

# Skills roadmap voor de Vlaamse klimaattransitie met focus op de energie-intensieve industrie

Finaal rapport



# In deze studie tekenen we de skills roadmap uit die cruciaal is om de transitie van de Vlaamse basisindustrie te doen slagen

## Missie & scope

### Sleuteltendensen in de Vlaamse basisindustrie

Illustratief



#### Vergroening

- > Waterstofproductie via elektrolyse
- > Elektrificatie
- > Hergebruik restwarmte
- > CO<sub>2</sub> opvang
- > ...



#### Businesstransformatie

- > Chemicals-as-a-service
- > Trading van energie
- > ...



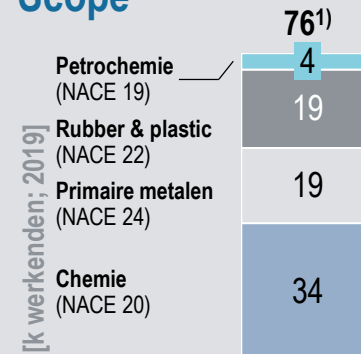
#### Efficiëntieverbeteringen

- > Robotisering / automatisering van het productieproces
- > AR en VR in de productie
- > ...

### Missie

- > Evalueren van de **impact van de transitie** op het werk in de energie-intensieve industrie in Vlaanderen
- > In kaart brengen van de **belangrijkste vaardighedeninspanningen** die moeten worden geleverd in de sectoren (kwalitatief & kwantitatief)
- > Aanzet leveren tot **acties / programma's voor de verschillende belanghebbenden** (werknemers, werkgevers, onderwijs, opleidingsinstellingen, sectorassociaties, VDAB en beleidsmakers)

### Scope



### Timing



1) Aantal werkkenden gebaseerd op NBB data per NACE code voor totaal aantal werkzame personen met werkplaats in Vlaanderen in 2019



Contents	Page
A. Macro-perspectief op de energie-intensieve industrie in Vlaanderen	8
B. De groene en digitale transitie tot 2035	14
C. Competentiekader groene en digitale transitie	25
D. Vaardigheden-inspanningen	29
1. Belangrijkste beleidsuitdagingen	30
2. Kwantitatieve outlook	47
3. Kwalitatieve outlook	51
E. Strategische roadmap	54
F. Appendix	68



# Een groot aantal databases, marktinformatie en relevante studies werden geconsulteerd voor het uitvoeren van het onderzoek

## Belangrijkste bronnen

Niet exhaustief

### Databases

- > Belfirst
- > CEDEFOP
- > Departement Omgeving
- > EAK
- > Eurostat
- > FPB
- > HERMREG
- > IHS
- > NBB
- > OECD
- > PIA
- > Statbel
- > Statistiek Vlaanderen
- > Steunpunt Werk
- > VDAB

### Marktinformatie

- > Websites bestaande (bijv. BlueChem, STEM academie) en vergelijkbare initiatieven (bijv. Nuclear forum, GEN, Katapult)
- > Websites (inter)nationale publicaties best practice skills frameworks (bijv. Skills future Singapore, SFIA)
- > Websites vormingsinstellingen (bijv. Acta, PlastIQ)






### Relevante studies / documenten

- > Boosting skills for greener jobs in Flanders, OECD
- > Competentiebehoeften en opleiding in de kunststofverwerkende industrie, StIA / SERV (2014)
- > E-leren in Vlaanderen, Departement Werk en Sociale Economie
- > Deloitte, VUB, IES, Climact, AMS (Oktober 2020). "Leverbaarheden 4, 6 en 9: Transitiepotentieel van de Vlaamse industrie, Roadmapstudie en Ontwerp van transitiekader"
- > De professional van de toekomst in de circulaire economie, UHasselt
- > Factories of the future, EFFRA, European Commission (2020)
- > Future of manufacturing: Game changing technologies, Eurofound (2018)
- > Key competencies in sustainability, Wiek et al.
- > Metals for a climate neutral Europe – a 2050 blueprint, VUB / IES
- > Skills for green jobs: a global view, ILO
- > Sustainable plastics strategy, Suschem (2020)
- > The future of jobs in Chemistry and Life Sciences, Essenscia
- > The future of jobs survey, World economic forum
- > The future of work: baseline employment analysis and skills pathways to the circular economy in Scotland, Zere waste Scotland
- > The New Plastics Economy – Rethinking the future of plastics, World Economic Forum / Ellen MacArthur Foundation



# Inzichten werden verzameld aan de hand van interviews met 53 verschillende stakeholders






## Stakeholder interviews (1/2)

 Category	 Organization	 Name	 Function / Title	 Timing of IV
<b>Academici</b>	UHasselt			02/02/21 - 14,00
	KULeuven			1/02/21 - 13,00
	Universiteit Antwerpen			20/01/21 - 13,30
<b>Beleidsmakers</b>	Departement Onderwijs en Vorming			14/01/21 - 13,00
	Departement Omgeving			15/01/21 - 14,00
	VLAIO			21/01/21 - 10,30
	VLAIO			21/01/21 - 10,30
	Departement Werk en Sociale Economie			22/02/21 - 9,00
	Departement Werk en Sociale Economie			22/02/21 - 9,00
	Departement Werk en Sociale Economie			22/02/21 - 9,00 & 11,00
	Departement Werk en Sociale Economie			26/01/21 - 10,30
	VEKA			27/01/21 - 14,00
<b>Clusterwerking</b>	Vlaanderen circulair		<i>Details beschikbaar op aanvraag</i>	12/01/21 - 10,00
	Catalisti			22/01/21 - 10,30
<b>Ondernemingen</b>	Umicore			1/02/21 - 11,30
	Umicore			1/02/21 - 11,30
	Tekni-Plex			11/02/21 - 13,30
	Tekni-Plex			11/02/21 - 13,30
	Total			12/02/21 - 14,30
	BASF			15/02/21 - 14,00
	Paneltim			15/02/21 - 17,00
	BASF			18/02/21 - 14,00
	Aperam			22/01/21 - 11,00
	Aperam			22/01/21 - 11,00
	BASF			22/01/21 - 14,00
	Bekaert			22/01/21 - 16,30
	Metallo / Aurubis			27/01/21 - 10,00



# Inzichten werden verzameld aan de hand van interviews met 53 verschillende stakeholders

## Stakeholder interviews (2/2)

 Category	 Organization	 Name	 Function / Title	 Timing of IV
<b>Ondernemingen</b>	ArcelorMittal			27/01/21 - 15,00
	Ocas			3/02/21 - 9,30
<b>Opleidingscentra</b>	Acta			11/01/21 - 15,00
	ViTalent			12/01/21 - 11,30
	VDAB			18/01/21 - 15,00
	VDAB			18/01/21 - 15,00
	VDAB			18/01/21 - 15,00
	VDAB			18/01/21 - 15,00
	Co-Valent			19/01/21 - 11,00
	PlastIQ			20/01/21 - 10,00
<b>Sectorfederaties</b>	Acta			26/01/21 - 15,00
	Agoria		<i>Details beschikbaar op aanvraag</i>	12/01/21 - 13,00
	Agoria			12/01/21 - 13,00
	Agoria			12/01/21 - 13,00
	Steelbel			15/01/21 - 10,00
	Essenscia			19/01/21 - 11,00 & 15/02/21 - 15,00
	Steelbel			22/01/21 - 14,00
	Steelbel			22/01/21 - 14,00
Petrolfed		8/02/21 - 14,45		
<b>Werkgeversorganisaties</b>	VOKA			26/01/21 - 13,00
<b>Werknemersorganisaties (sector.)</b>	ACV-CSC BIE			01/02/21 - 16,00
	ACV-CSC BIE			01/02/21 - 16,00
	ACV-CSC BIE			01/02/21 - 16,00
	ACV-CSC BIE			01/02/21 - 16,00
	ABVV metaal			18/01/21 - 10,00
	ABVV metaal			18/01/21 - 10,00

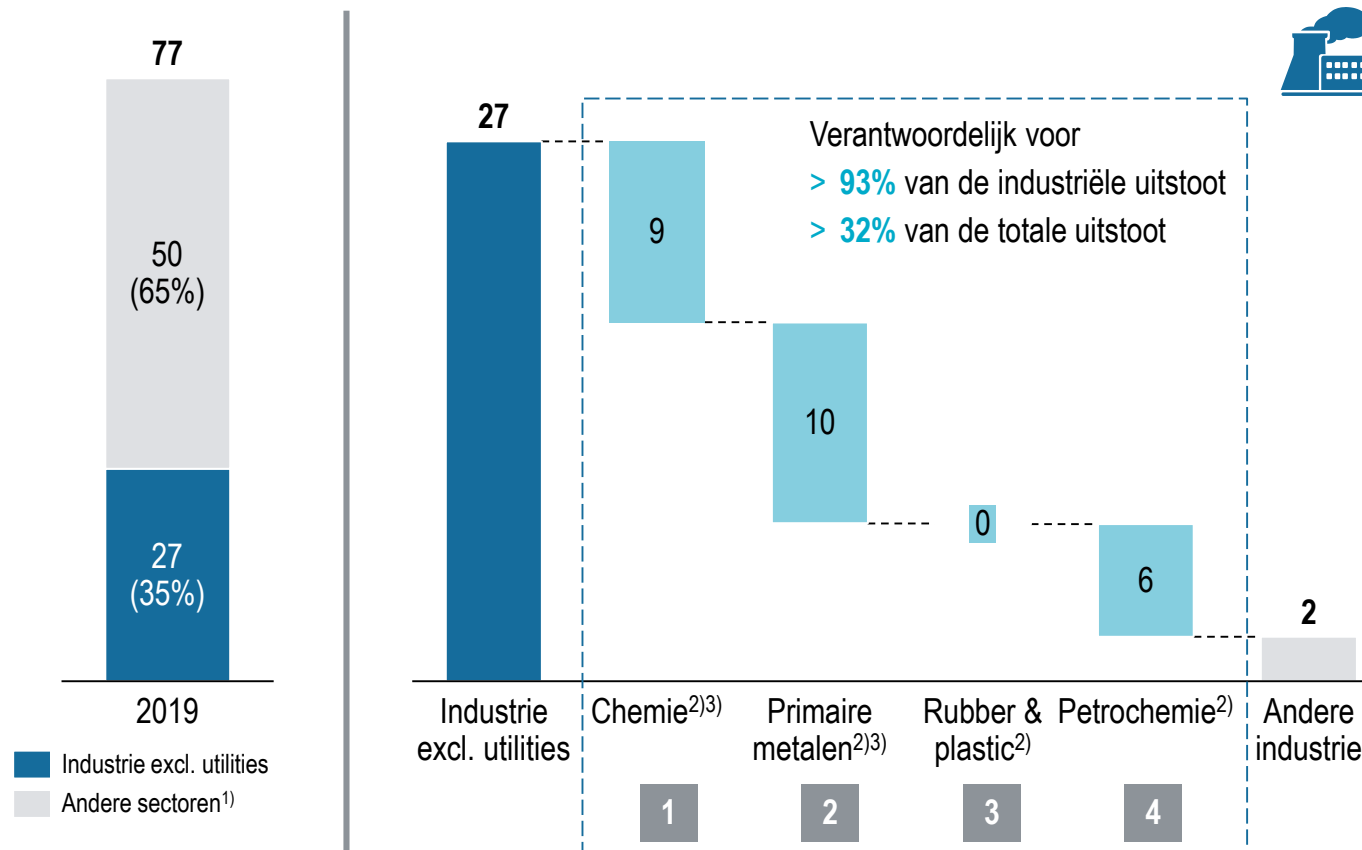
## A. Macro-perspectief op de energie-intensieve industrie in Vlaanderen





# We focussen op 4 sectoren die een groot aandeel van de uitstoot van de Vlaamse broeikasgasemissies voor hun rekening nemen

## Broeikasgasemissies [m ton; 2019; Vlaams Gewest]



- > Chemie, primaire metalen en petrochemie zijn sectoren in scope aangezien zij een groot deel van de uitstoot van de Vlaamse broeikasgasemissies voor hun rekening nemen en daardoor een cruciale rol zullen spelen in de Vlaamse energietransitie
- > Additionele focus op Rubber & plastics door een belangrijke rol meer upstream in de markt

1) Andere sectoren: Huishoudens, handel & diensten, landbouw, en transport – Gebaseerd op 2018 data; 2) Nace codes van gedefinieerde sectoren; Chemie: (20), Rubber & plastics: (22), Petrochemie: (19), Primaire metalen (24); 3) Correcties toegepast in lijn met de roadmapstudie: Emissies gelinkt aan naftakraken toegewezen aan chemie en 900 k ton CO<sub>2eq</sub> gelinkt aan siderurgische gassen toegewezen aan primaire metalen; 4) Kleine verschillen met de roadmapstudie kunnen verklaard worden door de definitie aan de hand van de NACE codes  
Source: VLAIO; MIRA; Roland Berger



# Een uiteenlopende set aan activiteiten valt onder elk van deze sectoren

## Sectoren in scope

### 1 Chemie (NACE 20)

20. Vervaardiging van **chemische producten**
- > 20.1 Vervaardiging van chemische basisproducten, kunstmeststoffen en stikstofverbindingen en van kunststoffen en synthetische rubber in primaire vormen
  - > 20.2 Vervaardiging van verdelgsmiddelen en van andere chemische producten voor de landbouw
  - > 20.3 Vervaardiging van verf, vernis e.d., drukinkt en mastiek
  - > 20.4 Vervaardiging van zeep, wasmiddelen, poets- en reinigingsmiddelen, parfums en toiletartikelen
  - > 20.5 Vervaardiging van andere chemische producten
  - > 20.6 Vervaardiging van synthetische en kunstmatige vezels

### 2 Primaire metalen (NACE 24)

24. Vervaardiging van **metalen in primaire vorm**
- > 24.1 Vervaardiging van ijzer en staal en van ferrolegeringen
  - > 24.2 Vervaardiging van buizen, pijpen, holle profielen en fittings daarvoor, van staal
  - > 24.3 Vervaardiging van andere producten van de eerste verwerking van staal
  - > 24.4 Productie van edele metalen en van andere non-ferrometalen
  - > 24.5 Gieten van metalen

### 3 Rubber & Plastic (NACE 22)

22. Vervaardiging van **producten van rubber of kunststof**
- > 22.1 Vervaardiging van producten van rubber
  - > 22.2 Vervaardiging van producten van kunststof

### 4 Petrochemie (NACE 19)

19. Vervaardiging van **cokes en van geraffineerde aardolieproducten**
- > 19.1 Vervaardiging van cokesovenproducten
  - > 19.2 Vervaardiging van geraffineerde aardolieproducten

(Sub-) activiteiten

Voorbeeldbedrijven

INEOS

LANXESS

BOREALIS



BASF  
We create chemistry

AGFA

VYNOVA

EUROCHEM

aperam

ArcelorMittal

BEKAERT

METALLO  
AURUBIS GROUP

ALVANCE

umicore

Aurubis

deceuninck

Nitto

allnex

PANELTIM

MICHELIN

TEKNIPLEX  
Global strength. Superior solutions.

TOTAL

Chevron  
Phillips  
CHEMICAL

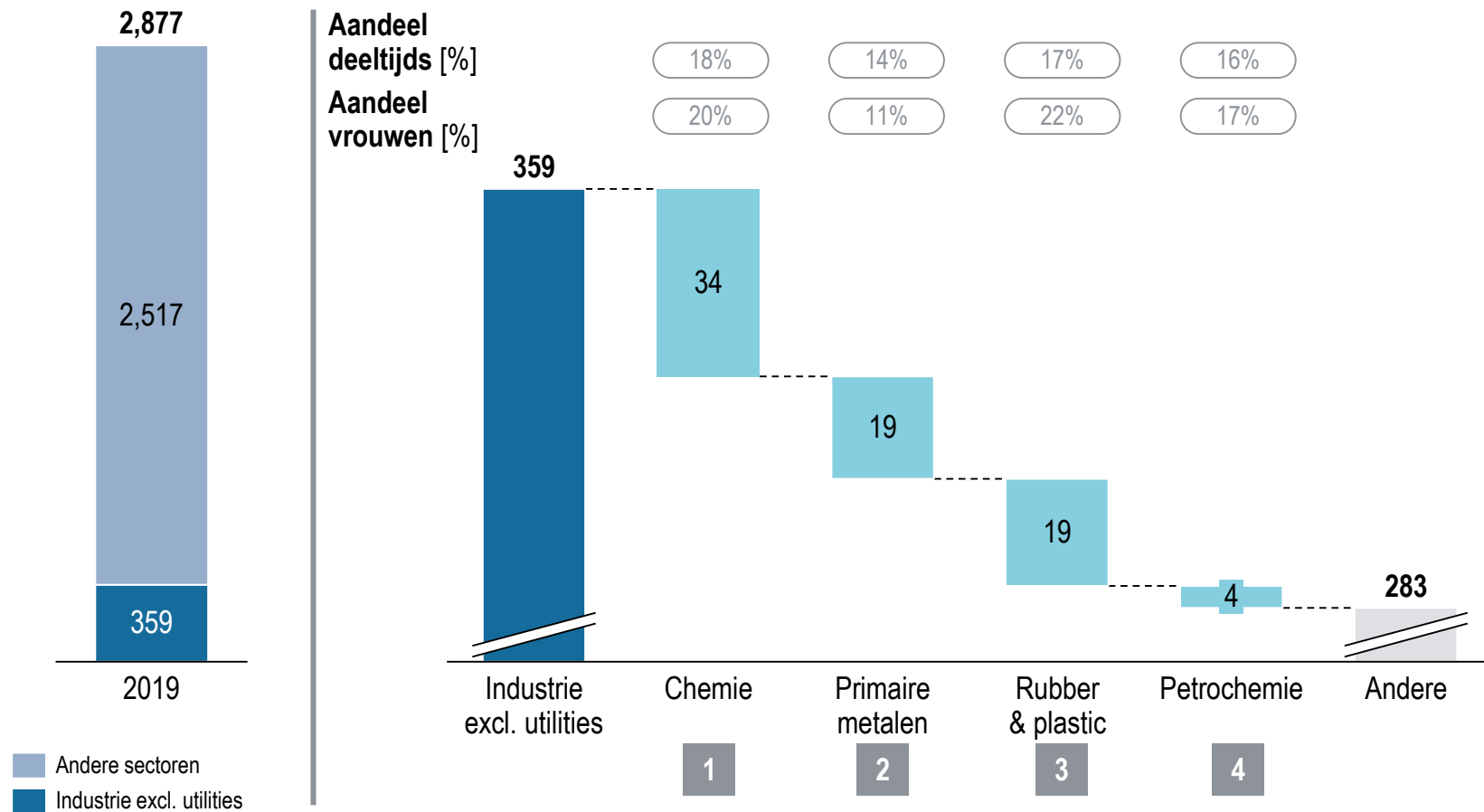
ExxonMobil

WOLFOIL

Cargill

# Momenteel zijn c.76 k werknemers aan de slag binnen deze sectoren, met groot aandeel in de Chemie

Werkenden [k werkenden; 2019; Vlaams Gewest)



Note: Nace codes van gedefinieerde sectoren zijn als volgt; Chemie: (20), Primaire metalen (24), Rubber & plastics: (22), Petrochemie: (19), Industrie excl. utilities (10-33)

Source: NBB; Steunpunt Werk; Roland Berger

# Operatoren, Technici en Administratief personeel zijn de jobs verantwoordelijk voor de hoogste tewerkstelling

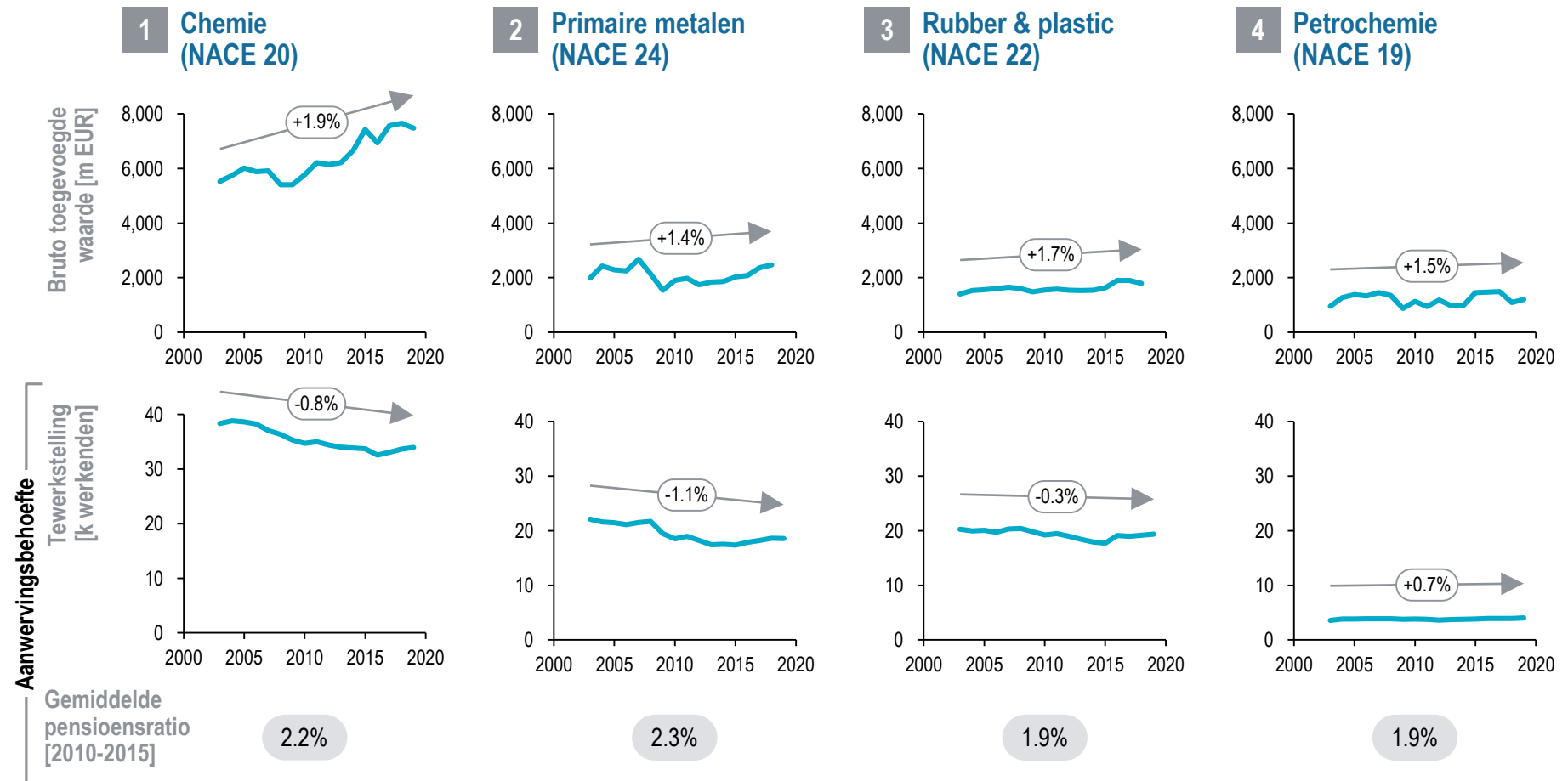
Joboverzicht [werkenden; 2019]

Job	ISCO	1 Chemie (NACE 20)	2 Primaire metalen (NACE 24)	3 Rubber & Plastic <sup>1)</sup> (NACE 22)	4 Petrochemie (NACE 19)
Technici	31	8,232	2,883	2,002	1,281
Operatoren	81	6,386	4,725	6,526	241
Administratief personeel	24,33,41,43,44	6,193	2,106	3,866	1,015
Productie-medewerkers	71,72,73,75,82,93	3,396	3,264	2,126	269
Managers	11,12,13,14	2,914	1,357	1,847	413
Wetenschappers & ingenieurs	21	2,579	1,379	986	300
Andere	22,23,25,32,35,42,51,52,53,54,74,83,91,94,96	4,269	2,879	2,026	493

1) Voor Rubber & plastic is de job inpakkers meegenomen in de categorie productiemedewerkers

# De sectoren tonen historisch een productiviteitstoename met aanwervingsbehoefte voornamelijk gedreven door vervangingsvraag

## Historisch macro-perspectief [2003-2019]





## B. De groene en digitale transitie tot 2035



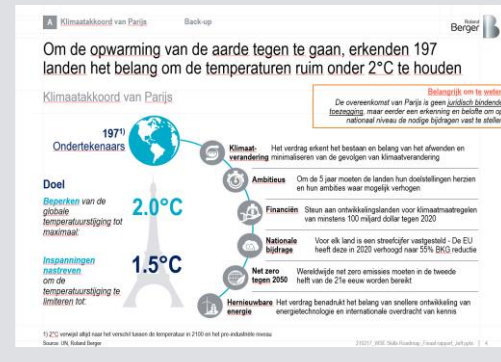
# De groene transitie, verregaande digitalisering en een structureel tekort aan arbeidskrachten zullen een diepgaande impact hebben

## Megatrends

Selectie

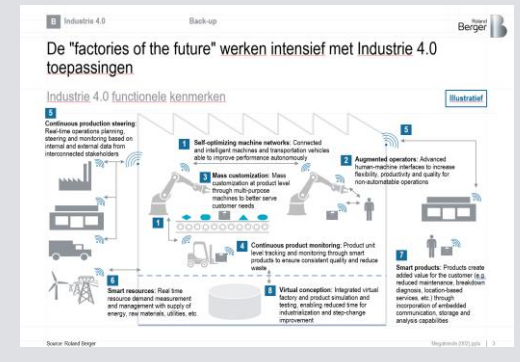
### A Klimaatakkoord van Parijs

- > Hervorming van het ecologisch & economisch kader met **(inter)nationale klimaatverdragen**:
  - In het klimaatakkoord van Parijs erkende 197 landen de noodzaak om de globale temperatuurstijging onder 2°C te houden en hiertoe nationale actieplannen uit te werken
  - Ook Vlaanderen heeft een Klimaatactieplan opgesteld met de ambitie om broeikasgasemissie met 35% te reduceren tegen 2030 (referentiejaar 1990) – Momenteel opnieuw druk vanuit Europa om deze ambitie te verhogen (Europese doelstelling is 55%)



### B Industrie 4.0

- > Transformatie van de fabrieksvloer door **digitalisering**, met inzet op
  - Automatisering: stroomlijnen productie met autonome en zelfsturende systemen (AI)
  - Digitale data: vastleggen, verwerken en analyseren van digitale gegevens om snellere en betere beslissingen te kunnen maken
  - Connectiviteit: verbinden van het volledige productieproces
- > Vlaanderen wil een koploper zijn in deze transitie (bijv. met de Factories of the Future awards)



### C Schaarste op de arbeidsmarkt

- > Evolutie van de arbeidsmarkt in België van een situatie met structureel overaanbod (+100k in 2016) naar een situatie met een **structureel arbeidstekort** (+300k in 2035) met demografie en tertiarisering van de economie als belangrijkste drijfveren



# Om de opwarming van de aarde tegen te gaan, erkenden 197 landen het belang om de temperaturen ruim onder 2°C te houden

## Klimaatakkoord van Parijs



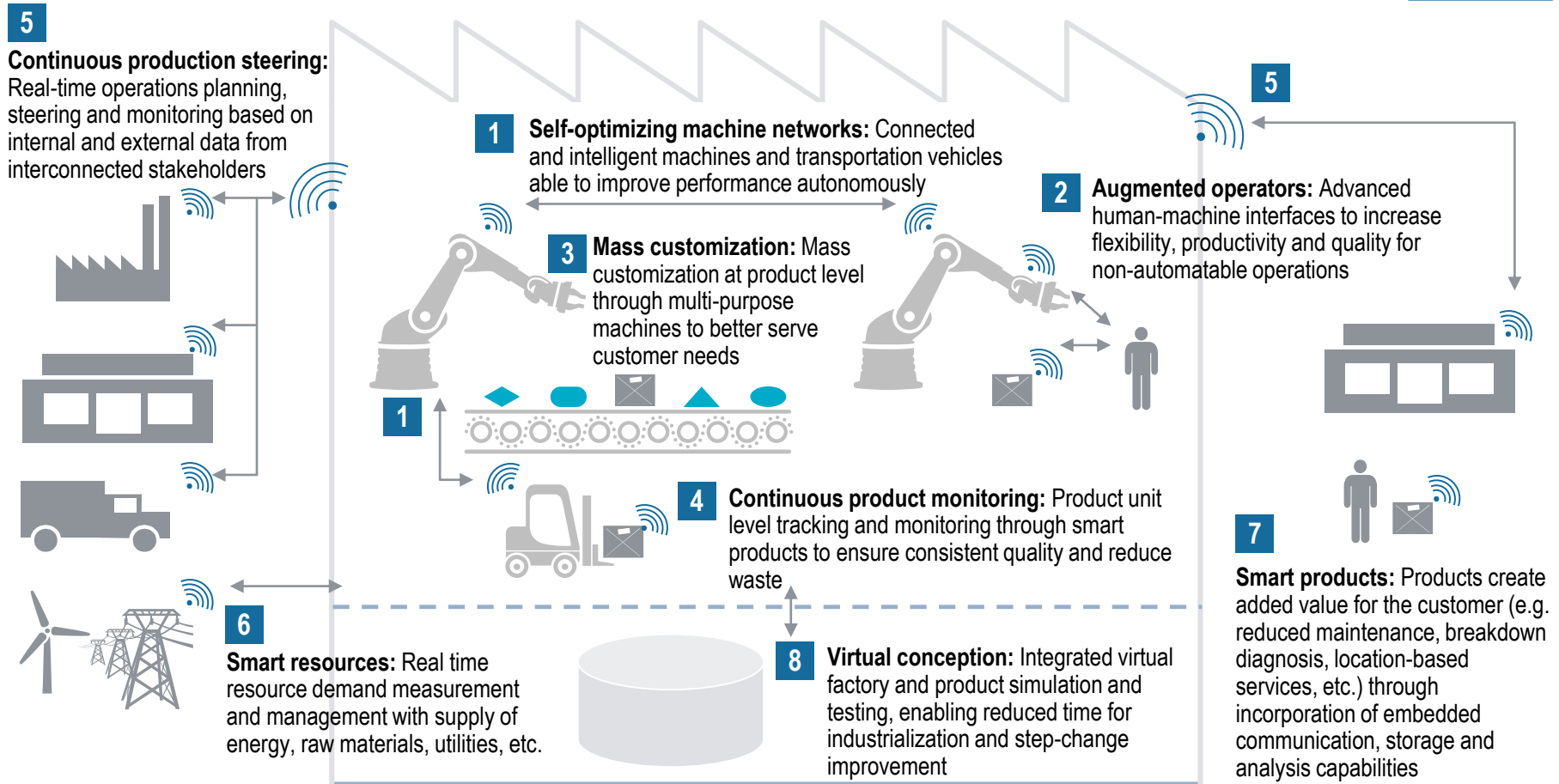
Note: 2°C verwijst altijd naar het verschil tussen de temperatuur in 2100 en het pre-industriële niveau

Source: UN, Roland Berger

# De "factories of the future" werken intensief met Industrie 4.0 toepassingen

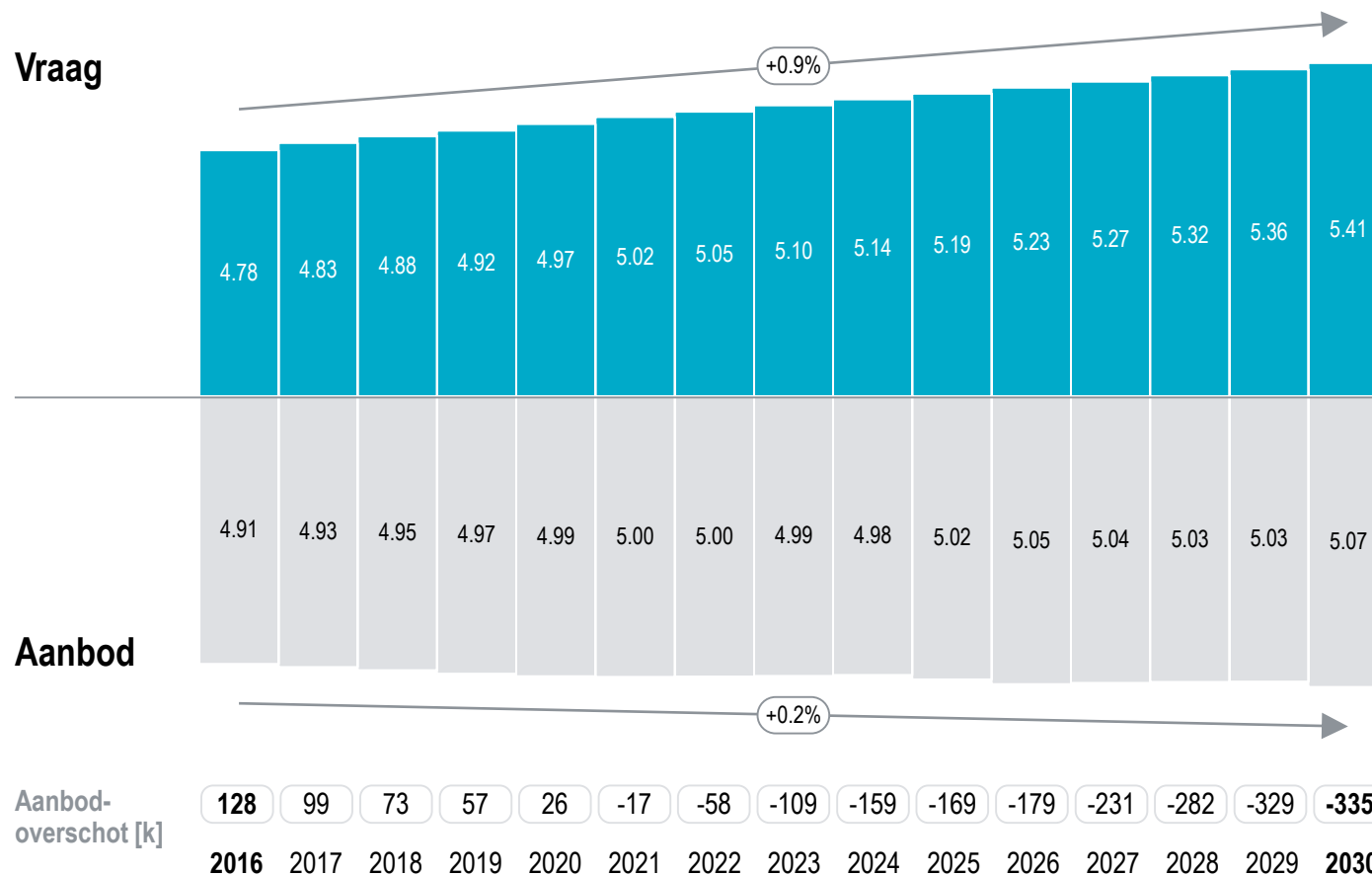
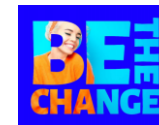
## Industrie 4.0 functionele kenmerken

Illustratief



# Evolutie van de arbeidsmarkt in België van een situatie met structureel overaanbod naar structureel arbeidstekort

High-level gap analyse [m werkenden; 2016-2030; België] – Analyse 2018







## Matching analyse

- > **Granulaire analyse** van vraag en aanbod
  - Vraag: 308 banen (op basis van sector-/profielontwikkeling)
  - Aanbod: 80 niveau- / vakgebiedcombinaties
- > **Toewijzing** van beschikbaar aanbod aan vraag op basis van:
  - (Resterende) arbeidskrachten van het laatste jaar (na pensionering)
  - Werkloze beroepsbevolking van het laatste jaar
  - Instroom (uit onderwijs / migratie)
- > **Rekening houdend met:**
  - Interregionale mobiliteit
  - Werkloze tijd in verband met verandering van baan



# Technologische ontwikkelingen in het kader van de groene & digitale transitie zullen impact hebben op de energie-intensieve sectoren

## Sectorspecifieke technologische ontwikkelingen [2020-2035]

	1 Chemie 	2 Primaire metalen 	3 Rubber & plastic 	4 Petrochemie 
Optimalisatie van grondstoffen	Flexibele productie & smart metering			
	Circulaire community (energie & afvalstromen)			
	Geoptimaliseerde product-en materiaalontwerpen			
Efficiëntere processen	Elektrificatie en syn-brandstoffen	Biomassa, hydrogen en (hernieuwbare) elektriciteit	(Hernieuwbare) elektriciteit	Biomassa, synbrandstoffen, (hernieuwbare) elektriciteit
	Nieuwe productietechnologieën: elektrolyse, steelanol, ethaan stoomkraken	Nieuwe productietechnologieën: bijv. IGAR technologie		
	Data analytics & voorspellend onderhoud			
	Hergebruik restwarmte			
	Recyclage en terugwinnen uit eigen afvalstromen			
Neveneffecten compenseren	Robotisering / automatisering & industrial IoT			
	CO <sub>2</sub> opvang (bij Haber-Bosch, SMR, Nafta stoomkraken)	CO <sub>2</sub> opvang en gebruik CO <sub>2</sub> voor productie ethanol		
	Volgen van CO <sub>2</sub>			
Andere	Chemicals / Metals-as-a-service			
	Wetgevend / veiligheidskader rond nieuwe productietechnologieën			
	Cybersecurity			
				Ontwikkeling productiecapaciteit synbrandstoffen

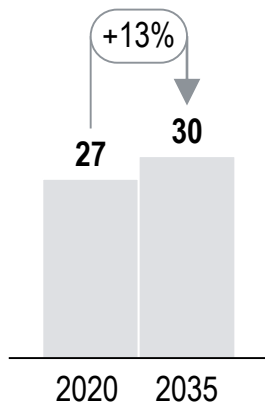


# In de chemie zouden dankzij inzet op nieuwe productietechnologieën en brandstoffen & CO<sub>2</sub> opvang emissies kunnen dalen met 38%

Implicaties **Chemie** onder het centraal verkenningsscenario [2020-2035]

Gebaseerd op de roadmapstudie

## Productieniveau<sup>1)</sup> [m ton; 2020-35]



- > Algemene groei van het productieniveau in de chemiesector **gedreven door verhoogde nood aan industriële producten (bijv. hydrogen) voor transitie in andere sectoren**
- > Groei in HVC-productie in de komende 5 jaar gedreven door de geplande investeringen van Ineos en Borealis

## Productietechnologieën

- > Focus op **efficiëntieverbeteringen voor huidige technologieën** (bijv. Haber-Bosch, SMR<sup>2)</sup>)
- > Inzet op **ethaan stoomkraken en propaan dehydrogenatie** voor HVC<sup>3)</sup> -productie (cf. investeringen Ineos en Borealis)
- > Inzet op **elektrolyse** voor waterstofproductie
- > Inzet op **steelanol methode** en **tweede generatie bio-ethanol** voor ethanolproductie
- > Focus op verder **ontwikkelen / aantonen van (nieuwe) technologieën** (bijv. elektrisch stoomkraken, MTO<sup>4)</sup> & MTA<sup>5)</sup>, ethanol dehydrogenatie, methaan pyrolyse)

## Brandstof

- > Gedeeltelijk vervangen van aardgas door **elektriciteit en syn-brandstoffen** voor ammonia- en chloorproductie
- > *Andere brandstofwijzigingen volgen indirect uit de technologiemix*

## CCS/U (Carbon capture and storage / usage)

- > **Opvang van CO<sub>2</sub>** bij ammoniakproductie, hydrogenproductie (SMR), HVC- productie en ethanolproductie (steelanol)

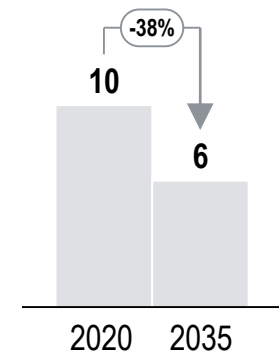
## Randvoorwaarden

- > Sterk elektriciteitstransmissienetwerk naar chemische clusters
- > Aanwezigheid van H<sub>2</sub> en CO<sub>2</sub> infrastructuur (transport en opslag)
- > Productie-installaties compatibel qua design met CO<sub>2</sub> opvang
- > Aanwezigheid van hubs en logistieke ketens voor kunststof recycling en biomassa
- > Koppeling met de staalsector voor bepaalde nieuwe productietechnologieën (bijv. steelanol)
- > Import van ethanol en hydrogen door verhoogde vraag

## Productiemethodes



## BKG<sup>1)6)</sup> emissies [m ton CO<sub>2eq</sub>; 2020-35]



De daling in BKG-emissies in de chemiesector is tot 2035 vooral gedreven door **CO<sub>2</sub> opvang**, naast nieuwe productietechnologieën, efficiëntieverbeteringen en alternatieve brandstoffen

1) Covid 19 impact niet meegenomen; 2) Steam Methane Reforming; 3) High Value Chemicals; 4) Methanol-to-olefins; 5) Methanol-to-aromatics; 6) Broeikasgasemissies

Source: Deloitte, VUB, IES, Climact, AMS (Oktober 2020). "Leverbaarheden 4, 6 en 9: Transitiepotentieel van de Vlaamse industrie, Roadmapstudie en Ontwerp van transitiekader"; Roland Berger

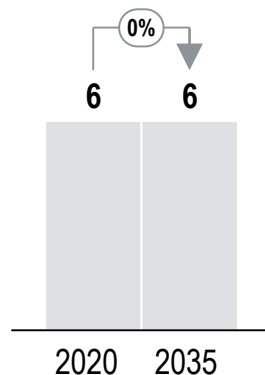
# Focus in de staalsector op duurzame brandstof / inputs en het inzetten van CCS/U

Gebaseerd op de  
roadmapstudie

## Implicaties **Staal** onder het centraal verkenningsscenario [2020-2035]



### Productieniveau<sup>1)</sup> **Staal** [m ton; 2020-35]



- > De productie van staal in Vlaanderen wordt verwacht constant<sup>2)</sup> te blijven
- > De productie van primair staal in Vlaanderen bedraagt c.5 m ton per jaar en de productie van secundair staal c.1 m ton per jaar

### Productietechnologieën

- > Behoud van huidige hoogovens (BOF) voor de productie van primair staal en elektrische vlamboogovens (EAF) voor de productie van secundair staal
- > Focus op (upstream) **efficiëntieverbeteringen** (bv. optimaliseren pellet ratios, cokes droog blussen, automatisering, geavanceerde meetinstrumenten)
- > Optimalisatie / inzet van **top gas recovery turbines** bij de productie van primair staal om elektriciteit te winnen uit gasdrukenergie van hoogovens
- > Focus op verder **ontwikkelen / aantonen van (nieuwe) technologieën** (bv. IGAR voor inzet plasticafval / kunststoffen en CO<sub>2</sub>)

### Brandstof / inputs

- > Gedeeltelijk vervangen van fossiele koolstof door **houtafval, plastics en H<sub>2</sub>** bij de productie van primair staal
- > Gebruik van **hernieuwbare elektriciteit** bij de productie van secundair staal

### CCS/U (Carbon capture and storage / usage)

- > **Opvang van CO<sub>2</sub>** in combinatie met de implementatie van **CCU-technologie** om deze afvalgassen te hergebruiken voor de productie van e-brandstoffen of platformmoleculen (ethanol en methanol) bij de productie van primair staal

### Randvoorwaarden

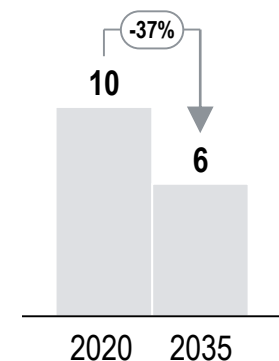
- > Aanwezigheid CCUS opslag- en transportinfrastructuur
- > Aanwezigheid logistieke ketens voor verzameling en bevoorrading van H<sub>2</sub>, houtafval en plastics
- > Koppeling chemie- en staalsector om hoogovengassen te kunnen valoriseren in ethanol / methanol productie

### Productiemethodes **Staal**



### BKG<sup>1)3)</sup>

### emissies **Staal** [m ton CO<sub>2eq</sub>; 2020-35]



Reductie van emissies in de staalsector is vooral gedreven door **CO<sub>2</sub> opvang**, alsook door vervanging van steenkool met alternatieve inputs en efficiëntieverbeteringen

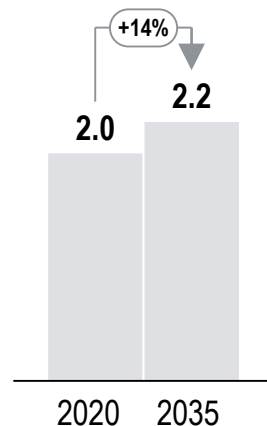
1) Covid 19 impact niet meegenomen; 2) Assumptie ingeschat als eerder conservatief tijdens expert interviews; 3) Broeikasgasemissies

# Focus bij de andere primaire metalen op duurzame innovatie, hernieuwbare brandstoffen en recyclage

## Implicaties andere Primaire metalen [2020-2035]



**Bruto<sup>1)</sup> toegevoegde waarde Primaire metalen**  
[EUR bn; 2020-35]



## Productiemethodes andere Primaire metalen



### Productietechnologieën

- > Focus op **efficiëntieverbeteringen** (bv. robotisering, geavanceerde meetinstrumenten)
- > Focus op verder **ontwikkelen / aantonen van (nieuwe) technologieën** (bv. anode technologie voor aluminium)
- > Focus op **duurzame productontwerpen** en **dematerialisatie**
- > Focus op **duurzame materiaalontwerpen** (bv. langere levensduren, hoge recyclingsgraad, optimalisatie materiaal gebruik vs performance)
- > Inzet op **recyclage**
- > Inzet op technologieën / processen om metalen **terug te winnen** uit (eigen) afvalstromen
- > Focus op efficiënter gebruik van restwarmte om aan energiebehoefte te voorzien

### Brandstof

- > Gedeeltelijk vervangen van energiebron door **biomassa, (hernieuwbare) elektriciteit en H<sub>2</sub>**

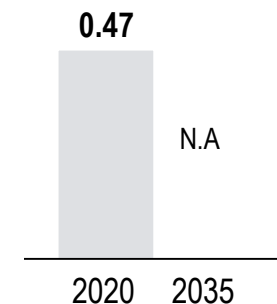
### CCS/U (Carbon capture and storage / usage)

- > Participatie in ontwikkelingsinitiatieven rond CCS/U toepassingen – Industriële toepassing vanaf 2035 verwacht met focus op productie van silicium en legeringen

## Randvoorwaarden

- > Aanwezigheid van hubs en logistieke ketens voor recycling en biomassa
- > Aanwezigheid van H<sub>2</sub> en CO<sub>2</sub> infrastructuur (transport en opslag)
- > Sector koppeling voor hergebruik restwarmte

**BKG<sup>2)3)</sup> emissies andere primaire metalen**  
[m ton CO<sub>2eq</sub>; 2020-35]



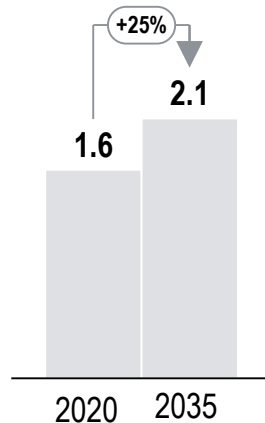
1) Covid 19 impact meegenomen; 2) Covid 19 impact niet meegenomen; 3) Broeikasgasemissies

# Focus in de rubber & plastic-sector op duurzame innovatie, recyclage en gebruik van alternatieve brandstof & feedstock

## Implicaties Rubber & Plastic [2020-2035]



**Bruto<sup>1)</sup> toegevoegde waarde** [EUR bn; 2020-35]



- > De bruto toegevoegde waarde wordt verwacht te stijgen gedreven door het afnemen van traditionele materialen ten voordele van kunststoffen – "Single use" plastics zullen afnemen

### Productietechnologieën

- > Focus op **duurzame materiaalontwerpen** (bv. langere levenstijd, hoge recyclingsgraad, biodegradable, water-oplosbaar, optimalisatie materiaal gebruik vs performance)
- > Focus op **duurzame productontwerpen** en **dematerialisatie** (bijv. 'lightweighting' verpakkingsmateriaal, 'design for dismantling'.)
- > Focus op innovatie / verbetering van **recyclagetechnologieën** (chemische recyclage, mechanische recyclage)
- > Inzet op technologieën / processen om (opgeloste) **plastic terug te winnen** uit (eigen) afvalstromen
- > Inzet op alternatieve **feedstock** (CO<sub>2</sub>/CO of natuurlijke olie)
- > Focus op efficiënter gebruik van **restwarmte** om aan energiebehoefte te voorzien
- > Focus op 3D- / nano-print technologie

### Brandstof

- > Focus op vervangen van fossiele brandstoffen door **elektriciteit**

### Randvoorwaarden

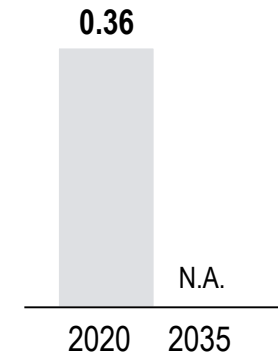
- > Aanwezigheid logistieke keten voor recyclage / samenwerking met de afvalverwerkende sector

### Productiemethodes



### BKG<sup>2)3)</sup> emissies

[m ton CO<sub>2eq</sub>; 2020-35]



1) Covid 19 impact meegenomen; 2) Covid 19 data niet meegenomen; 3) Broeikasgasemissies



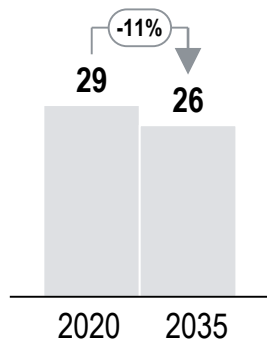
# Voor petrochemie zouden dalende vraag, efficiëntiewinsten en alternatieve brandstoffen leiden tot een emissiedaling van 21%

Implicaties **Petrochemie** onder het centraal verkenningsscenario [2020-2035]

Gebaseerd op  
roadmapstudie



## Productieniveau<sup>1)</sup> [m ton; 2020-35]



- > Druk op vraag naar geraffineerde producten op Europees niveau:
  - Overschakeling transportsector op elektrificatie, bio / syn brandstoffen
  - EU wetgeving tegen fossiele brandstofemissies
- > Impact of Vlaamse raffinage relatief beperkt aangezien de Vlaamse raffinage behoort tot de meest performante in Europe (en dus een 'must-run' status heeft)

## Productietechnologieën

- > Inzet op **elektrificatie** van warmte- en energiesystemen van raffinaderijen
- > Focus op **toevoegen** van **syn-brandstoffen** aan het raffinageproces;
  - Gebaseerd op koolstof (methaan en methanol) alsook op H<sub>2</sub> en ammoniak
- > Focus op ontwikkeling van **productiecapaciteit voor syn-brandstoffen**
  - Synthetische methanol en ammoniak geproduceerd via CCU-route
  - H<sub>2</sub> als feedstock gemaakt door elektrolyse
- > Inzet op terugwinning HVCs<sup>3)</sup> in het raffinagegas
- > Focus op efficiënter gebruik van restwarmte om aan energiebehoefte te voorzien

## Brandstof

- > Gedeeltelijke vervanging van aardgas (en restproducten raffinagegas en pet-cokes) door **elektriciteit, biobrandstoffen en syn-brandstoffen**

## CCS/U (Carbon capture and storage / usage)

- > Grootschalige toepassing van **CO<sub>2</sub> opvang** pas vanaf 2030 voorzien door relatief lage concentratie CO<sub>2</sub> bronnen dat moeilijk te capteren is – Op lange termijn het voornaamste mitigatie-instrument voor de sector

## Randvoorwaarden

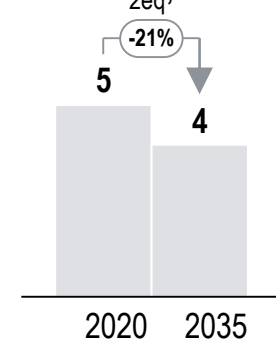
- > Sterk elektriciteitstransmissienetwerk voor Antwerpse haven
- > Aanwezigheid CO<sub>2</sub> opvang infrastructuur
- > Behoud van 'must-run' status voor Vlaanderen, ondanks sterk dalende marktvraag
- > Koppeling met chemiesector om LPG van raffinages te gebruiken in nieuwe PDH<sup>4)</sup> installaties

## Productiemethodes



## BKG<sup>1)2)</sup> emissies

[m ton CO<sub>2eq</sub>; 2020-35]



Daling in BKG-emissies tot 2035 voornamelijk gedreven door afnemende productie, in combinatie met efficiëntiewinsten en gedeeltelijke overgang van aardgas naar elektrificatie en syn-brandstoffen

1) Covid 19 impact niet meegenomen; 2) Broeikasgasemissies; 3) High Value Chemicals; 4) Propaan dehydrogenatie

## C. Competentiekader groene en digitale transitie



# Competenties op de werkvloer zijn steeds een combinatie van technische kennis, vaardigheden & soft skills

## Bouwstenen competenties



## Competenties

Competenties ontstaan door het vertalen van een combinatie van technische kennis, technische vaardigheden en soft skills naar concreet werkgedrag

### Voorbeelden:

Een administratief bediende kan de competentie ontwikkelen voor het opvolgen van CO<sub>2</sub> doorheen de waardeketen dankzij het combineren van:

- > **Technische kennis:** Milieu-impact
- > **Technische vaardigheid:** Kwantificatie en monitoring
- > **Soft skill:** Multidisciplinair samenwerken

Een procesoperator kan de competentie ontwikkelen voor voorspellend onderhoud dankzij het combineren van:

- > **Technische kennis:** Functionaliteiten van apparatuur
- > **Technische vaardigheid:** Digitale werkvaardigheid
- > **Soft skill:** Besluitvaardigheid op basis van digitale tools

# We hebben de belangrijkste upskillingsnoden tot 2035 in kaart gebracht – Groene & digitale thema's spelen een cruciale rol













## Competentiekader groene en digitale transitie

	 <b>Kennen</b> (Technische kennis)	 <b>Doen</b> (Technische vaardigheden)	
<b>Groen</b>	<b>Duurzaam design</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Materiaalkunde</li> <li>&gt; Toegepaste scheikunde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Duurzaam &amp; klantgericht product- en materiaalontwerp</li> <li>&gt; Levenscyclusanalyse</li> </ul>
	<b>(Hernieuwbare) energie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; (Hernieuwbare) energietechnologieën (bijv. elektriciteit, groene waterstof)</li> <li>&gt; Toegepaste thermodynamica, mechanica en aeronautica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Toepassen van energie-efficiëntietechnieken (bijv. isolatie)</li> <li>&gt; Integratie van (hernieuwbare) energietechnologieën (bijv. elektrificatie)</li> <li>&gt; Duurzaam energiemangement (vraag vs. aanbod) &amp; monitoring</li> </ul>
	<b>Efficiënte &amp; circulaire productie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Innovatieve chemische productietechnologieën: Ethaan stoomkraken, propaan dehydrogenatie, elektrolyse van waterstof en steelanolmethode</li> <li>&gt; Innovatieve staal productietechnologieën: IGAR technologie</li> <li>&gt; CCS/U<sup>1)</sup> technologie</li> <li>&gt; Veiligheidsprocedures (bijv. opslag van waterstof)</li> <li>&gt; Toegepaste biologie, chemie en elektromechanica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Integratie van nieuwe productietechnologieën</li> <li>&gt; Implementatie van veiligheidsprocedures</li> <li>&gt; Flexibele productieorganisatie</li> <li>&gt; Lean manufacturing</li> <li>&gt; Recyclagetechnieken en beperken van afvalstromen</li> <li>&gt; Milieu-impact kwantificatie &amp; monitoring</li> </ul>
<b>Groen zakendoen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Ecologische context en duurzaamheidsprincipes</li> <li>&gt; Economische en regelgevende aspecten van innovatieve productietechnologieën</li> <li>&gt; Circulaire economie verkoopmodellen</li> <li>&gt; Economische en financiële modellering</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Bewustwording creëren rond groene transitie</li> <li>&gt; Opportuniteitenidentificatie en management in de circulaire economie</li> <li>&gt; Verkoop producten / diensten in de circulaire economie</li> <li>&gt; Maatschappelijke impact analyse</li> </ul>	
<b>Digitaal</b>	<b>Opzetten van digitaal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Industrial IoT technologieën (bijv. connectiviteit, smart metering, voorspellend onderhoud)</li> <li>&gt; Robotic process automation technologieën</li> <li>&gt; Cyber- &amp; applicatiesecurity technologieën</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Opzetten, onderhouden en beveiligen van IT infrastructuur</li> <li>&gt; Opzetten, onderhouden en beveiligen van Industrial IoT</li> <li>&gt; Opzetten, onderhouden en beveiligen van RPA<sup>2)</sup></li> </ul>
	<b>Gebruiken van digitaal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Functionaliteiten van randapparatuur</li> <li>&gt; Functionaliteiten van ondersteunende programma's</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Basis digitale werkvaardigheid</li> <li>&gt; Interactie met RPA bot</li> <li>&gt; Gebruik van voorspellend onderhoud</li> <li>&gt; Gebruik van smart metering</li> <li>&gt; Gebruik van augmented reality</li> </ul>
	<b>Innoveren met digitaal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Programmeren</li> <li>&gt; Data science (bijv. AI)</li> <li>&gt; Principes van processimulatie / digital twins</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Beslissingen nemen op basis van data analyse</li> <li>&gt; Process reingeneering en optimalisatie op basis van processimulatie / digital twins</li> </ul>

 <b>Kunnen</b> (Soft skills)	<b>Transversaal</b>
<b>Zelfmanagement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Verantwoordelijkheidszin</li> <li>&gt; Kritisch &amp; ethisch denken</li> <li>&gt; Besluitvaardigheid (op basis van data / ondersteunende technologieën)</li> <li>&gt; Systeemdenken / procesdenken doorheen de verschillende stappen van het productieproces</li> <li>&gt; Creatief en innovatief denken</li> <li>&gt; Ondernemersschap</li> <li>&gt; Leerbereidheid</li> </ul>
<b>Planning &amp; organisatie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Scenariodenken</li> <li>&gt; Flexibele planning &amp; organisatievaardigheden</li> <li>&gt; (Agile) projectwerking-vaardigheden</li> </ul>
<b>Communicatie &amp; samenwerking</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Leiderschap</li> <li>&gt; Transformatiemanagement</li> <li>&gt; Stakeholdermanagement</li> <li>&gt; Coachen &amp; trainen</li> <li>&gt; Participatieve technieken</li> <li>&gt; Multidisciplinair samenwerken</li> <li>&gt; Interculturele vaardigheden</li> <li>&gt; Taal op de werkvloer</li> </ul>

# Voor het opzetten van het competentiekader werd beroep gedaan op (inter)nationale publicaties waarvan 12 studies weerhouden

## Identificatie best practice skills frameworks: (Inter)nationale publicaties

Framework	Beschrijving	Focus op energie-intensieve sectoren	Focus op groene transitie
<b>Skills Future (2018)</b> 	Nationale gemeenschappelijke vaardigheidstaal die concrete informatie verschaft over de sector, carrièrepaden, jobs en gerelateerde vaardigheidsvereisten op de arbeidsmarkt van Singapore	✓	✓
<b>The future of jobs survey (2020)</b> 	Rapport dat de banen en vaardigheden van de toekomst in kaart brengt om de wereldwijde arbeidsmarkten te oriënteren en de arbeidskrachten uit te rusten in de context van een versnelde digitalisatie	✓	✗
<b>Skills for jobs</b> 	Database van het OECD met als doel het inzichtelijk maken van skills-noden en vergelijking tussen verschillende landen / regio's	✗	✗
<b>Skills Navigator</b> 	Skills Navigator model dat de 21 <sup>st</sup> eeuwse skills voor de Vlaams-Nederlandse havengebieden in kaart brengt	✓	✗
<b>Canadian government skills &amp; competencies taxonomy</b> 	Taxonomie voor vaardigheden en competenties die een pan-Canadese dialoog over vaardigheden faciliteert	✗	✗
<b>ESCO skills hierarchy (2020)</b> 	Classificatie van professionele beroepen en vaardigheden die relevant zijn voor de EU-arbeidsmarkt en opleidingen met een gemeenschappelijke taal – Einddoel is o.a. het bevorderen van beroepsmobiliteit binnen de EU	✗	✗
<b>Quantifying skills needs in Europe (2013)</b> 	Classificatie van professionele beroepen, opleidingen en vaardigheden die relevant zijn voor de Europese arbeidsmarkt (voorloper op de ESCO classificatie) – Einddoel is het anticiperen en kwantificeren van de vraag naar specifieke skills	✗	✗
<b>Skills for green jobs: a global view (2011)</b> 	Green skills checklist voor de UK, verdeeld in 10 categorieën met in totaal 45 technische skills	✗	✓
<b>SFIA (2019)</b> 	Wereldwijd aanvaarde en universeel toepasbare gemeenschappelijke taal voor vaardigheden met betrekking tot ICT, digitale transformatie en software-engineering	✗	✗
<b>De professional van de toekomst in de circulaire economie (2018)</b> 	Onderzoek uitgevoerd naar welke competenties nodig zullen zijn voor (toekomstige) werknemers van de circulaire economie	✗	✓
<b>Key competencies in sustainability (2011)</b> 	Literatuur onderzoek naar de vaardigheden die moeten worden meegenomen in het ontwerpen van programma's over duurzaamheid in het hoger onderwijs	✗	✓
<b>Education for sustainable development goals (2021)</b> 	Publicatie gericht op onderwijzers leren werken met een gids (ESD) om beter les te kunnen geven omtrent de VN's duurzame Ontwikkelings Doelen (SDGs)	✗	✓

**Overige studies niet weerhouden bevatten o.a.** European e-Competency Framework, QDG TP Learning Path framework, European Digital Competence Framework for Citizens (Digcomp), Digital skills for life and work (Unesco), Boosting skills for greener jobs in Flanders (OECD), Anticipating skill needs for green jobs (ILO), Modelling job creating in the circular economy in Flanders (Steunpunt Circulaire economie), Rekening voor de milieugoederen en dienstensector (Planbureau), Indicatoren groene economie (Departement Omgeving)



## D. Vaardigheden- inspanningen



## D.1 Belangrijkste beleidsuitdagingen





# De Vlaamse klimaattransitie brengt uitdagingen met zich mee voornamelijk omtrent aanwerving en upskilling van werkkrachten

Belangrijkste beleidsuitdagingen [2020-2035]



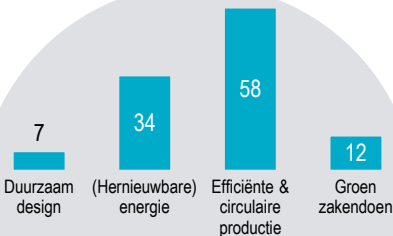
**Structurele aanwervingsbehoefte** van **c.30 k werkkenden** tussen 2020 en 2035



**Werkkrachtoverschot** beperkt tot 3 punctuele momenten (**c. 900 werkkenden** geïmpacteerd)



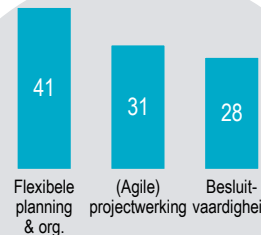
Aantrekken van een **groter aandeel van de beschikbare STEM profielen**



Upskilling in **groene thema's** [k werkkenden]



Upskilling in **basis digitale werkvaardigheid** van **49 k werkkenden**



Upskilling in **soft skills** [k werkkenden]



**Sectorspecifieke opleidingscapaciteit** slechts voor **c.11 k cursisten** per jaar in Vlaanderen

# De Vlaamse klimaattransitie brengt uitdagingen met zich mee voornamelijk omtrent aanwerving en upskilling van werkkrachten

## Belangrijkste beleidsuitdagingen [2020-2035]



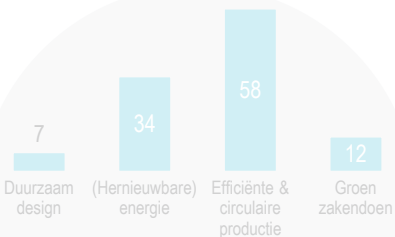
**Structurele aanwervingsbehoefte van c.30 k werkkenden** tussen 2020 en 2035



**Werkkrachtoverschot** beperkt tot 3 punctuele momenten (c. 900 werkkenden geïmpacteerd)



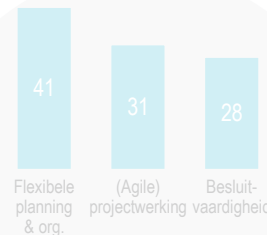
Aantrekken van een **groter aandeel van de beschikbare STEM profielen**



Upskilling in **groene thema's** [k werkkenden]



Upskilling in **basis digitale werkvaardigheid** van **49 k werkkenden**



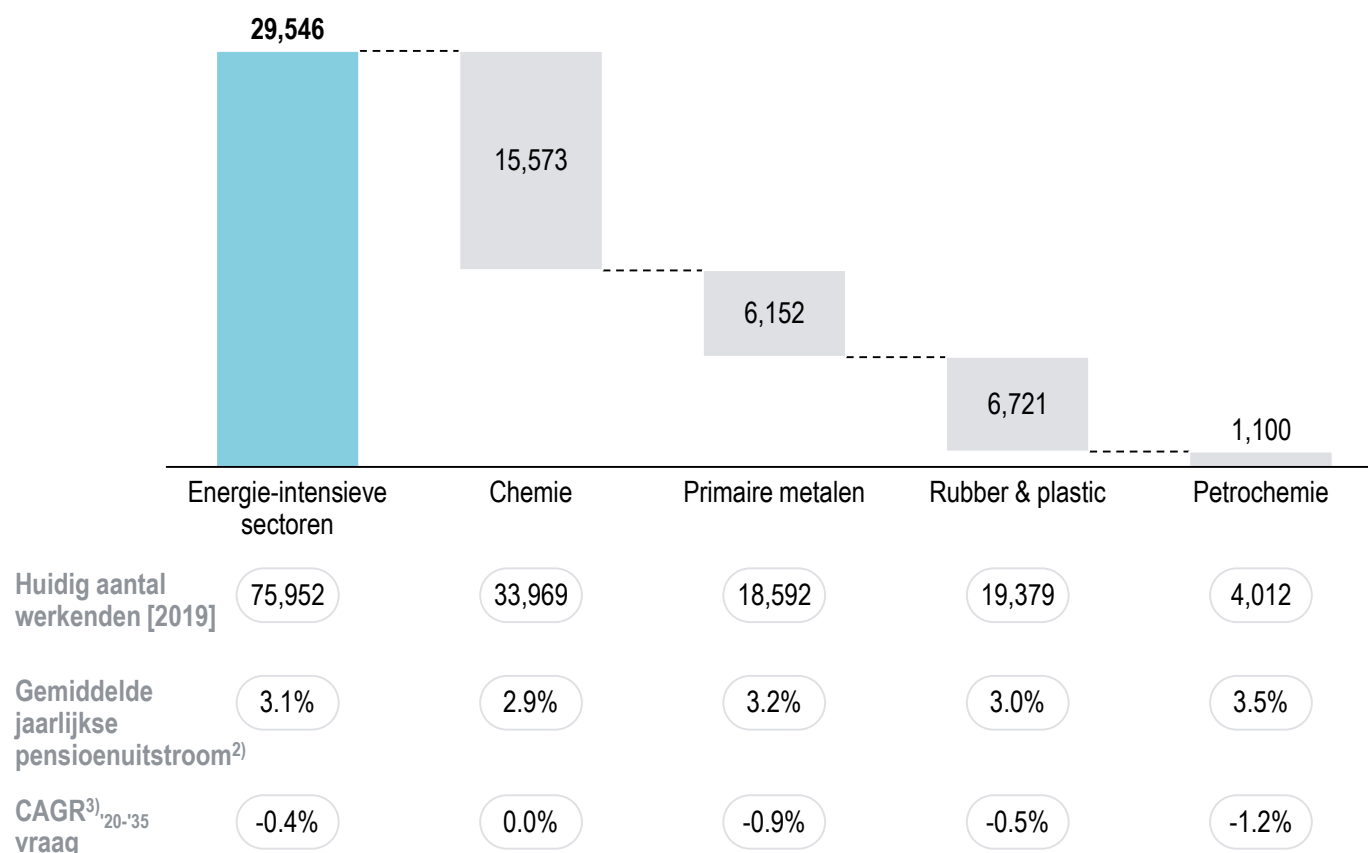
Upskilling in **soft skills** [k werkkenden]



**Sectorspecifieke opleidingscapaciteit** slechts voor **c.11 k cursisten** per jaar in Vlaanderen

# De sectoren in scope tonen een structurele aanwervingsbehoefte – Nood voor het aanwerven van c.30 k werkenden tussen 2020-2035

Aanwervingsbehoefte<sup>1)</sup> [werkenden; 2020-2035]



Ondanks een negatieve of stabiele uitbreidingsvraag, zien we een **aanwervingsbehoefte van c.30 k werkenden** tussen 2020 en 2035 voornamelijk gedreven door de **vervangingsvraag**



1) Gebaseerd op geaggregeerde aanwervingsbehoefte 2020-2035 – Analyse op jaarlijkse basis resulteert in een aanwervingsbehoefte van 30,750 werkenden; 2) De jaarlijkse pensioenuitstroom tot 2024 is gebaseerd op de pensioenratio gepubliceerd in de Steunpunt Werk sectorprojecties; Vanaf 2025 worden de pensioenratio's geëxtrapolerd met de groeivoeten van de jaarlijkse extra pensioenen in België gepubliceerd door het FPB tot 2035; 3) Compounded annual growth rate  
 Source: NBB; HERMREG; CEDEFOP; Steunpunt Werk; FPB; Roland Berger

# De Vlaamse klimaattransitie brengt uitdagingen met zich mee voornamelijk omtrent aanwerving en upskilling van werkkrachten

## Belangrijkste beleidsuitdagingen [2020-2035]



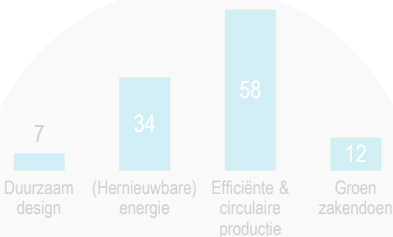
Structurele  
aanwervingsbehoefte  
van **c.30 k werkkenden**  
tussen 2020 en 2035



**Werkkrachtoverschot**  
beperkt tot 3 punctuele  
momenten (**c. 900  
werkkenden**  
geïmpacteerd)



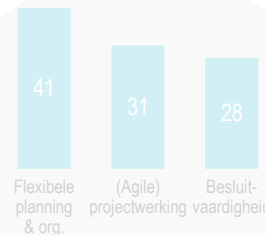
Aantrekken van een  
groter aandeel van de  
beschikbare STEM  
profielen



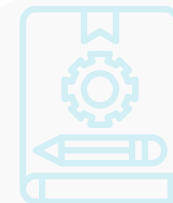
Upskilling in **groene  
thema's**  
[k werkkenden]



Upskilling in **basis digitale  
werkvaardigheid** van  
**49 k werkkenden**



Upskilling in **soft skills**  
[k werkkenden]

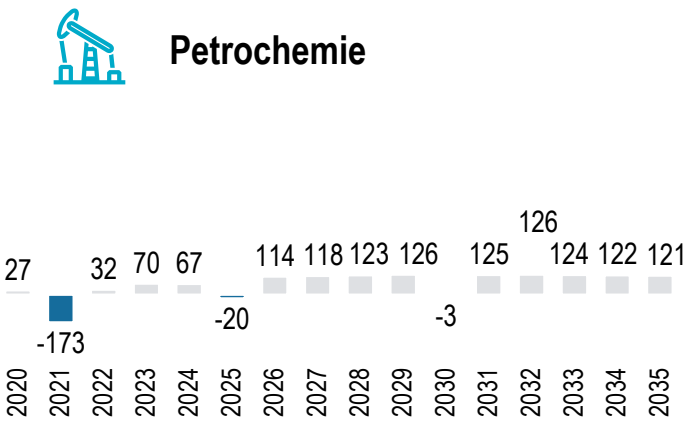
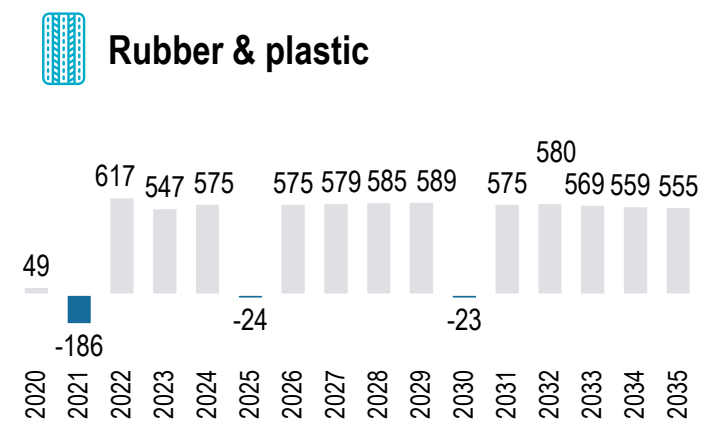
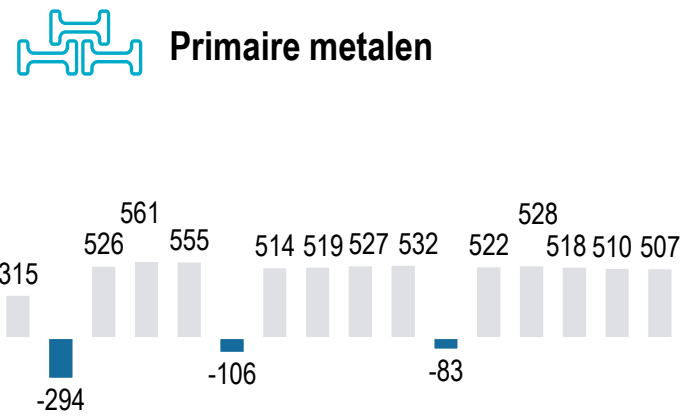
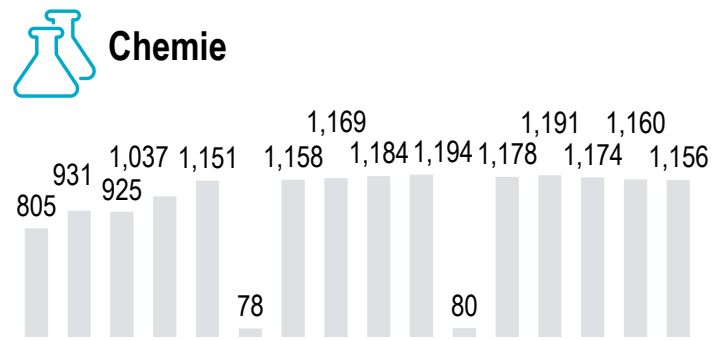


**Sectorspecifieke  
opleidingscapaciteit** slechts voor  
**c.11 k cursisten** per jaar  
in Vlaanderen



# Er zijn 3 punctuele momenten waar zich beperkte werkkraftoverschotten voordoen, namelijk 2021, 2025 en 2030

## Evolutie aanwervingsbehoefte [werkenden; 2020-2035]



Tussen 2020 en 2035 zijn 3 punctuele momenten geïdentificeerd waarop beperkte werkkraftoverschotten zich voordoen, namelijk:

- > **Corona impact in 2021** in bepaalde sectoren (Primaire metalen, Rubber & plastic en Petrochemie)
- > **Pensioenshervorming in 2025**
- > **Pensioenshervorming in 2030**



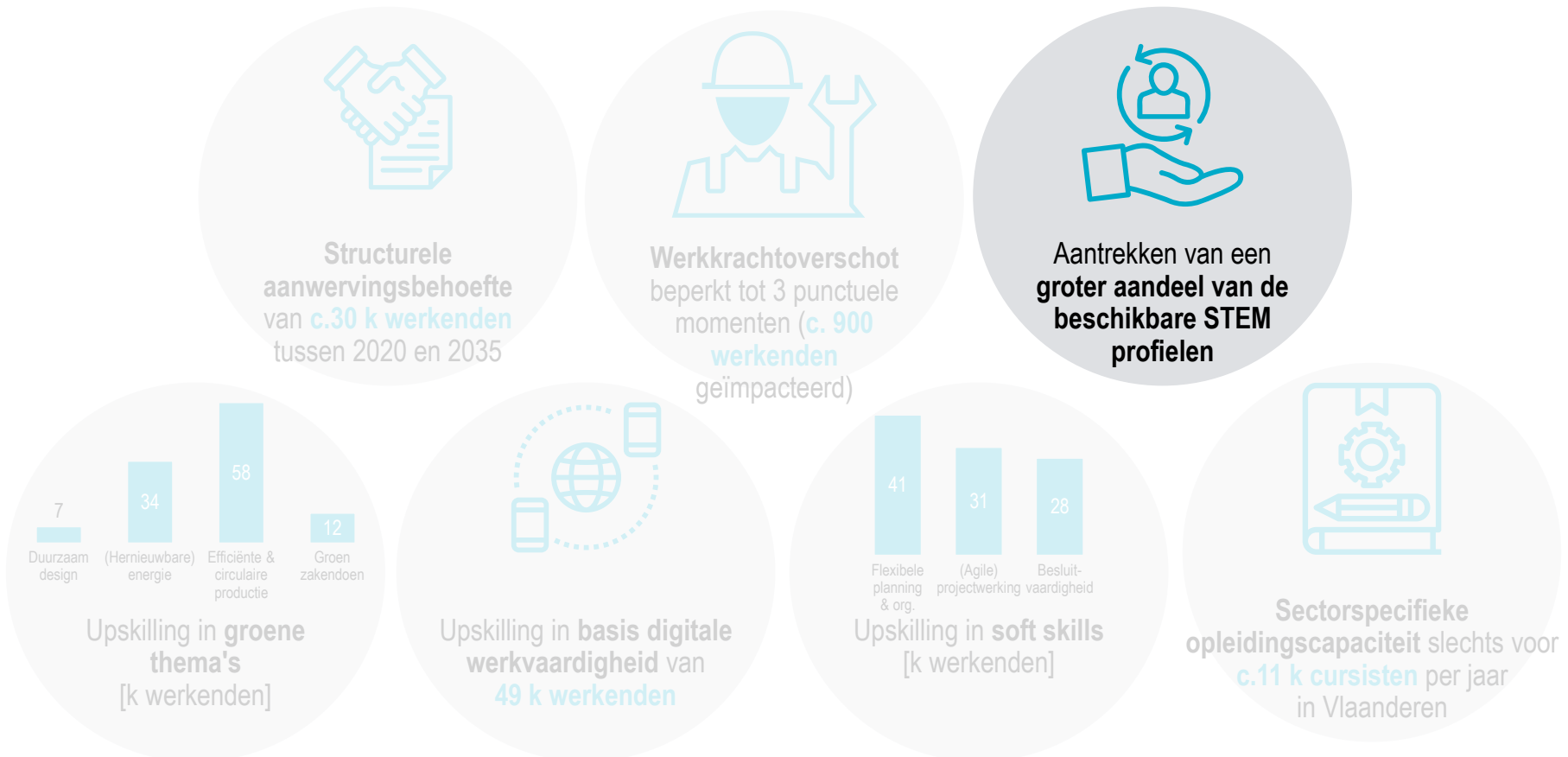
■ Werkkraftoverschotten

Note: Gebaseerd op geaggregeerde aanwervingsbehoefte 2020-2035 – Analyse op jaarlijkse basis resulteert in een aanwervingsbehoefte van 30,750 werkenden

Source: Expert interviews; NBB; HERMREG; CEDEFOP; Steunpunt Werk; FPB; Roland Berger

# De Vlaamse klimaattransitie brengt uitdagingen met zich mee voornamelijk omtrent aanwerving en upskilling van werkkrachten

## Belangrijkste beleidsuitdagingen [2020-2035]





# Om aan de aanwervingsbehoefte te voldoen, zal een groter aandeel van de beschikbare STEM profielen moeten aangetrokken worden

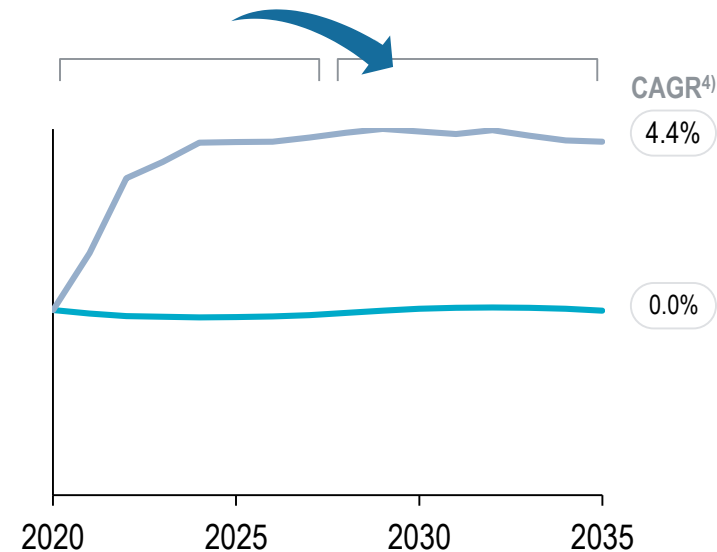
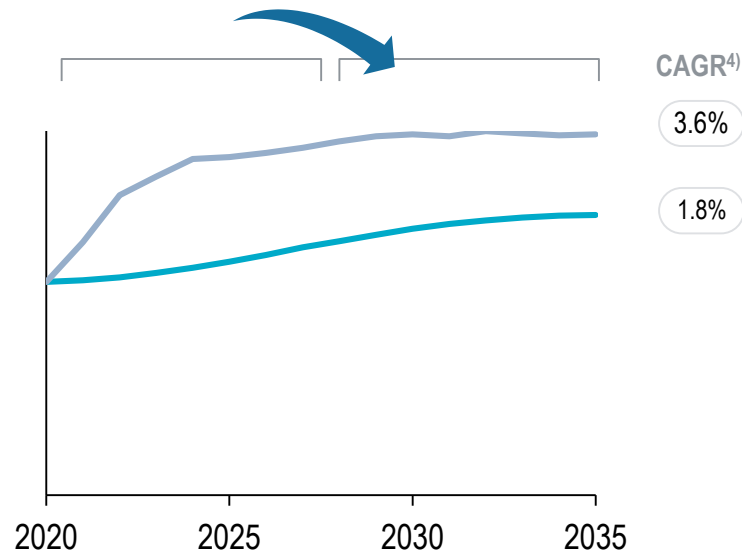
Aanwervingsbehoefte<sup>1)</sup> STEM [geïndexeerde evolutie; 2020-2035]

## Master-opleidingen<sup>2)</sup> STEM

## Bachelor- & middelbaaropleidingen<sup>3)</sup> STEM

STEM afgestudeerden **x 1.19**  
STEM aanwervingen **x 1.27**

STEM afgestudeerden **x 1.03**  
STEM aanwervingen **x 1.29**



— STEM afgestudeerden — STEM aanwervingsbehoefte

1) De punctuele outliers in 2021, 2025 en 2030 worden hier niet meegenomen; 2) Aanwervingsbehoefte master-opleidingen gebaseerd op vraag naar wetenschappers en ingenieurs; 3) Aanwervingsbehoefte bachelor- & middelbaaropleidingen gebaseerd op technici, IT specialist, operatoren, productiemedewerkers en elektriciens & elektronici; 4) Compounded annual growth rate



# De Vlaamse klimaattransitie brengt uitdagingen met zich mee voornamelijk omtrent aanwerving en upskilling van werkkrachten

## Belangrijkste beleidsuitdagingen [2020-2035]



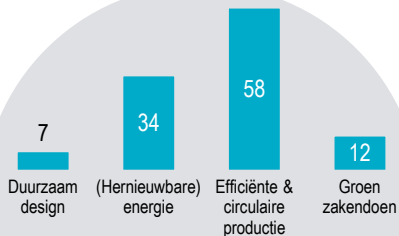
Structurele  
aanwervingsbehoefte  
van **c.30 k werkkenden**  
tussen 2020 en 2035



Werkkrachtoverschot  
beperkt tot 3 punctuele  
momenten (**c. 900  
werkkenden**  
geïmpacteerd)



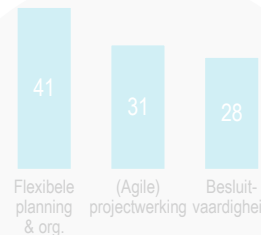
Aantrekken van een  
groter aandeel van de  
beschikbare STEM  
profielen



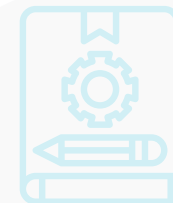
Upskilling in **groene  
thema's**  
[k werkkenden]



Upskilling in **basis digitale  
werkvaardigheid** van  
**49 k werkkenden**



Upskilling in **soft skills**  
[k werkkenden]



Sectorspecifieke  
opleidingscapaciteit slechts voor  
**c.11 k cursisten** per jaar  
in Vlaanderen



# Specifieke kennis en vaardigheden rond de 4 groene thema's zullen cruciaal zijn om de klimaattransitie waar te maken

## Upskilling in groene thema's

	Kennis	Vaardigheden	Aantal werkenden [werkenden]	Jobs
<b>Duurzaam design</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Materiaalkunde</li> <li>&gt; Toegepaste scheikunde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Duurzaam &amp; klantgericht product- en materiaalontwerp</li> <li>&gt; Levenscyclusanalyse</li> </ul>		Wetenschappers en ingenieurs en technici
<b>(Hernieuwbare) energie</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; (Hernieuwbare) energietechnologieën (bijv. elektriciteit, groene waterstof)</li> <li>&gt; Toegepaste thermodynamica, mechanica en aeronautica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Toepassen van energie-efficiëntietechnieken</li> <li>&gt; Integratie van (hernieuwbare) energietechnologieën</li> <li>&gt; Duurzaam energiemangement &amp; monitoring</li> </ul>		Managers, wetenschappers en ingenieurs, technici, operatoren en elektriciens en elektronici
<b>Efficiëntie &amp; circulaire productie</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Innovatieve chemische &amp; staal productietechnologieën</li> <li>&gt; CCS/U<sup>1</sup> technologie</li> <li>&gt; Veiligheidsprocedures</li> <li>&gt; Toegepaste biologie, chemie en elektromechanica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Integratie van technologieën</li> <li>&gt; Implementatie veiligheidsprocedures</li> <li>&gt; Flexibele productieorganisatie</li> <li>&gt; Lean manufacturing</li> <li>&gt; Recyclagetechnieken</li> <li>&gt; Milieu-impact kwantificatie</li> </ul>		Managers, wetenschappers en ingenieurs, technici, operatoren, productiemedewerkers, administratief personeel, bestuurders van mobiele installaties, elektriciens en elektronici en milieu, arbeid en veiligheidsinspecteurs
<b>Groen zakendoen</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Ecologische context en duurzaamheidsprincipes</li> <li>&gt; Economische en regelgevende aspecten van innovatieve productietechnologieën</li> <li>&gt; Circulaire economie verkoopsmoedellen</li> <li>&gt; Economische en financiële modellering</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Bewustwording creëren rond groene transitie</li> <li>&gt; Opportuniteitsidentificatie en management in de circulaire economie</li> <li>&gt; Verkoop producten / diensten in de circulaire economie</li> <li>&gt; Maatschappelijke impact analyse</li> </ul>		Managers, wetenschappers en ingenieurs, verkopers en ondersteunend personeel op juridisch, maatschappelijk en cultureel vlak

1) Carbon capture and storage / usage

Chemie Primaire metalen Rubber & plastic Petrochemie

Chemie Primaire metalen Rubber & plastics Petrochemie

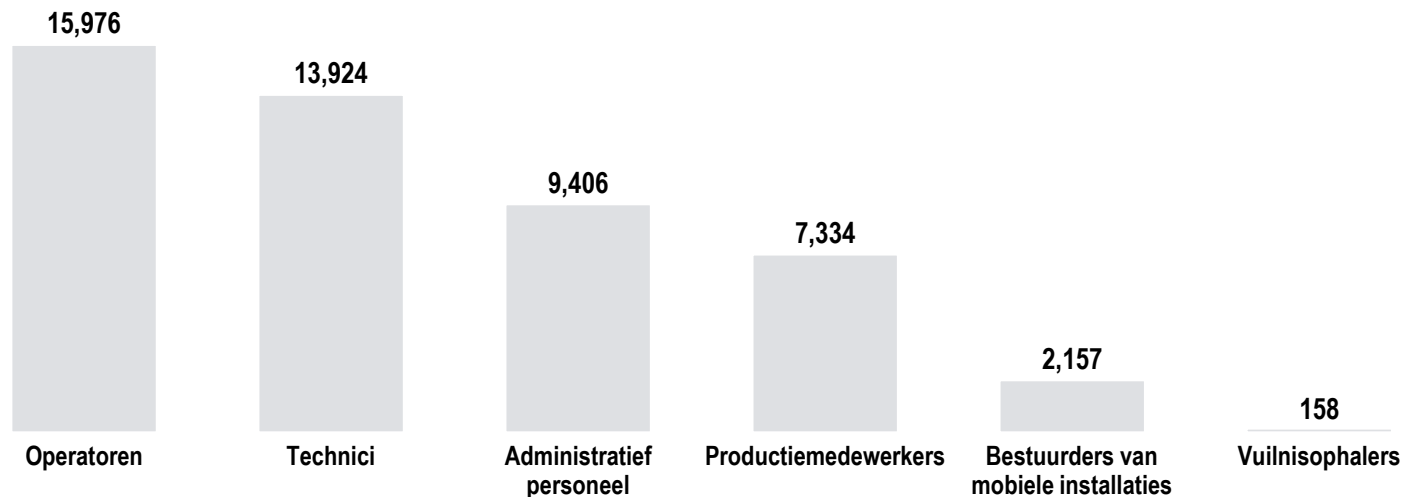
# De Vlaamse klimaattransitie brengt uitdagingen met zich mee voornamelijk omtrent aanwerving en upskilling van werkkrachten

## Belangrijkste beleidsuitdagingen [2020-2035]



# Op de werkvloer ontbreekt het vaak nog aan basis digitale werkvaardigheid voor uiteenlopende profielen

Upskilling in basis digitale werkvaardigheid [werkenden; 2020-2035]



Basis digitale werkvaardigheid is het effectief kunnen werken met de basis IT apparatuur en informatiestromen die de moderne werkvloer karakteriseren

Voorbeeldtoepassingen



> Gebruik digitale tools (bijv. tablet, computer, smartphone, wearables) voor monitoring van processen, detecteren van storingen en instellen van parameters



> Gebruik van digitale tools / augmented reality voor het aan- en bijsturen van productieprocessen



> Werken met RPA om administratieve taken te optimaliseren



> Gebruik van digitale tools (bijv. tablet, computer, smartphone, wearables) voor het gericht uitvoeren van taken, het invoeren / verwerken van data, en activiteiten te registreren



> Gebruik van digitale tools (bijv. tablet, smartphone, wearables) om gericht activiteiten uit te voeren en activiteiten te registreren



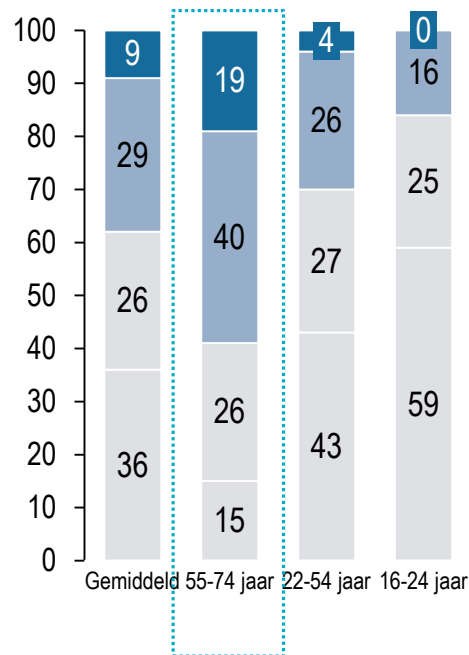
> Gebruik van digitale tools (bijv. tablet, wearables) om gericht ophaalactiviteiten uit te voeren, optimale ophaalroute te bepalen en activiteiten te registreren



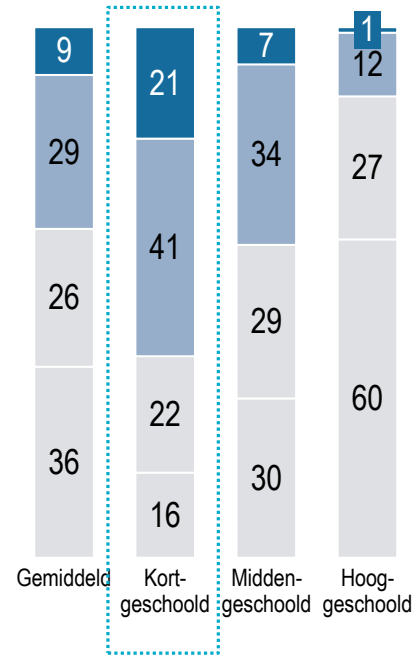
# Vooral ouderen, kortgeschoolden, en personen met een laag inkomen zijn kwetsbaar voor digitale uitsluiting

Overzicht digitale vaardigheden<sup>1)</sup> van Vlaamse bevolking<sup>2)</sup> [%; 2019]

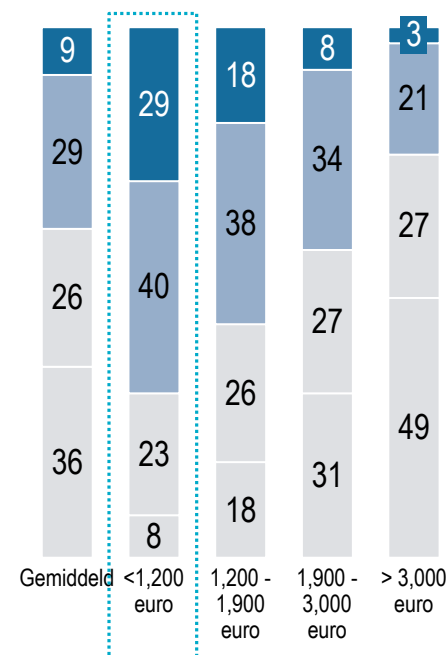
**Digitale vaardigheden per leeftijdsgroep**



**Digitale vaardigheden per scholingsniveau**



**Digitale vaardigheden per inkomensgroep<sup>3)</sup>**



- > In 2019 beschikte **29%** van de Vlamingen over **lage digitale vaardigheden**, terwijl **9% geen gebruikers zijn van digitaal**
- > Vooral kwetsbare groepen zoals **ouderen, kortgeschoolden en huishoudens met lage inkomens** volgen de golf aan digitalisering niet waardoor er een socio-economische **digitale kloof** ontstaat

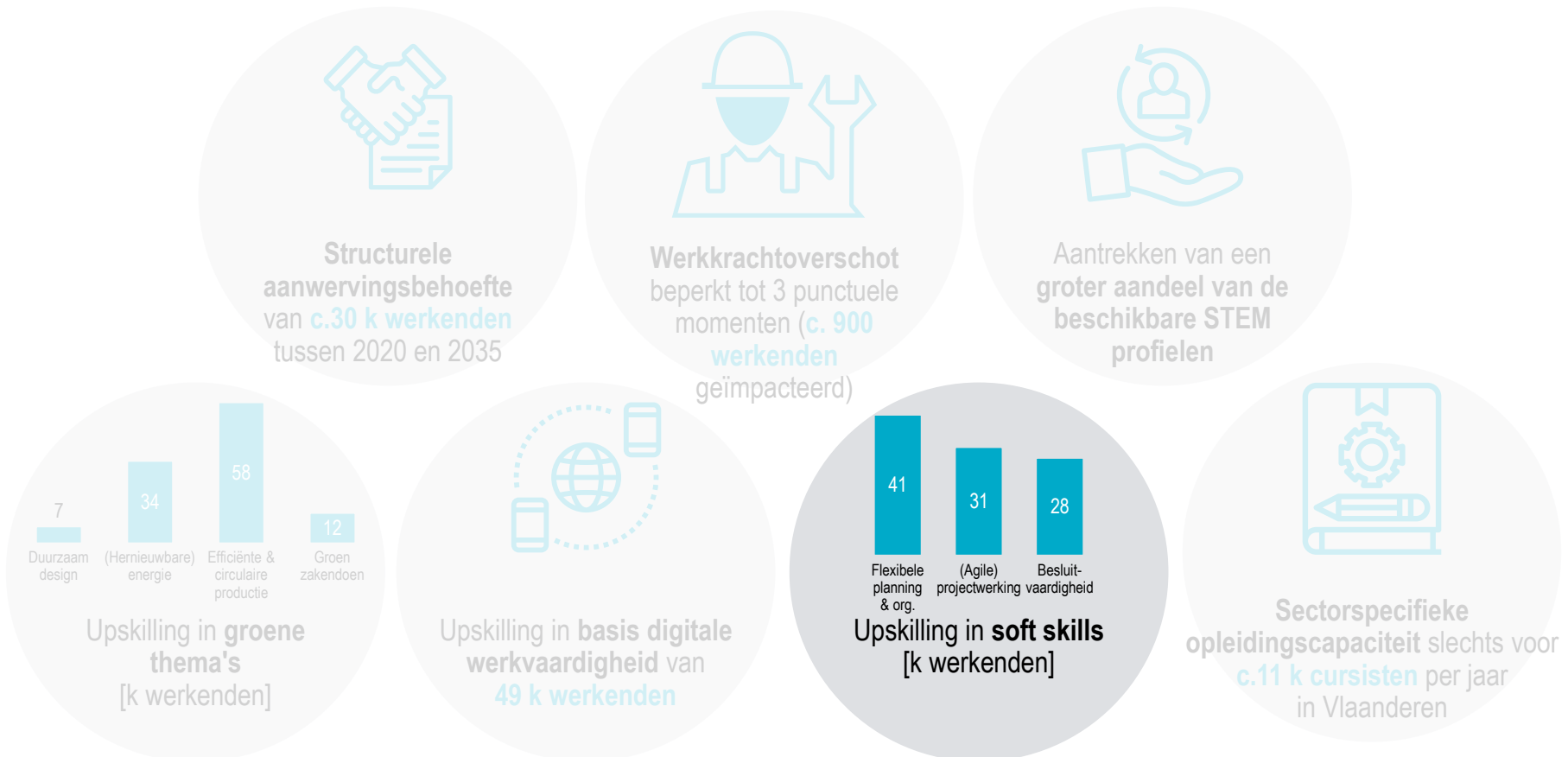


■ Geen vaardigheden ■ Lage vaardigheden ■ Basisvaardigheden ■ Meer gevorde vaardigheden □ Risicogroep

1) De indicatoren voor digitale vaardigheden zijn uitgewerkt binnen het Europees kader DIGCOMP, waarbij naar 4 domeinen wordt gekeken: (1) informatie, (2) communicatie, (3) oplossen van problemen en (4) software. Een individu heeft 'lage digitale vaardigheden' als hij / zij op 1-3 competentiedomeinen geen basisvaardigheid heeft; 2) Resultaten zijn pre-Covid, dus de acceleratie van adoptie van digitale vaardigheden als gevolg van het virus zijn niet in de studie meegenomen 3) Gemiddelde maandelijkse netto-inkomen van alle gezinsleden samen

# De Vlaamse klimaattransitie brengt uitdagingen met zich mee voornamelijk omtrent aanwerving en upskilling van werkkrachten

## Belangrijkste beleidsuitdagingen [2020-2035]





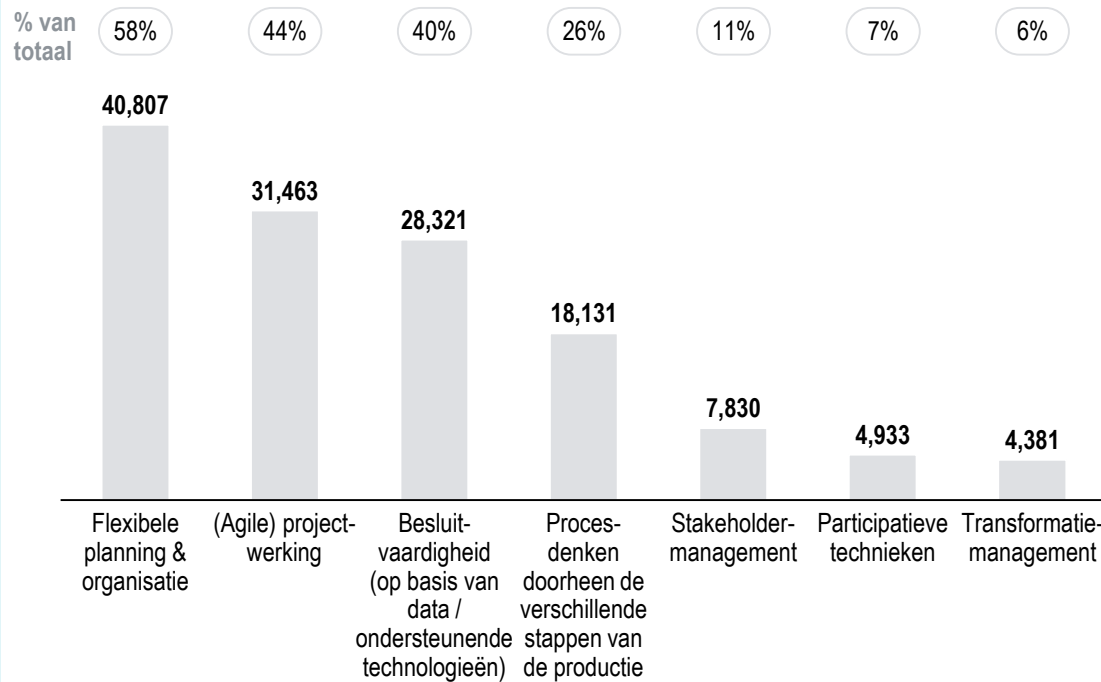
# Qua soft skills is eveneens een belangrijke upskilling vereist, met focus op o.a. flexibele planning & organisatie en agile projectwerking

## Upskilling in soft skills

### Drijfveren van de verandering in soft skills

- > Ontstaan van een **nieuwe manier van werken / denken** gedreven door de digitalisering
- > Toename in belang van het **samenwerken over de waardeketen en tussen verschillende sectoren** gedreven door de groene transitie
- > Nood aan **transformatiemanagement** om de transitie waar te maken

### Upskillingsnood in soft skills [werkenden; 2020-2035]



"De grootste uitdaging om flexibeler te gaan produceren is de arbeidsorganisatie en planning. Men zal bijvoorbeeld snel moeten kunnen op- en afschakelen."

Manager in de chemiesector

"Projectwerking zal een belangrijke rol gaan spelen. Adaptatie aan deze manier van werken is niet evident voor de meeste fabrieksmedewerkers."

Expert opleidingscentrum

"Door robotisering en de digitale transformatie zal de verantwoordelijkheid voor lokale beslissingen steeds meer bij technisch personeel op de werkvloer komen te liggen. De fabrieksvloer wordt getransformeerd door robotisering, digitale sturing, industrie 4.0, lean, en IoT – Alles is minder mechanisch en er moeten constant data gedreven beslissingen worden genomen."

Expert opleidingscentrum



# De Vlaamse klimaattransitie brengt uitdagingen met zich mee voornamelijk omtrent aanwerving en upskilling van werkkrachten

## Belangrijkste beleidsuitdagingen [2020-2035]

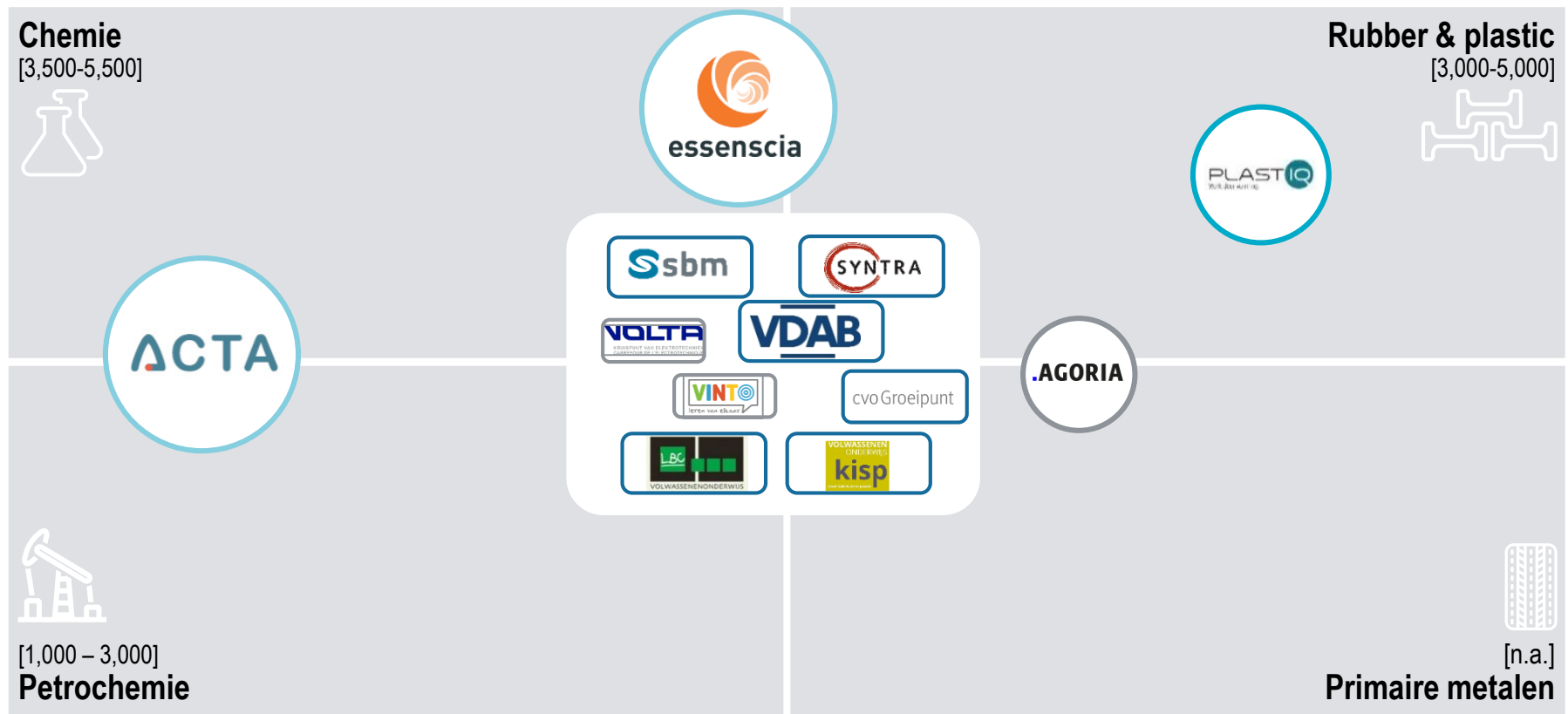




# Naast algemene centra, is er in Vlaanderen momenteel een sectorspecifieke opleidingscapaciteit van c.11,000 cursisten per jaar

Overzicht opleidingscapaciteit<sup>1)</sup> [Unieke cursisten per jaar; 2020]

[Gedetailleerde info per vormingsinstelling in appendix](#)



- n.a.
- < 2,500 cursisten
- 2,500 - 7,500 cursisten
- > 7,500 cursisten

1) Assumptie: opleidingscentra met twee focussectoren voor elke sector helft van capaciteit ter beschikking; Source: Expert interviews; Company websites; Roland Berger

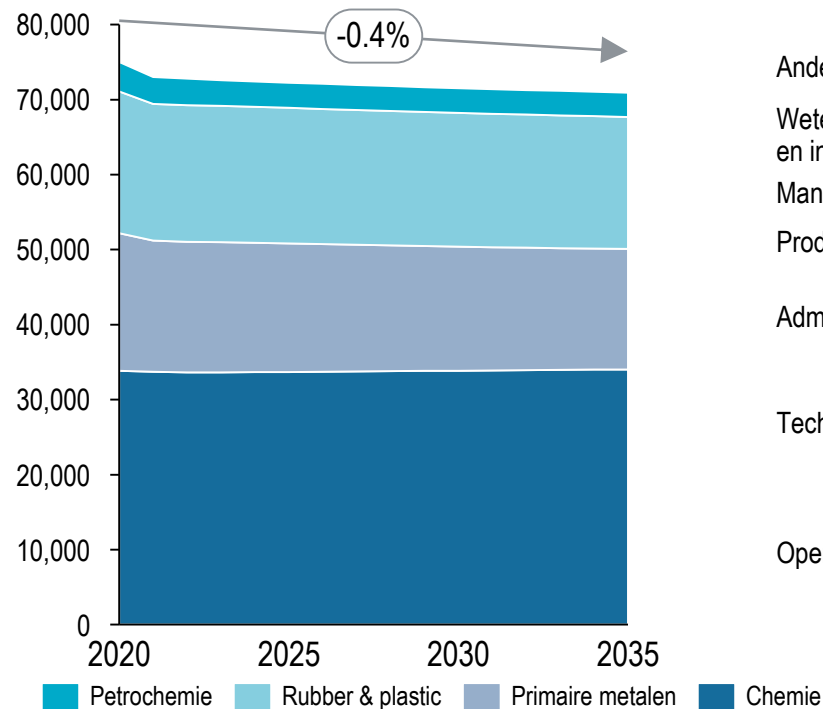
## D.2 Kwantitatieve outlook



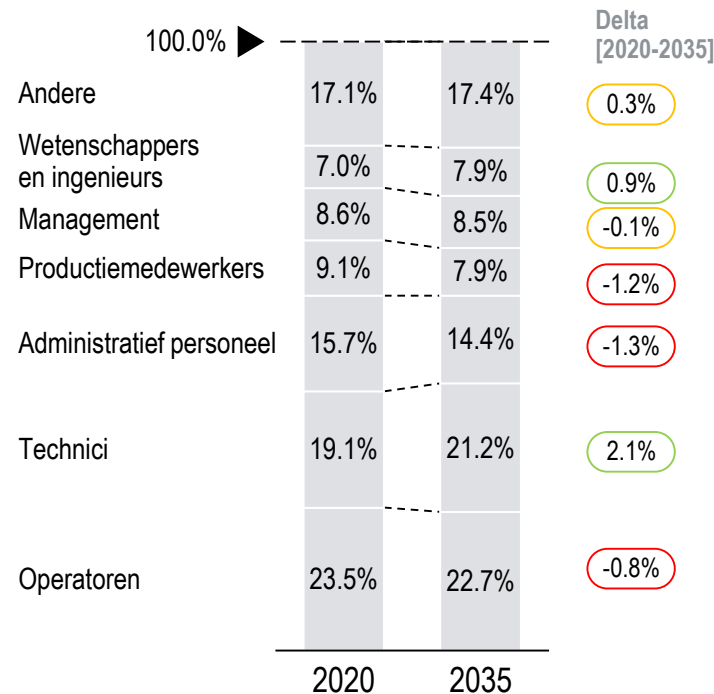
# Voor de komende jaren wordt een stabilisatie van het aantal werkenden verwacht maar met een wijziging van de profielmix

## Kwantitatieve evolutie arbeidsvraag [2020-2035]

Arbeidsvraag evolutie per sector [werkenden]



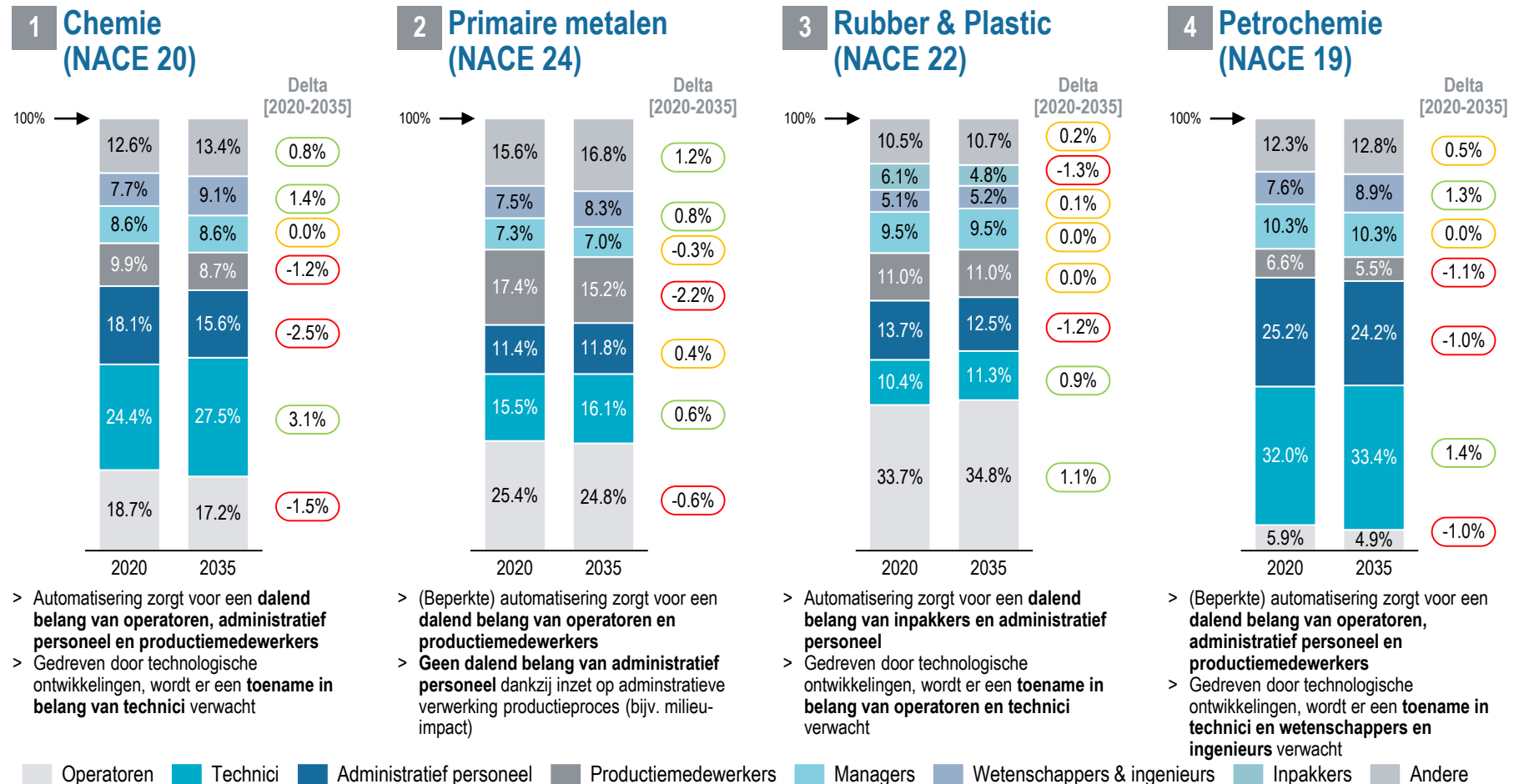
Mix profielen [%]



- > Een **stabilisatie van het aantal werkenden** wordt verwacht voor de komende jaren met verschillen tussen de sectoren (bijv. daling in de petrochemie en lichte stijging in de chemie)
- > Hierbij wordt in het algemeen een **toename in belang van technici en wetenschappers en ingenieurs** verwacht, terwijl het administratief personeel en de productiemedewerkers in belang zullen afnemen

# De wijziging in profielmix tegen 2035 toont sectorspecifieke verschillen voor de energie-intensieve sectoren

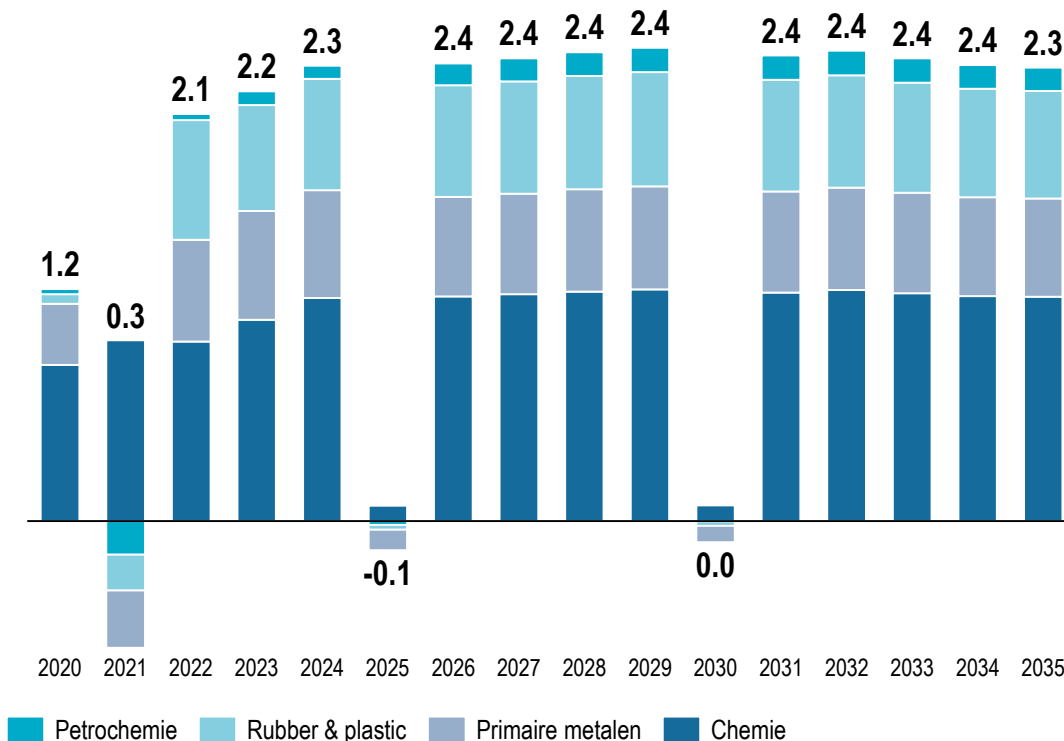
Mix profielen per sector [%; 2020-2035]



# c.30,000 vereiste aanwervingen tegen 2035 – Vooral aanwervingen van technici, operatoren en wetenschappers en ingenieurs

## Aanwervingsbehoefte<sup>1)</sup>

Jaarlijkse aanwervingsbehoefte [k werkenden; 2020-2035]



## Jobs met de grootste aanwervingsbehoefte [werkenden; 2020-2035]



### Chemie

Technici	5,142
Operatoren	2,253
Wetenschappers en ingenieurs	1,803



### Primaire metalen

Operatoren	1,443
Technici	1,075
Administratief personeel	787



### Rubber & plastic

Operatoren	2,522
Technici	920
Productiemedewerkers	737



### Petrochemie

Technici	413
Administratief personeel	229
Wetenschappers en ingenieurs	144

1) Gebaseerd op geaggregeerde aanwervingsbehoefte 2020-2035 – Analyse op jaarlijkse basis resulteert in een aanwervingsbehoefte van 30,750 werkenden

## D.3 Kwalitatieve outlook

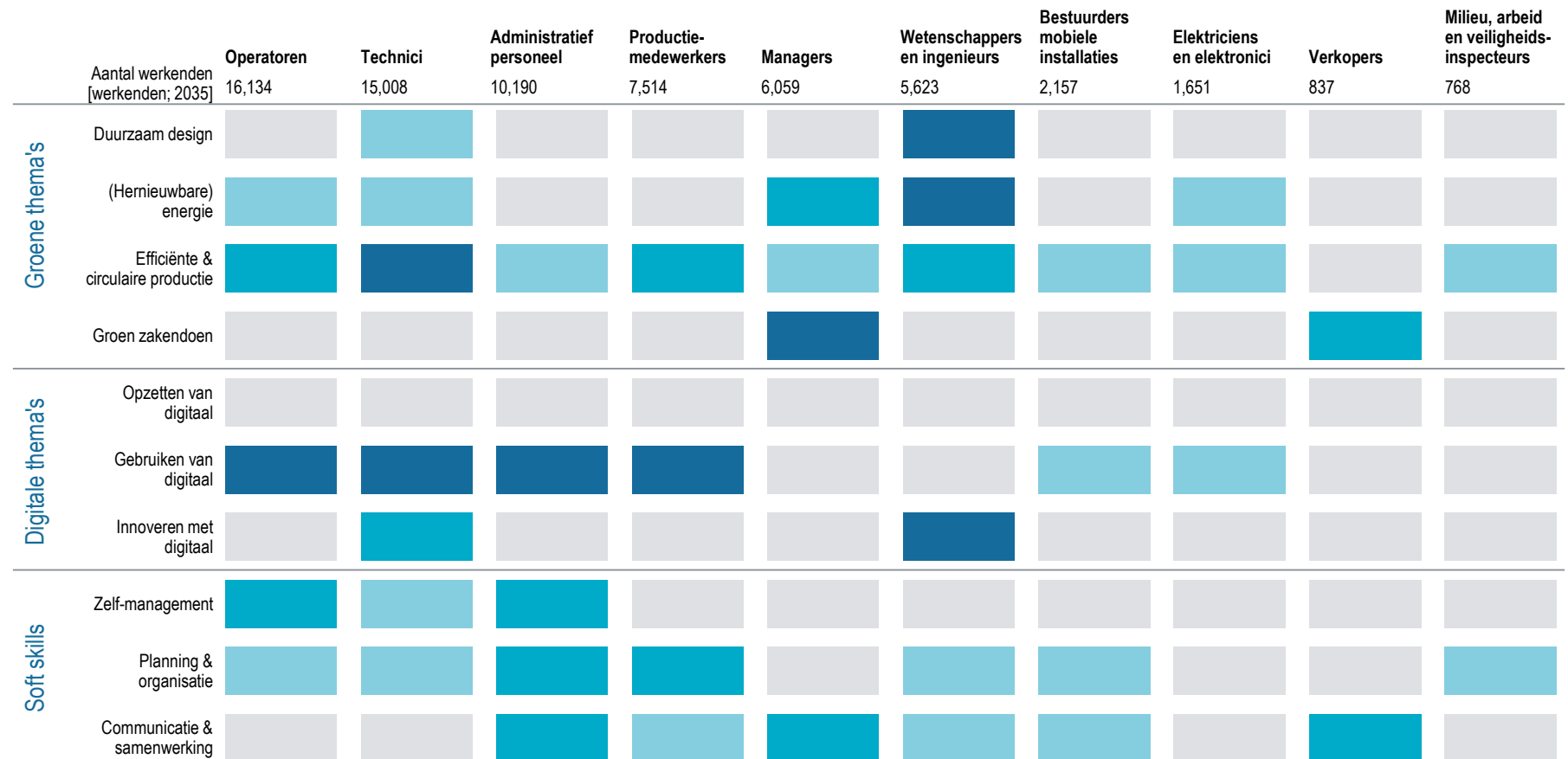




# Nood aan upskilling doorheen de organisatie in groene en digitale thema's en soft skills

Transversale heatmap [2020-2035]

Gedetailleerde info per job per sector in appendix



Note: De volgende jobs zijn hier buiten beschouwing gelaten: IT specialist, Schoonmakers, Ondersteunend personeel op juridisch, maatschappelijk en cultureel vlak, Vuilnisophalers en verwerkers, Medewerkers sneldienstrestaurantie en Bewakers en veiligheidspersoneel

# Verschillende specificiteiten per sector hebben een impact op de nood aan kwalitatieve vaardighedeninspanningen

## Specificiteiten per sector

Gedetailleerde info per job per sector in appendix

Aantal werkenden (werkenden; 2035)	Chemie		Primaire metalen		Rubber & plastic		Petrochemie	
34,034	34,034		16,057		17,599		3,246	
Specificiteiten per sector	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; De chemiesector wordt gekend door een aantal <b>grote internationale spelers</b></li> <li>&gt; <b>Duurzaam design speelt een minder belangrijke rol</b> in de chemie in vergelijking met de primaire metalen en rubber &amp; plastic</li> <li>&gt; <b>Operatoren</b> moeten minimum een <b>bacheloropleiding</b> hebben</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; De primaire metalen bevat zowel de <b>staalindustrie als de andere primaire metalen</b></li> <li>&gt; Binnen het thema efficiënte en circulaire productie scoort primaire metalen al hoog op <b>recyclagetechnieken en beperken van afvalstromen</b></li> <li>&gt; Administratief personeel moeten ingezet kunnen worden op <b>milieu-impact kwantificatie &amp; monitoring</b></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Rubber &amp; plastic wordt gekend door een <b>KMO landschap met focus op innovatieve producten</b></li> <li>&gt; <b>(Hernieuwbare) energie speelt een minder belangrijke rol</b> in rubber &amp; plastic in vergelijking met de andere 3 sectoren</li> <li>&gt; Binnen het thema efficiënte en circulaire productie zien we belang van <b>lean manufacturing en recyclagetechnieken</b></li> <li>&gt; Het technisch personeel moet kunnen gebruik maken van <b>IoT toepassingen</b></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; De petrochemische sector staat momenteel onder druk wat resulteert in een <b>toenemend belang van transformatiemanagement</b></li> <li>&gt; Het technisch en ondersteunend personeel toont reeds een <b>goed level van basis digitale werkvaardigheid</b></li> <li>&gt; Binnen het thema (hernieuwbare) energie zien we belang van het toepassen van voldoende <b>energie-efficiëntietechnieken</b></li> <li>&gt; De petrochemie toont in het algemene <b>sterke gelijkenissen met de chemie</b></li> </ul>	

## E. Strategische roadmap





# 3 belangrijke objectieven werden geïdentificeerd – Ondanks brede set van bestaande initiatieven, nog steeds belangrijke uitdagingen

## Objectieven & uitdagingen



Objectief	Voorbeelden bestaande initiatieven	Huidige uitdagingen
<p>Verhogen van de instroom van <b>STEM</b> gediplomeerden</p>	 <p>3 organen werken samen in het uitvoeren van het STEM-actieplan: <b>STEM-platform</b> als adviesorgaan, <b>STEM-stuurgroep</b> zorgt voor omzetting van adviezen in concrete initiatieven en <b>VLAIO</b> als operationele regisseur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; <b>Versnippering</b> van initiatieven</li> <li>&gt; Weinig focus op <b>onderbenutte doelgroepen</b> (bijv. meisjes)</li> <li>&gt; Weinig focus op <b>zij-instroom</b></li> <li>&gt; Impact op <b>instroom STEM gediplomeerden blijft beperkt</b></li> </ul>
<p>Verbeteren van de <b>waardepropositie</b> naar (toekomstige) werknemers toe</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; <b>Negatieve perceptie</b> van de energie-intensieve sectoren (bijv. vervuilend imago, niet toekomstgericht)</li> <li>&gt; <b>Personen buiten de focussectoren</b> worden onvoldoende bereikt</li> <li>&gt; <b>Opschalen</b> van initiatieven (bijv. Young Talent Lab)</li> </ul>
<p>Verhogen van de <b>upskillingcapaciteit</b> voor werkzoekenden &amp; werknemers</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; <b>Onduidelijke rolverdeling / overlap</b> tussen de actoren</li> <li>&gt; <b>Krapte bij sectorspecifieke opleidingscapaciteit</b> via vormingsinstellingen</li> <li>&gt; Geen duidelijk kader voor <b>samenwerking onderwijs en werkgevers</b> (ondanks succesvolle initiatieven op micro-niveau)</li> <li>&gt; Geen <b>uniforme kwaliteitserkenning</b></li> <li>&gt; <b>Weinig opleidingen</b> gefocust op <b>groene thema's</b></li> </ul>



# Ondanks de vele reeds bestaande STEM initiatieven voorziet men nog steeds een krapte op de arbeidsmarkt voor STEM profielen

## Bestaande initiatieven STEM in Vlaanderen (1/2)



Niet exhaustief



### Beschrijving



3 organen werken nauw samen in het uitvoeren van het STEM-actieplan: Het STEM-platform is het adviesorgaan, de STEM-stuurgroep zorgt voor omzetting van adviezen in concrete initiatieven en VLAIO is de operationele regisseur die zorgt voor afstemming tussen de verschillende initiatieven



In de STEM-academie worden organisatoren van buitenschoolse STEM-activiteiten verzameld en gebundeld op een portaalwebsite om zo meer deelnemers te bereiken. De STEM-academie wordt gecoördineerd door Technopolis en kadert binnen het STEM-actieplan



Technopolis is een 'doe-centrum' voor wetenschap en technologie in Mechelen. Daarnaast geeft Technopolis ook shows en workshops op verplaatsing, en is actief op sociale media. De Vlaamse regering kondigde in 2019 aan 10 miljoen te investeren in de grondige vernieuwing van Technopolis



Platform beheert door Departement Economie, Wetenschap en Innovatie dat wetenschappen en techniek initiatieven samen brengt in een overzichtelijke activiteitenkalender en uitwisseling faciliteert van nieuwsberichten en studies



Het CLB heeft een oriënterende STEM-test ontwikkeld die leerlingen helpt hun interesses en mogelijkheden te ontdekken binnen STEM



Sensibiliseringscampagne gelanceerd door Technopolis, VRT en het STEM-platform dat STEM-profielen en STEM-beroepen op een positieve manier belicht en bepaalde studierichtingen promoot en concretiseert

### Girls 4 STEM in Europe

VLAIO initiatief om 1) een Europees netwerk van scholen op te zetten met als doel meisjes in hun STEM-educatie en carrière te ondersteunen; 2) STEM zomerkampen kosteloos aan te bieden voor 13-18 jarige meisjes



Partnerschap tussen 18 internationale bedrijven en lokale organisaties dat jongeren van 10-14 jaar enthousiast wil maken over STEM opleidingen met extra aandacht voor een inclusieve en genderbewuste aanpak. Zij richten zich op jongeren zelf (met o.a. een TIK TOK influencer campagne), maar ook op ouders, scholen en bedrijven

1) Wordt gesteund door WiSTEM2D initiatief

### Uitdagingen

- > **Versnippering** van initiatieven
- > **Weinig focus op onderbenutte doelgroepen** (bijv. meisjes)
- > **Weinig focus op zij-instroom**
- > **Impact op instroom STEM gediplomeerden blijft beperkt**





# Ondanks de vele reeds bestaande STEM initiatieven voorziet men nog steeds een krapte op de arbeidsmarkt voor STEM profielen

## Bestaande initiatieven STEM in Vlaanderen (2/2)



Niet exhaustief



### Beschrijving

#### Regionale Technologische Centra (RTC)

RTCs verbinden onderwijs en arbeidsmarkt – In samenwerking met bedrijven worden moderne en toepasbare STEM-projecten aangeboden aan leraren en leerlingen van het technisch en beroepssecundair onderwijs



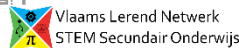
Syntra-campus in Genk waar educatie en de bedrijfsweld bijeenkomen in een technologiepark voor slimme energie en slimme maakindustrie. De focus ligt op het stimuleren van tech-talent door een innovatief curriculum waar het leren werken met moderne technologieën in een praktische en reële context centraal staat

#### Expertisecellen Wetenschapscommunicatie

5 universitaire associaties die acties rondom wetenschapscommunicatie (bijv. lezingen, open labodagen, tentoonstellingen, kinderuniversiteiten...) vanuit het hoger onderwijs consolideren en structureel ondersteunen



Brightlab biedt navormingen aan voor leerkrachten (content & didactiek) om zo een stimulerend en innoverend STEM-onderwijs te creëren en leerlingen te inspireren om vaker STEM studierichtingen te kiezen



Lerende Netwerken zijn platformen voor leerkrachten en andere onderwijsactoren om pedagogische methodes en ideeën uit te wisselen om zo beter vorm te geven aan STEM-educatie op het basis- en secundair onderwijs

#### KlasCement

Educatieve portaalsite van het Ministerie van Onderwijs en Vorming waarop gratis lesmateriaal en leermiddelen worden gedeeld door leerkrachten en studenten, maar ook andere organisaties en commerciële initiatieven



Verschillende Olympiades waarin leerlingen van het 2de en 3de graad secundair onderwijs uitgedaagd worden met STEM-competities in o.a. chemie, biologie, wiskunde en fysica



Natuur en Wetenschap

Jeugdverenigingen NeW (Natuur & Wetenschap) en JCW (Jeugd, Cultuur en Wetenschap) organiseren wetenschappelijke activiteiten voor kinderen en jongeren tot 30 jaar

### Uitdagingen

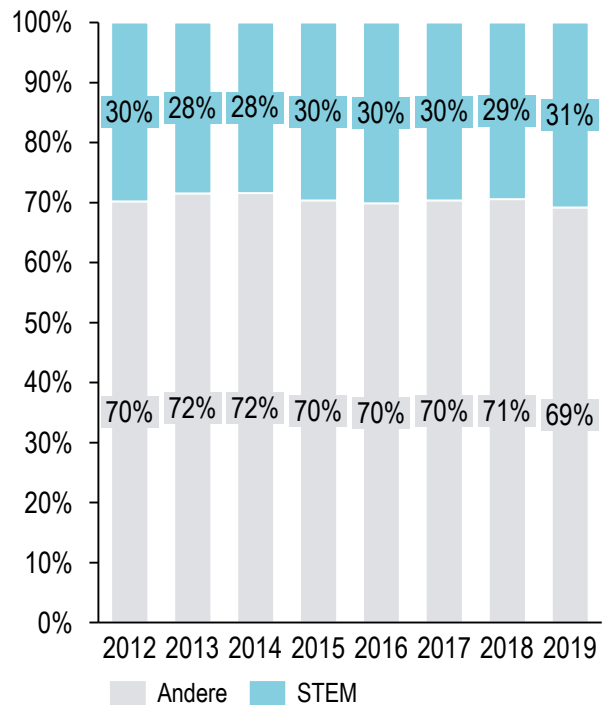
- > **Versnippering** van initiatieven
- > **Weinig focus op onderbenutte doelgroepen** (bijv. meisjes)
- > **Weinig focus op zij-instroom**
- > **Impact op instroom STEM gediplomeerden blijft beperkt**



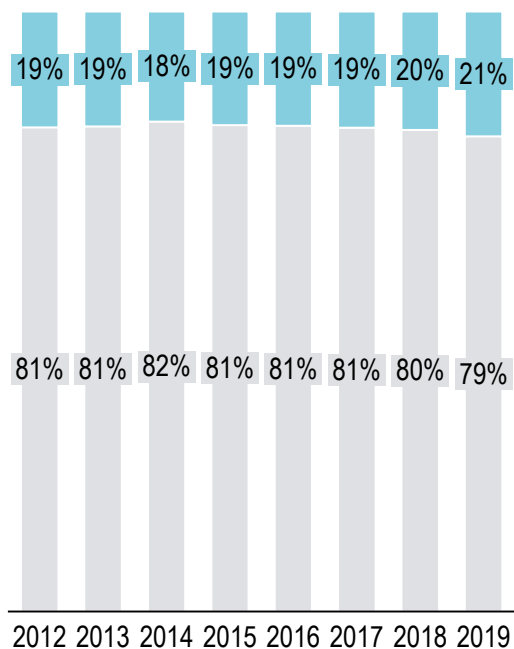
# Het aandeel STEM afgestudeerden is historisch ongeveer stabiel gebleven over de periode 2012-2019

Evolutie aandeel STEM afgestudeerden<sup>1)</sup> [2012-2019]

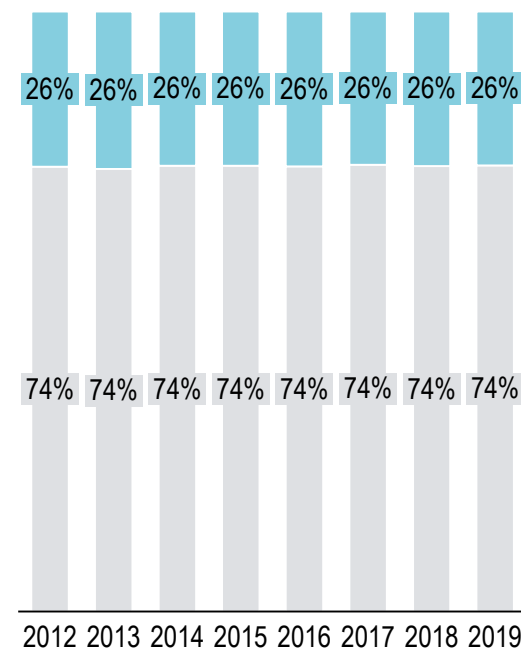
**Uitstroom Middelbaar onderwijs [%]**



**Uitstroom Bachelor [%]**



**Uitstroom Master [%]**



1) Gebaseerd op de schoolverlatersenquête van VDAB met als STEM geclassificeerd studies in de Levenswetenschappen, Natuurwetenschappen, Wiskunde en statistiek, ICT, Algemene ingenieurswetenschappen, Elektrotechniek en Bouw  
Source: VDAB; Roland Berger





# Bestaande initiatieven rond waardepropositie situeren zich vooral bij sectorfederaties en clusters – Bereik en opschalen als uitdagingen

## Bestaande initiatieven waardepropositie in Vlaanderen



Niet exhaustief



### Beschrijving

#### Vlaams industrieforum

Initiatieven worden genomen om de perceptie van de industrie bij te stellen (bijv. beeldvorming bij kinderen door het aanpassen van het lesmateriaal)

#### Initiatieven van de sectorfederaties

De sectorfederaties sensibiliseren rond de waardepropositie van hun focussector, bijvoorbeeld via

- > **Persberichten en posts op sociale media**
- > **Young talent lab van Essenscia:** Jaarlijkse organisatie van een debat rond een actueel onderwerp met deelnemers gaande van studenten tot CEOs



#### Clusters & hun initiatieven

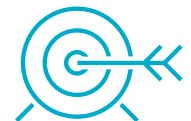
Catalisti en Vlaanderen Circulair sensibiliseren rond duurzame chemie en circulariteit respectievelijk, bijvoorbeeld via,

- > **BlueChem:** Een incubator die zich specifiek focust op innovatie en ondernemerschap in duurzame chemie
- > **Moonshotprogramma:** Een industrieel innovatieprogramma waarin Vlaamse kenniscentra, overheid en industrie samen aan doobraaktechnologieën werken voor een CO<sub>2</sub>-neutrale industrie
- > **Ecodesign award:** Jaarlijks wordt de Ecodesign by OVAM Gold Award uitgereikt aan een bedrijf of ontwerper die ecodesign op een representatieve manier inzet



### Uitdagingen

- > **Negatieve perceptie** van de energie-intensieve sectoren (bijv. vervuilend imago, niet toekomstgericht)
- > **Personen buiten de focussectoren** worden onvoldoende bereikt
- > **Opschalen** van initiatieven (bijv. Young Talent Lab)





# Op verschillende niveaus wordt aan upskilling gedaan met tal van nieuwe initiatieven – Krapte en overlap als belangrijkste uitdagingen

## Bestaande initiatieven upskillingscapaciteit in Vlaanderen



Niet exhaustief



### Beschrijving

#### Initiatieven van het initieel onderwijs

- > **Micro-credentials:** Het hoger onderwijs bekijkt hoe micro-credentials verworven kunnen worden en ingezet op de arbeidsmarkt
- > **Nieuwe onderwijsvormen:** Het ontstaan van nieuwe onderwijsvormen zoals bijvoorbeeld open online cursussen en informeel leren in de vrije tijd

#### Initiatieven van de vormingsinstellingen voor werknemers & werkzoekenden

- > **Talentenfabriek:** Focus op gerichte acties (bijv. informeren van jongeren en werkzoekenden, zorgen dat gemotiveerde kandidaten in de juiste opleidingen stappen) om meer en goed opgeleide instroom te krijgen in knelpuntberoepen in de industrie
- > **KIEM Academy PlastIQ:** Een project met als doel werkzoekenden aan een job te helpen als operator innovatieve kunststofmaterialen via een korte opleiding waarin je ondergedompeld wordt in de wereld van kunststof

#### Initiatieven van de bedrijven

- > **Online upskillingsplatform Aperam:** Ontwikkeling van een online upskillingsplatform voor arbeiders

#### Platform levenslang leren

Het Platform levenslang leren moet synergieën brengen tussen de beleidsdomeinen Werk, Economie en Onderwijs (in constructie)

### Uitdagingen

- > **Onduidelijke rolverdeling / overlap** tussen de actoren
- > **Krapte bij sectorspecifieke opleidingscapaciteit** via vormingsinstellingen
- > Geen duidelijk kader voor **samenwerking onderwijs en werkgevers** (ondanks succesvolle initiatieven op micro-niveau)
- > Geen **uniforme kwaliteitserkenning**
- > **Weinig opleidingen** gefocust op **groene thema's**



# Bij de opmaak van de strategische roadmap werden 4 belangrijke uitgangspunten gehanteerd

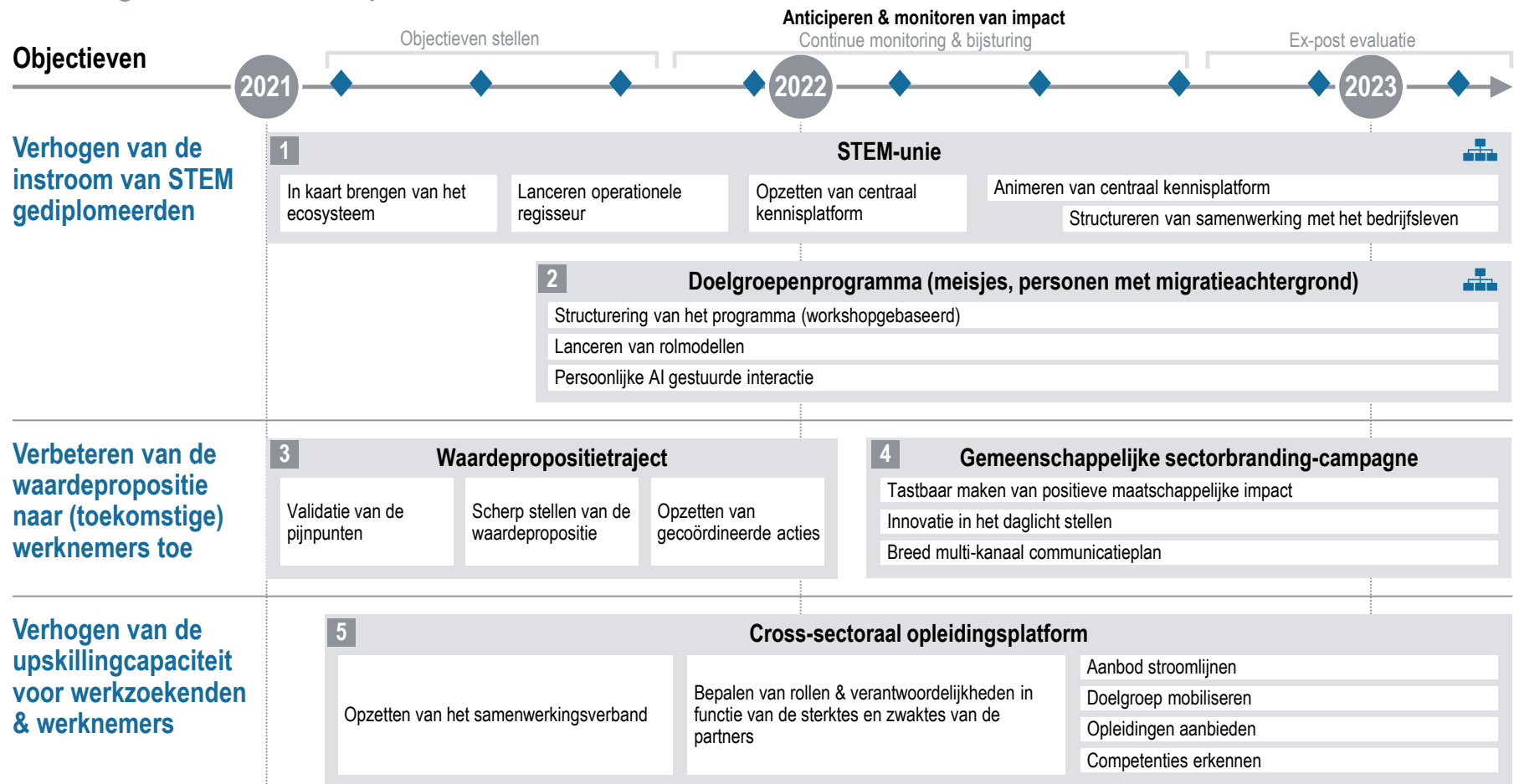
Uitgangspunten van de strategische roadmap



# De strategische roadmap bestaat uit 5 initiatieven met specifieke acties die een antwoord bieden op de 3 objectieven

Ter discussie

## Strategische roadmap





# De STEM-unie heeft als doel het connecteren, professionaliseren en opschalen van de bestaande STEM initiatieven

## Stem-unie

Verder uit te werken met betrokken actoren



### Beschrijving initiatief

Opzetten van een **STEM-unie** die het versnipperde landschap van STEM actoren samenbrengt, opschaaft en professionaliseert



### Acties

### Middelen

### Betrokken actoren

**In kaart brengen van het ecosysteem**

- > Resultaten stakeholdersoefening (okt. 2020)
- > Database met bestaande initiatieven
- > Definitie STEM

- > Initieel onderwijs
- > Sectorbedrijven
- > (Sectorale) vormingsinstellingen
- > Volwassenenonderwijs / CVO
- > Bestaande STEM-actoren
- > Beleidsmakers
- > Intersectorale adviseurs SERV

**Lanceren operationele regisseur**

- > Mandaat operationele regisseur die de STEM-unie aanstuurt

**Opzetten van centraal kennisplatform**

- > Online platform waar de verschillende STEM-actoren op terug te vinden zijn

**Animeren van centraal kennisplatform**

- > Online community (peer reviews, forum)
- > Evenementen (competitie, workshops)
- > Campagnes

**Structureren van samenwerking met bedrijven**

- > Grootschalige samenwerkingsverbanden met bedrijven

Hoe werkt het?



### Governance

Beheer door de operationeel regisseur ondersteund door de verschillende STEM-actoren

### Ambities

- > Connecteren, professionaliseren en opschalen van de bestaande STEM initiatieven (op lokaal en regionaal niveau) gefocust op zowel initiële opleidingskiezers als zij-instromers (met potentieel focus op door Covid geïmpacteerde sectoren)

### Randvoorwaarden

- > Duidelijke afspraken rond rollen, verantwoordelijkheden en budgetten tussen de verschillende actoren en beleidsdomeinen

### Succes meten

- > Bereik van initiatieven
- > Instroom in STEM opleidingen



## Vergelijkbare Initiatieven




# Een doelgroepenprogramma moet opgezet worden om de instroom van ondervertegenwoordigde groepen in STEM te verhogen

## Doelgroepenprogramma

Verder uit te werken met betrokken actoren


Hoe werkt het?



**Beschrijving initiatief**

**Stimuleren van ondervertegenwoordigde groepen** (bijv. meisjes, personen met migratieachtergrond) om een STEM-opleiding te kiezen

Acties	Middelen	Betrokken actoren
<b>Structurering van het programma</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Binnen- en buitenschoolse STEM workshops gefocust op herkenbare onderwerpen voor de ondervertegenwoordigde groepen</li> <li>&gt; In-house dagen bij bedrijven</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Initieel onderwijs</li> <li>&gt; Sectorbedrijven</li> <li>&gt; Bestaande STEM-actoren</li> <li>&gt; Intersectorale adviseurs SERV</li> </ul>
<b>Lanceren van rolmodellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Doelgroepgerichte podcasts en blogs</li> <li>&gt; Influencers op social media (Instagram, Tik Tok, Snap Chat, Youtube)</li> <li>&gt; (Student-)ambassadeurs in een mentorprogramma</li> </ul>	
<b>Persoonlijke AI gestuurde interactie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Getrainde bots die een persoonlijk gesprek aangaan over STEM- studierichting</li> <li>&gt; Doelgroepgerichte educatieve apps (bijv. daily fun fact)</li> <li>&gt; (Online) advertenties</li> </ul>	



**Governance**

Integratie binnen de STEM-unie

**Ambities**

- > Opzetten van grootschalige initiatieven voor het bereiken van ondervertegenwoordigde groepen

**Randvoorwaarden**

- > Mogelijkheid tot opschaling van de acties

**Succes meten**

- > Instroom van ondervertegenwoordigde groepen in STEM opleidingen



**Vergelijkbare Initiatieven**







**1000 Girls, 1000 Futures**



# Het waardepropositietraject ambieert een gemeenschappelijke waardepropositie via 3 acties uitgewerkt in cross-sectorale workshops

## Waardepropositietraject

Verder uit te werken met betrokken actoren

	<b>Beschrijving initiatief</b>	Uitwerken van een concrete toekomstgerichte waardepropositie van de energie-intensieve sectoren naar werknemers toe	
<b>Hoe werkt het?</b>	 <b>Acties</b>	<b>Middelen</b>	<b>Betrokken actoren</b>
	<b>Validatie van de pijnpunten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Cross-sectorale workshop rond de pijnpunten:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Vervuilend imago</li> <li>– Moeilijke werkuren (ploegenarbeid)</li> <li>– Niet toekomst gericht / traditioneel</li> <li>– Minderwaardig werk</li> <li>– Inclusie op de werkvloer</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Sectorbedrijven</li> <li>&gt; Sectorfederaties / clusters</li> <li>&gt; VDAB</li> <li>&gt; Vakbonden</li> </ul>
	<b>Scherpstellen van de waardepropositie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Cross-sectorale workshop rond de 5 elementen die de waardepropositie bepalen:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Affiliation</li> <li>– People</li> <li>– Advancement</li> <li>– Work</li> <li>– Rewards &amp; benefits</li> </ul> </li> <li>&gt; Studies rond jobverwachtingen bij jongeren (bijv. Expeditie werk)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Sectorbedrijven</li> <li>&gt; Sectorfederaties / clusters</li> <li>&gt; VDAB</li> <li>&gt; Vakbonden</li> </ul>
	<b>Opzetten van gecoördineerde acties</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Cross-sectorale actieplan met gecoördineerde acties</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Sectorbedrijven</li> <li>&gt; Sectorfederaties / clusters</li> <li>&gt; VDAB</li> </ul>
	<b>Governance</b>	Centrale rol voor de sectorfederaties met ondersteuning van de sectorbedrijven	

### Ambities

- > Definiëren van een gemeenschappelijke waardepropositie van de energie-intensieve sectoren

### Randvoorwaarden

- > Goede samenwerking tussen de verschillende sectorbedrijven

### Succes meten

- > Aanwervingen binnen de sector
- > Retentie binnen de sector





# Sectorbranding moet zorgen voor een hernieuwd imago van de industrie gefocust op positieve maatschappelijke impact & innovatie

## Gemeenschappelijke sectorbranding-campagne

Verder uit te werken met betrokken actoren



### Beschrijving initiatief

Promoten van de **uitgewerkte waardepropositie** van de energie-intensieve naar huidige en potentiële werknemers



### Acties

### Middelen

### Betrokken actoren

**Tastbaar maken van positieve maatschappelijke impact**

- > Collectief debat rond de rol van de energie-intensieve sectoren in de klimaattransitie

- > Sectorbedrijven
- > Sectorfederaties / clusters
- > VDAB

**Innovatie in het daglicht stellen**

- > Cross-sectorale incubator die innovatie in de sectoren faciliteert en promoot
- > Online platform dat innovatie in de sectoren in het daglicht stelt

**Breed multi-kanaal communicatieplan**

- > Multi-kanaal imago campagne
  - Berichten via sociale media, pers etc.
  - Jaarlijkse prijsuitreiking van "De grootste klimaatsprong"



### Governance

Centrale rol voor de sectorfederaties met ondersteuning van de sectorbedrijven

### Ambities

- > Verbeteren van het imago over de energie-intensieve sectoren bij het grote publiek

### Randvoorwaarden

- > Mogelijkheid tot opschaling van de acties

### Succes meten

- > Aanwervingen binnen de sector
- > Retentie binnen de sector



**Vergelijkbare Initiatieven**



De wijk van morgen



# Het cross-sectoraal opleidingsplatform wil o.a. inspelen op de sterktes van de verschillende actoren om zo de capaciteit optimaal te benutten

## Cross-sectoraal opleidingsplatform

Verder uit te werken met betrokken actoren



### Beschrijving initiatief

Opzetten van een cross-sectoraal opleidingsplatform die de verschillende actoren verbindt en inzet op hun sterktes



### Acties

### Middelen

### Betrokken actoren

**Opzetten van het samenwerkingsverband**

- > Overleg met de verschillende actoren rond de structuur van het samenwerkingsverband

- > VDAB
- > Initieel onderwijs
- > (Sectorale) vormingsinstellingen
- > Sectorfederaties
- > Sectorbedrijven
- > Werkzoekenden
- > Sociale partners in sectorbedrijven

**Bepalen van rollen & verantwoordelijkheden**

- > Workshop rond sterktes van de verschillende actoren (vormingsinstellingen, sectorbedrijven, initieel onderwijs, VDAB, ...)
- > Opzet van centrale coördinatie (onder een gemeenschappelijke vlag)
- > Vastleggen van mix van opleidingsverstrekkers

**Aanbod stroomlijnen**

- > Competentiekader groene en digitale transitie
- > Leerwegen / loopbaantrajecten

**Doelgroep mobiliseren**

- > Gemakkelijk navigeerbaar online platform

**Opleidingen aanbieden**

- > Bestaande opleidingsinfrastructuur van de verschillende actoren (incl. binnen sectorbedrijven)

**Competenties erkennen**

- > Uniforme kwaliteitserkenning (rekeninghoudend met Vlaamse kwalificatiestructuur)

### Governance

Centrale coördinatie (logistiek + strategisch / cockpit)

### Ambities

- > Inspelen op de sterktes van de verschillende actoren om zo de totale opleidingscapaciteit in Vlaanderen optimaal te benutten

### Randvoorwaarden

- > Goede samenwerking tussen de verschillende actoren met "neutrale" partij die de coördinerende rol op zich neemt

### Succes meten

- > Cursisten per jaar



Hoe werkt het?



**Vergelijkbare Initiatieven**

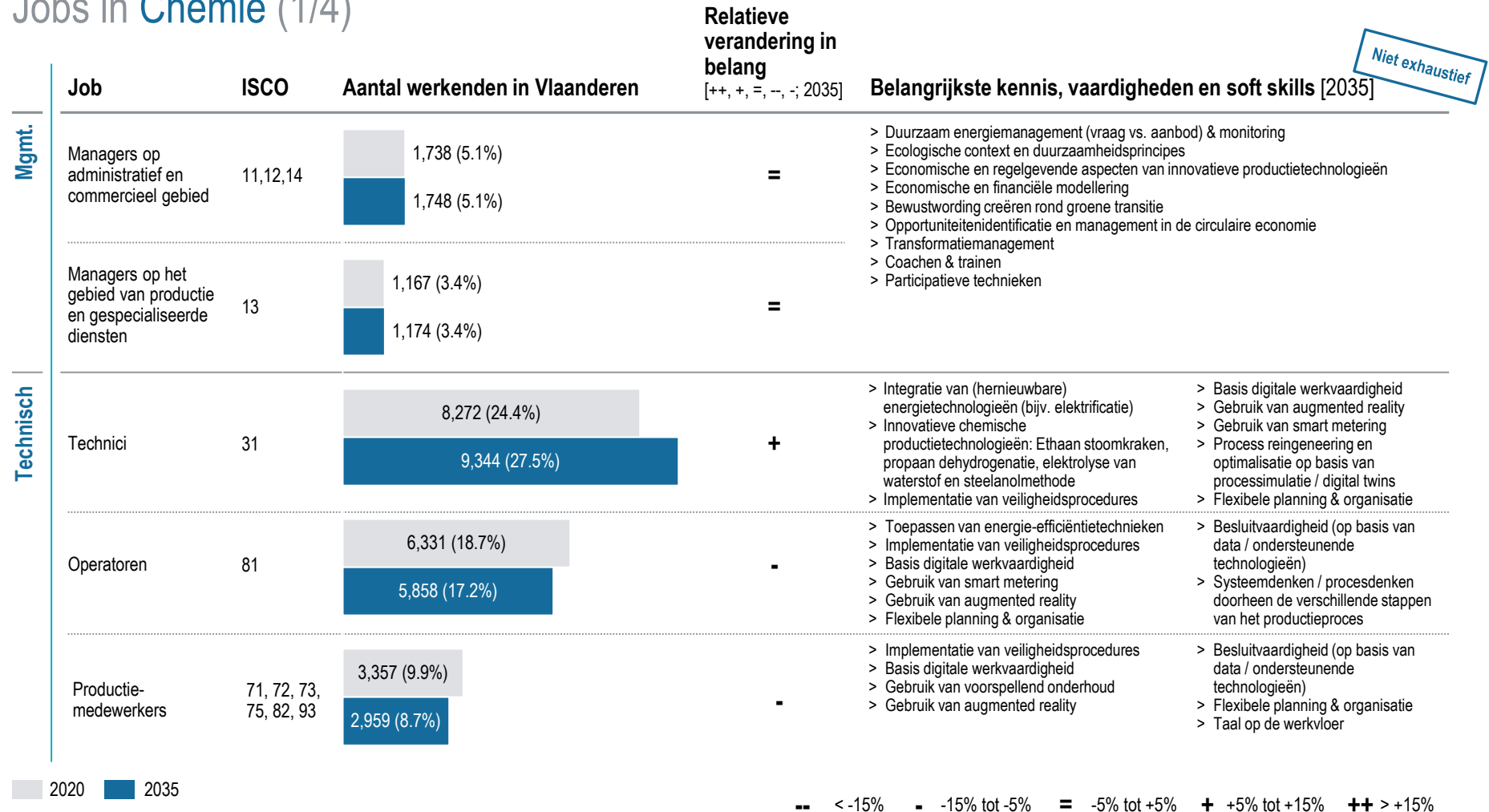


## F. Appendix



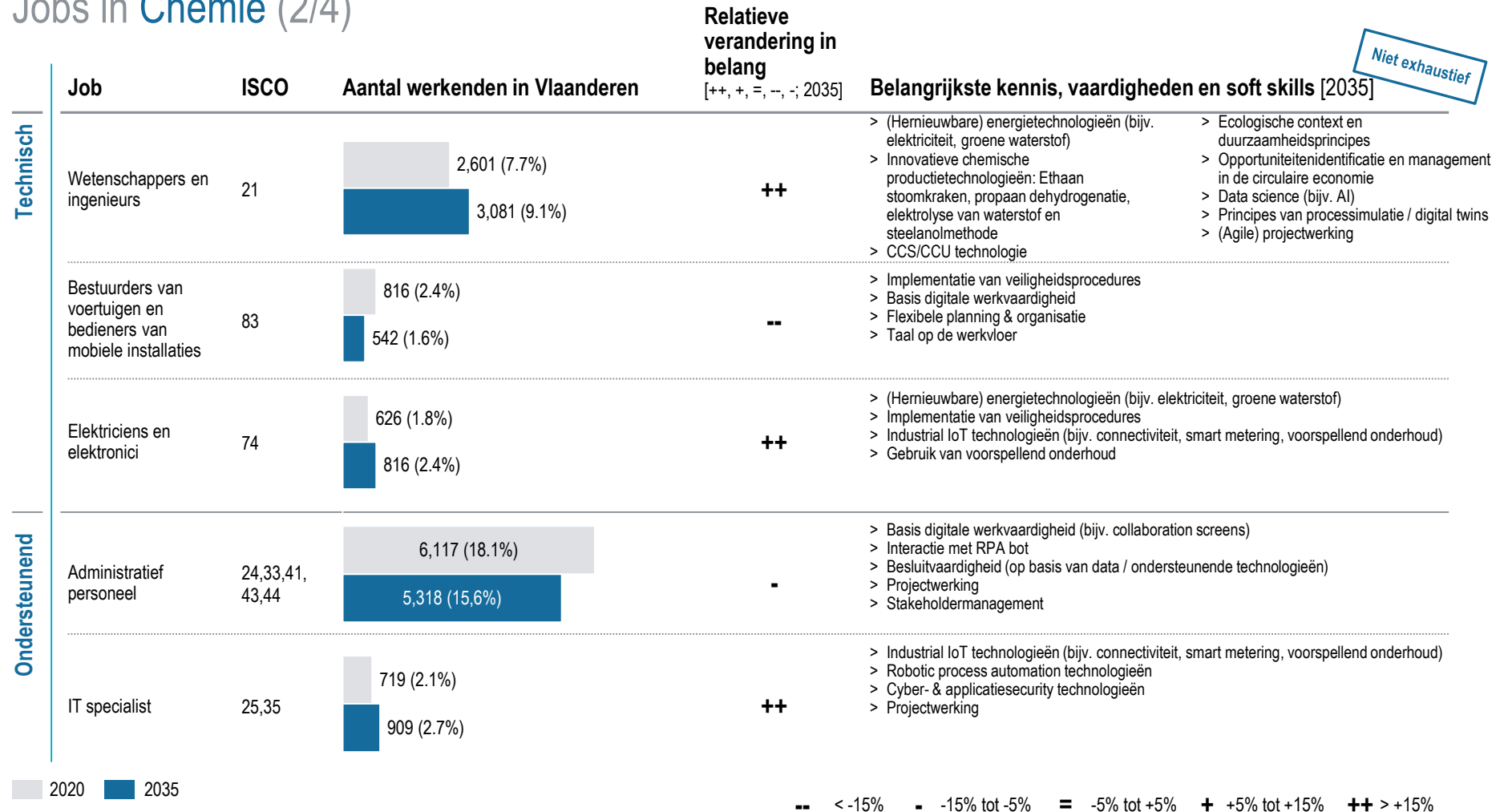
# Technici verwacht te stijgen in belang tegen 2035 – Nood aan basis digitale vaardigheden bij de technische profielen

## Jobs in Chemie (1/4)



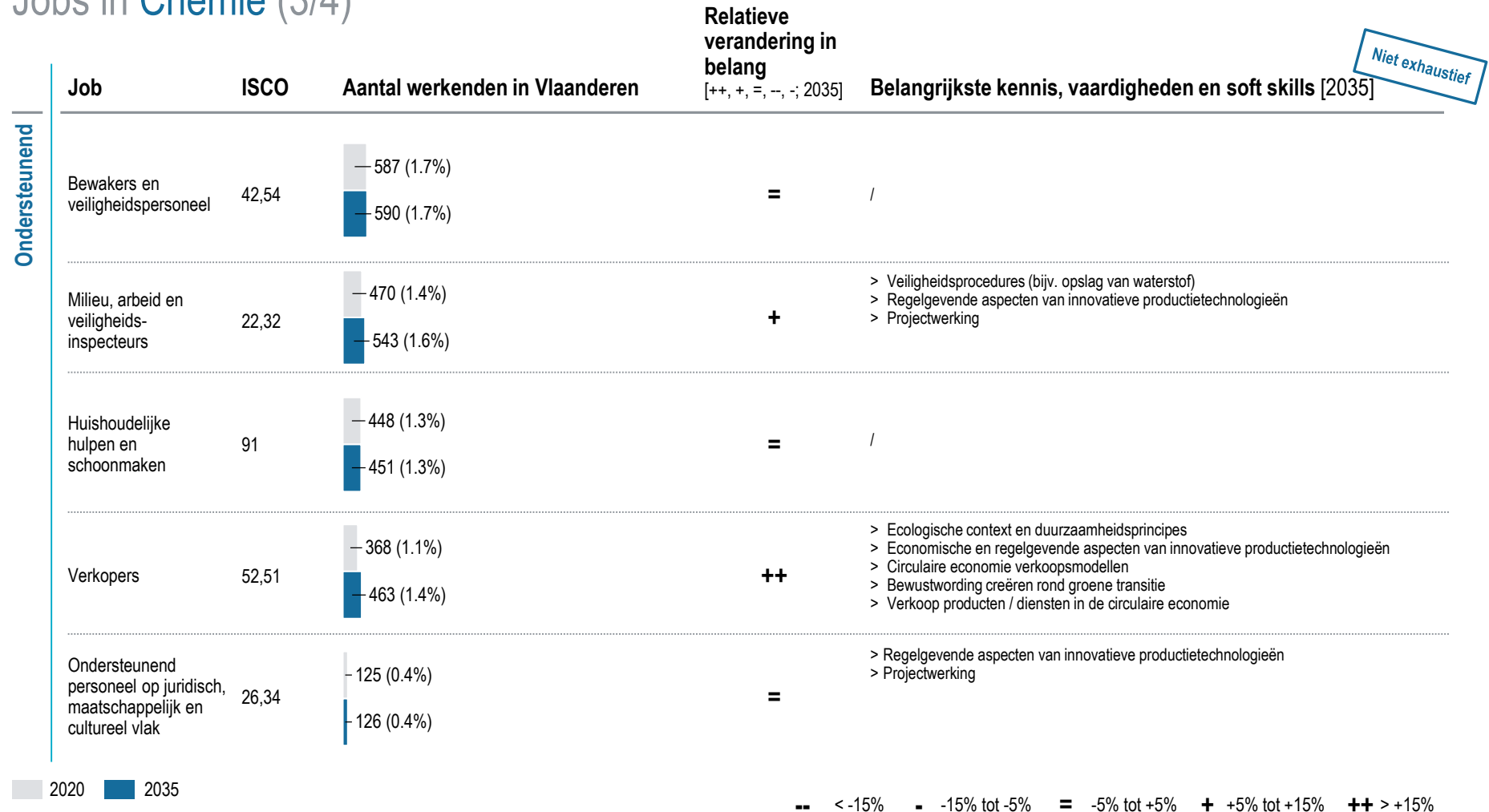
# Administratief personeel verwacht licht te dalen in belang tegen 2035

## Jobs in Chemie (2/4)



# Stijging van het aantal verkopers verwacht tegen 2035 met nieuwe skillsnoden zoals circulaire economie verkoopsmodellen

## Jobs in Chemie (3/4)



# Het aandeel van de elementaire beroepen is verwacht constant te blijven

## Jobs in Chemie (4/4)

	Job	ISCO	Aantal werkenden in Vlaanderen	Relatieve verandering in belang [++, +, =, --, -; 2035]	Belangrijkste kennis, vaardigheden en soft skills [2035]
Ondersteunend	Vuilnisophalers en-verwerkers en andere elementaire beroepen	96	73 (0.2%)	=	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Implementatie van veiligheidsprocedures</li> <li>&gt; Basis digitale werkvaardigheid</li> <li>&gt; Flexibele planning &amp; organisatie</li> <li>&gt; Taal op de werkvloer</li> </ul>
			73 (0.2%)		
	Medewerkers sneldienstrestaurant	94	40 (0.1%)	=	/
			40 (0.1%)		

Niet exhaustief

2020 2035

-- < -15%   - -15% tot -5%   = -5% tot +5%   + +5% tot +15%   ++ > +15%



# Een lichte daling in het aantal productiemedewerkers verwacht gedreven door automatisering

## Jobs in Primaire metalen (1/4)

	Job	ISCO	Aantal werkenden in Vlaanderen	Relatieve verandering in belang [++, +, =, --, -; 2035]	Belangrijkste kennis, vaardigheden en soft skills [2035]
Mgmt.	Managers op administratief en commercieel gebied	11,12,14		-	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Duurzaam energiemangement (vraag vs. aanbod) &amp; monitoring</li> <li>&gt; Ecologische context en duurzaamheidsprincipes</li> <li>&gt; Economische en regelgevende aspecten van innovatieve productietechnologieën</li> <li>&gt; Economische en financiële modellering</li> <li>&gt; Bewustwording creëren rond groene transitie</li> <li>&gt; Opportuniteitsidentificatie en management in de circulaire economie</li> <li>&gt; Transformatiemanagement</li> <li>&gt; Coachen &amp; trainen</li> <li>&gt; Participatieve technieken</li> </ul>
	Managers op het gebied van productie en gespecialiseerde diensten	13		+	
Technisch	Operatoren	81		=	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Toepassen van energie-efficiëntietechnieken</li> <li>&gt; Implementatie van veiligheidsprocedures</li> <li>&gt; Basis digitale werkvaardigheid</li> <li>&gt; Gebruik van smart metering</li> <li>&gt; Gebruik van augmented reality</li> <li>&gt; Flexibele planning &amp; organisatie</li> </ul>
	Productie-medewerkers	71, 72, 73, 75, 82, 93		-	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Implementatie van veiligheidsprocedures</li> <li>&gt; Basis digitale werkvaardigheid</li> <li>&gt; Gebruik van voorspellend onderhoud</li> <li>&gt; Gebruik van augmented reality</li> </ul>
	Technici	31		=	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Duurzaam &amp; klantgericht product- en materiaalontwerp</li> <li>&gt; Integratie van (hernieuwbare) energietechnologieën (bijv. elektrificatie)</li> <li>&gt; Innovatieve staal productietechnologieën: IGAR technologie</li> <li>&gt; Implementatie van veiligheidsprocedures</li> <li>&gt; Milieu-impact kwantificatie &amp; monitoring</li> </ul>

Niet exhaustief

2020 2035

-- < -15% - -15% tot -5% = -5% tot +5% + +5% tot +15% ++ > +15%

# Administratief personeel verwacht constant te blijven maar met een wijziging in skillsnoden zoals milieu-impact kwantificatie

## Jobs in Primaire metalen (2/4)

	Job	ISCO	Aantal werkenden in Vlaanderen	Relatieve verandering in belang [++, +, =, -, --; 2035]	Belangrijkste kennis, vaardigheden en soft skills [2035]
Technisch	Wetenschappers en ingenieurs	21		+	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Duurzaam &amp; klantgericht product- en materiaalontwerp</li> <li>&gt; (Hermieuwbare) energietechnologieën (bijv. elektriciteit)</li> <li>&gt; Innovatieve staal productietechnologieën: IGAR technologie</li> <li>&gt; CCS/CCU technologie</li> </ul>
	Bestuurders van voertuigen en bedieners van mobiele installaties	83		=	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Implementatie van veiligheidsprocedures</li> <li>&gt; Basis digitale werkvaardigheid</li> <li>&gt; Flexibele planning &amp; organisatie</li> <li>&gt; Taal op de werkvloer</li> </ul>
	Elektriciens en elektronici	74		++	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; (Hermieuwbare) energietechnologieën (bijv. elektriciteit, groene waterstof)</li> <li>&gt; Implementatie van veiligheidsprocedures</li> <li>&gt; Industrial IoT technologieën (bijv. connectiviteit, smart metering, voorspellend onderhoud)</li> <li>&gt; Gebruik van voorspellend onderhoud</li> </ul>
Ondersteunend	Administratief personeel	24, 33, 41, 43, 44		=	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Milieu-impact kwantificatie &amp; monitoring</li> <li>&gt; Basis digitale werkvaardigheid (bijv. collaboration screens)</li> <li>&gt; Interactie met RPA bot</li> <li>&gt; Besluitvaardigheid (op basis van data / ondersteunende technologieën)</li> <li>&gt; Projectwerking</li> <li>&gt; Stakeholdermanagement</li> </ul>
	Huishoudelijke hulpen en schoonmakers	91		=	/

Niet exhaustief

2020 2035

-- < -15%   - -15% tot -5%   = -5% tot +5%   + +5% tot +15%   ++ > +15%

# Stijging in het belang van IT specialisten, verkopers en milieu, arbeid en veiligheidsinspecteurs verwacht tegen 2035

## Jobs in Primaire metalen (3/4)

Ondersteunend	Job	ISCO	Aantal werkenden in Vlaanderen	Relatieve verandering in belang [++, +, =, --, -; 2035]	Belangrijkste kennis, vaardigheden en soft skills [2035]
			2020 2035		
	IT specialist	25,35	343 (1.9%) 366 (2.0%)	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Industrial IoT technologieën (bijv. connectiviteit, smart metering, voorspellend onderhoud)</li> <li>&gt; Robotic process automation technologieën</li> <li>&gt; Cyber- &amp; applicatiesecurity technologieën</li> <li>&gt; Projectwerking</li> </ul>
	Verkopers	52,51	158 (0.9%) 160 (0.9%)	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Ecologische context en duurzaamheidsprincipes</li> <li>&gt; Economische en regelgevende aspecten van innovatieve productietechnologieën</li> <li>&gt; Circulaire economie verkoopmodellen</li> <li>&gt; Bewustwording creëren rond groene transitie</li> <li>&gt; Verkoop producten / diensten in de circulaire economie</li> </ul>
	Bewakers en veiligheidspersoneel	54,42	76 (0.4%) 67 (0.4%)	=	/
	Milieu, arbeid, en veiligheidsinspecteurs	22,32	75 (0.4%) 76 (0.5%)	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Veiligheidsprocedures</li> <li>&gt; Regelgevende aspecten van innovatieve productietechnologieën</li> <li>&gt; Projectwerking</li> </ul>
	Vuilnisophalers en-verwerkers en andere elementaire beroepen	96	68 (0.4%) 59 (0.4%)	=	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Implementatie van veiligheidsprocedures</li> <li>&gt; Basis digitale werkvaardigheid</li> <li>&gt; Flexibele planning &amp; organisatie</li> <li>&gt; Taal op de werkvloer</li> </ul>

Niet exhaustief

2020 2035

-- < -15%   - -15% tot -5%   = -5% tot +5%   + +5% tot +15%   ++ > +15%

# Stijging in aantal onderwijsdeskundigen verwacht tegen 2035 door het belang van upskilling in de sector

## Jobs in Primaire metalen (4/4)

Ondersteunend	Job	ISCO	Aantal werkenden in Vlaanderen	Relatieve verandering in belang [++, +, =, --, -; 2035]	Belangrijkste kennis, vaardigheden en soft skills [2035]
			2020	2035	
Ondersteunend	Onderwijsdeskundigen	23	62 (0.3%)	++	/
			87 (0.5%)		
	Medewerkers sneldienstrestauratie	94	41 (0.2%)	=	/
			36 (0.2%)		
Ondersteunend personeel op juridisch, maatschappelijk en cultureel vlak	26,34		26 (0.1%)	=	> Regelgevende aspecten van innovatieve productietechnologieën > Projectwerking
			23 (0.1%)		

Niet exhaustief

2020 2035

-- < -15%   - -15% tot -5%   = -5% tot +5%   + +5% tot +15%   ++ > +15%

# Een lichte stijging van het aantal technici wordt verwacht gedreven door technologische ontwikkelingen

## Jobs in Rubber & plastic (1/4)

	Job	ISCO	Aantal werkenden in Vlaanderen	Relatieve verandering in belang [++, +, =, --, -; 2035]	Belangrijkste kennis, vaardigheden en soft skills [2035]
Mgmt.	Managers op administratief en commercieel gebied	11,12,14		=	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Duurzaam energiemangement (vraag vs. aanbod) &amp; monitoring</li> <li>&gt; Ecologische context en duurzaamheidsprincipes</li> <li>&gt; Economische en regelgevende aspecten van innovatieve productietechnologieën</li> <li>&gt; Economische en financiële modellering</li> <li>&gt; Bewustwording creëren rond groene transitie</li> <li>&gt; Opportuniteitenidentificatie en management in de circulaire economie</li> <li>&gt; Transformatiemanagement</li> <li>&gt; Coachen &amp; trainen</li> <li>&gt; Participatieve technieken</li> </ul>
	Managers op het gebied van productie en gespecialiseerde diensten	13		=	
Technisch	Operatoren	81		=	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Toepassen van energie-efficiëntietechnieken</li> <li>&gt; Implementatie van veiligheidsprocedures</li> <li>&gt; Lean manufacturing</li> <li>&gt; Toegepaste elektromechanica</li> <li>&gt; Basis digitale werkvaardigheid</li> <li>&gt; Gebruik van smart metering</li> <li>&gt; Gebruik van augmented reality</li> </ul>
	Productie-medewerkers	71, 72, 73, 75, 82		=	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Implementatie van veiligheidsprocedures</li> <li>&gt; Lean manufacturing</li> <li>&gt; Toegepaste elektromechanica</li> <li>&gt; Basis digitale werkvaardigheid</li> <li>&gt; Gebruik van voorspellend onderhoud</li> <li>&gt; Gebruik van augmented reality</li> </ul>
	Technici	31		+	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Integratie van (hernieuwbare) energietechnologieën (bijv. elektrificatie)</li> <li>&gt; Innovatieve productietechnologieën</li> <li>&gt; Implementatie van veiligheidsprocedures</li> <li>&gt; Lean manufacturing</li> <li>&gt; Toegepaste elektromechanica</li> <li>&gt; Basis digitale werkvaardigheid</li> </ul>

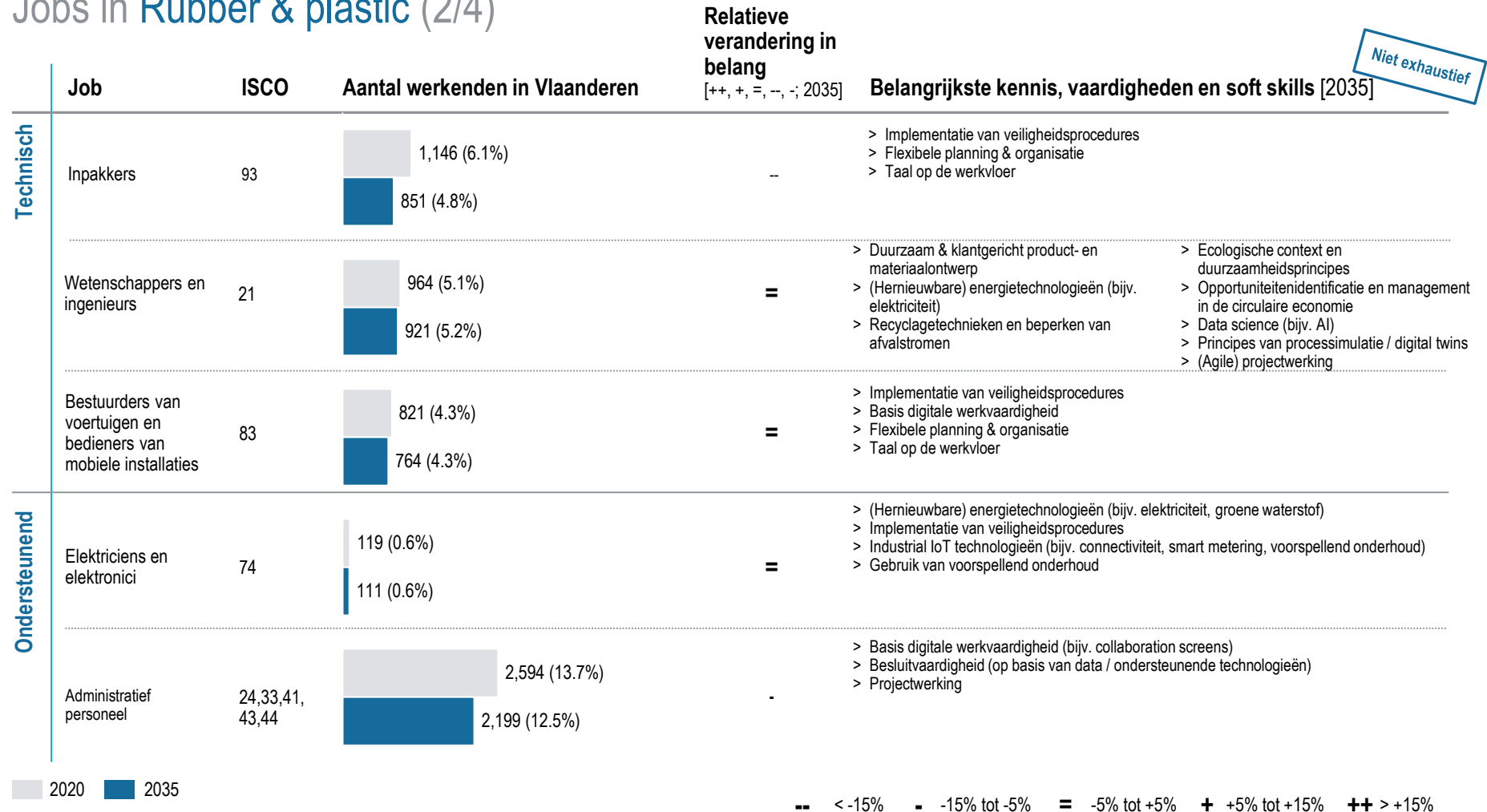
Niet exhaustief

2020 2035

-- < -15%   - -15% tot -5%   = -5% tot +5%   + +5% tot +15%   ++ > +15%

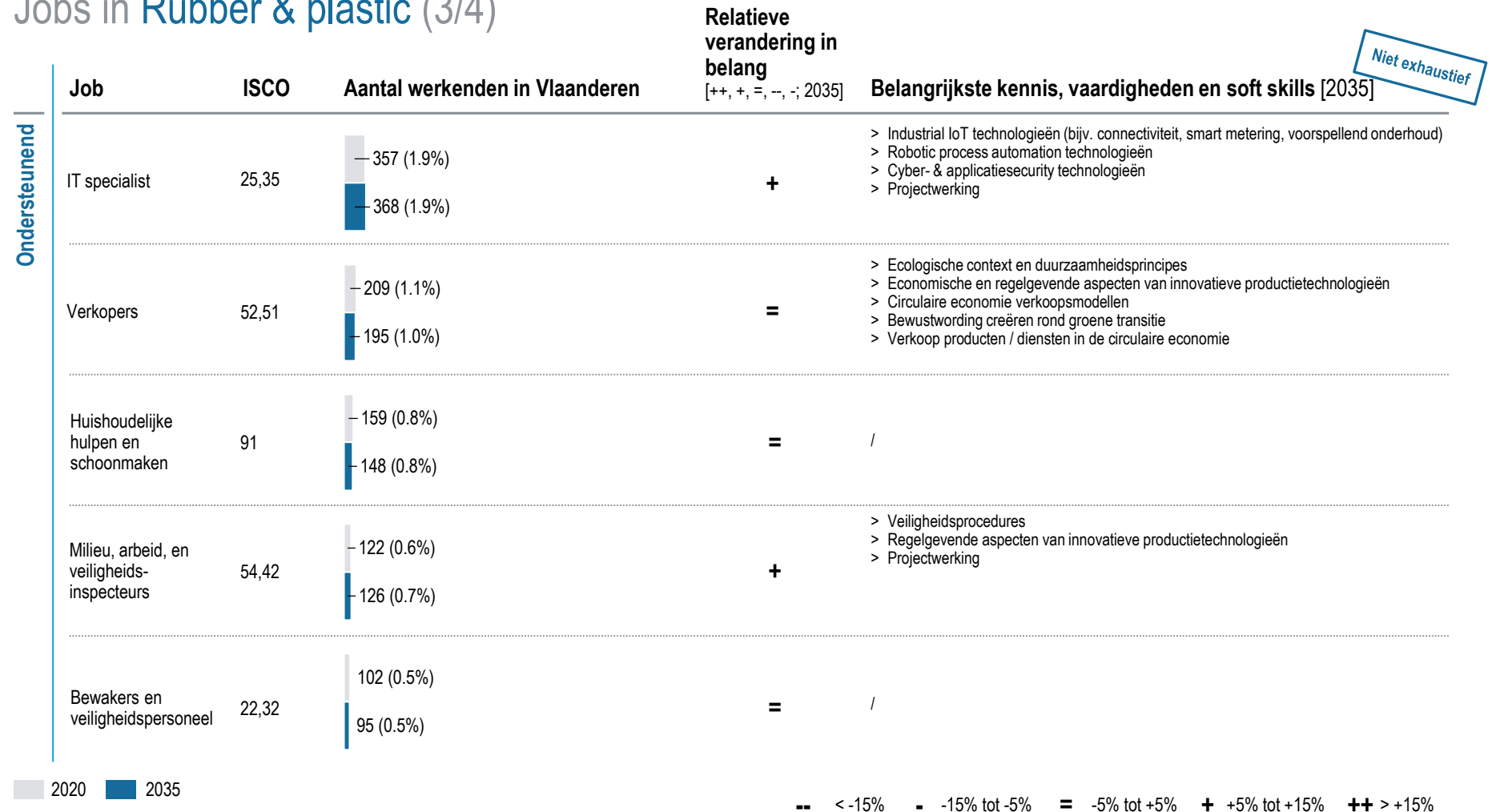
# Binnen rubber & plastic wordt door het invoeren van automatisering een sterke afname verwacht van het belang van inpakkers

## Jobs in Rubber & plastic (2/4)



# Aandeel van milieu, arbeid, en veiligheidsinspecteurs en IT specialisten verwacht toe te nemen tegen 2035

## Jobs in Rubber & plastic (3/4)







# Het aandeel van het overige ondersteunend personeel is verwacht constant te blijven tot 2035

## Jobs in Rubber & plastic (4/4)

	Job	ISCO	Aantal werkenden in Vlaanderen	Relatieve verandering in belang [++, +, =, --, -; 2035]	Belangrijkste kennis, vaardigheden en soft skills [2035]
Ondersteunend	Ondersteunend personeel op juridisch, maatschappelijk en cultureel vlak	26,34	-42 (0.2%)	=	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Regelgevende aspecten van innovatieve productietechnologieën</li> <li>&gt; Projectwerking</li> </ul>
			-39 (0.2%)		
	Vuilnisophalers en-verwerkers	96	-28 (0.1%)	=	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Implementatie van veiligheidsprocedures</li> <li>&gt; Basis digitale werkvaardigheid</li> <li>&gt; Flexibele planning &amp; organisatie</li> <li>&gt; Taal op de werkvloer</li> </ul>
			-26 (0.1%)		
	Verzorgend personeel	53	21 (0.1%)	=	/
			20 (0.1%)		

Niet exhaustief

2020 2035

-- < -15%   - -15% tot -5%   = -5% tot +5%   + +5% tot +15%   ++ > +15%

# In de petrochemie wordt een toename in belang wetenschappers en ingenieurs verwacht gedreven door technologische ontwikkelingen

## Jobs in Petrochemie (1/3)

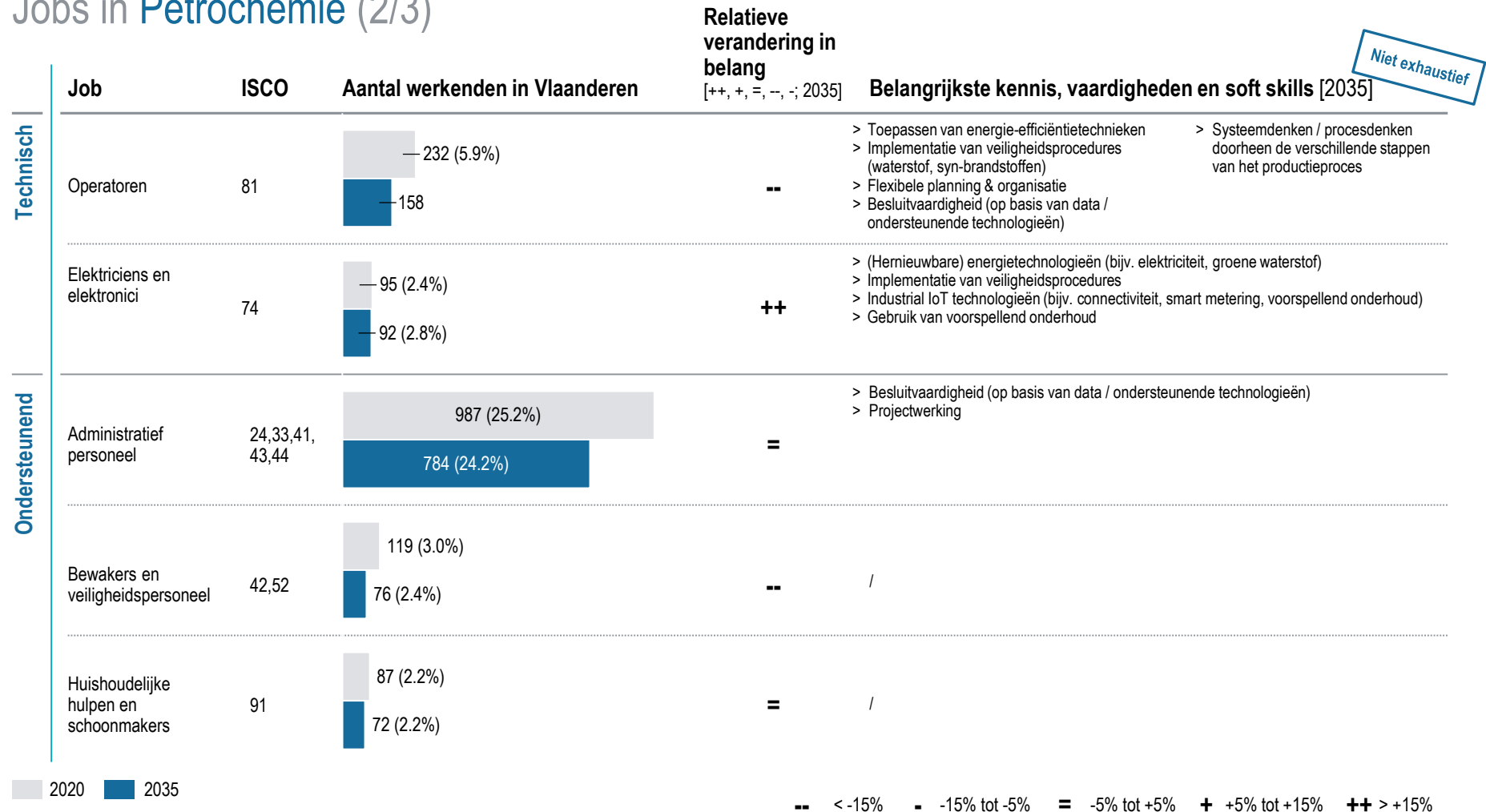
	Job	ISCO	Aantal werkenden in Vlaanderen	Relatieve verandering in belang [++, +, =, --, -; 2035]	Belangrijkste kennis, vaardigheden en soft skills [2035]
Mgmt.	Managers op het gebied van productie en gespecialiseerde diensten	13	237 (6.1%) 197 (6.1%)	=	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Duurzaam energiemanagement (vraag vs. aanbod) &amp; monitoring</li> <li>&gt; Ecologische context en duurzaamheidsprincipes</li> <li>&gt; Economische en regelgevende aspecten van innovatieve productietechnologieën</li> <li>&gt; Economische en financiële modellering</li> <li>&gt; Bewustwording creëren rond groene transitie</li> <li>&gt; Opportuniteitenidentificatie en management in de circulaire economie</li> <li>&gt; Transformatiemanagement</li> <li>&gt; Coachen &amp; trainen</li> <li>&gt; Participatieve technieken</li> </ul>
	Managers op administratief en commercieel gebied	11,12,14	166 (4.2%) 138 (4.2%)	=	
Technisch	Technici	31	1,252 (32.0%) 1,084 (33.4%)	=	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Integratie van (hernieuwbare) energietechnologieën (bijv. elektrificatie)</li> <li>&gt; Toegepaste biologie en chemie</li> <li>&gt; Implementatie van veiligheidsprocedures (waterstof, syn-brandstoffen)</li> <li>&gt; Toepassen van energie-efficiëntietechnieken</li> <li>&gt; Flexibele planning &amp; organisatie</li> <li>&gt; (Agile) projectwerking</li> </ul>
	Wetenschappers en ingenieurs	21	296 (7.6%) 290 (8.9%)	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; (Hernieuwbare) energietechnologieën</li> <li>&gt; Toepassen van energie-efficiëntietechnieken</li> <li>&gt; Toegepaste biologie en chemie</li> <li>&gt; Ecologische context en duurzaamheidsprincipes</li> <li>&gt; (Agile) projectwerking</li> </ul>
	Productie-medewerkers	71,72,73,75,82,93	260 (6.6%) 180 (5.5%)	--	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Implementatie van veiligheidsprocedures</li> <li>&gt; Basis digitale werkvaardigheid</li> <li>&gt; Gebruik van voorspellend onderhoud</li> <li>&gt; Besluitvaardigheid (op basis van data / ondersteunende technologieën)</li> <li>&gt; Flexibele planning &amp; organisatie</li> <li>&gt; Taal op de werkvloer</li> </ul>

Niet exhaustief

-- < -15%   - -15% tot -5%   = -5% tot +5%   + +5% tot +15%   ++ > +15%

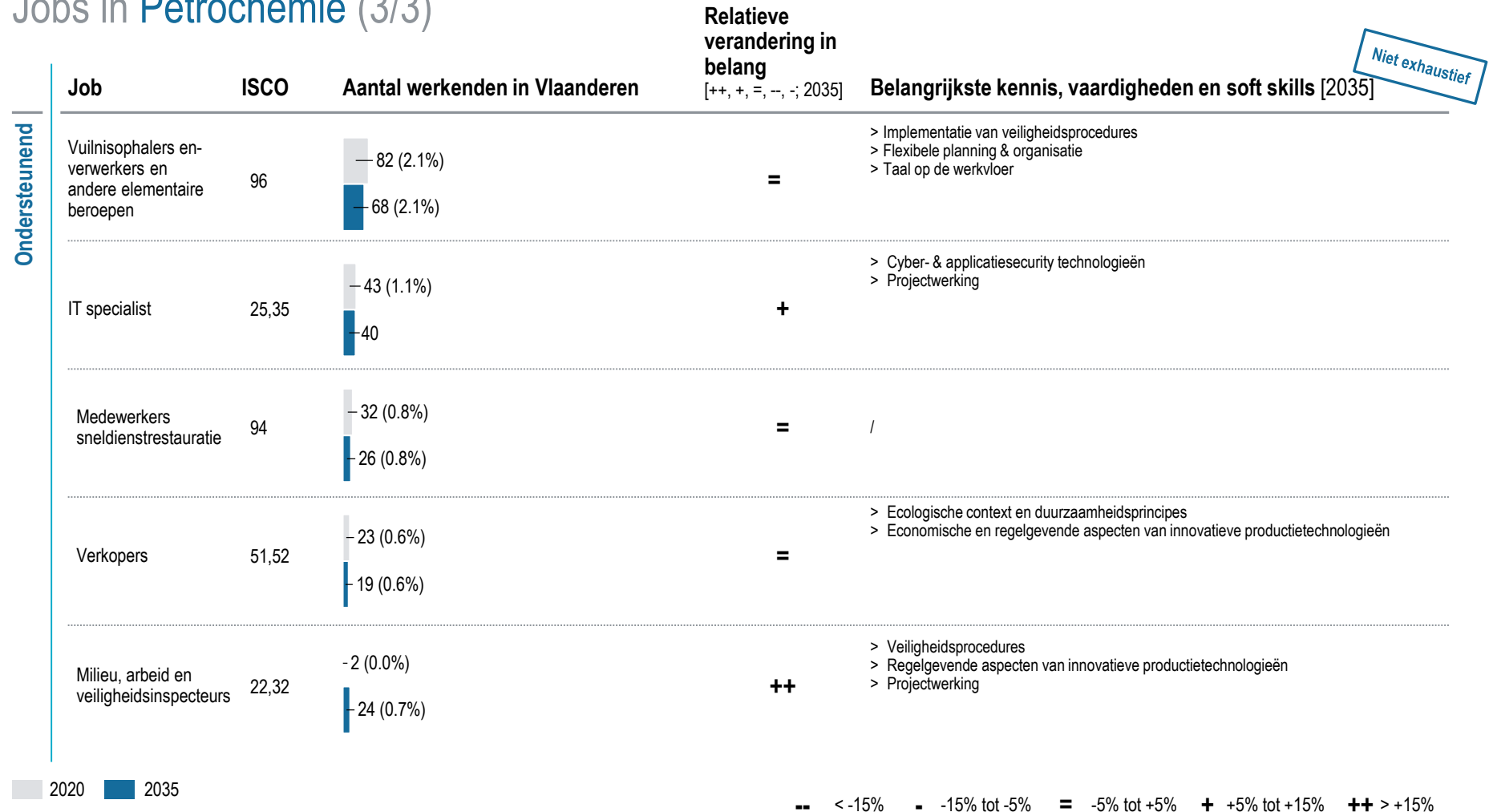
# Een daling in het belang van operatoren en bewakers en veiligheidspersoneel wordt verwacht

## Jobs in Petrochemie (2/3)



# Het belang van milieu, arbeid en veiligheidsinspecteurs en IT specialisten wordt verwacht toe te nemen

## Jobs in Petrochemie (3/3)



Roland  
Berger

THINK:ACT

