Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Toekomstvisie Brandstoffen- en chemiegrondstoffen-productie



Inhoudsopgave

Samenvatting 3

1 Aanleiding en kernvragen 7

2 Wat zijn de opgaven? 9

3 Opbouw hernieuwbare brandstoffen en chemieproductie 12
- 3a Vier toekomstbeelden opbouw hernieuwbare BCP 12
- 3b Publieke belangen 14
- 3c Conclusie opbouw hernieuwbare BCP 21

4 Afbouw en emissiereductie in de fossiele BCP-sector 24
- 4a Huidige situatie en verwachtingen voor afbouw en emissiereductie 24
- 4b Vier toekomstbeelden voor de fossiele BCP 26
- 4c Publieke belangen 27
- 4d Conclusie afbouw en emissiereductie fossiele BCP 30

5 Conclusie 31

Begrippenlijst 34

Afkortingenlijst 35

Bijlage 1: Basisgegevens Nederlandse raffinagesector 36

Bijlage 2: Hernieuwbare brandstoffen- en chemieproductieroutes voor Nederland 37

Bijlage 3: verwacht aanbod van duurzame biogrondstoffen 39

Samenvatting

Deze visie beschouwt de toekomst richting 2050 van de brandstoffen- en chemiegrondstoffen-productie in Nederland (hierna BCP), in het licht van EU-brede korte termijnproblemen en lange-termijnopgaven ten aanzien van duurzaamheid, weerbaarheid en verdienvermogen. Om de lange-termijnopgaven te verwezenlijken moet de sector tegelijkertijd investeren in opbouw van meer hernieuwbare BCP en in emissiereductie bij resterende fossiele productiecapaciteit, zodat er gecontroleerde afbouw van fossiele capaciteit mogelijk is zonder weglek van kennis en hernieuwbare capaciteit. De transitie biedt op die manier nieuwe kansen voor de Nederlandse economie en draagt bij aan leveringszekerheid van brandstoffen en chemische waardeketens. Daarom speelt naast de raffinagesector (fossiel en biobased), ook de afvalverwerkende industrie in deze visie een belangrijke rol als circulaire grondstofleverancier voor hernieuwbare BCP.

Uitgangsituatie en onzekerheden

De uitgangssituatie voor de transitie van de BCP-sector in Nederland kent goede fundamenten met de gunstig gelegen vestigingen in of nabij havens aan de Noordzee, maar ook knelpunten en problemen. Zo heeft de recente sluiting van de Straat van Hormuz opnieuw laten zien hoe kwetsbaar de EU-landen zijn voor plotselinge verstoring van aanvoerketens van ruwe olie, aardgas en fossiele olie- en chemie-producten.[1] Oliemaatschappijen hebben aan de verstoring veel geld verdiend met raffinage- en handelsactiviteiten, maar raffinaderijen hebben in Nederland te maken met hogere elektriciteitskosten dan concurrenten elders, met name door relatief hoge nettarieven, waar omringende landen forse kortingen op geven.[2] De komende jaren komt daar een geleidelijke stijging van de ETS-kosten bij, tot drie maal het huidige niveau (bij installaties waarvan de emissies niet gereduceerd worden).[3]

De Nederlandse raffinagesector kampt in het Europese speelveld met een ongelijke concurrentiepositie. Incidentele winsten nemen niet weg dat zonder structurele investeringen de continuïteit op de lange termijn onzeker is. Dit risico botst met de noodzaak om onze raffinagecapaciteit op peil te houden. In het kader van de Europese weerbaarheid en strategische autonomie fungeert Nederland immers als een cruciale speler voor Noordwest-Europa.

Elke toekomstvisie bevat veel onzekerheden, waaronder de snelheid van technologische ontwikkelingen en toekomstige grondstofprijzen, mede als gevolg van geopolitieke spanningen. Er is ook onzekerheid over de snelheid waarmee de vraag naar fossiele olieproducten zal dalen en verschuift naar hernieuw-bare producten. De visie BCP sluit aan bij het herziene Nationaal Plan Energiesysteem (NPE) en de Visie opschaling aanbod duurzame koolstofdragers (VOADK), waarin de opkomst van elektrische mobiliteit en groeiende vraag naar duurzame brandstoffen voor luchtvaart, scheepvaart en een specifiek deel van wegvervoer en duurzame chemiegrondstoffen zorgen voor een grote verandering in de energievraag (zie tabel 1), binnen een aanzienlijke bandbreedte. Deze ontwikkelingen zijn zeker, maar de onzekere timing ervan brengt risico's met zich mee die door de sector in meer of mindere mate beheerst kunnen worden, onder meer door tijdig installaties te verduurzamen, in te spelen op de vraag naar duurzame producten, of te sluiten.

Op basis van nu beschikbare kennis over technische verduurzamingsroutes schetst deze visie verschillende toekomstbeelden van de wijze waarop Nederland om kan gaan met onzekerheden en risico's. Dit gebeurt voor zowel de opbouw van hernieuwbare productiecapaciteit, als voor ombouw en afbouw van fossiele capaciteit. Deze processen moeten in samenhang worden uitgevoerd: afbouw zonder opbouw leidt tot verlies van economische activiteit en werkgelegenheid, opbouw zonder afbouw leidt tot een ingewikkelde concurrentie om ruimte, expertise en kapitaal, evenals voortdurende

[1] Daarbij valt op dat de olieprijsstijging al maanden gedempt wordt door China (met naar schatting minstens 30 $ per vat), dat de eigen importvraag bijna halveerde naar 5,5 Mbpd, door in te teren op strategische reserves en beperking van de binnenlandse en buitenlandse vraag naar olieproducten. OPEC is hiertoe niet in staat. The Economist, August 15th 2026, pp. 61-62. Voor de EU betekent dit extra afhankelijkheid van China.

[2] PwC Strategy& (2026) Speelveldtoets 2026.

[3] PwC Strategy& (2026) Speelveldtoets 2026.

afhankelijkheid van fossiele brandstoffen uit instabiele regio's. Daarna worden de toekomstbeelden vergeleken aan de hand van de mogelijke effecten op de maatschappelijke opgaven en publieke belangen, waaronder duurzaamheid, economische kracht, strategische autonomie (weerbaarheid) en ruimte en leefomgevingskwaliteit. Op basis hiervan wordt ten slotte een keuze gemaakt ten aanzien van de meest wenselijke toekomstbeelden. Deze zullen worden uitgewerkt in een beleidsagenda, parallel met de uitwerking van de beleidsagenda voor duurzame chemie, die volgt uit de plannen 'Perspectief op de Chemie' en 'Visie op Duurzame Koolstof in de Chemische Industrie'.[4]

Gewenste richting en randvoorwaarden

De marktvraag naar brandstoffen en chemiegrondstoffen zal stap voor stap veranderen van fossiel naar duurzaam en kan in belangrijke mate bediend worden door Nederlandse raffinaderijen. Nederland beschikt over de benodigde kennis en expertise en Nederlandse raffinaderijen zijn (energie)efficiënter dan veel van de concurrenten in andere landen.[5] Essentieel is dat de binnenlandse productie, samen met de te verwachten mogelijkheden voor een divers aanbod aan import, op elk moment voldoende is om ten minste aan de nationale brandstofbehoefte in mobiliteit (luchtvaart, scheepvaart en wegvervoer) te voldoen en aan de grondstofbehoefte van de chemie. Daarbij is van belang dat volgens het PBL zonder aanvullend Europees en nationaal beleid de importafhankelijkheid van fossiele energiebronnen richting 2040 nog groot zal zijn, onder meer voor BCP.[6] Dit versterkt de behoefte aan voldoende regie over de gelijktijdige opbouw van hernieuwbare raffinage en afbouw van fossiele raffinagecapaciteit in de EU en Nederland. De totale productiecapaciteit (inclusief noodvoorraden) zal bovendien voldoende moeten zijn om in tijden van nood te kunnen voorzien in de militaire behoeften.[7]

Deze visie geeft een antwoord op de vraag hoe we in de transitie meerdere strategische opgaven tegelijkertijd kunnen realiseren. Daartoe is beoordeeld welke mix van hernieuwbare productiecapaciteit gewenst is en in welk tempo de fossiele BCP het best gecontroleerd kan worden afgebouwd, gebaseerd op een palet aan publieke belangen, waaronder duurzaamheid, economische kracht, strategische autonomie (weerbaarheid) en ruimte- en leefomgevingskwaliteit. Op basis van de scores over de publieke belangen bij hernieuwbare BCP kan geconcludeerd worden dat het wenselijk is om te streven naar een mix van eigen productie op basis van import uit een diverse groep landen van duurzame ruwe biogrondstoffen (na een eerste bewerkingstap in het land van herkomst), tussengewassen vanuit Nederland en de rest van Europese Unie en gesorteerd restafval, naast import van halffabricaten. Daarnaast is wenselijk dat verdere innovatie en ontwikkeling van onder andere e-fuelsproductie plaatsvindt, die nu nog zeer duur is, om op lange termijn in een deel van de hernieuwbare BCP te kunnen voorzien. Op langere termijn wil het kabinet ook inzetten op binnenlandse productie van e-fuels naast bio-BCP. E-fuels kunnen daarbij gemaakt worden van geïmporteerde e-methanol. De import van energiedichte halffabricaten en het realiseren van een aanzienlijk deel van de biogene keten in Nederland gaat gepaard met belangrijke maatschappelijke voordelen en is bovendien kostentechnisch kansrijk.[8]

De fossiele BCP zal gecontroleerd afgebouwd moeten worden, waarbij het tempo voornamelijk bepaald wordt door het tempo van opbouw van hernieuwbare BCP, opbouw van hernieuwbare BCP en dalende marktvraag naar fossiele brandstoffen. Om te voorkomen dat oplopende ETS-kosten leiden tot ongewenst snelle sluitingen en een verminderde leveringszekerheid, is het noodzakelijk dat een deel van de bestaande installaties hun scope 1 en 2 emissies op tijd reduceert.

Om een nieuwe BCP-mix richting 2050 tot stand te brengen, is een beleidsinzet nodig gericht op de volgende operationele doelen (naast het bestaande beleid gericht op verbetering van de randvoorwaarden):

- Het op korte termijn behouden van voldoende fossiele en bioraffinagecapaciteit, voor leverings-zekerheid in Noordwest-Europa en een krachtig chemiecluster in de regio Antwerpen-Rotterdam-

---

4 Bijlagen bij Kamerstuk TK 2025-2026, nr. 32813, nr. 1540.

5 Naar schatting op basis van NEa-cijfers over de emissies per ton product en de afwijking van de ETS-benchmark, behoren de raffinaderijen in Nederland gemiddeld genomen niet tot de top-10 meest efficiënte installaties, maar wel tot de top-15 à 20 binnen de EU.

6 PBL (2026). Klimaat en Energieverkenning 2026.

7 *The Hague Centre for Strategic Studies* (2026). *No fuel, no fight*.

8 TNO (2026). *Strategic Routes to Sustainable Carbon Platforms Assessing Domestic Cost Competitiveness in a Global Market: Methanol Cost Staircases for The Netherlands and Import Regions*.

Rijn-Ruhrgebied (het ARRRA-cluster);
- Opbouw van verdere hernieuwbare BCP in Nederland met oog op het vergroten van:
  - de weerbaarheid en toekomstig verdienvermogen van de keten en daarmee leveringszekerheid voor eindgebruikers in mobiliteit, met name internationale lucht- en scheepvaart;
  - de synergieën voortkomend uit deze opbouw voor de verduurzaming van het grondstoffengebruik in de chemische industrie; en
  - de kansen die het biedt voor het realiseren van de klimaatdoelen, door de aanzienlijk lagere CO_2-uitstoot over de keten van hernieuwbare brandstoffen in vergelijking met fossiele brandstoffen, alsmede door koolstofverwijdering.
- Borging van het Duurzaamheidskader Biogrondstoffen van Nederland als leverancier en in de toepassing van biogrondstoffen en duurzame halffabricaten, evenals de borging van de bestaande wettelijke kaders die toezien op hoogwaardige afvalverwerking. Dit is een voorwaarde voor de inzet en import van biogrondstoffen, afval en secundaire grondstof;
- Voorkomen van disproportioneel publiek budgettair beslag, door onder meer in te zetten op vraagcreatie door middel van ambitieuze Europese normstelling. Hierbij moet lastenverzwaring voor bedrijven en automobilisten en een gelijk internationaal speelveld meegenomen worden.

Ten aanzien van de benodigde hoeveelheden duurzame biogrondstoffen en gesorteerd restafval zijn diverse studies uitgevoerd naar beschikbaarheid, waarover het PBL een meta-analyse heeft uitgevoerd (zie ook bijlage 3). Zolang wordt gestuurd op inzet van duurzame biogrondstoffen én actief wordt ingezet op het mobiliseren van het beschikbare duurzame potentieel, is er ruimte om in de stijgende vraag naar biogrondstoffen voor transitietoepassingen (bijv. biobrandstoffen voor wegverkeer), *hard-to-abate* mobiliteitssectoren (met name lucht- en scheepvaartbrandstoffen) en hoogwaardige toepassingen, zoals biobased chemie en materialen, te voorzien. De Visie Opschaling Aanbod Duurzame koolstofdragers (VOADK), die gelijktijdig met de update van het Nationaal Plan Energiesysteem (NPE) en de Klimaat- en energienota aan de Kamer werd gestuurd, en de Nationale Biogrondstoffenstrategie welke later dit jaar volgt, gaan hier nader op in.[9]

Beleidscontouren

Voor deze verandering in de raffinage- en de afvalsector is een integrale lange-termijnaanpak nodig, die investeringszekerheid biedt, opdat met name private middelen hun weg zullen vinden naar projecten. Deze zal uitgewerkt worden in een Beleidsagenda BCP. Enkele contouren van de integrale aanpak laten zich al wel optekenen.

Aangezien een groot deel van het benodigde beleid op het terrein ligt van de EU, zoals een gelijk speelveld op de Interne Markt en vraagcreatie naar hernieuwbare BCP, wil het kabinet in Europa inzetten op een EU-raffinagevisie. Dit zou bijvoorbeeld in het kader van de IAA (*Industrial Accelerator Act*) kunnen gebeuren, waarin raffinage ook een belangrijke sector is. De Europese vraag naar hernieuwbare brandstoffen zal door Europees en internationaal (o.a. via IMO en ICAO) beleid toenemen, tegelijkertijd vraagt investeringszekerheid om heldere lange termijn normering voor mobiliteit en de chemie (RED-IV). Hierbij is aandacht nodig voor hernieuwbare brandstoffen en kan ook gekeken worden naar de rol van producten die in de tussenfase naar volledig hernieuwbare productie een rol kunnen spelen, zoals blauwe waterstof, onder voorwaarden; zo wil het kabinet voorkomen dat er verdringing van groene producten plaatsvindt. Echter, ondanks dat er nieuwe installaties gebouwd worden voor verwerking van oliehoudende restproducten (een bedrijfstak die in Nederland al omvangrijk is), wordt verdere opschaling op dit moment begrensd door de onzekerheid over de blijvende beschikbaarheid van grondstoffen afkomstig uit onder meer Azië, als ook door onzekerheid over de Europese mandaten na 2030. Een toekomstbestendige BCP-sector vraagt daarom om opschaling van geavanceerde vormen van hernieuwbare BCP in de eigen regio, naast import van ruwe biogrondstoffen en halfabricaten (liefst voor een groot deel van binnen de EU). Dat vergt ook op korte termijn al publieke en private investeringen, vanwege de doorlooptijden van de benodigde projecten en de verplichtingen voor het bijmengen van biobrandstoffen en het reduceren van broeikasgasemissies die volgen uit Europese wetgeving voor verduurzaming van transportsectoren. Deze aanpak kan onderdeel zijn van de samenwerking met Duitsland en België voor verduurzaming van het bredere ARRRA-cluster. In de IAA kan ook samenwerking tussen clusters in buurlanden worden versterkt.

[9] Tweede Kamer 2026-2027, bijlage bij 32813, nr. 1576.

In aanvulling op Europese mandaten, is nationaal beleid van belang dat bedrijven ondersteunt om grootschalige verduurzamingsprojecten te financieren. De kosten van deze FOAKs (*first-of-a-kind factories*) zullen in eerste instantie hoog zijn, maar kunnen worden beperkt door gebruik te maken van leereffecten uit het bouwen van opeenvolgende pilotinstallaties. Ook is bekend dat er synergievoordelen mogelijk zijn als nabijgelegen bedrijven volgens een gezamenlijk totaalplan tot verduurzaming overgaan, zowel in techno-economische zin (denk aan het afstemmen van verduurzamingsroutes) als in termen van efficiënt ruimtegebruik. Het aanpassen van zoveel mogelijk BCP installaties op één industriecluster naar een toekomstbestendig geheel, is dan voordelig.[10] Dit zou gekoppeld kunnen worden aan een ambitieus maar realistisch doel voor het behouden van een hoeveelheid Mton koolstofconversie-capaciteit in Nederland, met een groeiend aandeel hernieuwbare capaciteit richting 2050, waar publieke en private partijen gezamenlijk aan kunnen werken onder regie van de overheid.[11] Dit vergt bovendien verbetering van algemene randvoorwaarden voor de energietransitie (in uitvoering door het Nationaal Programma Verduurzaming Industrie). Momenteel verkent IenW de mogelijkheden om de brandstoftransitie-verplichting (BTV) te verlengen voorbij 2030, en de effecten hiervan. Verlenging is aangekondigd in het regeerakkoord en komt tegemoet aan een Kamermotie[12]. De BTV normeert de inzet van hernieuwbare brandstoffen, waaronder biobrandstoffen en hernieuwbare waterstof, in het wegvervoer, de binnenvaart en de zeevaart. Daarmee stuurt de BTV op verduurzaming van de mobiliteit. Daarnaast is verlenging van de BTV van groot belang voor de investeringszekerheid voor de productie van deze brandstoffen en kan zo bijdragen aan de verduurzaming van de raffinagesector (BCP-sector). Bij de uitwerking wordt – met het oog op het gelijke speelveld ten opzichte van andere EU-landen – rekening gehouden met het beleid in onder andere Duitsland, België en Frankrijk. De Staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat heeft aangegeven de Kamer hier voor het einde van het jaar nader over te informeren.[13] Daarnaast is in het regeerakkoord opgenomen dat het kabinet de ontwikkeling van de productie van SAF in Nederland stimuleert. Vanuit het Klimaat- en Energiefonds is hiervoor reeds financiering beschikbaar gesteld. Wat betreft de fossiele raffinagesector is het van belang dat bestaande installaties hun scope 1 en 2 emissies tijdig reduceren. Het kabinet heeft daarbij oog voor het (ongelijke) Europese speelveld en wil een ongecontroleerde afbouw voorkomen.

[10] Tiggeloven, J. (2026). *Breaking and re-forming the chemical industry: Optimizing the transition from fossil-based clusters to net zero*. Utrecht University. https://doi.org/10.33540/3376.

[11] *Sustainable Industry Lab* (2023, 2025).

[12] Kamerstuk Tweede Kamer 2025-2026, 36766, nr. 12. De motie Van Groningen en Veltman verzoekt de regering om de investeringshorizon en de bijbehorende systematiek voor hernieuwbare energie in de vervoerssector te verlengen tot in ieder geval 2035.

[13] Kamerstuk Tweede Kamer, 2025-2026, 32813 nr. 1560.

1 Aanleiding en kernvragen

In de brief Toekomstperspectief voor de energie-intensieve industrie (hierna EII) is aangekondigd dat het kabinet werkt aan een visie op de brandstoffen- en chemiegrondstoffenproductie (hierna BCP).[14] Bij overheid en bedrijfsleven bestaan zorgen over de toekomstbestendigheid van de sector in Nederland. De recente handelswinsten van oliemaatschappijen als gevolg van de sluiting van de Straat van Hormuz volgen op een periode van jaren waarin de Europese raffinagesector te maken heeft met een trendmatige toename van internationale concurrentie door wereldwijde overcapaciteit, in combinatie met een geleidelijke daling van de vraag naar hun belangrijkste producten: diesel en benzine.[15] Daarnaast hebben raffinaderijen in Nederland te maken met hogere elektriciteitskosten dan concurrenten elders, met name door relatief hoge nettarieven, waar omringende landen forse kortingen op geven. De komende jaren komt daar een geleidelijke stijging van de CO_2-prijs en afname van gratis ETS-rechten bij (bij installaties waarvan de emissies niet gereduceerd worden).[16] Investeringen in zowel de opbouw van hernieuwbare productie als de verduurzaming, ombouw en afbouw van fossiele raffinaderijen blijven echter achter, ondanks de Europese en Nederlandse doelen: klimaatneutraal en circulair in 2050. Deze ontwikkelingen roepen de vraag op of BCP-bedrijven op middellange en lange termijn Europa kunnen blijven voorzien van brandstoffen en chemicaliën binnen de grenzen van de opgaven (zie hoofdstuk 2) en gezonde economische bedrijfsvoering.

Zonder opbouw van hernieuwbare BCP en afbouw van fossiele BCP neemt de kans af dat Nederland haar klimaat- en circulaire doelen zal halen. Maar de maatschappelijke opgave rijkt verder, want Nederland wil ook minder afhankelijk worden van import van ruwe olie en olieproducten, gelet op de toegenomen oorlogsdreiging en verstoring van handelsketens. Daarnaast wil Nederland verdienvermogen in de geavanceerde groene chemie vergroten, waarvoor de BCP-sector een toeleverancier is.[17] Dit betekent dat een verschuiving van fossiele naar hernieuwbare productie in Nederland noodzakelijk is.

Het opbouwen van hernieuwbare productie en aanvoerketens vergt echter tijd en geld. Ter illustratie, het *Sustainable Industry Lab* schetst een samenhangende investeringsportfolio van ca. 30 mld. euro met meer dan 20 projecten die in een periode van minder dan 15 jaar moeten plaatsvinden om in 2040 7 Mton hernieuwbare koolstofconversiecapaciteit per jaar te behalen (ter vergelijking: de huidige conversiecapaciteit bedraagt ca. 200 Mton per jaar).[18] In de tussenliggende periode zijn derhalve ook private investeringen in de verduurzaming van fossiele BCP (reductie scope 1 en 2 emissies industriesector) nodig om de leveringszekerheid en betaalbaarheid van brandstoffen te borgen, ook voor militaire toepassingen in conflictsituaties. De huidige fossiele BCP kan onder druk komen te staan, als er te weinig CO_2-reductie wordt gerealiseerd om binnen het steeds strengere Europese emissiehandelssysteem (ETS) te kunnen blijven opereren.

De private investeringen in verdere verduurzaming (zowel in opbouw van hernieuwbare BCP, als ombouw van fossiele installaties ter verlaging van emissies) zullen echter niet tot stand komen zonder een goede kans op positief rendement op middellange termijn. De kans hierop is vooralsnog laag, omdat het voor investeerders en raffinaderijen onzeker is hoe relevante markten zich de komende tijd zullen ontwikkelen en omdat zij niet weten of het huidige Europese en nationale beleid de benodigde investeringen beter en langer zal ondersteunen. Europees en nationaal wordt gewerkt aan het beleid voor de lange termijn, maar het zal nog een tijd duren voordat dit uitmondt in implementatie van concrete maatregelen. Het risico bestaat dat in de tussentijd fossiele capaciteit mede hierdoor versneld en ongecontroleerd wordt afgebouwd, voordat voldoende hernieuwbare capaciteit is opgebouwd of er

---

14 Kamerstuk Tweede Kamer 2025-2026, 29826, nr. 265.

15 McKinsey (2022). *From crude oil to chemicals: How refineries can adapt to shifting demand*.
Eurostatcijfers tonen vanaf ca. 2006 een dalende trend in de vraag naar olieproducten en van de productie van de Europese raffinagesector. Oil and petroleum products - a statistical overview - Statistics Explained - Eurostat.

16 PwC Strategy& (2026) Speelveldtoets 2026.

17 Ter illustratie: de opbouw van een keten voor productie van hernieuwbare luchtvaartbrandstoffen in Nederland heeft een potentieel van ruim € 900 mln. per jaar bruto toegevoegde waarde en 3,500 extra arbeidsplaatsen. PA Consultants (2026). *SAF's contribution to the Dutch economy*.

18 SIL (2025). Hulp bij systeempijn, p. 17, fig. 5.

voldoende mogelijkheden zijn om hernieuwbare producten te importeren. Anderzijds is er ook een risico dat investeringen in hernieuwbare capaciteit niet van de grond komen doordat beleidsmatig de focus te veel ligt op het verduurzamen van de huidige fossiele capaciteit.

Om de transitie in goede banen te leiden helpt een visie die zicht geeft op het beleid dat de overheid wil voeren om de BCP-sector toekomstbestendig te maken. Hierin staan de volgende kernvragen centraal:

1. Welke toekomstbeelden zijn denkbaar voor BCP in Nederland vanuit de belangrijkste onzekerheden en risico's die op de sector afkomen?
2. Welk toekomstbeeld is hiervan het meest maatschappelijk wenselijk, voor zowel opbouw van hernieuwbare productie als gestuurde afbouw van fossiele productie, toetsend op diverse publieke belangen?

In hoofdstuk 2 worden de opgaven vanuit het kabinet benoemd, waaraan de BCP-sector een bijdrage moet leveren. In hoofdstuk 3 en 4 worden diverse toekomstbeelden geschetst en beoordeeld op hun bijdrage aan publieke belangen. In hoofdstuk 5 leidt dit tot een aantal conclusies over de benodigde koers voor de korte en lange termijn. In de VOADK komen barrières voor investeringen en het instrumentarium aan bod.



2 Wat zijn de opgaven?

Verduurzaming

Nederland heeft zich gecommitteerd aan een net-zero doel voor 2050, dat in de Klimaatwet is vastgelegd. Daarnaast heeft Nederland een doelstelling om in 2050 circulair te zijn[19] en om het gebruik van fossiele brand- en grondstoffen te minimaliseren.[20] De raffinagesector is verantwoordelijk voor een aanzienlijk deel van de broeikasgasemissies in Nederland – bijna 11 Mton $CO_{2\text{-eq}}$.: ca. 7% van de nationale uitstoot en 20-25% van de industrie (zie bijlage 1) - en kent daarom een forse verduurzamingsopgave.

Hierbij maken we onderscheid tussen het reduceren van schoorsteenemissies (scope 1 en 2) en het opbouwen van (en ombouwen naar) hernieuwbare productiecapaciteit om de emissies van de gehele product levenscyclus, inclusief winning en verbranding (scope 3), te reduceren. De verduurzaming van de BCP is van groot belang voor verduurzaming van de industrie, de mobiliteitssector en internationale transportsector. Hernieuwbare brandstoffen vormen de komende decennia nagenoeg de enige optie voor de energietransitie voor zeevaart en luchtvaart. Ook zwaar wegverkeer en binnenvaart zijn hier voorlopig nog grotendeels van afhankelijk. Voor het deel dat de geproduceerde brandstoffen nationaal worden ingezet, geldt dat dit ook bijdraagt aan emissiereductie in de mobiliteitssector.[21]

Het kabinet en de industrie hebben de komende jaren ook te maken met veranderingen in Europese klimaatwetgeving (onder meer ten aanzien van het emissiehandelssysteem ETS), naast ambities voor het behoud van industriële activiteiten binnen de EU. Dit blijkt uit de onlangs gepresenteerde *Industrial Accelerator Act* (hierna: IAA) en zoals ook op te maken is uit het *Sustainable Transport Investment Plan* (STIP) dat eind 2025 door de Europese Commissie is gepubliceerd en dat inzet op opschaling van hernieuwbare brandstoffen. Voor de raffinage- en chemiesector betekent de IAA een Europese inzet op versnelde vergunningverlening voor de bouw en modernisering van fabrieken, het streven naar het sneller kunnen vergunnen van faciliteiten die circulaire chemie en biogrondstoffen verwerken en meer focus op producten die in de EU zijn gemaakt met lage CO_2-uitstoot bij overheidsopdrachten en publieke steunregelingen.

Verdienvermogen

Het coalitieakkoord zet ook in op strategisch industriebeleid, voor strategische autonomie, maatschappelijke opgaven en verdienvermogen, mede naar aanleiding van het rapport Wennink[22]. De coalitie wil de schone maakindustrie uitbouwen, met kansen voor onder meer groene chemie, circulaire bouwmaterialen en bioplastics. Ook zet de coalitie in op een uitbreiding van de bijmenging van duurzame brandstoffen en de productie hiervan in Nederland.[23]

Leveringszekerheid

Gezien de recente geopolitieke ontwikkelingen is nog urgenter geworden dat Europa in belangrijke mate onafhankelijk wordt van een beperkt aantal landen in soms instabiele regio's voor grondstoffen en halffabricaten. Denk daarbij ook aan beschikbaarheid over voldoende brandstoffen en grondstoffen voor de krijgsmacht. Dit is een belangrijk argument om een groot deel van de huidige en toekomstige marktvraag te kunnen voorzien met nationale en Europese productie, naast dat er net als nu import en export plaats zal vinden. Om in te kunnen schatten welke omvang de nationale BCP-sector moet hebben om aan de vraag te voldoen, is gekeken naar de belangrijkste vraagcomponenten die de

---

19 Nederland circulair in 2050! | Nederland circulair in 2050

20 Rijksoverheid.nl Fossiele brandstoffen in de toekomst | Duurzame energie | Rijksoverheid.nl

21 Hoeveel dit zal zijn, is onzeker en hangt van veel factoren af. De potentie voor emissiereductie is aanzienlijk: de CO_2-uitstoot van de Nederlandse mobiliteitssector bedroeg in 2024 29,2 Mton (dit zal dalen door elektrificatie), naast 10,5 Mton in de luchtvaart vanaf Nederland en 10,7 Mton in het Nederlandse vervoer over water (zeevaart en binnenvaart). Luchtvaart en zeevaart zijn moeilijk te elektrificeren. Bronnen: PBL(2025) KEV2025 en CBS.nl.

22 Wennink (2025). De route naar toekomstige welvaart. Een van de aanbevelingen in dit rapport is om te investeren in groene, innovatieve chemie, omdat Nederland economisch en veiligheidsbelang heeft bij weerbare aanvoerketens voor duurzame brandstoffen en chemie en daarvoor kan voortbouwen op een sterk logistiek- en kennisecosysteem.

23 Regeerakkoord 'Aan de slag. Bouwen aan een beter Nederland' | Rijksoverheid.nl

ontwikkeling van de totale behoefte bepalen. Daarbij is gebruik gemaakt van de VOADK, zodat de cijfers aansluiten bij het NPE. Tabel 1 laat zien welke ontwikkeling verwacht wordt, uitgedrukt in koolstofhoudende energievraag in Petajoule per jaar (de elektrische energievraag voor onder meer mobiliteit blijft in tabel 1 buiten beeld). Voor zowel wegvervoer als de binnenvaart is elektrificatie de hoofdroute voor de energietransitie, maar dat zal niet voor álle binnenvaartschepen mogelijk zijn en evenmin voor de zeevaart en luchtvaart. Voor die sectoren zal daarom op de korte en lange termijn een vraag naar hernieuwbare brandstoffen blijven bestaan. Naar verwachting zal vliegen op elektriciteit en waterstof op den duur mogelijk worden voor kortere afstanden. Er zijn nog onzekerheden wat betreft de mondiale energiemix van de scheepvaart in 2050, met name in de zeevaart. Diverse hernieuwbare energiedragers kunnen ingezet worden, afhankelijk van factoren als energiedichtheid, scheepstype, lading, afstand en vaarprofiel.[24] Ook in de chemie zullen er op de korte en middellange termijn koolwaterstoffen vanuit de raffinagesector nodig blijven, om als grondstof te gebruiken voor het produceren van producten zoals plastics en oplosmiddelen.

Tabel 1: Energievraag in Petajoule (PJ) voor in Nederland gebruikte brandstoffen en chemiegrondstoffen per sector in 2023 en 2050.

Sector	Vraag naar koolstofhoudende brandstoffen en chemiegrond-stoffen 2023	Inschatting vraag naar koolstofhoudende brandstoffen en chemiegrondstoffen 2050[25]	Waarvan duurzaam ingevuld in 2050[26]
Luchtvaart	142	140 – 240	100 - 205
Binnenvaart	416	200 – 400	100 - 300
Zeevaart	47	35 – 40	35
Wegtransport	385	55 – 65	0 - 30
Chemie	430	390	Beperkt - 390
Totaal	1420	820-1135	235 – 960

De koolstofbehoefte voor Nederlandse vraagsectoren is inclusief de vraag naar bunkerbrandstoffen voor lucht- en scheepvaart die in Nederland worden getankt, maar exclusief eventuele export van brandstoffen naar het buitenland. Voor de chemie wordt de vraag naar grondstoffen voor de chemie in Nederland wel volledig meegenomen, ook al geldt voor die sector ook dat een groot deel van de basischemicaliën en eindproducten worden geëxporteerd.

Naar een koolstofconversiedoel

Het kabinet staat voor de keuze om te wachten op meer en verdergaande Europese mandaten, of zelf de ambities te vertalen in concrete doelen voor de BCP-sector. Het expertadvies 'De toekomst van Duurzame koolstofchemie in Nederland' adviseerde het kabinet in 2025 om de toekomst van de koolstofchemie in eigen hand te nemen en nu sturing te geven aan de verduurzaming van de koolstof-chemie, om deze aan te jagen, te versnellen en te zorgen dat transitiefalen wordt voorkomen.[27] De basis van dit advies ligt in het blijvende belang van de koolstofchemie voor Nederland. Enerzijds vanuit het potentieel van verdienvermogen in deze sector, anderzijds vanuit het belang van de aanwezigheid van chemische processen voor de circulaire economie. We hebben de koolstofchemie nodig om klimaat- en circulariteitsdoelstellingen te behalen zonder grootschalig welvaartsverlies. Ongecontroleerde afbouw van huidige koolstofchemische bedrijvigheid, zonder ombouw en opbouw van nieuwe activiteiten is wat betreft het expertadvies onwenselijk. Er is immers een blijvende behoefte aan de producten van de koolstofchemie. De verwachte daling van de vraag naar brandstoffen voor mobiliteit (personenvervoer),

[24] Het opnemen van zeevaart in EU-ETS1 en binnenvaart in EU-ETS2, *FuelEU Maritime*, en de (nationale) brandstoftransitieverplichting op levering aan zeevaart en binnenvaart zorgen voor een toenemende vraag naar hernieuwbare brandstoffen in de scheepvaart. Daarnaast kan een nog grotere stimulans ontstaan voor de afname van hernieuwbare brandstoffen na aanname van zogenaamde mid-term measures door IMO.

[25] PBL (2024). Trajectverkenning klimaatneutraal 2050 en Visie Opschaling Aanbod Duurzame Koolstofdragers.

[26] Visie Opschaling Aanbod Duurzame Koolstofdragers, zie voetnoot 9.

[27] Akerboom, S. et al. (2025). Expertadvies - De toekomst van duurzame koolstofchemie in Nederland.

de binnenvaart en wegtransport (zie tabel 1) zal samengaan met een blijvende en mogelijk toenemende vraag in luchtvaart tot ruim na 2050. Voor scheepvaart laten verschillende scenario's over de toekomstige bunkervraag een grote bandbreedte zien, variërend van een lichte tot een sterke afname van de koolstofhoudende brandstoffen. Ook in de chemie blijft de vraag stabiel. Het kabinet is voornemens om in de Beleidsagenda BCP te verkennen of het stellen van een koolstofconversiedoel van een bepaald aantal Mton per jaar, met een groeiend aandeel hernieuwbaar richting 2050, bijdraagt aan de sturing van de transitie van de BCP en chemiesector, door het vertrouwen bij investeerders in de stabiliteit van het beleid op lange termijn te vergroten.

Afwending van problemen op korte termijn

Naast een opgave voor de langere termijn, kan deze visie niet om de actualiteit in de BCP-sector heen. Zoals in hoofdstuk 4 wordt beargumenteerd, kampt de sector met uitdagingen die ertoe kunnen leiden dat de productie van brandstoffen- en chemiegrondstoffen in Europa ongecontroleerd snel inkrimpt, nog voordat er een alternatieve duurzame productiecapaciteit is opgebouwd. De onzekerheden, waaronder de snelheid van technologische ontwikkelingen, toekomstige grondstofprijzen en over de snelheid waarmee de vraag naar fossiele olieproducten zal dalen en verschuift naar hernieuwbare producten, brengen risico's met zich mee die door de sector in meer of mindere mate beheerst kunnen worden, onder meer door installaties te verduurzamen en andere te sluiten.

Afhankelijkheden

Het sluiten van een bedrijf in een sterk vervlochten cluster, zoals Rotterdam-Moerdijk kan bij de overblijvende bedrijven leiden tot een afname van synergievoordelen (van onderlinge leveringen) en oplopende kosten van infrastructuur-diensten.[28] Domino-effecten van opeenvolgende sluitingen zouden substantiële negatieve effecten hebben op de Noordwest-Europese economie (met name in de chemiesector), de afhankelijkheid van import van brand- en grondstoffen vergroten en de strategische autonomie van de EU verzwakken. Afschaling van productie bij alle installaties is bedrijfseconomisch geen goed alternatief, aangezien een kleinere schaalgrootte de productiekosten per eenheid product verhoogt, hetgeen de concurrentiekracht verzwakt. Hoe dit te voorkomen, is dus ook een opgave voor het kabinet. Tegelijkertijd heeft het kabinet oog voor nieuwe afhankelijkheden als gevolg van verduurzaming, die bij goede regie kansen kunnen bieden voor meerdere bedrijven in een cluster.

[28] Lappen, J. & Grubert, E. (2026) *Fossil energy minimum viable scale*.

3 Opbouw hernieuwbare brandstoffen en chemieproductie

3a Vier toekomstbeelden opbouw hernieuwbare BCP

De opgaven zoals beschreven in hoofdstuk 2 vragen een BCP die in toenemende mate draait op hernieuwbare grondstoffen. Hiervan is niet op voorhand te zeggen hoeveel en hoe snel deze capaciteit kan worden opgebouwd. Dat heeft verschillende oorzaken. Zo kan de opbouw van hernieuwbare BCP op verschillende manieren gerealiseerd worden (zie bijlage 2), elk met voor- en nadelen, waardoor het complex is om te bepalen welke route het best bij Nederland past. Om de verschillende mogelijkheden te kunnen vergelijken, worden deze hieronder vertaald in toekomstbeelden die rekening houden met een aantal onzekerheden. Niet elk toekomstbeeld is wenselijk. Om een keuze te maken voor een wenselijke ontwikkelrichting, worden de beelden in paragraaf 3b voorzien van scores op een selectie van de meest relevante publieke belangen.

De grootste onzekerheden zijn (afgezien van nieuwe en lopende oorlogen):

- Beleidsonzekerheid: investeringen zijn nodig in installaties die tenminste 15 jaar zullen produceren, dus bedrijven vragen voldoende zekerheid dat afname langjarig gegarandeerd is door Europese mandaten, dat waar relevant projecten langjarig (nationale) financiële ondersteuning ontvangen voor de onrendabele top en waarbij ook voldoende zekerheid moet zijn over de randvoorwaarden die van invloed zijn op de business case. Een actueel voorbeeld is:
  - Onzekerheid over de duurzaamheidsprestatie die bio-grondstoffen moeten leveren. Het inrichten van de logistiek met betrekking tot inkoop, transport en voorbewerking van bio-grondstoffen is een complexe en kostbaar onderdeel van een productieroute. De duurzaamheidseisen voor biobrandstoffen en de toegestane grondstoffen kunnen in de loop der tijd worden aangepast of aangescherpt door herziening van Europese regelgeving. Dat creëert onzekerheid voor investeerders.
- Technologisch ontwikkeltempo: alle routes voor geavanceerde biobrandstoffen en e-fuels kennen nog technologische uitdagingen met betrekking tot de verwerking van de heterogene grondstofstromen en de beschikbaarheid en kostprijs van hernieuwbare waterstof. Daarnaast is de opschaling ervan (met uitzondering van de HVO/HEFA-technologie) wereldwijd nog zeer beperkt op commerciële schaal gerealiseerd.
- Toekomstig prijsniveau en -volatiliteit van fossiele brandstoffen (mede als gevolg van geopolitieke ontwikkelingen), hernieuwbare elektriciteit, (blauwe en groene) waterstof en biogrondstoffen.

Bij het derde punt is van belang om op te merken dat de onzekerheid die deze visie toekent aan de prijsontwikkeling van houtige bio- en secundaire grondstoffen niet veroorzaakt wordt door twijfels over voldoende beschikbaarheid binnen de EU, maar door tempo waarin nieuwe aanvoerketens kunnen worden opgebouwd die aan alle eisen voldoen. Het potentieel aan duurzame biogrondstoffen en secundaire grondstoffen in Nederland is beperkt, waardoor de productie op basis van binnenlands beschikbare grondstoffen op dit moment ontoereikend is en zal blijven voor het invullen van de nationale vraag.[29] Weliswaar kan worden ingezet op het vergroten van de productie van gewassen geschikt voor BCP (waaronder energie- en tussengewassen, zeewier en ligno-cellulose), maar het beschikbare areaal is binnen Nederland eindig. Dat betekent dat behalve nationale productie ook import van biogrondstoffen nodig is, na een eerste verwerkingstap in het land van oorsprong, waarbij de energiedichtheid van de ruwe biogrondstof zodanig vergroot wordt dat de transportkosten minimaal zijn.[30] Hier gaat de Visie Opschaling Aanbod Duurzame Koolstofdragers verder op in.

[29] PBL (2024) Beschikbaarheid biogrondstoffen in Nederland en de Europese Unie. Notitie bij Trajectverkenning klimaatneutraal Nederland 2050.

[30] Zo kan torrefactie van agro- en bosbouwresidu tot pellets de energiedichtheid sterk verhogen, waardoor decentrale productie en goedkoop bulktransport als vaste stof mogelijk is.

Naast biogrondstoffen zal ook secundaire grondstof nodig zijn. De beschikbaarheid van gesorteerd restafval voor hernieuwbare BCP kan vergroot worden door in te zetten op (chemische) recycling en vergassing van Nederlands afval dat niet voldoende mechanisch recyclebaar is. Echter is ook dit potentieel niet toereikend voor de vraag. Daarom is de opbouw voor hernieuwbare BCP in alle toekomstbeelden voor een deel afhankelijk van afvalimport. Daarbij wordt ook ingezet op de import van niet-biogene afvalstromen, zoals plasticafval, vanwege het grote beschikbare volume en omdat plasticafval zich goed leent voor bepaalde recyclingtechnieken. Het is van belang om hierbij aan te sturen op de import van schone monostromen (specificaties afhankelijk van de betreffende techniek), zodat er zo min mogelijk te verbranden (voor elektriciteitsproductie) of storten residu overblijft. Hierbij is van belang dat de bestaande wettelijke kaders die toezien op hoogwaardige afvalverwerking worden gewaarborgd. Het volume en de vorm van het type geïmporteerde afval varieert per transitieroute. De vier toekomstbeelden en hun onderlinge verschillen zijn weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2: vier toekomstbeelden 2050 opbouw hernieuwbare BCP

Toekomstbeeld 1: Weinig eigen productie, vooral import eindproducten (zowel bio- als e-fuels)	**Toekomstbeeld 2: Eigen productie op basis van geïmporteerde halffabricaten**	**Toekomstbeeld 3: Eigen productie o.b.v. halffabricaten en productie o.b.v. geïmporteerde ruwe biogrondstoffen**	**Toekomstbeeld 4: Eigen productie bio- en e-fuels en bio-based chemiegrondstof**
Weinig eigen productie-capaciteit voor brandstoffen en chemiegrondstoffen. Bovenop huidige bioraffinage geringe verwerking van binnenlandse biogrondstoffen tot biobrandstoffen en afval naar secundaire grondstoffen.	Met eigen productie kan (gedeeltelijk) in vraag naar brandstoffen en chemiegrondstoffen worden voorzien, maar productie vindt plaats op basis van energiedichte halffabricaten, zoals UCO en methanol. Daarnaast verwerking binnenlandse bio- en afvalstromen.	Met eigen productie kan volledig in brandstoffen en grondstoffenvraag worden voorzien. Een groter aandeel van de productie vindt plaats op basis van (ruwe) biogrondstoffen. Voor e-fuels geldt dat productie plaatsvindt op basis van halffabricaat methanol. Naast verwerking binnenlandse bio- en afvalstromen is import nodig.	Naast biobrandstoffen-productie ook in NL e-fuel productie uit CO_2 en waterstof (kan ook door toevoeging H2 aan biobrandstoffen-productie). Bovenop verwerking binnenlandse bio-en afvalstromen is import nodig.

Deze onzekerheden bepalen (samen met minder volatiele concurrentiekrachtfactoren) mede waar ter wereld gunstige locaties zijn voor productie van energie-intensieve halffabricaten zoals biomethanol en hoe snel de hernieuwbare BCP kan worden opgebouwd (en fossiel afgebouwd).

Toekomstbeeld 1 geeft de situatie in 2050 weer als er geen overheidsingrijpen plaatsvindt. In dit toekomstbeeld is sprake van import van voornamelijk eindproducten en vindt hooguit enige verwerking van binnenlandse grondstoffen plaats binnen de bestaande productiefaciliteiten. In toekomstbeeld 2 worden voornamelijk energiedichte halffabricaten geïmporteerd, zoals duurzame methanol en pyrolyse-olie die verder kunnen worden verwerkt tot eindproducten in Nederland. In toekomstbeeld 3 vindt ook de omzettingsstap van (ruwe) biogrondstoffen zoals getorrificeerde pellets naar het halffabricaat of eindproduct in Nederland plaats, denk bijvoorbeeld aan vergassing of bio-pyrolyse. In toekomstbeeld 4 komt daar ook nog productie van synthetische koolstofdragers bij op basis van waterstof en CO_2. Dit zijn geen wederzijds exclusieve opties. De toekomstige Nederlandse methanolaanvoer kan bijvoorbeeld een hybride vorm krijgen, waarbij binnenlandse productie wordt gecombineerd met internationale handel in zowel methanol als grondstoffen.[31]

[31] TNO (2026). *Strategic Routes to Sustainable Carbon Platforms.*

3b Publieke belangen

Zonder overheidssturing zal de markt waarschijnlijk naar toekomstbeeld 1 toe bewegen. In deze paragraaf wordt kwalitatief beoordeeld hoe wenselijk dit is en hoe dit zich verhoudt tot de andere toekomstbeelden. Daartoe beschouwt deze visie de effecten van de toekomstbeelden op een aantal publieke belangen. Deze vormen een relevante subset van de publieke waarden die in het Nationaal Programma Energiesysteem (NPE) wordt gehanteerd. Belangen zijn waar relevant opgedeeld in deelbelangen en voorzien van een kwalitatief oordeel over de bijdrage van het toekomstbeeld aan het (deel)belang. De scores worden onder tabel 3 toegelicht.

Tabel 3: bijdrage van hernieuwbare BCP aan publieke belangen in 4 toekomstbeelden voor 2050

Publiek belangen per toekomstbeeld	Toekomstbeeld 1: Weinig eigen productie, vooral import eindproducten (zowel bio- als e-fuels)	Toekomstbeeld 2: Eigen productie op basis van geïmporteerde halffabricaten	Toekomstbeeld 3: Eigen productie o.b.v. halffabricaten en productie o.b.v. geïmporteerde ruwe biogrondstoffen	Toekomstbeeld 4: Eigen productie bio- en e-fuels en bio-based chemiegrondstof
Duurzaamheid	Klimaatdoel: - Circulariteit: -- Biodiversiteit: +-	Klimaatdoel: +- Circulariteit: - Biodiversiteit: +-	Klimaatdoel: ++ Circulariteit: + Biodiversiteit: +-	Klimaatdoel: + Circulariteit: ++ Biodiversiteit: +
Strategische autonomie (weerbaarheid)	-	+-	+	++
Economische kracht / verdienvermogen	--	+-	+	++
Interventiebehoefte (ondersteunend beleid en betaalbaarheid)	Interventiebehoefte: + Gebruikskosten: -	Interventiebehoefte: +- Gebruikskosten: -	Interventiebehoefte: - Gebruikskosten: -	Interventiebehoefte: -- Gebruikskosten: --
Ruimte en leefomgevings-kwaliteit in NL	+	+-	-	-
Internationale rechtvaardigheid	+	+	+-	+-

Duurzaamheid

Binnen het publieke belang duurzaamheid onderscheiden we drie elementen van duurzaamheid:

1. Klimaatdoel; de mate waarin vanwege de aard en omvang van hernieuwbare productie in het toekomstbeeld wordt bijgedragen aan het behalen van de nationale CO_2 reductiedoelen en de internationale doelstellingen, de scope 1 emissiereductie, inclusief de potentie voor koolstofverwijdering.
2. Circulariteit; de mate waarin er in het toekomstbeeld gebruikt wordt gemaakt van hernieuwbare en secundaire grondstoffen (duurzame koolstof) in de Nederlandse BCP productie en grondstoffen zo hoogwaardig mogelijke worden ingezet, meetbaar in scope 3 emissiereductie; en
3. Biodiversiteit; de mate waarin de BCP in het toekomstbeeld een effect heeft op de biodiversiteit elders, bekeken vanuit de vraag naar biogrondstoffen en het risico op *Indirect Land Use Change* (ILUC)

Emissiereductie (klimaatdoel)

De vervanging van fossiele brandstoffen door hernieuwbare draagt bij aan de nationale scope 1 emissiereductie van de mobiliteit- en (internationale) transportsector (de scope 1 emissiereductie van de industriesector komt in hoofdstuk 4 aan bod), waarbij we aannemen dat de benodigde elektriciteit op lange termijn volledig duurzaam wordt opgewekt en dat deze hernieuwbare producten grotendeels nationaal worden ingezet. Aangezien het voor emissiereductie in de mobiliteits- en transportsector niet uitmaakt of de hernieuwbare productie in Nederland of elders plaatsvindt, is in elk van de vier toekomstbeelden sprake van ongeveer evenveel CO_2 emissiereductie. Voor de vergelijking van de toekomstbeelden betekent dit dat er pas significante verschillen optreden als we ook koolstofverwijdering in de som meenemen, en als gebruik wordt gemaakt van transitieroutes waarbij groene waterstof en elektriciteit nodig zijn voor de productiecapaciteit. Als er meer nationaal wordt geproduceerd op basis van

vergassing van biogene grondstoffen (toekomstbeeld 3) waarbij biogene CO_2 wordt afgevangen en opgeslagen, is meer koolstofverwijdering mogelijk (zie kader koolstofverwijdering). Bij toekomstbeeld 4 wordt een groot deel van de biogene CO_2 gebruikt voor e-fuelproductie in plaats van ondergronds opgeslagen. Daarom scoort toekomstbeeld 3 op de bijdrage aan nationale klimaatdoelstellingen beter dan beeld 4.

De rol van koolstofverwijdering

Verwerking van (geïmporteerde) ruwe biogrondstoffen zorgt voor emissiereductie in de hele keten en kansen voor koolstofverwijdering. Met specifieke productiestappen (met name vergassing) waaruit biogene CO_2 als bijproduct ontstaat die met CCS kan worden opgeslagen, kan er ook koolstofverwijdering gerealiseerd worden. Het hier plaats laten vinden van de productiestap vergassing biedt dus maatschappelijke voordelen en mogelijk een aanvullend verdienmodel voor producenten, afhankelijk van de manier waarop in Europa een markt zal worden gecreëerd voor koolstofverwijdering (bijvoorbeeld middels integratie in het ETS, zoals recent door de Europese Commissie is voorgesteld).

Vanuit het oogpunt van de producent is een proces waarbij grote hoeveelheden biogene CO_2 geproduceerd worden echter niet direct aantrekkelijk, omdat een deel van de grondstof- en energie-input niet in de brandstof of chemiegrondstof terecht komt (het koolstofrendement is laag). Biogene CO_2 blijft dus een restproduct. Koolstofverwijdering concurreert bovendien met de toepassing van CO_2 als grondstof voor e-fuels.

Door extra waterstof bij te voegen in de methanolsynthese uit synthesegas na de vergassing kan een hoger koolstofrendement worden bereikt (synthesegasverrijking). Omdat groene waterstof op termijn elders mogelijk goedkoper te produceren is (dit is nog onzeker), is het de vraag of een productieproces op basis van verrijkt synthesegas in Nederland concurrerend zal zijn vergeleken met plekken waar zowel biogrondstoffen als groene waterstof ruim en voordelig beschikbaar zijn, zoals Scandinavië, Canada en Brazilië. Hier zijn vergelijkende studies naar gedaan, maar daarbij wordt doorgaans niet gekeken naar de waarde van koolstofverwijdering en niet naar synergievoordelen van integratie binnen een bestaand industriecluster en haven- en energie-infrastructuur. Daarnaast wordt geen rekening gehouden met verwachte prijsconversie binnen Europa, als gevolg van geplande investeringen interconnectiecapaciteit, gebrek aan uitbreidingsmogelijkheden van goedkope waterkracht en de verwachte toename van netwerkkosten in onder meer Spanje.[32]

PBL voorziet dat het halen van de emissiereductiedoelen voor Nederland alleen mogelijk is met inzet van koolstofverwijdering, ter compensatie van zeer lastig te vermijden restemissies in diverse klimaatsectoren, waaronder landbouw en industrie. Of de transitieroute daarnaartoe het meest efficiënt in Nederland of elders kan gebeuren, is op korte en middellange termijn niet relevant en op lange termijn onzeker. Want zelfs als productie van halffabricaten elders veel goedkoper is door lagere kosten van groene elektriciteit en waterstof, dan moet er volgens PBL wel voldoende groene waterstof beschikbaar zijn om in de mondiale vraag voor verduurzaming hier en elders te voorzien, en dat lijkt vóór 2050 niet waarschijnlijk.[33]

Het effect van een veel hogere (duurzame) energiebehoefte in toekomstbeeld 4 voor productie van e-fuels, nemen we hier niet mee, maar onder het publieke belang betaalbaarheid, omdat we ervan uitgaan dat de inzet van beperkt beschikbare hernieuwbare energiebronnen de prijs van het eindproduct zullen opdrijven.

---

[32] Westerveld, J. (2026). Verbazing om economenbrief Tata bij energie-onderzoekers. Energeia 18 maart 2026.

[33] PBL. (2024) Trajectverkenning Klimaatneutraal 2050.

Circulariteit

Hoe meer er in Nederland geproduceerd wordt, hoe hoger de bijdrage aan de nationale circulaire economie, in de vorm van hergebruik van secundaire grondstoffen (afval omgezet naar synthesegas of pyrolyseolie) en bijmenging van bio-gebaseerde grondstoffen (o.a. gebruikte vetten (UCO) en houtige resten uit landbouw en bosbouw, omgezet naar biocrude, pyrolyseolie of synthesegas). Hierbij moet wel worden opgemerkt dat het gebruik van afval voor energetische toepassingen zoals brandstoffen als laagwaardiger wordt ingeschaald dan het gebruik van afval voor meer hoogwaardige verwerkingsvormen naar materialen middels recycling. Hieruit volgt dat vergassing van afval dat onvoldoende mechanisch recyclebaar is, zoveel mogelijk moet bijdragen aan de verduurzaming van het niet-energetische grondstofgebruik in de chemiesector. Deze route via vergassing dient niet te concurreren met hoogwaardigere vormen van afvalverwerking. Grootschalige import van (zo goed mogelijk gesorteerd) afval voor mechanische en chemische verwerkeing zou op termijn nodig kunnen zijn om de BCP van voldoende niet-fossiele koolstof te voorzien, maar zou echter ook nadelen kunnen hebben, vanwege de toename van residustromen die gestort en/of verbrand moeten worden, extra ruimtegebruik en mogelijke geurhinder.

Nationale productie van e-fuels in toekomstbeeld 4 kan de beschikbaarheid van biogene CO_2 voor hoogwaardige toepassingen in chemie (zoals via ureum voor cosmetica) en drankenindustrie verminderen. Tegelijkertijd vermindert nationale productie van e-fuels de vraag naar biogrondstoffen voor brandstof, die idealiter hoogwaardig worden ingezet in de bouw of de chemie als grondstof. Het Duurzaamheidskader Biogrondstoffen wil schaarse duurzame biogrondstoffen zo hoogwaardig mogelijk inzetten. De toepassing van duurzame biogrondstoffen voor de productie van biobrandstoffen is in dit kader als overbruggings-toepassing opgenomen. Dit geldt voor zolang zogenaamde '*hard-to-abate*' sectoren zoals de lucht- en scheepvaart nog op zoek zijn naar andere nul-emissie alternatieven, waarbij een lock-in moet worden voorkomen. De productie en het gebruik van e-fuels is zodoende ten aanzien van circulariteit een duurzamer alternatief ten opzichte van productie van uitsluitend biobrandstoffen, en krijgt in de EU voor de inzet in luchtvaart vanaf 2030 een gemandateerde markt. Per saldo scoort toekomstbeeld 4 op de hoogwaardige inzet van biogrondstoffen beter dan beeld 3.

Door te streven naar het minimaliseren van conversieverliezen, zowel op het gebied van koolstof als energie blijft de behoefte aan biogrondstoffen en afval voor de productie van biogene en secundaire koolstofdragers zo beperkt mogelijk. Met name hierom is het van belang om ook te kijken naar nieuwe innovatieve routes, bijvoorbeeld voor de productie van chemicaliën.

Biodiversiteit

Bij gebruik van biogrondstoffen uit land- en bosbouw (houtige reststromen) voor tweede generatie biobrandstoffen kan de biodiversiteit onder druk komen te staan, bijvoorbeeld wanneer primaire biomassa ten onrechte als reststroom wordt geclassificeerd. Daarom is het van belang dat de grondstoffen voldoen aan de RED-III duurzaamheidseisen en duurzaam worden verkregen en gecertificeerd. Deze eisen en certificering gelden voor alle biogrondstofstromen, ongeacht het soort grondstof en het land van herkomst. De Europese Commissie vereist dat biogrondstoffen gecertificeerd zijn om de (duurzame) herkomst te waarborgen. Dit gebeurt via streng gereguleerde certificeringssystemen onder toezicht van de Europese Commissie en de lidstaten. De duurzaamheidscriteria hebben niet alleen betrekking op CO_2-neutraliteit, maar ook op duurzaam bosbeheer, het behoud van biodiversiteit en de bescherming van oerbossen.
Met deze regelgeving op het gebied van duurzaamheidsborging worden mogelijk risico's in mondiale handelsketens geminimaliseerd. De scores zijn daarom voor toekomstbeelden 1, 2 en 3 op neurraal gezet. In toekomstbeeld 4 is er echter door de productie van e-fuels een verminderde aanspraak op duurzame biogrondstoffen in vergelijking met de andere toekomstbeelden, waardoor dit toekomstbeeld positiever scoort op biodiversiteit dan de andere toekomstbeelden.

Strategische autonomie

Vanuit het oogpunt van strategische autonomie en verdienvermogen van de Nederlandse industrieclusters acht het kabinet het wenselijk dat er naast verwerking van geïmporteerde halffabricaten tot op zekere hoogte ook (ruwe) biogrondstoffen in Nederland zullen worden verwerkt, primair ten behoeve van de vraag naar brandstoffen en chemiegrondstoffen in het ARRRA-cluster. Vooral de chemische industrie is sterk verweven met de raffinagesector en behaalt daaruit synergieën in de verschillende clusters. Bij opbouw van hernieuwbare capaciteit zijn er voor de chemie synergieën te behalen in de opbouw van en ombouw naar

groene chemie. Tegelijkertijd zou bij een grootschalige (ongecontroleerde) afbouw van de raffinage-capaciteit ook de chemie de bestaande synergieën verliezen en daarmee aan concurrentiekracht inboeten. Ook de bunkermarkt voor leveringen van brandstoffen aan scheepvaart en luchtvaart is sterk verweven met de raffinagesector. Daarom is de binnenlandse beschikbaarheid van eindproducten betrouwbaarder dan wanneer er alleen eindproducten of halffabricaten geïmporteerd worden.[34] De toekomstbeelden met meer eigen productie scoren daarom positiever.

Op dit moment zet het kabinet in op behoud van de open strategische autonomie ('het vermogen eigen keuzes te maken en de wereld om zich heen vorm te geven door leiderschap en betrokkenheid, en daarbij haar strategische belangen en waarden te weerspiegelen').[35] Materieel betekent dit dat het kabinet een deel van de productieketen voor brandstoffen en chemiegrondstoffen in Nederland wil hebben. In combinatie met een gediversifieerde import van koolstofbronnen, halffabricaten en eindproducten - vooral vanuit de EU - biedt dit de stevigst mogelijke borging van de leveringszekerheid. Daarbij wordt eveneens ingezet op het afbouwen van risicovolle strategische afhankelijkheden.[36] De Visie Opschaling Aanbod Duurzame Koolstofdragers (VOADK) bevat de importstrategie van het kabinet.

Defensie heeft het uitgangspunt dat gevechtskracht voorop staat en dat duurzaamheid daaraan bijdraagt. Energie voor varen, vliegen, rijden, vastgoed, kampementen en informatietechnologie is essentieel voor de operationele inzet van de krijgsmacht. De focus ligt op investeringen in energiezekerheid en autonoom voortzettingsvermogen. Defensie wil voor brandstoffen minder kwetsbaar worden voor geopolitieke onzekerheden. De afhankelijkheid van fossiele brandstoffen wordt verminderd door het bijmengen van biobrandstoffen en later groene methanol (voor hulpvaartuigen) en synthetische brandstoffen (e-fuels, met name voor vliegtuigen). Tot in 2030 wordt jaarlijks stapsgewijs meer hernieuwbare diesel, scheepsdiesel en kerosine bijgemengd. Defensie heeft (nog) geen afspraken over (lokale) productie van hernieuwbare brandstof. Alternatieven moeten voldoen aan militaire specificaties, passen binnen het NAVO-beleid en de standaarden voor interoperabiliteit. Defensie heeft de doelstelling om in 2030 voor 30% onafhankelijk te zijn van fossiele brandstoffen.[37]

HCSS (*The Hague Centre for Strategic Studies*) heeft recent een rapport uitgebracht naar militaire paraatheid en energiezekerheid[38]. Volgens het rapport is Europa, en ook Nederland, onvoldoende voorbereid om te voldoen aan de brandstofbehoefte van een grootschalig militair conflict. Het huidige energiesysteem is volgens HCSS ingericht op efficiëntie in vredestijd, niet op leveringszekerheid tijdens oorlog of crisis. Eerder onderzoek van HCSS geeft aan dat biomethanol en ammoniak niet geschikt zijn voor militair gebruik (overigens ook niet voor civiele luchtvaart). Wel geschikt zijn (geavanceerde) biobrandstoffen en synthetische brandstoffen die bij fossiele brandstof worden bijgemengd.[39] In de toekomst zal het naar verwachting technisch mogelijk worden om volledig op hernieuwbare brandstoffen te vliegen.

Voor de productie van duurzame koolstofdragers is leveringszekerheid in Europa of Nederland niet evident, want in een duurzame wereld geven de toegang tot voldoende, betaalbare, groene elektriciteit en duurzame koolstof nieuwe comparatieve voordelen. Sommige hernieuwbare koolstofdragers zullen goedkoper elders geproduceerd kunnen worden. Het is echter niet duidelijk of we erop kunnen rekenen dat er voldoende aanbod aan hernieuwbare koolstofdragers voor import zal zijn. Daarom is er een importstrategie nodig die inzet op een divers aanbod, door ketens te spreiden over verschillende EU- en non-EU-landen (deze maakt deel uit van de VOADK). Bovendien is van belang dat de opbouw van hernieuwbare BCP ingericht is op het innemen van verschillende hernieuwbare grondstoftypen (multi-input) en ook kan voorzien in een divers palet aan producten (multi-output). [40]

---

34 Kamerstuk Tweede Kamer, 2025–2026, 29826, nr. 279.

35 Europese Commissie (2021). *Trade Policy Review 2021. An Open, Sustainable and Assertive Trade Policy*.

36 Een afhankelijkheid is risicovol en strategisch, als het betreffende product, de dienst of de technologie cruciaal is voor het borgen van onze publieke belangen, en als het risico van leveringsonderbrekingen hoog is, waarbij onder andere wordt gekeken naar de aard van de betrekkingen met het land. Kamerstuk Tweede Kamer 2024-2025, 30821, nr. 244.

37 Kamerstuk Tweede Kamer, 2025-2026, 36592, nr. 52.

38 HCSS (2026). '*No fuel, no fight: The Dutch fuel industry and European military readiness*'.

39 HCSS (2025). *European Military Fuel Readiness. The Role of Alternative Fuels in Military Logistics.*

40 TNO (2026). *Breaking free from fossil dependence.*

Hernieuwbare BCP via pyrolyse of vergassing naar synthesegas lenen zich hiervoor het beste.[41] Als de afvalstroom zeer verontreinigd is levert dit wel een residu op dat in Nederland moet worden verwerkt, in de vorm van storting of verbranding.

De score op strategische autonomie is zodoende een weergave van de mate waarin een toekomstbeeld meer import vergt – hierop scoort beeld 1 het zwakst – en de diversiteit binnen de voorziene import. Toekomstbeeld 3 en 4 scoren beter dan 2 doordat er ook ruwe grondstoffen naar Nederland gebracht worden. Toekomstbeeld 4 scoort het best omdat e-fuelproductie op eigen bodem extra diversiteit biedt ten opzichte van toekomstbeeld 3, waarin e-fuels worden gemaakt van geïmporteerde e-methanol.

Economische kracht/Verdienvermogen

Naast een bijdrage aan de strategische autonomie brengt het opbouwen en behouden van binnenlandse hernieuwbare productiecapaciteit ook economische voordelen voor Nederland, mits de sector kan concurreren met productie elders in de wereld. De BCP-sector, zowel fossiel als hernieuwbaar, draagt bij aan het verdienvermogen, de werkgelegenheid en R&D investeringen in Nederland. De BCP-sector staat daarnaast aan de basis van de chemische industrie en vormt als leverancier van zowel de energie als de grondstof voor de huidige chemie een essentiële schakel in het grensoverstijgende ARRRA-cluster (zie kader ARRRA-cluster). Ook zijn er spill-over effecten zoals contracting en de logistieke sector, waaronder de scheepvaart en tankopslag. De bestaande sector (fossiel en bio) kenmerkt zich door een hoge mate van productiviteit en export.[42]

De productie van hernieuwbare brandstoffen is kennisintensief en vereist meer conversiestappen dan de productie van fossiele brandstoffen. Hierdoor is er sprake van een hogere toegevoegde waarde wanneer deze productiestappen in Nederland plaatsvinden. Een koploperpositie op hernieuwbare BCP kan leiden tot exportmogelijkheden voor kennisintensieve technologieleveranciers. Daarbij komt dat hernieuwbare BCP in Nederland vervolgens uitstralingseffecten heeft op economische activiteiten in het ARRRA-cluster, met name in nieuwe groene chemie (zie kader ARRRA-cluster). Vanwege de verwevenheid van BCP en chemie, is de mate van de opbouw van hernieuwbare BCP capaciteit in grote mate ook bepalend voor de mate waarin de chemie kan verduurzamen en daarmee nieuw, groen verdienvermogen creëert. Hoe meer eigen productie in verschillende ketenstappen, hoe positiever derhalve de score in tabel 3.

IenW heeft in 2025-2026 een studie laten uitvoeren naar economische waarde van de productie en inzet van duurzame brandstoffen voor de luchtvaart, met inbegrip van de bredere aanvoerketen en omliggende industrie. Met binnenlandse productie van HEFA-SAF en bio-SAF op basis van houtige reststromen kan richting 2050 per jaar ca. 4.800 fte en €564 miljoen bruto toegevoegde waarde worden gecreëerd. Wanneer ook e-SAF in Nederland op significante schaal wordt geproduceerd, kan dit groeien naar ruim 6.500 fte en ca. €950 miljoen per jaar.[43] Het inzetten op de opschaling van e-SAF in Nederland kan hiermee op lange termijn een significante bijdrage leveren aan de Nederlandse economie, die volgens het onderzoek groter kan worden dan de huidige fossiele raffinagesector.[44] Eind 2026 zal hiervoor een subsidieregeling van €290 miljoen uit het Klimaat- en Energiefonds voor e-SAF en geavanceerde bio-SAF worden opengesteld.[45] Ook is op Prinsjesdag jl. aangekondigd dat er €45 miljoen wordt gestoken in een fonds van Schiphol om het bijmengen van SAF boven de Europese bijmengverplichting te stimuleren.[46]

---

41 Akerboom, S. et al. (2025). Expertadvies - De toekomst van duurzame koolstofchemie in Nederland.

42 PwC Strategy& (2026). Speelveldtoets 2026.

43 Bij grootschalige HEFA-SAF en geavanceerde bio-SAF productie dient te worden beoordeeld of de biogrondstoffen duurzaam beschikbaar zijn. Het bewust en zorgvuldig inzetten van het niet ongelimiteerde aanbod aan duurzame biogrondstoffen vormt een kernprincipe van het nationale biomassabeleid, uitgewerkt in het Duurzaamheidskader Biogrondstoffen.

44 PA Consulting (2026). *SAF's Contribution to the Dutch Economy*.

45 Subsidieregeling duurzame luchtvaartbrandstoffen (SDL) | RVO.nl.

46 Miljoenennota 2027 | Rijksoverheid.nl.

Betaalbaarheid

Het NPE maakt ten aanzien van het begrip betaalbaarheid onderscheid tussen betaalbaarheid voor consumenten (gebruikerskosten) en maatschappelijke kosten, onder meer als gevolg van benodigde overheidsinterventies, zoals normering en subsidies. In deze visie worden subsidiekosten apart beschouwd (zie hieronder). Aangezien de prijs voor olieproducten grotendeels bepaald wordt op internationale markten, verwachten we op betaalbaarheid geen substantieel verschil per toekomstbeeld. Dat neemt niet weg dat hogere bijmengverplichtingen tijdens de transitie kunnen leiden tot prijsstijgingen van olieproducten en chemiegrondstoffen. Monitoringsdata wijst uit dat dit in de afgelopen jaren gebeurd is en vooral afhankelijk was van de prijs van (bio)grondstoffen.[47] Deze (bio) grondstoffen worden ook internationaal verhandeld, waardoor dit effect beperkt relevant is voor het verschil in gebruikerskosten tussen de toekomstbeelden. Op korte termijn is de verhandelbaarheid van nieuwe productvarianten echter beperkt, waardoor prijsfluctuaties in theorie substantieel kunnen zijn, tenzij deze schommelingen worden gedempt door overheidsinterventies. Wanneer de binnenlandse hernieuwbare BCP opgebouwd wordt en daarnaast de grondstoffen en producten die wél geïmporteerd worden verschillende landen van herkomst kennen, wordt het risico op grote prijsschommelingen – zoals die momenteel plaatsvinden voor fossiele producten – gedempt. Op langere termijn zullen prijzen van hernieuwbare producten stabieler en goedkoper worden als de productieschaal toeneemt en internationale transportketens efficiënter en diverser georganiseerd zijn.

Doordat in toekomstbeeld 4 voor e-fuels extra veel hernieuwbare waterstof als grondstof nodig is (bij productie van biobrandstoffen is eveneens waterstof nodig in de voorbehandeling, maar veel minder dan voor e-fuelproductie), verwachten we dat de gebruikskosten hiervan lange tijd hoger zullen blijven.

Interventiebehoefte

Ten aanzien van de maatschappelijke kosten van ondersteunende overheidsinterventies zijn de verschillende tussen de toekomstbeelden groter. Onderzoek door TNO laat zien dat het vanuit kostenoogpunt aannemelijk is om de eerste verwerkingsstap van biogrondstoffen dicht bij de bron van de grondstof uit te voeren en dan te verschepen.[48] Recent onderzoek komt tot vergelijkbare conclusies over de productie van brandstoffen op basis van vergassing en hydrothermische liquefactie (HTL).[49] Het ligt vanuit energie- en grondstofkostenperspectief dus minder voor de hand dat in Nederland grootschalig geïmporteerde grondstoffen zullen worden verwerkt tot brandstoffen en chemiegrondstoffen.[50] Kostenverschillen kunnen in theorie ook gecompenseerd worden door subsidie en/of normerend beleid waarmee marktvraag wordt gecreëerd en hogere kosten naar de eindgebruiker worden verschoven. Over het algemeen geldt dat hoe meer stappen in de hernieuwbare productieketen nationaal worden opgebouwd, hoe meer subsidie en/of normering daarvoor nodig is. Dit is vertaald naar scores in de tabel. Bij toekomstbeeld 4 is de behoefte aan overheidsinterventie extra groot, aangezien er voor integrale productie van e-fuels in Nederland relatief veel dure duurzame waterstof nodig is. Productie van e-fuels op basis van goedkopere geïmporteerde synthetische grondstoffen (zoals e-methanol) kan met minder overheidsinterventie concurrerend zijn.

Het verwachte prijsverschil in productie van groene waterstof in Nederland ten opzichte van andere locaties (inclusief transport) kan voor producenten echter ook zonder subsidie dragelijk zijn, als er andere voordelen tegenover staan, zoals aanwezigheid van infrastructuur en nabijheid van afnemers. Experts betogen dat de gunstige uitgangspositie van de Nederlandse industrieclusters en het bredere ARRRA cluster comparatieve voordelen bieden, waardoor Nederland toch een plek is waar deze processen competitief kunnen plaatsvinden.[51] Nederland is namelijk qua kennis en expertise, infrastructuur (havens,

---

47 https://te-cdn.ams3.cdn.digitaloceanspaces.com/files/202206_Billions_wasted_on_biofuels_TE.pdf

48 Circulaire koolstof in systeemperspectief: achtergrondrapportage

49 TNO (2024). *Exploration of Transition Strategies in Dutch Refineries and Organic Chemicals Industry for Climate Policy*. Concawe (2025). *Sustainable biofeedstock supply chains for advanced biofuels in Europe towards 2050*. Report no. 10/25.

50 Op dit moment worden wel houtpellets geïmporteerd ten behoeve van elektriciteitsproductie. Het verschil is dat het voor elektriciteit nodig is om dit lokaal te produceren en men dus de grondstof naar Nederland moet halen, terwijl het halffabricaat of eindproduct in het geval van brandstoffenproductie ook goedkoop te transporteren is. Nieuwe technieken zoals torrefactie, kunnen de energiedichtheid en inertie van pellets sterk vergroten, waardoor de transportkosten per eenheid koolstofhoudende energie dalen.

51 Akerboom, S. et al. (2025). Expertadvies - De toekomst van duurzame koolstofchemie in Nederland.

opslag en achterlandverbindingen) en ligging een strategische plek om energiedichte halffabricaten te verwerken tot eindproducten. Dit geldt zowel voor de verwerking van biogene en secundaire koolstofdragers, als voor synthetische halffabricaten. Halffabricaten als bio- of synthetische methanol en bio- of secundaire pyrolyseolie kunnen gemakkelijk worden getransporteerd naar de Nederlandse industrieclusters en sluiten daarmee goed aan bij de sterke uitgangspositie van Nederland. Voor de score in de tabel is aangenomen dat Nederlands positieve uitgangspositie aan alle toekomstbeelden ongeveer evenveel bijdraagt.

De rol van de Nederlandse BCP-sector in een krachtig ARRRA cluster

De Nederlandse BCP-sector maakt deel uit van een cluster van raffinaderijen, krakers en chemiebedrijven in de regio tussen Antwerpen, Rotterdam en het Duitse Rijn-Ruhrgebied, waarbinnen bedrijven en havens via buisleidingen, water, spoor en wegen met elkaar verknoopt zijn. Dit ARRRA-cluster is een van de vijf grootste petrochemieclusters ter wereld en voorziet in ongeveer 40 procent van de chemicaliënproductie in de Europese Unie en kan ook in de toekomstige, duurzame koolstofchemie van Europa een belangrijke rol vervullen.[52]

De huidige concurrentiekracht van de Nederlandse raffinaderijen is gebaseerd op een stevig verankerde positie in de aan-, door- en uitvoer van aardolie(producten) binnen het ARRRA-cluster, waarbij er sprake is van een synergetische relatie met *liquid bulk* zeehavens, die tevens bunkering hub voor de scheepvaart zijn. De voornaamste asset is de onderliggende infrastructuur: pijpleidingen, waterwegen, kades, terminals, opslag en de verbindende logistiek. Raffinaderijen die een sterke integratie hebben met chemie en die complex zijn, hebben een goede concurrentiepositie. Dit blijkt uit een recent onderzoek van TNO naar de toekomstbestendigheid van het raffinage en chemiecluster in Nederland, Duitsland en België (het ARRRA-cluster). Verduurzaming biedt kansen voor nieuw verdienvermogen doordat ARRRA door de integratie en onderlinge verbondenheid een unieke kans biedt op hernieuwbare koolstofverwaarding, waarbij blijvend gebruik kan worden gemaakt van de bestaande infrastructuur en logistiek. Door daarnaast energiegebruik hoofdzakelijk te elektrificeren en CCS toe te passen ontstaat in potentie een krachtig en toonaangevend duurzaam cluster.[53] De drie landen zouden hiervoor samen kunnen optrekken.

Nationaal beleid moet zich richten op kansrijke (delen van) productieprocessen voor Nederland, kennisontwikkeling en innovatie. Rotterdam houdt als brandstof- en chemiegrondstoffen-hub in de toekomst comparatieve voordelen voor duurzame productie, waarmee zowel transportsectoren als de chemie bediend kunnen worden. Er is veel kennis in Nederland op een aantal van de noodzakelijke productietechnologieën. Het opbouwen van delen van de productieketen in Nederland kan van die kennis een exportproduct maken. Het huisvesten van (kennisintensieve) productiestappen met een hoge toegevoegde waarde biedt economische kansen voor Nederland.[54]

Ruime en leefomgevingskwaliteit

Bij leefomgevingskwaliteit gaat het doorgaans om veiligheid voor werknemers en bewoners in de omgeving van productielocaties. Het is niet aannemelijk dat er veel verschil is tussen toekomstbeeld 2, 3 en 4 wat betreft het effect op dit publiek belang. Wel zou meer lokale verwerking van afval en recyclaat extra inspanningen kunnen vragen van bedrijven en het bevoegd gezag om geurverspreiding en geurhinder te voorkomen. Ook is meer ruimte nodig dan bij verwerking van halffabricaten, die

52 PBL & CPB (2026). Trends voor de toekomst van de industrie.

53 TNO (2026). *Breaking free from fossil dependence*. Hierin wordt koolstof uit afval en biogrondstoffen maximaal hergebruikt via pyrolyse en vergassing naar synthesegas. Dit onderzoek wordt tegelijk met deze visie gepubliceerd.

54 Akerboom et al. (2025). Expertadvies duurzame koolstofchemie.

grotendeels in bestaande terminals opgeslagen kunnen worden.[55] Dit verschil is vertaald in scores per toekomstbeeld. Hierbij is gekeken naar de nationale impact, en niet naar de internationale impact. In toekomstbeeld 1 wordt de impact op de leefomgeving geëxporteerd naar het buitenland.

Internationale rechtvaardigheid

Het vergelijken van effecten op internationale rechtvaardigheid is gestoeld op de rechtvaardigheidsprincipes zoals geformuleerd in een recent rapport van het *Sustainable Industry Lab*, dat specifiek bedoeld is voor toepassing bij besluiten over de verduurzamingstransitie van de industrie.[56] Opbouw van nieuwe waardeketens op basis van import van biogrondstoffen of halffabricaten uit non-EU landen kan gepaard gaan met positieve externe effecten in termen van mondiale verduurzaming, realisatie van *Sustainable Development Goals* en (daarmee) het voorkomen van migratiestromen naar de EU. Dit vergt EU-beleid dat faciliteert dat verwerking van deze grondstoffen (deels) lokaal plaatsvindt.[57] De veronderstelling in de toekomstbeelden is dat aanvoer van grondstoffen en halffabricaten deels uit de EU zal komen en deels van buiten de EU. Door die veronderstelling scoren toekomstbeelden 1 en 2 gunstiger dan beelden 3 en 4.

3c Conclusie opbouw hernieuwbare BCP

Op basis van de scores over de publieke belangen kan geconcludeerd worden dat toekomstbeeld 1 het minst maatschappelijk wenselijk is. Echter, dit is wel het toekomstbeeld dat waarschijnlijk gerealiseerd zal worden als er geen overheidssturing plaatsvindt. Hierom is het van belang dat de overheid stuurt op een ander, meer gewenst toekomstbeeld. Ook in toekomstbeeld 2 is de leveringszekerheid van brandstoffen en chemicaliën in hoge mate afhankelijk van import. Daardoor zou de nationale productie een geringe diversiteit aan productiestappen kennen, hetgeen een beperkte basis biedt voor het verdienvermogen rondom het industriële focusgebied groene geavanceerde chemie. Daarnaast laat tabel 3 zien dat toekomstbeeld 4, waarin ook op grote schaal synthetische koolstofdragers in Nederland worden geproduceerd, het meeste ondersteunende overheidsinterventie vereist, met name voor de benodigde productie van groene waterstof in Nederland. Het kabinet kiest ervoor om in te zetten op toekomstbeeld 3, waarin de opbouw van hernieuwbare BCP een mix vormt van eigen productie op basis van import van ruwe biogrondstoffen (na een eerste bewerkingstap in het land van herkomst) en afval uit een diverse groep landen, naast import van halffabricaten. Voor de langere termijn wil het kabinet ook inzetten op toekomstbeeld 4. E-fuels kunnen daarbij gemaakt worden van geïmporteerde e-methanol. De import van energiedichte halffabricaten en het realiseren van een aanzienlijk deel van de biogene keten in Nederland gaat gepaard met belangrijke maatschappelijke voordelen en is bovendien kansrijk. Bij de keuze om al dan niet te sturen op verduurzamingsroutes met meer import van ruwe biogrondstoffen en gesorteerd restafval, is de afweging vooral tussen enerzijds meer klimaatbaten van koolstofverwijdering, strategische autonomie en verdienvermogen en anderzijds hogere overheidsinterventie- en ruimtebehoefte.

De wijze waarop Nederland toekomstbeeld 3 (en later 4) het best kan realiseren wordt nog verder onderzocht en uitgewerkt in een Beleidsagenda. Aanvullende Europese maatregelen, waaronder mandaten zullen daarin een sleutelrol vervullen, enerzijds om vraag te creëren, anderzijds om te zorgen voor een gelijk speelveld binnen de EU interne markt. Ook is dit van invloed op de behoefte aan financiële ondersteuning. Daarbij moet ook meegenomen worden dat op lange termijn groene waterstof goedkoper kan zijn dan nu, bijvoorbeeld dankzij technologische doorbraken of import via buisleidingen uit Zuid-Europa. Met name toekomstbeeld 4 kan zo op lange termijn aantrekkelijker worden, omdat daarin enorme hoeveelheden waterstof nodig zijn. Nederland kan hieraan bijdragen door in te zetten op verdere innovatie- en ontwikkelstappen voor productie van e-fuels en synthetische koolstofdragers. Vanuit het Klimaat- en Energiefonds wordt €290 miljoen geïnvesteerd in een SAF-

---

55 STEC Groep en CE Delft (2025). Ruimte voor circulaire economie op bedrijventerreinen. file

56 Fromm, M. & Akerboom, S. (2026). Op weg naar een rechtvaardige industrie: Een besluitvormingskader voor de industrietransitie. Rapport van het *Sustainable Industry Lab*.

57 Ricardo Hausmann and Ketan Ahuja (2023). *A more globally minded European green industrial policy. Brueghel Blueprint Series. Sparking Europe's new industrial revolution. A policy for net zero*, growth and resilience. Edited by Simone Tagliapietra and Reinhilde Veugelers.

subsidieregeling, waarvan €205 miljoen naar de ontwikkeling van e-SAF in Nederland gaat. Omdat in toekomstbeeld 4 minder afhankelijkheid is van grote hoeveelheden biogrondstoffen, al dan niet uit import, kan dit op de langere termijn een gunstig eindbeeld zijn met het oog op de strategische autonomie van Nederland. Snelle opschaling van deze route is de komende jaren echter niet aan de orde, aangezien er nog veel technische ontwikkel- en opschalingstappen nodig zijn die de kosten verlagen.

Gewenste omvang hernieuwbare BCP

Het streven in het NPE is om voor de binnenlandse energievraag zoveel mogelijk zelfvoorzienend te worden richting 2050. Dit laat zich echter moeilijk vertalen naar de (internationale) transportsector en chemie, omdat deze sectoren in Nederland op dit moment relatief groot zijn en gericht zijn op export, waardoor de energie en grondstoffenvraag niet geheel toe te schrijven is aan binnenlandse consumptie. Wat betreft omvang van de hernieuwbare productiecapaciteit in Nederland betekent toekomstbeeld 3 dat het kabinet streeft naar binnenlandse productiecapaciteit waarmee tenminste in een aanzienlijk deel van de binnenlandse vraag naar brand- en grondstoffenproductie kan worden voorzien en zo mogelijk ook in een deel van de Europese vraag. Dit kan echter per sector sterk verschillen. Bijvoorbeeld, als de nadruk komt te liggen op import van energiedichte tussenproducten als methanol, geldt voor sommige sectoren dat geen verdere verwerking nodig is, bijvoorbeeld als methanol wordt ingezet als brandstof voor de zeevaart. Voor de zeevaart is dan in feite sprake van import van eindproducten. Voor luchtvaart en chemie kan vervolgens in Nederland wel verdere verwerking plaatsvinden. Dit hangt sterk af van de productieroutes waar vanuit het overheidsbeleid en de sector op wordt ingezet, en het deel van de productieketen dat in Nederland zal plaatsvinden. Het kabinet heeft in het regeerakkoord afgesproken dat de productie van SAF ook in eigen land moet worden opgeschaald. Dit wordt met een subsidieregeling uit het Klimaat- en Energiefonds financieel gestimuleerd. Halffabricaten zoals methanol spelen hierbij een belangrijke rol. Daarbij houdt het kabinet ten alle tijde oog voor de totale optelsom van het gebruik van biomassa, zoals ook eerder aangegeven in deze visie.

Het *Sustainable Industry Lab* heeft geadviseerd om een koolstofconversiedoel te stellen om de transitie op te starten en door te komen op weg naar een substantiële, toekomstbestendige nationale BCP capaciteit.[58] Het kabinet neemt deze aanbeveling in overweging, waarbij met name de eventuele instrumentering nog de nodige uitwerking vergt. Hieronder valt zowel conversie ruwe biogrondstoffen of afval naar energiedichte halffabricaten, alsook conversie van halffabricaten naar brandstoffen en chemiegrondstoffen.

Visie verduurzaming bunkerbrandstoffen

In de internationale markt voor het tanken (‘bunkeren’) van brandstoffen door zeevaart, binnenvaart en luchtvaart neemt Nederland met de zeehavens en Schiphol een grote positie in. De haven van Rotterdam is de grootste bunkerhaven in Europa en behoort tot de mondiale top. De luchtvaart in West-Europa wordt voor een groot deel vanuit de havens van Rotterdam en Amsterdam bevoorraad via pijpleidingen naar Schiphol.

Behoud en vorm van onze huidige positie is niet vanzelfsprekend. Dit geldt specifiek voor de scheepvaart, omdat scheepvaart in vergelijking tot luchtvaart minder afhankelijk van haar eindbestemming is voor bunkering. Door de energietransitie van scheepvaart en luchtvaart wordt een verschuiving van de vraag verwacht: van fossiele bunkerbrandstoffen naar duurzame energiedragers. Daarbij geldt dat het tempo van deze verschuiving van de vraag erg moeilijk te voorspellen is. Hier niet tijdig op voorbereid zijn kan impact hebben op de bunkerpositie van Nederland. Tegelijk biedt deze transitie ook kansen en kan de bunkerpositie worden benut voor het faciliteren van deze transitie. Diversificatie van het huidige fossiele bunkeraanbod met duurzame energiedragers kan bijdragen aan strategische autonomie en leveringszekerheid.

[58] SIL (2025). Hulp bij systeempijn.

Nederland heeft een groot volume internationale bunkering. Voor scheepvaart laten verschillende scenario's over de toekomstige bunkervraag een grote bandbreedte zien, variërend van een lichte tot een sterke afname ervan. De omvang is afhankelijk van de vervoersprestatie, de verbetering van efficiëntie en de aantrekkelijkheid van de Nederlandse haven voor bunkering. Daarbij spelen nationale en internationale beleidsmaatregelen en de beschikbaarheid van de gevraagde brandstoffen een belangrijke rol. Voor de luchtvaart laten verschillende scenario's over het algemeen een toename zien van de brandstofvraag, waarbinnen een toenemend aandeel van hernieuwbare brandstoffen (SAF) komt.

Het bunkeraanbod kan bestaan uit import of productie in Nederland van hernieuwbare brandstoffen. Voor de importzijde is met name de ontwikkeling van de import van waterstofdragers belangrijk voor de haven van Rotterdam als waterstofhub. Een deel van de waterstofdragers die nodig zijn om waterstof te transporteren (zoals methanol) is hetzij direct inzetbaar in de scheepvaart, dan wel om te zetten naar vliegtuigbrandstoffen.

De impact van een veranderende vraag naar bunkerbrandstoffen op de bunkerpositie van Nederlandse havens wordt in kaart gebracht in de Visie verduurzaming bunkerbrandstoffen in 2026. Binnen de Visie verduurzaming bunkerbrandstoffen wordt daarbij meegenomen, hoe de bunkerpositie kan bijdragen aan de energietransitie van lucht- en scheepvaart. Een stevige inzet op de verduurzaming van de BCP-transitie is van belang voor het behouden van een sterke bunkerpositie van de Nederlandse havens.



4 Afbouw en emissiereductie in de fossiele BCP-sector

4a Huidige situatie en verwachtingen voor afbouw en emissiereductie

Afbouw

De afbouw (zie Begrippenlijst, bijlage 1) van de Europese fossiele BCP-sector is al ingezet; volgens FuelsEurope zijn sinds 2009 35 raffinaderijen in Europa gesloten, wat overeenkomt met ongeveer 20% van de toenmalige productiecapaciteit. De 83 resterende fossiele en 11 bioraffinaderijen staan onder druk van buitenlandse concurrentie. Daardoor is de EU al netto importeur van kerosine en diesel geworden.[59] In Nederland is recent de raffinaderij van Gunvor stilgelegd, de kleinste van de zes raffinaderijen in Nederland.

De verwachting is dat bij ongewijzigd beleid ook in Nederland fossiele BCP nog verder zal worden afgebouwd. In welke mate en snelheid dit zal gebeuren is echter niet te voorspellen, omdat de Nederlandse fossiele BCP bij een gelijk speelveld relatief kostenefficiënt kan opereren in de Europese markt.[60] Dat speelveld wordt nu verstoord door met name ongelijke energiekosten ten opzichte van buurlanden.[61] Er bestaan verschillende scenariostudies over de reductie in omvang van de Nederlandse fossiele raffinagesector. Over de beelden heen (inclusief de eerder genoemde studies van NPE, PBL en PwC Strategy&) is de breed gedragen verwachting dat zowel de vraag naar, als het aanbod van fossiele raffinage in Nederland afneemt.

Volgens de trendanalyse van CPB en PBL is de Nederlandse raffinagesector relatief emissie-intensief (veel uitstoot per euro toegevoegde waarde ten opzichte van andere bedrijfstakken; hier wordt niet vergeleken met andere raffinaderijen in de EU), wat zich binnen het ETS vertaalt in een relatief grotere blootstelling aan de stijgende CO_2-prijzen, vooral naarmate de gratis emissierechten verder worden afgebouwd.[62] Onbekend is echter wanneer de afbouw van gratis rechten in het ETS individuele raffinaderijen dwingt tot harde keuzes om te investeren in scope 1 verduurzaming (zie opties hieronder) of sluiting. Daarbij speelt mee dat de vijf raffinaderijen in Nederland door grote schaal en hoge energie-efficiëntie relatief goedkoop kunnen produceren ten opzichte van Europese concurrenten, die hierdoor waarschijnlijk eerder zullen sluiten. De verwachting in deze visie is dus dat er in Nederland afbouw zal plaatsvinden bij raffinaderijen die niet in staat zijn om hun installaties richting 2040 op scope 1 emissies te verduurzamen.

Afbouw van raffinagecapaciteit gaat gepaard met risico's in termen van weglek, verlies van strategische autonome en negatieve economische effecten. Er is een risico dat investeringen in verduurzaming en ombouw uitgesteld worden tot het moment dat CO_2-kosten ondraaglijk worden, waardoor productie uit Nederland verdwijnt, nog voordat er hernieuwbare BCP-capaciteit is opgebouwd. Deze ongecontroleerde afbouw zou ook negatieve effecten hebben op de chemische industrie, waar de sterke verwevenheid met de BCP zowel synergieën als kwetsbaarheden met zich meebrengt.

Een vorm van gecontroleerde, gestuurde afbouw, waarbij de overheid enige mate van sturing uitoefent op het afbouwpad, kan een geleidelijke transitie faciliteren en vergroot de kans dat negatieve gevolgen (zoals importafhankelijkheid) van ongecontroleerde, te snelle afbouw beperkt worden.

---

59 Fuels Europe (2026). Brief aan Europese regeringsleiders.

60 TNO (2026) *Breaking free from fossil dependence* (bijlage). De relatief gunstige ligging bij de Rotterdamse haven, integratiemogelijkheden met chemische industrie en verbondenheid met afnemers in een groot achterland, samen met een grote productieschaal van grotendeels boekhoudkundig afgeschreven installaties (dit drukt de kosten per eenheid product) zorgen voor een sterke concurrentiepositie ten opzichte van raffinaderijen elders in Europa.

61 PwC Strategy& (2026). Speelveldtoets 2026. PwC Strategy& rekent voor dat de Nederlandse raffinaderijen te maken hebben met oplopende ETS-kosten (in 2040 tot bijna een verdrievoudiging) en een ongelijk Europees speelveld voor elektrificatie, vooral door hogere nettarieven (na afschaffing in 2025 van de volumekorting in Nederland) en netto hogere energiebelastingtarieven (andere landen kennen ruimere vrijstellingen of korting).

62 CPB en PBL (2026). Trends voor de toekomst van de industrie.

Emissiereductie

De opties voor scope 1 en 2 emissiereductie voor fossiele BCP laten zich in de volgende categorieën vatten[63]:

1. Energie-efficiëntie (energiebesparing): hiervan zijn de grootste besparingsopties al uitgevoerd, er is een relatief klein resterend potentieel ten opzichte van andere emissiereductieopties[64];
2. Elektrificatie van processen: vooral aantrekkelijk voor stoomturbines (aandrijving) en stoomproductie, bijvoorbeeld door middel van e-boilers;
3. *Carbon Capture and Storage*: CCS telt onder voorwaarden mee als scope-1 emissiereductie, wanneer de CO_2 langjarig wordt opgeslagen of vastgelegd. In de fossiele BCP sector is dit mogelijk door restgassen die gebruikt worden voor ondervuring te scheiden in waterstof en CO_2 en de CO_2 vervolgens op te slaan. Als de restgassen bovendien deels biogeen zijn, door inzet van *co-processing* (zie 6 en tekstkader) draagt deze route bij aan koolstofverwijdering.
4. Het gebruik van hernieuwbare waterstof, die ook kan worden toegepast voor de productie van biogene en synthetische brandstoffen en chemiegrondstoffen.
5. Koolstofarme waterstof kan worden toegepast in de transitiefase naar volledig gebruik van hernieuwbare waterstof. Deze waterstof wordt doorgaans gemaakt van aardgas, in combinatie met CCS. Het is ook mogelijk om hiervoor restgas te gebruiken (zie optie 3).
6. *Co-processing*: raffinage op basis van een mengsel van fossiele- en hernieuwbare grondstoffen (bijvoorbeeld aardolie en pyrolyseolie) zorgt ervoor dat brandstoffen deels biogeen worden, wat meetelt als scope-3 emissiereductie (scope-1 bij de mobiliteitssector). Daarnaast wordt een deel van de restgassen die raffinaderijen hergebruiken en daarna emitteren biogeen, wat meetelt als een scope-1 emissiereductie. Het vergt relatief weinig investeringen en kan biomassa pyrolysestromen op gang brengen. Met *co-processing* is echter geen volledige ombouw naar hernieuwbare productie te bereiken, maar wel tussen 5 en 30 procent biogene emissies en brandstoffen en chemiegrondstoffen, al naar gelang het type raffinaderij (zie kader *co-processing*). Deze optie is te combineren met optie 3.
7. Co-location: bestaande infrastructuur en productieassets bieden mogelijkheden om de ontwikkeling van hernieuwbare brand- en grondstoffen te ondersteunen, in de vorm van her- of co-gebruik. Co-location is daarmee een optie om opbouw van hernieuwbaar en volledige ombouw goedkoper te maken, maar levert op zichzelf geen emissiereductie op.

De eerste vijf opties kunnen allemaal bijdragen aan het reduceren van de scope 1 en 2 emissies op de productielocaties in Nederland en zijn van belang voor het behoud van fossiele raffinagecapaciteit.[65] De zesde optie – *co-processing* – draagt in beperkte mate bij aan scope 1 emissiereductie in de raffinagesector en ook aan die van de mobiliteitssector. Aangezien deze optie ook gezien kan worden als opbouw van hernieuwbare BCP, wordt deze in de beoordeling van publieke belangen hieronder niet meegenomen, maar in het tekstkader over *co-processing*. Optie 7 blijft bij die beoordeling eveneens buiten beschouwing, al geldt voor beide dat bedrijven hiervan gebruik kunnen maken als dat een investering aantrekkelijker maakt. Het is technisch mogelijk een fossiele raffinaderij geheel (of gedeeltelijk) om te bouwen naar een hernieuwbare raffinaderij, maar dit betreft conversie naar een bioraffinaderij waar gebruik gemaakt wordt van oliehoudende biogene grondstoffen. Volledige ombouw is daarom in deze visie gelijk gesteld aan opbouw van hernieuwbare BCP.

Reductieopties 2 tot en met 6 van bestaande fossiele raffinaderijen kunnen in sommige gevallen in de weg staan van opbouw van hernieuwbare productie, als schaarse productiefactoren arbeid, kapitaal, (fysieke en milieu-)ruimte en grondstoffen vastgehouden zouden worden in hoofdzakelijk fossiele processen. Als dit ten koste gaat van investeringen in hernieuwbare BCP-capaciteit, is sprake van een *lock-in effect*. Op dit moment is evenwel zichtbaar dat de opbouw van hernieuwbare BCP-capaciteit al plaatsvindt. Neste heeft in Rotterdam de grootste biobrandstoffabriek van Europa gebouwd (op basis van oliehoudende biogene grondstoffen), naast bestaande raffinaderijen.

---

63 Verkenning Taskforce verduurzaming brandstoffen en chemiegrondstoffenproductie. Zie bijlage 2.

64 PwC Strategy& (2026). Speelveldtoets 2026. Met energie-efficiëntie is 5-10% reductie mogelijk, met elektrificatie ook, met koolstofarme en hernieuwbare waterstof 10-15% en met CCS 45-50%.

65 PwC Strategy& (2026). Speelveldtoets 2026.

Ruimtegebrek in de Rotterdamse haven beperkt de mogelijkheden voor verdere uitbreiding. Investeringen in opbouw van hernieuwbare BCP blijven echter ook om andere redenen dan de genoemde schaarstes achter.[66]

Co-processing

De mogelijke inzet van bedrijven op *Co-processing* - het gedeeltelijk bijmengen van biogene grondstoffen (zoals pyrolyseolie) bij fossiele producten – biedt een dilemma voor bedrijven en voor de overheid. Enerzijds zorgt *co-processing* voor een geleidelijke afname van het gebruik van fossiele koolstof en een geleidelijke toename van biogene koolstof in fossiele BCP. Daarbij zal ook emissiereductie bij de raffinaderij plaatsvinden, omdat de vrijkomende restgassen die verbrand worden in fornuizen deels biogeen worden, en daarmee klimaatneutraal. Het kan zo ook biomassa-pyrolyse-stromen op gang brengen, die opgeschaald kunnen worden voor volledige ombouw naar hernieuwbare BCP. Raffinage-assets waarvan de benuttingsgraad daalt kunnen worden ingezet voor *co-processing*. Co-processing vraagt daardoor relatief kleine investeringen: 30 tot 50% minder in vergelijking met nieuwbouw. Doordat de brandstoffen en chemiegrondstoffen door *co-processing* deels biogeen worden, levert deze techniek ook een (beperkte) emissiereductie op in de mobiliteitssector en in de lucht- en scheepvaart en telt het mee voor Europese mandaten voor biobased brandstofgebruik. *Co-processing* kan zo een snelle en impactvolle route voor emissiereductie zijn, die tevens de leveringszekerheid en het verdienvermogen versterkt.

Anderzijds kan *co-processing* niet zorgen voor meer dan ongeveer 30 procent verduurzaming van de grondstofinname (mogelijk zijn in de toekomst hogere percentages mogelijk en rendabel, wat mede afhankelijk is van de kosten van de benodigde opwerking met behulp van waterstof), waarmee geen volledige ombouw naar hernieuwbare productie te bereiken is. Ook zal de productiecapaciteit in de meeste gevallen lager zijn dan bij ombouw. De vraag is dan ook of bedrijven wel in *co-processing* als overgangstechnologie zullen investeren, als ze daarmee de pijn van oplopende CO_2-prijzen op termijn niet kunnen afwenden en als ze weten dat de Europese mandaten zullen dwingen tot uiteindelijk volledige verduurzaming (ervan uitgaand dat vroeg of laat wereldwijd de overstap gemaakt wordt naar duurzaam koolstofgebruik). Investeringen in *co-processing* zijn weliswaar kleiner dan in ombouw, maar moeten wel worden terugverdiend. Voor raffinaderijen kan de combinatie van CCS met *co-processing* aantrekkelijk worden als koolstofverwijdering een waarde krijgt als onderdeel van het ETS. De opslag van deels biogene CO_2 draagt zo immers bij aan het verdienmodel.

4b Vier toekomstbeelden voor de fossiele BCP

Net als in Hoofdstuk 3 bij opbouw hernieuwbare BCP, kunnen ook bij bestaande fossiele raffinagecapaciteit vier toekomstbeelden worden onderscheiden, op basis van onzekerheden. Deze beelden zijn weergegeven in tabel 4, ze verschillen onderling op twee dimensies:

1. Afbouwsnelheid. Hierbij kijken we naar de mate van productie voor export in 2050. Uitgangspunt hierbij is dat Nederlandse raffinaderijen relatief concurrerend zijn binnen de Europese markt, waardoor niet aannemelijk is dat Nederland netto-importeur wordt. Daarbij geldt dat de schaalgrootte van de Nederlandse raffinaderijen en daarmee de gunstige concurrentiepositie afhankelijk is van export, met name de afzet in het ARRRA-cluster.[67] Goedkope fossiele producten van buiten de EU zullen dan eerst duurdere Europese raffinagecapaciteit verdringen. De snelheid waarmee dat de komende decennia gebeurt, bepaalt de mate waarin Nederlandse raffinaderijen blijven produceren voor export naar de rest van Europa. Bij veel export is het afbouwtempo van bestaande Nederlandse raffinaderijen dus gematigd.

66 TNO (2026). *Barriers to advanced biofuels*. Deze studie is als bijlage opgenomen bij deze visie en zal benut worden voor de Beleidsagenda BCP.

67 Volgens CPB en PBL is het aandeel van de Nederlandse raffinageproductie dat naar EU-landen gaat iets minder dan 50 procent. CPB en PBL (2026). Trends voor de toekomst van de industrie.

2. De mate van emissiereductie. Het gaat hier vooral om scope 1 (en 2) reductie bij raffinaderijen in de klimaatsector industrie, op basis van bovenstaande aanpassingen aan het productieproces, dus met geen of zeer beperkte inzet van hernieuwbare grondstoffen.

De toekomstbeelden in tabel 4 zijn in zekere zin ook een weergave van de grote verschillen die er zijn tussen de raffinaderijen, die het zicht beperken op de precieze concurrentiekracht onder de blootstelling aan hogere CO_2-prijzen en afnemende ETS-rechten per individuele raffinaderij (zie bijlage 1 voor basis-informatie over omvang en type). Daarnaast zijn de beelden een reflectie van de onzekerheid omtrent de bereidheid van buitenlandse hoofdkantoren om in Nederland te investeren in ombouw. Door hierna de effecten van de toekomstbeelden op publieke belangen te toetsten, wordt het makkelijker om een keuze te maken over het gewenste toekomstbeeld.

Tabel 4: afbouw en ombouw van fossiele BCP in vier toekomstbeelden voor 2050

Toekomstbeeld 1: Snelle ongecontroleerde afbouw, weinig scope 1 emissiereductie	**Toekomstbeeld 2: Matige gecontroleerde afbouw, weinig scope 1 emissiereductie**	**Toekomstbeeld 3: Snelle ongecontroleerde afbouw, veel scope 1 emissiereductie**	**Toekomstbeeld 4: Matige gecontroleerde afbouw, veel scope 1 emissiereductie**
Investering in verduurzaming worden uitgesteld tot het laatste moment, waardoor CO_2-kosten ondraaglijk worden en productie binnen korte tijd uit Nederland verdwijnt.	Raffinaderijen investeren weinig in verduurzaming, maar dankzij de goede concurrentie-positie van de Nederlandse raffinagesector is snelle afbouw economisch niet nodig.	Alleen fossiele raffinaderijpro-cessen met veel emissiereduc-tie blijven in Nederland produceren, andere verdwij-nen op korte termijn.	Mede dankzij grote inzet op verduurzaming van de processen kunnen fossiele raffinaderijen binnen de gestelde klimaatdoelen nog lange tijd in Nederland produceren.

4c Publieke belangen

Van bovenstaande toekomstbeelden kunnen de bijdragen aan een aantal publieke waarden ingeschat worden, deze worden weergegeven in tabel 5. In deze visie gebeurt dit kwalitatief. De scores in de tabel worden hieronder toegelicht.

Duurzaamheid

Klimaatdoelen (nationaal en internationaal)

Anders dan bij de opbouw van hernieuwbare BCP, is in de onderscheiden toekomstbeelden voor afbouw fossiel de score op duurzaamheid vooral afhankelijk van de mate waarin bedrijven investeren in scope 1 emissiereductie bij de BCP-sector zelf. Deze investeringen dragen bij aan de nationale klimaatdoelstellingen. De hoeveelheid fossiele productie (snelle of matige afbouw) maakt ook uit, aangezien er altijd wat restemissies overblijven na toepassing van genoemde reductieopties. Bovendien draagt de afbouw van fossiele productie binnen de nationale BCP bij aan het behalen van de internationale klimaatdoelstellingen, vanwege de emissies (o.a. methaan) die vrijkomen bij de winning van fossiele grondstoffen en de scope 3 emissies die vrijkomen bij de verbranding van de geëxporteerde brandstoffen. Daardoor komt de score bij veel reductie en snelle afbouw het positiefst uit (toekomstbeeld 3).

Circulariteit

Fossiele grondstoffen dragen niet bij aan circulaire economie in Nederland (in tegendeel). Deze grondstoffen zijn eindig, en kennen geen gesloten kringloop. Wanneer we *co-processing* buiten beschouwing laten, leidt matige of snelle afbouw van fossiele BCP, noch emissiereductie op zichzelf tot circulariteit. Hierdoor scoren alle toekomstbeelden op het gebied van circulariteit negatief (geen effect in tabel 5). Het afbouwen van fossiele grondstoffen voor BCP-productie is dus voorwaarde voor een circulaire economie.

Biodiversiteit & luchtkwaliteit

De inzet van fossiele grondstoffen in de Nederlandse BCP kan negatieve gevolgen hebben voor de biodiversiteit en de luchtkwaliteit in de omgeving waar de grondstoffen gewonnen worden. In Nederland wordt nauwelijks olie gewonnen. Voornamelijk olielekkages op zee en bodemvervuiling hebben langdurige gevolgen voor de biodiversiteit waar deze incidenten plaatsvinden. Daarnaast heeft de verbranding van fossiele (en hernieuwbare) brandstoffen een negatief effect op de biodiversiteit en luchtkwaliteit van het land waarnaar geëxporteerd wordt. In tabel 5 gaat het om verwachte effect op biodiversiteit van verschillen tussen de toekomstbeelden van de Nederlandse BCP. Deze zijn verwaarloosbaar klein en derhalve niet opgenomen.

Tabel 5: bijdrage van fossiele BCP afbouw en ombouw aan publieke belangen in 4 toekomstbeelden voor 2050

Publiek belangen	Toekomstbeeld 1: Snelle ongecontroleerde afbouw met 0 fossiel in 2050 (of eerder), weinig scope 1 emissiereductie	Toekomstbeeld 2: Matige gecontroleerde afbouw met resterend fossiel in 2050, weinig scope 1 emissiereductie	Toekomstbeeld 3: Snelle ongecontroleer-de afbouw tot 0 fossiel in 2050 (of eerder), veel scope 1 emissiereductie	Toekomstbeeld 4: Matige gecontroleerde afbouw met resterend fossiel in 2050, veel scope 1 emissiereductie
Duurzaamheid (klimaatdoelen, circulariteit, biodiversiteit)	- Nog veel emissies	-- Nog erg veel emissies	++ Zeer weinig restemissies	+ Weinig restemissies
Strategische autonomie NW EU (betrouwbaarheid leveringszeker-heid)	-- Strategische autonomie onder druk	+ Bijdrage aan strategische autonomie NW-EU	-- Strategische autonomie onder druk	+ Bijdrage aan strategi-sche autonomie NW-EU
Economische kracht / verdienvermogen	-- Relatief kleine sector, en weinig toekomstbestendig	+- Relatief krachtige sector, maar weinig toekomstbestendig	-+ Relatief kleine sector, wel meer toekomstbestendig	++ Relatief krachtige economische sector, ook meer toekomstbestendig
Interventiebehoefte (ondersteunend beleid en betaalbaarheid)	+ Weinig interventiebehoefte	+- Beperkte interventiebehoefte	+- Beperkte interventiebehoefte	- Veel interventiebehoefte
Ruimte en leefomge-vings-kwaliteit	+- Naast CO_2 ook andere emissies, maar sneller ruimte voor opbouw	-- Naast CO_2 veel andere emissies, geen extra ruimte voor opbouw	++ Naast CO_2 ook reductie van andere emissies, sneller ruimte voor opbouw	+- Naast CO_2 ook reductie van andere emissies, geen extra ruimte voor opbouw
Internationale rechtvaardigheid	- Veel weglek van emissies	+ Weinig weglek van emissies	- Veel weglek van emissies	+ Weinig weglek van emissies

Strategische autonomie

Ondanks het uitgangspunt dat Nederland in alle toekomstbeelden vanwege de relatief goede concurrentiepositie geen netto importeur van volledig verwerkte olieproducten en chemiegrondstoffen wordt, kan de betrouwbaarheid en leveringszekerheid toch onder druk komen te staan als gevolg van de importafhankelijkheid van ruwe aardolie. Dit heeft ook te maken met de grote rol die de Nederlandse BCP-sector speelt voor afnemers in Noordwest-Europa, waaronder ook militaire bases en luchthavens. In de toekomstbeelden waarin snel fossiele BCP in Nederland wordt afgebouwd, blijft minder flexibiliteit over in relatie tot export en plotselinge piekvraag, zoals in een oorlogssituatie. Deze toekomstbeelden (1 en 3) scoren dus slechter op deze publieke waarde dan de toekomstbeelden met gematigde afbouw (2 en 4).

Economische kracht/verdienvermogen

Het verdienvermogen van de raffinagesector in Europa staat onder druk door de relatief hoge (fossiele) energie- en grondstofprijzen, waardoor steeds meer import van fossiele brandstoffen (met name kerosine) en chemieproducten van buiten Europa naar de EU plaatsvindt. De score op het Nederlandse verdienvermogen in de toekomstbeelden start dus in alle gevallen laag, maar is gunstiger bij matige afbouw, vanwege de samenhang tussen productieschaal en winstmarges. Door te investeren in scope 1 emissiereductie, kunnen fossiele activiteiten langer doorgaan, wat de score op verdienvermogen verbetert. Echter zal ook dit eindig zijn, gezien het streven om van fossiele grondstoffen weg te bewegen, naar een circulaire economie. Uiteindelijk dragen investeringen in opbouw van hernieuwbare productie het meest bij aan het verdienvermogen van de Nederlandse BCP.

Betaalbaarheid en interventiebehoefte

In alle toekomstbeelden bepaalt de internationale prijs voor olieproducten de betaalbaarheid voor consumenten en andere afnemers. De overgebleven fossiele productiecapaciteit is het meest competitief en daarmee betaalbaar. Dit aspect is in alle toekomstbeelden hetzelfde en telt daarom niet mee in de score.

interventiebehoefte is vooral afhankelijk van de veronderstelde mate van investering in emissiereductie, als gevolg van het steeds strenger wordende ETS (deze vorm van beprijzende overheidsinterventie op EU-niveau wordt in deze visie als gegeven beschouwd). Met interventie wordt de inzet van ondersteunend overheidsbeleid bedoeld, waaronder subsidie voor investeringsprojecten en normerende instrumenten waarmee marktvraag naar gedeeltelijk biogene brandstoffen wordt gecreëerd en de hogere productiekosten naar de eindgebruiker worden verschoven. Europese mandaten spelen ook een rol door vraagcreatie naar RFNBO-brandstoffen, wat investeringen in duurzame waterstofproductie stimuleert. Hiermee is een deel van de benodigde emissiereductie te behalen. Toekomstbeeld 1 kent weinig emissiereductie bij relatief lage productie (snelle afbouw), dus heeft weinig ondersteunend beleid nodig. In toekomstbeeld 4 is dit andersom, wat leidt tot een lage score op dit punt. In toekomstbeeld 2 is sprake van weinig afbouw in combinatie met veel restemissies; dat zou mogelijk zijn als de CO_2-prijs richting 2040 en verder niet veel toeneemt en de sector in Nederland aanzienlijk concurrerender is dan andere Europese raffinaderijen. In dat geval is weinig ondersteunend beleid nodig, maar meer dan in toekomstbeeld 1. In toekomstbeeld 3 wordt per raffinaderij meer geïnvesteerd in scope-1 reductie, maar bij een gering aantal (de rest stopt), waardoor de interventiebehoefte meevalt.

Ruimte en leefomgevingskwaliteit

Bij snelle afbouw komt binnen de bestaande milieucontouren meer ruimte vrij voor alternatieve productie, waaronder opbouw van hernieuwbare BCP. In de beelden waarin bedrijven in hoge mate investeren in ombouw voor emissiereductie, worden technieken ingezet die doorgaans zorgen dat ook emissies van andere milieubelastende gassen dalen. Toekomstbeeld 3 met snelle afbouw en veel emissiereductie scoort zodoende het beste.

Voor ombouw en afbouw kan wel (tijdelijk) extra fysieke en milieuruimte nodig zijn. Bovendien vraagt het realiseren van een (tijdig) afbouw en ombouw om veel ruimtelijke regie en sturing. In dit kader is relevant dat de (Ontwerp) Nota Ruimte inzet op meer Rijksregie op de ruimtelijke ordening in en om de haven- en industrieclusters. Hoe deze sturing er uit komt te zien, en hoe de opgaven rond om- en afbouw brand- en grondstoffensysteem daarin meeweegt, wordt nader uitgewerkt in de ‘nationale ruimtelijk-economische strategie haven- en industrieclusters’, zoals aangekondigd in het coalitieakkoord.

Internationale rechtvaardigheid

Bij snelle afbouw van BCP in Nederland wordt een groter deel van de Noordwest-Europese marktvraag ingenomen door import. De kans is groot dat deze import afkomstig is uit raffinaderijen elders in de wereld die meer broeikasgassen (naast CO_2 bijvoorbeeld ook methaan) uitstoten dan Nederlandse. Daardoor scoren deze toekomstbeelden op dit publiek belang slechter dan bij gematigde afbouw.

4d Conclusie afbouw en emissiereductie fossiele BCP

Op grond van de scores op publieke belangen is toekomstbeeld 4 het meest wenselijk: matige gecontroleerde afbouw met resterend fossiel in 2050, met veel scope 1 emissiereductie. Toekomstbeeld 4 heeft goede scores op duurzaamheid, strategische autonomie en verdienvermogen en leidt ook tot beperkte internationale weglek van emissies. Daar staat een relatief hoge behoefte aan ondersteunende overheidsinterventie (zoals subsidies en normering) tegenover, evenals minder snelle vrijval van ruimte voor opbouw van hernieuwbare BCP. Europese mandaten kunnen de interventiebehoefte beperken. Zonder grote publieke en private inzet op investeringen in emissiereductie zijn toekomstbeeld 2 (matige afbouw en weinig emissiereductie) of 3 (snelle ongecontroleerde afbouw en veel emissiereductie) echter waarschijnlijk. Daarom heeft een inzet op toekomstbeeld 4 de voorkeur van het kabinet.

5 Conclusie

In dit hoofdstuk brengen we de deelconclusies over afbouw van fossiele raffinage samen met de conclusies over opbouw van hernieuwbare BCP. De kernvraag bij deze visie was welk toekomstbeeld denkbaar is en maatschappelijk gezien het meest wenselijk. Daartoe is in hoofdstuk 3 en 4 beoordeeld welke toekomstbeelden het best voldoen aan de strategische opgaven ten aanzien van duurzaamheid, weerbaarheid en verdienvermogen en de mate waarin ze beperkt worden door de interventiebehoefte en beschikbare ruimte. Gegeven de schaarste aan arbeid, kapitaal (publiek en privaat), (milieu)ruimte en hernieuwbare energie, kan niet alles tegelijk plaatsvinden, terwijl ondertussen bestaande productie (in afnemende mate) doorgaat. Volgens de Wetenschappelijke Klimaatraad (WKR) dwingen dergelijke complexe transitievraagstukken, in combinatie met teruglopende winstmarges en oplopende energie- en klimaatkosten overheden tot het maken van lastige keuzes in het beleid om de industrie toekomstbestendig te maken.[68]

Op basis van de scores over de publieke belangen bij hernieuwbare BCP kan geconcludeerd worden dat het wenselijk is om te streven naar een mix van eigen productie op basis van import van ruwe biogrondstoffen (na een eerste bewerkingstap in het land van herkomst) en gesorteerd restafval en import van halffabricaten (toekomstbeeld 3 in hoofdstuk 3). Op langere termijn is een verschuiving naar e-fuelsproductie wenselijk (toekomstbeeld 4), als de kosten daarvan door verdere innovatie en opschaling fors gedaald zijn en daarmee relatief aantrekkelijker geworden is ten opzichte van biogebaseerde BCP. Op grond van de scores op publieke belangen is ook ten aanzien van de afbouw en ombouw van fossiele BCP toekomstbeeld 4 het meest wenselijk: matige gecontroleerde afbouw met resterend fossiel in 2050, in combinatie met scope 1 emissiereductie, zodat klimaatneutraliteit in 2050 verzekerd wordt.

De resterende Europese marktvraag naar brandstoffen en chemiegrondstoffen zal op grond van beperkingen in de opschalingsmogelijkheden van hernieuwbare BCP op korte- en middellange termijn vooral bediend moeten worden door bestaande raffinaderijen (fossiel en eerste en tweede generatie biobrandstoffen). Daarom moet voorkomen worden dat door teruglopende marges Europese raffinaderijen worden gesloten voordat geavanceerde hernieuwbare alternatieven op voldoende schaal beschikbaar komen (zie hoofdstuk 4). Tegelijkertijd maken fossiele grondstoffen Nederland afhankelijk van een beperkt aantal landen voor import, terwijl hernieuwbare producten (grondstoffen en halffabricaten) vanuit een diverse groep landen geïmporteerd kunnen worden. Een snelle opbouw in Nederland van hernieuwbare productie en de opbouw van een strategische hernieuwbare brandstoffenvoorraad, gelijktijdig met gecontroleerde afbouw van fossiele productie, leidt daarom juist tot meer strategische autonomie, maar alleen als dit in samenhang gebeurt.

Bij het opbouwen van hernieuwbare BCP kan de overheid kiezen om transitiepaden volledig te laten invullen door de private sector of als overheid meer regie te voeren. Bij de keuze om te sturen op verduurzamingsroutes met meer of minder import van ruwe biogrondstoffen en gesorteerd restafval, is de afweging vooral tussen enerzijds meer klimaatbaten van koolstofverwijdering, weerbaarheid en verdienvermogen en anderzijds hogere ondersteunende interventie- en ruimtebehoefte. Operationele doelen daarbij zijn:

- Het op korte termijn behouden van voldoende raffinagecapaciteit voor leveringszekerheid in Noordwest Europa – inclusief voor militaire behoeften in noodsituaties - en een krachtig ARRRA-cluster;
- Gelijktijdige opbouw van hernieuwbare BCP met oog op zowel zoveel mogelijk emissiereductie alsmede negatieve emissies voor het behalen van de nationale emissiereductieopgave, als de weerbaarheid van de brandstoffenketen en leveringszekerheid voor eindgebruikers;
- Voldoende flexibiliteit inbouwen wat betreft mogelijkheden voor hernieuwbare grondstofinname en soorten output. Voorkomen van lange-termijn lock-in op fossiele BCP.
- Voorkomen van disproportioneel publiek budgettair beslag.

[68] WKR (2026). Kiezen of verliezen. Naar een industrie die past in een toekomstbestendig Nederland.

De overgang naar hernieuwbare BCP is al gestart, maar zal voor verdere uitbreiding de focus moeten verleggen naar geavanceerde biobrandstofproductie. Dat vergt ook nu al investeringen vanwege de doorlooptijden en de bijmengverplichtingen die volgen uit Europese wetgeving, waaronder *ReFuelEU Aviation*.[69] Niet alle vraag die uitgaat van de Europese mandaten kan naar verwachting worden voorzien met productie in Nederland, er is ook een aanzienlijke hoeveelheid import van koolstofdragers nodig (zie bijlage 3). Hoeveel import mogelijk is, hangt af van de ontwikkeling van hernieuwbare BCP in landen binnen en buiten Europa, die leveringszekerheid bieden in lijn met het Duurzaamheidskader Biogrondstoffen. Dat kan erin uitmonden dat een volledige omschakeling van fossiel naar hernieuwbare grondstof in 2050 nog niet gehaald wordt. Voor klimaatneutraliteit is dat ook niet noodzakelijk, mits restemissies van de industrie en mobiliteit worden gecompenseerd met koolstofverwijdering. Dit zou een beperking van de nterventiebehoefte met ondersteunend overheidsbeleid tot gevolg hebben, aangezien voor fossielvrije productie de hernieuwbare energie- en biogrondstoffenbehoefte fors toeneemt ten opzichte van het realiseren van klimaatneutraliteit. TNO schat in dat de publieke en private kosten van de daartoe noodzakelijke investeringen cumulatief tot 2050 8 à 13 mld. euro hoger zijn dan voor klimaatneutraliteit.[70]

De kosten kunnen verder worden beperkt door gebruik te maken van leereffecten door integrale planvorming voor opeenvolgende pilotinstallaties en bijbehorende infrastructuur. Ook weten we dat er synergievoordelen mogelijk zijn als nabijgelegen bedrijven volgens een gezamenlijk totaalplan tot verduurzaming overgaan, zowel in techno-economische zin als in termen van efficiënt ruimtegebruik (daarbij is volgens de ontwerpnota Ruimte het uitgangspunt dat we voedsel en grondstoffen-productie prioriteren boven (bio)brandstoffenwinning). Het aanpassen van alle BCP installaties inclusief afvalverwerkers op één industriecluster naar een toekomstbestendig geheel, is dan voordelig, naast samenwerking met België en Duitsland voor een integrale verduurzamingsaanpak binnen het bredere ARRRA-cluster.[71] Dit zou gekoppeld kunnen worden aan een doel voor het behouden van bepaalde hoeveelheid koolstofconversiecapaciteit, waarvan zoveel mogelijk hernieuwbaar. Dit alles vergt aanvullend Europees en nationaal beleid, dat niet in deze visie is uitgewerkt.

Contouren aanvullend beleid voor nadere uitwerking

Voor het realiseren van de transitie naar een duurzaam toekomstbeeld kan Nederland niet unilateraal handelen, maar is extra internationaal, vooral Europees beleid nodig. Inzet op Europees niveau is noodzakelijk en effectief vanwege het internationale, competitieve karakter van de (bio)brandstoffen- en chemiegrondstoffenmarkt. Een belangrijk onderdeel is het pleiten voor het harmoniseren van de duurzaamheidseisen en de rapportage-vereisten binnen de RED, *ReFuelEU Aviation* en *FuelEU Maritime*. Door deze regelgeving te verduidelijken en beter op elkaar af te stemmen kan de raffinagesector hernieuwbare brandstofproductie tijdig opschalen en aanvoerroutes met duurzame grondstoffen opbouwen. De chemie kan voor haar eigen transitie gebruikmaken van deze aanvoerroutes, mits EU-brede verplichtingen, EU-preferentiecriteria en een sterk grenscontrole-mechanisme de markt daarvoor creëren.

Naast mandaten die de verduurzaming aanjagen en borgen, zijn ook maatregelen en nieuwe instrumenten nodig die diverse risico's voor investeerders wegnemen of mitigeren.[72] Investeringen zullen zichzelf niet alleen moeten terugverdienen, maar ook relatief gunstig scoren binnen een internationale portfolio van investeringsopties. Tot de gewenste Europese inzet behoort voor de korte termijn het beschermen van de Europese markt tegen dumping van duurzame brandstoffen, gericht op het uit de markt prijzen van Europese bedrijven, onder meer door middel van antidumpingmaatregelen en eventueel het verplichten van inzet van in Europa geproduceerde brandstoffen. Gezien het belang

---

69 Voor productie van hernieuwbare SAF zijn daarnaast recent ook subsidies aangekondigd. Uit het Klimaat- en Energiefonds is reeds €290 miljoen beschikbaar gesteld voor de ontwikkeling van e-SAF en geavanceerde bio-SAF, waarvoor eind 2026 een subsidieregeling opengaat. Ook is op Prinsjesdag jl. aangekondigd dat het kabinet €45 miljoen bijdraagt aan een fonds van Schiphol om vrijwillige extra bijmenging van SAF te stimuleren boven de Europese verplichting.

70 TNO (2025). *Fossil free energy system and the chemical industry in the Netherlands*.

71 Zie bijvoorbeeld Ten Cate, A. & Beek, T. (2026). *Syngas value chains in the Rotterdam Harbor Industrial Cluster – Go Big or Go Home?*

72 TNO (2026). *Barriers to advanced biofuels production in the Netherlands*. Dit onderzoek wordt tegelijk met deze visie gepubliceerd.

van leveringszekerheid voor brandstoffen en chemiegrondstoffen (voor industrie, mobiliteit, transport en defensie) is van belang om ook in Europa in te zetten op een toekomstvisie voor BCP-sector. Daarin zou ook een bepaalde minimum productiecapaciteit op Europees niveau opgenomen kunnen worden met de intentie om leveringszekerheid te borgen, terwijl hernieuwbare productie gestaag de fossiele productie vervangt.

Nationaal beleid kan zich richten op ondersteuning van kansrijke (delen van) productieprocessen voor Nederland, kennisontwikkeling en innovatie, naast realisatie van randvoorwaarden, zoals infrastructuur en vergunningverlening. Daarbij is de inzet van biogrondstoffen noodzakelijk, evenals geïmporteerd afval. Het kabinet zet zich in om het gebruik van secundaire grondstoffen in de BCP, onder de juiste voorwaarden, te faciliteren en stimuleren. Rotterdam houdt als brandstof- en chemiegrondstoffen-hub in de toekomst comparatieve voordelen voor duurzame productie, waarmee zowel transportsectoren als de chemie bediend kunnen worden. Er is veel kennis in Nederland op een aantal van de noodzakelijke productietechnologieën. Het opbouwen van delen van de productieketen in Nederland kan van die kennis een exportproduct maken. Het huisvesten van (kennisintensieve) productiestappen met een hoge toegevoegde waarde biedt economische kansen voor Nederland.

Begrippenlijst

Begrip	Definitie
Opbouw	Het realiseren van productiecapaciteit voor (volledig) hernieuwbare brandstoffen en chemiegrondstoffen in Nederland, inclusief het realiseren en/of aanpassen van ketens voor de aanvoer van hernieuwbare grondstoffen naar en vanuit Nederland.
Afbouw	Het verminderen van productiecapaciteit voor fossiele brandstoffen en chemiegrondstoffen in Nederland, bijvoorbeeld door verminderde concurrentiepositie van productiecapaciteit, beleid of veranderende marktomstandigheden. Afbouw kan zowel organisch als gestuurd plaatsvinden.
Ombouw	Het aanpassen van (onderdelen van) bestaande raffinaderijen zodat zij van fossiele naar hernieuwbare grondstoffen kunnen overstappen en op termijn volledig zijn omgebouwd naar hernieuwbare grondstoffen.
Verduurzaming fossiel	Het treffen van maatregelen die de CO_2-emissies van een bestaande raffinaderij reduceren terwijl nog wel van fossiele grondstoffen gebruik wordt gemaakt.
Co-processing	Een proces waarbij hernieuwbare grondstoffen tegelijkertijd worden ingezet met fossiele grondstoffen voor de productie van brandstoffen en/of chemiegrondstoffen in raffinaderijen.
Scope 1	Verwijst naar de directe uitstoot van broeikasgassen die afkomstig is van bronnen die eigendom zijn van of gecontroleerd worden door een bedrijf.
Scope 2	Verwijst naar de indirecte uitstoot van broeikasgassen die voortvloeit uit de opwekking van ingekochte energie, zoals elektriciteit, stoom, warmte of koeling.
Scope 3	Verwijst naar indirecte uitstoot die niet door het bedrijf zelf wordt geproduceerd, maar wel in de waardeketen van het bedrijf plaatsvindt. Daarbij geldt dat emissies die scope 3 zijn voor raffinaderijen en AVI's in de klimaatsector industrie, meetellen als scope 1 voor de klimaatsector mobiliteit (in het land waar de brandstof wordt gebruikt).
Hernieuwbare waterstof	Waterstof die wordt geproduceerd door elektrolyse, waarbij de elektriciteit afkomstig is van duurzame energiebronnen.
Koolstofarme waterstof	Waterstof die is geproduceerd met een methode waarbij de vrijkomende CO_2 wordt afgevangen en opgeslagen of hergebruikt, waardoor de totale uitstoot van broeikasgassen wordt verminderd.
Grijze waterstof	Waterstof die wordt geproduceerd uit fossiele bronnen (aardgas en restgassen) zonder toepassing van CC(U)S.
CCS	*Carbon Capture and Storage*: afvang en opslag van CO_2
Annex IXa	Verwijst in de context van de EU Richtlijn Hernieuwbare Energie (RED III) naar een lijst met biogrondstoffen die door middel van geavanceerde technologie kunnen worden omgezet in biogas of biobrandstoffen die als "geavanceerd" worden beschouwd.
Annex IXb	Verwijst in de context van de EU Richtlijn Hernieuwbare Energie (RED III) naar een lijst met biogrondstoffen die door middel van volwassen technologie kunnen worden omgezet in biobrandstoffen of biogas.
RFNBO	*Renewable Fuels of Non-Biological Origin*: een term uit de RED III die verwijst naar hernieuwbare brandstoffen van niet-biogene oorsprong, dat wil zeggen op basis van elektriciteit. Voorbeelden zijn: groene waterstof, e-SAF, e-Diesel, e-methanol, e-ammoniak.
FOAK	*First of a kind*: installaties die de eerste in hun soort zijn, voor productie op commerciële schaal.

Afkortingenlijst

Begrip	Definitie
ARRRA-cluster	*Antwerp-Rotterdam-Rhine-Ruhr Area* (industriecluster)
BCP	Brandstoffen- en Chemiegrondstoffenproductie
CBAM	*Carbon Border Adjustment Mechanism*
CC(U)S	*Carbon Capture (Utilisation) and Storage*
CID	*Clean Industrial Deal*
CSO-richtlijn	*Critical Stock Obligation*
CSRD	*Corporate Sustainability Reporting Directive*
e-SAF	*Sustainable Aviation Fuel* op basis van hernieuwbare elektriciteit
ETS	*Emissions Trading System*
FAME	*Fatty Acid Methyl Ester* (duurzame biobrandstof, dieselvervanger).
HEFA	*Hydroprocessed Esters and Fatty Acids* (duurzame luchtvaartbrandstof (SAF); kerosinevervanger)
HTL	*Hydrothermal Liquifaction* (proces waarbij ruwe biogrondstof wordt omgezet in energiedichte vloeistof)
HVO	*Hydrotreated Vegetable Oil* (duurzame biobrandstof, dieselvervanger)
ICAO	*International Civil Aviation Organization*
IMO	*International Maritime Organization*
NPE	Nationaal Programma Energiesysteem
NPVI	Nationaal Programma Verduurzaming Industrie
OESO-landen	Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling. OESO is een internationale organisatie die streeft naar het bevorderen van beleid dat de economische en sociale welvaart van mensen over de hele wereld verbetert.
RFNBO	*Renewable Fuel of Non-Biological Origin*
SAF	*Sustainable Aviation Fuel*, duurzame luchtvaartbrandstof
TRL	*Technology Readiness Level*

Bijlage 1: Basisgegevens Nederlandse raffinagesector

Bron: PwC Strategy& (2026). Speelveldtoets 2026 – Sectorstudie raffinage

De vijf raffinaderijen gevestigd in Nederland stoten gezamenlijk ruim 10 Mt CO_2-equivalent uit per jaar – vier daarvan zijn gevestigd in Rotterdan, één in Vlissingen

Algemene informatie

Sectorinformatie

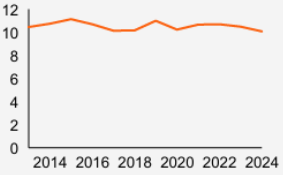
Raffinaderij	Capaciteit[4] (KBPD[3])	Type raffinaderij	Aantal werknemers
1 Shell	404	Kraker	ca.1900 (Pernis)
2	400	Hydroskimmer, incl. FCC	ca. 730 (Europoort)
3 ExxonMobil	201	Kraker	ca. 570 (Botlek)
4	180	Kraker	ca. 420 (Vlissingen)
5 Vitol	84	Condensaat verwerker	ca.50 (Europoort)

Profiel Nederlandse raffinage sector *Nederland*

Cijfers
- **Werknemers:** ~3990
- **Omzet:** 23,7 mld.[5]

Emissie en productie per ton
- **Emissie:** gem. **0,03** ton CO_2e/CWT[1]
- **Productie: 384** mln. CWT/jaar[6]

Emissies (Mt CO_2 equivalent)[1]



Raffinage karakteristieken Nederland

- Raffinagesector wordt gekenmerkt door **homogene producten**, **kapitaalintensiteit**, **procesintegratie** (e.g. raffinage levert grondstoffen voor chemische bedrijven), **clustering** (e.g. onderdeel ARRR[2]) met pijpleidingen naar DE en BE en **tijdsgebonden** (e.g. geplande 5-jaarlijkse onderhoudstops)
- NL'se raffinaderijen hebben een **strategisch interessante ligging** vanwege toegang tot **haven**, **pijpinfrastructuur**, **achterlandverbindingen** en de **integratiemogelijkheden** met de industrie

Raffinaderijen in Nederland



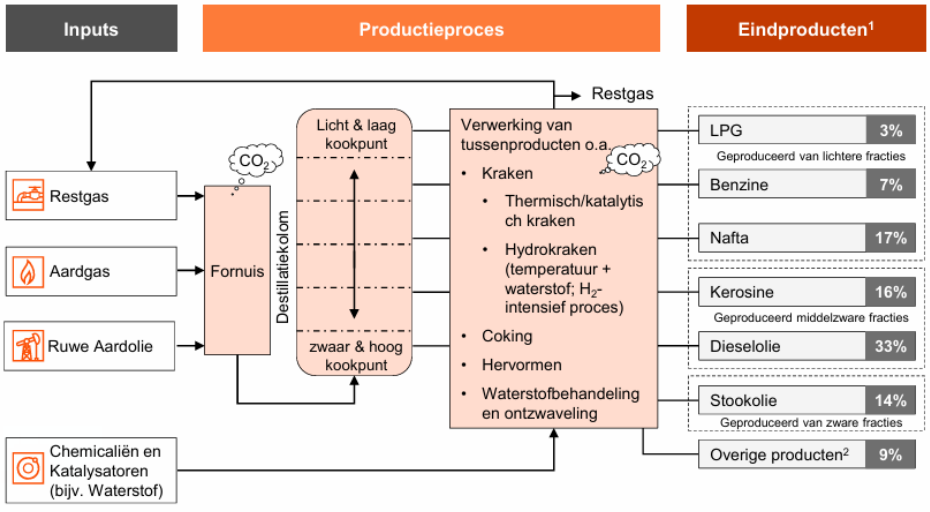
PwC

1) Nea emissiecijfers over 2013-2020 (link), 2021-2024 (link); 2) Antwerp-Rotterdam-Rhine-Ruhr cluster); 3) Kilo Barrels Per Day; 4) PBL midden 2020 (Link); Shell Pernis (2026), (link); BP Nederland (2026), (link); Concawe (2025), (link); Promotion Council North Sea Port, (2026). (link). 5) Vemobin (link); 6) O.b.v. Interne informatie van de deelnemende raffinaderijen

90

Raffinaderijen verwerken ruwe olie tot eindproducten – fornuizen en waterstofproductie zijn over het algemeen het meest CO_2-intensief (ca. 80% van totale emissies)

Procesbeschrijving



Toelichting

- De exacte **procesbeschrijving** en **siteconfiguratie** verschillen per **raffinaderij**: tussen de **vijf raffinaderijen** varieert zowel het **outputprofiel** als de **technische configuratie**. Sommige Nederlandse raffinaderijen beschikken over een **SMR-unit** voor **on-site waterstofproductie**. Raffinaderijen zonder SMR-unit importeren hun waterstof via pijplijn of externe productiecontracten – één raffinaderij beschikt over een (CO_2-intensieve) een residuvergasser
- **Ruwe aardolie** is de **belangrijkste grondstof** voor raffinaderijen; via **destillatie** (e.g. atmosferische destillatie, vacuümdestillatie) worden **fracties** met verschillende kookpunten weggevoerd
- **Verwerking** van **tussenproducten** vindt plaats om:
  1. **Lichtere producten** te maken met **kortere koolstofketens**; dit vindt plaats via bijvoorbeeld kraken
  2. Aan **kwaliteitseisen te voldoen én zware fracties om te zetten**; dit gebeurt onder andere via hydrokraken en **waterstofbehandeling** en **-ontzwaveling**
- **Totale CO_2 uitstoot** van raffinaderijen is ca. **10,9 Mt per jaar**[3], tussen 20-25%[4] van de totale uitstoot van de **Nederlandse industrie.** De belangrijkste bron van uitstoot zijn **fornuizen en waterstofproductie (ca. 80%)** gevolgd door WKKs/boilers (ca. 12%) en krakers (ca. 8%)[1,5]

PwC

1) PBL MIDDEN-database 2024 (link); PBL MIDDEN-report 2020 (link); 2) Bijvoorbeeld minerale olie en wax/paraffines, 3) Nea emissiecijfers over 2021-2024 (link); 4) Raffinaderijen gezamenlijk verantwoordelijk voor ca. 7% nationale uitstoot en de totale industrie is verantwoordelijk voor ongeveer 33% van de nationale uitstoot. De Correspondent (2025). (link); CBS (2026). (link). 5) De huidige weergegeven percentages omvatten ook de emissie gerelateerde waterstofproductie door industriële gasbedrijven ter plaatse om de raffinaderijen te bevoorraden. Bron: Ministerie van EZK.

91

Bijlage 2: Hernieuwbare brandstoffen- en chemieproductieroutes voor Nederland

Uit een verkenning in 2025 door een Taskforce BCP – waarin brancheorganisaties, bedrijven, NGO's en overheden hebben geparticipeerd - in opdracht van het Nationaal Programma Verduurzaming Industrie, kwam naar voren dat er in Nederland potentieel is voor hernieuwbare productie langs de volgende technologiepaden, die ieder een rol hebben in de transitie naar klimaatneutraal:

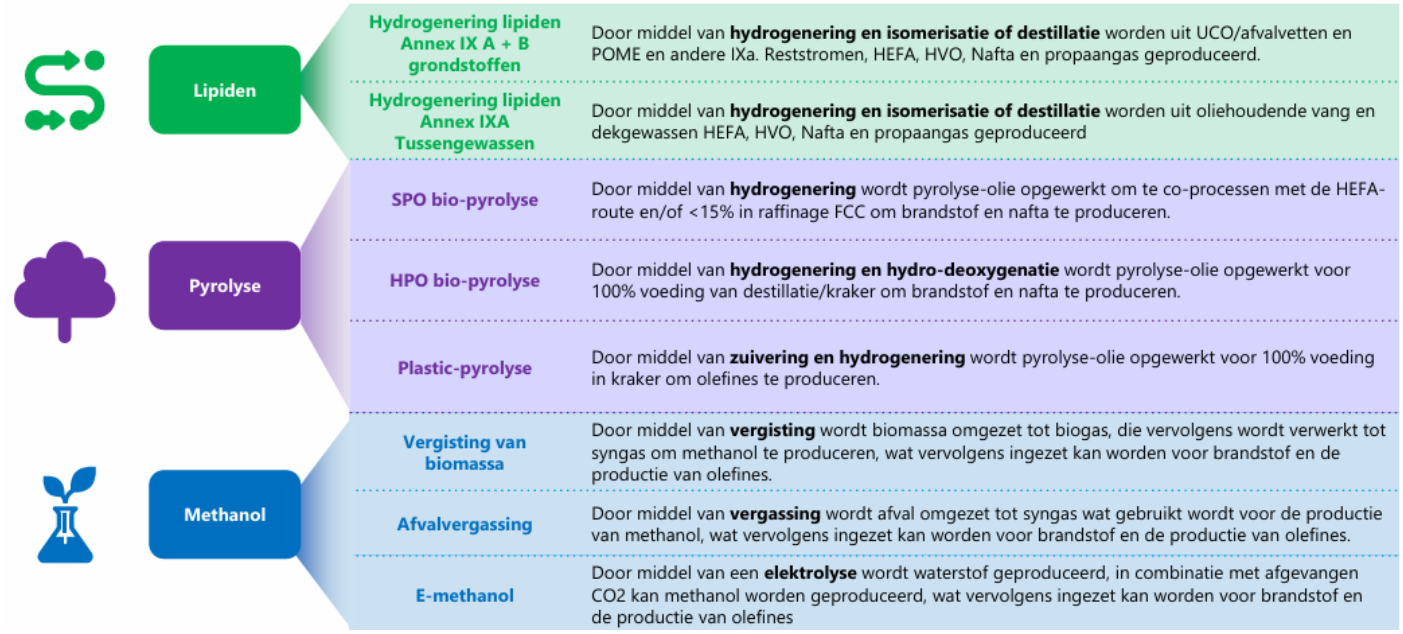
- Technologiepad 1: duurzame oliehoudende grondstoffen (HVO, FAME en HEFA-route). Deze past bij de huidige Nederlandse productiecapaciteit. Er wordt reeds een brede grondstoffenbasis benut, daarbinnen kan nog meer worden benut, maar dit is niet onbegrensd. De potentie voor verdere opschaling hangt daardoor af van de ontwikkeling van nieuwe grondstofstromen, zoals algen en oliehoudende gewassen op basis van nieuwe of verbeterde tussengewassen of het telen op marginale gronden;
- Technologiepad 2: duurzame suikerhoudende grondstoffen (ethanol-route). In Nederland wordt momenteel bio-ethanol uit suikerhoudende gewassen geproduceerd, nog weinig uit reststromen, maar vooral nog uit gewassen (zoals C-zetmeel en veevoedermaïs). Dit betreft technologie die al op commerciële schaal benut wordt. Verdere opschaling is afhankelijk van het beschikbaar maken van rest- en afvalstromen, maar deze worden ook al gebruikt in andere toepassingsgebieden, zoals veevoederproductie;
- Technologiepad 3: conversie van duurzame halffabricaten met innovatieve technologieën. Dit betreft geavanceerde productieroutes waarvan een aantal productiestappen zich nog in demonstratiestadium (TRL 6-8) bevindt en nog niet commercieel beschikbaar is. Er bestaan verschillende geavanceerde conversieroutes waarbij het waarschijnlijk lijkt dat de eerste opwerkingstappen niet in Nederland, maar elders zullen plaatsvinden. Dit kunnen landen zijn met een grote beschikbaarheid aan duurzame biomassa, duurzame elektriciteit of plastic afval. In de eerste opwerkingsstappen wordt een relatief eenvoudig transporteerbaar halffabricaat geproduceerd met een relatief hoge energiedichtheid. Na lokale productie en transport naar Nederland, kunnen deze halffabricaten hier verder worden bewerkt en omgezet naar hernieuwbare brandstoffen en chemiegrondstoffen. Dit kunnen grootschalige productiefaciliteiten zijn omdat het een veel kleiner beroep doet op Nederlandse beschikbaarheid van grondstoffen en energie. Halffabricaten kunnen in de toekomst waarschijnlijk uit verschillende delen van de wereld worden ingekocht, wat de leveringszekerheid vergroot. De productiestappen met de hoogste toegevoegde waarde worden in Nederland gedaan. Onder bepaalde voorwaarden kan (niche)productie wellicht volledig in Nederland plaatsvinden, maar omgekeerd is volledige productie elders en import van eindproducten in Nederland ook mogelijk. De belangrijkste categorieën van deze productieroutes zijn:
  - Halffabricaten op basis van lignocellulose
    - Pyrolyseolie uit biogrondstof (onder voorwaarden eventueel ook uit niet-recyclebaar plastic afval), met een upgrading stap (met waterstof) en verwerking tot brandstof of chemiegrondstof in Nederland;
    - Getorreficeerde pellets die in Nederland kunnen worden vergast gevolgd door methanolsynthese of FischerTropsch processen in Nederland;
    - Ook de producten daarvan (methanol/Fischer Tropsch crude) kunnen worden geïmporteerd en in Nederland verder verwerkt.
  - Halffabricaten op basis van hernieuwbare waterstof (RFNBO) en eventueel CO_2 als koolstofdrager:
    - Hernieuwbare methanol -> *Methanol to Jet of Methanol to Olefins* in Nederland
    - Hernieuwbare ammoniak -> Productie van kunstmest/chemie of gebruik als brandstof.
- Technologiepad 4: Synergiën via meerdere technologieroutes, zoals de benutting van biogene CO_2, synthesegas, groene waterstof en infrastructuur voor methanol. Er bestaan synergieën en kosten-optimalisaties tussen de technologiepaden waardoor BCP-clusters die meerdere routes combineren mogelijk competitiever zijn. Voorbeelden zijn: synthesegas-installaties waarin de verschillende synthesegasroutes vanuit vergassing van biogrondstof en (plastic)afval en hydrogenering van CO_2 samenkomen; het benutten van biogene CO_2 van fermentatie (alcohol, biogas) en vergassingsinstallaties voor de productie van RFNBO's of voor koolstofverwijdering via CCS; en de rol van groene waterstof in veel BCP-technologiepaden. Synergie geldt ook voor nieuwe infrastructuur: als meerdere partijen gebruik maken van hetzelfde product wordt het rendabel om deze infrastructuur

aan te leggen, bijvoorbeeld voor methanol dat toepassingen kent in SAF productie, als scheepvaartbrandstof en als chemiegrondstof. Dit biedt ook ruimte aan kleinere bedrijven met processen die restproducten van anderen verwerken of nicheproducten maken.

De Nederlandse BCP-sector heeft tot nu toe de methode gehanteerd om energiedichte fossiele grondstoffen (aardolie) te importeren en te raffineren tot allerlei diverse fossiele brandstoffen en chemicaliën. Sommige productieprocessen van duurzame koolstofdragers zijn hiermee enigszins vergelijkbaar. Dat geldt bijvoorbeeld voor de verwerking van duurzame oliehoudende grondstoffen, zoals gebruikt frituurvet, naar biodiesel (FAME, HVO) en biogene *Sustainable Aviation Fuel* (SAF). De huidige capaciteit van biobrandstofproductie in Nederland is de grootste van Europa en gebruikt eerste generatie technieken. Verdere opschaling wordt beperkt door onvoldoende mondiale beschikbaarheid van oliehoudende restproducten (na 2035), maar zou (na aanpassing van het Europees landbouwbeleid) wel meer energiegewassen en tussengewassen kunnen benutten.51

Derde generatie biobrandstoffen (op basis van houtige residuen uit land- en bosbouw, zoals suikerbiet-schillen en zaagsel) en synthetische koolstofdragers op basis van CO_2 en hernieuwbare waterstof (e-fuels), vragen om processen van een andere orde, niet alleen in termen van installaties, maar ook energie- en ruimtegebruik. Voor duurzame productie van chemie-grondstoffen op basis van secundaire grondstoffen (afval dat nu nog grotendeels verbrand wordt door de AVI's) geldt eveneens dat nieuwe processen nodig zijn en daarmee inzet van meer energie en ruimte. Opschaling van de Europese productiecapaciteit voor zowel eerste, tweede als derde generatie biobrandstoffen en chemicaliën en synthetische koolstof-dragers is nodig om de BCP verder te verduurzamen, invulling te geven aan Europese wettelijke doelen en afhankelijkheid van import uit andere werelddelen te verminderen.

Figuur 1: Drie voorbeelden van routes voor hernieuwbare BCP in Nederland. Bron: RVO.nl



Bijlage 3: verwacht aanbod van duurzame biogrondstoffen

Uit verschillende studies blijkt dat het duurzame aanbod aan biogrondstoffen in 2050 toereikend kán zijn om aan de stijgende vraag te voldoen. Zowel het aanbod van duurzame biogrondstoffen als de vraag naar duurzame koolstofdragers zijn echter met onzekerheid omgeven. PBL[73] concludeert desondanks dat het aanbod van duurzame biogrondstoffen voor energie en chemie tegen 2050 naar verwachting met een factor 2 tot 4 groeit.[74] Daarbij gaat het uitsluitend om Europese biogrondstofstromen[75] die niet ten koste gaan van de voedsel- en veevoerproductie. Dit betekent dat er niet gerekend wordt op de extra ruimte die mogelijk vrijkomt doordat de vraag naar veevoergewassen daalt als gevolg van een verschuiving naar een meer plantaardig dieet.

Het bewust en zorgvuldig inzetten van het niet ongelimiteerde aanbod aan duurzame biogrondstoffen vormt een kernprincipe van het nationale biomassabeleid, uitgewerkt in het Duurzaamheidskader Biogrondstoffen. Biogrondstoffen worden alleen daar ingezet waar op dat moment geen of onvoldoende hernieuwbare en duurzame alternatieven beschikbaar zijn.

In verschillende, samenhangende beleidstrajecten wordt gestuurd op het vergroten van het aanbod aan biogrondstoffen, de optimale inzet ervan binnen verschillende sectoren, en de ontwikkeling en opschaling van duurzame alternatieven (waaronder het vergroten van het aanbod aan synthetische en secundaire koolstofdragers). Als uitwerking van het NPE is de Visie Opschaling Aanbod Duurzame Koolstofdragers (VOADK) opgesteld. Dit stuk brengt onder andere het verwachte duurzame aanbod van biogrondstoffen in 2050 in kaart en zet dit af tegen de verwachte vraag vanuit zowel de energiesector als de chemische industrie.

Tabel 6: Totale beschikbaarheid van biogrondstoffen voor energie, koolwaterstofproductie en materialen voor Nederland (uitgedrukt in PJ) op basis van EU stromen (uitgedrukt in EJ), afkomstig uit notitie van PBL.

Regio	Type stroom	2020	2030 Laag	2030 Hoog	2050 laag	2050 hoog
EU28	Totaal	10,5	11,9	14,9	14,6	23,4
EU27	Totaal	8,9	10,1	12,6	12,4	19,8
EU27	Energie & koolwaterstof	5,2	6,0	8,1	7,6	13,8
EU27	Materiaal	3,7	4,0	4,4	4,4	5,6
EU27	Verhandelbaar energie & koolwaterstof	4,5	5,0	6,8	5,9	11,5
EU27	Gebruikte Ratio energie/koolwaterstof[1]	100/0	80/20	80/20	20/80	20/80
NL	Verhandelbaar energie & koolwaterstof[2] *(waarvan Import*	258 *192*	379 *309*	521 *424*	635 *558*	1231 *1073)*
NL	Niet verhandelbaar energie & koolwaterstof uit Nederland	40	42	51	47	73
NL	Totaal beschikbaar Energie & koolwaterstof	298	421	572	682	1304
NL	Totaal beschikbaar Materiaal	210	219	243	243	309

[1] Deze ratio wordt gebruikt voor de toewijzing van verhandelbare biogrondstoffen van EU27 naar Nederland (zie tekst)

[2] is gelijk aan de som van het verhandelbare deel in Nederland en import (zie ook tekst)

[73] Beschikbaarheid biogrondstoffen in Nederland en de Europese Unie' (PBL, 2024).

[74] Deze orde van grootte past bij de potentiële beschikbaarheid voor Nederland, maar het is geen onvoorwaardelijke groeiverwachting

[75] PBL laat import van landen buiten de EU bewust buiten beschouwing, omdat ervan uit wordt gegaan dat qua volumes Europa in zijn eigen vraag moet kunnen voorzien (wat niet betekent dat er geen handel tussen EU en derde landen plaats kan vinden). Een fair share berekening op basis van BBP (in termen van *Purchasing Power Parity*) laat zien dat de EU28 recht heeft op ongeveer 10% van de wereldwijd beschikbare biogrondstoffen (7,3 tot 19,4 J), wat binnen dezelfde range ligt als het duurzame potentieel uit de EU zelf (9 tot 16 EJ).

Dit is een uitgave van:

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK)

Bezuidenhoutseweg 73 | 2594 ac Den Haag
Postbus 20401 | 2500 EK Den Haag

Oktober 2026