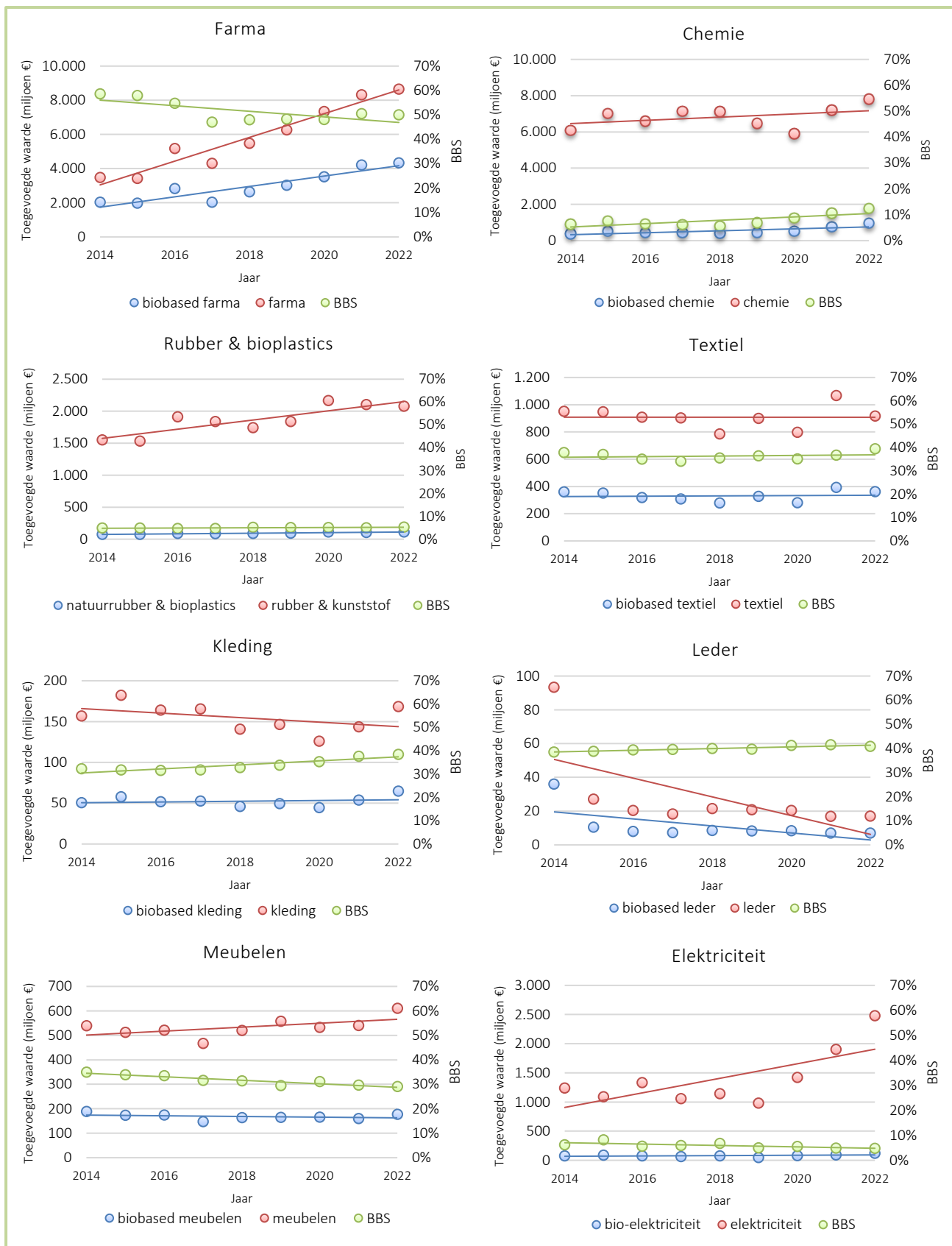
De evolutie in toegevoegde waarde tussen 2014 en 2022 werd voor de volledig biogebaseerde sectoren samengevat in een grafiek met trendlijnen (Figuur 1). Hieruit wordt duidelijk dat groei niet lineair is en sterk kan verschillen van jaar tot jaar. Zo wordt de landbouwsector bijv. gekenmerkt door een afwisseling van goede en minder goede jaren.

Figuur 2 toont de evolutie van de toegevoegde waarde van de hybride sectoren, de evolutie van de toegevoegde waarde van het bio-gebaseerde deel van deze sectoren, en de evolutie van het bio-gebaseerd deel per sector. Uit deze figuur kan afgeleid worden of de groei van de Vlaamse bio-economische sectoren voor het grootste deel te verklaren is door de groei van die sectoren zelf dan wel door een toename van het biogebaseerd aandeel in hun grondstoffen.



Figuur 1. Trends in toegevoegde waarde van de volledig biogebaseerde sectoren.

Tabel 4 geeft de **toegevoegde waarde van de volledige fysieke economische sectoren** weer van 2018 tot 2022. Voor sectoren die 100% biogebaseerd zijn, is er geen verschil met Tabel 3. Voor hybride sectoren beslaan de cijfers zowel het biogebaseerd aandeel als het niet-biogebaseerd aandeel. Van de economische sectoren met een biogebaseerd aandeel is de farmaceutische industrie de sterkste absolute groeier in de periode 2018-2022, met een gemiddelde jaarlijkse groei in toegevoegde waarde van +792 miljoen euro (12%), terwijl de elektriciteitssector met gemiddeld +334 miljoen (21%) euro per jaar de sterkste relatieve groeier is. De sterkste (en enige) daler in de bio-economie is de ledersector (-1 miljoen euro of -6% per jaar).



Figuur 2. Trends in toegevoegde waarde en in het biogebaseerd aandeel (BBS) binnen de Vlaamse hybride sectoren. Trends worden weergegeven voor zowel het biogebaseerd deel van de sector (blauw) als voor de volledige sector (rood).

Tabel 4. Evolutie van de toegevoegde waarde gecreëerd in de Vlaamse economische sectoren met een biogebaseerd aandeel (2018-2022), berekend op basis van economische indicatoren uit Statbel en economische indicatoren van de Nationale Bank van België. De gemiddelde jaarlijkse groei (over de periode 2018-2022) wordt ook weergegeven.

Economische sector	NACE	Toegevoegde waarde (miljoen €)									Gemiddelde groei	
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	abs	%
Landbouw	A01	1.817	2.045	1.927	2.133	1.994	2.341	2.382	2.319	2.775	195	9%
Bosbouw	A02	19	20	25	19	21	23	24	24	24	1	4%
Visserij en aquacultuur	A03	46	47	65	49	44	44	38	33	45	0	1%
Voeding-voeder	C10	4.514	4.649	4.908	4.947	5.131	5.473	5.471	5.737	6.402	318	6%
Drank	C11	1.088	1.070	1.187	1.200	1.857	1.785	1.775	2.126	1.907	12	1%
Tabak	C12	108	115	102	80	83	125	96	97	87	1	1%
Textiel	C13	951	947	909	903	785	899	797	1.068	917	33	4%
Kleding	C14	157	182	164	165	141	146	126	143	168	7	5%
Leder	C15	93	27	20	18	21	21	20	17	17	-1	-6%
Hout	C16	508	520	575	618	691	758	754	861	965	68	9%
Meubelen	C31	539	512	521	467	520	557	533	540	611	23	4%
Papier	C17	872	824	808	779	815	822	822	776	914	25	3%
Chemie	C20	6.084	7.017	6.596	7.140	7.128	6.470	5.894	7.187	7.805	169	2%
Farma	C21	3.475	3.421	5.176	4.306	5.484	6.261	7.335	8.318	8.654	792	12%
Rubber en kunststof	C22	1.552	1.534	1.911	1.839	1.743	1.837	2.166	2.102	2.076	83	4%
Elektriciteit	D3511	1.240	1.091	1.334	1.060	1.143	981	1.423	1.902	2.480	334	21%
Afvalwater	E37	345	367	544	436	436	463	473	483	474	9	2%
Afval	E38	649	686	764	804	807	722	859	1.049	1.127	80	9%
Sanering	E39	66	78	72	83	53	57	73	65	95	10	16%
Totaal selectie sectoren		24.124	25.154	27.609	27.047	28.897	29.787	31.060	34.847	37.542	2.161	7%
Totale economie ABCDE		43.471	45.057	45.912	47.453	47.231	49.026	47.904	48.553	59.592	3.090	6%
% selectie sectoren in ABCDE		55%	56%	60%	57%	61%	61%	65%	72%	63%	0%	-
Totale economie		208.684	216.911	224.481	232.527	239.739	249.477	243.851	267.615	303.949	16.052	6%
% selectie sectoren in totale economie		12%	12%	12%	12%	12%	12%	13%	13%	12%	0%	-

Tabel 5. Evolutie van het biogebaseerde deel van de Vlaamse biogebaseerde hybride sectoren (2018-2022), berekend op basis van productdata van het NOVA-instituut, verzamelde Vlaamse productdata voor C20 en C22, en exportcijfers van de Nationale Bank van België.

Hybride bio-economische sector	NACE	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Groei 2018-2022 (%-punt)
Textiel	C13	38%	37%	35%	34%	35%	36%	35%	37%	39%	4%
Kleding	C14	32%	32%	32%	32%	33%	34%	35%	38%	38%	6%
Leder	C15	39%	39%	39%	40%	40%	40%	41%	41%	41%	1%
Hout	C16	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
Meubelen	C31	35%	34%	34%	32%	31%	29%	31%	30%	29%	-2%
Papier	C17	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
Chemie	C20	6%	8%	6%	6%	6%	7%	9%	11%	12%	7%
Farma	C21	59%	58%	55%	47%	48%	48%	48%	51%	50%	2%
Rubber en bioplastics	C22	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	0%
Bio-elektriciteit	D3511	6%	8%	6%	6%	7%	5%	6%	5%	5%	-2%

Tabel 5 toont de evolutie van het biogebaseerde aandeel (BBS) in de hybride sectoren. Tussen 2018 en 2022 nam het biogebaseerd aandeel van de chemische sector toe met 7%. Deze groei in het BBS van de chemische industrie wordt grotendeels verklaard door de sterke toename van de productie van biodiesel, dat 87,5% biogebaseerd zou zijn. De farmaceutische sector blijft de hybride sector met het hoogste biogebaseerd aandeel (50% in 2022). Na farma hebben de hybride sectoren leder, textiel, kleding, en meubelen het hoogste BBS. De toename van het biogebaseerd aandeel binnen de kledingsector is voornamelijk te verklaren door een sterke toename van het aandeel truien, jumpers, pullovers, slip-overs, vesten,... van katoen (biogebaseerd aandeel 87,5%) in de totale productmix.

Gezien het biogebaseerde aandeel van de afvalsectoren binnen deze studie berekend werd als het aantal verleende vergunningen voor biomassaverwerking tegenover het aantal vergunningen voor niet-biomassaverwerking in Vlaanderen (zie *Achtergrond: Methodologie*), kan voor deze sectoren momenteel geen evolutie in beeld worden gebracht.

VERGELIJKING MET ONZE BUURLANDEN

Tabel 6 vergelijkt de **toegevoegde waarde gecreëerd door de Vlaamse bio-economische sectoren** met diezelfde bio-economische sectoren voor België in zijn geheel, Frankrijk, Duitsland en Nederland voor het jaar 2022.

Tabel 6. *Gecreëerde toegevoegde waarde in de Vlaamse bio-economische sectoren in vergelijking met diezelfde bio-economische sectoren in onze buurlanden (2022). Data op basis van eigen berekening voor Vlaanderen en op basis van JRC's bio-economie databank voor België en de buurlanden.*

Bio-economische sector	NACE	Toegevoegde waarde (miljoen euro)				
		Vlaanderen	België	Frankrijk	Duitsland	Nederland
Landbouw	A01	2.775	3.772	41.088	35.614	15.770
Bosbouw	A02	24	109	3.595	3.714	216
Visserij en aquacultuur	A03	45	49	970	352	332
Voeding-voeder	C10	6.402	8.608	40.612	48.419	14.621
Drank	C11	1.907	2.564	9.283	7.818	2.440
Tabak	C12	87	116	1	3.170	214
Textiel	C13	362	367	922	1.696	325
Kleding	C14	65	51	663	851	68
Leder	C15	7	-*	1.822	647	130
Hout	C16	965	1.457	4.930	13.065	1.508
Meubelen	C31	178	291	937	3.454	612
Papier	C17	914	1.211	6.107	15.058	2.210
Chemie	C20	966	910	3.084	5.563	502
<i>waarvan biodiesel</i>		442	116	-	769	-
<i>waarvan bioethanol</i>		69	220	495	334	47
Farma	C21	4.330	7.360	8.053	12.014	3.986
Rubber en bioplastics	C22	111	15	199	1.068	20
Bio-elektriciteit	D3511	120	226	78	4.604	415
Totaal		19.468	27.105	122.346	156.808	43.368
% bio-economie in ABCDE		33%	31%	37%	18%	27%

*Cijfer wordt sinds 2022 niet meer gerapporteerd voor België.

Voor verschillende bio-economische sectoren ligt de verhouding Vlaanderen/België tussen de 60 en 75%. Uitzonderingen daarop zijn bosbouw waar het zwaartepunt in Wallonië ligt (slechts 24 van de 109 miljoen euro in Vlaanderen gerealiseerd) en visserij en aquacultuur dat eerder Vlaams is (45 van de 49 miljoen in Vlaanderen). Ook biogebaseerd textiel, kleding en chemie lijken hoofdzakelijk Vlaamse sectoren. Wat ook afwijkt van deze verhouding is de bio-elektriciteitssector, waar iets meer dan de helft van de Belgische toegevoegde waarde in Vlaanderen gerealiseerd wordt.

Merk op dat de toegevoegde waarde in Vlaanderen soms groter is dan België. Dit is een onnauwkeurigheid in de resultaten die veroorzaakt wordt door de export productmix als proxy te gebruiken voor de binnenlandse productiemix (*Achtergrond: Methodologie*). Het voordeel van deze methode is dat ze consistent is met de andere landen. In absolute cijfers kan er dus wat onnauwkeurigheid zijn, maar onderling kunnen de landen goed vergeleken worden.

Waar Vlaanderen en dus ook België relatief groot in zijn tegenover Nederland zijn de biogebaseerde chemische en farmaceutische sectoren. Op vlak van landbouw, voeding, papier, meubelen en bio-elektriciteit is Nederland dan weer groter.

Dezelfde tendensen als voor de toegevoegde waarde zijn merkbaar voor de **omzet uit de biogebaseerde sectoren**. Vlaanderen produceert een hogere omzet in de biochemie, biofarma en rubber en bioplastics dan Nederland. Frankrijk en Duitsland produceren een hogere omzet uit alle sectoren, behalve voor biodiesel en tabak in Frankrijk (Tabel 7). Tabel 8 toont de **tewerkstelling in de Vlaamse bio-economische sectoren** in vergelijking met de buurlanden.

Tabel 7. Omzet/productiewaarde in de Vlaamse bio-economische sectoren in vergelijking met diezelfde bio-economische sectoren in onze buurlanden (2022). Data op basis van eigen berekening voor Vlaanderen en op basis van JRC's bio-economie databank voor België en de buurlanden.

Bio-economische sector	NACE	Omzet/productiewaarde (miljoen euro)				
		Vlaanderen	België	Frankrijk	Duitsland	Nederland
Landbouw	A01	7.501	13.910	101.157	76.128	44.117
Bosbouw	A02	126	565	7.920	7.198	466
Visserij en aquacultuur	A03	97	164	2.722	719	588
Voeding-voeder	C10	46.581	62.634	215.595	238.510	105.084
Drank	C11	6.883	9.255	38.476	27.302	9.761
Tabak	C12	414	556	2	11.906	578
Textiel	C13	1.536	1.558	3.158	5.170	1.146
Kleding	C14	309	241	2.392	2.663	215
Leder	C15	19	-*	4.419	2.036	406
Hout	C16	3.693	5.578	17.208	41.030	5.456
Meubelen	C31	600	985	3.188	10.014	1.875
Papier	C17	4.843	6.416	24.253	57.195	10.403
Chemie	C20	5.285	4.978	11.966	24.513	4.924
<i>waarvan biodiesel</i>		2.418	537	-	5.136	-
<i>waarvan bioethanol</i>		375	1.292	2.720	1.685	780
Farma	C21	12.089	20.549	24.991	41.926	9.023
Rubber en bioplastics	C22	448	61	761	2.405	73
Bio-elektriciteit	D3511	834	1.571	2.756	24.216	2.058
Totaal		92.147	129.019	460.966	572.931	196.172
% bio-economie in ABCDE		-	29%	28%	13%	28%

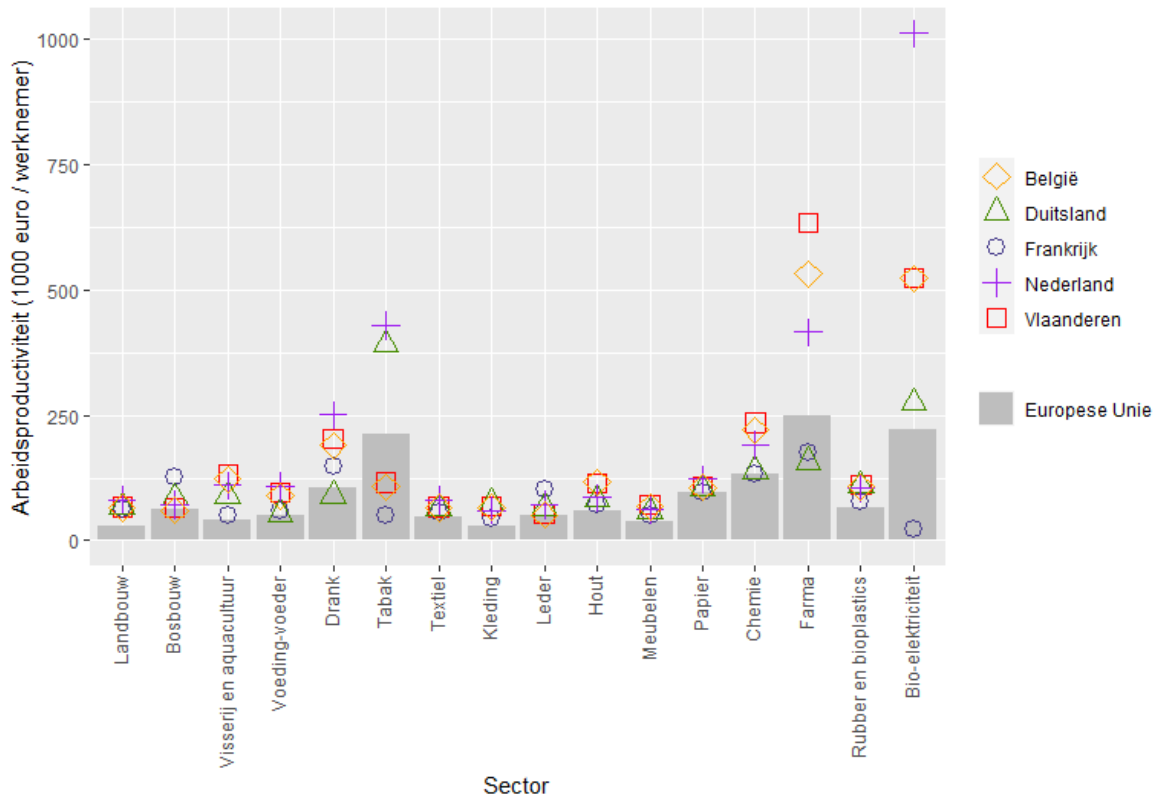
*Cijfer wordt sinds 2022 niet meer gerapporteerd voor België.

Tabel 8. Tewerkstelling in de Vlaamse bio-economische sectoren in vergelijking met diezelfde bio-economische sectoren in onze buurlanden (2022).

Bio-economische sector	NACE	Tewerkstelling				
		Vlaanderen	België	Frankrijk	Duitsland	Nederland
Landbouw	A01	41.196	57.300	664.500	530.000	192.000
Bosbouw	A02	369	1.800	28.700	43.000	3.000
Visserij en aquacultuur	A03	343	400	19.500	4.000	3.000
Voeding-voeder	C10	67.219	97.068	689.517	904.130	134.639
Drank	C11	9.376	13.539	62.486	86.354	9.715
Tabak	C12	750	1.083	20	8.089	498
Textiel	C13	5.436	5.661	16.114	26.593	4.038
Kleding	C14	959	769	15.168	11.434	1.131
Leder	C15	130	-*	17.586	9.784	1.829
Hout	C16	8.459	12.524	69.276	157.484	17.532
Meubelen	C31	2.499	4.328	18.828	59.630	9.983
Papier	C17	8.500	11.403	63.298	145.838	18.004
Chemie	C20	4.114	4.128	23.362	40.022	2.628
<i>waarvan biodiesel</i>		1.882	818	-	7.831	-
<i>waarvan bioethanol</i>		292	628	4.090	2.101	246
Farma	C21	6.821	13.832	45.759	75.998	9.588
Rubber en bioplastics	C22	1.004	140	2.602	9.647	190
Bio-elektriciteit	D3511	229	432	3.330	16.761	410
Totaal		158.898	224.407	1.740.046	2.128.762	408.185
% bio-economie in ABCDE		37%	36%	46%	25%	40%

*Cijfer wordt sinds 2022 niet meer gerapporteerd voor België.

Tabel 9 en Figuur 3 tonen de **arbeidsproductiviteit van de Vlaamse bio-economische sectoren in vergelijking met onze buurlanden en het gemiddelde voor de EU in 2022**. Over het algemeen kennen de Vlaamse biogebaseerde farmaceutische industrie toont zich in absolute zin zeer concurrentieel. In relatieve zin doen zowel de visserij, de voeding- en dranksector, de biogebaseerde textiel-, kleding-, hout-, meubel- en papiersector, de chemie, de farma, de rubber en plastics sector en de bio-elektricitessector het allemaal significant beter dan het Europees gemiddelde en vaak beter dan onze buurlanden. Op vlak van arbeidsproductiviteit doet de Vlaamse bio-economie het over de hele lijn goed. De sterkste toename in arbeidsproductiviteit ten opzichte van 2021 zien we wel bij Nederland.

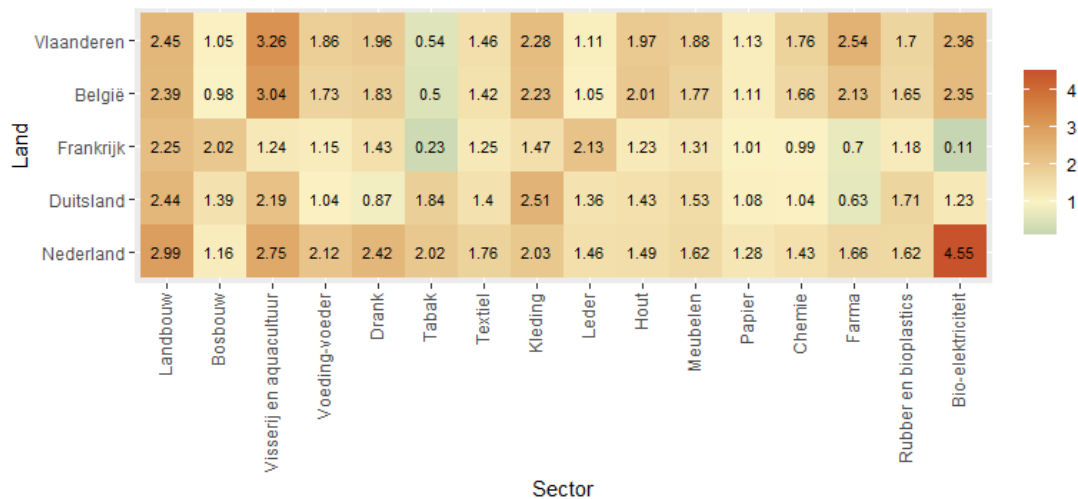


Figuur 3. Arbeidsproductiviteit van de Vlaamse bio-economische sectoren vergeleken met onze buurlanden en het gemiddelde voor de EU (2022).

Tabel 9. Arbeidsproductiviteit van de Vlaamse bio-economische sectoren vergeleken met onze buurlanden en het gemiddelde voor de EU (2022).

Bio-economische sector	NACE	Arbeidsproductiviteit (€ 1.000/werknemer)					
		Vlaanderen	België	Frankrijk	Duitsland	Nederland	EU
Landbouw	A01	67	66	62	67	82	28
Bosbouw	A02	65	61	125	86	72	62
Visserij en aquacultuur	A03	131	123	50	88	111	40
Voeding-voeder	C10	95	89	59	54	109	51
Drank	C11	203	189	149	91	251	104
Tabak	C12	116	107	50	392	430	213
Textiel	C13	67	65	57	64	80	46
Kleding	C14	68	66	44	74	60	30
Leder	C15	54	51	104	66	71	49
Hout	C16	114	116	71	83	86	58
Meubelen	C31	71	67	50	58	61	38
Papier	C17	108	106	96	103	123	96
Chemie	C20	235	220	132	139	191	133
Farma	C21	635	532	176	158	416	250
Rubber en bioplastics	C22	111	107	76	111	105	65
Bio-elektriciteit	D3511	524	523	23	275	1.012	222
Gemiddelde		123	121	70	74	106	48

Figuur 4 toont de **relatieve arbeidsproductiviteit voor Vlaanderen en de buurlanden**, maar genormaliseerd rond het Europees gemiddelde. Een cijfer van 1 is het Europees gemiddelde, 0,5 is de helft van het Europees gemiddelde en 2 is dubbel zo goed als het Europees gemiddelde. De arbeidsproductiviteit van visserij en biogebaseerde farma in Vlaanderen is respectievelijk 3,3 en 2,5 keer zo hoog dan gemiddeld in Europa en ook doet Vlaanderen het in deze sectoren beter dan onze buurlanden. Vlaanderen heeft ten opzichte van het gemiddelde van Europa ook minstens een dubbel zo hoge arbeidsproductiviteit in de sectoren landbouw, biogebaseerde kleding, en bio-elektriciteit. In landbouw en biogebaseerde kleding hebben onze buurlanden ook een hoge arbeidsproductiviteit, maar in biogebaseerde farma is Vlaanderen een uitschieter. Wat betreft bio-elektriciteit is Nederland een echte uitschieter. Enkel de arbeidsproductiviteit van tabak is in Vlaanderen lager dan gemiddeld in Europa. Wat opvalt in vergelijking met vorig jaar is dat het verschil in arbeidsproductiviteit tussen Vlaanderen en de buurlanden wel kleiner wordt.



Figuur 4. Relatieve arbeidsproductiviteit van de bio-economische sectoren in Vlaanderen, België en onze buurlanden ten opzichte van het gemiddelde voor de EU (EU gemiddelde is 1) (2022).



Figuur 5. Het locatiewaardequotient voor de Vlaamse bio-economische sectoren vergeleken met België en onze buurlanden (2022).

Figuur 5 toont het locatiewaardequotient voor Vlaanderen en de buurlanden. Hoe hoger het locatiewaardequotient of hoe roder een sector, hoe meer gespecialiseerd die sector is in vergelijking met de Europese Unie.

In vergelijking met de buurlanden Nederland, Frankrijk en Duitsland heeft Vlaanderen een hogere specialisatiegraad in biogebaseerde chemie, textiel, farma, drank, tabak, en rubber & bioplastics. Opnieuw is de farmaceutische sector een uitschieter. Opmerkelijk is dat de specialisatiegraad in België hoger is dan in Vlaanderen. Dit cijfer is gebaseerd op tewerkstelling, dus hieruit kan afgeleid worden dat er veel toegevoegde waarde wordt gecreëerd in de farma in Vlaanderen, maar dat de mensen vooral tewerkgesteld worden in Wallonië. Dit zou te maken kunnen hebben met een scheeftekening in rapportage omwille van hoofdvestigingen gelegen in Vlaanderen en productielocaties in Wallonië. De Vlaamse biochemische sector is de sterkste uitschieter. Op vlak van bio-elektriciteit is Duitsland een echte uitschieter.

BRONNEN

DATABRONNEN

ALZ (2021). De Belgische zeevisserij 2020. Aanvoer en besomming. Vloot, quota, vangsten, visserijmethoden en activiteit, Brussel. URL: <https://www.vlaanderen.be/publicaties/de-belgische-zeevisserij-aanvoer-en-besomming-vloot-quota-vangsten-visserijmethoden-en-activiteit>

ALZ (2025). Productiewaarde van de land- en tuinbouw. URL: [Productiewaarde van de land- en tuinbouw | Landbouw & Visserij \(vlaanderen.be\)](https://www.vlaanderen.be/publicaties/productiewaarde-van-de-land-en-tuinbouw-landbouw-visserij)

Eurostat (2025). RAMON - Reference And Management Of Nomenclatures. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/ramon/reasons/index.cfm?TargetUrl=LST_REL

KBO (2021). Kruispuntbank van Ondernemingen - Open Data. URL: <https://economie.fgov.be/nl/themas/ondernemingen/kruispuntbank-van-diensten-voor-iedereen/kruispuntbank-van-3>

NBB (2025). URL: <https://stat.nbb.be/>

- Regionale rekeningen, variabelen per industrie, resultaten per A64 – NUTS1.
- Nationale rekeningen, gedetailleerde rekeningen, belangrijke componenten per bedrijfstak en sector.
- Externe statistieken, Buitenlandse handel, Vlaams gewest – Nationaal concept.

NOVA (2021). Bio-based shares in PRODCOM_NH.xlsx – rechtstreeks verkregen van het Nova-Instituut

Statbel (2025).

- Structurele ondernemingsstatistieken. URL: <https://statbel.fgov.be/nl/themas/ondernemingen/structurele-ondernemingsstatistieken>
- Industriële productie: Productie per productcode en hoofdactiviteit (Prodcop). URL: <https://statbel.fgov.be/nl/themas/ondernemingen/industriële-productie>

VEKA (2018). Inventaris hernieuwbare energiebronnen Vlaanderen 2005-2017. URL: <https://www.vlaanderen.be/publicaties/inventaris-hernieuwbare-energiebronnen-vlaanderen-2005-2017>

VEKA (2021). Verkregen informatie op basis van de door VEKA jaarlijks opgemaakte energie- en biomassa-balansen – van Kaat Jespers, VEKA, cluster energie- en klimaattransitie.

VEKA (2025). Energiekaart Vlaanderen, Groene stroom in Vlaanderen. URL: <https://apps.energiesparen.be/energiekaart/vlaanderen/groene-stroom>

LITERATUUR

Ronzon, Piotrowski, M'Barek and Carus (2017). A systematic approach to understanding and quantifying the EU's bioeconomy. *Bio-based and Applied Economics* 6(1): 1-17, 2017. <https://doi.org/10.13128/BAE-20567>