Universiteit Utrecht

Copernicus Institute of Sustainable Development



Biogrondstoffen en klimaat

Prof. Dr. Martin Junginger, Copernicus Instituut, UU
Biogrondstoffendag Oost-Nederland
Donderdag 5 november, Zwolle

1

Universiteit Utrecht

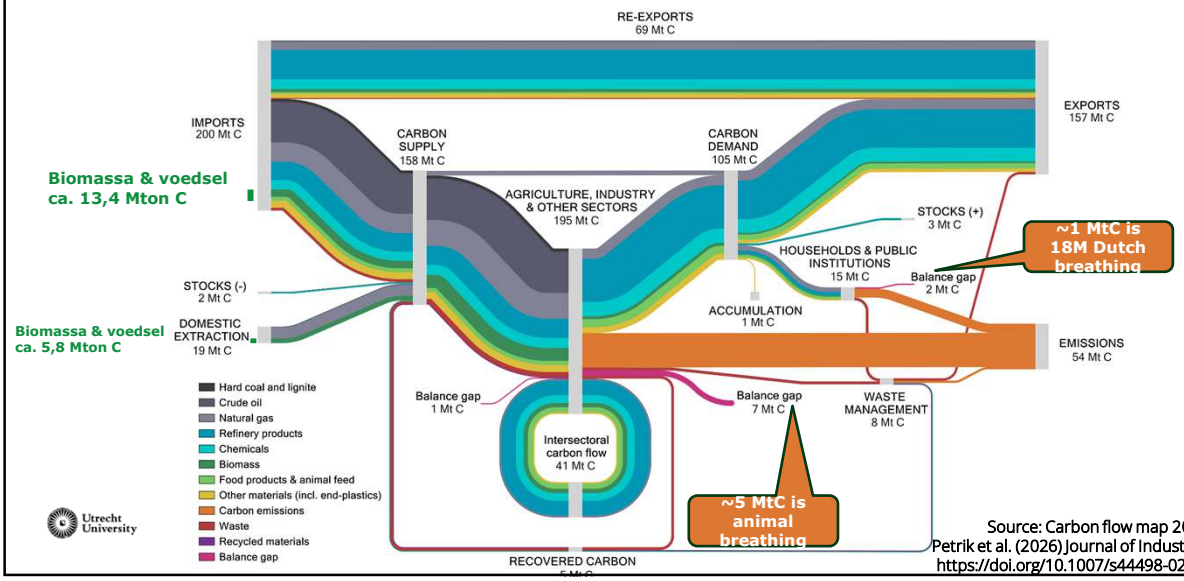
De drie lenzen in mijn verhaal

Biogrondstoffen voor

1. Voorzieningszekerheid
2. Klimaat & negatieve emissies
3. De "optimale" inzet

2

We importeren (bijna) alles

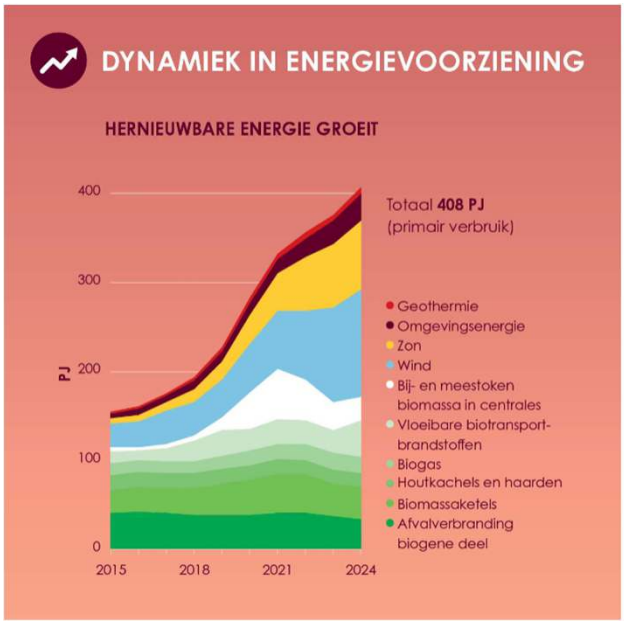


Source: Carbon flow map 2020
Petrik et al. (2026) Journal of Industrial Ecology
https://doi.org/10.1007/s44498-026-00065-5

3

3

Huidige bijdrage bioenergie



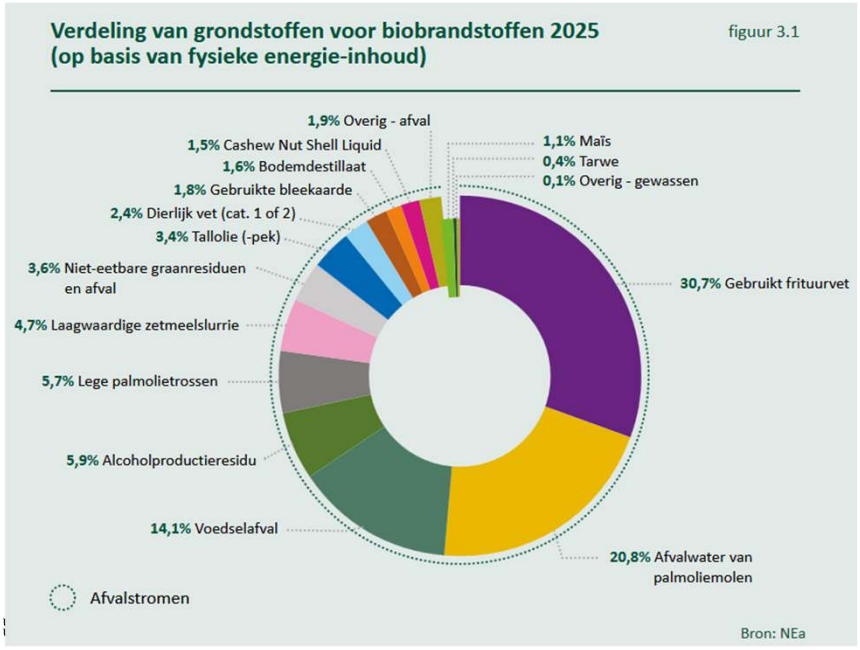
- Biomassa-aandeel daalt, maar nog steeds belangrijk (170 PJ)
- Groei verwacht in transportbrandstoffen

BIOMASSA

BEON
Biogrondstoffen en duurzame Energie Oost-Nederland

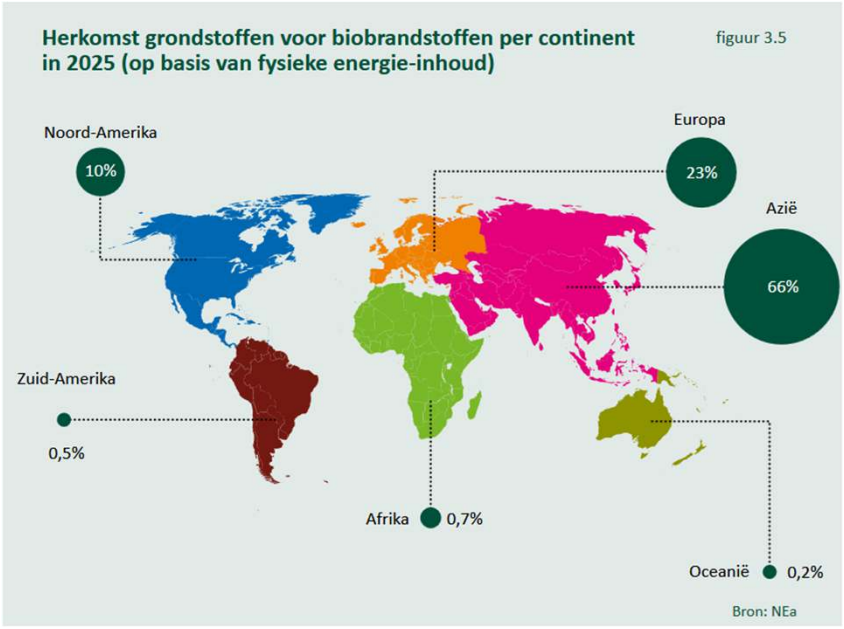
4

4



Bron NEa, Rapportage Hernieuwbare Energie voor Vervoer 2025
https://www.emissieautoriteit.nl/documenten/2026/07/09/rapportage-hernieuwbare-energie-voor-vervoer-2025

5

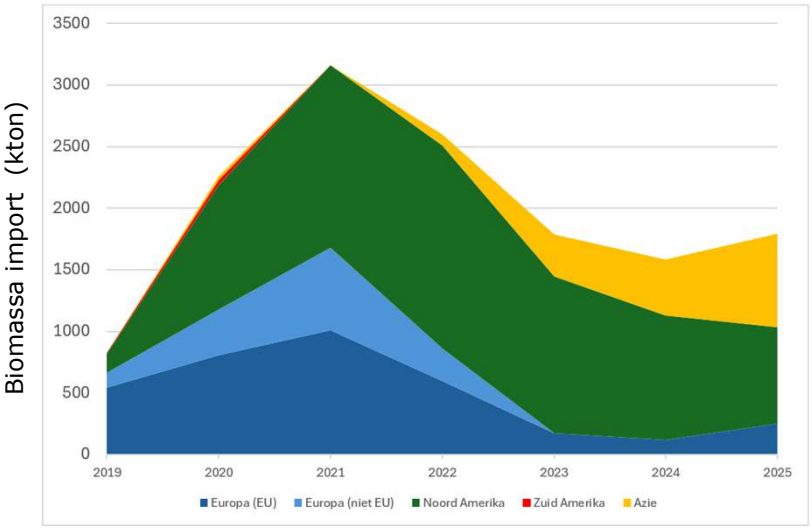


Bron NEa, Rapportage Hernieuwbare Energie voor Vervoer 2025
https://www.emissieautoriteit.nl/documenten/2026/07/09/rapportage-hernieuwbare-energie-voor-vervoer-2025

6

Biomassa import voor gebruik in (voormalige kolen) centrales voor elektriciteitsproductie

Aandeel houtpellets tussen de 90-97%, alle biomassa vrijwel 100% reststromen



Bron CE Delft Duurzaamheid van inzet van biomassa in de kolencentrales Jaarrapportage over 2025.

https://www.energie-nederland.nl/biomassa-ingezet-in-elektriciteitscentrales-voldeed-in-2025-aan-afspraken-uit-convenant-duurzaamheid-biomassa/

Utrecht University

7

7

Universiteit Utrecht

Lessen voorzieningszekerheid

- Nederland zal altijd grotendeels afhankelijk zijn van de import van biogrondstoffen voor bioenergie (en materialen)
- Maar de geografische spreiding is veel groter dan voor aardolie of aardgas- Europa, Noord Amerika en Azie de afgelopen jaren, maar ook Zuid Amerika en Afrika in principe mogelijke leveranciers
- Bewaking van de duurzame productie – vooral uit de Global South - blijft wel prioriteit

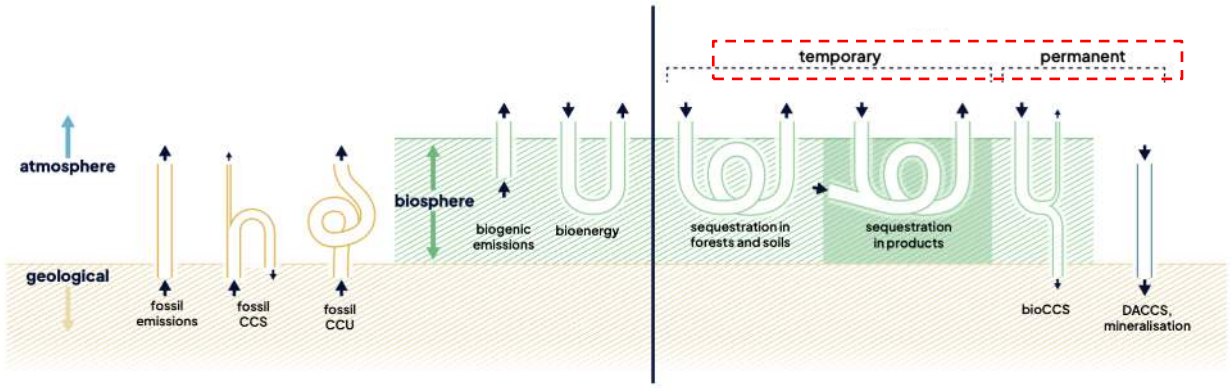
Copernicus Institute of Sustainable Development

8

Universiteit Utrecht

(Wat zijn) Negatieve CO_2 emissies?

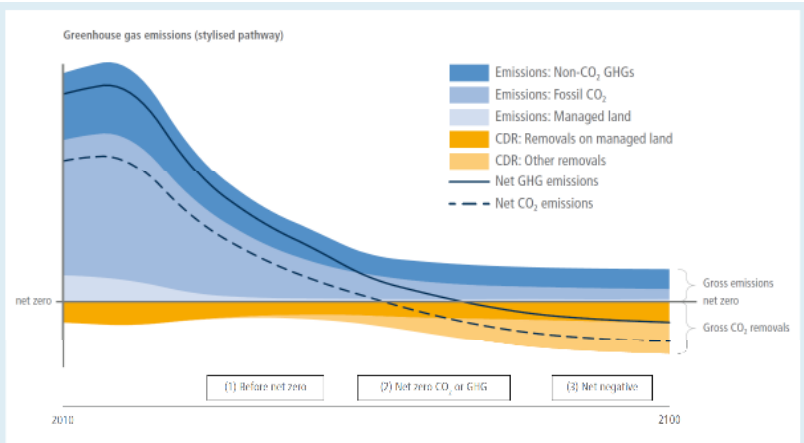
+ ↑ = neutraal - ↓



Source: Clearing the air? Advice for principles and policy for governing carbon dioxide removal. Advisory report. https://english.wkr.nl/documents/kamerstukken/2024/07/18/wkr-report-002-clearing-the-air

Universiteit Utrecht

Waarom hebben we Carbon removal / negatieve emissies nodig voor mitigatie van klimaatverandering?



Cross-Chapter Box 8, Figure 2 | Roles of CDR in global or national mitigation strategies. Stylised pathway showing multiple functions of CDR in different phases of ambitious mitigation: (1) further reducing net CO_2 or GHG emissions levels in near-term; (2) counterbalancing residual emissions to help reach net zero CO_2 or GHG emissions in the mid-term; (3) achieving and sustaining net-negative CO_2 or GHG emissions in the long-term.

➢ Reasons for CDR:

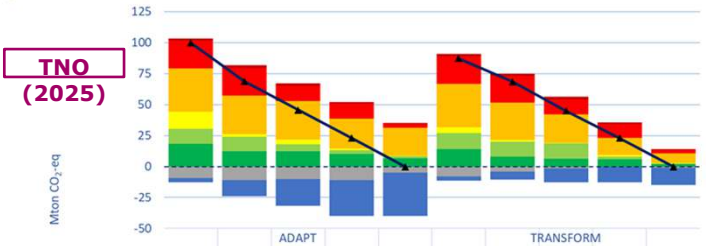
- Short term: Enhancing mitigation ambition
- Medium term: offsetting hard to abate emissions to reach net-zero emissions (climate neutrality 2050)
- Long-term: achieving net-negative emissions to reverse global warming

10

Universiteit Utrecht

Waarom hebben we Carbon removal / negatieve emissies nodig?

TNO (2025)



	ADAPT					TRANSFORM				
	2030	2035	2040	2045	2050	2030	2035	2040	2045	2050
Koolstofverwijdering	-3,5	-13,0	-21,3	-29,2	-34,9	-3,6	-6,3	-11,2	-12,6	-14,0
Fossiele CO2 opslag	-9,2	-11,0	-10,3	-10,8	-5,1	-7,8	-4,2	-1,5	-0,1	-1,0
Landgebruik	1,9	1,9	1,9	1,2	0,7	1,9	1,9	1,9	1,2	0,7
Mobiliteit	22,5	22,6	12,1	12,2	3,0	22,5	21,4	12,0	11,2	2,6
Industrie	34,7	31,2	31,3	24,1	22,5	34,8	30,0	23,0	13,7	8,1
Energievoorziening	13,9	1,9	3,7	1,3	0,2	4,9	1,7	0,5	1,3	0,3
Gebouwde Omgeving	12,3	11,8	5,5	2,9	1,8	12,7	12,1	12,3	2,4	0,2
Landbouw	18,1	12,4	12,4	10,4	6,7	14,2	7,8	6,5	5,7	2,1
Netto uitstoot	99,9	68,6	45,7	22,9	0,0	87,3	68,6	44,9	22,9	0,0
Totaal restemissies	103,4	81,6	67,0	52,1	34,9	90,9	74,9	56,1	35,5	14,0
Totaal CO2-opslag	-12,7	-24,0	-31,6	-40,0	-40,0	-11,3	-10,5	-12,7	-12,7	-15,0

- Scenario studies: tussen de 15 – 40 Mton CO_2 verwijdering nodig in 2050
- Politiek Den Haag / MinKGG verwacht tussen 20-25 Mton, geen officieel doel
- Voor net negatieve emissies na 2050 is er nog meer nodig
- Op termijn ook vraag naar (niet fossiel) CO_2 als grondstof

11

Copernicus Institute of Sustainable Development

11

Negatieve emissies in Nederland

Method	Storage period	Potential NL $MtCO_2/yr$	Development stage	Costs €/tCO_2 removed	Main synergies	Main negative side effects
Afforestation and reforestation	Temporary	0.7	High	50-1000	+ Biodiversity	- Spatial footprint and potential competition with food production - Risk of unsustainable forest management
Carbon sequestration in the soil	Temporary	0.5-0.9	High	0-50	+ Improved soil quality and water management	- Risk of methane emissions in peatlands
Blue carbon management	Temporary	Unknown	Low-Average	9[19]	+ Biodiversity + Coastal protection	
Biochar	Temporary	0.05	Low-Average	200-1500	+ Improved soil quality	
Timber construction	Temporary	3.9[20]	High	Unknown[21]	+ Lower emissions than conventional building materials	- Risk of large spatial footprint and possible competition with food production - Risk of use of non-sustainable biomass
Bioplastics	Temporary	Unknown[22]	Low-High	60-80	+ By-products of economic value	
BioCCS	Permanent[23]	22.2[24]	Average-High	0-110	+ Energy production + Potential source of carbon[25]	
DACCS	Permanent	Unknown[26]	Low-High	85-540	+ Potential source of synthetic carbon[27]	- High energy consumption
Mineralisation	Permanent	5.4	Low-High	50-70	+ Economic value (e.g. as fill sand or in building materials) + Reduced soil erosion	- High energy consumption (due to grinding and transport)

- Meeste potentieel met BioCCS (raffinage, verbranding, biogas)
- Significant potentieel in de constructie sector (biobased en mineralisatie)
- Beperkt potentieel voor herbebossing/ opslag in bodem
- Onduidelijk potentieel voor DACCS

'Potential NL' gives the realistic potential for the Netherlands in 2050, the 'Costs' describe the expected costs in 2050. The development stage is based on the technology readiness level (TRL): low (TRL of 1 to 5; exploratory/development), average (TRL of 6 or 7; prototype at scale / demonstration) or high (TRL of 8 or 9; operational / commercial).

Source: Clearing the air? Advice for principles and policy for governing carbon dioxide removal. Advisory report. https://english.wkr.nl/documents/kamerstukken/2024/07/18/wkr-report-002-clearing-the-air

Copernicus Institute of Sustainable Development

12

Universiteit Utrecht

En dan de hamvraag –
"hoe zetten we biomassa optimal in"?

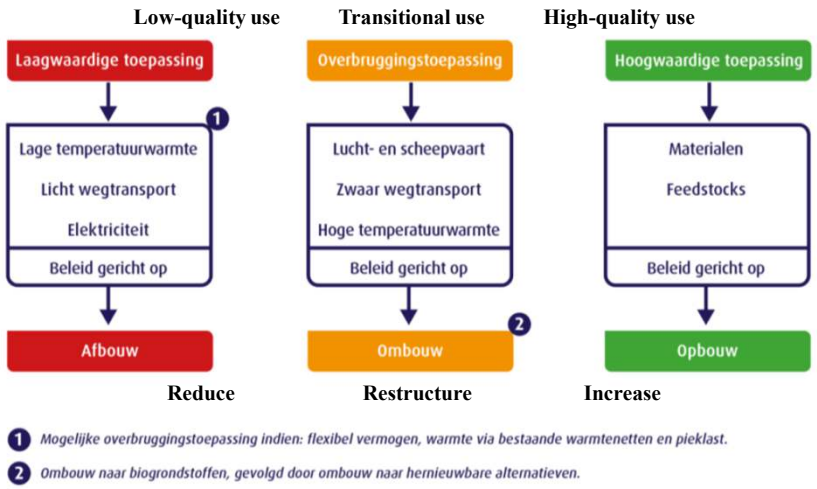
13

Universiteit Utrecht

SER report "Biomassa in balans (2020)

Beleidsinzet per toepassingsgebied

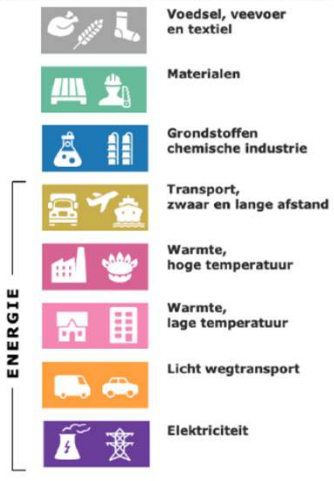
Voortbouwend op het afwegingskader (zie figuur 1)



1 *Mogelijke overbruggingstoepassing indien: flexibel vermogen, warmte via bestaande warmtenetten en pieklast.*

2 *Ombouw naar biogrondstoffen, gevolgd door ombouw naar hernieuwbare alternatieven.*

Figuur 1.1 Toepassingen van biogrondstoffen.[8]



14

Carbon Embedded in Chemicals and Derived Materials

updated nova scenario for a global net-zero chemical industry in 2050

Grootschalige inzet CO_2 (CCU) tot 2050 is in mijn ogen onrealistisch want:

- Het is na verwachting nog steeds te duur
- Er is veel te weinig groene stroom (in Nederland / Europa)

Dus:

- **Minder groei in de vraag**
- **Meer biomassa en recycling noodzakelijk**
- **Deze optie wel ontwikkelen voor na 2050**

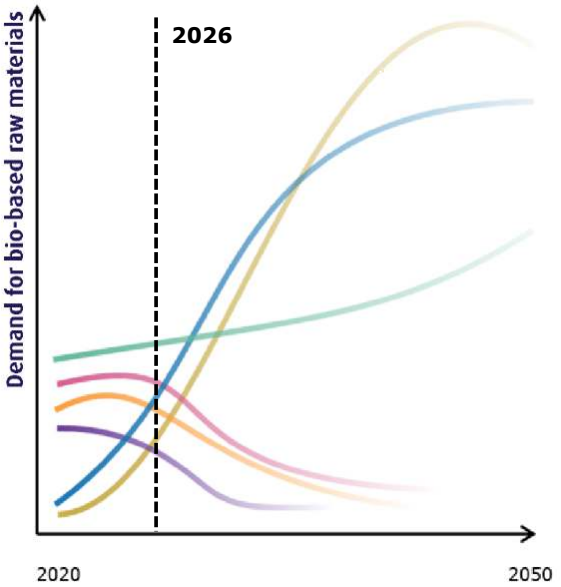


available at www.renewable-carbon.eu/graphics

© nova-Institute.eu | 2023

15

Focus on tentative development per field of application of biofuels.
Indicative and not to scale. No determined subsidies have been taken into account

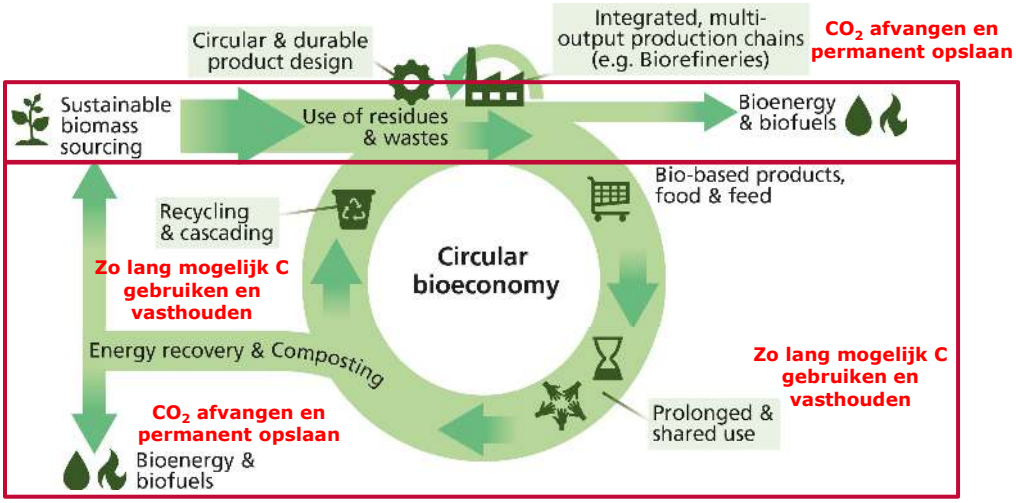


- Reduceren ✓
- Restructuren ?
- Groeien ?
- Negatieve emissies ?

Materials, excl. textiles	High-value
Chemicals, incl. exports	High-value
Heavy road transport, aviation and shipping	Bridging
Road transport	Low-value
Heat, incl. - high-temperature - peak load - existing district heating systems	Low-value - bridging - possible bridging - possible bridging
Electricity, incl. - flexible capacity	Low-value possible bridging

16

De circulaire bioeconomy (CBE)



Utrecht University

Stegmann et al (2020): The circular bioeconomy - Its elements and role in European bioeconomy clusters

2

17

Universiteit Utrecht

Mijn visie

- Voorrang geven aan materiaalgebruik en heavy transport fuels logisch
- Maar: doe het ombouwen met beleid (letterlijk en figuurlijk)
- Ga eerst opbouwen, en dan pas de oude opties afschaffen – niet andersom
- Hou nadrukkelijk rekening met het opschalen van duurzame biomassa aanvoer tot 2050, evenals (biogene) CO_2 opslag
- Gebruik van (biogene) CO_2 als grondstof prima – maar pas na 2050 op grote schaal realistisch

Copernicus Institute of Sustainable Development

18


Universiteit Utrecht
Dank voor uw aandacht!
Copernicus Institute of Sustainable Development

19