

# Verduurzaming grondstoffen in de chemie

Analyse duurzame opties in het licht van mogelijke afschaffing  
fiscale vrijstelling voor het non-energetisch gebruik van minerale  
oliën en gas – definitief eindrapport

14-06-2023

# Verantwoording

In het recente 'IBO Klimaat' \* staan voorstellen om het klimaatbeleid aan te scherpen, zodat het kabinet de klimaatambities voor 2030 kan realiseren. Eén van de voorstellen is opgenomen in *fiche 5.5A* en behandelt de afschaffing van de fiscale vrijstelling voor het non-energetisch gebruik van o.a. minerale olie en gas. Dit fiche (hierna 'de maatregel') beoogt klimaatwinst te behalen door het terugdringen van fossiel grondstoffengebruik.

Tegen deze achtergrond heeft Berenschot tussen 17 mei '23 en 8 juni '23 een onderzoek uitgevoerd aan de hand van drie hoofdvragen:

1. Welke sectoren en bedrijven raakt het primair?
2. Wat zijn de alternatieve grondstoffen?
3. Welk beleid is er op EU-niveau en in andere EU-lidstaten al in voorbereiding ter vervanging van fossiele grondstoffen?

Deze analyse gaat niet in op de effecten die kunnen ontstaan als de maatregel wordt ingevoerd. Hiervoor is separaat onderzoek uitgezet. Wel beschrijft het in algemene zin hoe effecten van een nationale grondstoffenheffing van invloed zijn op de randvoorwaarden voor verduurzaming.

Berenschot heeft zich binnen de beschikbare tijd ingespannen om zo degelijk mogelijk rapport op te stellen op basis van openbare bronnen en interviews met zeven (door opdrachtgever geselecteerde) bedrijven, een NGO en onafhankelijke experts. Ondanks zorgvuldig werk en het voeren van ruggenspraak kunnen onvolkomenheden niet uitgesloten worden.

Tot slot, de transitie naar een klimaatneutrale en circulaire economie is noodzakelijk en kan niet snel genoeg gaan. De timing en de manier waarop is echter van belang. Chemie geldt voor velen als 'de oorzaak van het probleem' maar is evenzeer 'het begin van de oplossing'. Die oplossing heeft een pakket aan maatregelen nodig waarin ambitieuze doelen worden gesteld en de mix van *beprijzen*, *normeren* en *stimuleren* zorgt voor balans tussen het opbouwen van duurzame ketens en het afbouwen van het fossiel.

Berenschot, 8 juni 2023

# Wat betekent een afbouw van de vrijstelling 'non-energetisch' en wat zijn routes naar verduurzaming?

## Het kabinet inventariseert fossiele vrijstellingen

De afgelopen tijd is er steeds meer maatschappelijke discussie over fossiele brand- en grondstoffen. Het kabinet is daarom eerder al gestart met een inventarisatie van alle fossiele vrijstellingen, kortingen en aangepaste belastingtarieven. Twee van deze vrijstellingen hebben betrekking op het gebruik van gas en minerale olie voor andere doeleinden dan energetische toepassing (hierna 'de maatregel').

## Afschaffing raakt bedrijven in de kool- en waterstofgebaseerde ketens

Invoering van deze maatregel raakt de productieketen voor kunststoffen, ammoniak (onder andere kunstmest), industriële gassen en basischemicaliën. Met het afschaffen van deze vrijstellingen zijn grote bedragen gemoeid, oplopend tot in totaal € 8 miljard.

## Deze analyse brengt duurzame opties in kaart

Deze analyse brengt in kaart welke alternatieven er zijn voor het non-energetisch gebruik van aardgas en minerale oliën en beschrijft de belangrijkste randvoorwaarden die nodig zijn om deze transitie te kunnen maken

## Inhoudsopgave

### Conclusies

#### 1. Bedrijven en sectoren die primair worden geraakt door de maatregel

- Overzicht van bedrijven en ketens en hun relevantie
- Impact van een grondstoffenheffing op bedrijven en ketens
- Effectiviteit van een grondstoffenheffing

#### 2. Opties voor verduurzaming van de grondstoffenvoorziening

- Overzicht van routes naar duurzame grondstoffen
- Noodzakelijke randvoorwaarden voor haalbaarheid
- Tijdspad waarin deze routes technisch haalbaar zijn
- Inschatting van de economische haalbaarheid

#### 3. Beleid op EU niveau en in lidstaten

### Synthese

### Bijlagen

# Er zijn op dit moment geen duurzame alternatieven die fossiele grondstoffen kunnen vervangen

**Conclusie van dit onderzoek is dat er op dit moment geen duurzame alternatieven voorhanden zijn die fossiele grondstoffen kunnen vervangen. De Nederlandse chemische industrie is wel goed gepositioneerd om de transitie naar duurzame grondstoffen te maken. Alle beschikbare verduurzamingsroutes zijn hierbij nodig om fossiele grondstoffen te kunnen uitfaseren. Dit is een proces van lange adem waar de energietransitie, de circulaire én bio-based economie samenkomen en tenminste op Europese schaal moet worden opgepakt.**

**De chemische sector en haar assets zijn van strategisch belang voor de Nederlandse maatschappij en ver daarbuiten. Zij zijn daarom goed gepositioneerd om voorop te lopen in de grondstoffentransitie op Europese schaal**

De chemische industrie heeft een grote strategische betekenis vanwege de vele maatschappelijk toepassingen, economische omvang en werkgelegenheid en de grensoverschrijdend van chemische waardeketen. De verduurzaming van materialen en eindproducten begint bij de verduurzaming van chemische basisproducten. Om regie te kunnen houden op de Europese verduurzaming van de chemie vanuit Nederland, is het behoud van strategische assets als stoomkrakers en reformers in Nederland cruciaal.

**Alle beschikbare verduurzamingsroutes zijn nodig om fossiele grondstoffen te kunnen uitfaseren.** Voor alle routes geldt dat moet worden voldaan aan de volgende randvoorwaarden: duurzame grondstoffen zijn in voldoende mate en kwaliteit beschikbaar; technologieën worden op commerciële schaal ontwikkeld; er zijn marktprikkels aanwezig die groen producten bevoordelen ten opzichte van de fossiele producten die zij vervangen. Het doorbreken van deze knelpunten is een proces van lange adem en vraagt om echt transitiebeleid.



## **Verduurzamingsopties voor aardgas draaien om de tijdige beschikbaarheid van groene waterstof**

- Verduurzaming van aardgas als grondstof vraagt om voldoende beschikbaarheid van groene waterstof of groene ammoniak. De huidige beschikbaarheid is nihil, in 2030 wordt een beperkt aanbod en grote vraag verwacht. Richting 2050 groeit het aanbod sterk.
- Naast de beschikbaarheid van duurzame grondstoffen is ook de marktvaart voor groene waterstof, ammoniak en/of kunstmest randvoorwaardelijk.
- De organische route geldt als meest duurzaam, maar is begrensd door de beperkte beschikbaarheid van grondstoffen.

# Verduurzaming van grondstoffen in NL vereist timing en een goede samenhang op stimulering en beprijzing



## In verduurzamingsroutes voor minerale oliën hebben stoomkrakers een belangrijke rol te vervullen

- Deze routes – recycling, biobased en CCU – hebben elk hun eigen voor- en nadelen. Er is geen route superieur en alle routes gezamenlijk zijn nodig in de verduurzamingsopgave. Een horizon van 10 tot 15 jaar geldt om (indicatief) 50% fossiele grondstoffen te verduurzamen.
- Zolang de markt zelf de duurzame kunststoffen, en de producten die hieruit gemaakt worden, nog niet in grote getale omarmt, is het afdekken van de onrendabele top nodig. Het bepalen van een (indicatieve) onrendabele top is voor veel stromen momenteel niet realistisch
- Daarnaast is het vergroten van de beschikbaarheid van bruikbare afvalplastics en biograndstoffen een belangrijke randvoorwaarde die zowel vanuit het Europese als nationaal beleid verder moeten worden ingevuld.

## Verduurzaming van grondstoffen draait om: beschikbaarheid van alternatieven, technologie en marktprikkels. Het moet worden benaderd als systeemverandering waarin de uitdagingen van de energietransitie, de circulaire én biobased economie samenkomen.

- Het belasten van fossiele grondstoffen is alleen effectief – vanuit het oogpunt van economie, klimaat én financiën – wanneer het onderdeel uitmaakt van ambitieus en integraal transitiebeleid waarin het normeren, beprijzen én stimuleren goed op elkaar zijn afgestemd en er daadwerkelijk alternatieve grondstoffen beschikbaar zijn om op over te stappen.
- Dit transitiebeleid draait om de balans tussen het opbouwen van duurzame ketens en het afbouwen van fossiele ketens. Timing is hierbij ook een belangrijke randvoorwaarde: zowel bij te snel afbouwen (als er is geen alternatief is) als bij te langzaam afbouwen (waardoor duurzame alternatieven geen kans krijgen) wordt de snelheid van verduurzaming gehinderd.
- Vanuit dit perspectief en ingegeven door het appél vanuit de industrie zelf wordt sterk geadviseerd om een aanpak in de 'driehoek' bedrijfsleven, Rijksoverheid en Europa te intensiveren, op basis van lange termijn (maatwerk)afspraken.
- Hoewel een Europese aanpak noodzakelijk is, is er op dit moment is er geen overkoepelend Europees beleid dat zich richt op de verduurzaming van grondstoffen.

# De maatregel raakt met name de stoomkrakers en steam methane reformers in Nederland

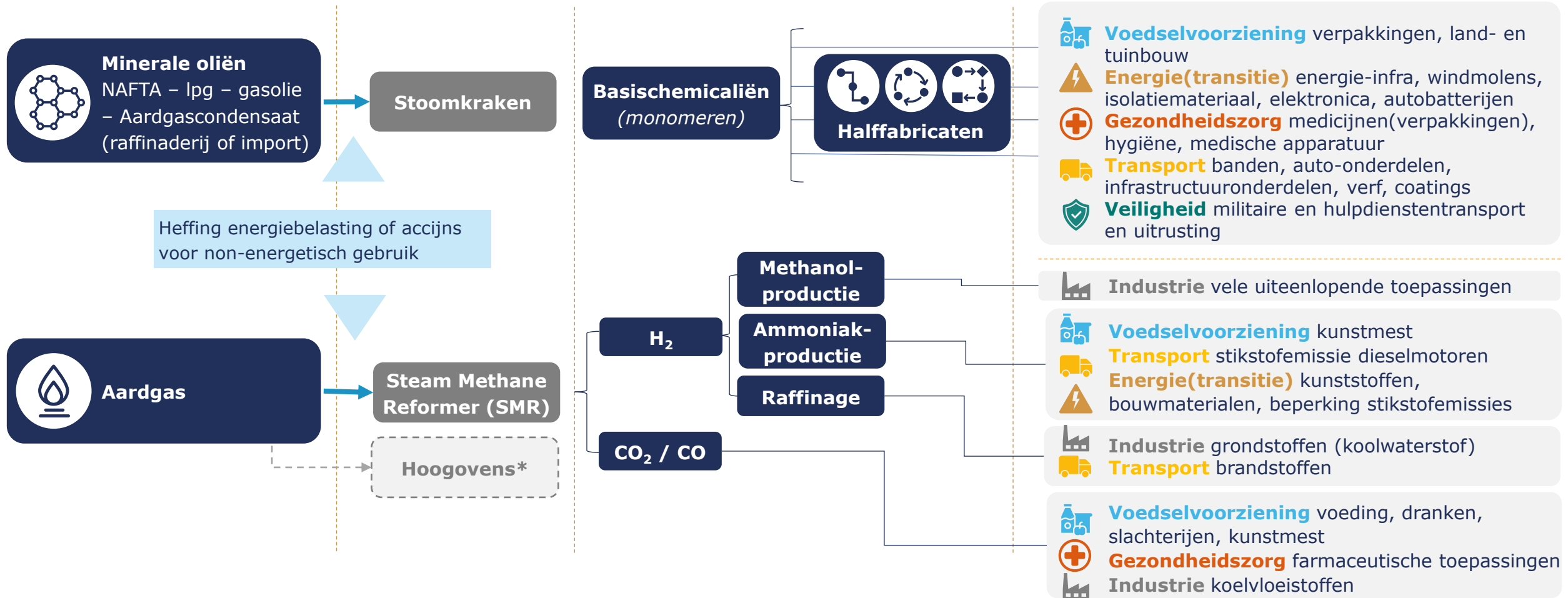
De chemiesector is de grondstofleverancier van onze samenleving

Input

Asset

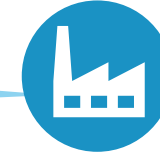
Procesproducten

Brede maatschappelijke toepassingen





# De chemische sector en haar assets zijn van strategisch belang voor de Nederlandse maatschappij



De chemische sector is van brede maatschappelijke waarde in Nederland..

- Producten die voortkomen uit de (Nederlandse) chemie, hebben een zeer brede toepassing in onze maatschappij.
- Van eerste levensbehoeftes en dagelijkse gebruiksproducten tot essentiële onderdelen voor de energietransitie.

 **Voedselvoorziening**

 **Energie(transitie)**

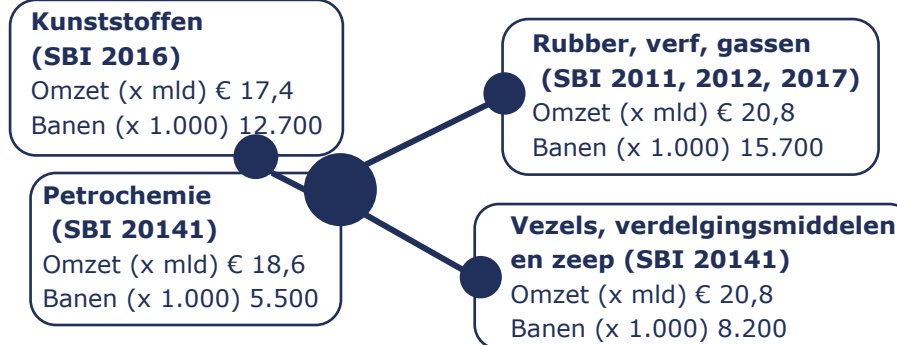
 **Gezondheidszorg**

 **Transport**

 **Veiligheid**

.. ..en heeft grote economische betekenis.

- Nederland kent een omvangrijke chemische industrie, die begint bij producenten van basisproducten maar sterk hoogwaardige waardeketens kent
- De totale omzet (2021) van de directe industrie (hieronder) bedroeg ruim € 77 mrd. Dit is nog exclusief de toeleverende industrie en exclusief sectoren die kunststoffen als bijproduct gebruiken.



Krakers en SMR's hebben centrale rol in de chemische clusters

- Drie chemie clusters in Nederland zijn gesitueerd rondom stoomkraker(s) en SMRs
- Daaromheen is bedrijvigheid ontwikkeld met betrekking tot levering verwerking, transport, opslag van grondstoffen en daarnaast ook onderzoek. Er is met recht sprake van een ecosysteem.
- Deze sectoren zijn onlosmakelijk verbonden met de stoomkrakers. Letterlijk d.m.v. pijpleidingen. Daarnaast wordt er in de regionale ecosysteem op veel vlakken, waaronder verduurzaming, samengewerkt.

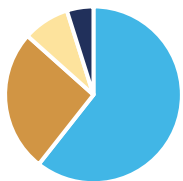
# De chemie bestaat uit grensoverschrijdende, verweven productieketens met geopolitieke betekenis



## Economische impact in grensoverschrijdende chemieketens

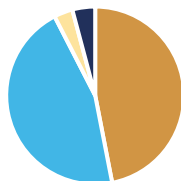
- Noordwest-Europa (NL-DE-BE) herbergt het grootste industriecluster ter wereld, het zogenaamde ARRRR\* cluster.
- Hiermee is de Noordzeekust via Chemelot in het zuiden van Nederland verbonden met het Ruhrgebied.
- De economische meerwaarde van deze verbondenheid blijkt ook uit de handelscijfers:

Exportwaarde ethyleen  
[970 mln dollar]



België  
Duitsland  
Spanje  
Overig

Exportwaarde propyleen  
[914 mln dollar]



België  
Duitsland  
Spanje  
Overig



## Infrastructurele waarde van verbonden assets in het ARRRR-cluster

- Het grensoverschrijdende chemisch complex is ook fysiek met elkaar verbonden.
- Verschillende bedrijven voeden hun oliën en gasen, koolwaterstoffen of monomeren in via (soms gedeelde) buisleidingen. Dit bevordert efficiëntie en ecosysteemeffecten.
- Tegelijkertijd schuilt hierin ook een afhankelijkheid, omdat uitval van assets upstream (zoals krakers) ook verder in de keten directe gevolgen kan hebben.



## De chemie in Noordwest-Europa is van geopolitiek belang voor Nederland en de EU

- De economische en infrastructurele verwevenheid van de clusters dragen ook bij aan het geopolitieke belang van de Nederlandse chemie. Hierbij zijn nog twee aanvullende factoren te benoemen:
- Chemische basisproducten staan aan het begin van talrijke productieketens. Strategische **grondstoffenautonomie** geldt ook voor chemische basisproducten. Mondiale geopolitieke ontwikkelingen hebben dit belang vergroot.
  - De chemie speelt een belangrijke rol in het **Europese beleid** op zowel **klimaat** als op **circulaire economie**. Waar de chemie per definitie grensoverschrijdend is, geldt dit dus ook voor het realiseren van de verduurzamingsdoelen.



# Is een grondstoffenheffing effectief als CO<sub>2</sub>-emissie en milieu-impact aan het einde van de keten ontstaan?

De klimaat- en milieu-impact voor producten waar minerale oliën en aardgas aan ten grondslag liggen, ontstaan aan het einde van de keten

- Het grootste deel van de te behalen klimaat- en milieuwinst van de maatregel komt daarom naar verwachting tot uiting in scope 3-emissies.\*\*
- Scope 3 CO<sub>2</sub>-eq-emissies komen bijvoorbeeld voort uit activiteiten zoals afvalverbranding (CO<sub>2</sub>, stikstof), recycling (scope 1- en scope 2-uitstoot van recyclers) of afdanking in het milieu (milieuvervuiling en biodiversiteit).
- Bovendien reiken scope 3-effecten verder dan CO<sub>2</sub>-eq-emissies. De impact dient vanuit breder perspectief op klimaat, biodiversiteit (stikstofdepositie en plastic soup) en (volks)gezondheid (fijnstof, microplastics) gezien te worden.

## Wat zijn scope 1, 2 en 3 emissies?



Fiche 5.5a stelt fiscale vrijstellingen op niet-energetisch gebruik voor

- Dit onderzoek behandelt twee voorstellen uit dit fiche:
  1. De vrijstelling in de energiebelasting voor het niet-energetisch gebruik van **aardgas** (geschatte opbrengst € 60 mln).
  2. De vrijstelling in de accijns voor het niet-energetisch en duaal gebruik van **minerale oliën** (geschatte opbrengst € 8 mrd).
- Ten tijde van de totstandkoming van deze analyse was niet bekend welke afbakening voor belastbare fossiele grondstoffen geldt en waar de belastingplicht neerslaat in geval van minerale oliën.\*



Deze maatregel beoogt fossiel grondstoffengebruik te verminderen maar onderkent ook beperkingen in de eigen effectiviteit

Beoogd effect, zoals omschreven in het fiche:

- Vervanging door organische grondstoffen en vermindering van aardoliegebruik door slimmer productontwerp of recycling.
- Efficiëntere productiemethoden.

Beperkingen in effectiviteit zoals omschreven in het fiche:

- In lijn met de weergave links beschrijft het fiche dat CO<sub>2</sub>-winst vooral wordt behaald aan het einde van de keten in de stort of afvalverwerking, in Nederland of in het buitenland.
- Daarnaast wordt beschreven dat CO<sub>2</sub>-weglekeffecten ertoe kunnen leiden dat CO<sub>2</sub>-uitstoot die in Nederland wordt bespaard, in het buitenland wordt uitgestoten.

# Een grondstoffenheffing op nationaal niveau zet de continuïteit van krakers en reformers op het spel

## De chemie in Europa verliest langzaam marktaandeel

- De chemie in Europa kent een gemiddeld **jaarlijkse groei van 1% (2011-2021)**.<sup>1</sup>
- Omzetverlies in Nederland in 2022 (-4%) en 2023 (-5%) wordt toegeschreven aan de **gestegen energiekosten** als gevolg van de gascrisis en wijzigingen in de energiebelasting.<sup>2</sup>
- Het algemene beeld is dan ook dat bedrijven die voor hun omzet afhankelijk zijn van productie in Europa hun **concurrentiepositie zien verslechteren** ten opzichte van producenten buiten Europa.

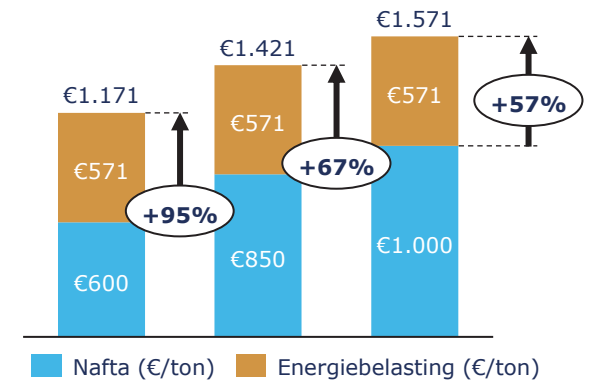
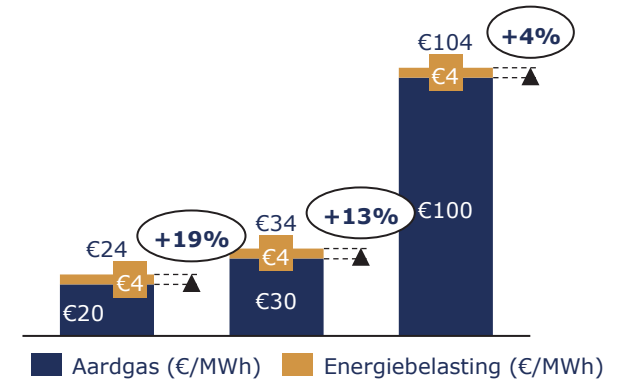
## Producten concurreren op de laagste prijs, kostenverhogingen moeilijk door te belasten

- Voor het overgrote deel van de chemische basisproducten is **prijs de belangrijkste factor** waarop wordt geconcentreerd. Gecombineerd met lage marktaandelen die elk van de bedrijven in Nederland hebben, hebben partijen dus weinig onderhandelingsruimte.
- De mogelijkheid om kostenverhoging door te geven in de keten, is voor grote productcategorieën zoals ethyleen, propyleen, kunstmest en ammoniak zeer beperkt. Bij verhoging van het prijsniveau op Nederlandse schaal wordt Nederlands aanbod **vervangen door import**.

## Het doorvoeren van de maatregel zou in termen van marge een zeer grote impact hebben

- Producenten van ammoniak en methanol zijn sinds de stijgende energieprijzen (van najaar 2021) **deels afgeschaald of zelfs helemaal uitgeschakeld**. De realiteit van teruglopende winstgevendheid of verliezen blijkt ook uit de gesprekken met en jaarverslagen van bedrijven.
- Het is daarom zeer aannemelijk dat **een verhoging van de grondstoffenkosten die alleen Nederlandse bedrijven treft** een grote impact heeft op de stoomkrakers en reformers. Deze effecten zijn ook waarschijnlijk op lagere heffingsniveaus (zie figuur 1a en 1b).

Volledige EB-heffing voor non-energetisch gebruik leidt tot een aanzienlijke grondstofkostenverhoging<sup>1</sup>. Boven = aardgas; onder = nafta obv verschillende prijsniveaus



Figuur 1a en 1b: % verhoging kostprijs na opheffen vrijstelling, bij verschillende prijsniveaus

<sup>1</sup> CEFIC (2023) The European Chemical industry Facts and Figures 2023; periode 2011-2021

<sup>2</sup> ING Industry Outlook Chemie (jan 2023) [link](#)

# Effecten reiken verder dan alleen de bedrijven die in directe zin worden geraakt

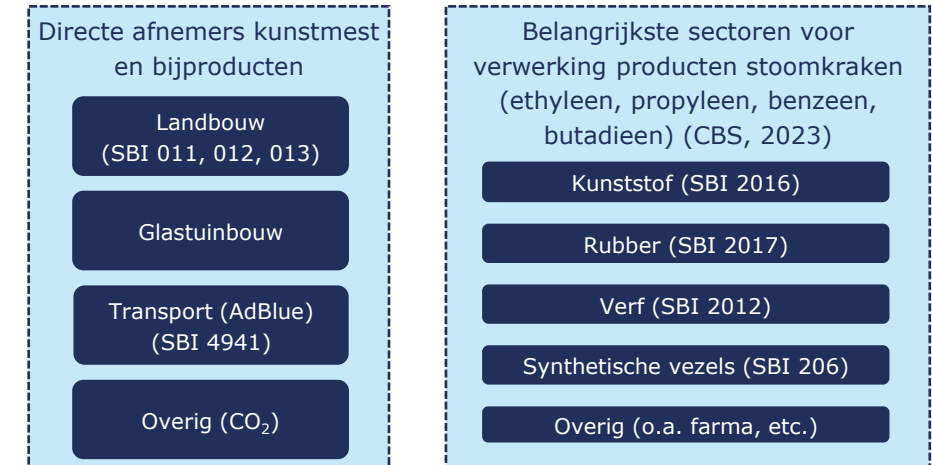
## Economische effecten downstream in Nederland

- Indien prijsverhogingen wél kunnen worden doorgevoerd:
  - Ketens die afhankelijk zijn van NL aanbod absorberen deze prijsverhoging op de korte termijn. Zij zullen overstappen op een alternatief aanbod wanneer dat kan.
- Indien prijsverhogingen niet kunnen worden doorgevoerd:
  - Winstgevendheid van producent neemt af, waardoor er geen investeringen gedaan worden in de toekomstbestendigheid van de site (sterfhuisconstructie).
  - Voor de niet-bulkproducten zal het wegvallen van belangrijke toeleveranciers ook impact hebben op het ecosysteem in Nederland en de chemieclusters in het bijzonder.
  - Clusters kennen ook een hoge mate van procesintegratie waar bedrijven met elkaar verbonden zijn voor industriële gassen en de energie- en grondstofvoorziening. Het wegvallen van grote assets raakt ook deze verwevenheid.

## Internationale keteneffecten en verschuivingen

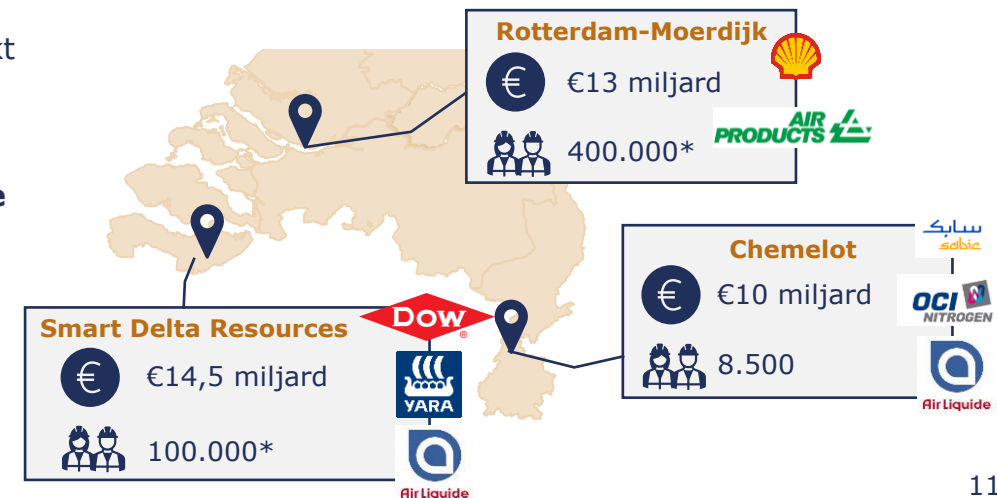
- Al bij het afschalen of wegvallen van één asset worden internationale ketens zeer geraakt
  - Nederland is de op-één-na grootste exporteur van monomeren ter wereld. Dit komt voor rekening **van drie bedrijven**. Meer dan 50% gaat naar Duitsland en België.
  - 20% van de Europese kunstmestproductie komt in Nederland voor rekening van **twee bedrijven**. Nederland is hiermee de grootste producent van Europa.
- Naast de potentiële economische impact geldt voor kunstmest nog een geopolitieke implicatie. Op dit moment is Rusland de grootste exporteur van kunstmest naar Europa (35% van de importwaarde). Het wegvallen van Nederlands aanbod zal de Russische kunstmestexport, die niet is gesanctioneerd, waarschijnlijk in de kaart spelen.

## Productieketens die vanwege het hoge aandeel kunststoffen (links) of kunstmest (rechts) in ieder geval kwetsbaar zijn



## Drie chemieclusters in Nederland waar stoomkrakers & SMRs staan

(\* Dit gaat om indirecte werknemers)



# Een grondstoffenheffing beïnvloedt afwegingen op de hoofdkantoren over verduurzamingsplannen

FID voor investeringen vindt plaats op hoofdkantoren buiten Nederland

De maatregel kan – afhankelijk van de uitwerking - ook invloed hebben op verduurzamingsprojecten die de zeven geraadpleegde bedrijven op dit moment in Nederland in ontwikkeling hebben. Belangrijk hierbij is dat bij zes bedrijven de uiteindelijke FID (Final Investment Decision) wordt genomen op een buitenlands hoofdkantoor. Daar worden duurzaamheidsinvesteringen tussen landen afgewogen. Landen concurreren in zekere zin met elkaar om het aantrekken van deze investeringsgelden. Maatregelen (normerend, beprijzend dan wel stimulerend) in andere landen beïnvloeden de relatieve uitgangspositie van Nederland als ontvanger van duurzaamheidsinvesteringen uiteraard ook. Hieronder worden beschreven hoe een maatregel lopende of toekomstige investeringsbeslissingen kan beïnvloeden.

**1**

De heffing heeft direct impact op verduurzamingsinvesteringen bij bedrijven doordat de businesscase direct wordt geraakt

De heffing heeft directe invloed op de businesscases van scope 1- en scope 2-verduurzamingsmaatregelen. De businesscase van onder andere blauwe waterstof- en ammoniakproductie, andere CCS-projecten en direct reduced iron (DRI)-productie komt onder druk te staan als gevolg van deze lastenverhoging. Potentiële CO<sub>2</sub>-reductie door deze projecten wordt mogelijk niet gerealiseerd omdat investeringsbeslissingen uit- of afgesteld worden.

**2**

De heffing is een nieuwe toevoeging aan het klimaatmaatregelenpakket, waardoor extra eisen worden gesteld aan bedrijven

Deze heffing komt onverwacht en bovenop bestaande of afgekondigde maatregelen. De maatregel kan daar niet los van worden gezien omdat de heffing:

- impact heeft op het vertrouwen en de voorspelbaarheid van de overheid door verandering van het speelveld.
- impact heeft op reeds gemaakte maatwerkafspraken.

# Een heffing op fossiele grondstoffen levert niet noodzakelijk directe CO<sub>2</sub>-reductie op vanwege weglekeffecten

Klimaatimpact van het fiche wordt nader onderzocht, maar het positieve effect zal naar verwachting beperkt zijn\*\*

In deze slide ligt de focus op mogelijke effecten van een heffing op fossiele grondstoffen vanuit CO<sub>2</sub>-perspectief. Indien er gesproken wordt over klimaatwinst, is het meenemen van meerdere aspecten belangrijk, omdat klimaatwinst breder gezien moet worden dan alleen CO<sub>2</sub>.

Op basis van de huidige uitwerking van fiche 5.5a is het onwaarschijnlijk dat een heffing op fossiele grondstoffen niet tot een transitie naar duurzame alternatieven of tot vermindering van het gebruik van fossiele kunststoffen en kunstmest zal leiden. **De voornaamste reden is een grote kans op weglekeffecten, waardoor de klimaatwinst door de keten heen beperkt zal zijn.**

Dit is aan de rechterzijde geïllustreerd aan de hand van twee situaties waarbij de maatregel kostprijsverhogend is voor productie in Nederland, maar:

1. kosten **niet of beperkt** doorbelast kunnen worden.
2. kosten **wel** doorbelast kunnen worden.

De mate waarin deze situaties van toepassing zijn op de Nederlandse Industrie, bepaalt in hoeverre klimaateffecten uitvallen. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen scope 1-, scope 2- en scope 3-emissies.

\*BAU; business as usual

\*\*Klimaatimpact van het fiche wordt nader onderzocht, maar het positieve effect zal naar verwachting beperkt zijn

Scope 3	<p>(▶) <b>Geen impact t.o.v. BAU-situatie als gevolg van indirecte effecten*</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vraag naar producten (kunststoffen/kunstmest) wordt (deels) vervangen door goedkopere import. Emissies voortkomend uit einde-levensfaseproducten blijven ongewijzigd.</li> </ul>	<p>(▲) <b>Positieve impact t.o.v. BAU-situatie als gevolg van indirecte effecten*</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mogelijk lager gebruik van kunststoffen en kunstmest vanwege hogere kosten voor eindgebruiker. Volume einde-levensfaseproducten neemt af</li> <li>• Grotere inzet duurzame alternatieven (beschikbaarheid is cruciale voorwaarde!) door kleinere onrendabele top.</li> </ul>
Scope 1 & 2	<p>(▼) <b>Negatieve impact t.o.v. BAU-situatie*</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vraag naar producten (kunststoffen/kunstmest) wordt (deels) vervangen door goedkopere import. Vervuilender productie in het buitenland leidt tot hogere emissies.</li> <li>• Uit- of afstel investeringen in verduurzaming (maatwerkafspraken, geplande investeringen die alsnog belast worden).</li> </ul>	<p>(▲) <b>Positieve impact t.o.v. BAU-situatie als gevolg van indirecte effecten*</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grotere inzet duurzame alternatieven door kleinere onrendabele top. Hierdoor minder procesemissies.</li> </ul> <p>(▼) <b>Negatieve impact t.o.v. BAU-situatie als gevolg van indirecte effecten (ook scope 3)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mogelijk toename van emissies door substitutie door andere milieubelastender materialen.</li> </ul>
	1) Doorbelasting kosten <b>niet/beperkt</b> mogelijk	2) Doorbelasting kosten <b>wel</b> mogelijk

# Voor minerale oliën en aardgas zijn er meerdere routes naar (duurzame) grondstoffenvoorziening



## Drie alternatieven voor aardgas



### 1) Import van ammoniak

Import van grondstoffen/halffabricaten voor kunstmestproductie. Deze ammoniak kan grijs (fossiel), blauw (CO<sub>2</sub> afgevangen) of groen (uit hernieuwbare elektriciteit) zijn. Gedeelte van het productieproces wordt overbodig.



### 2) Groene waterstof

Duurzame ammoniakproductie uit groene waterstof en zuivere stikstof. Groene waterstof kan worden ingekocht of on-site worden geproduceerd. Door groene-waterstofproductie vervalt een gedeelte van het huidige productieproces.



### 3) Secundaire stikstofbronnen

Gebruik van organische (rest)stromen (=biomassa) voor directe bemesting van gewassen of productie van hoogwaardiger mest met aanvullende nutriënten. Forse verandering in de huidige kunstmestproductie.



## Vier alternatieven voor koolwaterstoffen



### 1) Import van mono- en polymeren

Import van grondstoffen/halffabricaten voor kunststofproductie. Gedeelte van het productieproces wordt overbodig.



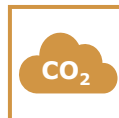
### 2) Recycling

- a) Mechanische recycling: verwerken van plastic afval door fysieke processen voor kunststofproductie.
- b) Chemische recycling: verwerken van plastic afval tot moleculair niveau en omzetten in nieuwe grondstoffen voor kunststofproductie.



### 3) Bio-based

Gebruik van organische (rest)stromen (=biomassa) voor kunststofproductie.



### 4) Carbon Capture Utilization (CCU)

Gebruik van afgevangen CO<sub>2</sub> en waterstof voor kunststofproductie via synthetische route.



## Toekomstperspectief

### Verduurzaming grondstoffen

De mogelijkheden die (duurzame) alternatieven bieden ter vervanging van fossiele grondstoffen zijn afhankelijk van een aantal factoren die niet los van elkaar gezien kunnen worden. De samenhang van:

- grondstofbeschikbaarheid
- technology readiness level (TRL) en commerciële beschikbaarheid
- onrendabele top/market pull
- klimaatimpact

bepaalt of genoemde alternatieven grootschalig ingezet zullen worden.

\*Importroutes zijn op korte termijn niet duurzaam. Op middellange en lange termijn kunnen deze routes duurzamer worden

\*\*Niet alle alternatieven zijn relevante handelingsperspectieven voor bedrijven. Door de transitie van een lineaire naar een circulaire economie vervalt de productie van 'virgin' producten deels



# De commerciële inzetbaarheid en opschaling van alternatieven kennen nog een lange doorlooptijd

## Inzetbaarheid en impact alternatieve routes

	1) Import van ammoniak			2) Groene waterstof			3) Secundaire stikstofbronnen			Duurzame alternatieven voor kunstmest kunnen maar beperkt voorzien in de vraag naar grondstoffen op korte en middellange termijn
	Nu	2030	2050	Nu	2030	2050	Nu	2030	2050	
Technologie commercieel beschikbaar ● niet → ● beperkt → ● wel	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Technologieën hebben voldoende hoog TRL, maar niet altijd op commerciële schaal beschikbaar. Innovatie benodigd.
Grondstoffen	Fossiel, later mogelijk duurzaam			Waterstof, stikstof en CO <sub>2</sub> voor koolstofhoudende mest			Organische (rest)stromen			Duurzame grondstoffen is beperkt beschikbaar op korte en middellange termijn.
Efficiëntie ● laag → ● gemiddeld → ● hoog		●			●			●		Productie van groene ammoniak is energie-intensief en vergt daardoor een grote hoeveelheid hernieuwbare energie.
Beschikbaarheid grondstoffen ● niet → ● beperkt → ● wel	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Onrendabele top ● groot → ● klein → ● geen	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Productie van groene ammoniak in Nederland is relatief duur in relatie tot locaties elders op de wereld.
Klimaatimpact ● negatief → ● neutraal → ● positief	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Klimaatimpact afhankelijk van duurzaamheid grondstoffen. Import ammoniak langzaam duurzamer richting 2050 door groeiend aandeel blauwe en groen ammoniak.
Geschikt voor koolstofhoudende kustmest ● nee → ● ja		●			●			●		Alternatieve CO <sub>2</sub> -bron benodigd voor koolstofhoudende kunstmest.

# De opschaling van (duurzame) alternatieven is tot 2030 onvoldoende om fossiele grondstoffen te kunnen vervangen

## Inzetbaarheid en impact alternatieve routes

	1) Import van mono- en polymeren			2a) Mechanische recycling			2b) Chemische recycling			3) Bio-based			4) Carbon Capture Utilization (CCU)			Er is geen superieure alternatieve route
	Nu	2030	2050	Nu	2030	2050	Nu	2030	2050	Nu	2030	2050	Nu	2030	2050	
Technologie commercieel beschikbaar <i>• niet → • beperkt → • wel</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	Technologieën hebben voldoende TRL, maar nog niet op commerciële schaal beschikbaar. Opschaling noodzakelijk.
Grondstoffen	Fossiel, later mogelijk duurzaam			Plastic afval			Plastic afval			Biomassa			CO <sub>2</sub> /CO en waterstof			100% circulair bestaat niet, dus blijft een klein deel 'virgin' (biobased, fossiel, synthetisch) grondstoffen nodig.
Efficiëntie <i>• laag → • gemiddeld → • hoog</i>		•			•			•			•				•	Recycling heeft de voorkeur om daarmee tot een circulaire economie te komen.
Beschikbaarheid grondstoffen <i>• niet → • beperkt → • wel</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Onrendabele top <i>• groot → • klein → • geen</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	Onrendabele top neemt af naarmate schaalvoordelen worden bereikt en technologieën worden doorontwikkeld.
Klimaatimpact <i>• negatief → • neutraal → • positief</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	Klimaatimpact afhankelijk van type grondstof.
Breed toepasbaar op plastic afval <i>• niet → • beperkt → • wel</i> - Niet van toepassing	-			•			•			-			-			Breed spectrum aan kunststoffen vereist diversiteit aan recyclingopties. Standardisering en regelgeving omtrent gebruik soorten kunststoffen cruciaal.

# Een combinatie van alle alternatieven is nodig voor verduurzaming van de chemie

Dit vraagt om het inzetten op de beschikbaarheid van voldoende alternatieven...

... en om het scheppen van de juiste randvoorwaarden

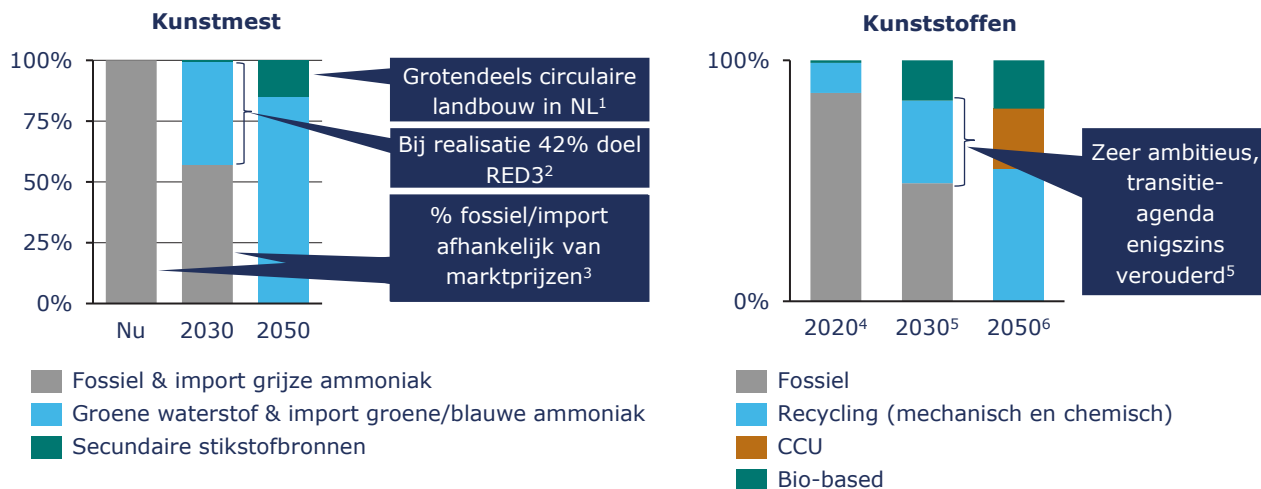
## Grondstoffen voor kunstmest

- Stimuleren circulaire landbouw en hoogwaardigere inzet van secundaire stikstofbronnen door innovatie.
- Opschaling groene-waterstofproductie cruciaal.

## Grondstoffen voor kunststoffen

- Actief stimuleren hoogwaardiger toepassing organische (rest)stromen.
- Faciliteren import kunststof afvalstromen.
- Gedragsverandering tot betere bronscheiding (nog) verder stimuleren.

**Globale indicatie inzet alternatieven bij gelijkblijvende omvang industrie; deze verdeling is indicatief en gebaseerd op scenario's en streefbeeld en waarbij productievolume gelijk blijft of beperkt groeit**



## Stimuleren **technologische ontwikkeling** met ambitieuze normen

- Bestaand subsidie-instrumentarium: DEI+/NIKI/Groiefonds.
- Financieren onrendabele top (bijvoorbeeld Contract-for-Difference 10% duurzaam).
- Normering op basis van realistisch transitiepad (bijvoorbeeld 2030 = 10% duurzame grondstoffen in producten).
- Beprijzen van fossiele grondstoffen bij niet voldoen (bijvoorbeeld heffing vanaf meer dan 90% fossiele grondstoffen).

## Creëren **market pull** voor duurzame kunstmest en kunststoffen

- Belonen van gunstige milieufootprint in Europese marktordening.
- Bescherming tegen fossiele import van buiten de EU ('CBAM-achtig') en voorzieningen treffen ten aanzien van duurzame export.

## Borgen **stabiliteit** van het ecosysteem (vestigingsklimaat)

- Voorspelbaarheid van beleid op de lange termijn.
- Integraliteit tussen opgaven (energie, circulair, milieu, gezondheid).
- Herdefiniëring rollen en samenwerkingen overheid-bedrijfsleven.
- Behoud van innovatief ecosysteem (ook verder in keten).

<sup>1</sup> Verwachting door strenger landbouwbeleid en hoogwaardiger gebruik organische (rest)stromen.

<sup>2</sup> CE Delft (2022). 50% green hydrogen for Dutch industry. O.b.v. 60 PJ waterstofvraag voor kunstmest in 2030, wanneer 16 PJ door in NL geproduceerde groene waterstof (25 PJ geschatte beschikbaarheid) wordt ingevuld, [link](#)

<sup>3</sup> Marktprijzen voor aardgas en ammoniak bepalen verdeling

<sup>4</sup> TNO (2020). Circulaire plastics, [link](#)

<sup>5</sup> Transitie-agenda circulaire economie (2018), [link](#)

<sup>6</sup> Nova Institute (2021). Carbon Flows and Carbon Demand Today and in 2050, [link](#)

# Europees beleid stuurt indirect op vermindering gebruik fossiele grondstoffen, direct op gebruik alternatieven

## Impact

### Waterstofbeleid



- RED III (1): Stelt bindende eisen aan (42%) aandeel groene waterstof in industrie in 2030.
- IPCEI: Subsidieert projecten met Europees belang voor een snellere uitrol van groene waterstof.
- EU-ETS Innovatiefonds: Financiert technologieën en projecten die zorgen voor emissiereducties.
- EHB: Heeft als doel financieringsmechanisme voor de waterstofketen te creëren.

### CO<sub>2</sub>-beleid



- EU-ETS: Beprijst fossiele CO<sub>2</sub>-uitstoot, indirecte stimulans voor alternatieven op EU-schaal.
- CBAM: Beschermde Europese industrie door heffing aan buitengrens voor energie-intensieve producten.
- CO<sub>2</sub>-heffingen: belasten CO<sub>2</sub>-uitstoot, in aanvulling op ETS. Lidstaatspecifiek.

### Circulair beleid



- EU plastic tax: Belasting van lidstaten aan Europa, afhankelijk van verbruik niet-gerecycled plastic.
- Plastic taks: Belasting op plastic producten, invullingen van lidstaten voor doorbelasting EU plastic tax.
- ECO-Design/SUPD/PPWD/PBD/CPR/ELV's: Stellen eisen aan verschillende product(groep)en in de ontwerp-, gebruik- en afdankfase.
- Sustainable Carbon Cycles: beschrijven het doel van 20% niet-fossiele koolstofcontent in chemicaliën en kunststoffen in 2030.

### Energiebeleid



- ETD: Differentieert in belastingen van energieproducten op basis van energetische content en milieubelasting. Non-energetische toepassing is expliciet vrijgesteld.
- RED III (2): Stelt (verhoogde) eisen voor het aandeel hernieuwbare energie in de energiemix.

### Landbouwbeleid



- FPR: Vergemakkelijkt toegang tot en handel op de markt voor organische en afvalgebaseerde meststoffen.
- EIP-AGRI: Financiert projecten die de kunstmestimport kunnen verminderen.
- FTF-GD: Stelt doelen voor vermindering kunstmestverbruik.

RED III heeft een zeer grote impact op het gebruik van waterstof in de industrie. Een eis die voor de Nederlandse industrie moeilijk waar te maken is. Overig beleid helpt randzaken, zoals beschikbaarheid, handel en transport.

Het EU-ETS is (vooralsnog) leidend voor de industrie en beschermt in combinatie met CBAM gedeeltelijk de concurrentiepositie. Beleid zorgt alleen indirect voor toename van niet-fossiele grondstoffen.

Plasticbeleid stuurt met name op plastic producten in plaats van op grondstoffen. Dit zorgt voor een gestage toename van beter recycleerbare grondstoffen.

Geen directe impact op non-energetisch gebruik.

Is met name met het oog op leveringszekerheid. Impact lijkt op korte termijn niet groot.

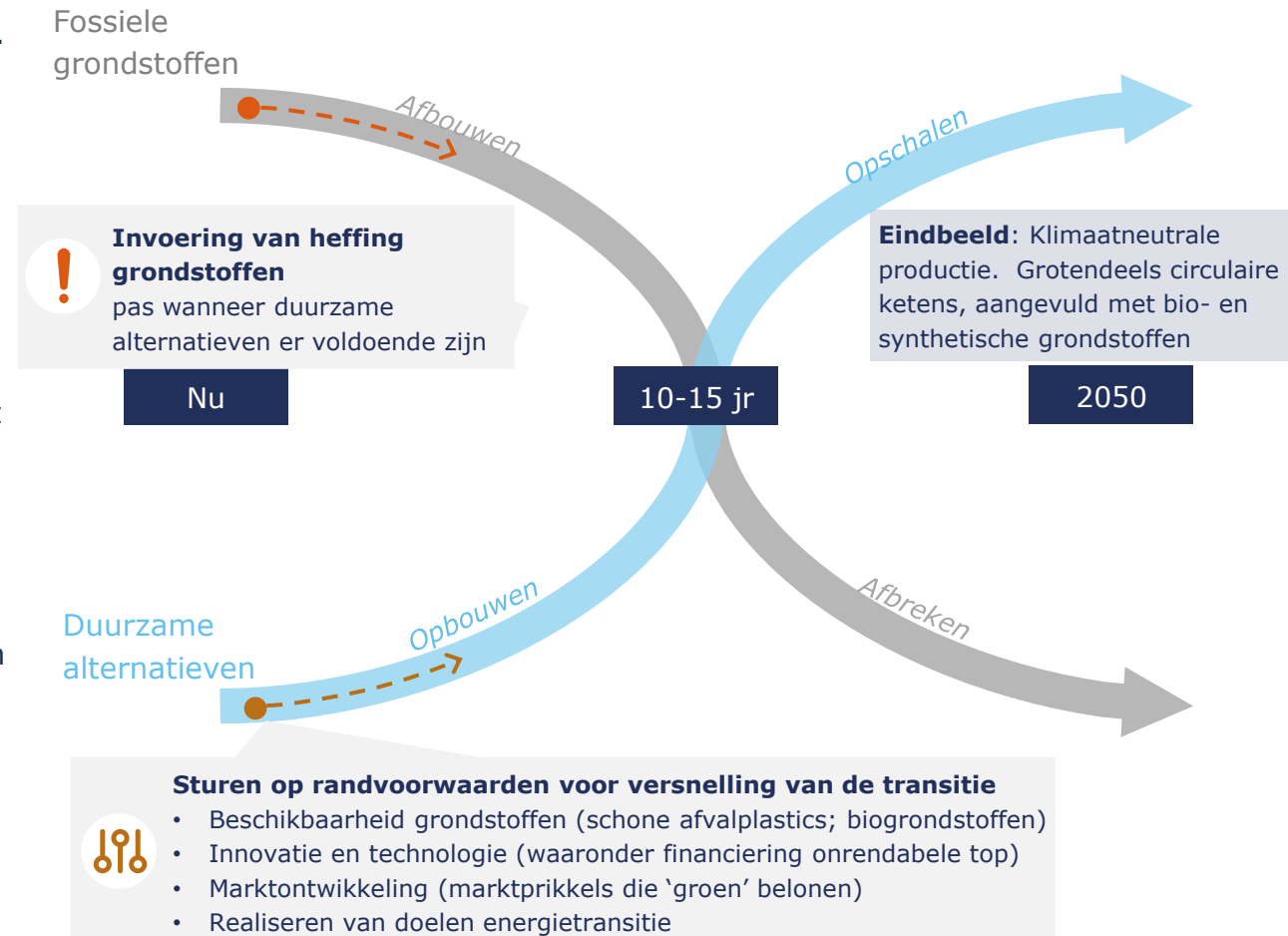
# Door regie te houden op de assets, houdt Nederland verduurzaming van de chemische industrie in eigen hand

## Voorkomen dat afbouwen afbreken wordt

- Met het té snel afbouwen van fossiele grondstoffen ligt het risico van 'afbreken' -een situatie waarin strategische assets sluiten- op de loer.
- Voor verduurzaming van de kunststof- en kunstmestketen zou Nederland in dat geval afhankelijk zijn van beleidskeuzes in andere landen waar vergelijkbare assets nog wel operationeel zijn.
- Zoals voorgaande analyse toont, passen stoomkrakers in een duurzaam eindbeeld. Daarnaast zijn er momenteel geen duurzame alternatieven voorhanden die de afbouw van fossiele grondstoffen kunnen opvangen.
- De grondstoffentransitie betekent daarom een verandering in de balans tussen groen en grijs: wees niet te vroeg met afbreken, zodat er een ecosysteem overblijft om het nieuwe op voort te bouwen.

## Efficiënte industriële assets in Nederland zijn goed gepositioneerd om leidend te zijn in verduurzaming van de chemische industrie

- Dit vraagt om een gecoördineerde inspanning tussen bedrijfsleven en overheid waarbij 'sticks' & 'carrots' in balans zijn.
- Overheid stelt hoge ambities op voor het verduurzamen van de grondstoffen en matcht deze ambities met het creëren van noodzakelijke randvoorwaarden.
- Afspraken vinden integraal, in maatwerkafspraken, plaats en zorgen voor een voorspelbaar kader dat investeringsbeslissingen mogelijk maakt. Waar mogelijk wordt aansluiting gezocht bij Europees beleid.



# Bijlage A. Gesprekken bedrijven





# In meerdere interviews werden dezelfde aandachtspunten benoemd

## 1) Is op dit moment wel sprake van een vrijstelling?

Er is geen sprake van een vrijstelling voor het gebruik van minerale oliën, maar juist gebruik van een fossiel product dat op dit moment niet belast is volgens Nederlandse accijnswetgeving. De Europese richtlijn (Energy Tax Directive, ETD) geeft geen handvatten voor een dergelijke belasting. Er is wel een vrijstelling voor non-energetisch verbruik van aardgas.

## 2) Het level playing field vervalt

Door de maatregel alleen in Nederland in te voeren, wordt het voor de energie-intensieve industrie onmogelijk om concurrerend te produceren. Een dergelijke heffing moet minimaal in Europa, maar eigenlijk mondiaal worden doorgevoerd.

## 3) Direct gevolgen voor de duurzame (geplande) investeringen

De businesscase van onder andere blauwe-waterstof- en ammoniakproductie, andere CCS-projecten en direct reduced iron (DRI)-productie komt onder druk te staan als gevolg van deze lastenverhoging. Dit is niet in lijn met de SDE++-regeling, waar onder andere voor CCS projecten subsidie op gegeven is (Porthos).

## 4) Ondermijning van het transitiepad en maatwerkafspraken

Door toevoeging van nieuwe maatregelen aan het bestaande pakket van klimaatmaatregelen komen de maatwerkafspraken onder druk te staan. Dit komt mede doordat het transitiepad hierdoor deels herzien zal moeten worden, maar ook doordat het de vertrouwensband schaadt. Een gebrek aan duidelijkheid zorgt voor vertraging.

## 5) Evenwichtigheid tussen normeren, beprijzen en subsidiëren

Een gebalanceerde mix tussen normeren, beprijzen en subsidiëren versnelt de transitie. Invoering van een heffing op fossiele grondstoffen slaat door naar beprijzen.

## 6) Duurzame alternatieven zijn niet op korte termijn voorhanden

Er zijn geen verduurzamingsroutes op korte termijn beschikbaar, waarmee de fossiele grondstoffen vervangen kan worden. Ook in 2030 en daarna is de transitie naar duurzame alternatieven een grote opgave.

## 7) Er is geen klimaatwinst en mogelijke zelfs negatieve klimaatimpact

Invoering van een heffing op fossiele grondstoffen leidt tot extra CO<sub>2</sub>-emissie als gevolg van meer vervuilende productie elders.

**Bijlage B.  
Welke sectoren en  
bedrijven raakt het  
primair?**



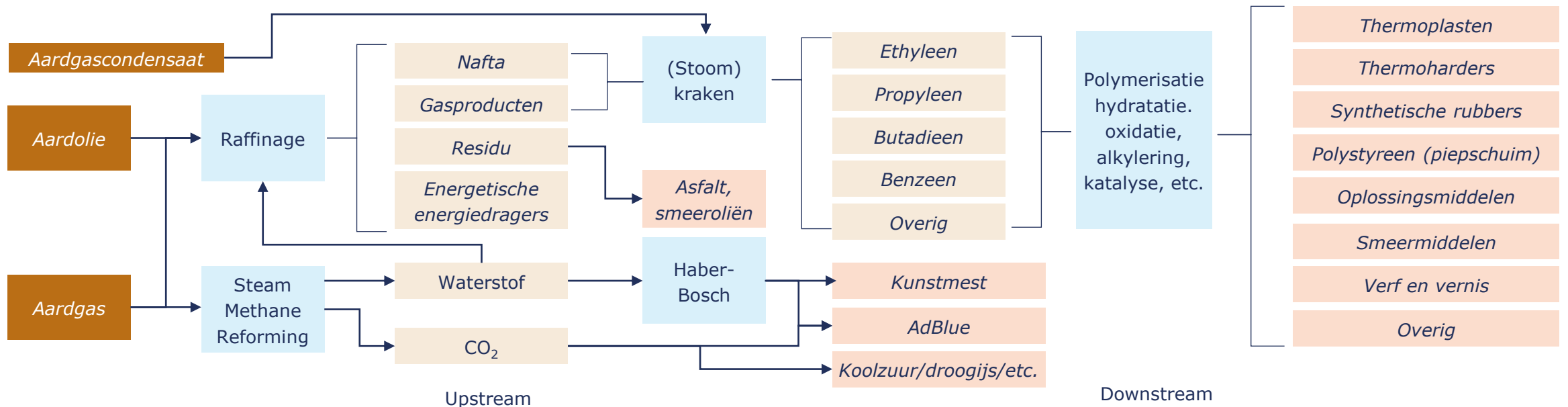
# De petrochemische industrie in Nederland is onderdeel van een lokaal verweven wereldmarkt

Dit hoofdstuk beschrijft welke sectoren en bijbehorende bedrijven geraakt worden door het afschaffen van de vrijstelling van belasting, en wat de effecten hiervan zijn op deze sectoren en bedrijven. De productieketen wordt gezien in vier lagen:

1. Bedrijfsniveau: effect van de maatregel op de marges van een selectie van bedrijven die direct geraakt worden.
2. Clusterniveau: hoe zijn de clusters opgebouwd en hoe zijn bedrijven in een cluster verbonden?
3. Nationaal niveau: wat is de orde grootte van de belangrijkste sectoren in de keten van non-energetisch gebruik van aardolie en aardgas?
4. Internationaal niveau: hoe is de Nederlandse industrie verbonden met het buitenland en wat is de verhouding import-export?

## De keten van non-energetische energiedragers

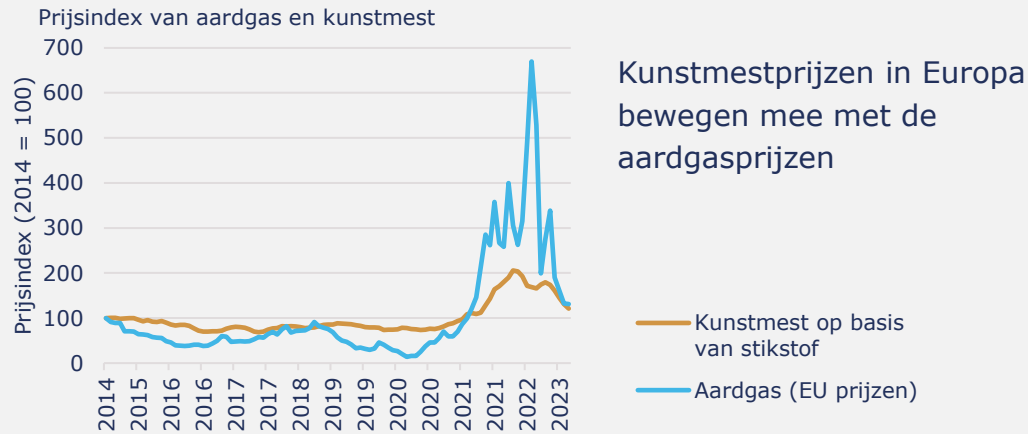
De scope van de maatregel is het belasten van non-energetische energiedragers. Hierbij gaat het in dit onderzoek hoofdzakelijk om non-energetisch gebruik van aardgas en aardolie, waarbij twee fasen in de productie zijn onderscheiden: upstream en downstream. Upstream is het deel in de keten tot en met het kraken, van waaruit grondstoffen worden geproduceerd. Downstream is het verwerken van deze grondstoffen tot eindproducten. Dit betreft het deel van de verwerking van ruwe grondstof tot eindproduct. Onderstaande figuur toont een (vereenvoudigde) weergave van de keten van non-energetische energiedragers.



# Prijzen chemische basisproducten gecorreleerd aan grondstofprijzen, versnipperd speelveld beperkt marktmacht

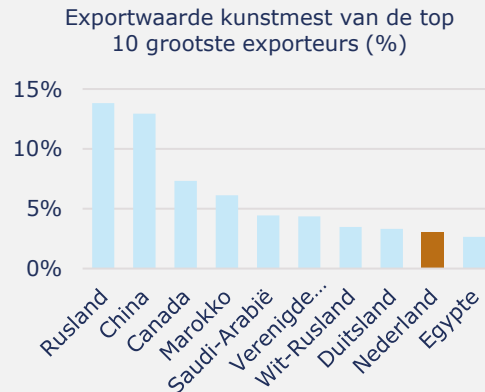


## De prijs van kunstmest is sterk gecorreleerd aan de aardgasprijs

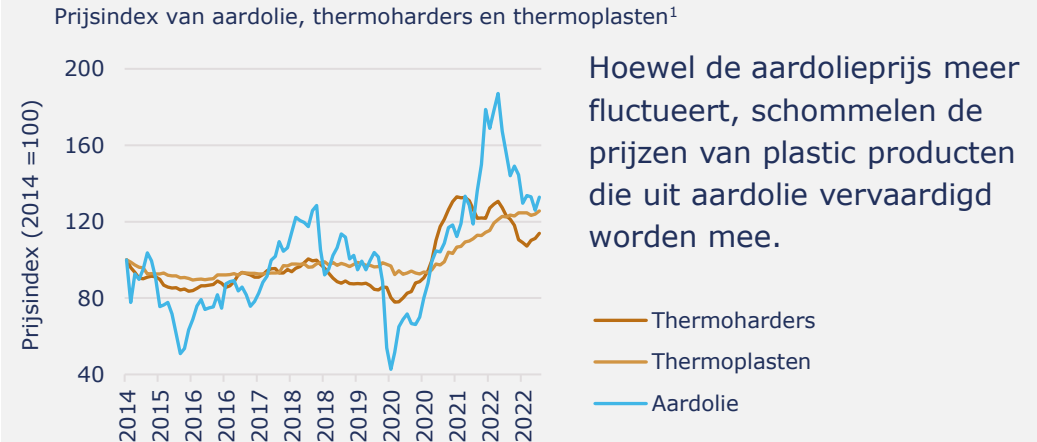


## Nederland is met 3% (wereld)marktaandeel groot in Europa, maar klein ten opzichte van de rest van de wereld

Met slechts 3% marktaandeel staat Nederland op de tweede plek als grootste exporteur van EU27. Maar de EU (met name Nederland en Duitsland) is relatief klein in vergelijking tot Rusland en China.

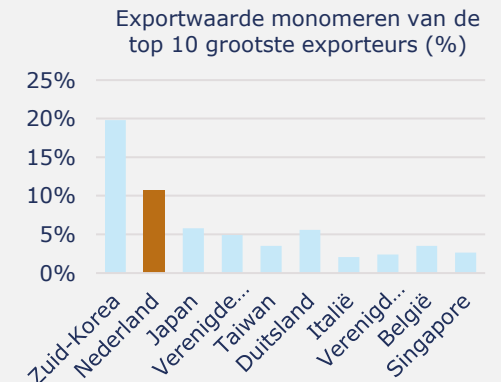


## De prijs van kunststoffen beweegt mee met de aardolieprijs



## Nederland is met 12% de op een na grootste monomeer-exporteur van de wereld in een zeer versnipperd speelveld

Globaal gezien is Nederland na Zuid-Korea de grootste exporteur van monomeren. Dit is echter slechts 12% van de wereldmarkt. Daardoor is de verkoopmacht beperkt, zeker voor de individuele partijen.



<sup>1</sup>Prijnsindices: [aardolie](#), [aardgas](#), [kunstmest](#), [plastic producten](#)

# Winstgevendheid chemie en kunstmest in het geding

Door marktomstandigheden (structureel gestegen gasprijs door import van lng) loopt de winstgevendheid van de chemie- en kunstmestsector in Europa achteruit. Doordat de producten (monomeren en kunstmest) grondstofprijzen hebben, is doorbelasten van de kosten niet mogelijk<sup>8</sup>. Een toename van de kosten gaat dus ten koste van de winstgevendheid. Voor DOW Benelux B.V. betekent dit een indicatieve afname van de EBITDA van ongeveer 900% in geval de heffing zoals beschreven in Fiche 5.5a wordt doorgevoerd. Voor Yara Sluiskil B.V. betekent het opheffen van de vrijstelling van de energiebelasting een afname tussen de 30% en 100% van de EBITDA.

	Totaal	DOW Benelux B.V.	Shell Nederland Chemie B.V.	SABIC Europe B.V.
Jaarlijkse kosten obv Fiche 5.5a <sup>1</sup>	8 mld	3,6 mld	1,9 mld	2,5 mld
Indicatieve EBITDA	Onbekend	400 mln <sup>2</sup>	Onbekend	Onbekend
<b>Afname EBITDA in geval van kosten obv Fiche 5.5a</b>		<b>900%</b>		

	Yara Sluiskil B.V.
Jaarlijkse kosten grondstoffenheffing obv energiebelastingstarief 2023	40 mln <sup>4</sup> – 120 mln <sup>5</sup>
Indicatieve EBITDA	119 mln <sup>6</sup>
<b>Afname EBITDA door beleid</b>	<b>30% - 100%</b>

<sup>1</sup> Verdeling tussen partijen op basis van outputverhoudingen

<sup>2</sup> EBITDA (2030) berekend op basis van cijfers in: PWC (2022) "Effecten aanscherping fiscaal klimaatbeleid industrie", [link](#)

<sup>3</sup> Shell quarterly databook (Q4 2022)

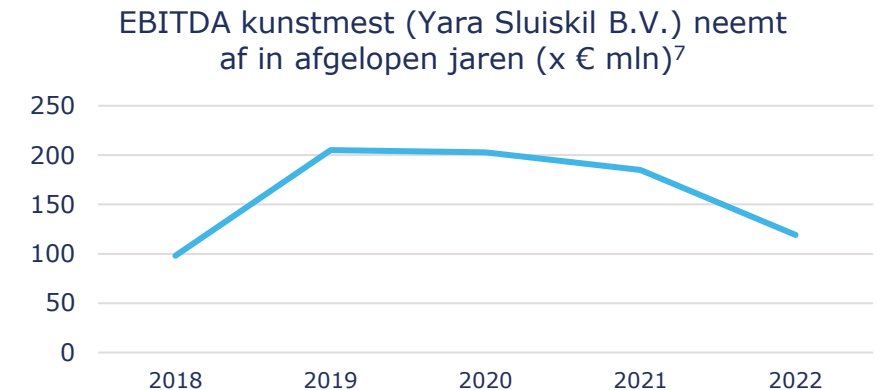
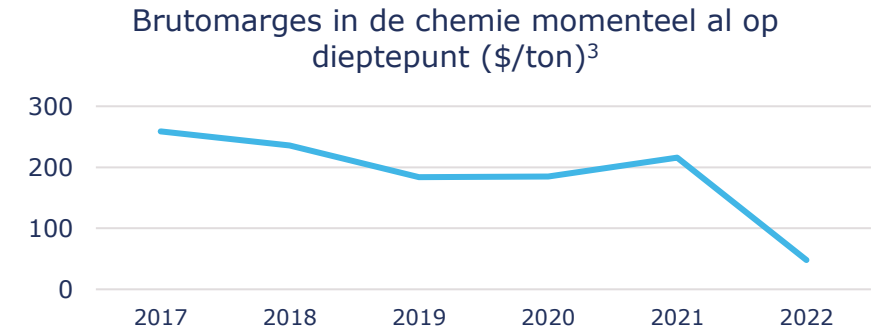
<sup>4</sup> obv huidige energiebelasting van € 0,04 en een non-energetisch aardgasverbruik van 1 BCM

<sup>5</sup> Door Yara Sluiskil B.V. aangegeven als lasten ten gevolge van energiebelasting op non-energetisch verbruik van fossiel aardgas

<sup>6</sup> Door Yara Sluiskil B.V. aangegeven EBITDA 2022

<sup>7</sup> EBITDA op basis van KvK-gegevens, aangevuld met 2022 cijfer aangeleverd door Yara Sluiskil B.V.

<sup>8</sup> Zie voorgaande slide



# Clusters rondom stoomkrakers, raffinage en SMR's

De chemieclusters in Nederland zijn gecentreerd rond stoomkrakers, steam methane reformers en raffinaderijen. Daaromheen is bedrijvigheid ontwikkeld met betrekking tot levering, verwerking, transport en opslag van grondstoffen en daarnaast ook onderzoek. Deze sectoren zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden. Letterlijk door middel van pijpleidingen en minder letterlijk via samenwerkingscontracten. Dit zorgt op korte termijn voor een 'lock-in'. Op lange termijn kiest de chemie voor de goedkoopste grondstoffen ofwel op bestaande clusters (via import) ofwel op andere locaties.

## Stoomkrakers

(Dow, Shell, SABIC)

## Transport & opslag

(Vopak, Tronox, DFDS Seaways, Evos)

## Verwerking van polymeren

(Lyondell Basell, Fibrant, Anqore, DSM, Huntsman, Westlake Epoxy, Borealis, Trinseo)

## Energie & raffinaderijen

(Zeeland Refinery, Air Products, Air Liquide, Shell, Engie, ExxonMobil, AVR)

## Advies, onderzoek

(Brightlands, Antegroup, Capture)

### Smart Delta Resources<sup>1,3</sup>



€14,5 miljard



100.000\*



Vlaanderen, Zeeland en Brabant

**Locatie:** België (Oost-Vlaanderen) en Nederland (Zeeland en West-Brabant).

**Bedrijvigheid:** 13 energie- & grondstof-intensieve bedrijven. Onder andere Zeeland Refinery, DOW, Air Liquide, Yara, Trinseo en MasChem.

**Sectoren:** Veel opslag en handel van grondstoffen.

\* Indirecte werkgelegenheid

### Rotterdam-Moerdijk<sup>1,4,6</sup>



€13 miljard



400.000\*



Rotterdam

**Locatie:** Rondom de haven Rotterdam.

**Bedrijvigheid:** 45 chemiebedrijven en 5 olieraffinaderijen. Onder andere Shell, Westlake epoxy, Hexion, Nouryon en Air Products.

**Sectoren:** Raffinaderijen, chemische fabrieken, opslag en transport.

\* Indirecte werkgelegenheid

### Chemelot<sup>1,2,5</sup>



€10 miljard



8.500



Zuid-Limburg

**Locatie:** In Zuid-Limburg, dicht bij de Duitse en Belgische grens

**Bedrijvigheid:** 60 fabrieken en +/- 80 chemische bedrijven.

Onder andere SABIC, OCI nitrogen, DSM, Arlanxco, Air Liquide, Fibrant, Anqore en Borealis.

**Sectoren:** Vooral chemie en innovatie.

<sup>1</sup> VNCI, [link SDR](#), [link Rotterdam-Moerdijk](#), [link Chemelot](#)

<sup>2</sup> Chemische industrie, [link](#)

<sup>3</sup> Smart Delta Resources, [link](#)

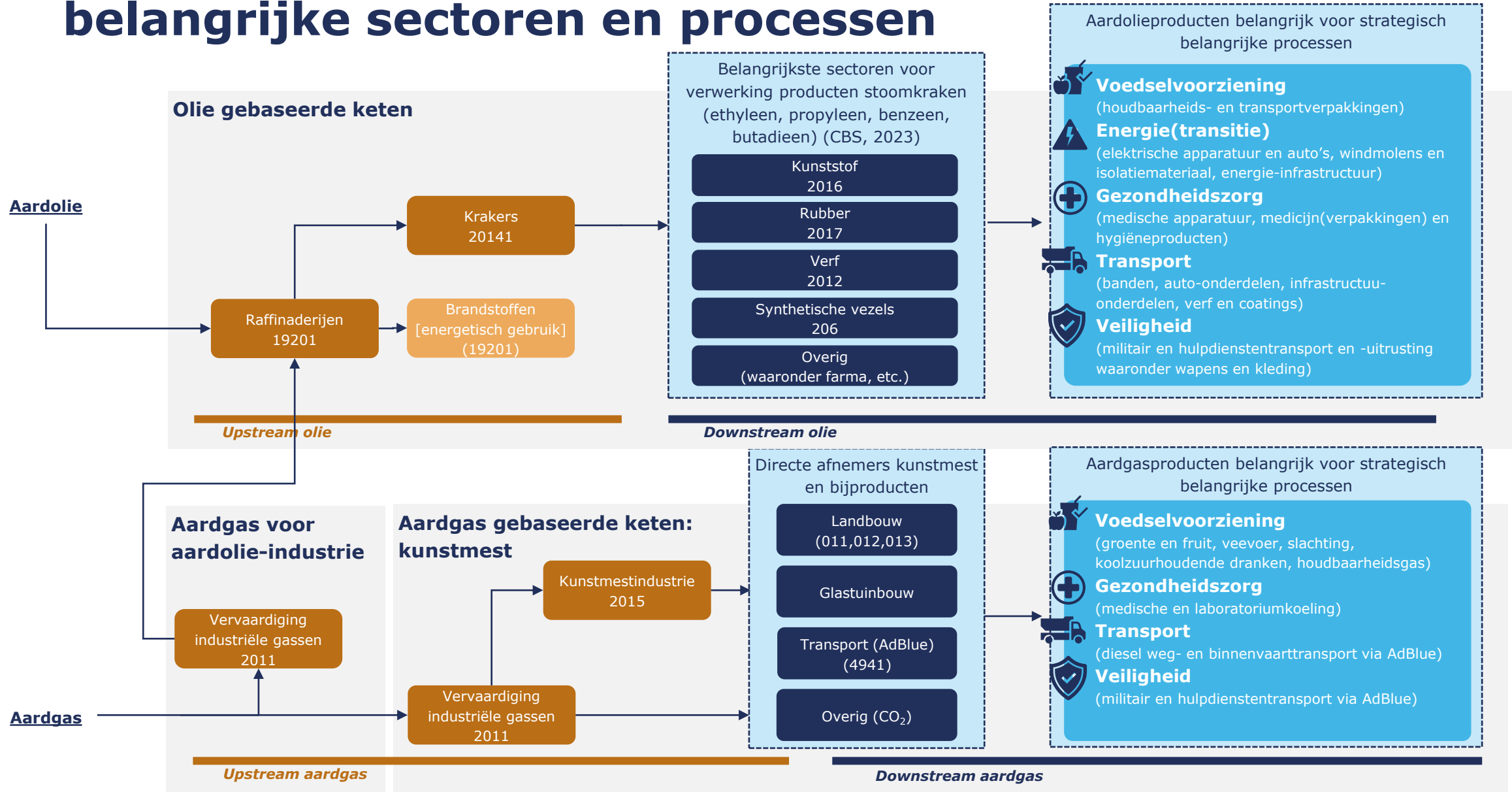
<sup>4</sup> Regioplan industriecluster Rotterdam-Moerdijk, [link](#)

<sup>5</sup> Chemelot, [link](#)

<sup>6</sup> Rotterdam-Moerdijk, [link](#)



# Aardolie- en aardgasketens leveren aan strategisch belangrijke sectoren en processen

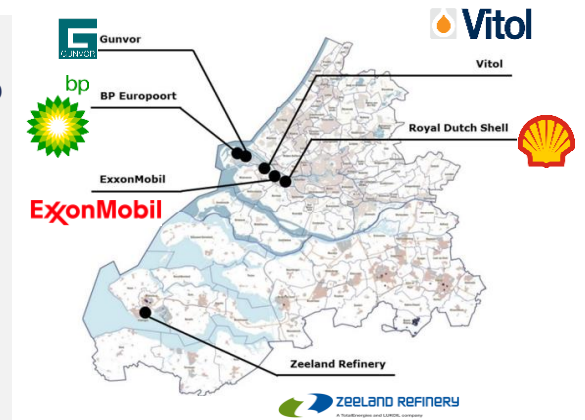


# Upstream olie: raffinage

## Upstream: van ruwe olie naar eindproducten

Ruwe aardolie vormt de belangrijkste grondstof voor verschillende petrochemische producten. Uit de eerste stap van verwerking, de raffinage, komt een deel met energetische toepassingen (benzine, kerosine, diesel), een deel voor non-energetisch gebruik (nafta, residu), en een deel dat beide toepassingen heeft (gassen). De producten voor non-energetisch gebruik worden hoofdzakelijk verwerkt in een (stoom)kraker, waarin de koolwaterstoffen worden omgezet in monomeren.

Nederland telt zes raffinaderijen: Shell Pernis, ExxonMobil Botlek, BP Europoort, Gunvor Europoort, Zeeland Refinery en Vitol Rozenburg. Deze bedrijven zijn samen goed voor de productie van 8,45 Mton nafta per jaar in 2019<sup>1</sup>. Onderstaande tabel geeft de producten uit de raffinaderijen weer, de jaarlijkse productie en het aandeel van de productie dat gebruikt wordt als grondstof in de Nederlandse petrochemische industrie.



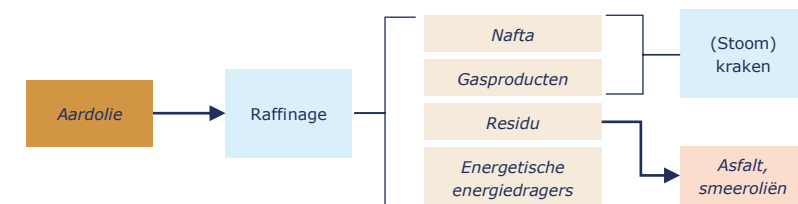
## Productie door de Nederlandse raffinaderijen

Productie raffinage in Nederland <sup>1</sup>	Productie per jaar	Consumptie door petrochemische industrie als grondstof	Totale jaarlijkse consumptie NL
Lpg [kton/jaar]	1.570	82%	1.867
Nafta [kton/jaar]	8.454	100%	3.100
Benzine [kton/jaar]	4.061	0%	4.329
Kerosine [kton/jaar]	9.064	48%	92
Diesel [kton/jaar]	20.753	0%	6.910
Stookolie [kton/jaar]	8.909	0%	19

## Economische kentallen van de Nederlandse sector aardolieraffinaderijen

### Kentallen sector aardolieraffinaderijen (SBI 19201), CBS 2023<sup>2</sup>

Totaal bedrijfsopbrengsten, omzet (x mln)	€38.639
EBITDA (x mln)	€621
Banen	5.500
Totaal aantal bedrijven in sector	25



<sup>1</sup> PBL 2020, Decarbonisation options for the Dutch refinery sector, [link](#)

<sup>2</sup> CBS 2023

# Upstream olie: kraken

## Stoomkraken in Nederland

Nederland telt zes stoomkrakers, verdeeld over drie clusters: Shell Moerdijk, DOW Terneuzen en SABIC Geleen. De input voor deze krakers bestaat hoofdzakelijk uit nafta, gassen zoals lpg, ethaan, butaan, en aardgascondensaat wat een restproduct is van aardgaswinning. Grondstoffen worden aangevoerd via pijpleidingen vanuit de Nederlandse raffinaderijen, of geïmporteerd vanuit het buitenland.

De mix van grondstoffen voor de kraker is afhankelijk van de gewenste outputratio's en de marktprijs van de grondstoffen. De samenstelling van grondstoffen van krakers in Nederland bestaat grofweg voor circa 70% uit nafta, circa 20% uit lpg, en het overige deel uit aardgascondensaat. De hoofdproducten van het stoomkraakproces zijn ethyleen, propyleen, butadieen en benzeen.

### Input en productie van Nederlandse krakers

Input	Non-energetisch gebruik	
	petrochemische industrie NL	Non-energetisch gebruik
Nafta [kton/jaar]		5.471
Lpg [kton/jaar]		1.697
Aardgascondensaat [kton/jaar]		1.547

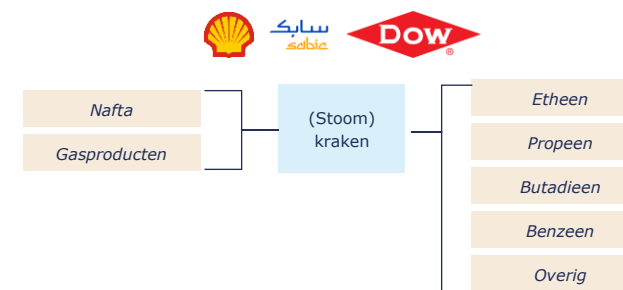
Output	Productie			
	DOW	SABIC	Shell	Totaal
Ethyleen [kton/jaar]	1.825	1.150	910	3.885
Propyleen [kton/jaar]	900	680	500	2.080
Butadieen [kton/jaar]	240	110	115	465
Benzeen [kton/jaar]	900	280	500	1.680

### Economische kentallen van de Nederlandse krakers

#### Kentallen sector petrochemische industrie (SBI 20141)

Totaal bedrijfsopbrengsten, omzet (x mln)	€18.594
EBITDA (x mln)	€1.299
Banen (werkzame personen) (x 1000)	5,5
Totaal aantal bedrijven in sector	30

Bron: CBS, 2023



# Downstream olie: van stoomkraker naar eindproduct

## Van stoomkraker naar eindproduct

Input voor de stoomkraker, zoals nafta, wordt op diverse manieren verwerkt tot polymeerstructuren. Deze structuren dienen als grondstoffen voor kunststof, (synthetisch) rubber en vezels. De bedrijven in deze sectoren maken gebruik van de producten die de stoomkrakers in Nederland produceren.

Kunststof (2016)		Rubber (2017)		Verf (2012)		Vezels (206)	
Kentallen kunststofindustrie (SBI 2016), CBS 2023		Kentallen synthetische rubber- verf en industriële gassen (SBI 2011, 2012, 2017)** CBS 2023		Kentallen vezel-, verdelingsmiddelen en zeepindustrie (206, 202, 204)** CBS 2023			
Totaal bedrijfsopbrengsten, omzet x mln	€17.398	Totaal bedrijfsopbrengsten, omzet (x mln)		€20.779		Totaal bedrijfsopbrengsten, omzet (x mln)	€13.067
EBITDA (x mln)	€3.960	EBITDA (x mln)		€4.361		EBITDA (x mln)	€4.361
Banen	12.700	Banen		15.700		Banen	8.200
Aantal bedrijven*	107	Aantal bedrijven*		7 (rubber) + 20 (verf)		Aantal bedrijven*	25

Deze halffabricaten worden vervolgens verwerkt tot deelproducten zoals banden en plastics. Deze deelproducten worden gebruikt voor diverse producten en sectoren, zoals isolatiemateriaal voor de bouw, onderdelen van (elektrische) auto's en verpakkingen voor voedsel en medicijnen.



\*Op basis van hoofdactiviteit volgens KvK-registratie, [link](#)

\*\* Pas op: Getallen zijn een samenvoeging van meer sectoren dan hier bedoeld worden, het betreft dus een overschatting. Vanuit CBS-data zijn dit de meest gedetailleerde data die beschikbaar zijn voor deze industrieën

Noot: De Federatie Nederlandse Rubber en Kunststof Industrie vertegenwoordigt de totale sector en daarmee zo'n 450 bedrijven

# Upstream en downstream aardgas

## Non-energetisch gebruik van aardgas

Aardgas wordt hoofdzakelijk non-energetisch gebruikt voor de productie van waterstof door middel van stoomkraken (SMR). Waterstof wordt met name ingezet voor de productie van kunstmest, in raffinaderijen, en als grondstof voor chemische producten. De keten van non-energetisch gebruik van aardgas bestaat uit twee delen:

1. Productie van gassen voor de petrochemische industrie. Dit betreft vooral waterstof voor de petrochemische industrie, die met name wordt geproduceerd door twee bedrijven in Nederland: Air Products en Air Liquide.
2. Productie van waterstof voor de kunstmestindustrie. Kunstmest wordt in Nederland geproduceerd op twee locaties: bij Yara in Sluiskil, en bij OCI in Geleen (Chemelot). Deze bedrijven hebben beide een geïntegreerd productieproces van aardgas via waterstof naar ammoniak.

## Productie in Nederlandse aardgasketen

Upstream

Productie upstream aardgas <sup>1</sup>	Air Liquide	Air Products	Totaal
Waterstof [kton/jaar]	134,2	106	240
CO [kton/jaar]	210	Nb	Nb

Downstream

Productie downstream aardgas (kunstmest) <sup>2</sup>	Yara Sluiskil	OCI	Totaal
Ammoniak [kton/jaar]	1.900	1.081	2.891
Ureum [kton/jaar]	1.300	479	1.779
Ammoniumnitraat [kton/jaar]	1.600	881	2.381

## Economische kentallen van de Nederlandse aardgasketen

Upstream

Kentallen sector (SBI 2011)	
Totaal bedrijfsopbrengsten, omzet (x mln)*	€20.779
EBITDA (x mln)*	€4.361
Banen (werkzame personen)*	15.700
Aantal bedrijven	15

\*Pas op: Getallen zijn een samenvoeging van meer sectoren (verf, rubber en **industriële gassen**) dan hier bedoeld worden, het betreft dus een overschatting. Vanuit CBS-data zijn dit de meest gedetailleerde data die beschikbaar zijn voor deze industrie.

Downstream

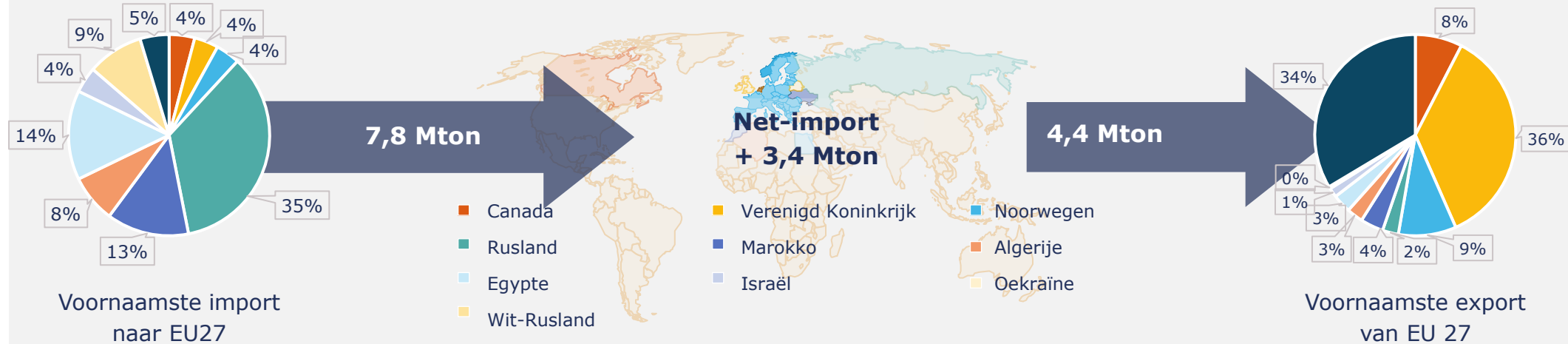
Kentallen sector (SBI 2015)	
Totaal bedrijfsopbrengsten, omzet (x mln)	€3.781
EBITDA (x mln)	€267
Banen (werkzame personen)	2.500
Aantal bedrijven	55

<sup>1</sup> PBL 2020, Decarbonisation options for the Dutch industrial gasses production, [link](#)

<sup>2</sup> PBL 2020, Decarbonisation options for the Dutch fertilizer industry, [link](#)

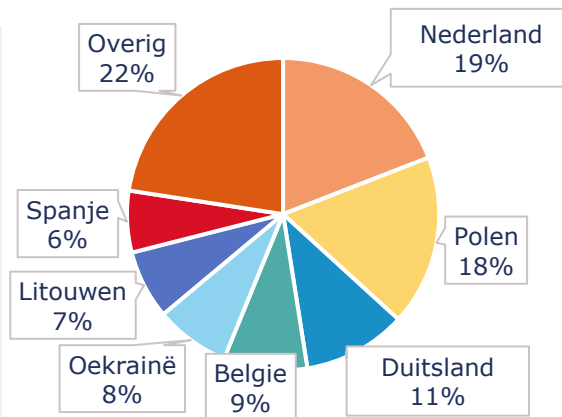
# De NL kunstmestindustrie is op Europese schaal belangrijk vanuit geopolitieke overweging, maar heeft geen marktmacht

EU is netto-importeur van kunstmest, met Rusland als grootste leverancier (35%)<sup>3</sup>



## Nederland grootste kunstmestproducent in Europa

Nederland produceert circa 20% van de binnen de EU geproduceerde kunstmest en produceert daarmee de meeste kunstmest in Europa.<sup>4</sup>



## Mondiaal echter geen marktmacht

- Nederland exporteert op de mondiale markt in totaal 3%<sup>1</sup>.
- Kunstmest is een bulkgoed. Hierdoor wordt de prijs mondiaal bepaald.

## Productie- en transportkosten bepalen de concurrentiepositie

- Omdat de prijs mondiaal bepaald wordt, kan de verkoopprijs van Nederland niet verhoogd worden bij hogere grondstofkosten.
- Door lage transportkosten lijkt Rusland te profiteren van het kunstmesttekort in de EU.

<sup>1</sup> OEC World (2021) Fertilizers – The Observatory of Economic Complexity, [link](#)

<sup>2</sup> Fertilizers Europe – [Facts & Figures 2022](#)

<sup>3</sup> Noot: Ook vanuit Europees beleid (Fertilising Product Regulation) is het doel om minder afhankelijk te worden van kunstmestimporten; zie Bijlage D

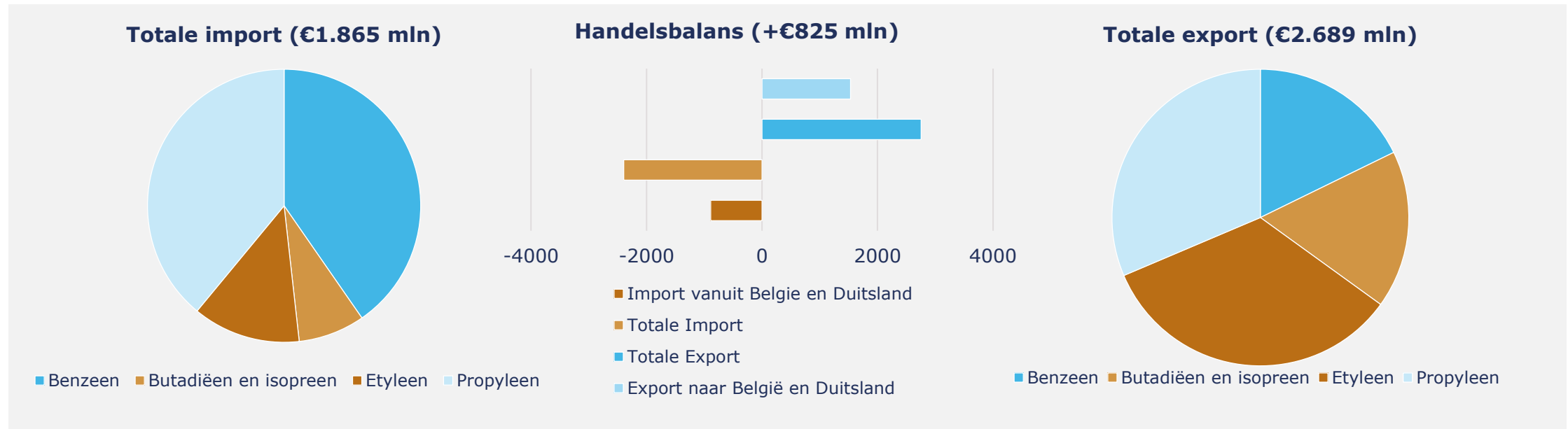
<sup>4</sup> [Mondiale stikstofhoudende kunstmestproductie per land](#). Dit betreft alleen de productie van de grootste 77 landen



# De stoomkrakers in Nederland hebben in Europa een belangrijke rol

## Inzichten met betrekking tot stoomkraker-output <sup>1,2,3</sup>

- Nederland is een belangrijke exporteur van krakerproducten, vooral voor de buurlanden België en Duitsland.
- Mono- en polymeren worden voornamelijk getransporteerd per pijpleiding. Mede hierdoor zijn onze directe buurlanden voor een groot gedeelte afhankelijk van onze export.
- Op de wereldmarkt heeft Nederland circa 7% van het marktaandeel. Door het geringe aandeel van de Nederlandse krakers en omdat de output van krakers bulkgoederen zijn, is de invloed op de marktprijs zeer gering.



<sup>1</sup> OEC World (2021) Benzene in Netherlands – The Observatory of Economic Complexity, [link](#)

<sup>2</sup> OEC World (2021) Buta-1, 3-diene and isoprene – The Observatory of Economic Complexity, [link](#)

<sup>3</sup> OEC World (2021) Propene (propylene) in Netherlands – The Observatory of Economic Complexity, [link](#)

Noot: Valuta: 1 USD = €0,93 (1 juni 2023)

# Krakers en chemische clusters zijn (inter)nationaal via buisleidingen met elkaar verbonden...

Nationaal en internationaal zijn de chemische clusters onderling met elkaar verbonden via buisleidingen. Onderstaand zijn de belangrijkste (inter)nationale buisverbindingen samengevat per fase in de non-energetische keten van aardgas en aardolie.

## Nationale en internationale buisleidingen

### 1. Ruwe olie (input raffinaderijen)

- Rotterdam – Vlissingen (TOTAL)
- Rotterdam – Antwerpen (RAPL)
- Rotterdam – Ruhrgebied (RRP)

### 2. Koolwaterstoffen (input krakers)

- Rotterdam – Geleen (PPS)
- Rotterdam – Antwerpen (RAPL)

### 3. Monomeren (output krakers)

- Rotterdam – Moerdijk – Antwerpen (RC2)
- Antwerpen – Geleen – Ruhrgebied (ARG)
- Rotterdam – Terneuzen (DOW)
- Terneuzen – Antwerpen (Private)
- Ruhrgebied – Frankrijk (Private)

### 4. Industriële gassen (waterstof)

- Botlek – Rotterdam (Air Liquide)
- Rotterdam – Moerdijk – Antwerpen (RAPL)
- Rotterdam – Geleen

Het uitgebreide netwerk van buisleidingen tussen de clusters in Nederland en naar het achterland zorgt voor spreiding aan leveranciers op het netwerk.

Dat betekent dat op het netwerk aangesloten bedrijven kunnen kiezen uit verschillende leveranciers en afnemers voor producten. Vaste prijs- en leveringsafspraken en prijsdoorgifte houden hierdoor op de lange termijn geen stand.

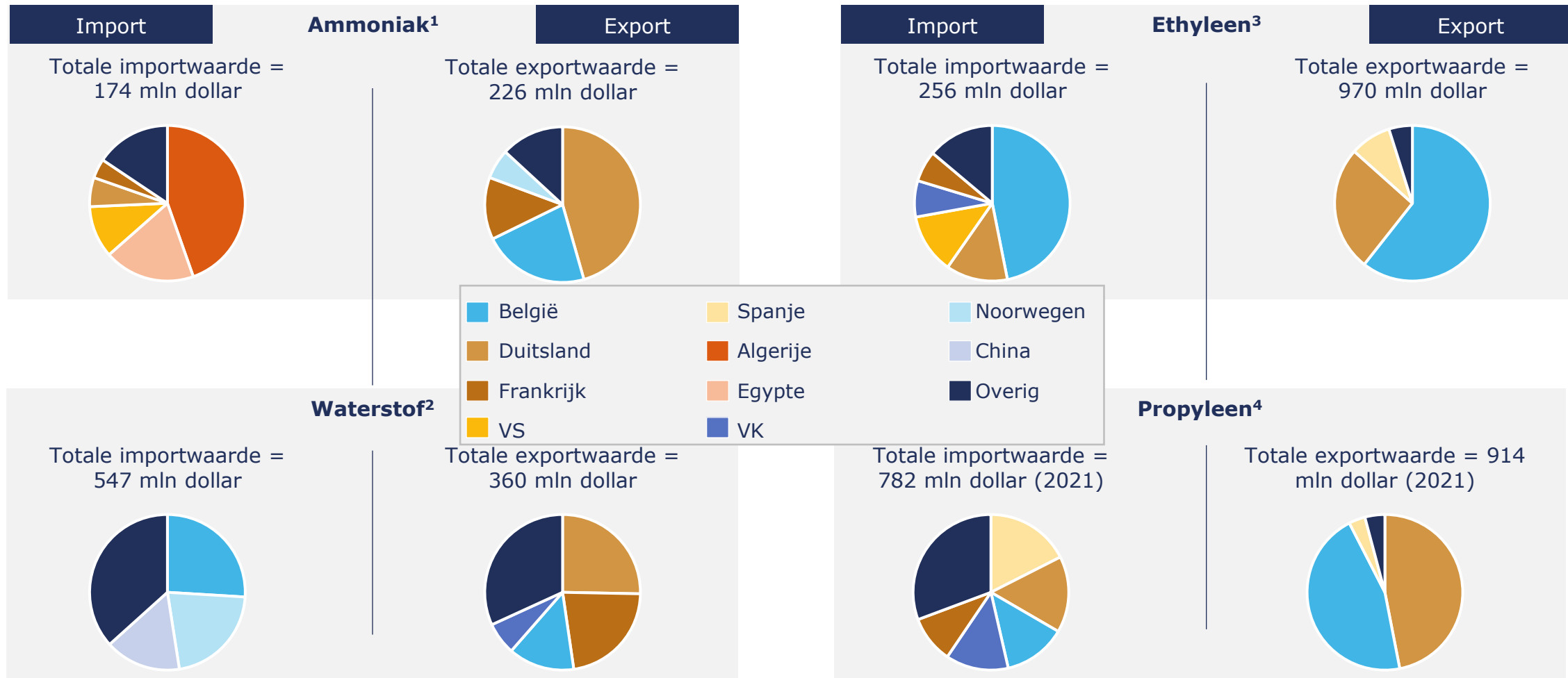


Bron: Port of Rotterdam (2016)



Bron: ChemicalParks.eu (2023)

# ... en dat zie je terug in de handelscijfers van de chemische basisproducten met Duitsland en België



<sup>1</sup> OEC World (2021) Ammonia in Netherlands - The Observatory of Economic Complexity, [link](#)

<sup>2</sup> OEC World (2021) Hydrogen in Netherlands - The Observatory of Economic Complexity, [link](#)

<sup>3</sup> OEC World (2021) Ethylene in Netherlands - The Observatory of Economic Complexity, [link](#)

<sup>4</sup> OEC World (2021) Propene (propylene) in Netherlands - The Observatory of Economic Complexity, [link](#)

**Bijlage C.  
(duurzame) alternatieven**







# Kerninzichten alternatieve routes kunstmestindustrie

## Kunstmestindustrie

- Op korte termijn (tot 2030) zijn **nauwelijks duurzame alternatieve routes** voorhanden. Na 2030 vormt de groene waterstof een alternatief door opschaling van technologie en kleinere onrendabele top.
- Elke route kent uitdagingen ten aanzien van technologie, beschikbaarheid van grondstoffen en onrendabele top.
  - Het verkleinen van de onrendabele top voor **alle** duurzame alternatieven versnelt opschaling.
  - Snelle opschaling van groene-waterstofbeschikbaarheid is benodigd.
- Het enige alternatief dat nu beschikbaar is (import van ammoniak) levert op korte termijn **geen klimaatwinst** op.



# (Duurzame) alternatieven voor de kunstmestindustrie (aardgas)

## 1. Import van ammoniak

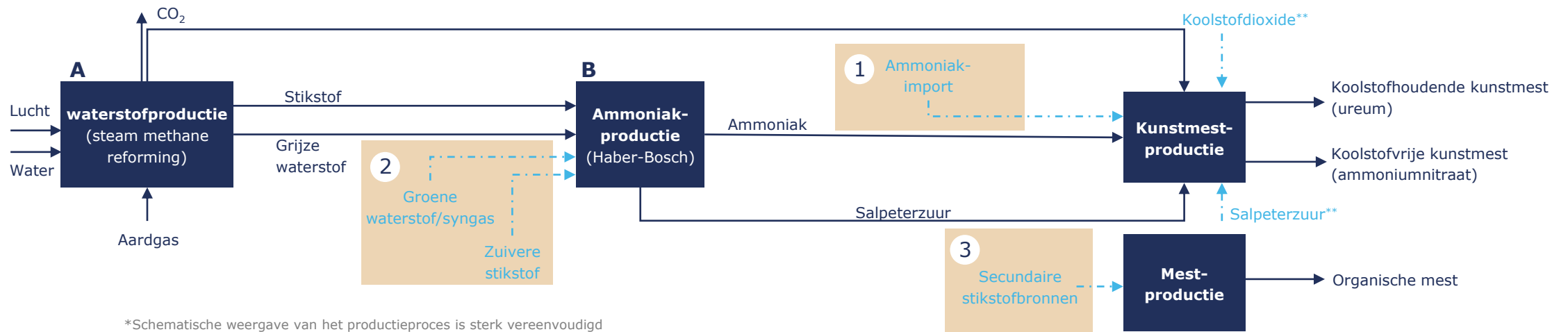
De productie van kunstmest vereist ammoniak als grondstof, en momenteel wordt ammoniak geproduceerd uit aardgas door middel van steam methane reforming en het Haber-Boschproces. Wanneer ammoniak geïmporteerd wordt, vervallen deze productiestappen (A + B) in het proces en vermindert dit de behoefte aan lokale productie, wat resulteert in een afname van de vraag naar aardgas.

## 2. Groene waterstof of syngas

Bij meer dan 80% inzet van groene waterstof wordt de eerste stap in de productie van ammoniak overbodig. Waterstof hoeft hierdoor niet meer geproduceerd te worden door steam methane reforming; deze stap (A) vervalt daarmee. Groene waterstof of syngas<sup>1</sup> wordt samen met zuivere stikstof door het Haber-Boschproces omgezet in ammoniak.

## 3. Secundaire stikstofbronnen

Met de inzet van secundaire stikstofbronnen worden reststromen van organisch materiaal gebruikt als grondstof voor mest. Mogelijke bronnen zijn dierlijke mest, gft-afval en zuiveringslib. Wanneer gebruik wordt gemaakt van secundaire stikstofbronnen, is het huidige productieproces van kunstmest (deels) overbodig en verandert de productieketen.



\*Schematische weergave van het productieproces is sterk vereenvoudigd

\*\* CO<sub>2</sub> is nodig voor de productie van ureum, salpeterzuur voor ammoniumnitraat, wanneer SMR en HB niet meer gebruikt worden, moet CO<sub>2</sub>/salpeterzuur ingekocht worden of op een andere manier worden geproduceerd

<sup>1</sup> Interview OCI



# Alleen import van ammoniak biedt op korte termijn handelingsperspectief, maar leidt niet tot klimaatwinst

	Import van ammoniak (mondiaal perspectief)	Groene waterstof (nationaal perspectief)	Secundaire stikstofbronnen
Technology readiness level	<b>Nu beschikbaar.</b>	<b>Niet beschikbaar.</b> Vanaf 2030-2035	<b>Nu beschikbaar</b> afhankelijk van de techniek <sup>7,8</sup> .
Beschikbaar volume (grondstoffen)	<b>Nu:</b> 185 Mton mondiale productie, verwaarloosbare hoeveelheid blauwe en groene ammoniakproductie <sup>1,2</sup> <b>2030:</b> 205-250 Mton mondiale productie, waarvan 20 Mton blauw en 20 Mton groen <sup>1,2</sup> <b>2050:</b> 410-680 Mton mondiale productie, waarvan 60 Mton blauw en 550 Mton groen <sup>1,2</sup> <b>Ammoniakvraag kunstmestindustrie in NL:</b> 2,7 Mton <sup>3</sup> .	<b>Nu:</b> 0 Mton in NL <sup>4</sup> <b>2030:</b> 0,4-0,8 Mton in NL <sup>4</sup> <b>2050:</b> 1,3-4,1 Mton in NL <sup>4</sup> <b>Waterstofvraag kunstmestindustrie in NL:</b> 0,5 Mton <sup>3</sup> Geredeneerd vanuit het nationale perspectief, omdat import van (groene) ammoniak waarschijnlijker is dan import van groene waterstof.	<b>Stikstofexcretie</b> <b>Nu:</b> 0,5 Mton <sup>7</sup> vanuit dierlijke mest in NL, 0,03 Mton uit zuiveringsslib <sup>9, 10</sup> , 0,02 – 0,04 Mton uit gft-afval <sup>12, 13</sup> . <b>2030-2050:</b> Afname dierlijke mest verwacht, maar groei van gft-afval door betere scheiding. Ordegrootte blijft ongeveer gelijk, maar onderhevig aan beleid. NL beschikbaarheid beperkt en import niet rendabel
Kosten t.o.v. BAU	<b>Concurrerend.</b> Hogere kosten door transport- en opslagkosten <sup>2</sup> . Oekraïne-oorlog heeft geleid tot hogere aardgasprijzen in Europa, importprijs ammoniak is afhankelijk van gasprijzen (belangrijkste grondstof).	<b>Nu:</b> 4x BAU-situatie <sup>5</sup> <b>2030:</b> 3x BAU-situatie <sup>5</sup> <b>2050:</b> gelijk aan BAU-situatie <sup>5</sup>	<b>Concurrerend.</b> Uitrijden mest wordt nu in de praktijk gedaan en is kosteneffectief. Limiet op de hoeveelheid stikstof kg/ha voor dierlijke mest. Hoogwaardige kunstmestproductie uit organische (rest)stromen met nutriënten nog niet concurrerend.
Klimaatimpact	<b>Negatieve klimaatimpact</b> door minder efficiënte productie in buitenland en CO <sub>2</sub> -emissies door transport. In de toekomst afhankelijk van het aandeel groene en blauwe ammoniak op de mondiale markt.	Deze route heeft <b>een positieve klimaatimpact</b> doordat SMRs overbodig zijn <b>CO<sub>2</sub>-emissie:</b> 0,1x BAU <sup>6</sup> .	<b>Zeer positief.</b> Dit alternatief impliceert een circulaire landbouw. N.B. voor waterige meststromen is het een energie-intensief proces.
Assets/infrastructuur	SMRs en installaties voor het Haber-Boschproces zijn overbodig/worden afgeschreven. Realisatie van (grotere) importterminals, infrastructuur en opslagfaciliteiten is noodzakelijk.	Deel van SMRs is overbodig/wordt afgeschreven. Elektrolyzers noodzakelijk indien on-site groene-waterstofproductie (incl. infrastructuur). Mogelijk CO <sub>2</sub> - en waterstof- en elektriciteitsinfrastructuur benodigd	Inzameling en sortering benodigd voor gft. Afhankelijk van productiemethode zijn installaties benodigd (bijvoorbeeld rioolzuiveringsslib).
Beperkingen	Geen CO <sub>2</sub> -productie in het proces, waardoor voor koolstofhoudende kunstmest een alternatieve CO <sub>2</sub> -bron benodigd is. Er zal voor gekozen worden om conventionele SMRs on-site voldoende CO <sub>2</sub> te laten produceren, omdat CO <sub>2</sub> uit CCU duurder is vanwege ETS-verplichting, transportkosten en winstopslag leverancier. CO <sub>2</sub> voor andere sectoren is beschikbaar, maar met onrendabele top. Transport van waterstof en waterstofrijke energiedragers vraagt om extra veiligheidsmaatregelen.		Kwaliteit van kunstmest is hoger. Verschuiving mestbeleid naar bodembeleid (o.a. overschot aan mest bij veehouders) zorgt voor restricties gebruik (lokale) mestbronnen <sup>13</sup> .
Uitdagingen	Verduurzaming op korte termijn is lastig. Ammoniakproductie elders op de wereld is nu vervuilerder. Op de lange termijn kan dit veranderen. Uit andere sectoren is veel vraag naar groene ammoniak als energiedrager.	Groene-waterstofbeschikbaarheid tegen concurrerende prijs, zal in veel sectoren ingezet kunnen worden. Beschikbaarheid daardoor onzeker.	Minder dierlijke mest door krimp veestapel. Garanderen van hoogwaardige mest (benodigde concentratie nutriënten). Stikstofconcentratie in dierlijke mest daalt bij reductie kunstmestgebruik.

<sup>1-14</sup> Bronnen zijn op slide 40 weergegeven

\* Huidige bemesting gewassen: 2/3 organische meststoffen, 1/3 kunstmest. Tijdens groeiseizoen direct opneembare nutriënten benodigd

# Kerninzichten alternatieve routes minerale oliën

## Kunststoffen

- Import van mono- en polymeren is op korte termijn een realistisch alternatief, maar draagt niet bij aan het realiseren van de gestelde klimaatdoelen en aan het verminderen van de impact op biodiversiteit. Op lange termijn is import mogelijk wel duurzaam.
- Een combinatie van **alle duurzame alternatieven (recycling, bio-based en CCU) is nodig** om duurzaam te kunnen voorzien in de (groeierende) vraag naar kunststoffen.
- In 2030 kan een gedeelte van de grondstoffen duurzaam zijn, maar zal een aanzienlijk deel nog fossiele oorsprong hebben.
- Elk alternatief kent **uitdagingen ten aanzien van technologie, beschikbaarheid van grondstoffen en onrendabele top**. Hoe sneller deze horden worden genomen, hoe eerder duurzame alternatieven voorhanden komen richting 2050. Dit betekent:
  - De onrendabele top voor **alle** duurzame remt opschaling. Verkleinen onrendabele top noodzakelijk.
  - Stimuleren van innovatie versnelt opschaling. Dit vergt een gunstig vestigingsklimaat.
  - Beschikbaarheid van grondstoffen (organische (rest)stromen en groene waterstof) beperkt de mogelijkheden van alternatieven. Stimulering van groene waterstof is cruciaal.
  - Beschikbaar
- **Het streven naar een circulaire economie moet het uitgangspunt zijn**. Dat betekent dat:
  - chemisch en mechanisch recycelen maximaal gestimuleerd moet worden.
  - 'virgin' plastics benodigd blijft. Bio-based grondstoffen en synthetische grondstoffen via CCU zijn hiervoor goede alternatieven.



# Duurzame alternatieve minerale oliën

## 1. Import van mono- en polymeren

Het importeren van mono- en polymeren maakt het stoomkraakproces overbodig.

## 2. Recycling

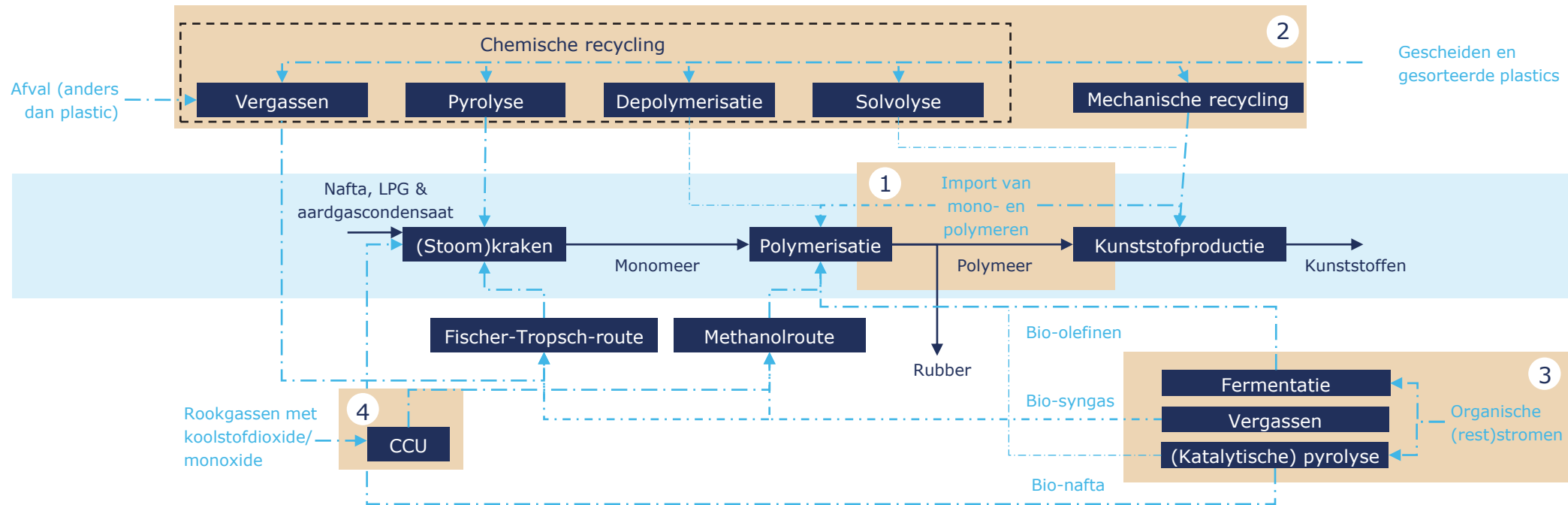
Recycling vermindert de behoefte aan fossiele grondstoffen. Er worden twee routes onderscheiden: chemische (vergasen, pyrolyse, depolymerisatie en dissolutie) en mechanische recycling.

## 3. Bio-based

Door organische (rest)stromen te gebruiken, neemt de vraag naar fossiele grondstoffen af. Er zijn diverse routes om organisch materiaal om te zetten in kunststoffen.

## 4. Carbon Capture Utilization (CCU)

Door CCU vermindert de behoefte aan fossiele grondstoffen. Benodigde koolstofatomen worden gewonnen uit rookgassen en hergebruikt. Er worden twee routes onderscheiden: CO<sub>2</sub> naar methanol en CO<sub>2</sub> naar koolstofketens.



\*Schematische weergave van het productieproces is sterk vereenvoudigd

\*\*Onder (stoom)kraken vallen alle vormen van nafta-, lpg-, gasolie- en aardgascondensaatverwerking tot olefinen en aromaten

\*\*\*Methanol geproduceerd door vergassing van afval en kunststoffen wordt niet uitsluitend ingezet voor de productie van plastics

# Wanneer, in welke volumes en tegen welke kostprijs komen deze alternatieven beschikbaar?

Alternatieven	Mechanisch recycling	Chemische recycling			
		Vergassing	Pyrolyse	Depolymerisatie	Dissolutie
Technology readiness level	<b>Nu beschikbaar. TRL 9<sup>14</sup>.</b> Er wordt in Nederland bijna 0,3 Mton mechanisch gerecycled <sup>6</sup> .	<b>Nu beschikbaar. TRL 9.</b> Technologieën zijn op commerciële schaal voorhanden (vergassing <sup>1,2</sup> , methanol-to-olefins <sup>3</sup> ).	<b>Snel beschikbaar. TRL 9<sup>14</sup>.</b> Full-scale installaties voor plasticrecycling worden nu gebouwd <sup>7,12</sup> .	<b>Op kleine schaal beschikbaar. TRL 8-9<sup>14</sup>.</b> Depolymerisatie-installaties worden gebouwd, met beperkte schaalgrootte <sup>9,10</sup> .	<b>Niet beschikbaar. TRL 7-8<sup>15</sup>.</b> Er wordt momenteel onderzoek gedaan <sup>16</sup> . In Duitsland en de VS worden demonstratie-installaties gebouwd.
Beschikbaar volume (grondstoffen)	<b>Beschikbaarheid van plastic afval neemt af naar mate het aandeel recycling toeneemt</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Op dit moment voldoende plastic afval ter beschikking (mondiaal). Nederland exporteert momenteel plastic afval<sup>4</sup>.</li> <li>Import plastic afval noodzakelijk voor circulaire economie. Nederland exporteert plastics immers wereldwijd. Deze afvalstromen komen (nog) niet terug naar Nederland.</li> <li>In elke recycle methode treedt verlies op. Hierdoor blijven virgin (bio)-nafta en (bio-)methanol benodigd in een circulaire economie.</li> </ul>				
Kosten t.o.v. BAU	<b>Concurrerend<sup>6</sup>.</b>	<b>Hoger<sup>14</sup>.</b> Innovatie kan kostprijs doen dalen.	<b>Hoger<sup>5</sup>.</b> Innovatie kan kostprijs doen dalen.	<b>Concurrerend.</b> In geval van PET <sup>6</sup> .	<b>Hoger.</b> Onder ideale omstandigheden concurrerend <sup>14</sup> .
Klimaatimpact	<b>Zeer positief.</b> Draagt bij aan circulaire economie.	<b>Positief.</b> Draagt bij aan circulaire economie.	<b>Positief.</b> Draagt bij aan circulaire economie.	<b>(Zeer<sup>15</sup>) positief,</b> afhankelijk van type. Draagt bij aan circulaire economie.	<b>Zeer positief<sup>15</sup>.</b> Draagt bij aan circulaire economie.
Assets /infrastructuur	Stoomkraken en polymerisatie-proces zijn overbodig.	-	Bij pyrolyse-to-monomers (PtM) is stoomkraken overbodig	Stoomkraken is overbodig.	Stoomkraken en polymerisatie-proces zijn overbodig.
Beperkingen	Strikte specificaties voor de invoerstromen. Niet toegestaan voor het verpakken van levensmiddelen <sup>6</sup> .	-	Beperkte efficiëntie, meer nabewerking nodig <sup>6</sup> . PtM heeft hogere efficiëntie. Ondervuring door pyrolyseolie ETS-plichtig.	Strikte specificaties voor de invoerstromen.	Strikte specificaties voor de invoerstromen.
Uitdagingen	Lagere kwaliteit gerecycled kunststof <sup>13</sup> .	-	Omgaan met onzuiver plastic afval <sup>6,11</sup> . In mindere mate bij PtM.	Omgaan met onzuiver plastic afval <sup>6,11</sup>	-
Randvoorwaarden	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gedragverandering van samenleving ten aanzien van omgaan met 'afval' noodzakelijk. Overheidssturing speelt hierin een belangrijke rol.</li> <li>Scope 3-emissies meenemen in prijssysteem (true-pricing). In vergelijking met nafta als grondstof wordt er minder CO<sub>2</sub> uitgestoten<sup>8</sup>.</li> <li>Standaardisering en classificatie van kunststoffen wenselijk om recycling te stimuleren zonder grote concessies te doen aan de kwaliteit en eigenschappen van kunststoffen.</li> <li>Samenwerking in de keten benodigd om plastic afvalstromen in te zamelen, te sorteren en te recyclen. Voorkomen van concurrentie binnen de 'afvalketen'.</li> <li>Afstemmen van aanbod virgin plastics en gerecyclede plastics (massabalans).</li> <li>Output chemische recycling mee laten tellen in (Europese) doelstellingen voor recycling en aandeel recycalaat in producten.</li> </ul>				

<sup>1-16</sup> Bronnen zijn op slide 40 weergegeven.

\*De tabel geeft op hoofdlijnen informatie over de alternatieven. Binnen elk alternatief zijn verschillen aanwezig, afhankelijk van het type plastic dat gerecycled wordt.

\*\*Kosten t.o.v. BAU zijn sterk afhankelijk van het type plastic dat wordt gerecycled.



# Wanneer, in welke volumes en tegen welke kostprijs komen deze alternatieven beschikbaar?

Alternatieven	Bio-based (fermentatie, vergassen, pyrolyse)	CCU	Import van mono- en polymeren
Technology readiness level	<b>Op kleine schaal beschikbaar</b> <sup>5</sup> . TRL 9, afhankelijk van gekozen techniek <sup>6</sup> .	<b>Niet beschikbaar. TRL 8-9</b> <sup>15</sup> . Technieken zijn voorhanden, maar niet op commerciële schaal beschikbaar.	<b>Nu beschikbaar.</b> Wereldwijd worden kunststoffen, en dus mono- en polymeren geproduceerd.
Beschikbaar volume (grondstoffen)	De beschikbaarheid van biomassa in de toekomst is sterk afhankelijk van ontwikkelingen. <b>Huidig gebruik:</b> 342 PJ in NL, 95 EJ mondiaal <sup>7</sup> <b>Beschikbaarheid van biomassa</b> <b>2030:</b> 340-390 PJ in NL, 110-165 EJ mondiaal <sup>7</sup> <b>2050:</b> 370-455 PJ in NL, 120-300 EJ mondiaal <sup>7</sup>	Sterk afhankelijk van beschikbaarheid grondstoffen (CO <sub>2</sub> , CO en groene waterstof). Door beperkte beschikbaarheid van groene waterstof komt deze technologie pas laat beschikbaar <sup>5</sup> . <b>Beschikbaarheid groene waterstof:</b> <b>Nu:</b> 0 Mton productie in Nederland <sup>3</sup> <b>2030:</b> 0,4-0,8 Mton productie in Nederland <sup>3</sup> <b>2050:</b> 1,3-4,1 Mton productie in Nederland <sup>3</sup>	De stoomkrakers in het buitenland moeten de Nederlandse vraag naar mono- en polymeren opvangen. De totale productie in Nederland ten opzichte van de mondiale productie is ongeveer 2,5% <sup>8</sup> .
Kosten t.o.v. BAU	<b>Hoger</b> <sup>1,6</sup> . Technieken en grondstof zijn niet concurrerend.	<b>Hoger.</b> Groene waterstofproductie en carbon capture behoeven nog forse subsidies.	<b>Waarschijnlijk hoger.</b> Afhankelijk van marktprijs en transport- en opslagkosten.
Klimaatimpact	<b>Neutraal</b> indien lineaire economie. <b>Positief</b> als bio-based plastics worden gerecycled.	<b>Negatief.</b> Benodigde koolstof wordt afgevangen uit fossiele rookgassen, waardoor er alsnog CO <sub>2</sub> -uitstoot is. In geval van biogene koolstof heeft CCU een neutrale impact.	<b>Negatief.</b> Import zorgt voor extra CO <sub>2</sub> -emissies, vanwege transportemissies en minder efficiënte productie in andere landen, kraken op basis van andere grondstoffen die vervuilender zijn <sup>2</sup> .
Assets/infrastructuur	Afhankelijk van route. Indien route via bio-olefinen is stoomkraken overbodig. Inzameling organische reststromen benodigd en lokale productie van kunststoffen.	CO <sub>2</sub> -infrastructuur benodigd.	In de haven van Rotterdam wordt een opslag voor polymeren gerealiseerd. Afhankelijk van de ontwikkelingen is in de toekomst meer capaciteit nodig.
Beperkingen	Organische (rest)stromen zijn duurzame alternatieven voor vele fossiele toepassingen, maar beperkte beschikbaarheid leidt tot concurrentie en ongewenst landgebruik, wat resulteert in verhoogde uitstoot.	CCU is duur vanwege ETS-verplichting en transportkosten, waardoor eigen productie van CO <sub>2</sub> voordeliger is. Efficiëntie productie CO <sub>2</sub> en waterstof laag.	Dit alternatief is niet duurzaam en vormt een tijdelijke oplossing richting een duurzaam systeem.
Uitdagingen	Duidelijkheid waarvoor bio-plastics gebruikt mogen worden (in verband met kwaliteitseisen) <sup>5</sup> . 'Fair share' van landgebruik.	Groene waterstof, mits beschikbaar tegen concurrerende prijs, zal in vele sectoren ingezet kunnen worden. Beschikbaarheid daardoor onzeker.	Import vereist transport en daarmee naleving van alle transport- en importregelgeving.

<sup>1-9</sup> Bronnen zijn op slide 40 weergegeven.

# Exacte bepaling van onrendabele top is complex en omgeven door onzekerheid

Om de onrendabele top van de verduurzamingsroutes te bepalen, moeten meerdere factoren (zie onder) in beschouwing worden genomen. Elk van deze factoren is omgeven met onzekerheid. Dit geldt in het bijzonder voor het bepalen van de onrendabele top in 2030 en 2050. Deze onzekerheid maakt het onmogelijk om een betrouwbare indicatie te geven van de onrendabele top.

- **Grondstofprijzen.** Zowel de fossiele (BAU) als de duurzame grondstofprijzen moeten worden bepaald. Deze prijzen zijn zeer volatiel (bijvoorbeeld energiecrisis in 2022).
- **CO<sub>2</sub>-prijzen.** De ETS-heffing bepaalt voor een deel hoe hoog de kosten van de BAU-situatie zijn. Ook de CO<sub>2</sub>-prijs is volatiel.
- **Kosten opschaling technologieën.** Hoewel technologieën een voldoende hoog TRL hebben, is de stap naar commerciële schaalgrootte vaak duur. Inschatting van deze kosten is complex.
- **Onzekerheid over toekomstig beleid.** Door beleidsaanpassingen wordt de beschikbaarheid van grondstoffen (bijvoorbeeld organische (rest)stromen of groene waterstof) mogelijk steeds beperkter omdat in meerdere sectoren een grote vraag naar deze grondstoffen ontstaat. Dit heeft een kostenopdrijvend effect.

\*BAU; business as usual





# Bronnenlijst slides 39, 42 en 43

## Bronnenlijst – slide 39

- <sup>1</sup> IEA (2021). Ammonia Technology Roadmap, [link](#)
- <sup>2</sup> IRENA (2022). Innovation outlook renewable ammonia, [link](#)
- <sup>3</sup> PBL (2019). Decarbonisation options for the Dutch fertilizer industry, [link](#)
- <sup>4</sup> Netbeheer Nederland (2023). Integrale Energiesysteemverkenning 2030-2050: de scenario's. Gebaseerd op 120 MJ/kg LHV, [link](#)
- <sup>5</sup> DEHEMA (2022). Perspective Europe 2030, [link](#)
- <sup>6</sup> Hydrogen council (2021). Hydrogen decarbonization pathways, [link](#)
- <sup>7</sup> CBS (2021). Dierlijke mest en mineralen, [link](#)
- <sup>8</sup> Foodagribusiness (2021). Waarom rioolslib veel potentie heeft voor landbouw, [link](#)
- <sup>9</sup> CLO (2020). afzet van zuiveringsslib naar bestemming, 1981-2018, [link](#)
- <sup>10</sup> STOWA (2019). Verkenning verwaarding van zuiveringsslib met behulp van biologische methoden, [link](#)
- <sup>11</sup> Afvalcirculair (2023). Afvalverwerking in Nederland, gegevens 2021, [link](#)
- <sup>12</sup> WUR (2014). Bodemvruchtbaarheid, [link](#)
- <sup>13</sup> LTO (2020). 'De route van herbezinning mestbeleid naar agrarisch bodembeheer voor boer, klimaat en biodiversiteit', [link](#)
- <sup>14</sup> WUR (2021). Boeren zonder (kunst)mest, kan dat?, [link](#)

## Bronnenlijst - slide 42

- <sup>1</sup> Actieplan Biobased kunststoffen (2020). [link](#)
- <sup>2</sup> Netbeheer Nederland (2023). Integrale Energiesysteemverkenning 2030-2050: de scenario's. Gebaseerd op 120 MJ/kg LHV, [link](#)
- <sup>4</sup> IEA (2020). Energy Technology Perspectives 2020. hoofdstuk 3 [link](#)
- <sup>5</sup> Interview (TNO)
- <sup>6</sup> CE Delft (2019). Circulaire en biobased opties in de SDE++, [link](#)
- <sup>7</sup> PBL (2020). Beschikbaarheid en toepassingsmogelijkheden van duurzame biomassa, [link](#)
- <sup>8</sup> PBL (2020). Conceptadvies SDE ++ 2021 Etheenproductie uit biogene grondstoffen, [link](#)
- <sup>9</sup> TNO (2020). Circulaire plastics, [link](#)

## Bronnenlijst - slide 43

- <sup>1</sup> Enkern (2023). Facilities & projects, [link](#)
- <sup>2</sup> Port of Rotterdam (2022). Gidara Energy AMR zet niet-recyclebaar afval om in geavanceerde biobrandstoffen, [link](#)
- <sup>3</sup> TNO (2021). Technology Factsheet Advanced methanol to olefins, [link](#)
- <sup>4</sup> Ministerie van IenW (2022). Beantwoording Kamervragen over de export van plastic afval, [link](#)
- <sup>5</sup> CE Delft (2022). Verplicht aandeel recycleert of biobased in plastic, [link](#)
- <sup>6</sup> TNO (2020). Circulaire plastics, [link](#)
- <sup>7</sup> BlueAlp (2022), [link](#)
- <sup>8</sup> Interview (TNO)
- <sup>9</sup> Port of Rotterdam (2022), Xycle start eind 2022 met bouw eerste installatie voor plastic recycling,
- <sup>10</sup> CuRe technology, [link](#)
- <sup>11</sup> SusChem (2020), Sustainable plastics strategy, [link](#)
- <sup>12</sup> Total Energies (2022). Plastic recycling, [link](#)
- <sup>13</sup> PBL MIDDEN (2021). Decarbonisation options for the Dutch bottle-grade PET industry, [link](#)
- <sup>14</sup> CE Delft (2019). Circulaire en biobased opties in de SDE++, [link](#)
- <sup>15</sup> CE Delft (2019). Verkenning chemische recycling, [link](#)
- <sup>16</sup> VNCI. Smetteloos plastic door chemische recycling, [link](#)

**Bijlage D.  
Europees beleid  
vervanging fossiel of  
stimulering duurzame  
grondstoffen**



# Europees beleid stuurt indirect op vermindering gebruik fossiele grondstoffen, direct op gebruik alternatieven

## Impact

### Waterstofbeleid



- RED III (1): Stelt bindende eisen (42%) aan aandeel groene waterstof in industrie in 2030.
- IPCEI: Subsidieert projecten met Europees belang voor een snellere uitrol van groene waterstof.
- EU-ETS Innovatiefonds: Financiert technologieën en projecten die zorgen voor emissiereducties.
- EHB: Heeft als doel een financieringsmechanisme voor de waterstofketen te creëren.

### CO<sub>2</sub> beleid



- EU-ETS: Beprijst fossiele CO<sub>2</sub>-uitstoot, indirecte stimulans voor alternatieven op EU-schaal.
- CBAM: Beschermde Europese industrie door heffing aan buitengrens voor energie-intensieve producten.
- CO<sub>2</sub>-heffing(en): Belast CO<sub>2</sub>-uitstoot, in aanvulling op ETS. Lidstaatspecifiek.

### Circulair beleid



- EU-Plastic Tax: Belasting van lidstaten aan Europa, afhankelijk van verbruik niet-gerecycled plastic.
- Plastic tax: Belasting op plastic producten, invullingen van lidstaten voor doorbelasting EU-Plastic Tax.
- ECO-Design/SUPD/PPWD/PBD/CPR/ELV's: stellen eisen aan verschillende product(groep)en in de ontwerp-, gebruik- en afdankfase.
- Sustainable Carbon Cycles: beschrijft het doel van 20% niet-fossiele koolstofcontent in chemicaliën en kunststoffen in 2030.

### Energiebeleid



- ETD: Differentieert in belastingen van energieproducten op basis van van energetische content en milieubelasting. Non-energetische toepassing is expliciet vrijgesteld.
- RED III (2): Stelt (verhoogde) eisen voor het aandeel hernieuwbare energie in de energiemix.

### Landbouwbeleid



- FPR: Vergemakkelijkt toegang tot en handel op de markt voor organische en afvalgebaseerde meststoffen.
- EIP-AGRI: Financiert projecten die de kunstmestimport kunnen verminderen.
- FTF-GD: Stelt doelen voor vermindering kunstmestverbruik.

RED III heeft een zeer grote impact op het gebruik van waterstof in de industrie. Een eis die voor de Nederlandse industrie moeilijk waar te maken is. Overig beleid helpt randzaken zoals beschikbaarheid, handel en transport.

Het EU-ETS is (vooralsnog) leidend voor de industrie en beschermt in combinatie met CBAM gedeeltelijk de concurrentiepositie. Beleid zorgt alleen indirect voor toename niet-fossiele grondstoffen.

Plasticbeleid stuurt met name op plastic producten in plaats van op grondstoffen. Dit zorgt voor een gestage toename van beter recycleerbare grondstoffen.

Geen directe impact op non-energetisch gebruik

Is met name met het oog op leveringszekerheid. Impact lijkt op korte termijn niet groot.

# Europese en nationale wetgeving in de keten

Circulair beleid

Waterstofbeleid

CO<sub>2</sub>-beleid

Energiebeleid

Landbouwbeleid

Input

EU ETS

EU CBAM

Nationale CO<sub>2</sub>-  
heffingen

EU RED III

Assets

Procesproducten

EU-eisen

productgroepen

Brede maatschappelijke toepassingen



Koolwaterstoffen

Stoomkraken

Basischemicaliën  
(monomeren)

Halffabricaten



Verpakkingen



Bouwmaterialen



Huishoudelijk



Automotive



Elektronica



Land- en tuinbouw

EU-Plastic  
Tax

Nationale  
Plastic Tax

EU RED III

EU IPCEI

EU Innovatiefonds

EU EHB

Methanol-  
productie

Ammoniak-  
productie

Raffinage



Industrie



Landbouw



Transport



Bouw



Industrie



Transport



Voedselindustrie



Industrie



Landbouw

EU FPR

EIP-AGRI

FTF - GD

EU FPR

EIP AGRI

FTF - GD



Aardgas

Steam Methane  
Reformer

H<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub> / CO

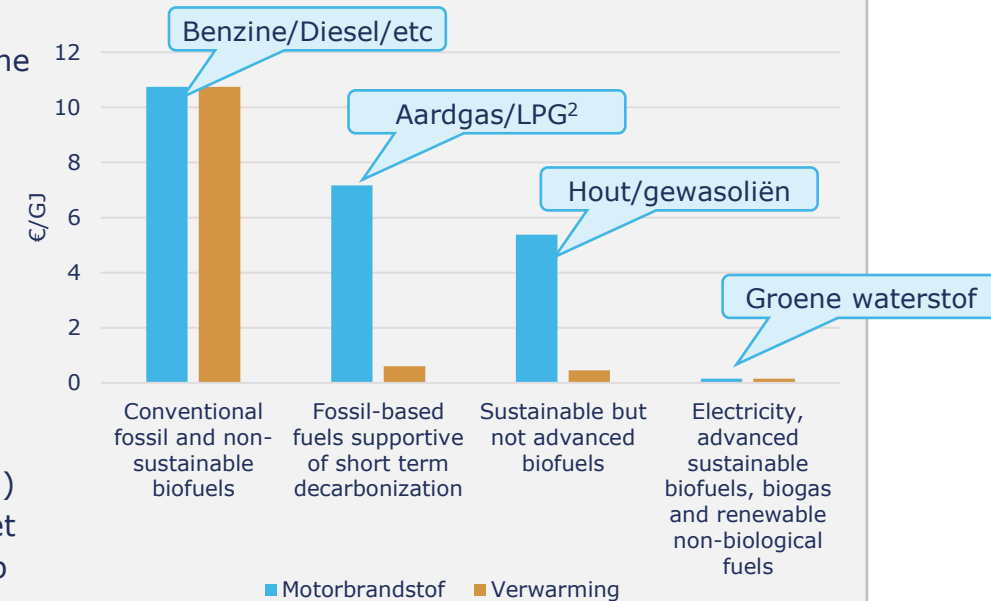
# Europees energiebeleid



## Energy Tax Directive (ETD)<sup>1</sup>

Is een Europees raamwerk voor de belasting van energieproducten zoals elektriciteit, benzine en aardgas. Het raamwerk heeft als doel duurzame alternatieven en energie-efficiëntie te stimuleren. Daarnaast beoogt het het Europese speelveld gelijk te houden. De ETD legt minimumbelastingtarieven op voor de verschillende energieproducten, die lidstaten mogen verhogen. Het raamwerk is recentelijk herzien om in lijn te komen met het Europees klimaatbeleid. Belangrijkste factoren zijn 1) verbreden van het aantal belastbare producten (kerosine/stookolie/waterstof), 2) belastingvoet producten in lijn brengen met energetische content en impact op klimaat, en 3) aantal uitzonderingen minimaliseren.

**Conclusie:** De lagere minimale belasting voor duurzame energieproducten zoals waterstof zal zorgen voor een marktpull voor deze producten. Aangezien deze producten ook als grondstoffen kunnen worden gebruikt, zal dit de productie (en daarmee de beschikbaarheid) en ontwikkeling van infrastructuur indirect vergroten. De minimumtarieven zijn expliciet niet toepasselijk op het gebruik als grondstoffen. Het toepassen van energiebelastingtarieven op fossiele grondstoffen komt bij de lidstaten niet voor en wordt ook nog niet besproken.



## Renewable Energy Directive (RED III)

Geeft bindende doelen voor het aandeel hernieuwbare energie in het finaal energieverbruik. In maart 2023 zijn deze doelen opgehoogd van 35% naar 42,5% met als streven 45% in 2030. Additioneel in deze herziening zijn ook doelen voor het gebruik van groene waterstof in de industrie. Het doel vanuit Fit-For-55 (50%) is hierin verlaagd en bindend gemaakt op 42% in 2030.

**Conclusie:** De doelstellingen betekenen een grote pull voor de productie van groene waterstof als grondstof. Echter, op basis van de gesprekken lijken gestelde doelen niet haalbaar, voornamelijk vanwege onvoldoende beschikbaarheid en omdat de import- en elektriciteitsinfrastructuur er nog niet is. Daarnaast wordt het ontbreken van een nationaal waterstofprogramma gezien als reden waarom de doelstelling onhaalbaar wordt. Ook CE-Delft erkent dat het laagste scenario<sup>3</sup> alleen haalbaar is mits "alles uit de kast" wordt gehaald. De verduurzamingsroute via CCS wordt hierdoor teruggezet 1) doordat de doelstelling alleen over groene waterstof gaat en 2) doordat CCS, als oplossing an sich, de opgaven (in totaal te gebruiken groene waterstof) vergroot<sup>3</sup>. Blauwe waterstof/ammoniak wordt dus op deze wijze ontmoedigd.

<sup>1</sup> KPMG (2021). Energy Taxation Directive, [link](#)

<sup>2</sup> Het belastingtarief voor fossil-based fuels supportive of short term decarbonization is alleen de eerste 10 jaar geldig

<sup>3</sup> CE Delft (2022). 50% groene waterstof voor de Nederlandse industrie in 2030, [link](#)

# Europees emissiebeleid



## EU-Emission Trading System (ETS)

Zorgt voor gestage afbouw van emissies door het aantal emissierechten door de tijd te laten afnemen. Dit geldt voor een gedefinieerd aantal sectoren, waaronder de energie-intensieve industrie. Doordat handel in deze rechten mogelijk is, is een prijs ontstaan voor de emissie van fossiele CO<sub>2</sub>. Hierdoor is het vermijden van uitstoot, door bijvoorbeeld gebruik te maken van alternatieven (CCS/waterstof/bio) rendabeler geworden. Het ETS maakt geen onderscheid tussen uitstoot in productie van grondstoffen (uitstoot van CO<sub>2</sub> die bijvoorbeeld vrijkomt bij de productie van waterstof in SMR's) of energetisch verbruik. Vanaf 2026 wordt de uitgifte van 'gratis' emissierechten afgebouwd, wat de stimulansen zal vergroten. Daarnaast is de Europese Commissie voornemens om ook afvalverbrandingsinstallaties op te nemen in het EU-ETS, waarbij deze zullen betalen voor de uitstoot van de fossiele content (i.e. kunststof) van het afval. Dit geeft een voordeel voor recycling alternatieven.

## Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM)

Voorkomt 'carbon leakage' door het ETS-systeem te verlengen naar geïmporteerde goederen. Doordat het ETS alleen geldt voor Europese bedrijven en sectoren, verslechtert hun concurrentiepositie. Om hiervoor te corrigeren, wordt CBAM in oktober 2023 geïntroduceerd. Het mechanisme is in feite een importheffing voor emissie-intensieve producten, waarbij de heffing bepaald wordt aan de hand van de ETS prijs. Hierdoor wordt de concurrentiepositie op de Europese afzetmarkt beschermd. Vooralsnog is de chemische sector (en dus kunststoffen) niet meegenomen in CBAM<sup>1</sup>, in tegenstelling tot de kunstmestsector. Hierdoor komt de concurrentiepositie van de chemische sector in Europa onder druk te staan.

## Conclusies:

- Het ETS is voor de industrie het voornaamste mechanisme om verduurzaming op in te richten. Het ETS stimuleert het gebruik van alternatieve brandstoffen en grondstoffen (waterstof en bio), wat de vraag en vervolgens productie en beschikbaarheid van deze alternatieven ten goede komt.
- Ook CCS wordt op deze wijze gestimuleerd, en is door de relatief lage kosten ervan een veelgekozen route. De concurrentiepositie van partijen die fossiele grondstoffen gebruiken (e.g. kunstmest en basis petrochemie) verslechterd door het ETS; het CBAM corrigeert dit voor de Europese afzetmarkt alleen voor kunstmest. Echter, gezien deze partijen veelal een mondiale afzetmarkt hebben, wordt de concurrentiepositie voor mondiale afzet niet beschermd.
- Het CBAM beschermt zowel de chemie- als de kunstmestsector niet tegen een additionele heffing op non-energetisch verbruik van fossiele grondstoffen. Ook worden de emissies die vrijkomen bij afdanking van kunststoffen (scope 3) vanaf 2026 geprijsd, doordat AVI's worden ingesloten in het ETS. Een additionele heffing op de grondstof zal dan een dubbele belasting zijn van hetzelfde.

<sup>1</sup> Er zijn signalen dat dit wel gaat gebeuren.



# Emissiebeleid lidstaten



## CO<sub>2</sub>(equivalente) heffingen

In aanvulling op het ETS hebben zo'n twintig lidstaten (waaronder Nederland), CO<sub>2</sub>-heffingen in een of andere vorm. EU-lidstaten variëren in de mate waarin verschillende sectoren en broeikasgassen worden belast en voor welk bedrag. Prijzen variëren tussen 122 €/ton<sup>2</sup> (2023, Zweden) en 0,07 €/ton<sup>1</sup> (2022, Polen).

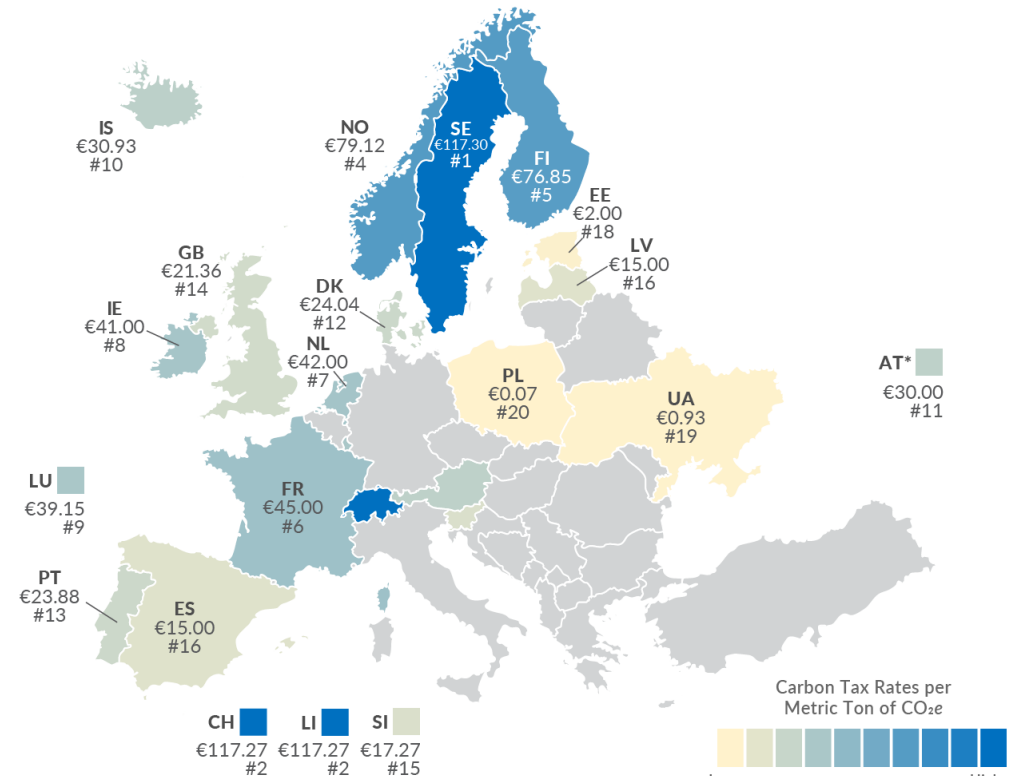
Ook het percentage van de broeikasgassen varieert. Zo zijn in Spanje alleen gefluoreerde gassen belast (zo'n 2% van de totale broeikasgasemissies) en wordt in Liechtenstein zo'n 81% van de broeikasgasemissies belast.

Welke sectoren betrokken zijn, varieert ook. In Nederland zijn de EU-ETS-sectoren aangevuld met een aantal specifieke sectoren. Voor de ETS-sectoren dient de heffing als een minimumprijs voor de CO<sub>2</sub>. In andere landen (Zweden) zijn ETS-sectoren vrijgesteld van nationale heffingen.

**Conclusie:** Lidstaten nemen in verschillende mate zelf het voortouw om emissies verder te drukken. Daarmee stimuleren ze indirect duurzame alternatieven, die in sommige gevallen ook als grondstof kunnen dienen. Voor de chemische sector blijft veelal het EU-ETS leidend. Al deze heffingen staan enigszins op gespannen voet met de ETD. Enerzijds zorgt het voor een betere positie van duurzame alternatieven. Anderzijds is er geen uniformiteit in belastingregimes ten aanzien van energiedragers tussen lidstaten.

## Carbon Taxes in Europe

Carbon Tax Rates per Metric Ton of CO<sub>2</sub>e, as of April 1, 2022



Note: \* Austria's carbon tax is due to start July 2022.

The carbon tax rates were converted using the EUR-USD currency conversion rate as of April 1, 2022.

Source: World Bank, "Carbon Pricing Dashboard."

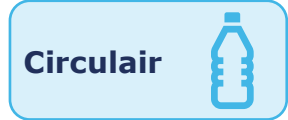
TAX FOUNDATION

@TaxFoundation

<sup>1</sup> Tax Foundation (2022) Carbon Taxes in Europe, [link](#)

<sup>2</sup> Government Offices of Sweden (2023) Sweden's Carbon Taks, [link](#)

# Europese plastic tax en doorbelasting van lidstaten



## De EU plastic tax

De EU plastic tax (2021) beoogt het verminderen van het gebruik van fossiele plastics, door lidstaten te belasten per kg niet gerecycleerd verpakkingsplastic. Deze belasting (€ 0,80 per kg) wordt rechtstreeks aan de EU betaald. EU-lidstaten zijn vrij om deze belasting via een eigen belastingsysteem door te vertalen (zie hieronder) of uit eigen budget te betalen (zoals Oostenrijk en België).<sup>1</sup> Gedeeltelijk bestonden onderstaande belastingen al voor de EU plastic tax was ingesteld.

## (Door)belasting van plastic tax

Inkomsten voor de plastic tax worden gegenereerd door belasting op (single-use) verpakkingsplastic (onder andere in Italië, Spanje, Verenigd Koninkrijk, Hongarije, Letland, Luxemburg, Portugal, Griekenland en Ierland. Deze vorm wordt logischerwijs gehanteerd om verbruik van (single-use) verpakkingsplastic te verminderen. Lidstaten variëren in:

- producten/materialen onderhevig aan het beleid: In sommige landen wordt een breder scala producten en materialen belast met fiscaal beleid. Zo worden bijvoorbeeld in Spanje alle single-use plastics belast, terwijl in Griekenland alleen een heffing bestaat op plastic tassen. Ook hanteren landen verschillende uitzonderingen. Zo worden medicijnen bijvoorbeeld ontzien in Italië.
- tarieven en tariefsystemen: De tarieven die lidstaten hanteren, lopen sterk uiteen. Het eerste verschil betreft het gebruik van een uniform of gedifferentieerd tariefsysteem:
  - Uniform: er wordt één tarief gehanteerd voor al het verpakkingsplastic (Italië en Spanje: € 0,45/kg op verpakkingsplastic).
  - Gedifferentieerd op samenstelling: er wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende typen/samenstelling van het plastic (Hongarije: €5,30/kg voor virgin plastic tassen versus 1,40 eur/kg voor gerecyclede plastic tassen).
  - Gedifferentieerd op product: belasting is op (enkele) producten van toepassing (Griekenland en Ierland € 0,07 respectievelijk € 0,22 per plastic tasje).

**Conclusie:** Door belastingen op niet-gerecycleerde plastics worden lidstaten zowel geprikkeld om te reduceren in hun plastic consumptie als recycling te stimuleren. Dit komt de beschikbaarheid van alternatieve grondstoffen indirect ten goede (in kwantiteit en kwaliteit); tevens neemt de vraag naar fossiele grondstoffen af.

# Europees circulair beleid

Circulair



**Sustainable Carbon Cycles** Beschrijft het belang van en de hoofduitdagingen voor het sluiten van de koolstofketen. Daarnaast benoemt het kortetermijnacties die nodig zijn als eerste stap voor de industrie en landbouw. Een eerste doel voor de industrie dat hieruit voortvloeit, is het gebruik van minimaal 20% niet-fossiele koolstof in chemicaliën en kunststoffen. Daarnaast dient er CO<sub>2</sub> uit de atmosfeer gehaald te worden.

**Single-Use Plastic Directive (SUPD)** Richt zich primair op het reduceren van plastic in het milieu door maatregelen en doelen op te leggen voor enkel gebruik van plastic voorwerpen. Dit betreft onder meer de volgende maatregelen<sup>1</sup>:

- Een marktban op bepaalde producten (rietjes, bordjes, bestek, etc.) als niet-plastic alternatieven beschikbaar zijn.
- De verplichting om (vanaf 2025) 25% gerecycled PET in nieuwe PET-flessen te verwerken. Dit loopt op naar 30% in 2030 en 65% in 2040.
- Een EPR op alle overige single-use plastics.

Daarnaast legt de SUPD een doel op van 77% aparte inzameling voor plastic flessen in 2025, oplopend tot 90% in 2029.

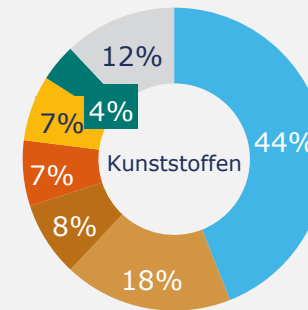
**Packaging and Packaging Waste Directive, Plastic Bag Directive** Richt zich op het reduceren en meer recyclen van verpakingsplastics en plastic tassen. Maatregelen zijn onder andere:

- Een EPR voor alle vormen verpakkingen.
- Ontwerpeisen zodat verpakkingen beter recyclebaar zijn.
- Doelen voor het aandeel recyclelaat in producten.
- Verplichte innamesystemen voor de lidstaten.
- Gebruiksdoelen voor plastic tassen en recyclingdoelen. Voor plastic is het recyclingdoel 50% in 2025 en 55% in 2030.

**ECO-Design Directive** Stelt eisen aan het ontwerp van producten waaronder energie-efficiëntie en recycleerbaarheid. Dit geldt voornamelijk voor grote energieverbruikende apparaten. Ook bevatten deze producten vaak kunststoffen. De specifieke (meetbare) eisen verschillen per product.

**Construction Products Regulation (CPR) en End-of-Life Vehicles Directive (ELVs)** Stellen geharmoniseerde regels voor bouwproducten en doelen voor het hergebruik, recyclen en repareren van auto's en hun onderdelen.

**Conclusie:** Europa richt zich in beleid rondom plastic op een diversiteit van producten. Zowel door hier ontwerpeisen op toe te passen, producten te verbannen als door het stimuleren van losse inzameling en recycling. Enerzijds lijkt dit de hoeveelheid plastic die op de markt wordt gebracht te reduceren, anderzijds stimuleert dit meer losse en gesorteerde inzameling, wat recycling ten goede komt.



**Verpakkingen**



**Bouwmaterialen** isolatie, verf, lijm



**Huishoudelijk** medicijnen, hygiëne



**Automotive** rubber, coatings



**Elektronica**



**Land- en tuinbouw**

<sup>1</sup> European Commission (2023) Single-use plastics, [link](#)

<sup>2</sup> EPR's zijn beleidsmaatregelen waarin producenten en importeurs (financieel) verantwoordelijk worden gemaakt voor hun producten in de afvalfase, met als doel minder en beter recycleerbare producten op de markt te krijgen. EPR's worden vanuit Europa toegespitst op single-use plastics, verpakingsplastics, batterijen en klein elektronisch afval. Nederland kent een bredere uitrol van EPR's.

# Waterstofbeleid



## Important Project of Common European Interest (IPCEI)

Ontwikkeld door de EU om strategische doelen op verschillende domeinen Europees aan te vliegen. Het betreft een geïntegreerd Europees project bestaande uit meerdere nationale projecten, die zijn gericht op strategische, grensoverschrijdende en hoog-innovatieve langetermijndoelen<sup>1</sup>. Vanuit de verschillende lidstaten wordt budget vrijgemaakt dat in de vorm van subsidies wordt ingezet om verschillende doelen te bereiken. De IPCEI Waterstof, een initiatief voor snelle ontwikkeling van groene waterstof, richt zich op de hele keten (productie, gebruik, import, opslag, transport en de maakindustrie van elektrolyzers en brandstofcellen).

Nederland doet ook voor € 1,3 miljard gefaseerd mee met het project<sup>2</sup>. In de eerste fase heeft het al een subsidie gekregen van € 21 miljoen, gericht op het realiseren van een fuel cell productiefaciliteit.

## EU-ETS Innovation Fund

Financiert verschillende innovatieve technologieën en projecten die zorgen voor significante emissiereducties<sup>3</sup>. Het Innovation Fund wordt gefinancierd door de opbrengsten uit het EU ETS en draagt door middel van financiële prikkels bij aan de langetermijndoelen van de EU.

Voorbeelden van projecten die mede uit het Innovation Fund zijn gefinancierd zijn:

- FUREC: een project om uit afval groene waterstof te produceren.
- Waterstof Backbone: het voor waterstof aanpassen van het bestaande pijpleidingennetwerk tussen de vijf industrieclusters in Nederland.

## Trans-European Networks for Energy and Transport (TEN-E)

Als onderdeel van de EU Hydrogen Strategy heeft de EU meerdere actiepunten ontwikkeld. Eén daarvan is het TEN-E: het inzetten op Europese waterstofinfrastructuur<sup>3</sup>. De focus ligt op het verbinden van de energie-infrastructuur tussen lidstaten. Dit gebeurt door middel van subsidies.

<sup>1</sup> Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) (2022). Important Project of Common European Interest (IPCEI), [link](#)

<sup>2</sup> EGEN (2022). IPCEI Waterstof start nieuwe subsidierondes, [link](#)

<sup>3</sup> European Commission (2023). What is the Innovation Fund?, [link](#)

# Waterstofbeleid



## European Hydrogen Bank (EHB)

Om klimaatneutraliteit in 2050 en onafhankelijkheid van Russische gas te bewerkstelligen, heeft de Europese Commissie op 16 maart 2023 plannen gepresenteerd waarin zij investeringen in groene waterstof wil stimuleren met behulp van een European Hydrogen Bank (EHB)<sup>1</sup>. De bank zal gedeeltelijk worden gefinancierd door het EU ETS Innovation Fund en zal bestaan uit vier hoofdpilaren van waaruit wordt gefocust op<sup>2</sup>:

1. creatie van financieringsmechanismes voor de binnenlandse EU-waterstofmarkt. Hiervoor wordt een veilingstelsel voorgesteld waarin groene waterstofproducenten financieel worden gesteund met een vaste prijs per kg waterstof voor maximaal 10 jaar.
2. creatie van financieringsmechanismes voor de internationale importen naar de EU. Hiervoor wordt een vergelijkbaar veilingstelsel ontwikkeld met die voor de binnenlandse markt. Hierin worden premiums aangeboden voor groene-waterstofimporten.
3. bevordering van transparantie en coördinatie: beoordelen van de vraag, het uitzetten van benodigde infrastructuur, analyseren van waterstofstromen en -kosten.
4. stroomlijning van bestaande financiële instrumenten: coördineren en versmelten van instrumenten met publiek en privaat geld, binnen en buiten de EU.

Na consultatie van een survey onder stakeholders in januari 2023 wordt de definitieve vormgeving van de bank later dit jaar bepaald. Doel is dat alle vier de pilaren eind 2023 operationeel zijn<sup>3</sup>.

**Conclusie:** De EU heeft verschillende financierings- en subsidiemogelijkheden die voornamelijk gericht zijn op het tot stand brengen van een waterstofketen. Dit zal indirect ook de beschikbaarheid van waterstof als grondstof ten goede komen.

## H2 Global (Contract for Differences)

H2Global is een Duits instrument dat ontwikkeld is om een snelle significante toename van groene waterstof te bevorderen<sup>4</sup>. Het is een financieringsorgaan dat met toekenningen vanuit de publieke sector en filantropische instellingen het gat dicht tussen de laagste marktprijs waarop groene waterstof wordt aangeboden, en de prijs die de hoogste bidders willen betalen. Hierbij wordt uitgegaan van het Contract for Differences-mechanisme. Hierbij wordt de discrepantie opgevangen door langetermijninkoopcontracten door middel van een veilingproces toe te kennen aan de goedkoopste aanbieder enerzijds, en kortetermijnverkoopcontracten toe te kennen aan de hoogste bidders anderzijds.

Dit zorgt voor een veilig investeringsklimaat voor grootschalige investeringen. Andere landen zoals Noorwegen overwegen een vergelijkbaar Contract for Difference-mechanisme te ontwikkelen<sup>5</sup>. Hoe dat er precies uit gaat zien en wanneer het geïmplementeerd zal worden, is nog niet bekend.

<sup>1</sup> Hydrogen Europe (2023). The European Hydrogen Bank – Kickstarting the European hydrogen market, [link](#)

<sup>2</sup> European Commission (2023). Commission outlines European Hydrogen Bank to boost renewable hydrogen, [link](#)

<sup>3</sup> European Commission (2023). Boosting hydrogen through a European hydrogen bank, [link](#)

<sup>4</sup> H2Global Stiftung (2023) The H2Global Instrument, [link](#)

<sup>5</sup> European Commission (2023) Trans-European Networks for Energy, [link](#)

# Europees landbouwbeleid



## Farm to Fork Strategy (FTF-GD)

Als onderdeel van de Europese Green Deal heeft de Farm to Fork Strategy<sup>2</sup> als doel de voedselvoorziening eerlijker en gezonder te maken en te verduurzamen. Onderdeel van deze strategie zijn het reduceren van kunstmestgebruik en het stimuleren van biologische landbouw. Concrete doelen zijn onder andere:

- reduceren van kunstmestgebruik met minimaal 20% in 2030
- 25% van het landbouwareaal voor biologische landbouw.

## Fertilising Product Regulation (FPR)

In juli 2022 is er nieuwe EU-kunstmestregulering in werking getreden: de Fertilising Product Regulation (FPR)<sup>1</sup>. Hiermee beoogt de Europese Commissie onder meer de afhankelijkheid van kunstmestimporten te verminderen. De nieuwe regelgeving focust op het behalen van drie doelen:

1. Organische en waste-based kunstmest toegang verlenen tot de gemeenschappelijke markt. De nieuwe regulering zet de condities aangaande veiligheid, kwaliteit en labeling uiteen waaronder innovatieve vormen van kunstmest toegang krijgen tot de Europese markt en zo verhandeld mogen worden tussen verschillende lidstaten. Voorheen was dit een stuk lastiger vanwege verouderde EU-regelgeving en verschillende regelgeving tussen EU-lidstaten.
2. Het creëren van grenswaarden voor giftige stoffen. Hiermee beoogt de EU de grond te beschermen en het risico van schade aan gezondheid en milieu te mitigeren.
3. Het toestaan van optionele harmonisatie. Hiermee wordt bedoeld op het als producent mogen kiezen onder welke regulering deze zijn lokale (kunst)mest verhandelt: het nieuwe EU-beleid (voordeel: deelname aan gemeenschappelijke markt) of de oude nationale regels (voordeel: geen grenswaarden van giftige stoffen).

## European Innovation Partnership (EIP)-AGRI

Als onderdeel van de Europese Farm to Fork-strategie worden projecten van lidstaten gefinancierd via het European Innovation Partnership (EIP). Hiermee beoogt de Commissie de afhankelijkheid van kunstmestimporten te verminderen en efficiëntie te verhogen. Doelen zijn:

- Bevorderen van biologische mest. Voorbeelden: ontwikkeling van het productieproces van biologische kunstmest (Italië) en optimalisatie van kunstmestgebruik door gebruik van satellietdata (Polen).
- Doen toenemen van de efficiëntie van stikstof in de landbouw. Voorbeeld: het verminderen van negatieve milieu-effecten door kunstmest (Duitsland).
- Stimuleren van slimme landbouwtechnieken. Voorbeelden: het integreren van dekgewassen (Slovenië) en efficiënte irrigatie (Spanje).

<sup>1</sup> European Commission (2023) Ensuring availability and affordability of fertilisers, [link](#)

<sup>2</sup> European Commission (2020) From Farm to Fork: Our food, our health, our planet, our future, [link](#)



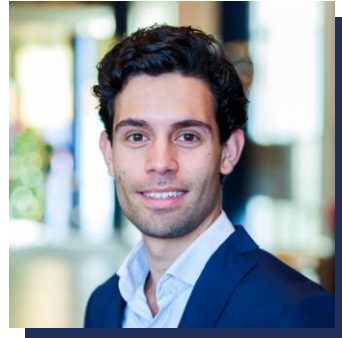
# Geïnterviewde partijen

Bedrijven	Experts	Belangenorganisaties	NGO's
Shell	TNO	Chemistry NL (Topsector)	Urgenda
Yara	Zelfstandig experts	VNO-NCW	
OCI	Sitech	VNCI	
DOW	Invest NL		
Sabic			
Airproducts			
Airliquide			

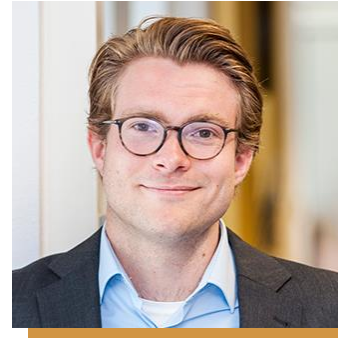
# Uitvoerend team



Arthur Vernooij  
Managing Consultant



Max Coenen  
Consultant



Bas Dieben  
Consultant



Regine Wagenaar  
Consultant



Ivo Weekenborg  
Geassocieerd Consultant



Marinke Wijngaard  
Directielid



Bart Zandstra  
Consultant



Timothy Bender  
Consultant



**Berenschot**

[www.berenschot.nl](http://www.berenschot.nl)

[linkedin.com/berenschot](https://linkedin.com/berenschot)