



## **De Vlaamse industrie koolstofcirculair en CO<sub>2</sub>-arm in 2050 door de ontwikkeling van marktrijpe innovatieve technologieën in Vlaanderen tegen 2040**

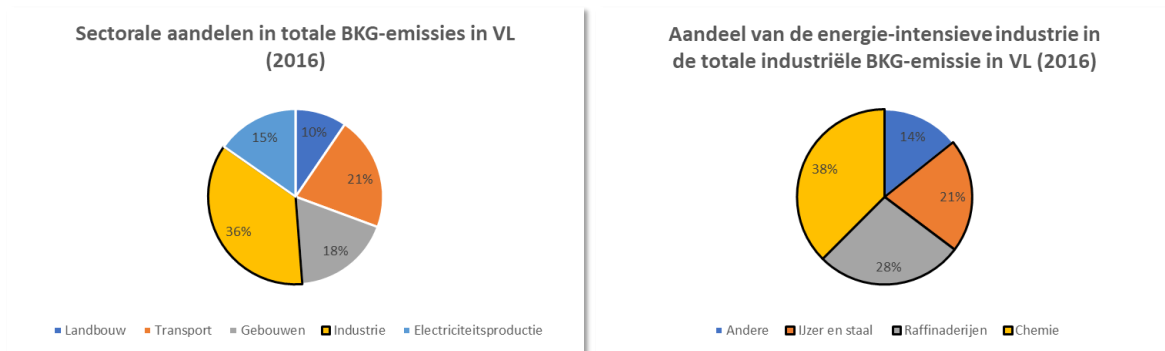
# Vlaamse Industrie Innovatie MOONSHOT

### **1. Inleiding en Context**

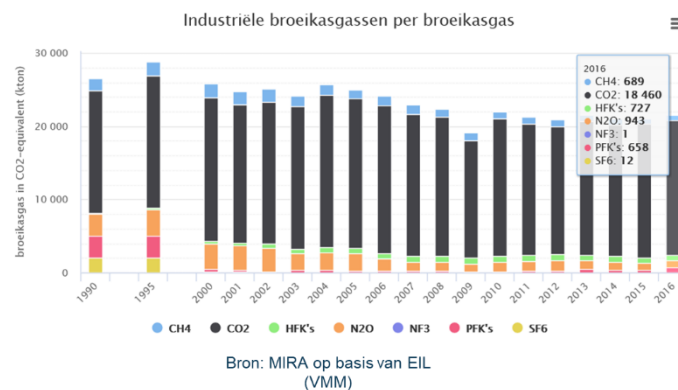
Op 12 december 2015 engageerden 195 landen, waaronder België, zich in Parijs om de opwarming van de aarde tegen te gaan. In het afgesproken Klimaatakkoord erkenden de 195 landen dat de klimaatverandering een dringende en mogelijk onomkeerbare bedreiging vormt voor de mensheid en de planeet, en dat dus de grootst mogelijke samenwerking tussen alle landen vereist is. De 195 landen hebben zich ertoe verbonden om de stijging van de gemiddelde temperatuur op aarde tegen 2100 'duidelijk onder' de 2 graden Celsius te houden, in vergelijking met de pre-industriële periode. Bijkomende inspanningen zullen worden gedaan om de temperatuurstijging zelfs tot 1,5 graden te beperken. Om deze wereldwijde doelstelling te realiseren, wil Vlaanderen de eigen uitstoot van broeikasgassen tegen 2030 met 35% reduceren (t.o.v. 2005). Tevens steunt de Vlaamse regering de Europese langetermijndoelstelling om de uitstoot van broeikasgassen tegen 2050 met ten minste 80% tot 95% te verminderen (t.o.v. 1990). Hiervoor zal Vlaanderen (net zoals de rest van Europa) dienen te komen tot een radicale omslag naar een klimaatvriendelijke en duurzame samenleving, wat een aanzienlijke trendbreuk met het verleden vereist.

De omslag naar een klimaatvriendelijke economie en maatschappij, waarin netto nagenoeg geen broeikasgassen worden uitgestoten, is geen evidentie. Vlaanderen bekleedt inzake de uitstoot van broeikasgassen een moeilijke positie, door zijn hoge bevolkingsdichtheid, zijn hoge export, zijn relatief hoge energieverbruik, en het gebrek aan ruimte voor de installatie van alternatieve systemen. Ook is de industrie energie-intens en sterk afhankelijk van fossiele grondstoffen. Zo bedroegen in 2016 de totale broeikasgasemissies in Vlaanderen 77,7 miljoen ton CO<sub>2</sub>-equivalent (Mt CO<sub>2</sub>-eq), waarvan 36% broeikasgasemissies afkomstig zijn van industriële sectoren (27,9 Mton CO<sub>2</sub>-eq). De energie-intensieve industrieën in Vlaanderen, die onder het EU-emissierechten-handelssysteem (EU-ETS) vallen, vertegenwoordigen in hetzelfde jaar 80% (22,4 van de 27,9 Mt CO<sub>2</sub>-eq) van deze industriële broeikasgasemissies. Op sectorniveau vertegenwoordigen de raffinage-, chemie- en ijzer- & staalsector in Vlaanderen samen in 2016 bijna 90% van de Vlaamse industriële emissies die onder het EU-ETS vallen. Ongeveer 86% van de uitstoot van industriële

broeikasgassen is in 2016 afkomstig van koolstofdioxide of CO<sub>2</sub>, waarmee dit het belangrijkste industriële broeikasgas in Vlaanderen is.



In 2016 is 85,9% van de uitstoot van industriële broeikasgassen afkomstig van koolstofdioxide of CO<sub>2</sub>.



In 2016 bedroeg het totale Vlaamse energieverbruik 1232 Peta joule (PJ). Het energieverbruik door de industrie (zowel grondstof als voor energetisch gebruik) was 673 PJ of 55% van het totale Vlaamse energieverbruik. Het niet-energetisch gebruik (dat is het gebruik van brandstoffen als feedstock) door industrie betrof 279 PJ of 22.6% van het Vlaamse totale energieverbruik in 2016. De belangrijkste brandstofbronnen (niet-energetisch en energetisch gebruik samen) voor industrie waren nafta (165 PJ), aardgas (133 PJ), elektriciteit (94 PJ), andere brandstoffen (76 PJ) en kolen/cokes (84 PJ).

Uit deze cijfergegevens blijkt dat het terugdringen van het energieverbruik en van de CO<sub>2</sub>-uitstoot door de energie-intensieve industrieën in Vlaanderen als een bijdrage aan de Europese klimaatdoelstellingen een zeer grote uitdaging vormt. Het bereiken van dit doel zal een ingrijpende verandering vergen van de manier waarop koolstof wordt gebruikt door onze industrie en maatschappij. Het drastisch reduceren van het gebruik van koolstof is echter nagenoeg onmogelijk, gelet op de onmisbare natuur van het element koolstof in bv. de meest essentiële consumenten- en energieproducten zoals geproduceerd en gebruikt door onze industrie en maatschappij. We zullen dus op een slimmere manier dienen om te gaan met koolstof (en het

gebruik ervan) in onze industrie en maatschappij om zo te komen tot een ‘koolstofslimme’ economie. Dit kan door de toegevoegde waarde per ton koolstof aanzienlijk te vergroten (bv. door via circulariteit de koolstof langer in omloop te houden, waardoor een zelfde koolstofatoom meermaals meerwaarde genereert), door het nettoverlies van koolstof naar de atmosfeer (onder de vorm van CO<sub>2</sub>) nagenoeg tot nul terug te brengen (o.a. door efficiëntere productieprocessen en door gebruik van afgevangen CO<sub>2</sub> als bouwsteen voor chemicaliën en producten), en door de nuttige gemiddelde levensduur van koolstof vastgelegd in producten te verlengen met een aanzienlijke factor (bv. verdubbelen of verviervoudigen).

## **2. ‘Vlaamse Industrie Innovatie MOONSHOT’ als innovatiespeerpunt in het Vlaamse klimaatbeleid**

### **2.1 Noodzaak van een ‘MOONSHOT’ voor de Vlaamse industrie**

De hierboven weergegeven context van de uitdaging waarvoor Vlaanderen staat, toont aan dat een intelligente benadering voor de omslag naar een koolstofslimme economie en maatschappij noodzakelijk is. De historische incrementele evoluties zoals te zien in emissies en energieverbruik zullen immers niet voldoende zijn om een volledige omslag naar een koolstofslimme industrie te bereiken. Dit wijst op de noodzaak van een grote industriële transitie in de komende decennia. Deze transitie zal wereldwijd moeten plaatsvinden. Belangrijke randvoorwaarde hierbij is dat de beoogde omslag het concurrentievermogen van de Vlaamse energie-intensieve industrie niet mag aantasten, aangezien dit zou leiden tot een verschuiving van de productiecapaciteit naar andere regio’s in de wereld, wat het probleem eerder zal verergeren dan oplossen.”

Er is dus nood aan een ambitieuze, doorgedreven en breed gedragen inspanning om een fundamentele oplossing voor deze nooit geziene maatschappelijke klimaat- en energie-uitdaging te kunnen realiseren. Het is duidelijk dat – vanwege hun grote impact – de raffinage-, chemie- en ijzer- & staalsector (samen met de onderzoekswereld en de overheid) een belangrijke rol zullen spelen in het realiseren ervan. Nieuwe technologieën, producten, grondstoffen en productieprocessen zullen hier immers voor nodig zijn.

Het recente clusterbeleid van Philippe Muyters, Vlaams minister van Werk, Economie, Innovatie en Sport, heeft geleid tot de opzet van een aantal innovatieve bedrijfsnetwerken en speerpuntclusters die zich door cross-sectorale samenwerking toeleggen op de ontwikkeling van innovatieve doorbraaktechnologieën, diensten en processen gekoppeld aan maatschappelijk belangrijke thema’s met een economisch toegevoegde waarde voor Vlaamse bedrijven, waaronder de chemie- en energietransitie. Vandaar dat de (speerpunt)clusters door minister Muyters werden uitgedaagd om invulling te geven aan de beoogde inspanning via een MOONSHOT, waarvoor in de begrotingsopstap in 2019 € 20 miljoen aan recurrente innovatiemiddelen werden voorzien voor de volgende 20 jaar. Gezien de cruciale rol die chemie en kunststoffen speelt in zowel de CO<sub>2</sub>-emissie als in het vermijden ervan door baanbrekende oplossingen aan te reiken waar ook andere sectoren

---

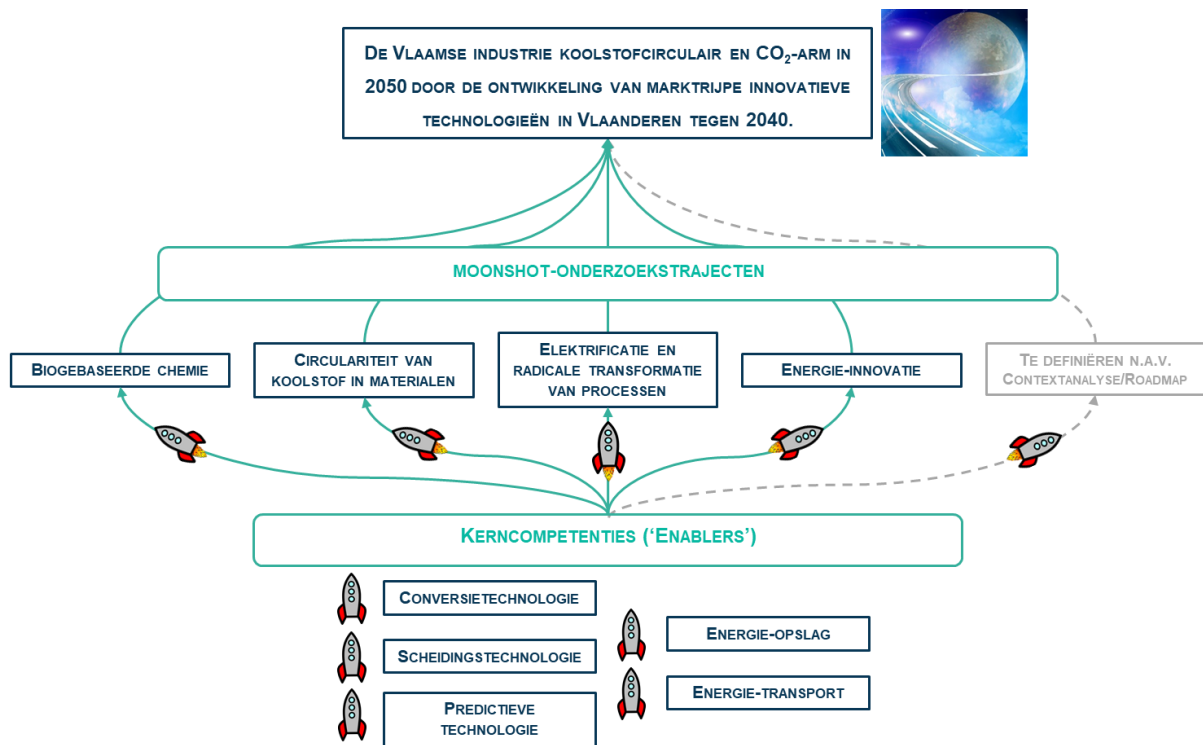
<sup>1</sup> In dit document wordt de voorkeur gegeven aan de term ‘koolstofslim’ i.p.v. ‘koolstofarm’. Voor de energie-intensieve industrie (o.a. chemie en raffinage) is immers ‘decarbonisatie’ intrinsiek onmogelijk, omdat een groot deel van deze industrie gebaseerd is op het element ‘koolstof’, wat betekent dat koolstof-bevattende grondstoffen als grondstof nodig zijn om het grote assortiment aan producten te produceren voor vrijwel alle stroomafwaartse sectoren. Biogebaseerde plastics bijvoorbeeld zijn net als fossiel gebaseerde plastics voor een heel groot deel opgebouwd uit het koolstofatoom. CO<sub>2</sub>-emissies (en de reductie daarvan) zijn vooral het punt, niet de koolstof als dusdanig. Het gebruik van de termen ‘koolstofslim’ en ‘CO<sub>2</sub>-arm’ is dus relevanter dan het gebruik van de term ‘koolstofarm’.

op rekenen om hun producten duurzamer te maken, werd CATALISTI gevraagd om de trekkersrol op zich te nemen en om vanuit een innovatieperspectief een inhoudelijke invulling aan de Vlaamse MOONSHOT te geven (in synergie met de andere speerpuntclusters). Tevens werden de volgende stappen geïdentificeerd die genomen dienen te worden om het MOONSHOT-proces nog dit jaar op te starten. Dit alles moet ervoor zorgen dat tegen 2040 technologische doorbraken zullen gerealiseerd zijn, die na implementatie ervan (hierbij investeringscycli van ± 10 jaar in acht genomen) tegen 2050 zullen bijdragen tot het behalen van de Vlaamse klimaatdoelstellingen met behoud van de economische meerwaarde. Om deze strategische maar voor Vlaanderen belangrijke keuze – in samenspraak met de Vlaamse industrie – continu te blijven bijsturen en opvolgen, werd voor deze MOONSHOT ook een gerichte bestuurs- en overlegstructuur uitgewerkt.

## **2.2 Inhoudelijke zwaartepunten van de MOONSHOT**

De Vlaamse industrie koolstofslim en CO<sub>2</sub>-arm tegen 2040 vertaalt zich in de ambitie om de transitie te maken naar een koolstofslimme energie-intensieve industrie in 2050 die een essentiële bijdrage levert aan een klimaatvriendelijke maatschappij. Concreet zal innovatief onderzoek binnen dit initiatief ervoor zorgen dat er bijgedragen wordt aan de ontwikkeling van doorbraaktechnologie in Vlaanderen tegen 2040 om nieuwe en betere processen uit te voeren, waarmee nieuwe en unieke, koolstofslimme producten kunnen geproduceerd worden. Beide facetten (processen én producten) kunnen in de toekomst een significante bijdrage leveren aan het reduceren van de CO<sub>2</sub>-emissie in Vlaanderen. De MOONSHOT is opgebouwd uit vier essentiële en nauw verbonden onderzoekstrajecten: 1) biogebaseerde chemie die leidt tot unieke hoogwaardige producten, 2) circulariteit van koolstof in materialen, 3) elektrificatie en radicale transformatie van processen, en 4) energie-innovatie. Deze vier MOONSHOT-onderzoekstrajecten worden ondersteund door en kunnen bouwen op vijf competenties ('enablers') waarvoor in Vlaanderen top-expertise aanwezig is, te weten 1) conversietechnologie, 2) scheidingstechnologie, 3) predictieve technologie, 4) energie-opslag, en 5) energie-transport.

Additionele factoren en nieuwe opportuniteiten voor onderzoek en innovatie die door een nog op te maken 'Contextanalyse/Roadmap' (toegelicht in sectie 2.4) in kaart zullen gebracht worden en niet onder de eerste vier onderzoekstrajecten geplaatst kunnen worden, zullen mogelijk later in een vijfde traject verder uitgewerkt en onderzocht worden.



### **Onderzoekstraject 'Biogebaseerde chemie'**

Het eerste 'MOONSHOT-onderzoekstraject' (MOT1) zal via biomassa toegang geven tot unieke en hoogwaardige biogebaseerde grondstoffen, materialen en producten. Er is een grote nood om meer duurzame alternatieven te bieden voor de huidige klassieke moleculen en materialen gebaseerd op fossiele grondstoffen indien ze uiteindelijk verbrand worden en additionele CO<sub>2</sub>-uitstoot veroorzaken. Hernieuwbare grondstoffen in combinatie met energetisch zuinigere processen zullen de CO<sub>2</sub>-voetafdruk in Vlaanderen reduceren. Zowel afvalstromen van biomassa als duurzame primaire biomassastromen, zullen in bio-raffinaderijen omgevormd worden tot hernieuwbare basiselementen. Inventieve nieuwe scheidingsprocessen zullen het verschil maken door de energiebehoefte en productiekost te drukken. De intrinsieke functionaliteiten en eigenschappen die in deze natuurlijke producten aanwezig zijn, blijven daarbij behouden en leiden tot nieuwe, duurzame, veilige en verbeterde producten die op hun beurt klimaatvriendelijke toepassingen mogelijk maken.

De volgende doelstellingen zullen hierbij worden nagestreefd:

1. Minstens 2 nieuwe, biogebaseerde chemische producten tegen 2025 op TRL 6 brengen in Vlaanderen, met daarna 5-jaarlijks telkens minstens 2 nieuwe producten op TRL 6. De nieuwe producten hebben minstens evenwaardige functionaliteit/toegevoegde waarde en/of nieuwe functionaliteit met mogelijk hogere toegevoegde waarde t.o.v. gelijkaardige producten gebaseerd op fossiele grondstoffen.
2. De producten en processen zullen duurzamer zijn (carbon footprint, milieu-impact) dan hun fossiele tegenhangers.

Binnen volgende randvoorwaarden:

3. De producten zijn gebaseerd op stabiele, competitief geprijsde bevoorradingsketens/ grondstoffen uit het circulair gebruik van biomassa en het rationeel gebruik van teelten.

4. De eindproducten moeten een belangrijke rol kunnen spelen in (toekomstige) Vlaamse industriële waardeketens en aanzienlijk marktpotentieel hebben op wereldniveau.

#### **Onderzoekstraject 'Circulariteit van koolstof in materialen'**

Het tweede MOONSHOT-onderzoekstraject (MOT<sub>2</sub>) beoogt de uitbouw van een circulaire productie- en gebruiksketen van koolstof en koolstofhoudende materialen. Hoofdoel van dit onderzoekstraject is om de koolstof in materialen zo lang als mogelijk in circulatie te houden (doorheen gans de waardeketen). Initiële focus hierbij zijn kunststoffen, die alomtegenwoordig aanwezig zijn in ons dagelijks leven en een brede waaier aan eigenschappen en mogelijkheden bieden. Zo helpen lichte en innovatieve kunststofmaterialen in vervoersmiddelen om energie te besparen, en zorgen verpakkingsmaterialen (meestal opgebouwd uit meerdere lagen kunststof) ervoor dat voedsel op een betrouwbare manier bewaard kan worden, wat voedselverspilling beperkt. Aan het einde van de levenscyclus van kunststoffen staan echter nog grote uitdagingen, zoals het verhogen van het recyclage-percentage van kunststoffen waardoor de toegevoegde waarde per ton koolstof (aan input) aanzienlijk kan opgetrokken worden. Doorgedreven onderzoek naar mechanische en chemische recyclage van complexe kunststoffen, die meerdere materiaaltypes bevatten, zal ervoor zorgen dat producten aan het einde van hun gebruikscyclus opnieuw omgevormd kunnen worden tot bouwstenen voor nieuwe producten. Er wordt aandacht besteed aan de ontwikkeling van innovatieve materialen en hun gebruik in specifieke ontwerpen om de recycleerbaarheid van producten te verbeteren. Zelfs met bovenstaande concepten zal er nog steeds een (kleine) fractie nieuwe grondstoffen nodig zijn om te compenseren voor imperfecties in het recycleren en hergebruiken. Voor deze noodzakelijke aanvulling kunnen niet-fossiele grondstoffen ingezet worden, zoals biogebaseerde monomeren (zoals in MOT<sub>1</sub>) en monomeren gemaakt uit het directe hergebruik van afgevangen CO<sub>2</sub> (zogenoeten 'Carbon Capture and Utilisation (CCU)') (koppeling met MOT<sub>3</sub> voor CO<sub>2</sub>-afvang). Overkoepelend zal de impact op duurzaamheid van deze scenario's nauwkeurig bestudeerd en opgevolgd moeten worden om tot een ware circulaire kunststoffen-economie te komen.

De volgende doelstellingen zullen hierbij worden nagestreefd:

1. Technologie ontwikkelen om tegen 2030 (TRL 6) 70% van post-consumer volume (gecontamineerde) polyolefinen te kunnen recyclen (door combinatie van mechanische en chemische recyclage, met belangrijkste bijdrage te verwachten van nieuwe technologie voor chemische recyclage).  
Met als ambitie om tegen 2040 75% van alle polyolefine type kunststoffen op het einde van hun gebruikscyclus opnieuw om te kunnen vormen tot bouwstenen voor nieuwe producten.
2. Technologie ontwikkelen om tegen 2030 (TRL 6) 60% van post-consumer volume heteropolymeren te kunnen recyclen (door combinatie van mechanische en chemische recyclage, met belangrijkste bijdrage te verwachten van nieuwe technologie voor chemische recyclage).  
Met als ambitie om tegen 2040 80% van alle heteropolymeer type kunststoffen (polyamides, polyurethanen, PET) op het einde van hun gebruikscyclus opnieuw om te kunnen vormen tot bouwstenen voor nieuwe producten.
3. Tegen 2030 zullen 2 chemische platformen voor makkelijker recycleerbare kunststoffen ('chemical design for recyclability') tot op TRL 6 gebracht worden. Deze platformen zijn gericht op hoogwaardige kunststoffen voor technische applicaties (heteropolymeren).

Binnen volgende randvoorwaarden:

4. De technologie moet mogelijk maken tegen 2040 75% van alle kunststoffen die in Vlaanderen in omloop gebracht worden, te bekomen via (mechanische & chemische) recyclage (of biomassa of CCU).
5. Resultierend in een drastische daling van de CO<sub>2</sub>-emissie (o.a. door verbranding van end-of-life plastics) ter grootteorde van 1 miljoen ton CO<sub>2</sub>/jaar.

### **Onderzoekstraject 'Elektrificatie en radicale procestransformatie'**

In het derde luik van de MOONSHOT (MOT3) wordt de aandacht rechtstreeks gevestigd op de uitstoot van CO<sub>2</sub>. Door radicale transformatie van de huidige processen, moet de netto-uitstoot van CO<sub>2</sub> vermeden worden om een koolstofslimme industrie te bereiken. Een overschakeling op geëlektrificeerde industriële processen (bv. van kraakinstallaties) en het toepassen van innovatieve en laag-energetische scheidingsprocessen en milde biotechnologische conversies (cfr. MOT1) is een deel van de oplossing. Tevens is er nood aan innovatie in omzetting van elektriciteit naar warmte, die stukken efficiënter is dan de huidige klassieke omzetting via resistentie. Deze grote efficiëntie-winsten zijn nodig om de prijskloof tussen aardgas en elektriciteit als brandstof te dichten. Ook is doorgedreven onderzoek nodig naar het capteren van koolstof die als CO<sub>2</sub> geëmitteerd wordt. Zo kan de industrie enerzijds gevoed worden met slimme koolstof (cfr. MOT2), of anderzijds kan de afgevangen CO<sub>2</sub> (tijdelijk) opgeslagen worden (zogenoeten 'Carbon Capture and Storage (CCS)'). Er is echter een hoge kostenbarrière gelinkt aan de afvang van CO<sub>2</sub>. De uitdaging hier is dus om met nieuwe technologieën en op een geïntegreerde manier CO<sub>2</sub> efficiënt op te vangen en aansluitend om te vormen tot bruikbare grondstoffen (zoals monomeren voor kunststoffen, cfr. MOT2) of te stockeren. Koolstofvrije waterstof is essentieel voor deze conversies en opent tegelijk de deur voor een duurzame productie van ammoniak (vanuit stikstofgas en koolstofvrije waterstof); het huidige productieproces van ammoniak (vanuit stikstofgas, waterdamp en koolstofmonoxide) wordt gekenmerkt door significante CO<sub>2</sub>-emissies. Waterstof en ammoniak kunnen eveneens fungeren als energiedrager in transport en opslag van energie (link met MOT4, energie-innovatie).

De volgende doelstellingen zullen hierbij worden nagestreefd:

1. 60% reductie van de 'CO<sub>2</sub>-emissie/ton geproduceerd' door de (petro)chemische industrie (belangrijkste bijdrage te verwachten van elektrificatie van stoomkraakproces en ammoniakproductie, vervanging van destillatie door membraanprocessen, substitutie van klassieke chemische processen door biotechnologie), waarvoor ten minste 1 technologie op TRL 6 gebracht zal worden tegen 2035.
2. Economisch rendabele CO<sub>2</sub> capture & opzuivering, t.t.z. afvang aan puntbronnen (afkomstig van chemie, staal en energieproductie) en Direct Air Capture. Hiervoor zal ten minste 1 technologie op TRL 6 gebracht worden tegen 2025.
3. Economisch rendabele omzetting van afgevangen CO<sub>2</sub> als grondstof voor de Vlaamse industrie. De belangrijkste bijdrage is te verwachten van conversie van CO<sub>2</sub> naar CO, MeOH en DME; en de verdere conversie van C1 feedstock tot added-value producten. Ten minste 1 technologie zal op TRL 6 gebracht worden tegen 2025.
4. Kosten-efficiënte (< € 2.000/ton) waterstofproductie (hetzij remote, hetzij in situ) met lage CO<sub>2</sub>-uitstoot. Ten minste 1 technologie zal op TRL 6 gebracht worden tegen 2025.

Binnen volgende randvoorwaarde:

5. CO<sub>2</sub> capture en opzuivering is economisch rendabel voor afvang aan puntbronnen aan 20-30€/ton en voor Direct Air Capture aan € 50-100/ton.

### **Onderzoekstraject 'Energie-innovatie'**

Veel van de technologieën in de hierboven weergegeven MOONSHOT-trajecten hangen echter voor commercieel succes ook af van de beschikbaarheid van goedkope koolstofvrije elektriciteit, warmte en waterstof<sup>2</sup>. De nood aan duurzame energieopwekking brengt echter ook een aantal uitdagingen met zich mee voor het energiesysteem: de toenemende elektrificatie, de verhoging van de energie-efficiëntie, en de omschakeling naar koolstofvrije energie vragen extra investeringen. Technologieën op basis van zon en wind hebben bovendien een intermitterend karakter: de energieproductie wordt minder voorspelbaar. Doorbraken op vlak van koolstofvrije energieproductie en de ontwikkeling van flexibele, innovatieve toepassingen en opslag, samen met lokale energie-(grid)optimalisatie tussen industriële processen en energie-inzet, met de focus op de kosten en baten van nieuwe waardeketens, duurzaamheid, infrastructuurbehoeften en nieuwe opportuniteiten voor grensoverschrijdende industriële gebieden zijn daarom ook noodzakelijk binnen de gestelde MOONSHOT-ambitie, en zullen binnen een vierde onderzoekstraject (MOT4) bestudeerd worden.

Een inhoudelijk MOT-voorstel is door de relevante speerpuntclusters (CATALISTI, Flux50) uitgewerkt en zal in de toekomst door hen operationeel bewaakt en aangestuurd worden. De kwantitatieve invulling van de doelstellingen die hierbij worden nagestreefd, wordt nog finaal afgestemd met het MOT-kernteam (tegen eind augustus 2019).

De globale ambitie is om tegen 2040 technologieën te ontwikkelen die het mogelijk maken om 80% van de totale energie vraag van de Vlaamse energie-intensieve industrie (chemie, petrochemie en staalsector) te kunnen aanbieden als CO<sub>2</sub>-neutrale/duurzame energie<sup>3</sup> op een economisch rendabele manier, wat overeenkomt met een CO<sub>2</sub> emissie reductie ter grootteorde van 10 miljoen ton CO<sub>2</sub>/jaar met disruptieve bijdragen op volgende vlakken:

1. Tegen 2030 minstens 3 innovatieve technologieën ontwikkelen op TRL 6 om CO<sub>2</sub> neutrale/duurzame energie<sup>3</sup> aan te leveren om tegemoet te komen aan de toenemende energie vraag (ruwweg 70 TWh) van de industrie, met daarna 5-jaarlijks telkens minstens 2 innovatieve technologie op TRL 6.
2. Tegen 2030 minstens 2 innovatieve technologie ontwikkelen op TRL 6 voor transport en opslag van energie<sup>3</sup>, met daarna 5-jaarlijks telkens minstens 1 innovatieve technologie op TRL 6.
3. Tegen 2030 een nieuwe generatie flexibiliteitsalgoritmes, 3 innovatieve processen “designed for flexibility” en een portfolio cross sectorale modellen die ervoor zorgen dat +20% van de industriële energie vraag<sup>3</sup> voorzien wordt met flexibiliteit.

Met bijkomende randvoorwaarde:

4. De CO<sub>2</sub>-neutrale/duurzame energie generatie is economisch rendabel wanneer de kostprijs vergelijkbaar is met energieprijzen uit internationaal concurrerende regio's voor de chemie.

---

<sup>2</sup> Deze wordt op een fundamenteel andere manier geproduceerd: door water met duurzaam opgewekte elektriciteit uit elkaar te trekken tot zuurstof en waterstof (via elektrolyse).

<sup>3</sup> Elektriciteit, warmte en andere energie vectoren



### MOONSHOT-kernteams

Om de inhoudelijke vormgeving van de MOONSHOT-onderzoekstrajecten te verzorgen, wordt voor elke respectievelijke MOT een kernteam voorgedragen dat de verantwoordelijkheid zal nemen bij de wetenschappelijke invulling van het onderzoekstraject.

Deze personen uit de Vlaamse kennisinstellingen onderscheiden zich op basis van een aantal criteria:

- Topexpertise en vertrouwdheid met het thema
- (Inter)nationale erkenning
- Complementariteit van de expertises tussen de kernleden
- Institutionele evenwichten en grootte van de moederinstelling
- Expertise inzake de MOONSHOT enablers (conversie, scheiding, digitale processing)

Per kernteam is er eveneens een **spokesperson** aangeduid, die als aanspreekpunt fungeert. Elk van de kernteams wordt vervolledigd met een CATALISTI-MOONSHOT projectmanager. De MOT-werking, basis voor projectgeneratie, wordt verder toegelicht (sectie 3 en Addendum aan deze nota).

#### Kernteam MOT 'Biogebaseerde chemie'

- **Bert Sels** (KU Leuven; expert heterogene katalyse, biomassaconversie)
- Karolien Vanbroekhoven (VITO; expert scheiding, TEA)
- Wim Soetaert (UGent/BBEUPP; expert biokatalyse, fermentatie)
- Bert Maes (UAntwerpen; expert homogene katalyse, biomassaconversie)
- Isabelle Monnaie (CATALISTI)

#### Kernteam MOT 'Circulariteit van koolstof in materialen'

- **Filip Du Prez** (UGent; expert polymeerchemie & 'design for recycling')
- Isabel De Schrijver (Centexbel; expert kunststoffen)
- Louis Pitet (UHasselt; expert biogebaseerde polymeren)
- Dirk De Vos (KU Leuven; expert chemische recyclage)
- Wannes Libbrecht (CATALISTI)

#### Kernteam MOT 'Elektrificatie en radicale procestransformatie'

- **Kevin Van Geem** (UGent; expert chemische processing & procesintensificatie)
- Bert Bouwman (VITO; expert conversietechnologie & techno-economisch)
- Joeri Denayer (VUB; expert scheidingsprocessen)
- Luc Van Ginneken (CATALISTI)

#### Kernteam MOT 'Energie-innovatie'

- **Johan Martens** (KU Leuven; expert solar fuels)
- **Lieve Helsen** (KU Leuven; expert thermal networks)
- Michel De Paepe (UGent; expert warmte- en verbrandingsdynamica)
- Jan Vaes (VITO; expert P-2-X)
- Jeroen van Walsem (CATALISTI)

### **2.3 Innovatie en sector-overschrijdende samenwerking als sleutel tot succes**

De MOONSHOT beoogt dus het ontwikkelen en het realiseren van nieuwe en unieke technologie tegen 2040 die de beoogde omslag naar een koolstofslimme economie tegen 2050 (conform de Europese Klimaatdoelstellingen) zal mogelijk maken. Deze ambitieuze inspanning biedt mogelijkheden voor en vraagt doorgedreven onderzoek en technologische innovaties in de energie-intensieve sectoren (met focus op de raffinage-, chemie- en ijzer- & staalsector) in de gedefinieerde MOONSHOT-onderzoekstrajecten. Er zal een mix van verschillende technologieën moeten worden toegepast binnen en tussen deze industriële sectoren. Er is dus een duidelijke behoefte aan ‘missiegericht’ O&O&I om al deze doorbraaktechnologieën en energie-innovaties van het laboratorium naar de markt te brengen (in het bijzonder door middel van het ondersteunen van piloot- en demonstratieprojecten). Naast het ontwikkelen van doorbraaktechnologieën, is de opbouw van de waardeketens en business cases door en voor bedrijven een onmisbaar facet van de MOONSHOT. In dit kader zullen voldoende rijpe onderzoeks- en valorisatieprojecten doorgegeven worden aan de reguliere werking van de meest aangewezen speerpuntcluster, zodat er binnen het MOONSHOT-budget opnieuw ruimte vrijkomt om de fundamentele vraagstukken verder aan te pakken. Deze overdracht is vooral de verantwoordelijkheid van het Operationele team (zie ook sectie 3. *Governance model*) in nauwe samenwerking met de respectievelijke speerpuntcluster(s).

Hierbij zal worden gestreefd om een maximale hefboom te creëren op de ingezette Vlaamse innovatiemiddelen met behulp van Europese middelen, die de volgende jaren beschikbaar zullen komen om koolstofslimme oplossingen economisch rendabel te maken en te komen tot nieuwe oplossingen die nu nog niet zijn uitgerijpt of zelfs in het geheel nog niet op de markt bekend zijn. Het klimaat staat immers centraal in Horizon Europe, het voorstel van de Europese Commissie voor het nieuwe programma voor onderzoek en innovatie van de EU. De Europese Commissie stelt voor om 35% van de begroting van bijna € 100 miljard te investeren in onderzoek gelinkt met de klimaatdoelstellingen. De aanpak van de ondersteuning van projecten en innovaties moet voorzien in de mogelijkheid om risicovolle, disruptieve innovatie te financieren. De EU is bezig dergelijke nieuwe instrumenten in te voeren. Eén van deze instrumenten is de “European Innovation Council (EIC)”, die zich zal richten op radicaal nieuwe, baanbrekende producten, diensten en processen. Bovendien zal het innovatiefonds in het kader van het EU-emissierechtenhandelssysteem (EU-ETS) demonstratie van baanbrekende technologieën op commerciële schaal ondersteunen. Dit alles biedt kansen voor een stevig pakket onderzoeks-, innovatie- en invoeringsactiviteiten voor de komende tien jaar. Vlaanderen moet o.a. in het kader van de beoogde ambitie maximaal trachten gebruik te maken van deze Europese middelen om haar eigen klimaat- en energiedoelstellingen te realiseren.

Als Vlaanderen hebben we de ambitie om hierbij een voorlopersrol te spelen op het vlak van onderzoek en innovatie. We beschikken over een hoog opleidingsniveau en heel wat technologische expertise binnen universiteiten, kennisinstellingen en bedrijven, zowel multinationals als KMO's. De Vlaamse industriële innovatie MOONSHOT zal hierop gericht inspelen door bedrijven en kennisinstellingen de kans te geven om hun baanbrekende innovaties versneld en meer gefocust te ontwikkelen en op de markt te brengen. Het bedrijfsleven, de onderzoekswereld en de overheid kunnen elkaar daarin versterken, en zijn bondgenoten bij de aanpak van de klimaatuitdaging.

Het MOONSHOT-innovatieprogramma en de beoogde omslag naar een koolstofslimme economie zijn dus een belangrijke opportuniteit voor Vlaanderen om zich te positioneren als een topregio voor onderzoek en innovatie in de energie-intensieve sectoren van onze samenleving. Daarnaast biedt het ook een kader voor verdere internationalisering, daar de in Vlaanderen ontwikkelde doorbraak-technologieën en energie-innovaties ook gevaloriseerd kunnen worden in andere regio's om daar eveneens een belangrijke bijdrage te leveren aan de energie- en klimaatproblematiek.

Naast doorgedreven innovatie, is sector-overschrijdende samenwerking en synergie onontbeerlijk om te kunnen komen tot een koolstofslimme industrie, waarbij nieuwe waardeketens en nieuwe business modellen kunnen opgezet worden. Sector-overschrijdende samenwerking situeert zich voornamelijk op twee niveaus, met name 1) energie-efficiëntie en het gebruik van duurzame energie, en 2) materiaal-efficiëntie en het gebruik van duurzame grondstoffen. Veel kan immers worden bereikt door in industriële kerngebieden het gebruik van grondstof- en materialenstromen door samenwerking tussen bedrijven te optimaliseren. De (petro)chemische sector en de staalindustrie spelen hierbij een belangrijke rol in het verbinden van sectoren en de transitie naar een meer circulaire economie:

- ✓ Deze sectoren zijn zeer energie-intensief en dus de grootste verbruikers van energie;
- ✓ Deze sectoren zijn ook de belangrijkste emitters van CO<sub>2</sub>;
- ✓ Ze nemen een centrale rol en positie in, vermits hun grote assortiment aan producten gebruikt wordt in vrijwel alle stroomafwaartse sectoren (bv. voor de productie van lichtgewicht materialen, voor de productie van installaties, isolatiematerialen voor woningen en transport, productie van transportbrandstoffen, enz.);
- ✓ Het zwaartepunt van deze sectoren is doorgaans geclusterd in havens, die in de loop der tijd een uiterst performante infrastructuur hebben uitgebouwd om grondstoffen, energie en (tussen)producten te transporteren.

Vanuit deze sectoren kunnen synergiën met de meer stroomafwaartse sectoren (o.a. textiel, papier, voeding, logistiek, niet-metallische mineralen, enz.) benut worden en voor positieve spillovers zorgen (ook voor kleinere, lokale bedrijven). Als hefboom hierbij kunnen ook bekomen MOONSHOT-resultaten en nieuwe opportuniteiten verder uitgewerkt worden als interclusterprojecten in de transitieprioriteiten 'Circulaire economie', 'Industrie 4.0' en 'Energie'.

Binnen deze MOONSHOT-ambitie zal ruimte geboden worden aan zowel de ombouw van de bestaande industrie als de opbouw van nieuwe industrie, met als doel om de Vlaamse welvaart te baseren op een koolstofslimme en circulaire productie.

## **2.4 Contextanalyse/Roadmap**

Ter ondersteuning van de MOONSHOT (en de hierin gedefinieerde onderzoekstrajecten en oplossingsrichtingen) zullen inzichten verkregen uit een nog op te maken 'Contextanalyse/Roadmap' als verdere input gebruikt worden. Deze analyse, onder de vorm van een rapport opgesteld door een externe consultant, zal zich o.a. baseren op input van bedrijven en economische actoren in Vlaanderen en op bestaande (wetenschappelijke) informatie. Deze Contextanalyse/Roadmap zal factoren in kaart brengen die initieel moeilijk beïnvloedbaar zijn,

maar waar rekening mee moet worden gehouden. Voorbeelden hiervan zijn technologische ontwikkelingen, politieke ontwikkelingen, de aanwezige kennisbasis bij kennisinstellingen en bedrijven, het economisch bedrijfsklimaat, wet- en regelgeving, en infrastructurele ontwikkelingen.

Uit deze Contextanalyse/Roadmap dient vooral meer duidelijkheid bekomen te worden o.a. omtrent gewenste kennisfocusering en -versnelling, barrières en noodzakelijke wetgevende/economische randvoorwaarden m.b.t. industriële implementatie, infrastructuurnoden, noodzakelijke beleidsmaatregelen, faciliterende hefboomen, enz. Dit met het oog op het creëren van een zo gunstig mogelijk kader om het innovatieprogramma met alle betrokken stakeholders tijdig te kunnen realiseren.

### **3. Governance-model van de MOONSHOT**

Zoals hierboven beschreven, ambieert deze MOONSHOT het ontwikkelen van doorbraak-technologieën die enerzijds direct impact hebben op de sectoren met de grootste CO<sub>2</sub>-emissies en dus op de invulling van de Europese doelstelling en anderzijds op de emissies ontstaan meer stroomafwaarts in de keten (bv. bij de productie en het verwerken van kunststoffen) en dus ook op de invulling van de Vlaamse doelstelling. Intrinsiek zal de ontwikkelde technologie ook een bijdrage leveren aan het opslaan en transporteren van duurzame energie.

Het missie-gericht technologisch onderzoek (en de verdere ontwikkeling ervan) zal in eerste instantie scherp moeten geïdentificeerd en geëvalueerd worden om – indien nodig – tijdig bijgestuurd te worden. Hiervoor is naast een verantwoordelijke governance ook een onafhankelijke operationele organisatie nodig. Omdat er gestreefd wordt naar een ‘lean and mean’ innovatielandschap en de focus van dit MOONSHOT innovatieprogramma hoofdzakelijk in het gebied van twee speerpuntclusters ligt (met name CATALISTI en Flux50), wordt beslist om geen nieuwe structuur op te zetten. Gezien het zwaartepunt van deze ontwikkelingen betrekking heeft op (petro-)chemische processen en producten, wordt de governance en het operationele team gehost in de schoot van CATALISTI als gaststructuur.

De governance van het MOONSHOT-initiatief wordt hierbij ingebed in de legale CATALISTI-structuur. Een onafhankelijke Governance Board of Stuurgroep – bestaande uit CEO's en leidinggevendenden uit de chemische en petrochemische sector, de staalindustrie en de energiesector, aangevuld met de nodige breed-economische kennis – zal de strategie en visie van de MOONSHOT bewaken en projectvoorstellen finaal ter voorlegging aan het VLAIO-beslissingsorgaan (Hermes Beslissingscomité, HBC), goedkeuren.

De procedure om projecten en initiatieven binnen de MOONSHOT te identificeren is gebaseerd op deze die met succes vandaag binnen de reguliere werking van de speerpuntcluster CATALISTI gehanteerd wordt en waarbij de Raad van Bestuur, die voornamelijk uit bedrijfsvertegenwoordigers bestaat, de innovatie mee aanstuurt en operationele verantwoordelijkheid draagt. Voor energietopics zal hierbij de Raad van Bestuur van de patronerende cluster (Flux50 of andere in de toekomst) deze verantwoordelijkheid opnemen.

De wetenschappelijke validatie van de voorgestelde initiatieven binnen het MOONSHOT-initiatief zal gebeuren door een onafhankelijk wetenschappelijk adviesorgaan, dat volgens een bepaalde procedure – die objectiviteit, competentie en continuïteit garandeert – zal samengesteld worden.

Om een breed maatschappelijk draagvlak te garanderen zal tenslotte een ‘Maatschappelijke Klankbordgroep’ geïnstalleerd worden.

In bijgevoegde tabel worden de inhoudelijke taken en verantwoordelijkheden schematisch opgelijst.

	GOVERNANCE						HBC
	Consultant (Contextanalyse/ Roadmapstudie)	Operationeel team Catalisti	Wetenschappelijke Adviesraad	Maatschappelijke Klankbord Groep	Governance Board	Patronerende Cluster	HBC
0. Opstart jaar 1: basisdocument voorstudie	Validatie	Invulling	Advies		Validatie		
1. Opdeling grote uitdaging in deeldatagingen	Input	Voorstel op basis van RMS	Advies	Advies	Validatie		
2. Identificatie deeloplossingen	Input	Voorstel	Advies	Advies	Validatie		
3. Opstellen roadmap en timing voor deeloplossingen	Input	Voorstel	Advies	Advies	Validatie		Validatie
4. Zoeken patronerende clusters voor beheer deelprojecten		Voorstel			Validatie	RVB akkoord, niet akkoord of aanpassen	
5. Makelen deelprojecten		Voorbereiding overdracht @patronerende cluster				Iedere cluster voor zijn projecten	
6. Bewaken consistentie deelprojecten en timing roadmap		X					
7. Validatie project alvorens indiening bij VLAIO			Advies (2e stap)		X (3e stap)	X (1e stap)	
8. legal rubber stamp ifv aansprakelijkheid		X				RvB Catalisti	
9. Goedkeuring project en toewijzing middelen							X
10. Definitieve allocatie middelen					X		
11. Opvolging voortgang individueel project		X				X	
10. Voortgang roadmap		Opvolgen, bijsturen, rapporteren		Kennisname	Kennisname		Kennisname
11. Wijziging roadmap / stopzetting pistes / uitbreiding nieuwe pistes		Voorstel	Advies	Advies	Beslissing		Kennisname
12. Overdracht valorisatieproject naar reguliere clusterwerking		Voorstel			Kennisname	RVB akkoord, niet akkoord of aanpassen	Kennisname
13. Opvolging globale roadmap inclusief overgedragen projecten		X			Kennisname		Kennisname

Binnen het MOONSHOT-initiatief wordt een operationeel budget toegekend aan de gastheerorganisatie CATALISTI om de opvolging, evaluatie, benchmarking en communicatie te garanderen.

In eerste instantie zal binnen de MOONSHOT gebruik gemaakt worden van het cluster instrumentarium en de aanvaarde procedures m.b.t. overeenkomsten van aanvragers en Hermes Beslissingscomité.

In overleg met VLAIO en het Kabinet Innovatie is beslist om onmiddellijk van start te gaan met ‘versnellingsprojecten’, die ons op korte termijn toelaten een opbouw van kritische massa rond strategische onderzoekstopics binnen de geïdentificeerde MOONSHOT-onderzoekstrajecten (MOT’s) te realiseren. Hierbij zullen kortlopende, scherp-gedefinieerde cluster-SBO’s (“sprint” cSBO’s) voorgelegd worden. Indien mogelijk binnen de beschikbare instrumenten, zal ook een beperkt budget gebruikt worden ter versnelling van onderzoeksopportunities, die zich qua haalbaarheid reeds bewezen hebben op lage TRL. Binnen de MOONSHOT wordt naar deze

initiatieven verwezen als ‘Later Stage Innovation’ projecten. CATALISTI voert hierbij de regie zoals door Min. Muyters gemandateerd op 23 maart 2019.

Naast het concrete MOONSHOT-initiatief wordt er ook actief ingezet op kortetermijn onderzoeksinitiatieven, over de speerpuntclusters heen, waarbij beoogd wordt om deze maximaal te financieren vanuit het ruim-beschikbare budget voor interclusterprojecten.

De praktische modaliteiten van de mandatering worden verder uitgewerkt, respectievelijk afgesproken. Een van de elementen daartoe is het installeren van een governance structuur die de doelstellingen van de MOONSHOT respecteert en bewaakt en die een optimale samenwerking met andere actoren uit het Vlaamse innovatielandschap en de Vlaamse industrie garandeert.

De kennisinstellingen dienen zich te engageren om intern alle voor de MOONSHOT-onderzoekstrajecten relevante betrokkenheden bij de verschillende clusters, consistent en transparant met de ‘Contextanalyse/Roadmap’ op te volgen en af te stemmen.

De aansturing van het MOONSHOT-initiatief wordt op meerdere niveaus gezien:

### **Operationele aansturing**

Vanuit de algemene doelstellingen, de high level ambities en de latere input uit de Contextanalyse/Roadmap oefening, worden concrete, steunbare projectvoorstellen geïdentificeerd en gemakeld door het operationele team, in samenwerking met de kennispartners en andere relevante stakeholders. Het actief prospecteren van potentiële projectideeën en actief betrekken van relevante actoren en hun competenties verloopt in samenwerking tussen het operationele team en de MOONSHOT-kernteam. Meer informatie hieromtrent staat beschreven in het Addendum achteraan deze nota. De hierbij gehanteerde selectieprocedure is gebaseerd op deze die de laatste jaren met succes is toegepast door de speerpuntclusters. Hierbij staat open innovatie centraal, gericht op nauwe samenwerking tussen de kennispartners en een bedrijfsgedrevenheid die gebaseerd is op het engagement van de bedrijven. De procedure garandeert objectiviteit en openheid naar alle stakeholders. Deze “tollgate”-procedure (respectievelijk voor cSBO en ‘Later Stage Innovation’ projecten) is hieronder schematisch weergegeven.

Zowel het doel van de uitgewerkte projecten en initiatieven als de manier waarop dit doel bereikt wordt, wordt voorgelegd aan innovatieverantwoordelijken uit de bedrijven met voldoende wetenschappelijke en technische kennis relevant voor het onderzoeksonderwerp. Voor chemische en chemie-gerelateerde onderwerpen is dit de Raad van Bestuur van CATALISTI. De Governance Board doet beroep op een Wetenschappelijke Adviesraad, die ad hoc aangevuld wordt met externe experts (ingeval van cSBO projecten, en indien nodig), om een eenduidig advies te kunnen formuleren over de voorgelegde projecten en te steunen initiatieven.

Na het wetenschappelijk advies aan en de goedkeuring door de Governance Board, wordt de project/initiatief beoordeling door VLAIO en het operationeel team in een formeel advies uitgeschreven, in lijn met de huidige SPC-procedure. Dit advies wordt alvorens door te sturen voor een formele beslissing aan het Hermes Beslissingscomité (HBC van toepassing ingeval van cSBO) goedgekeurd door de Raad van Bestuur van CATALISTI als juridisch verantwoordelijke. Indien vereist, bepaalt de MOONSHOT Governance Board de prioriteit van de door HBC goedgekeurde projecten.

### **MOONSHOT Governance Board (MGB)**

De MGB heeft als opdracht

- Om de afstemming in eerste instantie met het Kabinet Innovatie en Economie te bewaken en te ondersteunen, maar ook de relatie met andere relevante Kabinetten en administraties te garanderen;
- Om MOONSHOT-initiatieven te evalueren en te stimuleren binnen de vooropgestelde doelstelling;
- Om de naleving van engagement door de overheid te evalueren en gaat in overleg met de overheid bij vastgestelde of noodzakelijke afwijkingen;
- Te waken over het streven naar fundamentele doorbraken in basisonderzoek, de versnelde opschaling van beloftevolle technologieën en de overdracht naar economische actoren, via de reguliere (speerpuntcluster) kanalen om op korte termijn te komen tot implementatie in de industrie;
- Om de toepasbaarheid in andere sectoren te evalueren en het overleg met die sectoren te stimuleren en te initiëren;
- Om het regelgevend kader op te volgen en indien noodzakelijk te bespreken met de overheid.

Identiek aan zijn rol in de reguliere steun aan bedrijven en kennisinstellingen kent het Beslissingscomité van het Hermesfonds finaal de steun toe aan de voorgestelde initiatieven binnen de MOONSHOT.

De MGB komt minstens 2 keer per jaar samen en wordt voorbereid door het projectteam, en gemodereerd door de Algemeen Directeur van CATALISTI die als secretaris zal optreden.

De MOONSHOT Governance Board bestaat uit een groep ervaren bedrijfsmanagers en bestuurders met een duidelijke visie op de betrokken industrietakken (in eerste instantie chemie, petrochemie, staal en energieproductie), op impact van de klimaatdoelstellingen en op sector-overschrijdend belang voor de Vlaamse economie.

Vertegenwoordigers van de betrokken sectoren:

- Chemie: Peter Roose, Eastman
- Petrochemie: Jacques Beuckelaers, Total; Jan Michielsens, Exxon Mobil
- Staal: Manfred Van Vlierberghe, Arcelor Mittal
- Energie: Jan Mertens, Engie

Voorzitters van de Speerpuntclusters:

- CATALISTI: Wouter De Geest
- Flux50: Jan Jaeken
- De Blauwe Cluster: Geert Noels
- SIM: Karin Vercauteren
- Flanders Food: Jan Vander Stichele
- VIL: Danny Van Himste

Overheid:

- waarnemer van het Vlaams Agentschap voor Innoveren en Ondernemen (VLAIO): Mark Andries of Annie Renders
- waarnemer van het Departement Economie, Wetenschap en Innovatie (EWI): Johan Hanssens

Secretaris en organisatie: Algemeen Directeur CATALISTI, Jan Van Havenbergh (waarnemer)  
Vertegenwoordigers van de federaties worden ad hoc uitgenodigd.

De samenstelling van de Governance Board zal indien nodig bijgestuurd worden na afronding van de Contextanalyse/Roadmapstudie.

De Governance Board waakt er over dat valoriseerbare concepten geabsorbeerd worden in de reguliere speerpuntactiviteiten en belast het operationeel team met de taak deze overdracht mogelijk te maken.

De Governance Board heeft een informatieplicht ten opzichte van de speerpuntclusters en ten opzichte van het Hermes Beslissingscomité. Deze communicatie is de operationele verantwoordelijkheid van de Algemeen Directeur van CATALISTI, zowel via de formele SPC-Overlegmeetings als via informele contacten.

### **Wetenschappelijke Adviesraad (WAR)**

Op basis van het voorbereidend werk van het operationele team, in lijn met de resultaten van de Contextanalyse/Roadmapstudie, zullen projecten en initiatieven samen met de Vlaamse kennispartners, via de MOT-structuur, uitgewerkt worden. Om zowel de wetenschappelijke als economische relevantie, kwaliteit en uniciteit te kunnen beoordelen (identiek aan de bewezen procedure van de SPC's) laat de Governance Board zich adviseren door een Wetenschappelijke Adviesraad, bestaande uit een aantal vaste gerenommeerde experts, ad hoc en indien nodig, in lijn met de VLAIO-evaluatie procedure, aangevuld met onderwerp-gerelateerde experts.

- Er wordt geopteerd om 7 wetenschappelijke experts, waarvan 3 met een bedrijfsachtergrond, bij de MOONSHOT te betrekken. Kennis m.b.t. de betrokken sectoren en CO<sub>2</sub>-problematiek is hierbij een vereiste.
- De WAR wordt bijgestaan door ad hoc experts met specifieke wetenschappelijke kennis in het doelgebied van de voorgelegde projecten.
- Dd 15 september 2019 bestaat de WAR uit volgende leden:
  - o Bedrijfsexperts: Rudolf Koopmans, Tony Van Osselaer en Erik Van Praet
  - o Vlaamse Academics: Guy Marin en Ronnie Belmans
  - o Internationale academics: Hans Kuipers (TU Eindhoven) en Katrien Bernaerts (U Maastricht)

### **Procedure WAR evaluatie (cSBO)**

De evaluatie van de projectvoorstellen is de verantwoordelijkheid van de WAR en verloopt in twee fases, zoals aangegeven in onderstaand schema.

In eerste instantie zullen de volledige projectdossiers geëvalueerd worden door drie academische experts, aangeduid omwille van hun onderwerp-gerelateerde expertise, en in lijn met de VLAIO-evaluatie procedure (samenstelling expertencollege in overleg VLAIO en SPC-team), die elk een advies formuleren op basis van de MOONSHOT-cSBO-specifieke criteria. Deze drie project-specifieke wetenschappelijke experts kunnen 1) geselecteerd worden vanuit de academische leden van de WAR of 2) ad hoc bij de expertencommissie gevoegd worden, indien er onvoldoende WAR-leden met project-gerelateerde vakkennis zijn. De aangeduide experts hebben op geen enkele manier



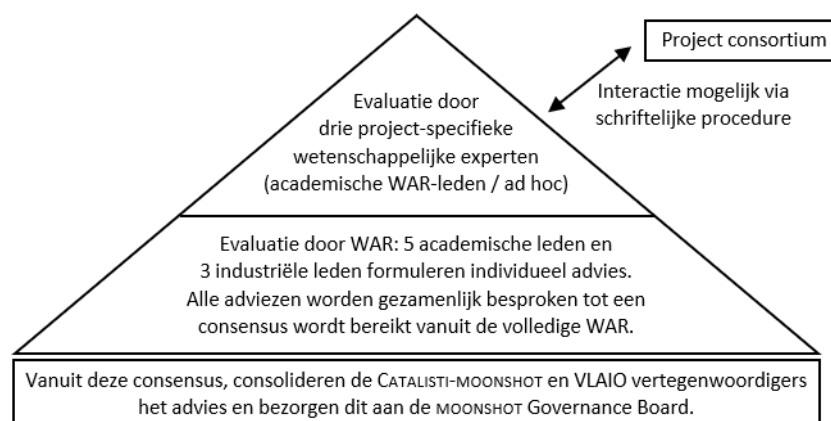
een compromitterende interferentie met zowel de indienende onderzoeksgroepen/onderzoekers of het onderzoeksthema.

In deze eerste fase van de evaluatie procedure wordt de 3 experts gevraagd om, aan de hand van een evaluatie-tabel, het ingediende project te beoordelen met specifieke focus op twee delen van de projectaanvraag, nl. de wetenschappelijke projectbeschrijving en het luik dat de beoogde valorisatie beschrijft. Eventuele vragen die de individuele experts aan het consortium willen voorleggen, worden via een schriftelijke procedure aangeleverd en beantwoord.

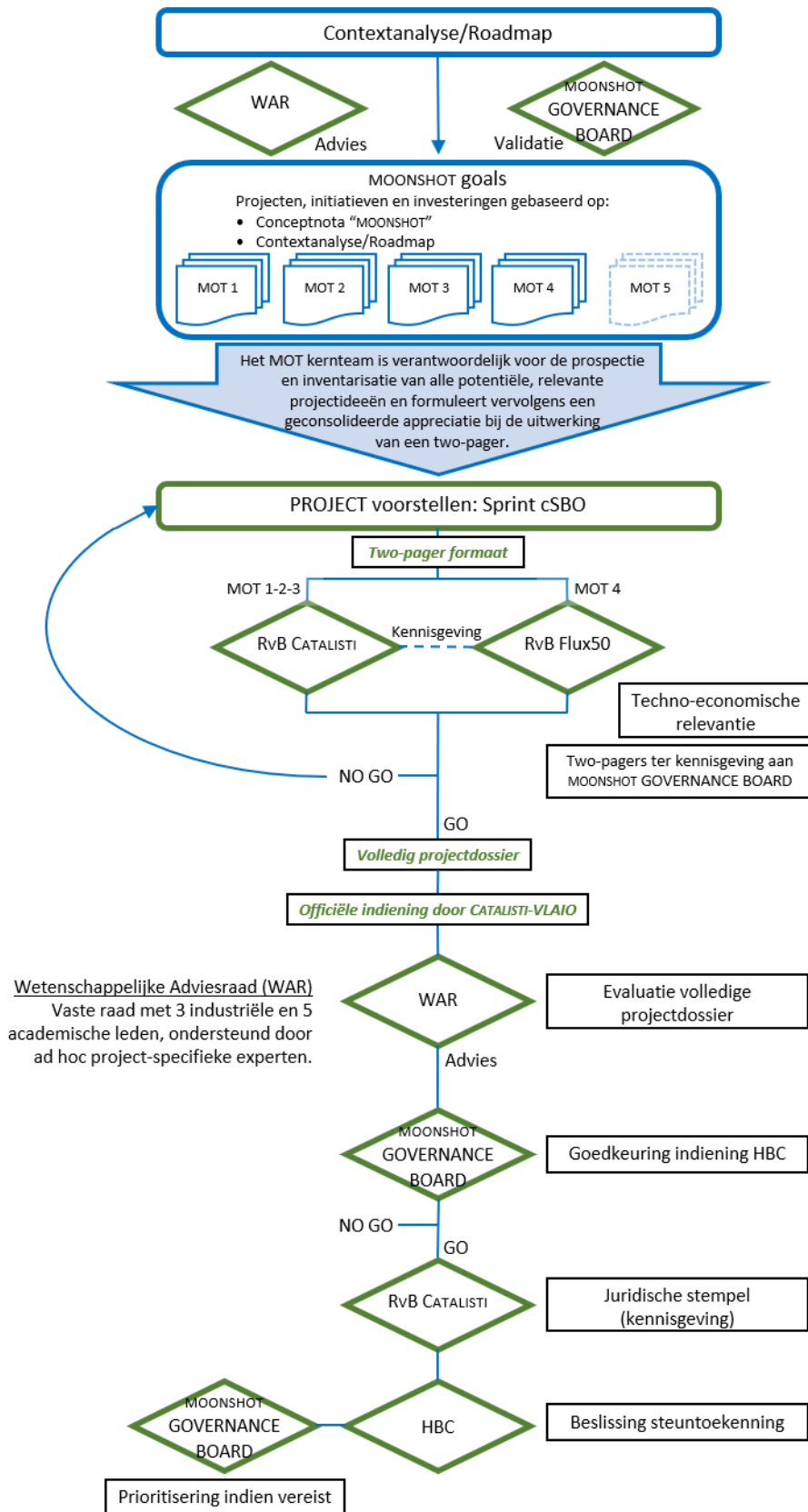
Vervolgens wordt het volledige projectdossier, samen met de drie opgestelde adviezen, aan alle (8) leden van de WAR bezorgd. De WAR beoordeelt de projectaanvraag met aandacht voor alle criteria, en formuleren elk een individueel advies. Ze kunnen hierbij steunen op de adviezen van de wetenschappelijke experts inzake het wetenschappelijke en het valorisatieluik, en beoordelen verder specifiek de fit van het projectvoorstel met de high-level MOONSHOT doelstellingen en bijdrage tot de MOONSHOT roadmap.

Om de evaluatieprocedure af te sluiten worden alle verzamelde adviezen gezamenlijk binnen de WAR besproken, in aanwezigheid van de CATALISTI-MOONSHOT project managers en een vertegenwoordiger van VLAIO. Naar aanleiding van deze bespreking, wordt – in consensus met de volledige WAR – een geconsolideerd advies samengesteld door de CATALISTI-MOONSHOT en VLAIO vertegenwoordigers, dat de MOONSHOT Governance Board moet toelaten om op een objectieve manier de juiste projecten te kunnen financieren.

De beoordelingscriteria waarop de experts hun adviezen baseren, zijn beschreven in de handleiding die opgesteld is voor een cSBO projectaanvraag in het kader van het MOONSHOT-initiatief.



**Schematische weergave van de 'tollgate' procedure (cSBO):**

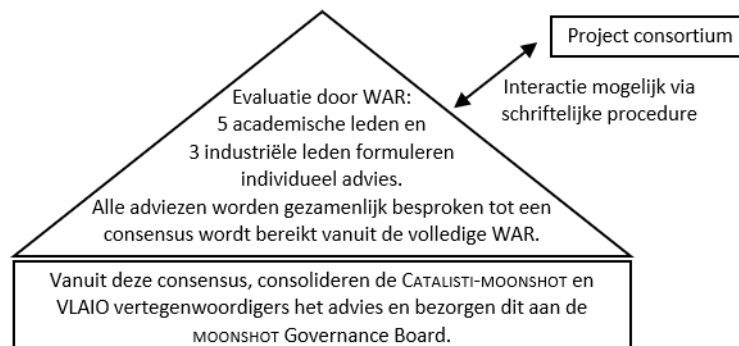


### **Procedure WAR evaluatie ('Later Stage Innovation' Projecten)**

De evaluatie van de zogenaamde 'Later Stage Innovation' projectvoorstellen is de verantwoordelijkheid van de WAR. De werkwijze wordt in onderstaande figuur schematisch weergegeven.

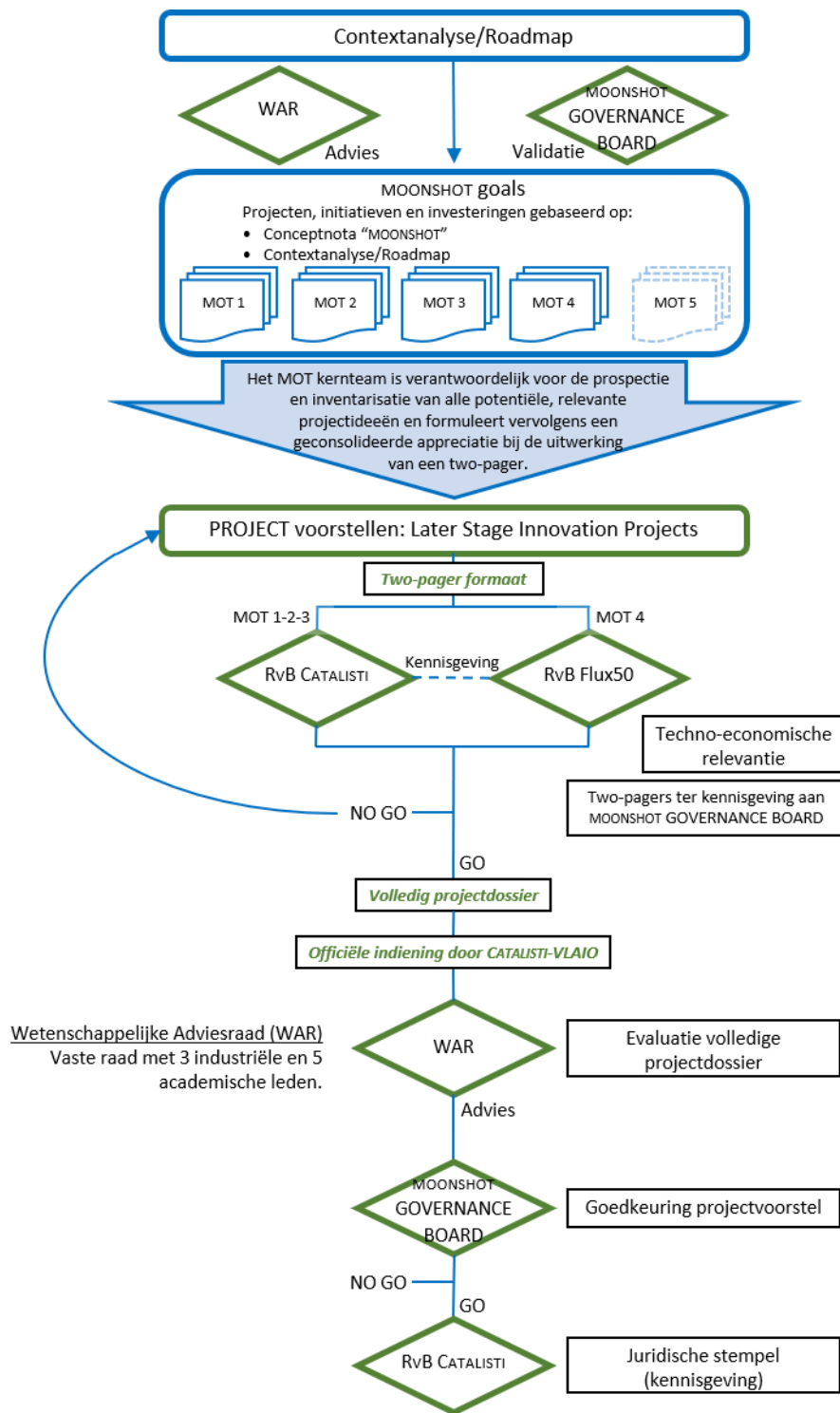
Het volledige projectdossier wordt voorgelegd aan alle 8 leden van de WAR. De WAR beoordeelt de projectaanvraag met aandacht voor alle criteria, en formuleren elk een individueel advies. De beoordelingscriteria waarop de experts hun adviezen baseren, zijn beschreven in de handleiding die opgesteld is voor een 'Later Stage Innovation' projectaanvraag. Eventuele vragen die de individuele WAR leden aan het consortium willen voorleggen, worden via een schriftelijke procedure aangeleverd en beantwoord.

Vervolgens worden alle individueel opgestelde adviezen gezamenlijk binnen de WAR besproken, in aanwezigheid van de CATALISTI-MOONSHOT project managers en een vertegenwoordiger van VLAIO. Naar aanleiding van deze bespreking, wordt – in consensus met de volledige WAR – een geconsolideerd advies samengesteld door de CATALISTI-MOONSHOT en VLAIO vertegenwoordigers, dat de MOONSHOT Governance Board moet toelaten om op een objectieve manier de juiste projecten te kunnen financieren.



De Tollgate procedure die bij de Later Stage Innovation Projecten wordt gehanteerd, is hieronder schematisch voorgesteld.

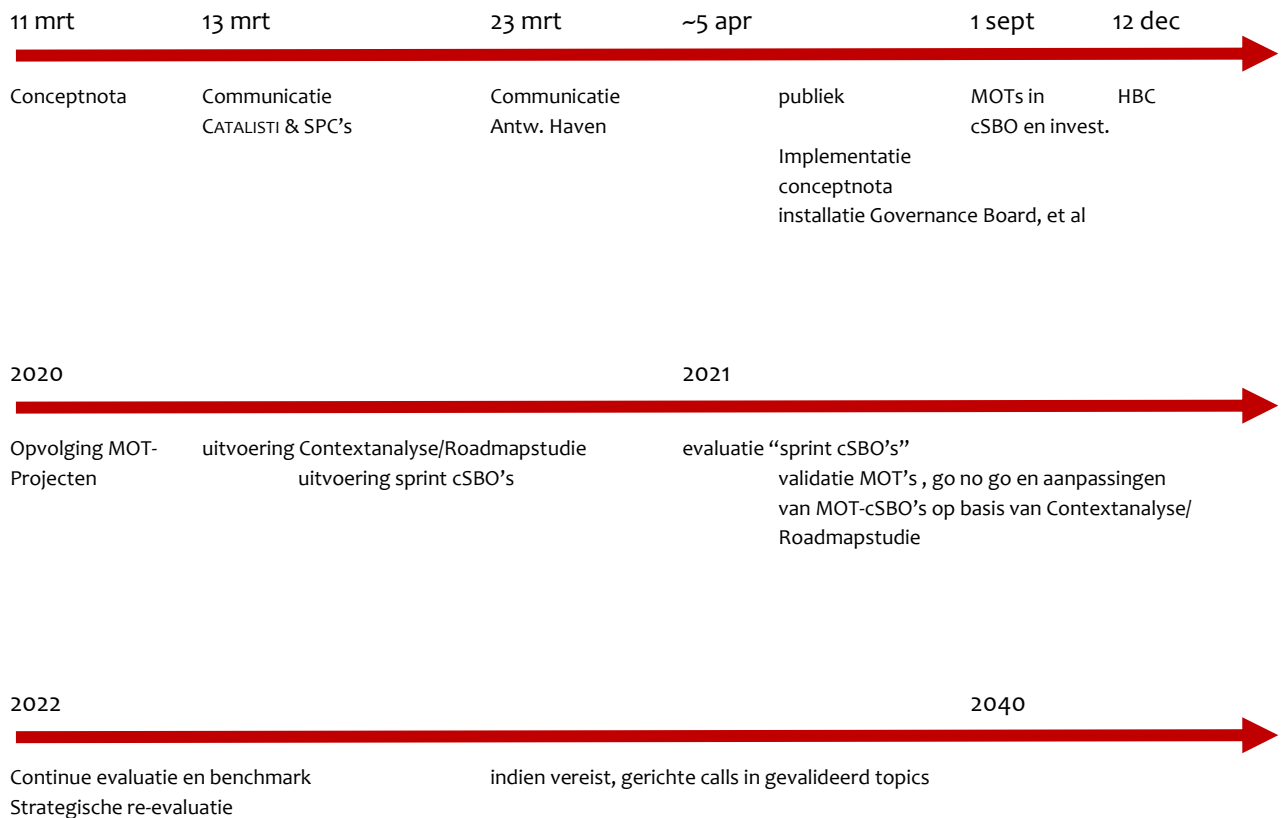
**Schematische weergave van de 'tollgate' procedure ('Later Stage Innovation' projecten):**



### **Maatschappelijke Klankbordgroep**

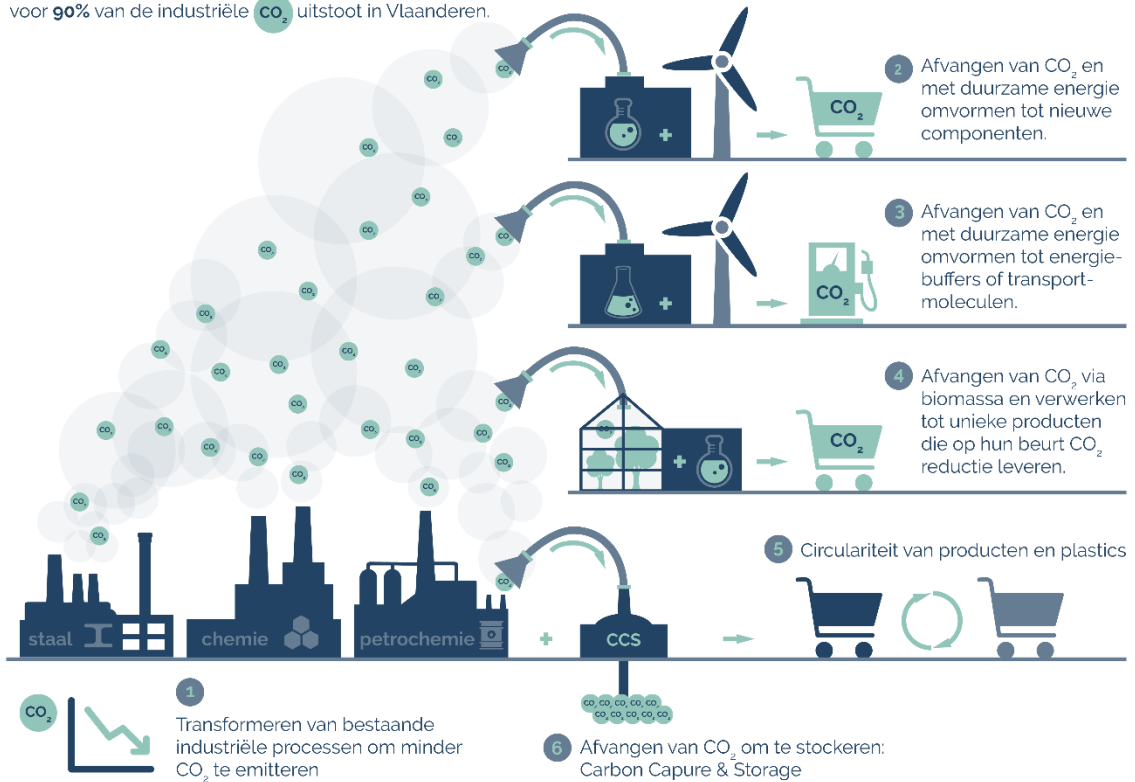
Het MOONSHOT-initiatief ambieert een significante bijdrage aan de technologieën die inzetten op de klimaatdoelstellingen. Gezien het brede maatschappelijke belang is het dan ook zinvol om een overlegorgaan in te stellen dat enerzijds een informatieplatform voor de activiteiten en ambities van de MOONSHOT voor de Vlaamse industrie biedt en anderzijds tot doel heeft om d.m.v. een constructieve dialoog een brede gedragenheid van de lopende MOONSHOT-programma's te garanderen. Mogelijke leden van deze Klankbordgroep kunnen o.a. de volgende zijn: BBL, VOKA, VARIO, VLIR, industriefederaties (zoals Agoria, essenscia, Fevia), SOC's, Kabinetten (Innovatie, Energie, Omgeving), dept. EWI en VLAIO. Deze Maatschappelijke Klankbordgroep komt één keer per jaar samen.

Indicatieve tijdsplanning, te verfijnen na de Contextanalyse/Roadmapstudie



# Vlaamse industrie koolstofcirculair

De sectoren staal, chemie en petrochemie zijn verantwoordelijk voor **90%** van de industriële CO<sub>2</sub> uitstoot in Vlaanderen.



## **Addendum: identificatie en exploratie van steunbare projecten en initiatieven – procedure**

Het MOONSHOT-initiatief is van oorsprong een bottom-up initiatief, enerzijds gedreven door de maatschappelijke nood aan klimaatvriendelijke oplossingen voor het CO<sub>2</sub>-emissieprobleem en anderzijds gedreven door de bedrijfsambitie om deze oplossingen aan te reiken.

Bij het identificeren van de juiste initiatieven en projecten is het belangrijk om deze ambities en de betrokken stakeholders als leidraad te gebruiken. Daarom is het traditioneel mechanisme van “open call” projectwerving minder gepast. Binnen dit MOONSHOT-initiatief wordt daarom gekozen voor een “gestuurde” project-makel procedure. Concreet betekent dit dat het proces van projectidentificatie van de speerpuntclusters zoals gebruikt binnen de reguliere CATALISTI-werking wordt aangepast.

Vanuit de strategische analyse met de bedrijven werden “enablers” geïdentificeerd: conversietechnologie, scheidingstechnologie, predictieve technologieën en energie-opslag en -transport. Voor ieder geïdentificeerd MOONSHOT-onderzoekstraject (MOT) worden zo concreet mogelijke KPI's en doelstellingen gedefinieerd. De combinatie van de beoogde enablers met de MOT's begrenzen zeer concreet een vakgebied waarin projecten passen die de CO<sub>2</sub>-doelstellingen helpen realiseren.

Vanuit dit oogpunt is geopteerd om een kerngroep van Vlaamse kennisexperten per MOT samen te stellen. Deze MOT-structuur heeft als belangrijkste taak om de projecten en initiatieven die relevant zijn voor de respectievelijke MOT te kaderen binnen de MOT-doelstellingen (KPI's en activiteiten), te bediscussiëren en ervoor te zorgen dat er in eerste instantie een 4-liner en in een later stadium een two-pager komt die voldoende gedragen is door de kennispartijen en via de CATALISTI-MOONSHOT vertegenwoordiger afgetoetst is bij de bedrijfsexperten.

Gezien de wetenschappelijke en inhoudelijke link van de MOT's met zowel de kennispartners als de (later) adopterende bedrijven, die per definitie verbonden zijn aan een specifieke speerpuntcluster, zijn MOT 1-3 verbonden met CATALISTI en MOT4 met Flux50, uiteraard met de nodige interactie onderling en indien vereist met andere SPC's.

### **Het makelen van projecten/initiatieven**

#### **MOT-kernteam:**

bestaande uit 3-4 kennisexperten uit Vlaamse kenniscentra met een algemeen erkende en “proven” expertise en competentie in het beoogde MOONSHOT-onderzoekstraject en algemeen erkend door hun collega's onderzoekers uit dit vakgebied. Aangevuld met een CATALISTI-MOONSHOT projectmanager wordt in consensus de externe communicatie voorbereid betreffende activiteiten, voorstellen en resultaten. Zij zijn ook de motoren van de MOT-pool en voeren daar de discussie rond de voorgestelde projectideeën en de relatie met de basis van de MOT en zijn KPI's en doelstellingen. De MOT-spokesperson treedt indien nodig naar buiten om de visie, resultaten en standpunten van de respectievelijke MOT naar buiten of naar de governance te vertegenwoordigen. Samen met de CATALISTI-MOONSHOT projectmanager stuurt de spokesperson ook de activiteiten en deliverables van deze MOT aan.

#### **MOT-pool**

Deze “verzameling” van Vlaamse kennisexperts in het doelgebied van de betrokken MOT wordt verwacht een goed zicht te hebben op alle relevante competenties gerelateerd aan deze MOT. Onder regie van de CATALISTI-MOONSHOT vertegenwoordiger is deze MOT-pool de basis voor nieuwe



projecten en initiatieven die tot een indiening onder het MOONSHOT initiatief zullen leiden. Deze MOT-pool moet dus met alle relevante competenties en expertise aanwezig in Vlaanderen, en indien nodig buiten Vlaanderen geconnecteerd zijn.

### **Project ontwikkeling**

Vertrekkende vanuit de doelstellingen van de respectievelijke MOT-KPI's worden binnen de MOT-pool ideeën geprospecteerd. Op basis van de aangebrachte ideeën worden competenties, pathways, valorisatie-opportunities en bijdrage tot de MOT/CO<sub>2</sub> KPI's overlegd.

Hieruit volgt een consortium van ten minste 2 kennisinstellingen en ten minste 3 onderzoeksgroepen dat een 4-liner maakt en vervolgens een two-pager opstelt.

Het MOT-kernteam heeft geen beslissende invloed maar kan wel ondersteunend en sturend zijn bij de uitwerking van de two-pagers en zal in consensus een begeleidend advies toevoegen.

---

EINDE VAN DE NOTA