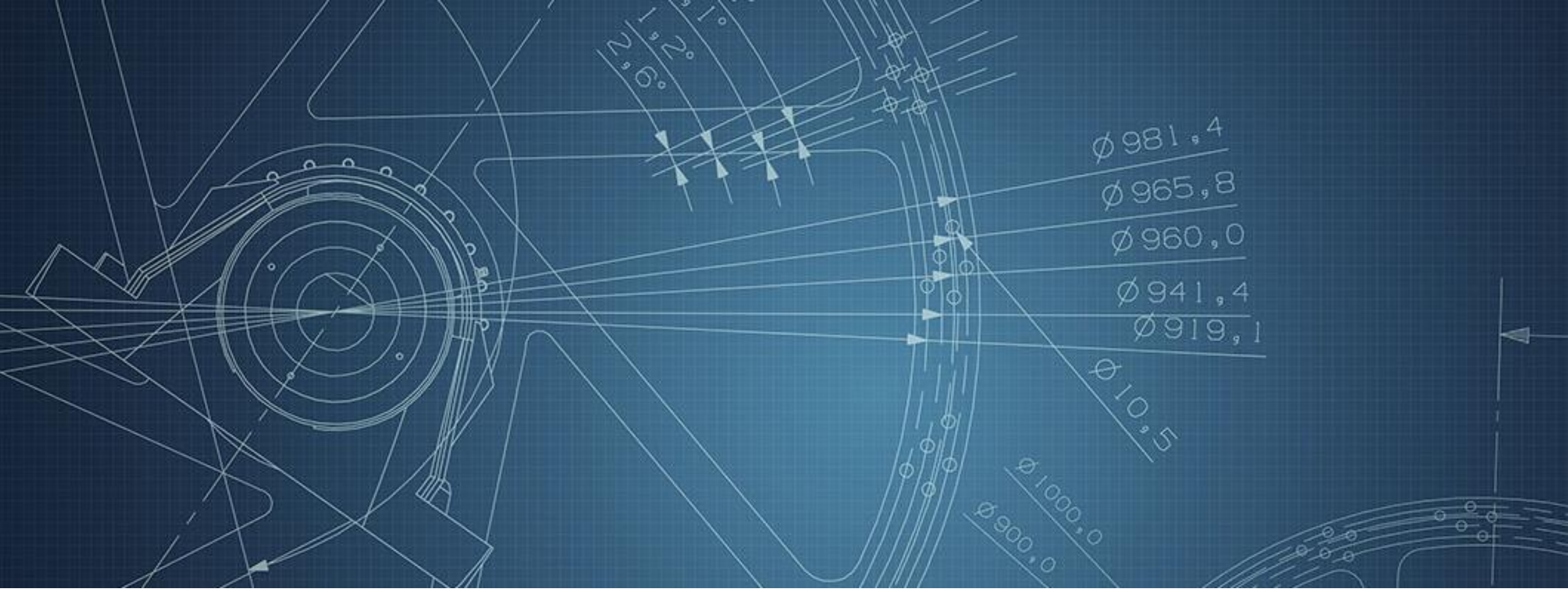


Transitiepaden en transitiebeleid voor een klimaatneutrale chemische industrie

VUB
INSTITUTE FOR EUROPEAN STUDIES

Tomas Wyns – Catalisti 6 juni 2019

1

Profiel Vlaamse energie-intensieve industrie

2

Transitiepaden industrie - chemie

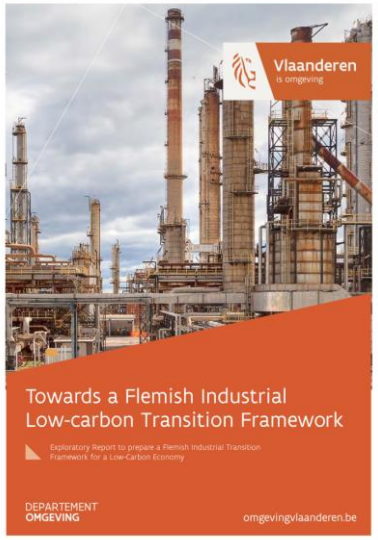
3

Uitdagingen en transitiebeleid

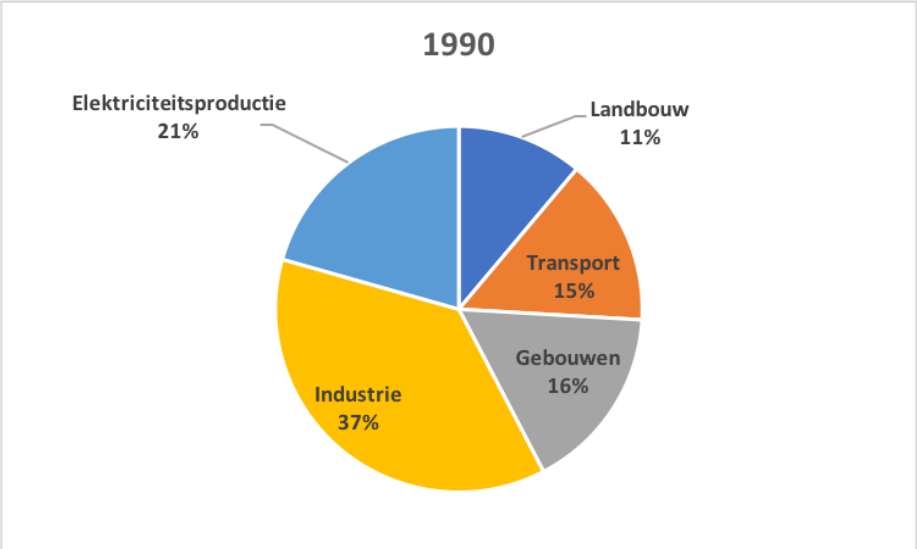
4

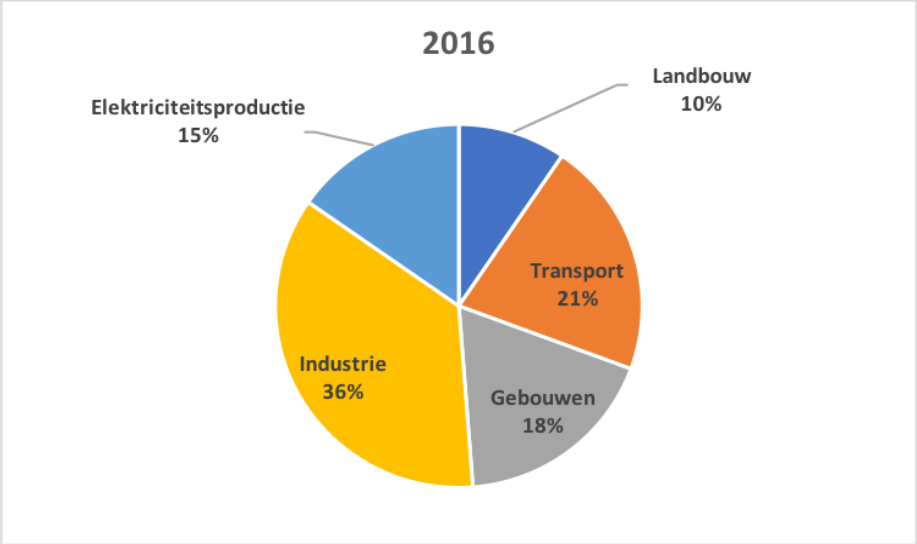
Aanbevelingen voor Vlaanderen

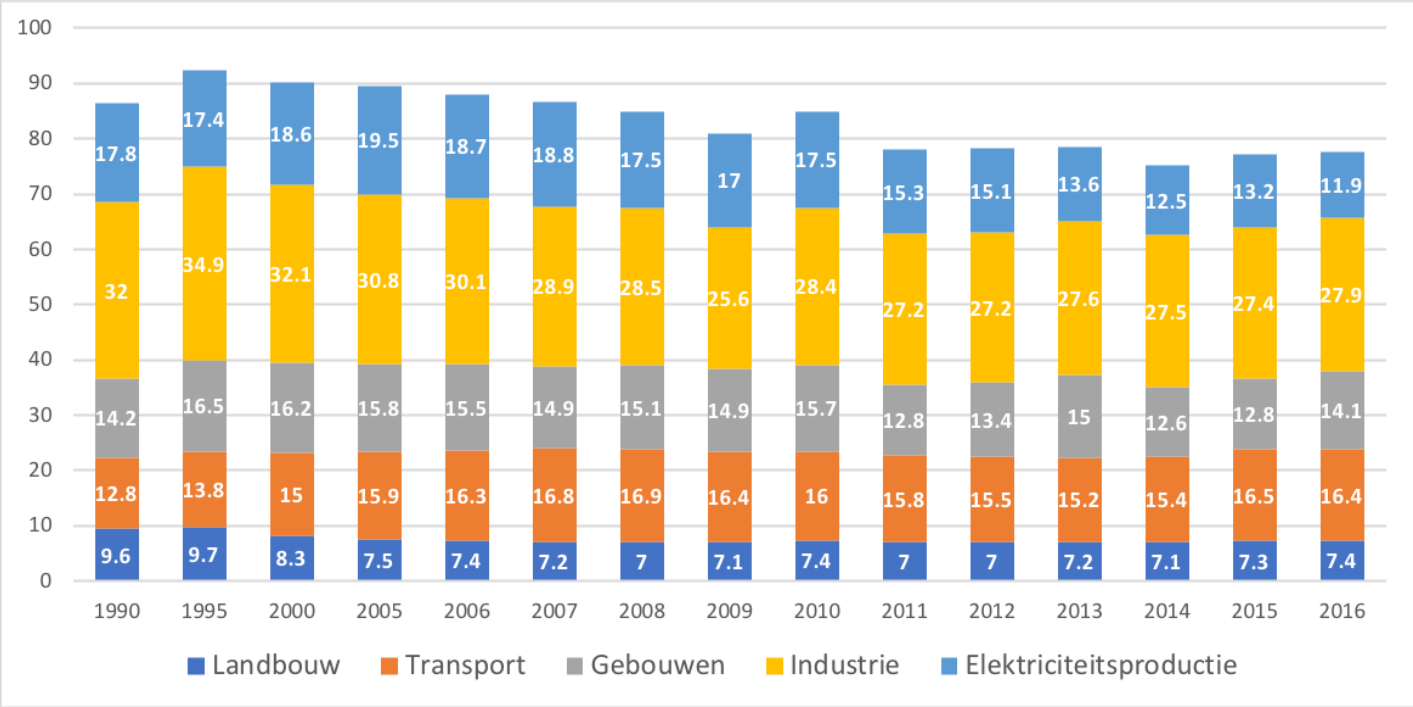
Profiel Vlaamse energie-intensieve industrie



Evolutie Vlaamse BKG emissies en aandeel per sector

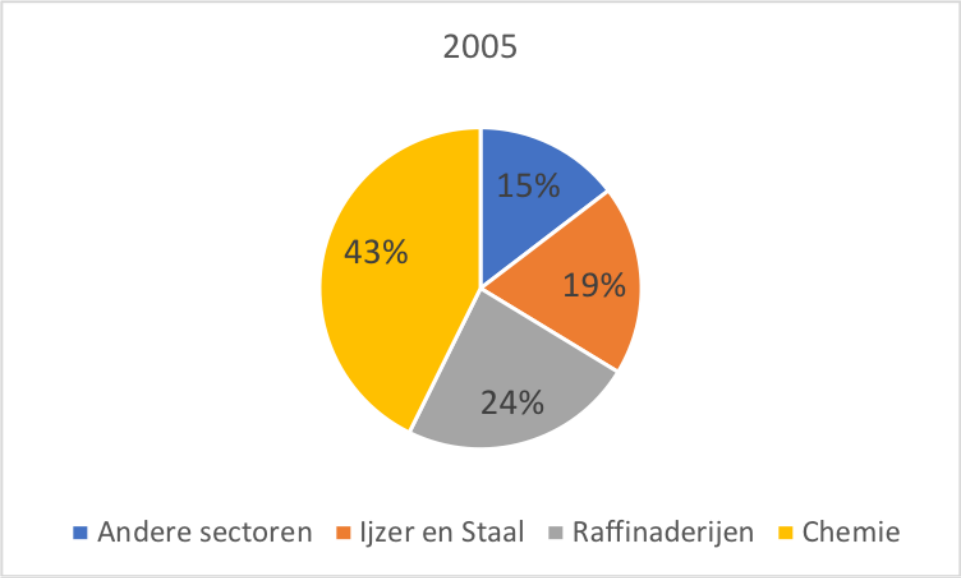


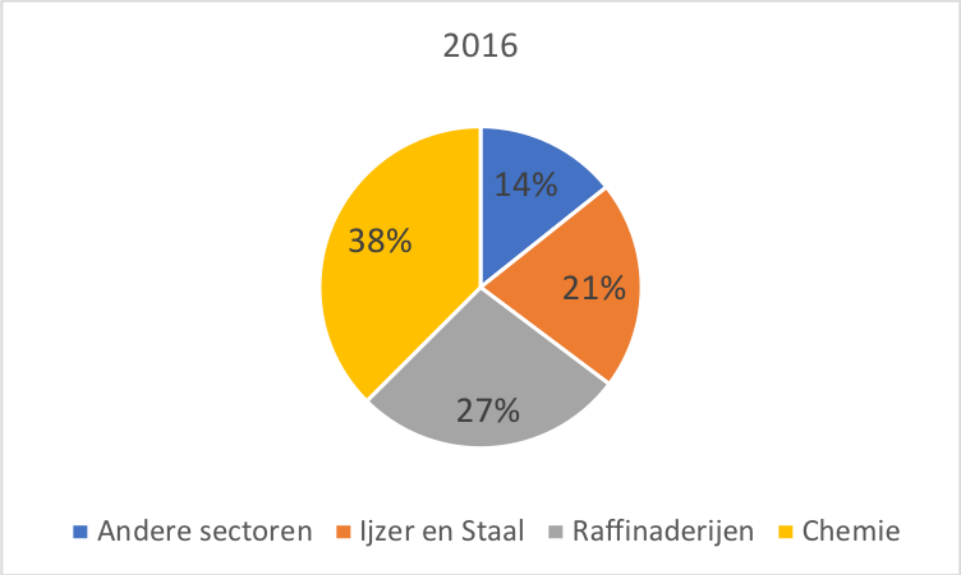


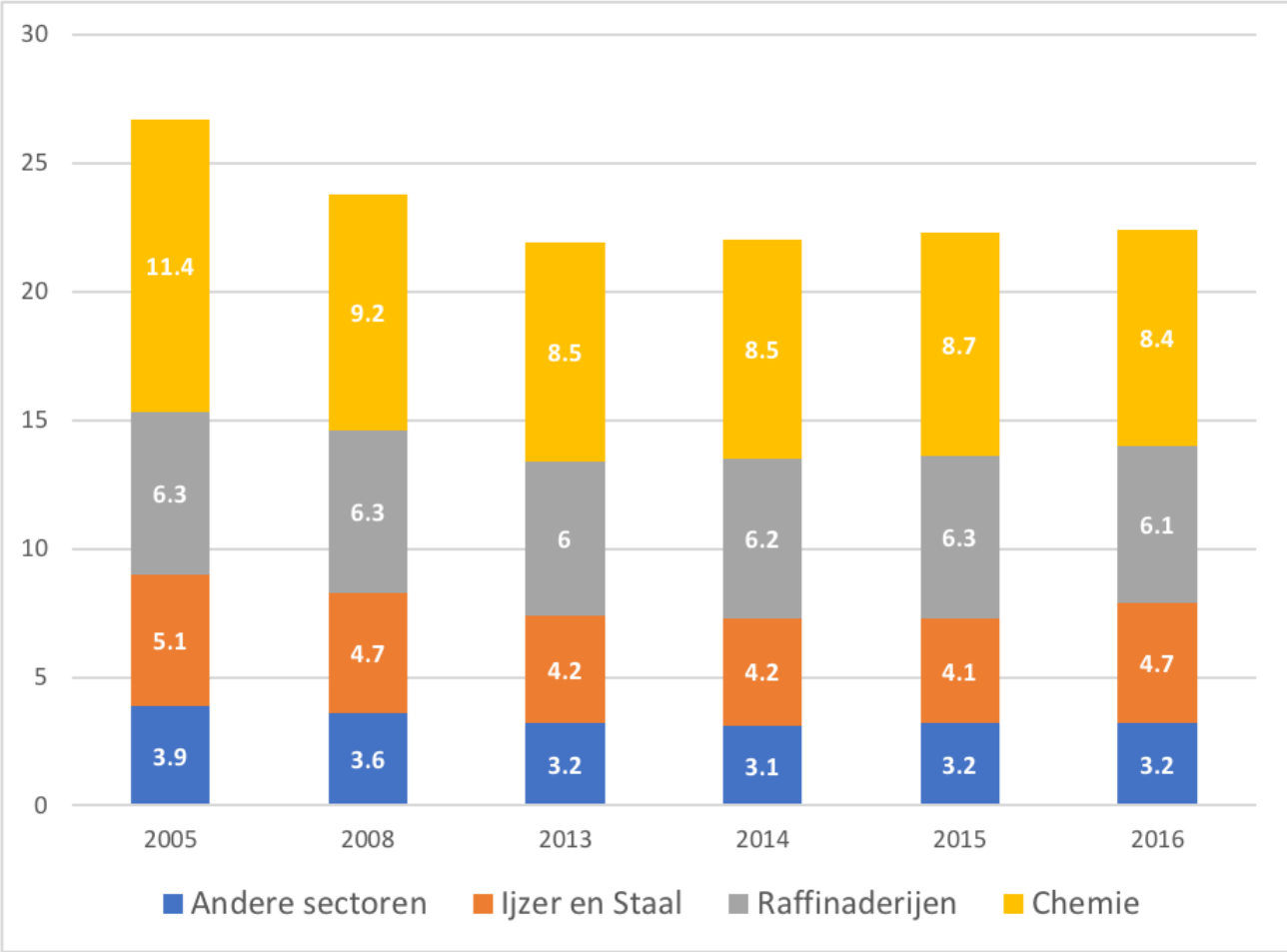


BKG emissies 1990-2016 (Mt CO_2-eq.) bron: Vlaamse overheid

Evolutie Vlaamse EU ETS industrie BKG emissies en aandeel per sector

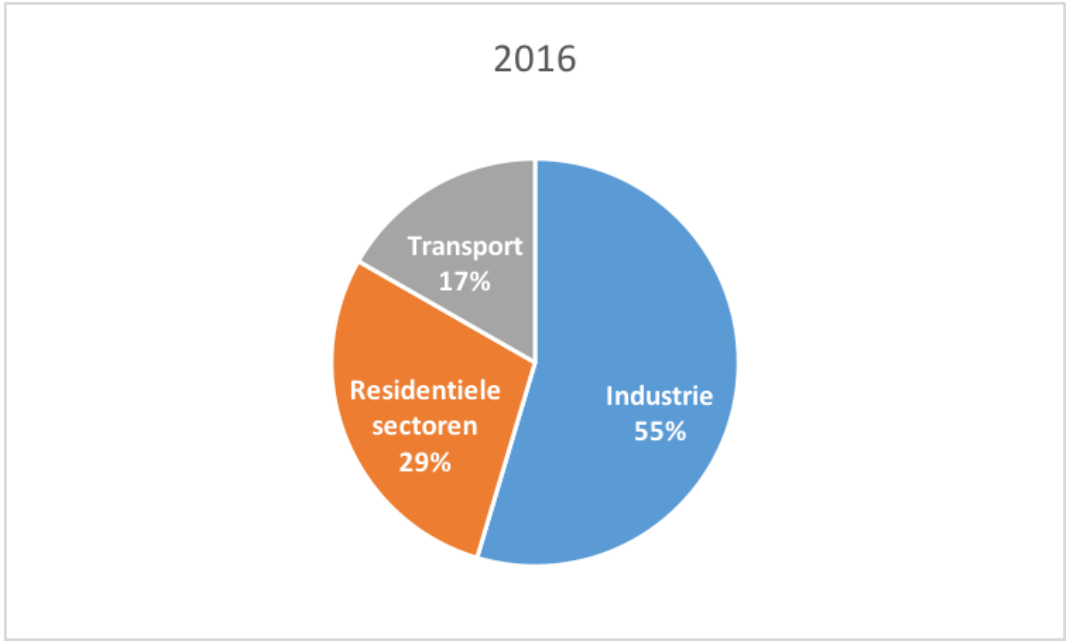


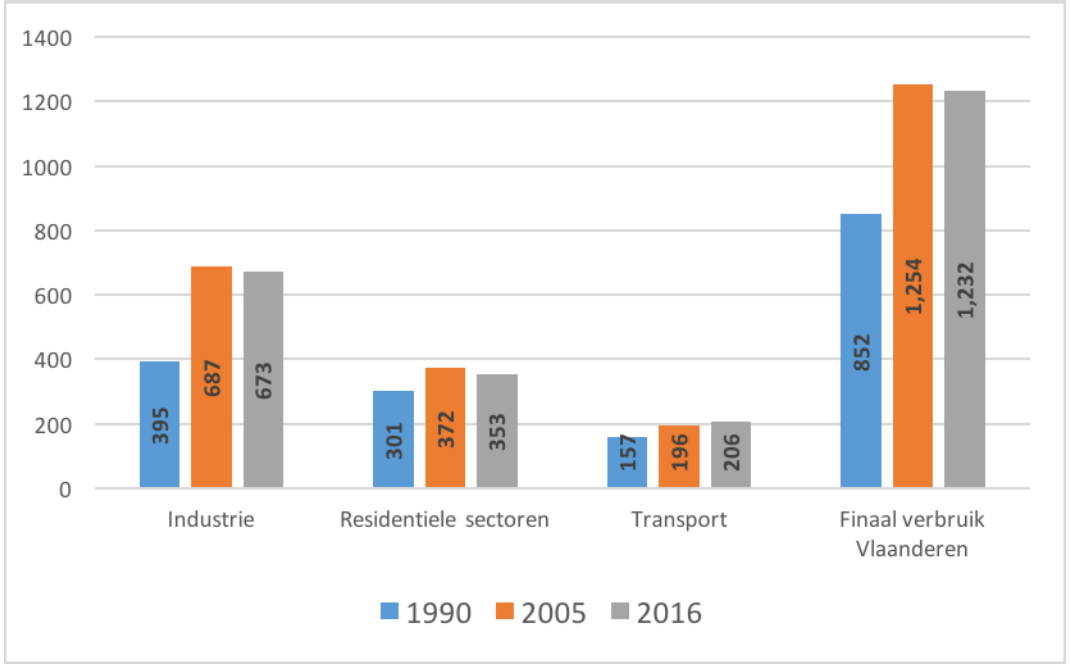


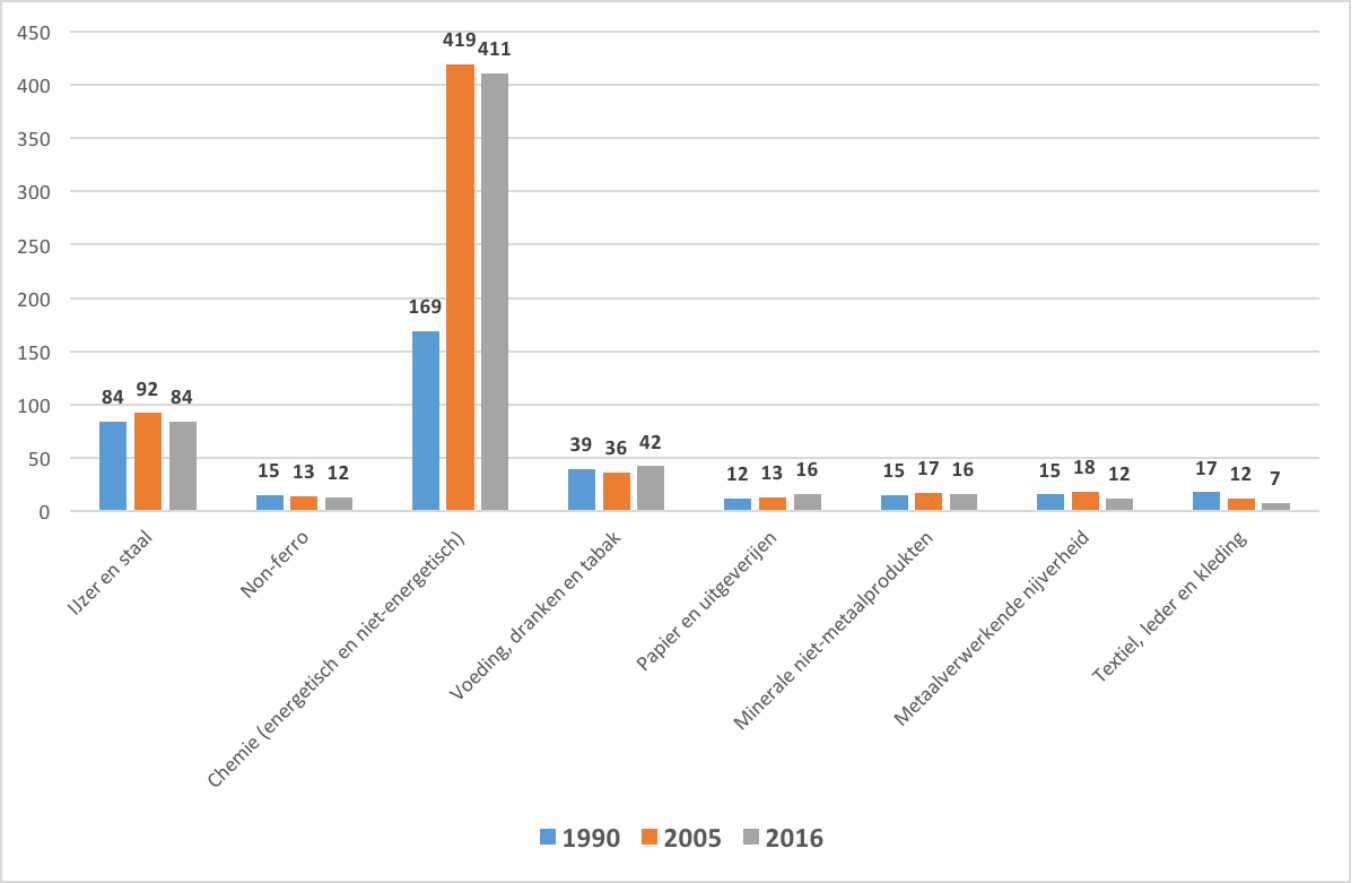


BKG emissies EU ETS industrie 2005, 2008, 2013-2016 excl. emisies siderurgische gassen (Mt CO_2-eq.) bron: Vlaamse overheid

Finaal energiegebruik Vlaamse industrie

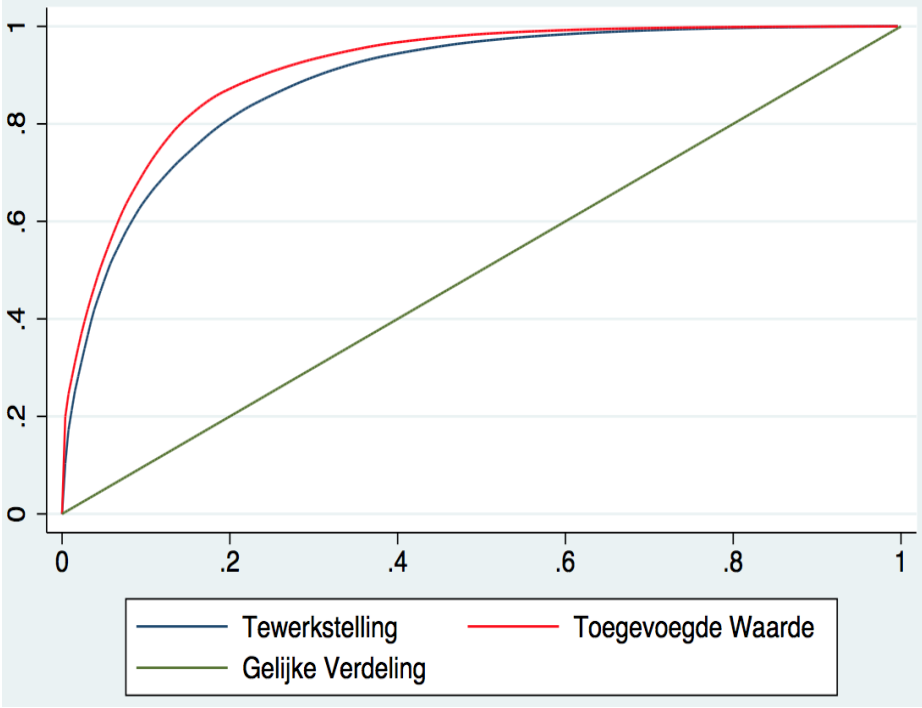


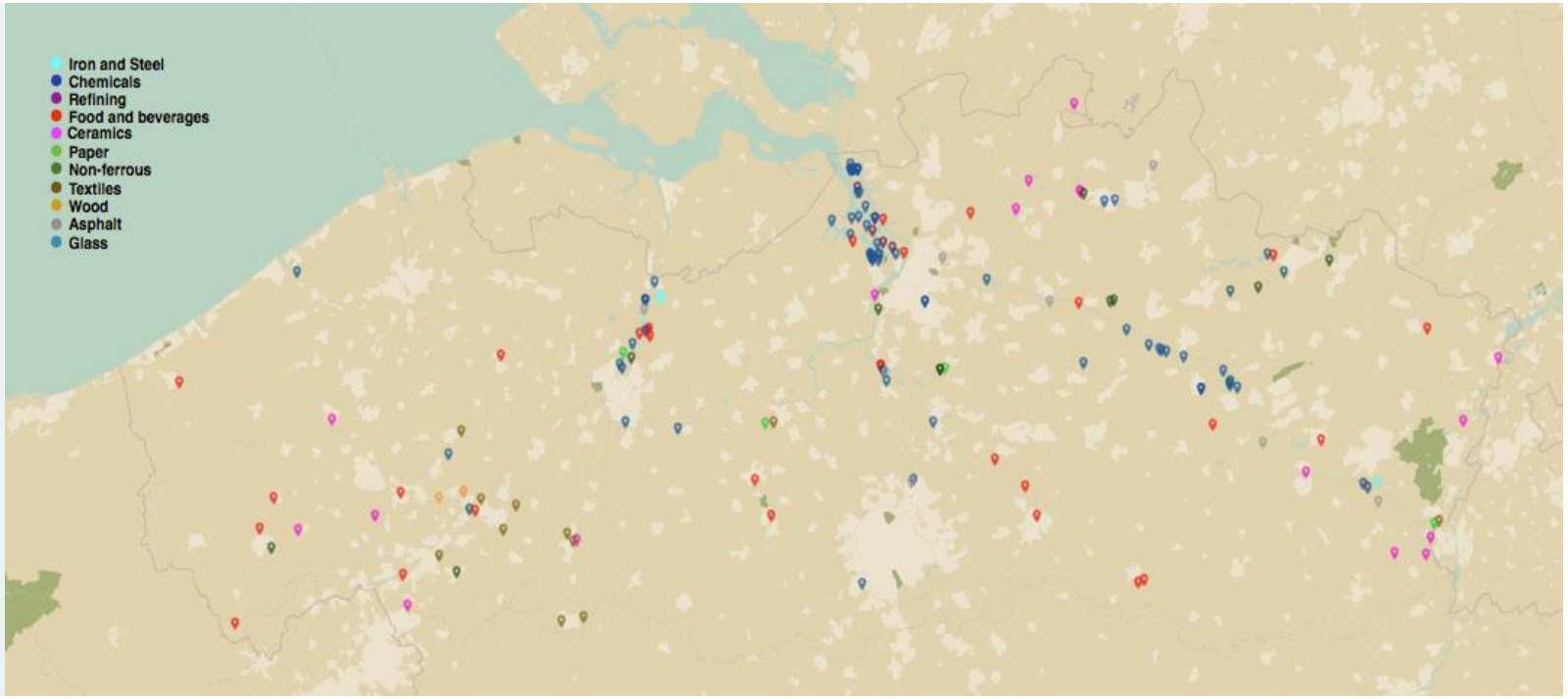




Energieverbruik per sector in PJ (Bron: VITO, Vlaamse Energiebalans 2017), excl. brandstof WKK (exploitatie e-producent), incl. elektriciteit aangekocht

Industriële Concentratie en clusters

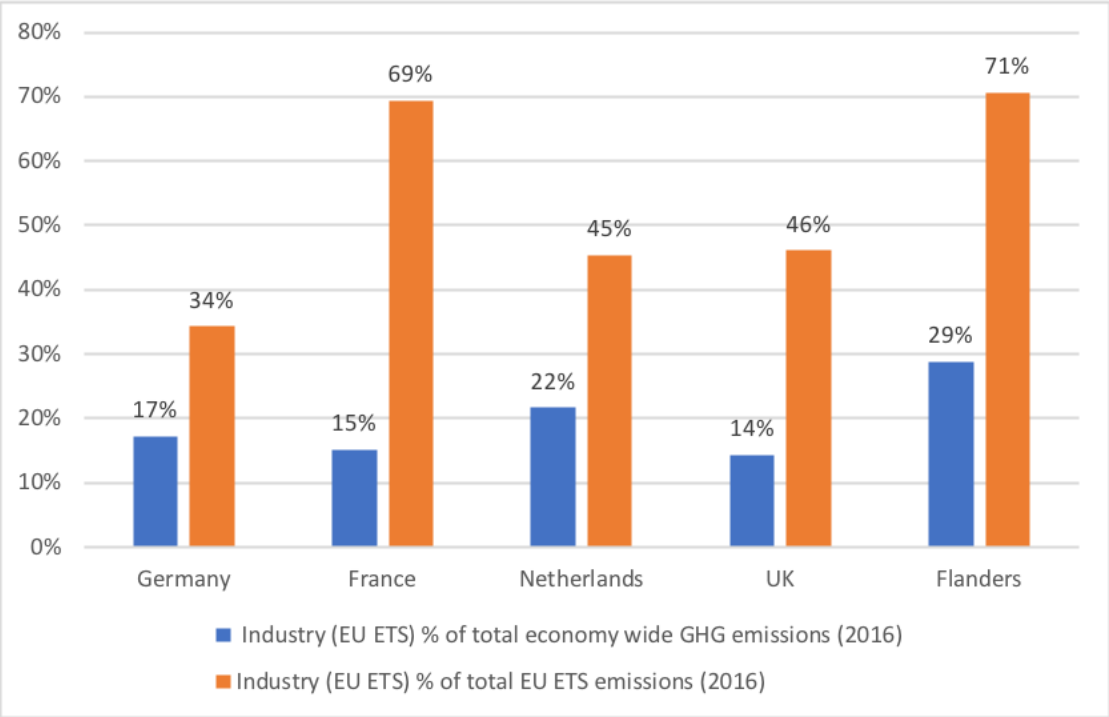


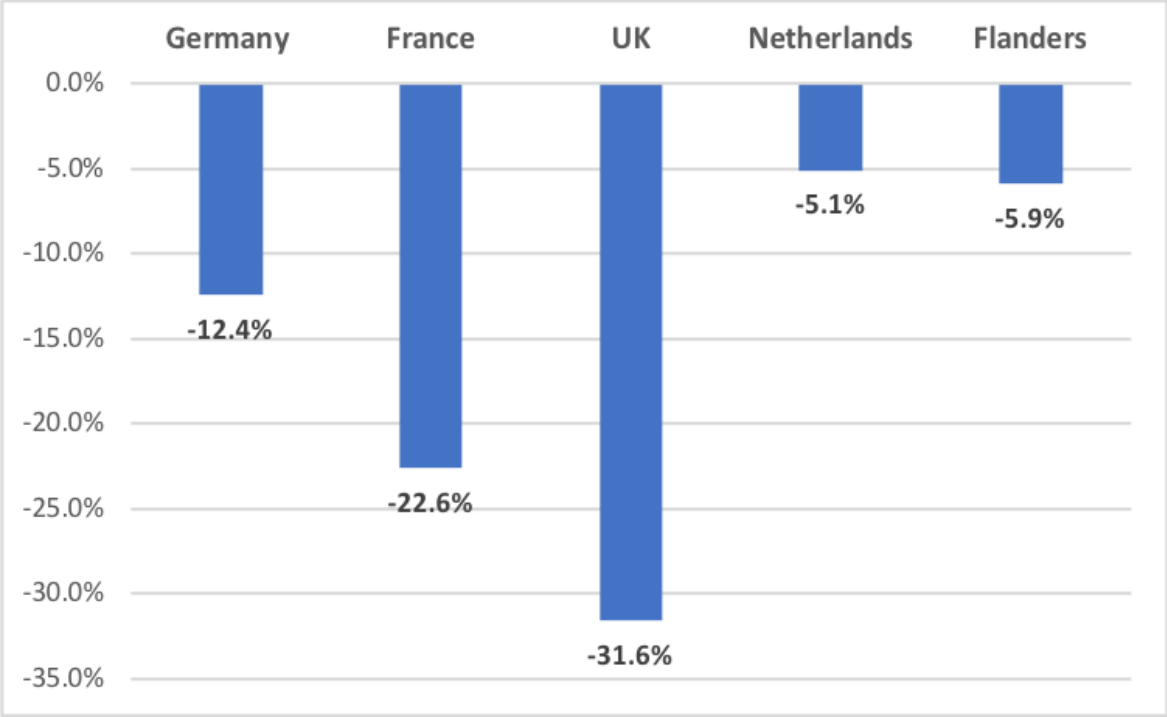


Chemie Bron: De Ruytter et al.

- 20% bedrijven verantwoordelijk voor 80% toegevoegde waarde, tewerkstelling, BKG emissies
- Vaak bedrijven met hoofdzetel/beslissingscentrum in het buitenland

BKG emissie-intensiteit (EU ETS) industrie en evolutie emissies 2008-2016



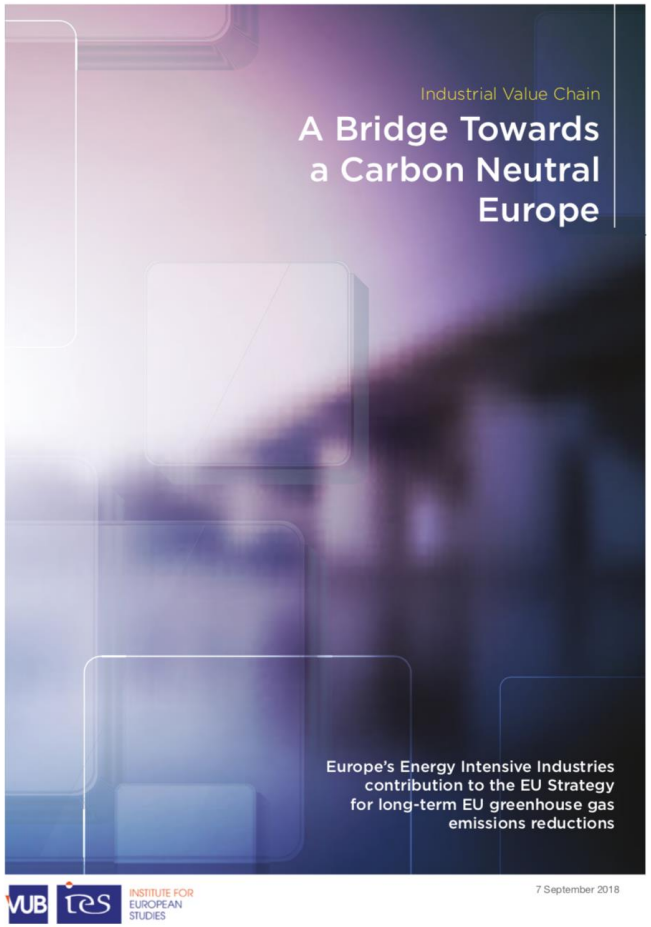


In Vlaanderen levert industrie (ETS) grootste bijdrage aan totale en EU ETS BKG emissies t.o.v. Buurlanden.

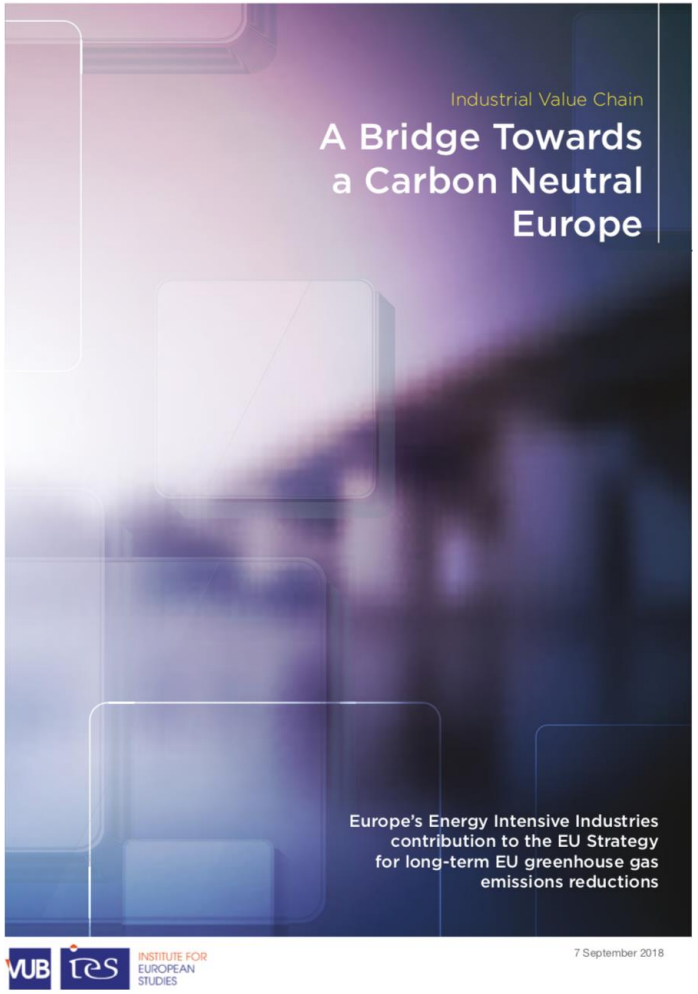
Beperkte emissiereducties in Vlaanderen en Nl t.o.v. Andere buurlanden (maar geen grote sluitingen in Vl.)

Transitiepaden industrie - chemie

Solution oriented pathways Europese energie-intensieve industrie (input EU langetermijnstrategie klimaat)



- Er is belangrijke vooruitgang geboekt bij de ontwikkeling van baanbrekende technologieën met een lage CO2 -uitstoot voor de energie-intensieve industrie.
- Europese O&O-steun in het kader van verschillende programma's en private O&O-initiatieven hebben een belangrijke rol gespeeld bij deze vooruitgang.
- Het duurt lang eer deze nieuwe technologieen matuur zijn veel van deze innovaties hebben nog niet het industriële demonstratieniveau bereikt.
- Er wordt een veel hogere eindvraag naar elektriciteit verwacht als industriële CO2-arme technologieën in de hele EU worden toegepast.



- **De overgang naar een hoger niveau van elektrificatie kan onder de juiste omstandigheden een positief feedback-effect creëren tussen de hernieuwbare energie van de EU en de industriële transities.**

- **De energie-intensieve industrie speelt een belangrijke rol in de circulaire economie en deze rol zal in de toekomst nog groter worden in een gunstig regelgevingsklimaat.**

- **Industriële symbiose, clustervorming en synergieën met niet-industriële sectoren bieden mogelijkheden voor aanzienlijke energiebesparingen en materiaalefficiëntie.**

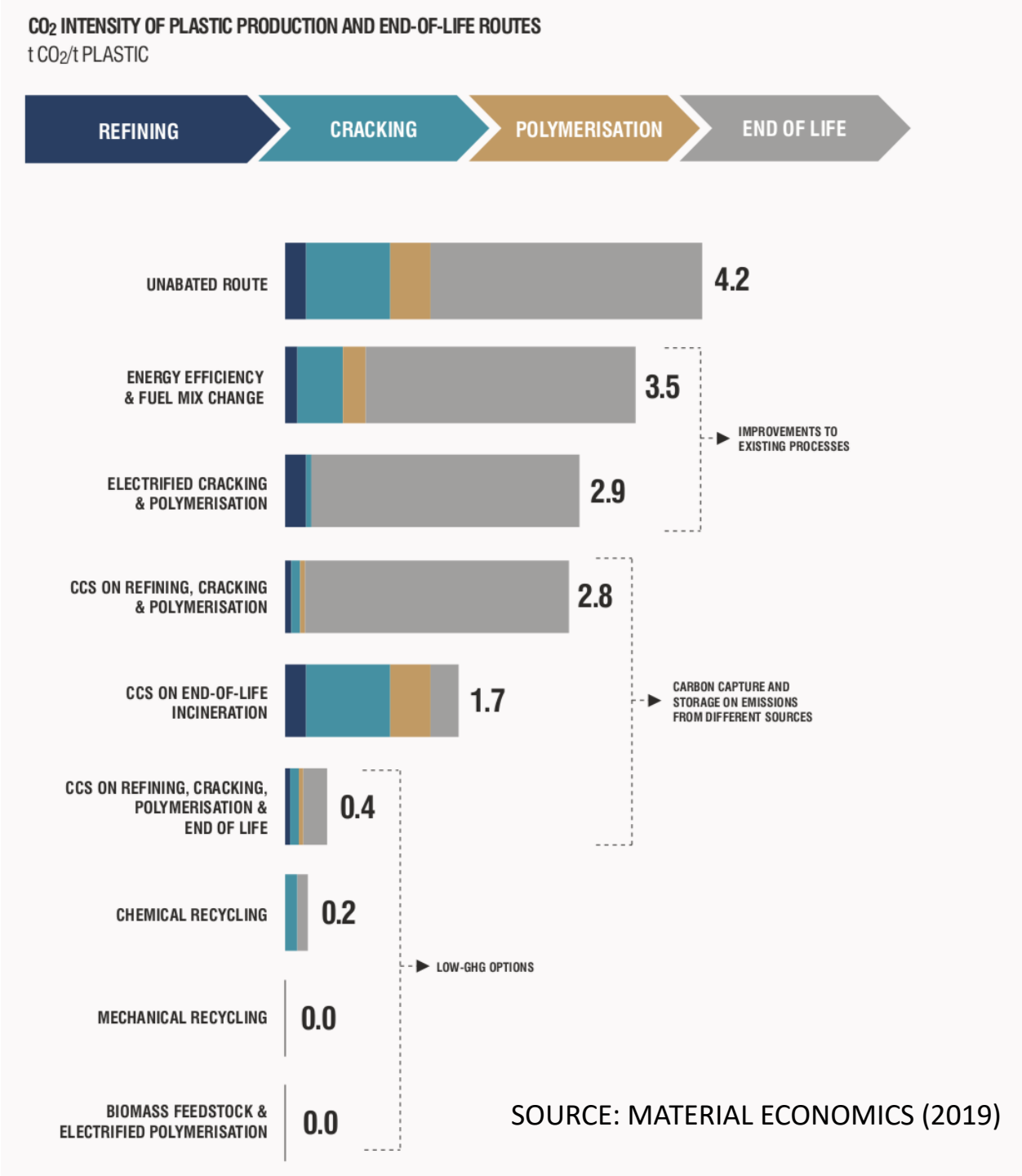
- **Op het gebied van energietransitie en circulaire economie worden nieuwe bedrijfsmodellen verkend.**

Voor elke sector worden meerdere technologische opties ontwikkeld om de uitstoot van broeikasgassen aanzienlijk te verminderen.

	Electrification (heat and mechanical)	Electrification (processes: electrolysis/ Electrochemistry excl. H2)	Hydrogen (heat and/or process)	CCU	Biomass (heat and feedstock)/ biofuels	CCS	Other (including process integration)
Steel	**xxx**	xx	xxx	xxx	x	xxx	Avoidance of intermediate process steps and recycling of process gases: xxx Recycling high quality steel: xxx
Chemicals fertilizers	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx(*)	Use of waste streams (chemical recycling): xxx
Cement Lime	xx (cement) x (lime)	o (cement) o (lime)	x (cement) x (lime)	xxx (cement and lime)	**xxx** (cement) x (lime)	xxx (cement and lime)	Alternative binders (cement): xxx Efficient use of cement in concrete by improving concrete mix design: xxx Use of waste streams (cement): **xxx**
Refining	xx	o	xxx	xxx	xxx	xxx	Efficiency: **xxx**
Ceramics	xxx	o	xx	x	x	o	Efficiency: **xxx**
Paper	xx	o	o	o	**xxx**	o	Efficiency: **xxx**
Glass	xxx	o	x	o	xxx	o	Higher glass recycling: xx
Non-ferrous metals/alloys	**xxx**	**xxx**	x	x	xxx	x	Efficiency: **xxx** Recycling high quality non-ferrous: xxx Inert anodes: xxx

o: Limited or no significant application foreseen
x: Possible application but not main route or wide scale application
xx: medium potential
xxx: high potential
***xxx**: Sector already applies technology on large scale (can be expanded in some cases)*
(*) in particular for ammonia and ethylene oxide[116]

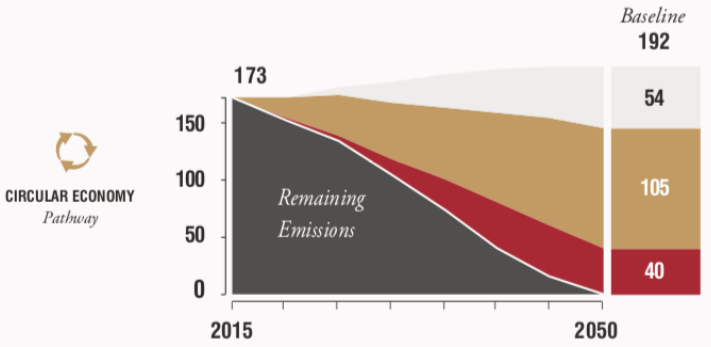
Transitiepaden naar netto-0 emissies chemie (kunststoffen en ammoniak)



SOURCE: MATERIAL ECONOMICS (2019)

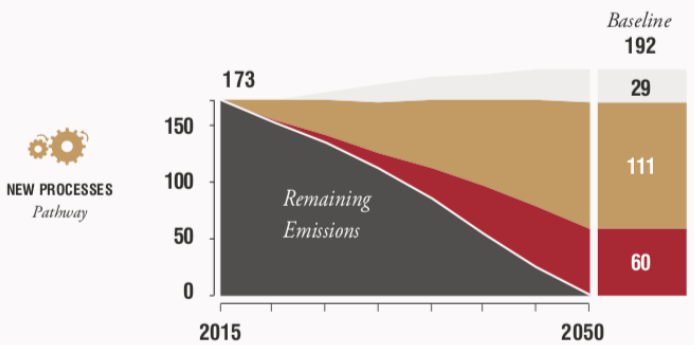
Transitiepaden voor kunststoffen

- MATERIALS EFFICIENCY AND CIRCULAR BUSINESS MODELS
- MATERIALS RECIRCULATION AND SUBSTITUTION
- NEW PROCESSES
- CARBON CAPTURE AND STORAGE
- REMAINING EMISSIONS



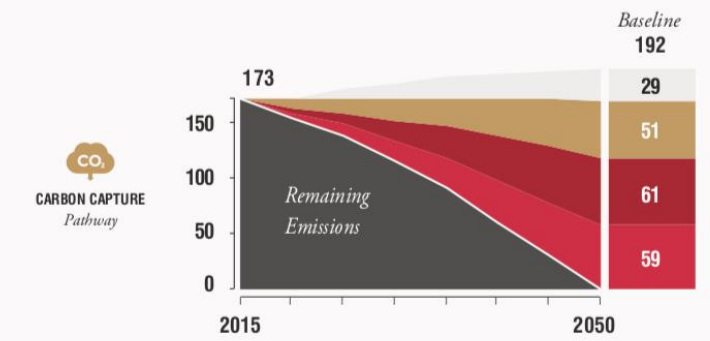
EMPHASIS ON DEMAND-SIDE MEASURES TO ACHIEVE A MATERIALS EFFICIENT AND CIRCULAR PLASTICS SECTOR

- *Emphasis on demand-side opportunities for materials efficiency, materials substitution and new circular business models for plastics, resulting in the decreased production volume to 52 Mt by 2050*
- *Highly circular scenario with 62 percent produced through mechanical and chemical recycling, and remaining 38 percent from biomass feedstock*



EMPHASIS ON NEW PRODUCTION ROUTES THROUGH RECYCLING AND PRODUCTION FROM BIOMASS FEEDSTOCK

- *62 percent of production from end-of-life plastics by 2050 through a combination of mechanical and chemical recycling, hinging on a significant increase in collection rates of end-of-life plastics*
- *Remaining 38 percent of production from biomass feedstock, using methanol as new platform chemical*
- *Increased reliance on electricity for hydrogen production and in production processes*



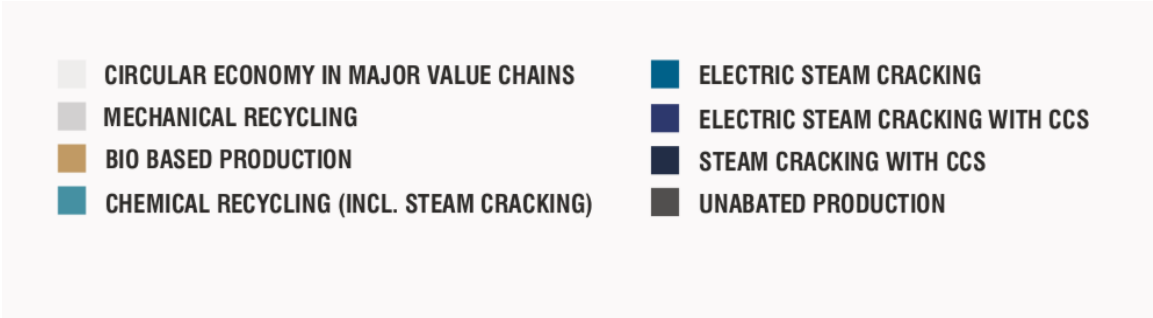
EMPHASIS ON CARBON CAPTURE AND STORAGE/UTILISATION ALLOWS FOR A CONTINUED ROLE FOR PRODUCTION FROM FOSSIL FEEDSTOCKS

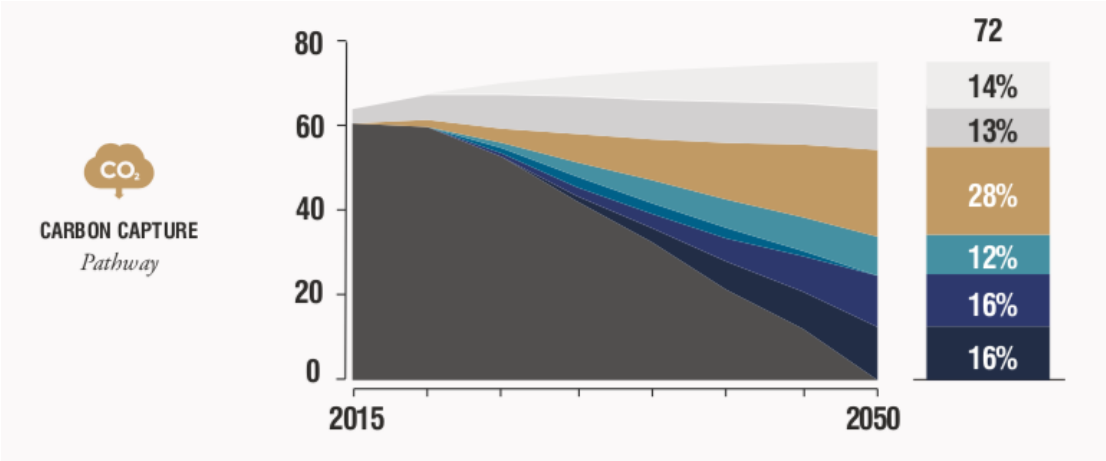
- *Emphasis on using CCS/U on plastics production from fossil feedstocks as well as CCS on end-of-life incineration, and electrification of steam crackers to reduce direct emissions*
- *32 percent of production from biomass feedstock to enable offsets from incomplete fossil CO_2 capture through capture of biogenic CO_2 from incineration of bio-based plastics*

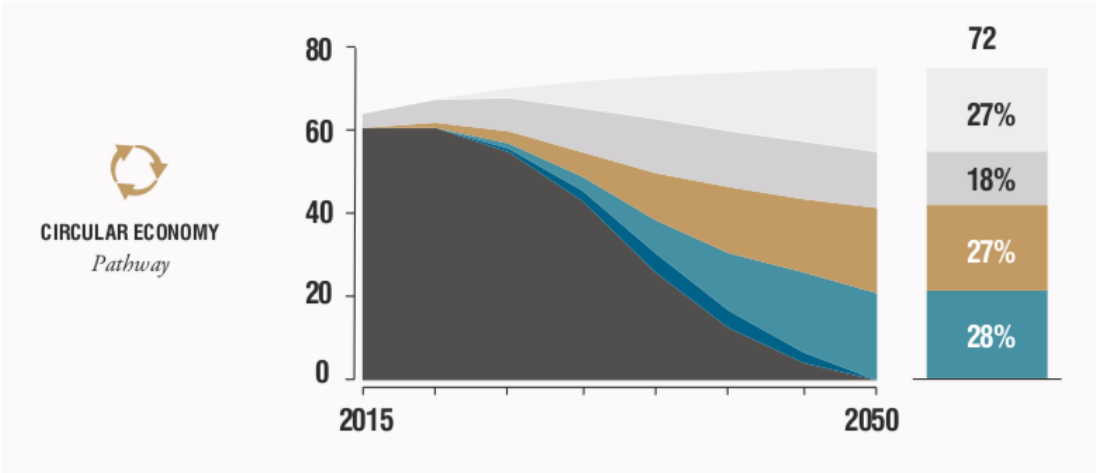
- MATERIALS EFFICIENCY AND CIRCULAR BUSINESS MODELS
- MATERIALS RECIRCULATION AND SUBSTITUTION
- NEW PROCESSES
- CARBON CAPTURE AND STORAGE
- REMAINING EMISSIONS

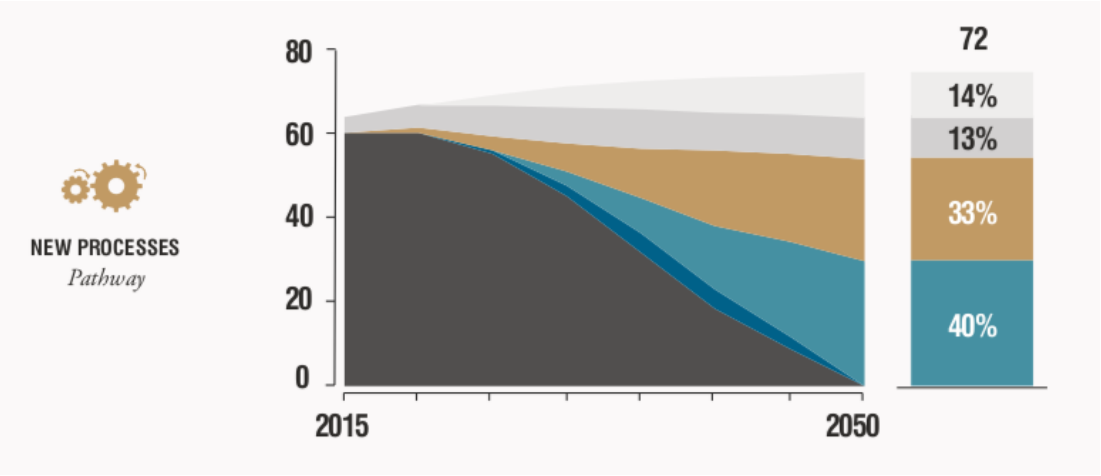
SOURCE: MATERIAL ECONOMICS (2019)

Transitiepaden voor kunststoffen



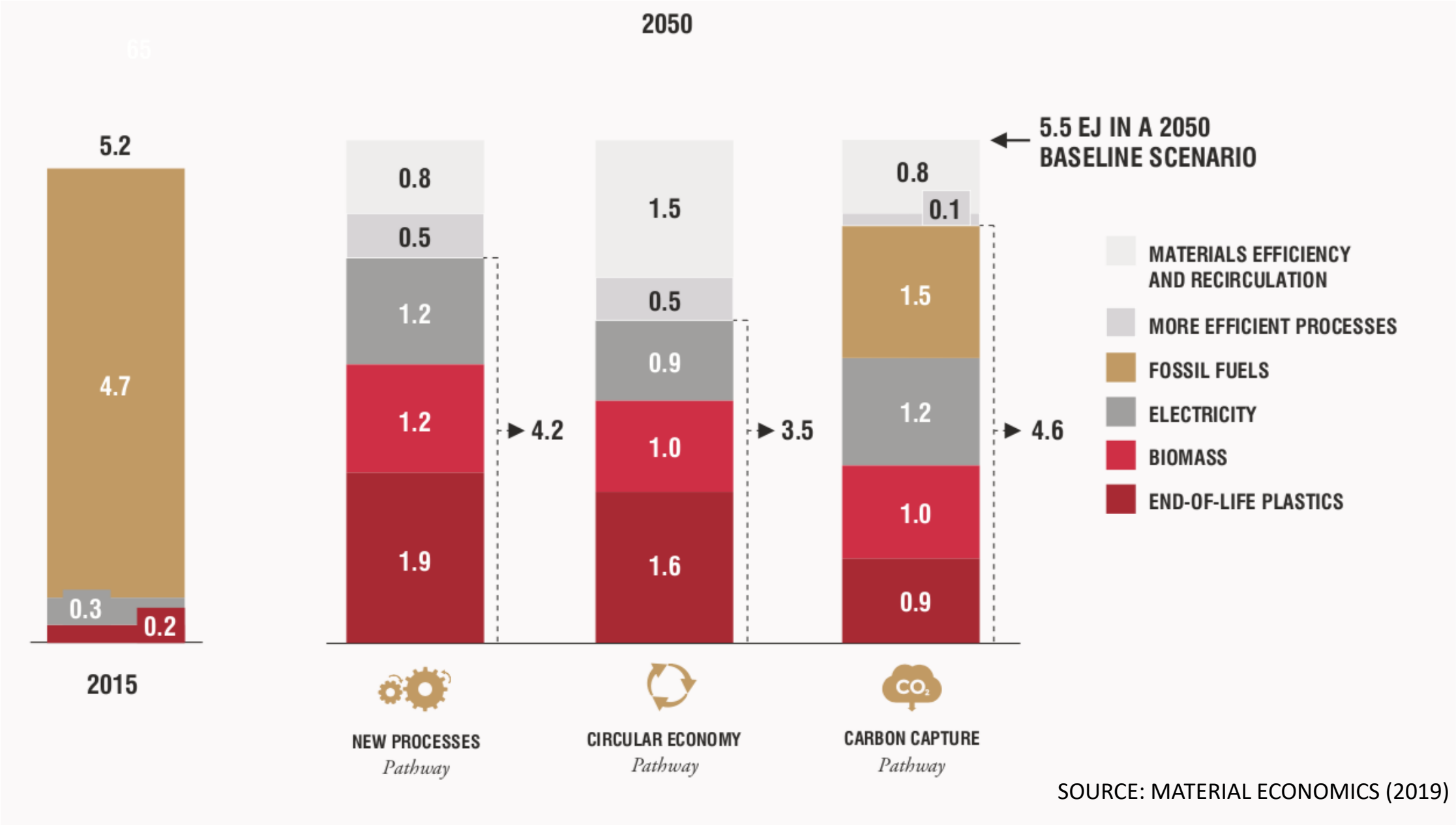






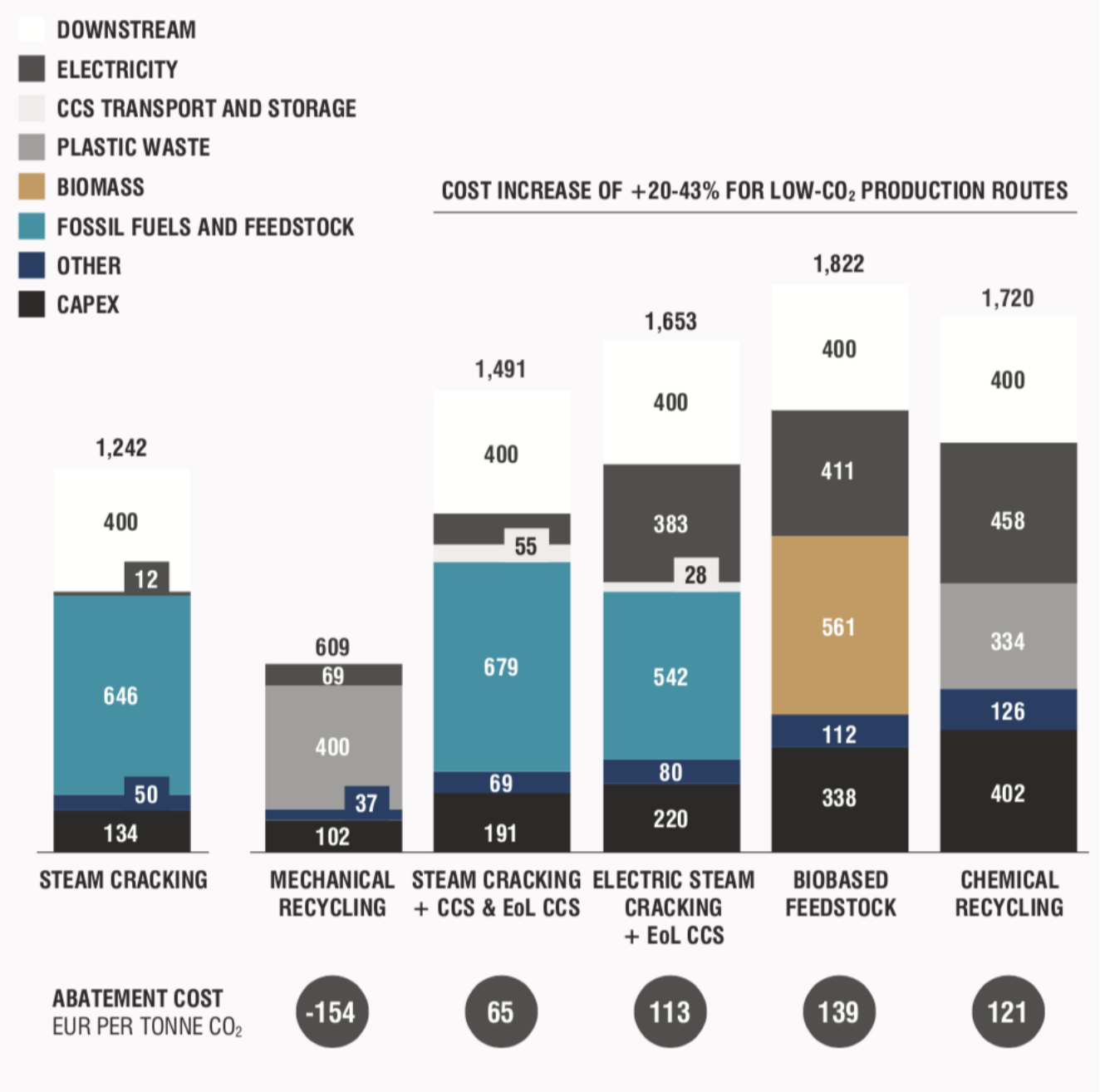
SOURCE: MATERIAL ECONOMICS (2019)

Energievraag



SOURCE: MATERIAL ECONOMICS (2019)

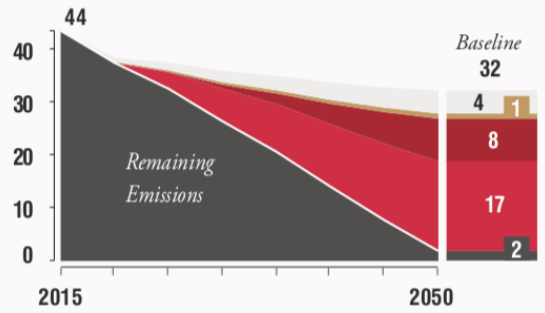
Productiekosten



SOURCE: MATERIAL ECONOMICS (2019)

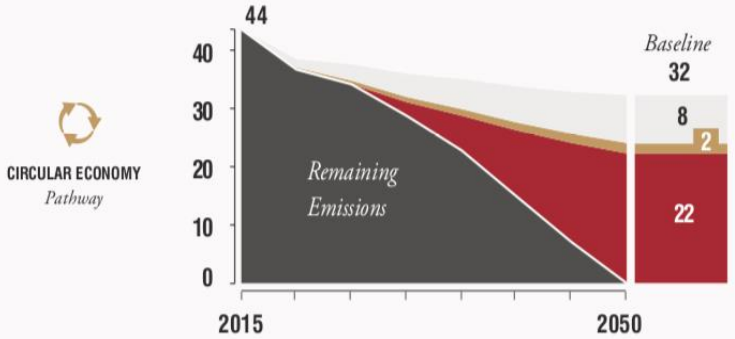
Transitiepaden voor ammoniak

MATERIALS EFFICIENCY AND CIRCULAR BUSINESS MODELS
MATERIALS RECIRCULATION AND SUBSTITUTION
NEW PROCESSES
CARBON CAPTURE AND STORAGE
REMAINING EMISSIONS



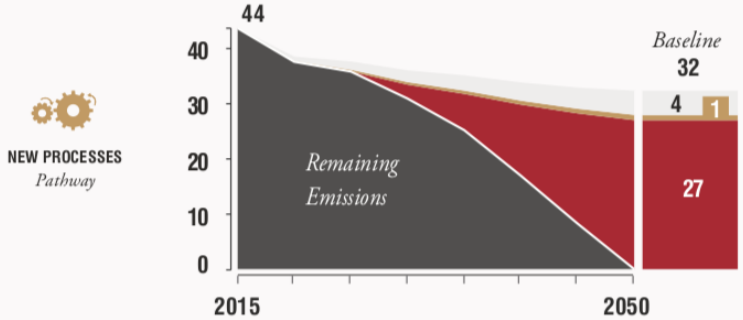
Emphasis on a greater role for carbon capture and storage (CCS) of emissions from steam methane reforming

Key enabler is access to transport and storage infrastructure for captured CO_2



Hinges on the potential of more efficient use of fertilisers, reduced food waste, and substitution with organic fertiliser

Key enablers include digitisation and automation, new business models, and extensive coordination across the value chain

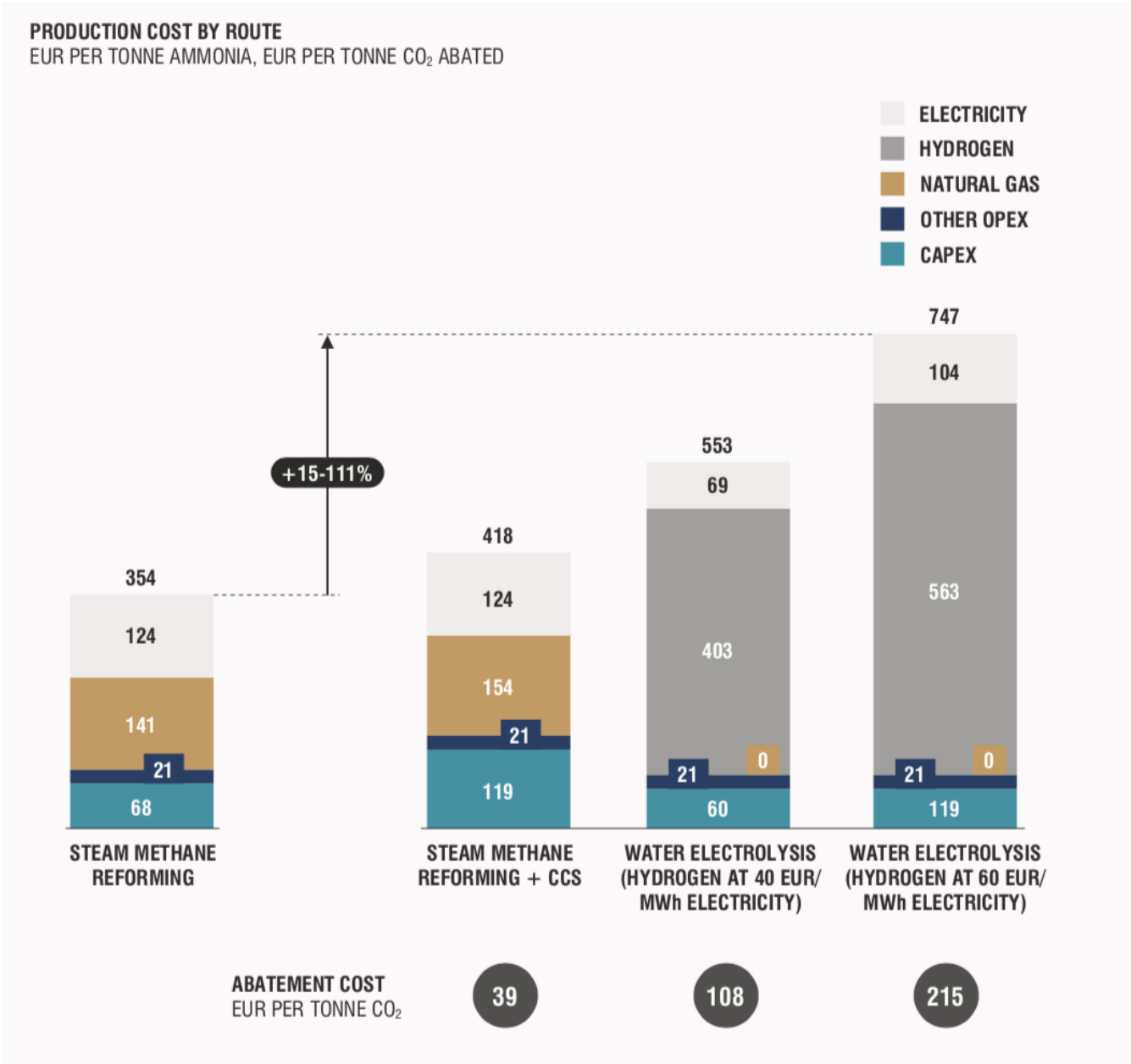


Relies heavily on hydrogen production through electrolysis of water

Key enabler is abundant and cost-competitive electricity supply

SOURCE: MATERIAL ECONOMICS (2019)

Productiekosten



SOURCE: MATERIAL ECONOMICS (2019)

Uitdagingen en Transitiebeleid

Twee horizontale uitdagingen

Ruimte

De industriële overgang zal moeten plaatsvinden in een zeer concurrerende en dynamische internationale omgeving.

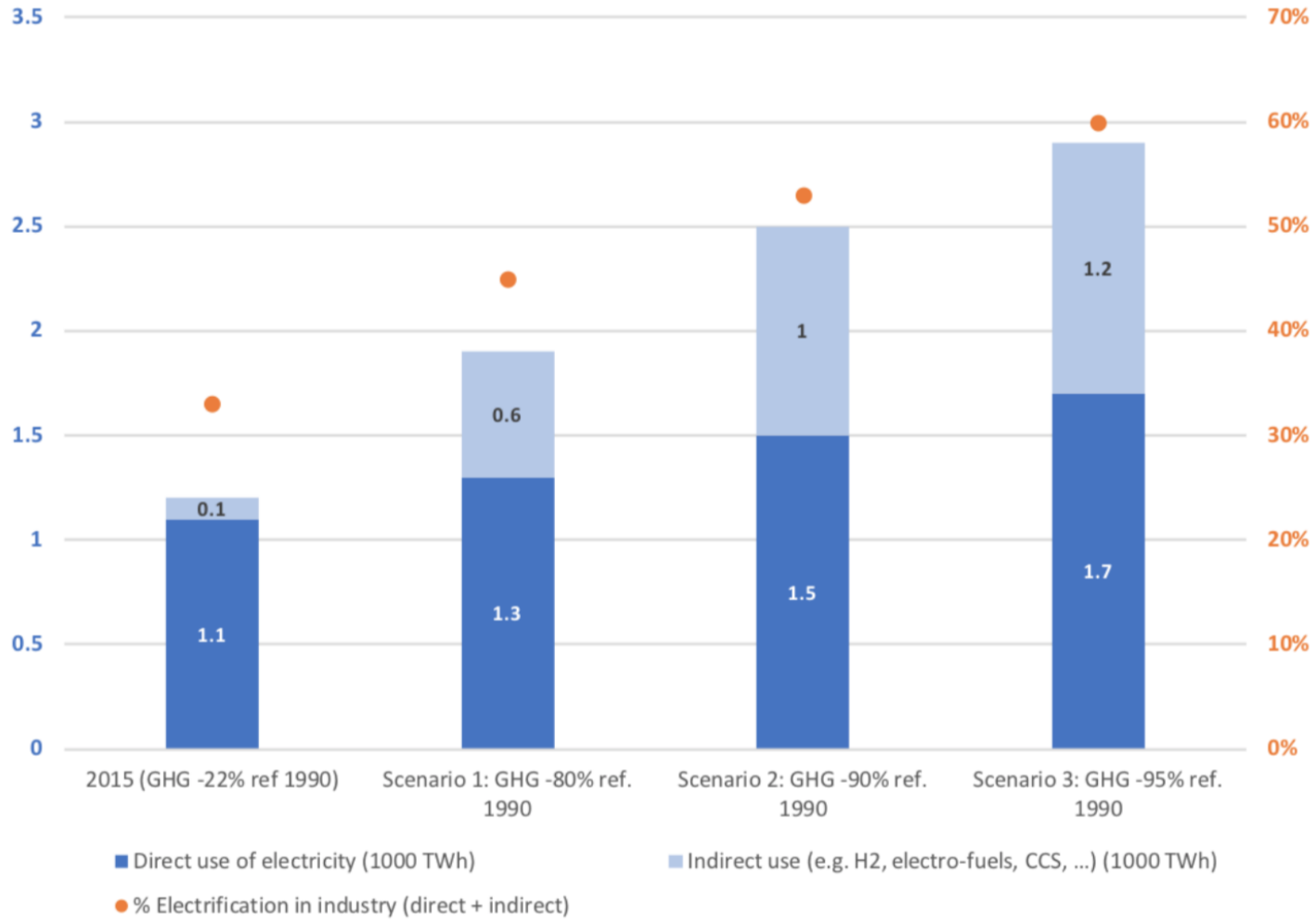
Tijd

Voor de meeste energie-intensieve bedrijven is 2050 slechts één (grote) investeringscyclus verwijderd van vandaag.

Drie belangrijke O&O uitdagingen

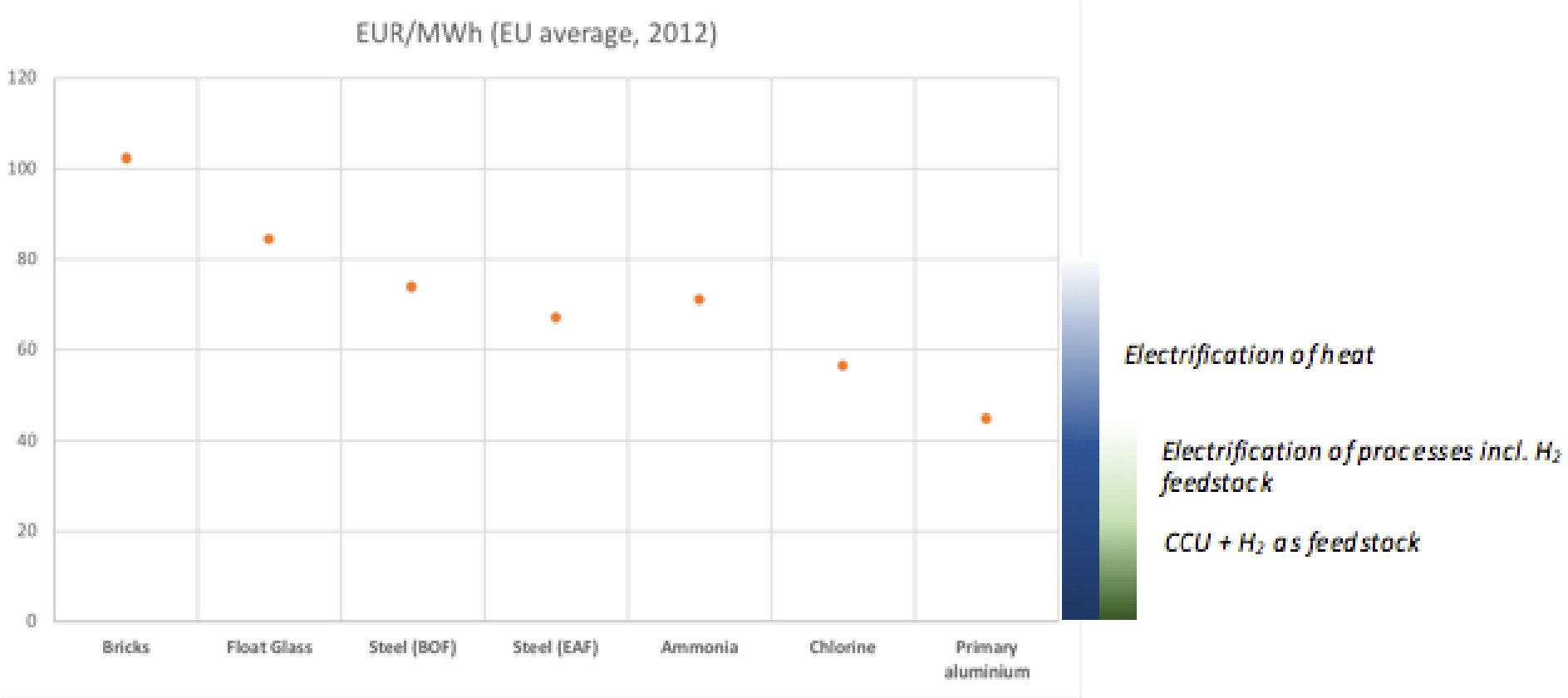
1. De noodzaak om doorbraaktechnologieën te ontwikkelen en op te schalen in de richting van demonstratie en commercialisering.
2. Optimale combinatie en integratie van technologieën (incl. baanbrekende technologieën)
3. Een verhoogde focus op kostenreductie (OPEX).

Uitdagingen met betrekking tot elektrificatie industrie



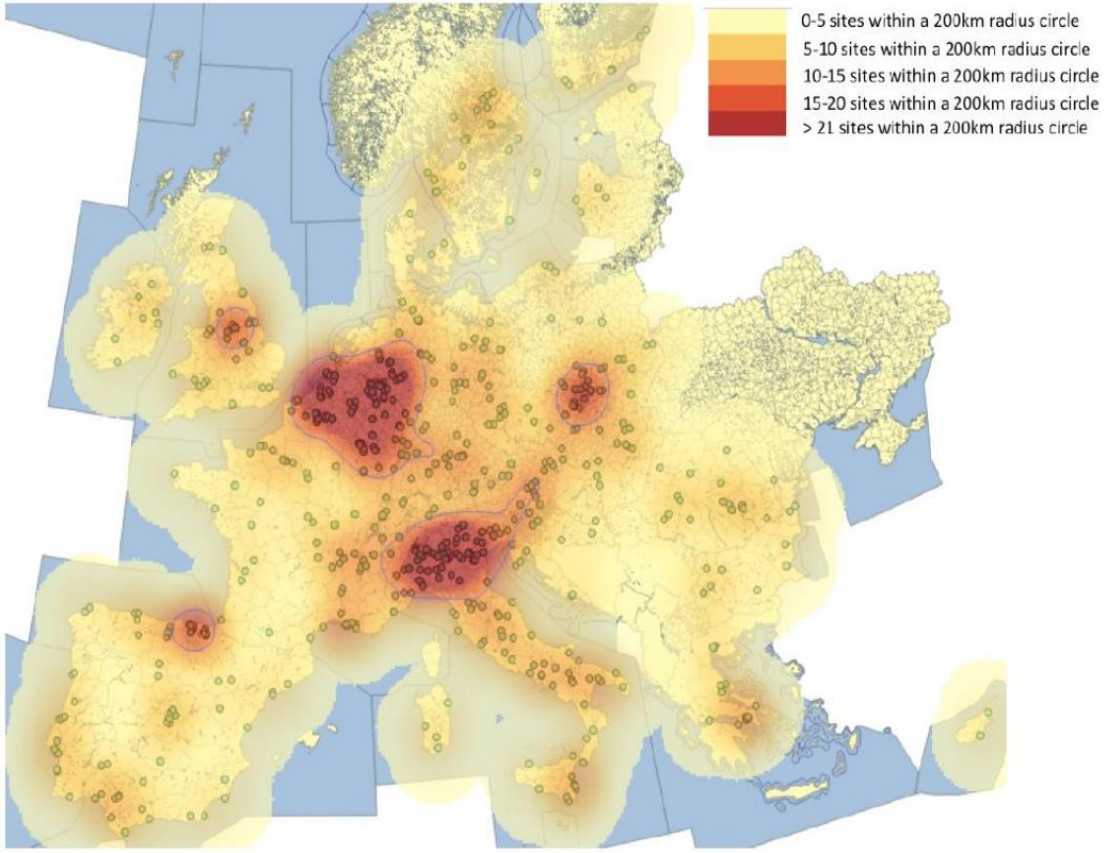
Estimates on future electricity demand by industry (Source: Eurelectric)

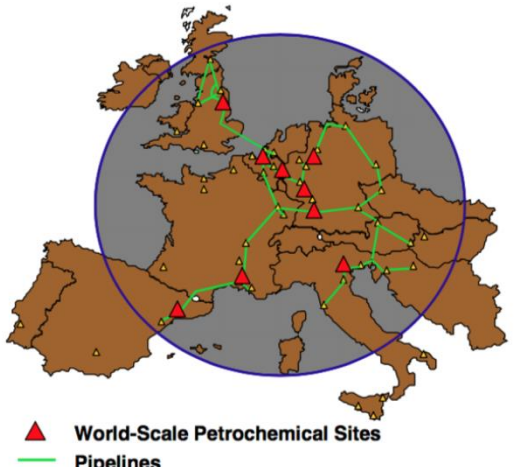
Uitdagingen met betrekking tot elektrificatie industrie

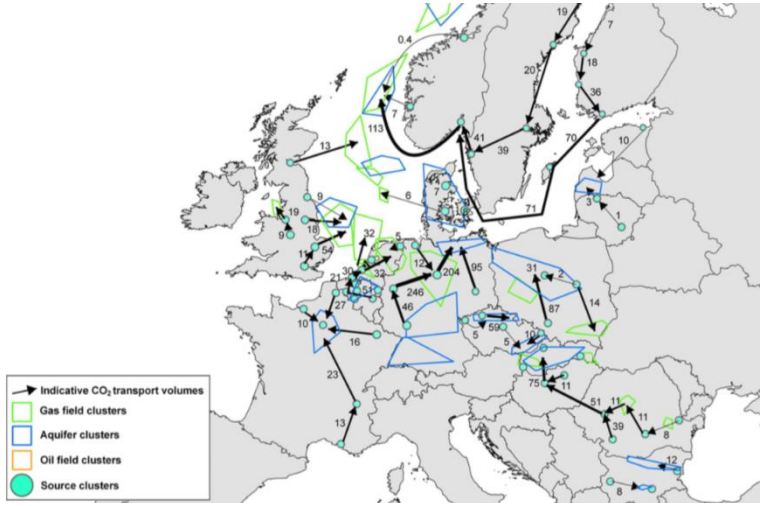


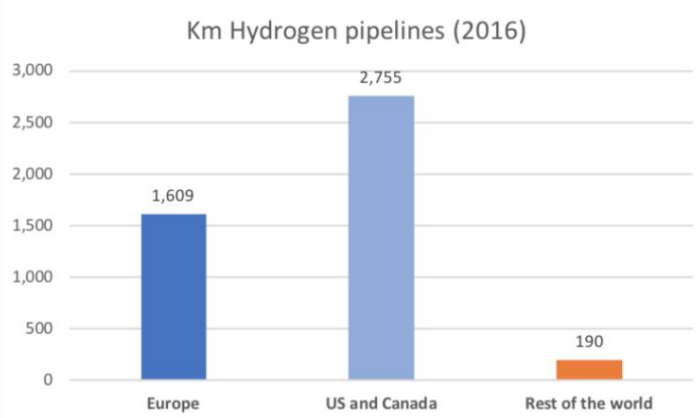
(Links) Gemiddelde elektriciteitsprijzen voor de selectie van energie/elektro-intensieve producenten (Bron: CEPS) en (rechts) prijs-ranges waar geëlektrificeerde industriële warmte en processen kunnen concurreren met bestaande processen.

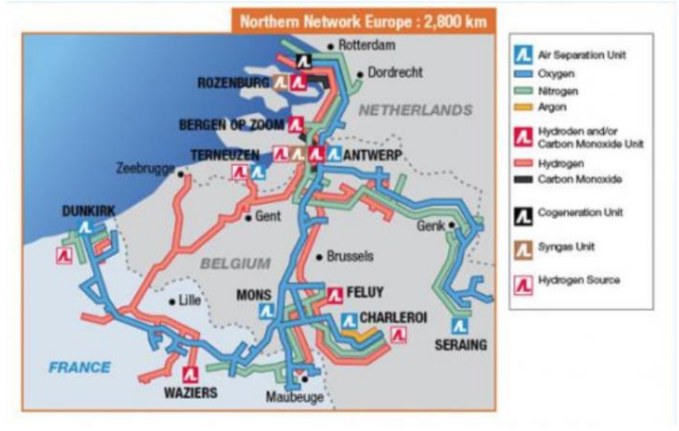
Infrastructuur uitdagingen









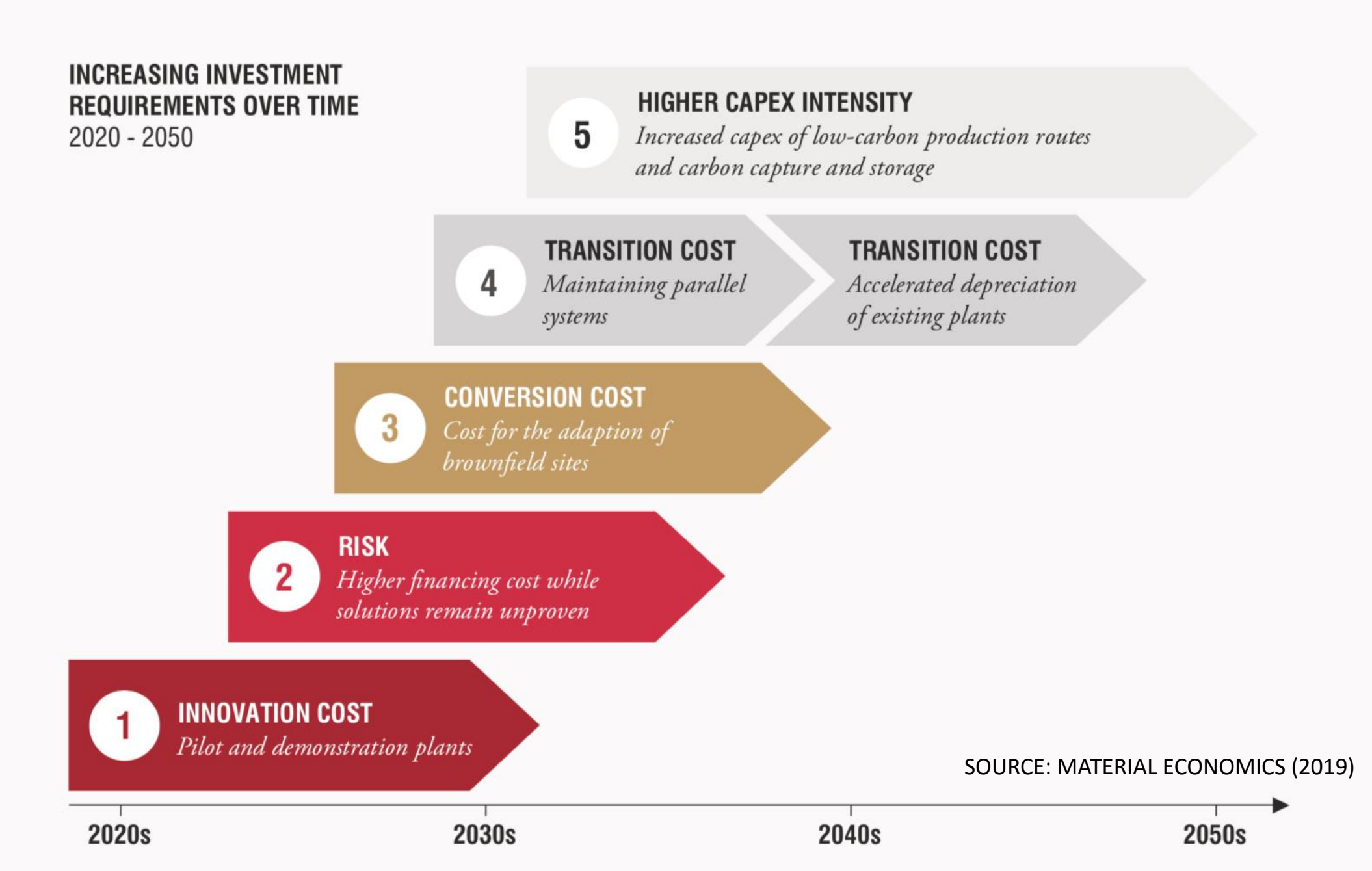


Dringende behoefte aan (toekomstige) infrastructuurkartering: start bottom-up (clusters), identificatie van industriële projecten van gemeenschappelijk belang in de EU

Financiering/investerings-uitdagingen

Source	Scope *Region (timeframe)*	*Sector*	Scenario	Mitigation potential	CAPEX (EUR Bn)
Industrial Decarbonisation and Energy Efficiency Roadmaps to 2050[171]	UK (2012-2050)	Iron & Steel	Max tech	-60%	0.8
		Chemicals	Max tech	-88%	5.6
		Oil Refining	Max tech	-64%	0.7
		Pulp & Paper	Max tech (electrification & clustering)	-97.5%	1.4
			Max tech II (biomass)	-98%	1.4
		Cement	Max tech (with CCS)	-62%	0.8
		Glass	Max tech (with CCS/U)	-92%	0.2
		Ceramics	Max tech	-60%	1
		All[172]	Max tech	-73%	22.5
Roadmap for the Dutch Chemical Industry towards 2050[173]	Netherlands (1990-2050)	Chemicals	2030 compliance at least costs	-95%	16[174]
			Direct action and high-value applications	-95%	27[175]
Energy transition: mission (im)possible for industry? A Dutch example for decarbonization[176]	Netherlands (1990-2050)	All industry	Steeper route	-95%	25
Klimapfade für Deutschland[177]	Germany (1990-2050)	All industry	80% climate path	-80%	120
			95% climate path	-95%	230

- CAPEX voor industriële transitie zal hoog zijn en aanzienlijk hoger dan de huidige investeringsniveaus.
- Investeringsbeslissingen in CO2-arme processen zullen niet worden genomen als OPEX niet concurrerend is.
- Om de CAPEX-OPEX-uitdaging aan te gaan, is een mix van instrumenten vereist
- Waarschijnlijk zullen op dezelfde industrieterreinen nieuwe CO2-arme installaties worden gebouwd, wat voor de producenten extra kosten (CAPEX+OPEX) met zich meebrengt. Door een versnelde afschrijving van nieuwe installaties en andere fiscale stimuleringsmaatregelen toe te staan, kan dit probleem worden aangepakt.
- De Europese richtsnoeren voor milieusteun moeten worden herzien. (state aid)



SOURCE: MATERIAL ECONOMICS (2019)

Naar een nieuw Europees industriebeleid

- Ontwerp en uitvoering van een EU mission-oriented O&O-programma dat de belangrijkste uitdagingen op het gebied van concurrerende CO2-arme processen in EII's aanpakt. Adequate steun voor de demonstratie van geavanceerde technologieën met een lage CO2-uitstoot in de richting van de marktrijpheid.

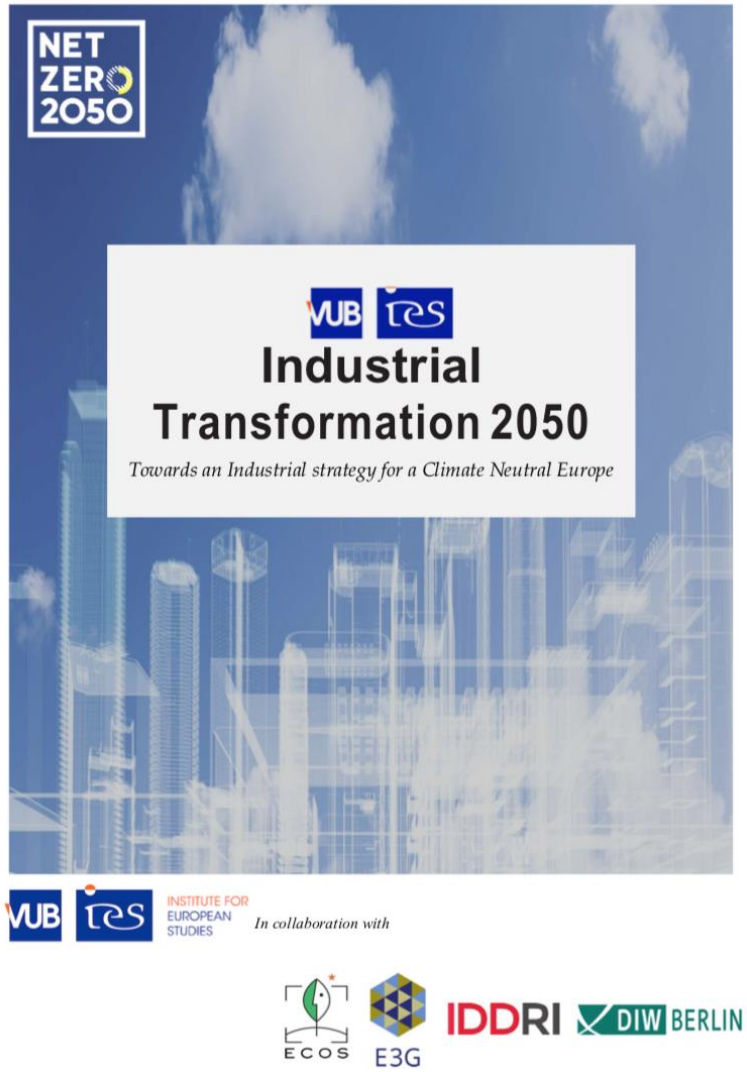
- Strategische afstemming van de energie- en industrietransities van de EU

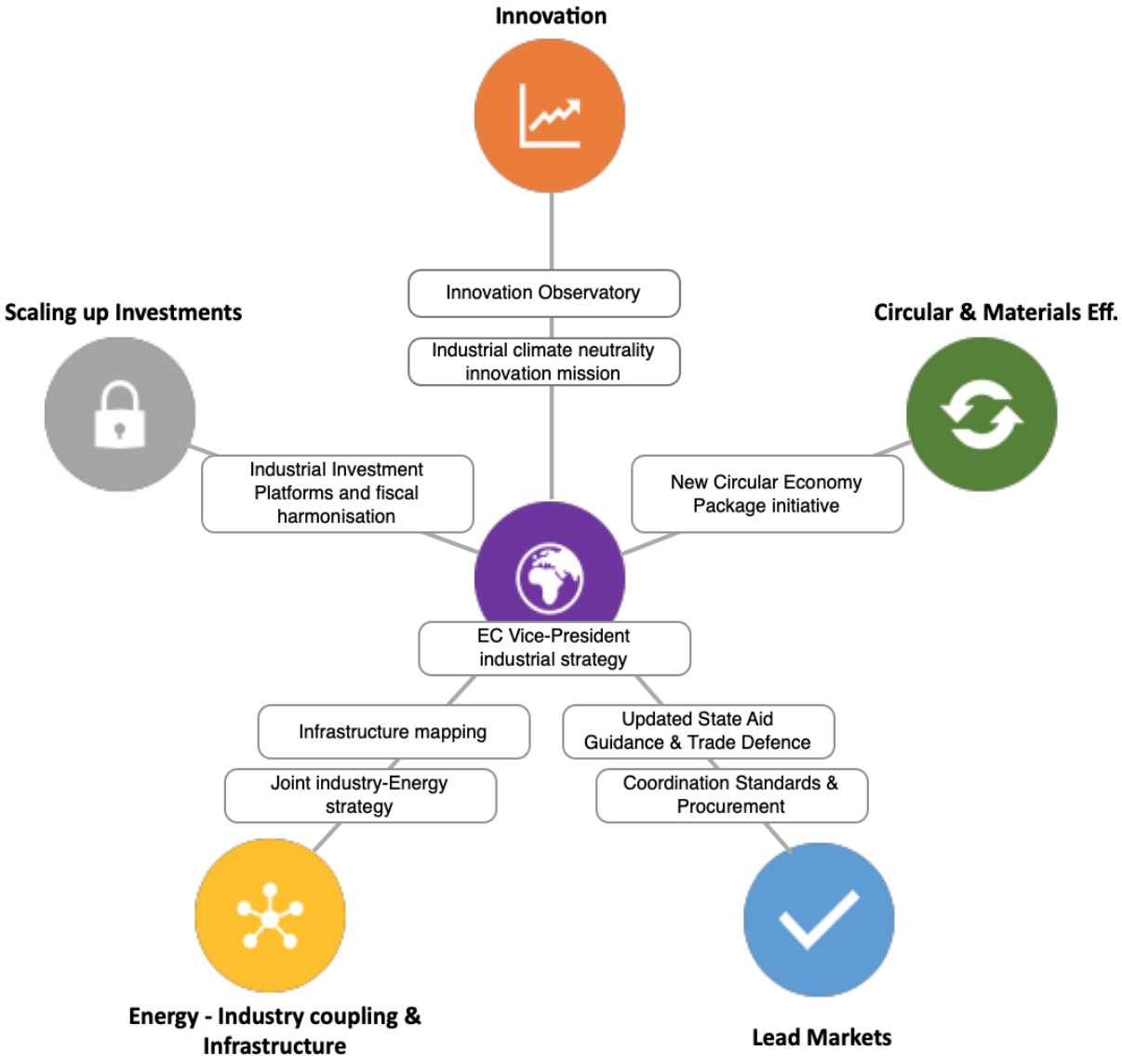
- Ontwikkeling van adequate financieringsmechanismen voor hoge CAPEX-investeringen (met een lage CO2-uitstoot), met inbegrip van steun voor de vervanging van bestaande en productieve activa. Een staatssteunregeling die rekening houdt met de omvang en de reikwijdte van de industriële overgang naar een CO2-arme economie.

- Strategische industriële infrastructuurplanning met een lage CO2-uitstoot, met de nadruk op regionale en transnationale industrieclusters en industriële symbiose en ontwikkeling van industriële projecten van gemeenschappelijk belang in de EU.

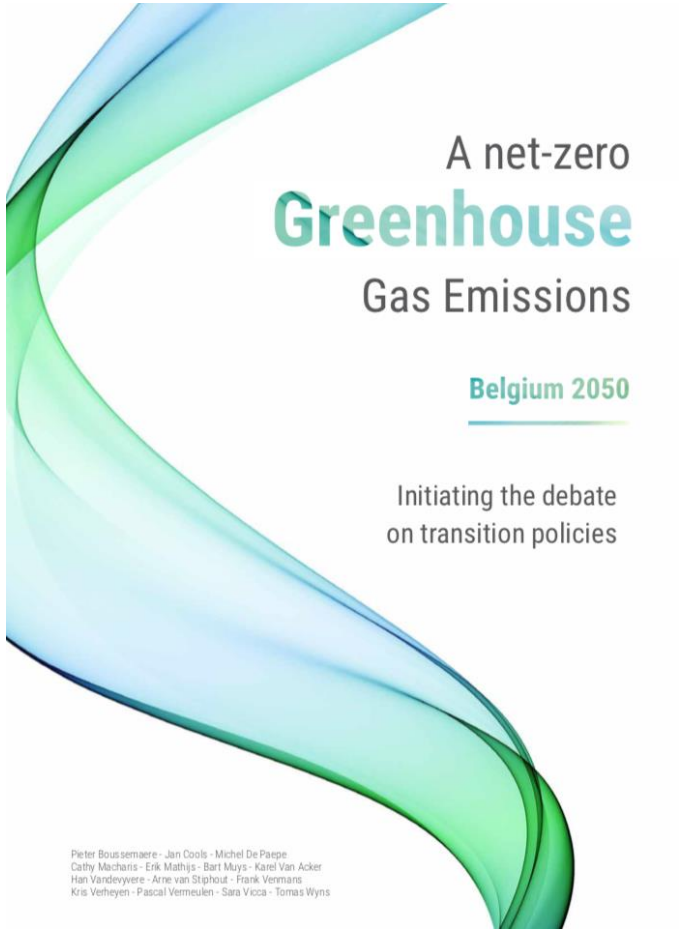
- Slimme regelgevingsinstrumenten die kunnen helpen bij het creëren van een leidende markt voor CO2-arme producten en processen (bv. overheidsopdrachten en de ontwikkeling van CO2-arme normen voor producten).

- Slimme & strategische bescherming van energie-intensieve industrieën tijdens transtitie om het concurrentievermogen en de investeringen in Europa veilig te stellen.


NET ZERO 2050
VUB
ies
Industrial Transformation 2050
Towards an Industrial strategy for a Climate Neutral Europe
VUB
ies
INSTITUTE FOR EUROPEAN STUDIES
In collaboration with
ECOS
E3G
IDDRI
DIW BERLIN


Innovation
Innovation Observatory
Industrial climate neutrality innovation mission
Scaling up Investments
Circular & Materials Eff.
Industrial Investment Platforms and fiscal harmonisation
New Circular Economy Package initiative
EC Vice-President industrial strategy
Infrastructure mapping
Updated State Aid Guidance & Trade Defence
Joint industry-Energy strategy
Coordination Standards & Procurement
Energy - Industry coupling & Infrastructure
Lead Markets

Aanbevelingen voor Vlaanderen



	2020	2030	2040	2050
Mobility & logistics	Start electrification vehicles + infrastructure Tax reform (subsidies diesel) Investments public transp./cycling Km Charging		Full electrification cars and vans Electrification shipping and alternative fuels for aviation/shipping Short-haul flights replaced by train Further modal shifts and mobility	
Buildings & Spatial Planning	Area and building roadmaps towards zero carbon Ban fossil fuels for new-build & deep retrofit Spatial planning reform Betonstop		Zero carbon energy for buildings: stand alone or heating networks Phase out oil and gas based heating Urban Densification	
Industry & Material	R&D moonshots + Demo. Breakthrough tech. Cluster Infrastructure for H_2, CC(U)S Enhanced materials efficiency & circularity		Full deployment of new process technologies Full sector coupling with power sector and integrated EU infrastructure for H_2, CC(U)s Circular value chains replace linear production	
Agriculture, Food & Forestry	10,000 ha additional forest added (FI) Re-orient agricultural subsidies to sustainable farming Better feed management cattle		50,000 ha additional forest added (FI) + increased resilience to climate change Agricultural techniques to restore soil quality Plant-based proteins (partly) replacing meat consumption Carbon Dioxide removal technologies	
Electricity System	Coordinated (full) domestic + EU renewable development Increased cross-border connections & market integration RD&Demo smart/flexible/multi-energy tech. & systems		Full integration of EU electricity system increasingly powered by renewable electricity Intelligent and flexible demand technologies & practices Full sector-coupling with industry, mobility and buildings sectors Seasonal and decentralised storage of renewable electricity	

Nieuw Vlaams beleidskader voor industrie-transitie

- Voorbereiden ETS bedrijven op steeds strenger wordende ETS emissiereductiedoelstellingen;
- Identificeren technologieën die uitermate relevant voor Vlaanderen zijn om hierop afgestemde instrumenten te ontwikkelen om verder onderzoek en de uitrol te stimuleren;
- Concrete (demonstratie)projecten voor Vlaanderen uitwerken en faciliteren;
- Synergiën tussen bedrijven expliciteren;
- Barrières binnen Vlaanderen, België en Europa die low-carbon R&D of de verdere uitrol bemoeilijken, identificeren;
- Infrastructuurnoden voor Vlaanderen bepalen (waar nodig samen met buurlanden);
- Monitoring instrumenten ontwikkelen (waaronder impact op competitiviteit, energieprijzen, aantal demonstratieprojecten);

Nieuw Vlaams beleidskader voor industrie-transitie

- Adequaat innovatie en economisch ondersteunend kader uitwerken; (moonshots)
- Vlaams en federaal beleid optimaliseren (e.g. Energiepact);
- Samenwerking en synergiën tussen bedrijven/sectoren stimuleren;
- Concrete initiatieven (e.g. demos) faciliteren;
- Infrastructuur voorzien (e.g. CCU, CCS, H_2, interconnecties elektriciteit)
- Europese financiële ondersteuningsmogelijkheden maximaal benutten (EU ETS innovatiefonds, Horizon Europe, Connecting Europe Facililty, InvestEU);
- Eigen financieringsmiddelen ontwikkelen/uitbreiden (PMV, investeringsbank, …)
- Wetgevende en andere barrières wegwerken
- Positief Vlaams investeringsklimaat tot stand brengen gericht op de uitdagingen van de toekomst