

Reactie Chemelot

Visie duurzame koolstof chemische industrie

Samenvatting

Chemelot, één van de grootste chemieclusters in Nederland, onderschrijft de nationale ambitie voor duurzame koolstofchemie en streeft ernaar om in 2050 de eerste circulaire chemie- en materialensite van Europa te worden. De nationale visie biedt een consistent kader voor investeringen en innovaties, maar brengt ook uitdagingen zoals hogere operationele kosten, de noodzaak van nieuwe technologieën en samenwerkingen met het oog op nieuw te bouwen circulaire waarde- en supply chains.

Belangrijkste elementen voor de overgang naar duurzame grondstoffen:

1. **Diversificatie van koolstofbronnen:** Chemelot investeert in circulaire koolstof uit mechanische en chemische recycling en biokoolstof uit het gebruik van biogebaseerde commodities in combinatie met CO₂-utilisatie. Ook benadrukt Chemelot het belang van duurzame waterstof en ammoniak voor de verwerking van duurzame koolstof tot duurzame producten.
2. **Groene energie en waterstof:** Er is een relatief veel duurzame energie nodig voor de transitie. Erkenning van low carbon waterstof of circulaire waterstof, zoals waterstof geproduceerd uit afval en biomassa, is essentieel. Dit biedt een bredere basis voor duurzame waterstofproductie en kan helpen de transitie te versnellen. Chemelot pleit voor voldoende betaalbare groene elektriciteit en erkenning van low carbon waterstof (waste-to-H₂ en bio-H₂).
3. **Infrastructuur:** Versterking en uitbreiding van infrastructuur zijn cruciaal, zoals pijpleidingen voor CO₂ en waterstof en verzwaring van elektriciteitsnetten.
4. **Innovatie en investering:** Nieuwe technologieën moeten ontwikkeld en opgeschaald worden. Chemelot ziet zichzelf ook als innovatiehub voor grootschalige demonstratieprojecten en pleit voor een verbeterd ontwikkel- en investeringsklimaat.
5. **Ketenintegratie en samenwerking:** Chemelot benadrukt de noodzaak van Nederlandse, Europese en internationale samenwerking voor een succesvolle transitie van technologie, chemiesites en beoogde circulaire waardeketens

Aanbevelingen voor beleidsagenda:

1. **Investeringsklimaat en marktprikkels:** Creëer een stimulerend economisch klimaat voor duurzame chemie (gelijk speelveld en vraagcreatie).
2. **Infrastructuur:** Tijdige versterking en uitbreiding van de energie- en logistieke infrastructuur.
3. **Energievoorziening en grondstoffen:** Garandeer voldoende groene energie en moleculen, en ondersteun de ontwikkeling van groene en low carbon waterstof.
4. **Vergunningen en regulering:** Versnelde en flexibele vergunningsprocedures voor nieuwe circulaire initiatieven.
5. **Samenwerking en regie:** Continue dialoog en samenwerking tussen proces- en maakindustrie, overheid en kennisinstellingen.

Chemelot is klaar om als proeftuin en partner te fungeren bij pilotprojecten en het realiseren van infrastructuur, met als doel een koploperspositie in de duurzame chemische industrie van Europa. Chemelot is een praktijkvoorbeeld van een Hub4Circularity (cf. Process4Planet-partnership) en profileert zich ook als Trans-Regional Circularity Hub (Clean Industrial Deal).

Chemelot is het grootste geïntegreerde chemiecluster van Nederland en ligt centraal in het Antwerp-Rotterdam-Rhine-Ruhr Area (ARRRA) gebied – het grootste industriële cluster van Europa. Als strategisch knooppunt levert Chemelot een belangrijke bijdrage aan 40% van de petrochemische productie in Europa. Wij onderschrijven de landelijke ambitie om tot een duurzame koolstofchemie te komen en benadrukken dat Chemelot zich hier volop voor inzet. Onze ambitie is om **uiterlijk in 2050 de eerste circulaire chemie- en materialensite van Europa** te worden. Hieronder beantwoorden wij de vragen uit de consultatie vanuit het perspectief van Chemelot.

1. Effect van de nationale visie op Chemelot

Chemelot verwelkomt de nationale visie op duurzame koolstof, die duidelijkheid biedt over het toekomstbeeld van een **klimaatneutrale en circulaire chemische industrie in 2050**. Deze visie bevestigt het pad dat Chemelot zelf heeft ingezet richting circulaire chemie. We verwachten dat de visie een katalyserend effect heeft op onze organisatie: het schept een stabiel, consistent langetermijn kader waarbinnen wij onze investeringen en innovaties kunnen plannen. Concreet betekent dit dat Chemelot haar transitieplannen verder zal versnellen en opschalen, in lijn met de drie hoofdroutes uit de visie (directe vervanging van fossiele feedstock, opbouw van alternatieve productieroutes en ontwikkeling van nieuwe chemie).

Tegelijkertijd onderkennen we dat de visie aanzienlijke uitdagingen met zich meebrengt voor Chemelot. De opschaling van nieuwe technologieën vergt veel tijd en kapitaal, en duurzame alternatieven gaan voorlopig gepaard met hogere operationele kosten. Bovendien is de grootschalige beschikbaarheid van hernieuwbare grondstoffen nog niet gegarandeerd, wat onze transitie vertraagt en extra investeringen in logistiek en ketenontwikkeling vraagt. Dit zet onze concurrentiepositie onder druk in een mondiale markt die nog grotendeels op goedkope fossiele grondstoffen draait.

Chemelot zal intern moeten aanpassen op alle niveaus – van R&D tot productie en inkoop – om de omslag naar duurzame koolstofbronnen te maken. Daarnaast zullen nieuwe samenwerkingen in de waardeketen ontstaan, bijvoorbeeld met de afvalsector (voor circulaire grondstoffen), de energiesector (voor groene energie en waterstof) en downstream richting consumenten.

We voorzien dat onze grondstofmix drastisch verandert: waar we nu voornamelijk nafta, aardgas en andere fossielen inzetten, zullen we stapsgewijs overschakelen op gerecyclede plastics, biogebaseerde grondstoffen en afgevangen CO₂ als carbonbron. Dit vergt ingrijpende wijzigingen in onze installaties en toeleveringsketens, maar biedt ook kansen voor nieuwe activiteiten op Chemelot, zoals chemische recycling, vergassing van afval en biomassa, en biokoolstof uit het gebruik van biogebaseerde commodities in combinatie met CO₂-utilisatie.

Ook de interne organisatie en bedrijfsvoering worden beïnvloed. Chemelot zal haar medewerkers moeten opleiden in nieuwe processen en technologieën (bijv. elektrochemische processen, verwerking van biograndstoffen). Daarnaast vraagt de visie om een integrale benadering van **duurzame/circulaire koolstof én stikstof voor verwerking in producten**. Chemelot is voor de productie van strategische chemicaliën zoals **acrylonitril en caprolactam** afhankelijk van koolstof én van stikstof in de vorm van ammoniak. Zo produceren wij op Chemelot waterstof uit aardgas voor de synthese van ammoniak, ureum, melamine, acrylonitril,

caprolactam en kunstmest. Om deze producten te verduurzamen, moeten zowel de koolstofbron (bijv. propyleen voor acrylonitril) als de stikstofbron (ammoniak uit waterstof) duurzaam worden. De visie zal Chemelot dus stimuleren om niet alleen koolstofbronnen te vergroenen maar ook in te zetten op **low carbon waterstof en groene ammoniak** als hoekstenen van onze grondstofvoorziening.

Per saldo verwachten wij dat de nationale visie een positief effect heeft: het geeft een stabiel langetermijnperspectief dat nodig is om de transitie nu door te zetten. Wel is het cruciaal dat de overheid de juiste randvoorwaarden schept (zie vraag 3) zodat Chemelot deze visie in de praktijk kan brengen. Gebeurt dit, dan biedt de visie ons organisatiebreed een **duidelijk kompas** richting 2050 en versterkt het onze positie om als cluster een proactieve rol te spelen in de duurzame transformatie van het ARRA-industriegebied.

2. Belangrijkste elementen voor de overgang naar duurzame grondstoffen

Chemelot ziet een aantal **kernpunten** voor de transitie naar duurzame grondstoffen in de chemie. De visie benoemt terecht het belang van duurzame energie, maar Chemelot wil benadrukken dat de **tempo en schaal** van de energietransitie gelijke pas moeten houden met de grondstoffentransitie.

Deze komen overeen met de beschreven conceptvisie, maar we leggen enkele eigen accenten. De belangrijkste elementen volgens Chemelot zijn:

- **Diversificatie van duurzame koolstofbronnen en low carbon waterstof**

De chemie van de toekomst rust op een mix van circulaire koolstofbronnen én tussenoplossingen voor waterstof. Hernieuwbare of circulaire grondstoffen zoals gerecyclede kunststofstromen, duurzame biomassa en afgevangen CO₂ vormen de pijlers om fossiele olie en gas te vervangen. Daarnaast biedt de vergassing van (bio)afval een bron van circulaire CO₂, die via omzetting naar methanol en vervolgens via MTO-technologie (Methanol-to-Olefins) kan worden geconverteerd naar etheen en propaan. Omdat voor de volledige omzetting van deze CO₂ naar C₂= en C₃= meer waterstof nodig is dan vrijkomt uit de vergassing, zetten we de H₂ uit vergassing eerst in voor de stikstofketen (N-route), en verwerken we daarna de resterende CO₂ naar olefinen.

Tegelijkertijd zijn waste-to-H₂ en bio-to-H₂ onmisbaar om op korte termijn te versnellen, voordat de grootschalige productie van groene waterstof via elektrolyse is gerealiseerd. Ook op de lange termijn zijn deze onmisbare pijlers voor waterstofvoorziening, omdat de benodigde grondstoffen steeds beschikbaar zullen zijn en deze routes voorsnog kostenefficiënter blijven dan elektrolyse. Geen enkele koolstofbron kan alleen voldoen aan de volledige vraag; diversificatie zorgt voor leveringszekerheid, en flexibiliteit en synergie die alleen op een chemiesite kan worden gerealiseerd. Chemelot investeert daarom in mechanische en chemische recycling van afvalplastic, biokoolstof uit het gebruik van biogebaseerde commodities in combinatie met CO₂-utilisatie via methanol/MTO én de vergassing van (bio)afval, zodat we blijven bouwen aan een robuuste en betaalbare waterstofinfrastructuur.

- We versnellen projecten voor low carbon waterstof uit afvalstromen en biomassa, zodat we snel aantoonbare CO₂-reductie realiseren en de waterstofmarkt voorbereiden op de latere fase van waterstof uit elektrolyse. Dit sluit aan bij de visie, die drie hoofdroutes voor

duurzame koolstof benoemt, maar voegt een expliciete vierde route voor fossiele grondstofvervangende waterstof. Chemelot onderstreept tot slot dat ook de stikstofketen verduurzaming nodig heeft: duurzame waterstof is de sleutel voor groene ammoniak en andere stikstofproducten. Met initiatieven als RWE's FUREC (uit niet-recycleerbaar huishoudelijk afval), Uniper's CarbHyGreen (uit getorrificeerde biomassa) en toekomstige MTO-centrales kunnen we relatief snel en kostenefficiënt het gebruik van aardgas terugdringen en de keten verder verduurzamen. Daarbij is voldoende CO₂-vrije energie, low-carbon waterstof en 'groene elektronen' voor grootschalige elektrificatie onmisbaar.

In combinatie met de landelijke H₂-backbone onderschrijft Chemelot twee aanvullende tactische routes om de transitie te versnellen zonder te hoeven wachten op volledige beschikbaarheid van groene waterstof:

1. **Low-carbon waterstof uit afval en biomassa:** Routes als Waste-to-H₂ (uit niet-recycleerbare afvalstromen) en Bio-to-H₂ (op basis van duurzame biomassa) kunnen snel worden opgeschaald om de fossiele afhankelijkheid te beperken en de waterstofmarkt op gang te brengen. Later kunnen ze evolueren naar productie van syngas, waarbij waterstof als supplement dient voor de synthese van nieuwe Chemelot-grondstoffen.
2. **Directe elektrificatie met groene elektronen** voor grootschalige inzet van elektrische krakers en elektrochemische reactoren

De transitie naar duurzame grondstoffen vereist nu eenmaal veel meer, maar dan wél duurzame energie én waterstof dan bij gebruik van de zeer energierijke fossiele grondstoffen. Het is daarom essentieel dat er betaalbare en tijdig beschikbare volumes groene elektriciteit en low carbon H₂ beschikbaar komen (nu is 200 kt H₂ nodig, in de toekomst afhankelijk van grondstofbeschikbaarheid tot meer dan het dubbele). Dit vergt niet alleen grootschalige hernieuwbare opwek (zon, wind) en infrastructuur, maar ook een versnelling van waste-to-H₂- en bio-to-H₂-projecten als tussenstap vóór de volledige H₂-backbone is uitgerold. Import van groene energie-dragers (zoals groene ammoniak of bio-methanol) kan dit proces aanvullen. Zonder deze tweeledige aanpak – low carbon H₂ én grootschalige elektrificatie met groene elektronen – dreigt de energietransitie vast te lopen.

- **Infrastructuur en logistiek als enabler**

Een geïntegreerd industriecluster als Chemelot kan alleen verduurzamen als de infrastructuur daarop ingericht is. Nieuwe feedstockstromen moeten de site kunnen bereiken en bestaande stromen moeten mogelijk herlegd worden. Zo is Chemelot actief betrokken bij projecten voor de **aanlanding en aanleg van nieuwe pijpleidingen** (bijv. een CO₂-pijpleidingnetwerk voor CCU/CCS) en de uitbreiding van het elektriciteitsnet. Een concrete randvoorwaarde is bijvoorbeeld de verzwaring van de 380 kV elektriciteitsverbinding naar ons cluster (Graetheide/Einighausen station) – zonder deze uitbreiding kunnen elektrificatieprojecten niet worden gerealiseerd. Verder is **logistiek voor aanvoer van alternatieve grondstoffen** cruciaal: denk aan het per trein, schip of pijpleiding vervoeren van grote volumes bio-olie, methanol, waterstof of gerecyclede grondstoffen. Chemelot neemt hierin al verantwoordelijkheid door nationaal en

internationaal mee op te trekken in initiatieven rond het **inzamelen en voorbereken van plastics en biomassa**, en ontwikkeling van multimodaal transport voor grondstoffen. De visie schetst eveneens het belang van infrastructuur, maar Chemelot bevestigt dit en benadrukt de ook noodzakelijke ~~en legt extra nadruk op~~ snelheid: investeringen in netwerken voor elektriciteit, CO2 en waterstof moeten nu worden gepland om in het volgende decennium operationeel te kunnen zijn.

- **Innovatie, opschaling en investering**

De overgang naar duurzame grondstoffen is in feite een enorme innovatie-uitdaging. Nieuwe technologieën moeten ontwikkeld én op commerciële schaal toegepast worden, variërend van eerste **pyrolyse-installaties** (voor plastic- en biomassarecycling) tot **elektrische krakers** en nieuwe chemische processen. Chemelot ziet zichzelf, mede dankzij de Brightlands Chemelot Campus, als innovatiehub waar nieuwe processen kunnen worden getest en opgeschaald. Daarbij is het essentieel dat het risico van investeringen in nieuwe first-of-a-kind fabrieken: de demo's die ook voor anderen het pad bereiden, wordt verlaagd. Hoge kapitaalsinvesteringen en onzekere rendementen remmen op dit moment de transitie in heel Europa. Daarom moet – in lijn met de visie – het investeringsklimaat worden verbeterd en moeten er **marktprikkels** komen die vraag naar duurzame chemieproducten stimuleren. Chemelot steunt instrumenten als groenere openbare aanbestedingen, bijmengverplichtingen of belastingvoordelen voor circulaire content. Zonder dergelijke steunmaatregelen zullen veelbelovende projecten moeilijk van de grond komen, gezien de huidige economische druk op de sector. Hier wijkt onze kijk niet af van de visie; we onderstrepen vooral de **urgentie** van directe actie door de overheid om investeringen aan te jagen (bijv. afvoeren nationale CO2-heffing).

5

- **Ketenintegratie en internationale samenwerking**

Als geïntegreerd cluster binnen ARRRA realiseert Chemelot zich dat de transitie grensoverschrijdend is. De conceptvisie richt zich op Nederland, maar Chemelot benadrukt dat onze **waardeketens Europees en mondiaal verweven** zijn. Om echt impact te maken, moeten we samenwerken binnen het ARRRA-cluster en de EU. Dat betekent afstemming van infrastructuur (bijv. pijpleidingen tussen Rotterdam, Chemelot en Duitsland), harmonisatie van regelgeving en gezamenlijke investeringen. Bovendien zal Nederland voor een deel afhankelijk zijn van **import van duurzame grondstoffen** om de chemie te verduurzamen. Studies geven aan dat Nederland hoogstwaarschijnlijk biograndstoffen moet importeren om in de vraag te kunnen voorzien. Het merendeel daarvan zal uit andere EU-landen moeten komen, wat vraagt om Europese samenwerking in het opzetten van stabiele supply chains. Chemelot ondersteunt de inzet op zulke internationale grondstoffenketens. In dat kader is ook het behoud van een gelijk speelveld van belang: wij pleiten ervoor dat de verdere uitwerking van de visie rekening houdt met concurrentie uit regio's zoals de VS en Azië, zodat Nederlandse en Europese bedrijven niet tussen wal en schip raken door te strenge of eenzijdige regels.

Afwijkingen van de conceptvisie

Bovengenoemde elementen sluiten goed aan bij de nationale conceptvisie. Chemelot legt daarbij graag enkele belangrijke accenten op de operationalisering van de visie. Ten eerste

interpreteren wij de visie in betrekking tot de vervanging van fossiele koolstof. Chemelot neemt vervanging van aardgas expliciet mee: de transitie van **stikstofhoudende stromen** (zoals ammoniak): koolstof- en stikstofchemie gaan in de praktijk hand in hand op onze site. Ten tweede plaatsen we kanttekeningen bij de in de visie geschetste toekomst over de rol van de Nederlandse basischemie. Chemelot streeft ernaar juist een **sterke positie** te behouden door tijdig te verduurzamen en nieuwe circulaire producten te ontwikkelen, zodat krimp van de sector zoveel mogelijk wordt voorkomen. **Sterker nog, een circulaire chemie vereist net meer industrie voor het verzamelen en voorbereiden van biogene en circulaire grondstoffen.**

Wij zien de transitie niet als afbouw maar als een **vernieuwingsopgave** waarbij Nederland zijn leidende rol in een andere vorm voortzet en een basis creëert nieuwe kansen. Verder onderkennen we – in lijn met het expertadvies – dat volledige vervanging van alle fossiele grondstoffen waarschijnlijk **niet vóór 2050** is afgerond. Het is belangrijk dat het beleid hier realistisch mee omgaat: 2050 is een mijlpaal waarop we ver willen zijn, maar bepaalde toepassingen vragen wellicht een langer tijdpad of tijdelijke oplossingen (zoals CO₂-afvang en -opslag).

Tot slot onderstreept Chemelot het belang van **industriële concurrentievermogen gedurende de transitie**. Hoewel de conceptvisie de hogere kosten en marktdruk erkent, vinden wij dat verduurzaming gepaard moet gaan met behoud van een gezonde businesscase en van de werkgelegenheid in de regio. We adviseren bovendien de scope te verbreden door ook duurzame stikstof voor materialen mee te nemen, en expliciet de ambitie uit te spreken om de Nederlandse chemiesector toekomstbestendig te maken. Bij de uitwerking is praktische realiteitszin cruciaal: oude schoenen gooi je niet weg voordat je nieuwe hebt, zodat continuïteit én draagvlak behouden blijven. Samenvattend ondersteunt Chemelot de hoofdlijn van de conceptvisie, maar voegen we deze nuanceringen toe om de realiteit en regionale belangen te waarborgen.

3. Aanbevelingen voor verdere uitwerking in de beleidsagenda

Voor de verdere uitwerking van de nationale visie in een beleidsagenda wil Chemelot enkele **randvoorwaarden en aandachtspunten** meegeven. Deze punten zijn essentieel om de visie te doen slagen en sluiten aan bij de behoeften van een groot industrieel cluster als Chemelot:

- **Infrastructuur**

Zorg voor tijdige versterking en uitbreiding van infrastructuur die de transitie faciliteert. Dit betreft onder andere de **energie-infrastructuur** (verzwaring van elektriciteitsnetten, aanleg van een waterstofbackbone) en **pijpleidingnetwerken** voor CO₂, waterstof en eventuele circulaire grondstoffen. Concrete voorbeelden zijn de reeds genoemde 380 kV-aansluiting in Zuid-Limburg, maar ook de ontwikkeling van (internationale) CO₂-transport voor CCU/CCS. Daarnaast moet logistieke infrastructuur (wegen, spoor, binnenvaart) gereed zijn voor het grootschalig vervoer van biomassa en recyclelaat naar chemieclusters. Een geïntegreerde planning met ruimtelijke ordening is nodig gezien de enorme ruimtelijke opgave voor nieuwe installaties en leidingen.

- **Energievoorziening en grondstoffen**

De overheid moet garanderen dat **voldoende groene energie** (stroom, warmte) en **groene moleculen** beschikbaar komen voor de industrie. Versnelling van duurzame opwek en importcontracten voor groene energie zijn gewenst. Daarnaast is ondersteuning nodig voor de productie van **low carbon waterstof** en daarop gebaseerde brandstoffen/grondstoffen (zoals ammoniak, methanol) op industriële schaal. Zonder betaalbare energie kan Chemelot de omschakeling niet realiseren. Overweeg instrumenten als lange-termijn PPA's, subsidies of regelingen om de kloof tussen fossiele en duurzame energiekosten te dichten. Tevens is **zekerstelling van grondstofstromen** belangrijk: faciliteer samenwerkingen of overeenkomsten voor toevoer van afvalplastic, bio-olie, CO₂ en andere circulaire koolstofbronnen richting chemie. Hierbij hoort ook het wegnemen van importbarrières voor duurzame grondstoffen. Nederlandse chemie zal deels afhankelijk zijn van import, met name van biograndstoffen, dus beleid moet de **internationale handel in duurzame feedstock** ondersteunen binnen strikte duurzaamheidscriteria.

- **Vergunningen en regulering**

Maak de regulatoire kaders **transitievriendelijk** en houd daarbij ook operationele randvoorwaarden scherp voor ogen. Dat betekent:

- **Versnelde en flexibele vergunningsprocedures voor nieuwe circulaire initiatieven** (bijvoorbeeld de bouw van een chemische recyclingfabriek of een elektrolyser). Op Chemelot werken we al met één geïntegreerde omgevingsvergunning voor het hele terrein; dat biedt overzicht, eenduidigheid en stimuleert samenwerking – een aanpak die ook elders navolging verdient.
- **Afstemming van wetgevingen** (milieu, klimaat, veiligheid) zodat innovatieve processen niet onnodig worden afgeremd. Consistente, duidelijke regels met ruimte voor experiment (bijvoorbeeld via pilot-regels of tijdelijke ontheffingen) helpen bedrijven sneller te verduurzamen.
- **Operationele randvoorwaarden voor waterstof**: houd er bij vergunningverlening rekening mee dat op de H₂-backbone nu alleen 'groene' waterstof mag worden ingevoerd, terwijl low-carbon routes (waste-to-H₂, bio-to-H₂) al lang operationeel zijn en essentieel blijven om vraag- en aanbodschommelingen op te vangen. Mass-balancing kan hier een praktische oplossing bieden bij opstart, afschakeling of storing, zodat de keten efficiënt en betrouwbaar blijft.
- **Einde-afvalstatus voor plastics**: versnel de procedures om voor hoogwaardige recyclestromen (zowel import als binnenlandse verwerking) de einde-afvalstatus toe te kennen. Richt de beoordeling toe op de daadwerkelijke afzetstroom en toepassing, in plaats van het strengste regime van alle betrokken gezagen. Dat voorkomt vertragingen, zeker bij internationaal transport waar interpretatieverschillen kunnen optreden.

Met deze aanvullingen ontstaat een **regiekader** dat niet alleen sneller en flexibeler is, maar ook praktisch werkbaar blijft en ruimte biedt voor een robuuste, toekomstbestendige chemiesector.

- **Investeringsklimaat en marktprikkels**

Bedrijven moeten internationaal concurrerend kunnen opereren om vervolgens te kunnen investeren in verduurzaming. Alleen bij vergelijkbare kosten en voorspelbare wet- en regelgeving kunnen noodzakelijke investeringen in technologie, infrastructuur en circulaire ketens worden gerealiseerd. Creëer een **stimulerend economisch klimaat** voor duurzame chemie. Zoals eerder genoemd, zijn de ontwikkelkosten en structureel hogere operationele kosten een uitdaging. Het is noodzakelijk om deze gap te verkleinen via slimme instrumenten. Chemelot adviseert om in de beleidsagenda concrete maatregelen op te nemen zoals: een **groene industriële investeringsfonds** (voor co-financiering van first-of-a-kind projecten), **productnormen of quotas** die het gebruik van recyclaat of biograndstof afdwingen, **CO2-beprijzing** die het speelveld gelijktrekt (bijv. via een stevige ETS-prijs of nationale minimumprijs, liefst met bescherming tegen carbon leakage), en **vraagstimulering** (bijvoorbeeld via gerecyclede content-verplichtingen in producten). Ook het behoud en uitbreiding van subsidieprogramma's (SDE++ voor low carbon waterstof uit afval, DEI+ voor pilotprojecten, etc.) is van groot belang. Tot slot dient de overheid oog te hebben voor de economische conjunctuur: tijdelijke ondersteuning kan nodig zijn in periodes van lage fossiele prijzen om te voorkomen dat duurzame initiatieven stilvallen.

- **Samenwerking en regie**

Voor de uitvoering van de visie is continue dialoog en samenwerking nodig. We bevelen aan een duidelijke *governance* te definiëren voor de implementatie: wie neemt de regie op de transitiepaden, hoe worden knelpunten opgelost, en hoe worden regio's/clusters betrokken? Er is nood aan een gezamenlijke aanpak en uitvoeringsgerichte agenda, waarin het Rijk een coördinerende rol kan nemen. Daarnaast is internationale samenwerking key: stem de Nederlandse beleidsagenda af met de strategieën van België (Antwerpen) en Duitsland (Rhein-Ruhr) zodat het hele ARRRRA-cluster in samenhang verduurzaamt. Zo voorkomen we versnippering en benutten we schaalvoordelen. Tot slot vragen we aandacht voor **onderwijs en vaardigheden**: investeer in technische opleidingen en omscholingstrajecten, zodat er voldoende gekwalificeerd personeel is om de nieuwe processen te ontwerpen, bouwen en bedienen – dit is een vaak vergeten, maar kritieke randvoorwaarde voor succes op de lange termijn.

Chemelot kijkt uit naar de verdere uitwerking van de nationale visie in beleid. We staan klaar om als **proeftuin en partner** te fungeren bij pilotprojecten, het delen van kennis en het realiseren van infrastructuur. Onze rol als geïntegreerd cluster in Zuid-Nederland, met sterke verbindingen in de EU, kan helpen de ambities van de visie te verwezenlijken. Met de juiste randvoorwaarden en een gezamenlijke inspanning zijn wij ervan overtuigd dat Chemelot en Nederland als geheel een **koploperspositie** kunnen innemen op weg naar de eerste volledig circulaire en klimaatneutrale chemische industrie van Europa. Daarmee borgen we niet alleen het klimaat en milieu, maar ook de economische kracht en innovatie voor toekomstige generaties.