



Netbeheer
Nederland

Netbeheer Nederland scenario's editie 2025

Verkenningen

17-04-2026

Leeswijzer

Wat zijn deze verkenningen?

Dit document bevat drie verkenningen op het Koersvaste Middenweg-scenario uit de Netbeheer Nederland Scenario's Editie 2025. De verkenningen onderzoeken de impact van alternatieve ontwikkelingen die niet in de basisscenario's zijn meegenomen.

In opdracht van het ministerie

Deze verkenningen zijn opgesteld in opdracht van het ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG), als onderdeel van het Programma Energiehoofdstructuur (PEH). De onderliggende aannames zijn bepaald door het ministerie. Netbeheer Nederland heeft de doorrekening uitgevoerd in het Energie Transitie Model (ETM). De verkenningen worden concreet gebruikt voor het PEH. Daarnaast zijn ze informerend voor het Nationaal Plan Energiesysteem (NPE).

De drie verkenningen:

- **Verkenning minder grootschalige batterijopslag:** onderzoekt de impact van ruimteschaarste op de doorgroei van batterijopslag (steekjaar 2050).
- **Verkenning minder elektrolyse en waterstofopslag:** onderzoekt de impact van uitblijven van elektrolyse op zee, minder elektrolyse op land, minder waterstofopslag en geen waterstofcentrales (steekjaar 2050).
- **Verkenning import waterstofdragers:** onderzoekt de impact van een lager industrieel groeipad, waarbij Nederland meer halffabricaten importeert (steekjaren 2030, 2035, 2040, 2050).

Wat de verkenningen niet zijn

De verkenningen zijn geen vervanging van de vier basisscenario's en geen voorspelling van de toekomst. Het zijn gevoeligheidsanalyses die laten zien wat er verandert als specifieke aannames anders uitpakken.

De verkenningen vormen - samen met de Verkenning Vertraagde Transitie - de laatste uitwerking van de Scenario's 2025.

Inhoudsopgave

- Beschrijvingen verkenningen Pag. 4
- Kwantitatieve uitwerking verkenningen Pag. 7
- Verdieping: Verkenning Import Waterstofdragers Pag. 18



Netbeheer
Nederland

Beschrijving verkenningen

Narratieven van de verkenningen

Verkenning minder grootschalige batterijopslag

Terwijl een relevante rol voor elektrische opslag in het toekomstige energiesysteem wordt voorzien, blijft ruimte in Nederland schaars. Dit zou een belemmering kunnen vormen voor de doorgroei van grootschalige batterijopslag op de langere termijn. Deze verkenning onderzoekt de impact van minder grootschalige batterijopslag in 2050. Er wordt daarvoor verondersteld dat er slechts 10 GW grootschalige batterij opslag in 2050 is.

Kwantitatieve uitwerking

Deze verkenning is gebaseerd op het basisscenario Koersvaste Middenweg en is gekwantificeerd in het Energie Transitie Model (ETM) voor steekjaar 2050.

Verkenning minder elektrolyse en waterstofopslag

De opschaling van groene waterstofproductie middels elektrolyse in Nederland blijft achter. Minder binnenlandse waterstofproductie heeft tegelijkertijd impact op de behoefte aan waterstofopslag, import / export en het gebruik van waterstof. Deze verkenning onderzoekt de impact van het uitblijven van elektrolyse op zee, minder elektrolyse op land, minder waterstofopslag en geen waterstofcentrales in 2050. Er wordt daarvoor verondersteld dat er slechts 10 GW elektrolyse in 2050 is.

Kwantitatieve uitwerking

Deze verkenning is gebaseerd op het basisscenario Koersvaste Middenweg en is gekwantificeerd in het Energie Transitie Model (ETM) voor steekjaar 2050.

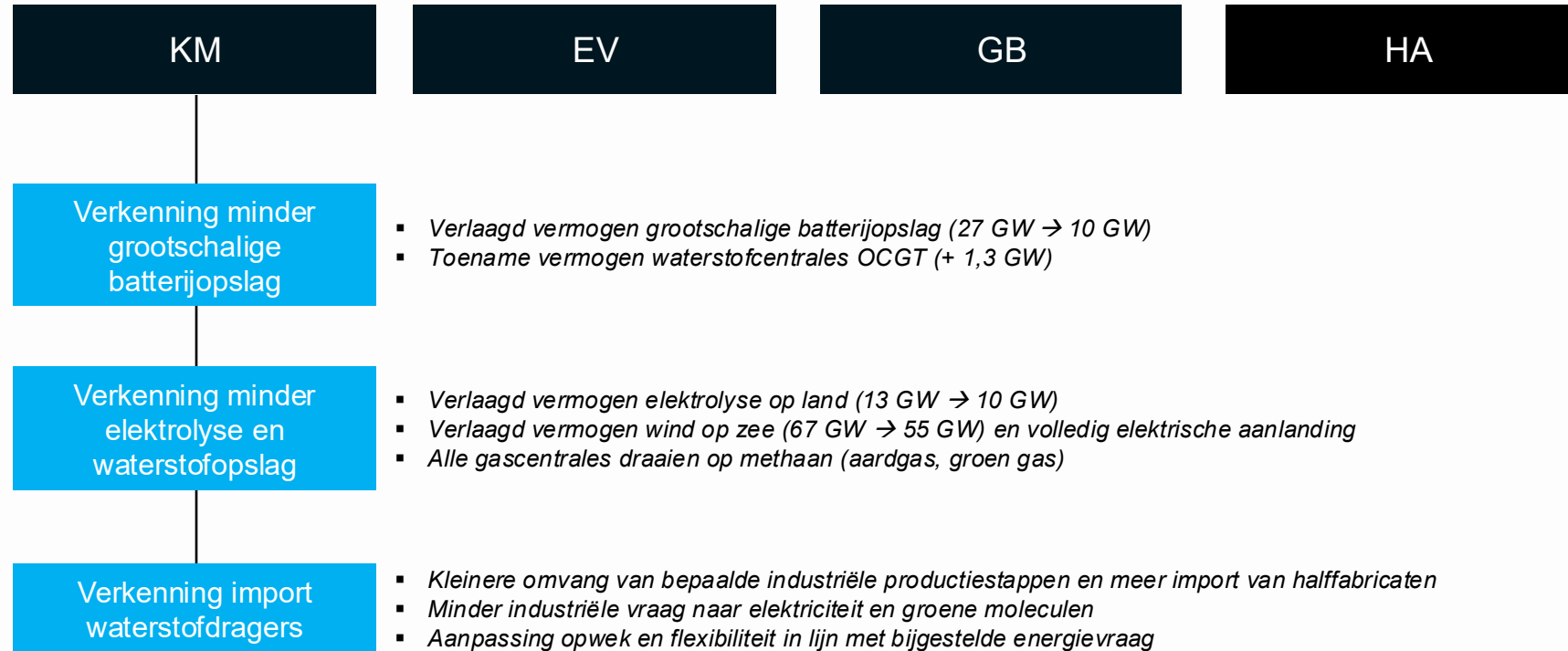
Verkenning import waterstofdragers

Hernieuwbare energieproductie (elektriciteit, waterstof, etc.) blijft relatief duur in Noordwest Europa. Dit kostenverschil komt met name tot uitdrukking in de productie van groene waterstof. Nederland is hierdoor voor waterstof-intensieve productiestappen minder concurrerend ten opzichte van andere regio's in de wereld. Als gevolg hiervan wordt aangenomen dat de delen van de industriële productieketens waarbij groene waterstof een belangrijk aandeel in de productiekosten vormt zich internationaal heroriënteren, zoals de productie van e-methanol als grondstof. Voor het directe (energetische) elektriciteitsverbruik is het kostenverschil in de meeste gevallen niet significant. Voor de kunstmestsector wordt aangenomen dat Nederland meer ammoniak importeert, en voor de staalsector meer HBI (hot bricketed iron), die vervolgens in Nederland verder worden verwerkt tot eindproducten. Daarnaast bouwt Nederland geen nieuwe keten op voor synthetische brandstoffen, maar wel voor biobrandstoffen. Voor raffinageprocessen blijft gasvormige waterstof nodig in Nederland.

Kwantitatieve uitwerking

Deze verkenning is gebaseerd op het basisscenario Koersvaste Middenweg en is gekwantificeerd in het Energie Transitie Model (ETM) voor de steekjaren 2030, 2035, 2040 en 2050.

Overzicht verkenningen



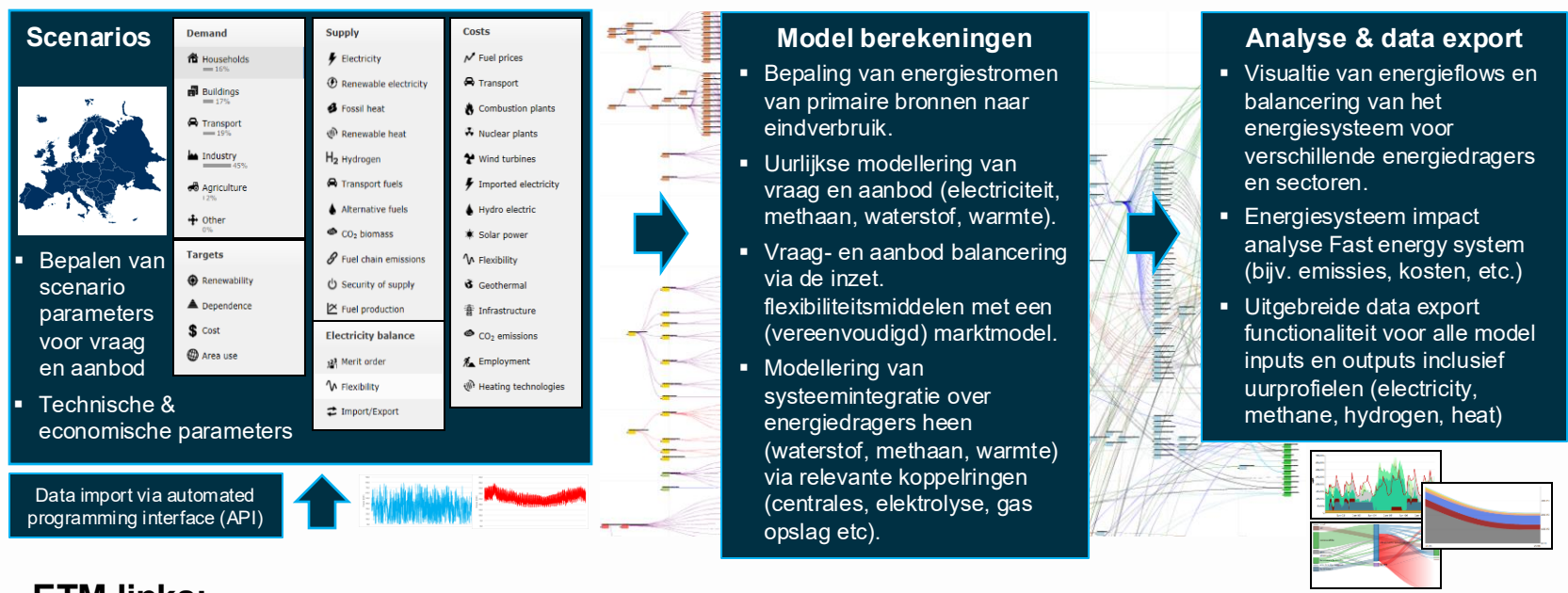


Netbeheer
Nederland

Kwantitatieve uitwerking verkenningen

Energy Transition Model (ETM)

- **Open-source simulatiemodel voor het maken en verkennen van scenario's**, omvat alle relevante sectoren en energie-/grondstofdragers
- Het model is ontwikkeld en wordt onderhouden door Quintel Intelligence
- ETM wordt gebruikt door verschillende partijen in binnen- en buitenland (o.a. Netbeheer Nederland, ENTSOs, industrie, etc.)

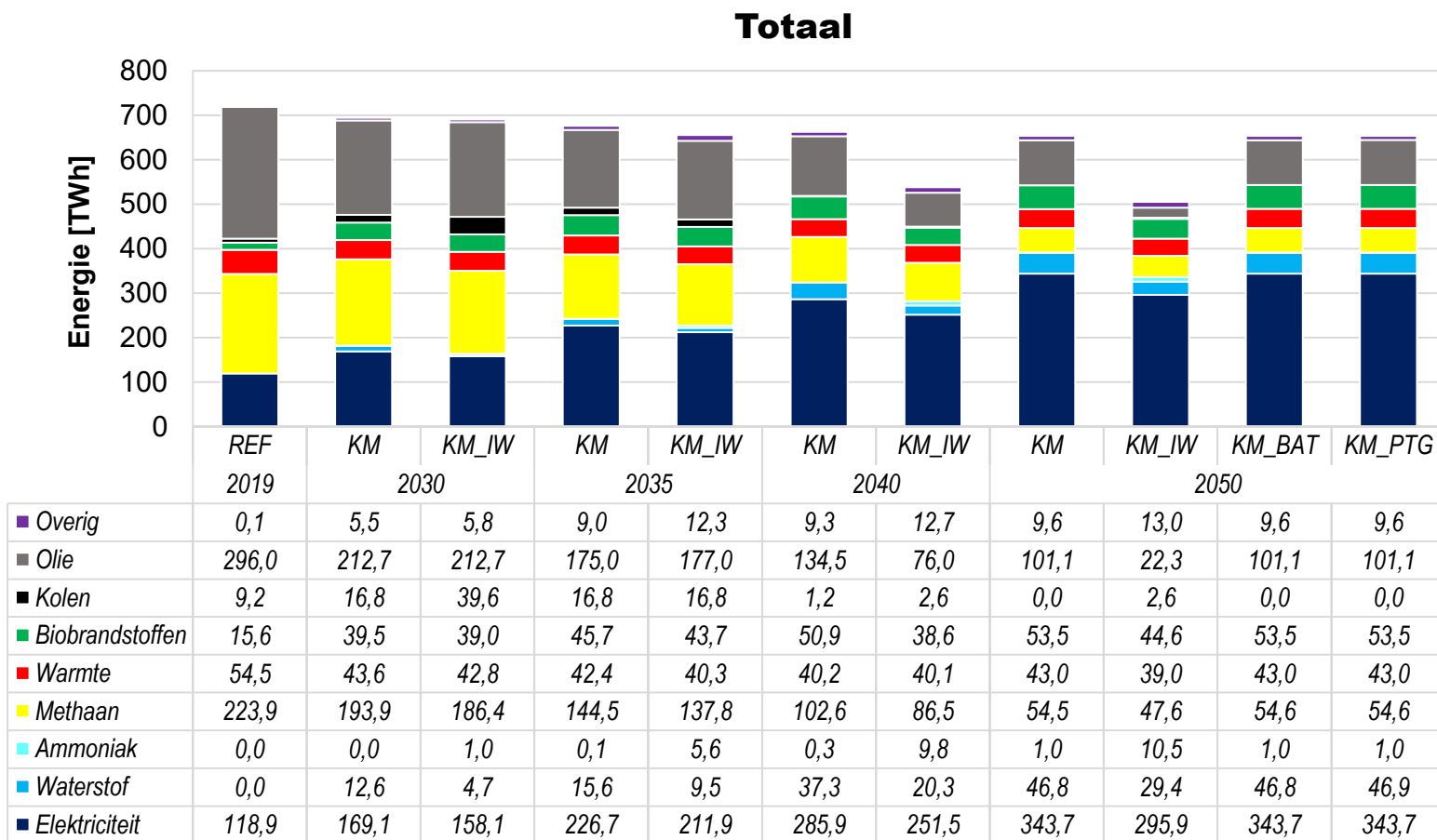


ETM links:

	<u>2025</u>	<u>2030</u>	<u>2035</u>	<u>2040</u>	<u>2050</u>
Koersvaste Middenweg (referentie)					
Verkenning import waterstofdragers		<u>2030</u>	<u>2035</u>	<u>2040</u>	<u>2050</u>
Verkenning minder grootschalige batterijopslag					<u>2050</u>
Verkenning minder elektrolyse en waterstofopslag					<u>2050</u>

Finale energievraag

Afname van fossiele brandstoffen, toename van elektriciteit en klimaatneutrale energiebronnen

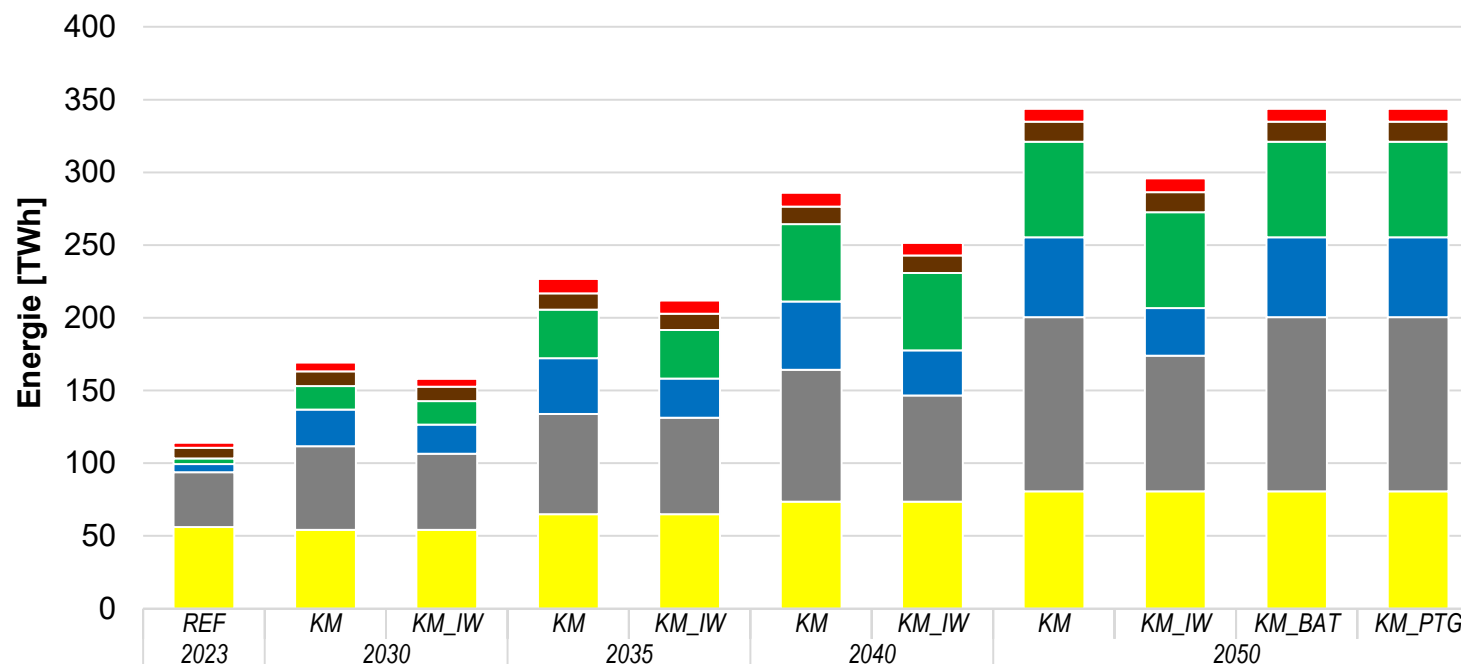


- Terwijl het aandeel van fossiele energiedragers tegen 2050 afneemt, neemt het aandeel van klimaatneutrale energiedragers in alle verkenningen toe.
- Verkenningen batterijopslag & PtG: Geen veranderingen ten opzichte van het basisscenario.
- Verkenning Import Waterstofdragers: Door een grotere invoer van tussenproducten en alternatieve keuzes is de binnenlandse vraag naar elektriciteit en waterstof lager dan in het basisscenario. Verhoudingsgewijs neemt het aandeel van elektriciteit in het verbruik wel toe, tot 59% in 2050 (in vergelijking met 53% in KM en de overige verkenningen).
- Noot: de cijfers zijn inclusief non-energetisch gebruik in de chemie, maar exclusief transformatievraag voor raffinage.

KM = "Koersvaste Middenweg" | KM_IW = Verkenning Import Waterstofdragers | KM_BAT = Verkenning minder grootschalige batterijopslag |
 KM_PTG = Verkenning Minder elektrolyse en waterstofopslag

Elektrische vraag

Elektriciteitsvraag neemt sterk toe, maar varieert tussen de verkenningen

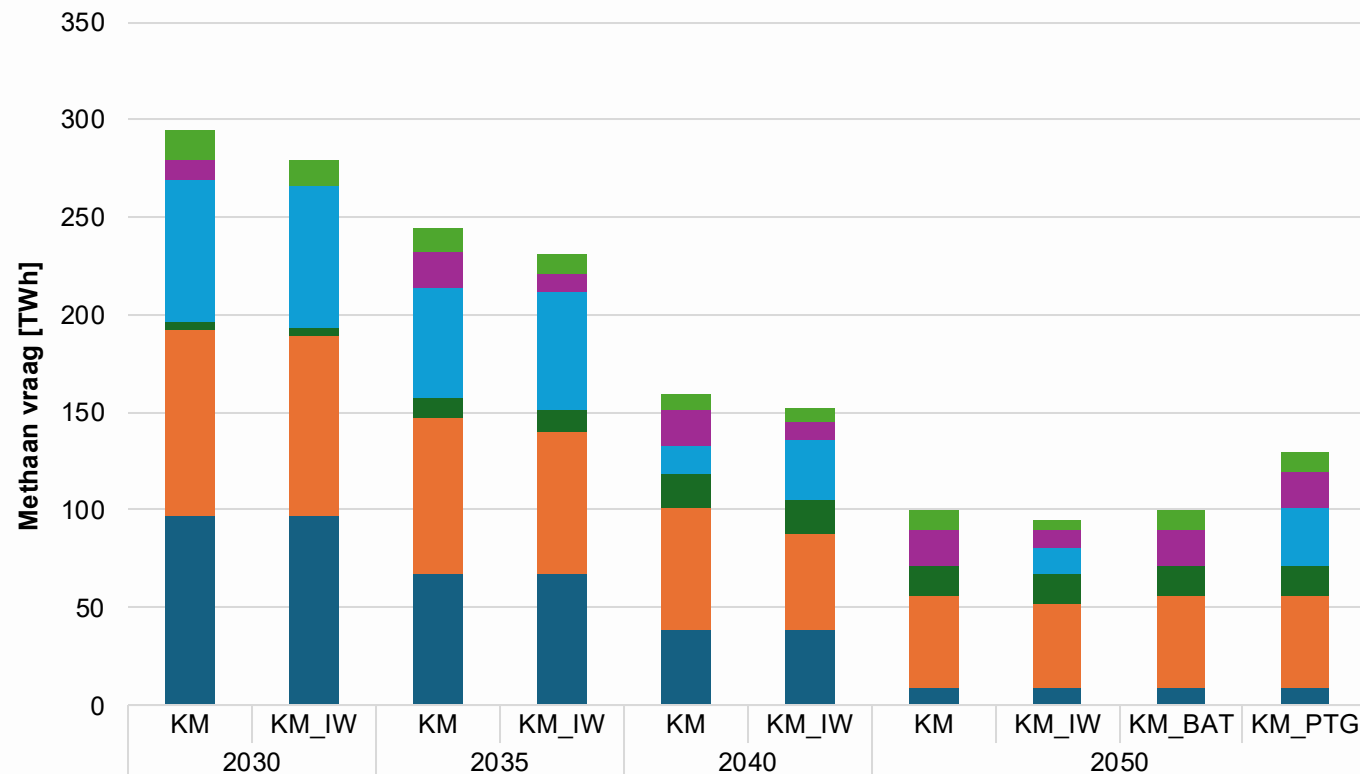


- Alle sectoren schakelen steeds meer over op elektriciteit, terwijl de industrie de grootste verbruiker van elektriciteit blijft. Er wordt een aanzienlijke toename van de vraag vanuit datacenters verwacht.
- Verkenningen batterijopslag & PtG: Geen veranderingen ten opzichte van het basisscenario.
- Verkenning Import Waterstofdragers: Het eindverbruik van elektriciteit krimpt met ongeveer 15 procent ten opzichte van Koersvaste Middenweg. De grootste daling zit in de industrie (stoomkrakers, synfuels productie) en datacenters.

KM = “Koersvaste Middenweg” | KM_IW = Verkenning Import Waterstofdragers | KM_BAT = Verkenning minder grootschalige batterijopslag | KM_PTG = Verkenning Minder elektrolyse en waterstofopslag

Vraag naar methaan

Het gebruik van aardgas en groen gas neemt af in alle verkenningen

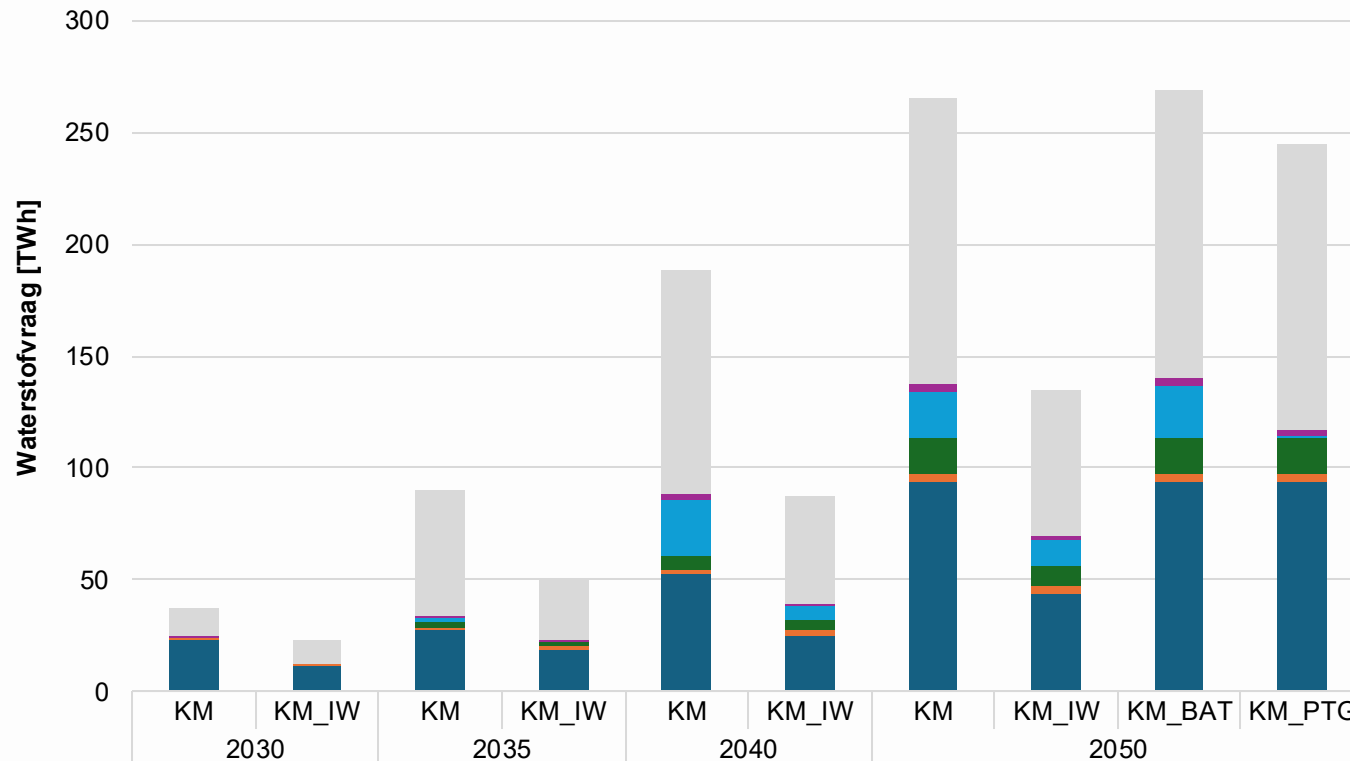


- In vrijwel alle sectoren neemt de gasvraag af, door besparing en de transitie naar andere dragers (elektriciteit, waterstof, etc.).
- Verkenning batterijopslag: Geen veranderingen ten opzichte van het basisscenario.
- Verkenning PtG: er wordt nog methaan gebruikt voor elektriciteitsopwekking. De groen gas productie is ongeveer verhoogd zodat de emissie vergelijkbaar blijft met KM (tot 69 TWh, dit is orde grootte vergelijkbaar met het Gezamenlijke Balans scenario).
- Verkenning Import Waterstofdragers: Lichte daling van het industriële aardgasgebruik, met name in de chemie. Deze daling wordt deels gecompenseerd in de staalsector. Tevens blijft er een grotere rol voor methaan in centrales.

KM = "Koersvaste Middenweg" | KM_IW = Verkenning Import Waterstofdragers | KM_BAT = Verkenning minder grootschalige batterijopslag |
 KM_PTG = Verkenning Minder elektrolyse en waterstofopslag

Waterstofvraag

De waterstofvraag groeit in alle verkenningen. In de Verkenning Import Waterstofdragers ligt de vraag fors lager dan in de KM referentie.



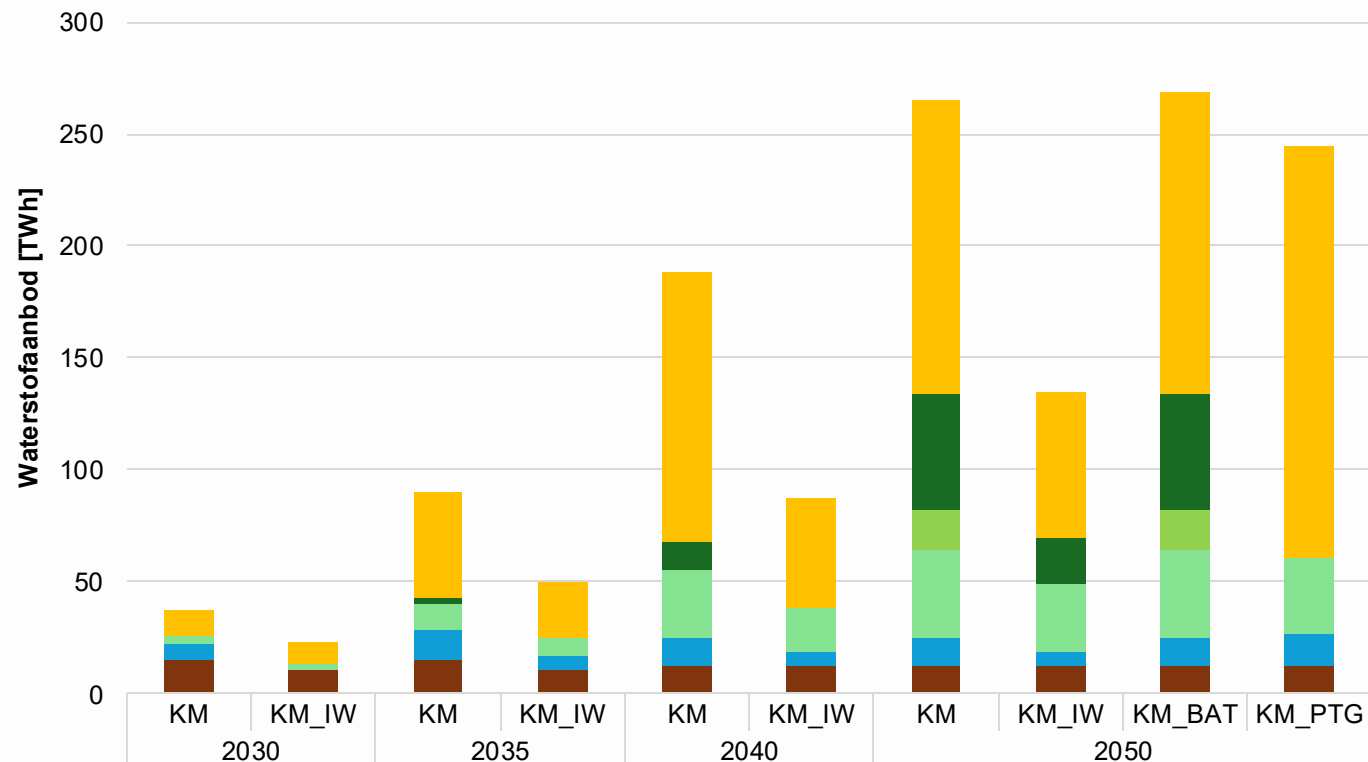
	2030		2035		2040		2050			
	KM	KM_IW	KM	KM_IW	KM	KM_IW	KM	KM_IW	KM_BAT	KM_PTG
Export	13	11	56	27	100	48	128	65	128	128
Overig	0	0	1	1	2	1	4	2	4	3
Centrales	0	0	2	0	25	6	21	12	24	1
Internationaal transport	0	0	2	2	6	4	16	9	16	16
Nationaal transport	1	1	1	1	2	2	4	4	4	4
Industrie	23	11	27	19	52	25	93	43	93	93

- Alle verkenningen tonen een forse groei van het waterstofvraag, waarbij de industrie en export dominant zijn.
- Verkenning batterijopslag: Geen veranderingen ten opzichte van het basisscenario.
- Verkenning PtG: Centrales draaien grotendeels op methaan i.p.v. waterstof.
- Verkenning Import Waterstofdragers: Fors lagere vraag, veroorzaakt door minder inzet van waterstof in gascentrales, minder opbouw van nieuwe (vooral synthetische) brandstofproductie, en door lagere vraag voor staal en voor de verduurzaming van hoge-temperatuur warmte. De aanname is dat de doorvoer halveert t.o.v. het KM scenario 2050.
- Noot: De grafieken tonen alleen transportbehoevende waterstof, exclusief productie 'achter het hek'.

KM = "Koersvaste Middenweg" | KM_IW = Verkenning Import Waterstofdragers | KM_BAT = Verkenning minder grootschalige batterijopslag | KM_PTG = Verkenning Minder elektrolyse en waterstofopslag

Waterstofaanbod

Alle verkenningen tonen een forse groei van het waterstofaanbod.

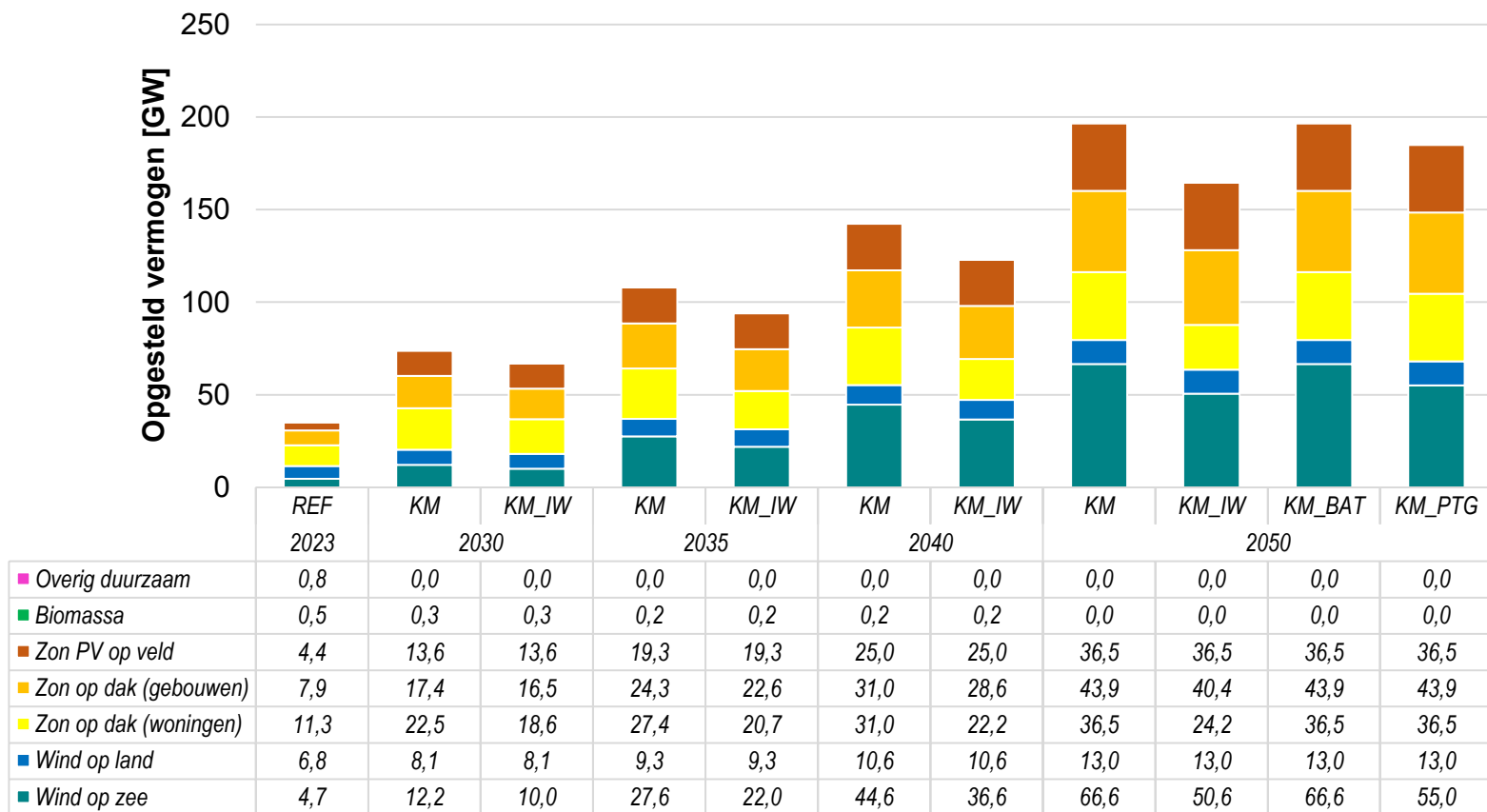


- Alle verkenningen tonen een forse groei van het waterstofaanbod, met name in elektrolyse en import.
- Verkenning batterijopslag: Geen veranderingen ten opzichte van het basisscenario.
- Verkenning PtG: Alleen elektrolyse op land, niet op zee. Een groter aandeel van waterstof uit import.
- Verkenning Import Waterstofdragers: De lagere vraag in Nederland en omliggende landen betekent een lagere productie van de verschillende aanbodbronnen, maar vraagt nog steeds een exponentieel opschaling van het waterstofaanbod.
- Noot: Verschillen een vollasturen van flexibele productiebronnen leiden tot kleine verschillen in jaarproductie tussen de verkenningen.
- Noot 2: In deze figuur is productie en gebruik van (koolstofarme) waterstof binnen individuele industriële productielocaties niet meegenomen. Deze verkenning gaat ervan uit dat dit substantiële volumes betreft.

KM = "Koersvaste Middenweg" | KM_IW = Verkenning Import Waterstofdragers | KM_BAT = Verkenning minder grootschalige batterijopslag | KM_PTG = Verkenning Minder elektrolyse en waterstofopslag

Hernieuwbare opwek

Significante toename van hernieuwbare opwek tot 2050

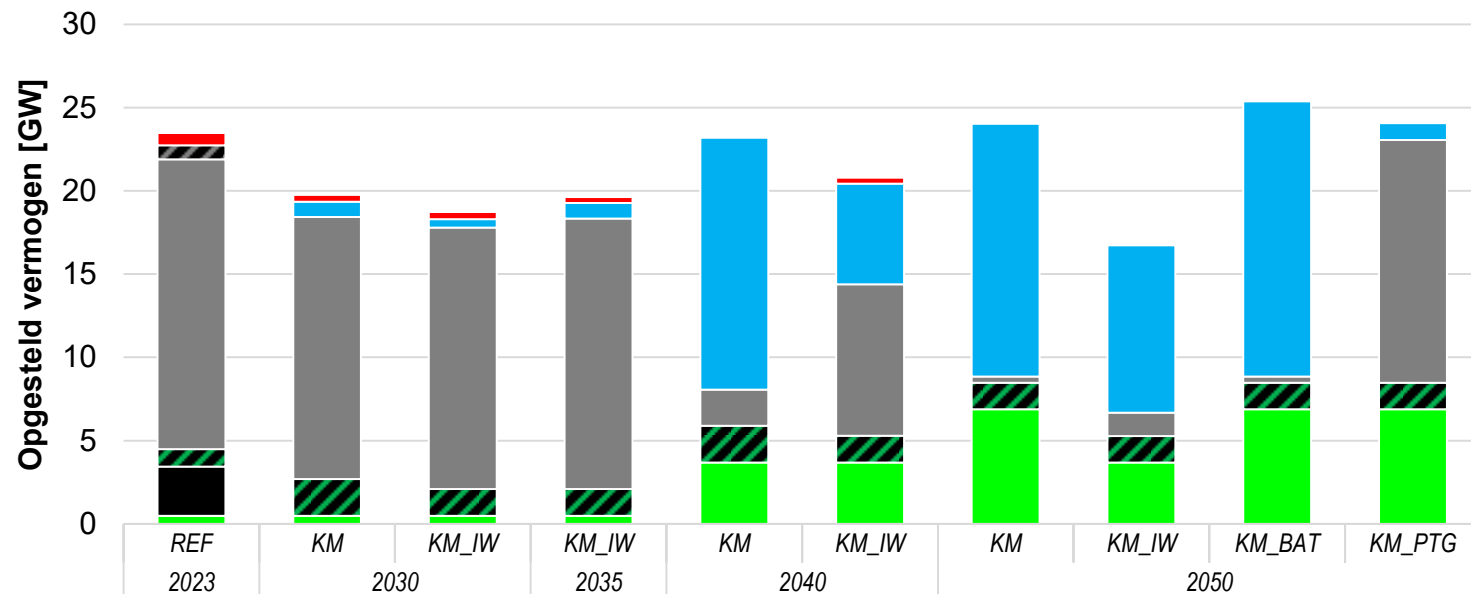


Noot: In deze cijfers in geen rekening gehouden met „overplanting“ van zon PV (capaciteit omvormer < capaciteit pv panelen). Effectief ligt de invoedcapaciteit op het net hierdoor met tot wel 60% lager.

- De capaciteit van hernieuwbare energiebronnen (wind en zon) neemt tot 2050 sterk toe.
- Verkenning batterijopslag: Geen veranderingen ten opzichte van het basisscenario.
- Verkenning PtG: Wind op zee capaciteit in 2050 gemaximeerd op 55 GW.
- Verkenning Import Waterstofdragers: Voor het in balans brengen van vraag en aanbod is de hernieuwbare productie afgeschaald. Zon PV krimpt met ongeveer 15%. Wind op zee daalt met een kwart, waarbij het maximale vermogen in 2050 rond de 50 GW ligt. Er wordt minder windenergie in de vorm van waterstof aangeland.

Conventionele elektriciteitsopwekking

Ambities voor een koolstofneutrale elektriciteitssector drijven de transitie



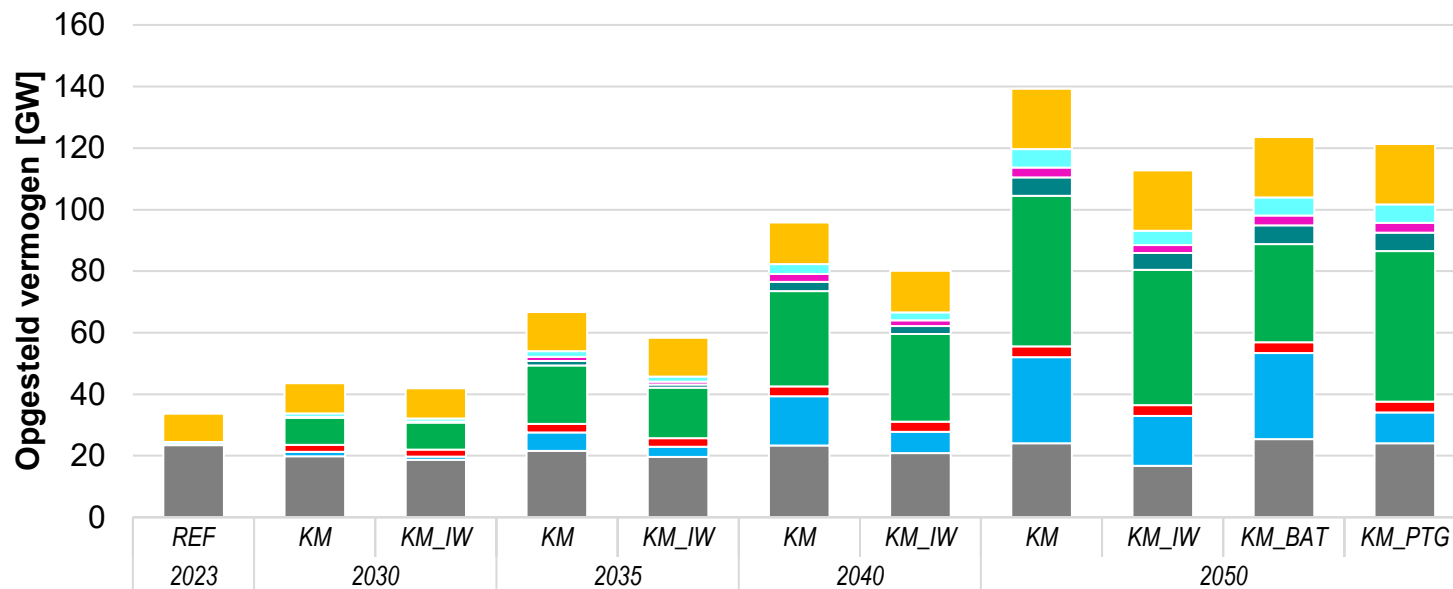
	REF 2023	KM 2030	KM_IW 2035	KM_IW 2035	KM 2040	KM_IW 2040	KM 2050	KM_IW 2050	KM_BAT 2050	KM_PTG 2050
■ Oliecentrale	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
■ Afvalcentrale	0,8	0,4	0,4	0,4	0,1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
■ Kolengas	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
■ Waterstofcentrale	0,0	0,9	0,5	0,9	15,1	6,1	15,2	10,1	16,5	1,0
■ Methaacentrale	17,4	15,7	15,7	16,2	2,2	9,1	0,4	1,4	0,4	14,6
■ Kolen (biomassa)	1,0	2,2	1,6	1,6	2,2	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
■ Kolen (fossiel)	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
■ Kerncentrale	0,5	0,5	0,5	0,5	3,7	3,7	6,9	3,7	6,9	6,9

- Uutfasering van steenkool tot 2030, die gedeeltelijk wordt vervangen door biomassa (in combinatie met CCS). Geleidelijke ombouw van gascentrales naar waterstof vanaf 2030.
- De bestaande kerncentrale in Borssele blijft in bedrijf tot na 2035. Vanaf 2040 gaan deels nieuwe elektriciteitscentrales in bedrijf.
- Verkenning batterijopslag: 1,3 GW aan extra waterstofcentrales verondersteld ter vervanging van batterijen.
- Verkenning PtG: Het grootste deel van de gascentrales draait op methaan vanwege de beperkte beschikbaarheid van waterstof.
- Verkenning Import Waterstofdragers: Verminderde capaciteit van kern- en gascentrales, vanwege lagere elektriciteitsvraag.

KM = "Koersvaste Middenweg" | KM_IW = Verkenning Import Waterstofdragers | KM_BAT = Verkenning minder grootschalige batterijopslag |
KM_PTG = Verkenning Minder elektrolyse en waterstofopslag

Flexibiliteit voor het elektriciteitsysteem

Behoefte aan een flexibele vraag en aanbod neemt exponentieel toe



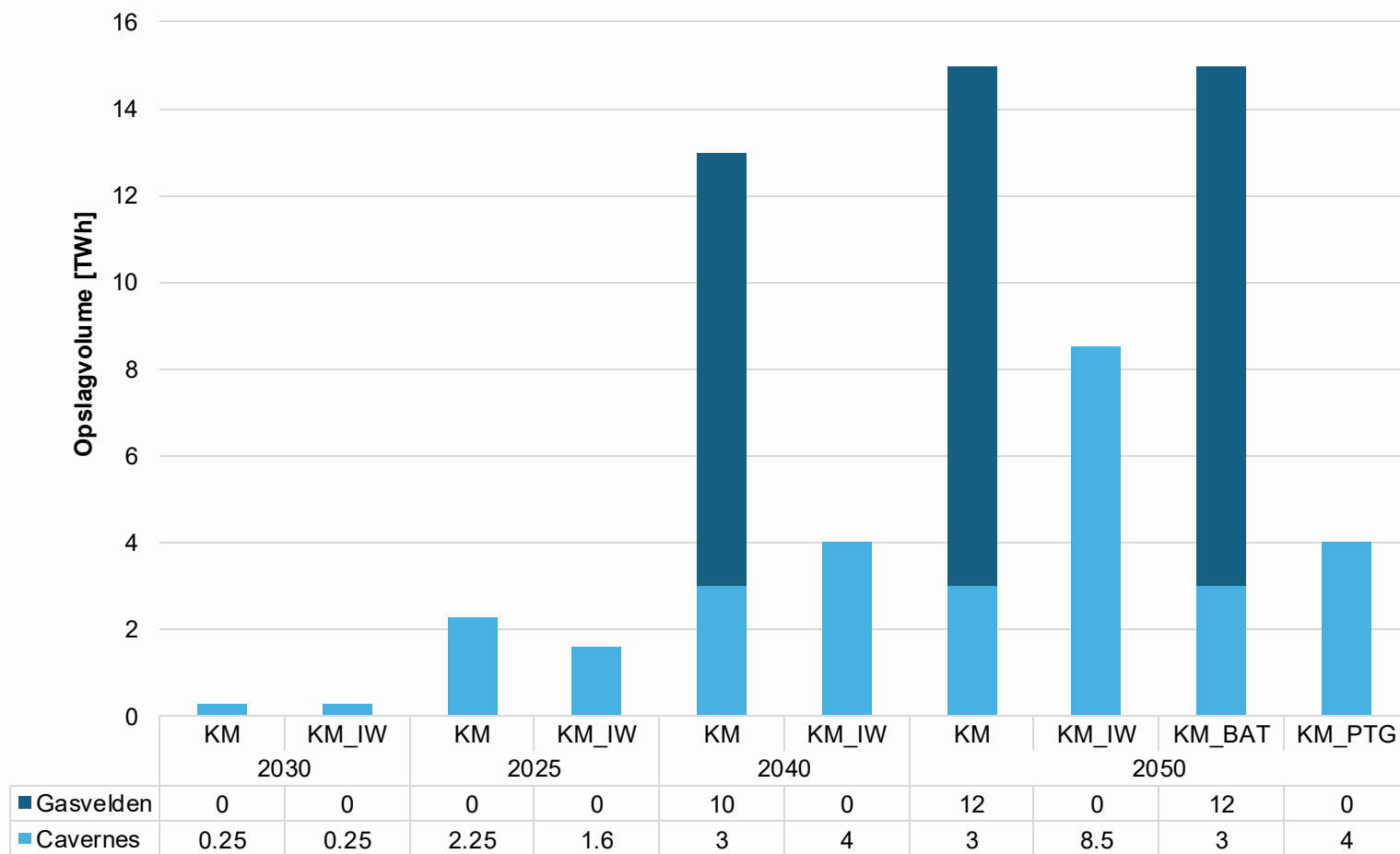
	REF 2023	2030		2035		2040		2050			
		KM	KM_IW	KM	KM_IW	KM	KM_IW	KM	KM_IW	KM_BAT	KM_PTG
Interconnectie	9,2	9,8	9,8	12,6	12,6	13,6	13,6	19,6	19,6	19,6	19,6
DSR	0,7	1,1	1,0	1,9	1,7	3,1	2,5	6,0	4,7	6,0	6,0
MDES (CAES)	0,0	0,3	0,3	1,3	1,0	2,6	1,9	3,2	2,6	3,2	3,2
IDES (redox-flow)	0,0	0,0	0,0	1,5	1,0	3,0	2,5	6,0	5,5	6,0	6,0
Batterijen	0,3	8,8	8,8	19,0	16,4	31,0	28,6	48,9	43,9	31,9	48,9
Power-to-heat	0,0	2,3	2,3	2,8	2,8	3,2	3,2	3,6	3,6	3,6	3,6
Power-to-gas	0,0	1,5	1,0	6,0	3,3	16,0	7,0	28,0	16,2	28,0	10,0
Centrales	23,5	19,8	18,7	21,6	19,6	23,3	20,8	24,0	16,7	25,4	24,1

- In alle scenario's wordt tussen nu en 2050 een aanzienlijke groei van flexibele technologieën verwacht
- Verkenning batterijopslag: grootschalige batterijen met een maximum van 10 GW.
- Verkenning PtG: Elektrolyzers (op land) met een maximum van 10 GW.
- Verkenning Import Waterstofdragers: Minder elektrolyse, batterijen en demand side response (DSR) in vergelijking met het basisscenario KM.

KM = "Koersvaste Middenweg" | KM_IW = Verkenning Import Waterstofdragers | KM_BAT = Verkenning minder grootschalige batterijopslag | KM_PTG = Verkenning Minder elektrolyse en waterstofopslag

Waterstofopslag

Behoefte aan waterstofopslag blijft bestaan, maar varieert tussen de verkenningen



- In de verkenningen blijft gasopslag in de vorm van methaan & waterstofbergingen belangrijk. Er zijn alleen voor waterstofopslag bijstellingen gedaan.
- Verkenning batterijopslag: Geen veranderingen aan input t.o.v. KM2050. Maar de beschikbare opslagcapaciteit wordt wel meer gebruikt, door toevoeging van extra waterstofcentrales.
- Verkenning PtG: Waterstofopslag is gemaximeerd op 4 TWh in 2050.
- Verkenning Import Waterstofdragers: Waterstofopslag is gemaximeerd op 4 TWh in 2040 en 8,5 TWh in 2050. Noot: om pragmatische redenen is geen onderscheid gemaakt tussen cavernes en gasvelden.



Netbeheer
Nederland

Verdieping: Verkenning Import Waterstofdragers

Overzicht van de belangrijkste aanpassingen ten opzichte van scenario Koersvaste Middenweg

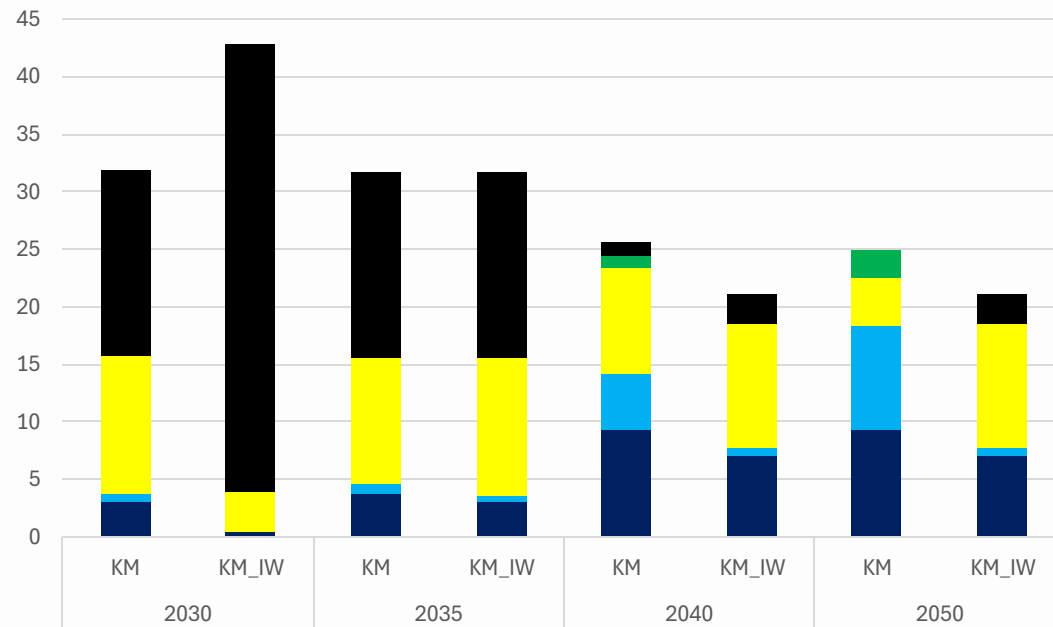
Sector	Aannames
Staal	<ul style="list-style-type: none"> De eerste hoogoven wordt vervangen door DRI op aardgas in 2035, de tweede wordt vervangen door EAF o.b.v. import vanaf 2040 Productieniveau ruwweg op peil. Aardgas kan 'vergroend' worden met groen gas certificaten
Methanol	<ul style="list-style-type: none"> Geen synthetische productie, alleen productie o.b.v. vergassing van afval Maximaal 4 TWh productie vanaf 2035, dit betekent ruwweg een halvering van productieniveau ten opzichte van KM.
Kunstmest	<ul style="list-style-type: none"> Richting 2040 wordt aandeel ammoniak import ~80%, daarnaast ruimte voor waterstof uit afval (Furec) Productieniveau van eindproducten ruwweg op pijl
Stoomkrakers	<ul style="list-style-type: none"> Capaciteitsverlaging van 5 naar 2 stoomkrakers vanaf 2040 (ruwweg een halvering van de productie) Geen elektrisch kraken tot aan 2040, in 2050 is ruwweg de helft van de fornuizen geëlektrificeerd, rest stookt nog restgas. Overschot aan restgassen komt beschikbaar voor derden.
Raffinage	<ul style="list-style-type: none"> Tot 2040 een halvering van olieraffinage (zoals in Koersvaste Middenweg), richting 2050 verdere afname tot 15% van huidig (scenario uitgangspunt van Horizon Aanvoer) Synthetische productie en een deel van de hydrotreated vegetable oil (HVO) wordt vervangen door SAF productie uit geïmporteerd methanol
Datacenters	<ul style="list-style-type: none"> Lager groeipad, met maximaal ~30 TWh vraag in 2050 (ligt onder het meest conservatieve groeipad uit IP2026 scenario's)

Verdere aanpassingen t.o.v. scenario KM:

- Energie aanbod (elektriciteit, waterstof) en flexibiliteitsmiddelen (opslag, conversie, etc.) zijn opnieuw gebalanceerd.
- Meerdere elektrificatie en waterstofprojecten zijn vertraagd tot na 2030 (verschuiving tot 2035). Ook is voortschrijdend inzicht in de kwantificatie meegenomen, bijvoorbeeld ten aanzien van de uitrol van wind op zee.
- Minder directe toepassing van waterstof in de luchtvaart, met een grotere rol voor (bio)kerosine.
- Gebruik van waterstof in centrales vertraagd.

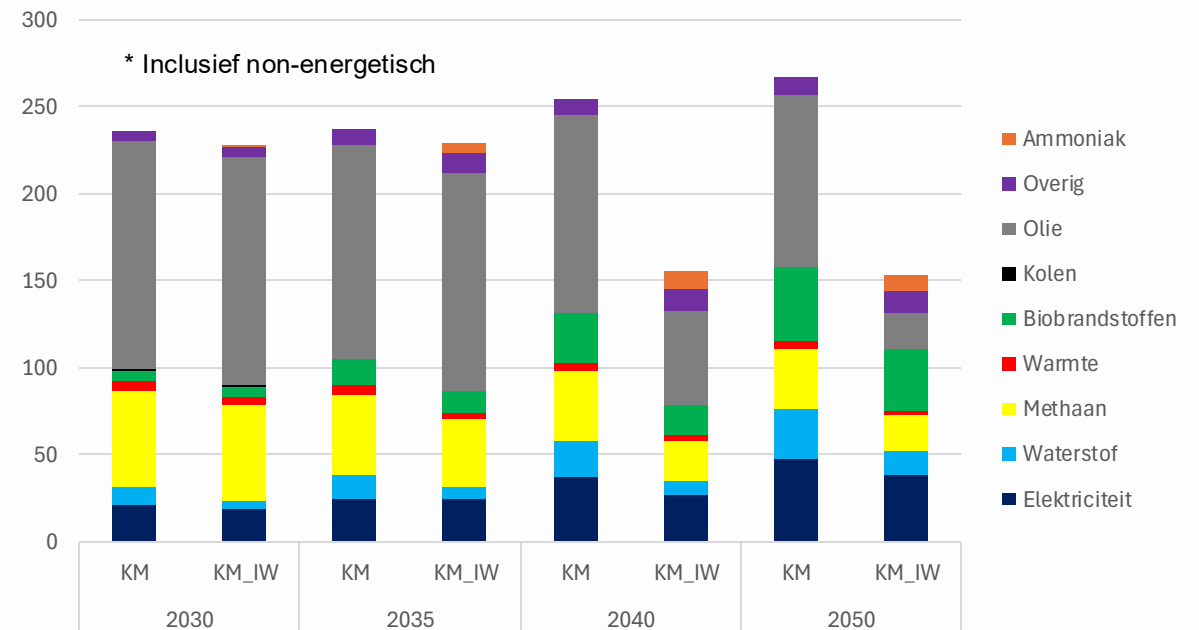
DRI voor staal komt later operationeel, met grotere rol voor methaan en import. Forse productievermindering in bestaande chemie, met name afname aardgas, waterstof en nafta.

Eindverbruik staalsector (TWh)



Eerste hoogoven wordt vervangen door DRI (direct reduced iron) in 2035 op methaan. Er wordt een beperkte hoeveelheid waterstof bijgemengd voor productverbetering. Vanaf 2040 wordt de tweede hoogoven gesloten en vervangen door EAF (electric arc furnace) op basis van geïmporteerd schoot en HBI (hot bricketed iron).

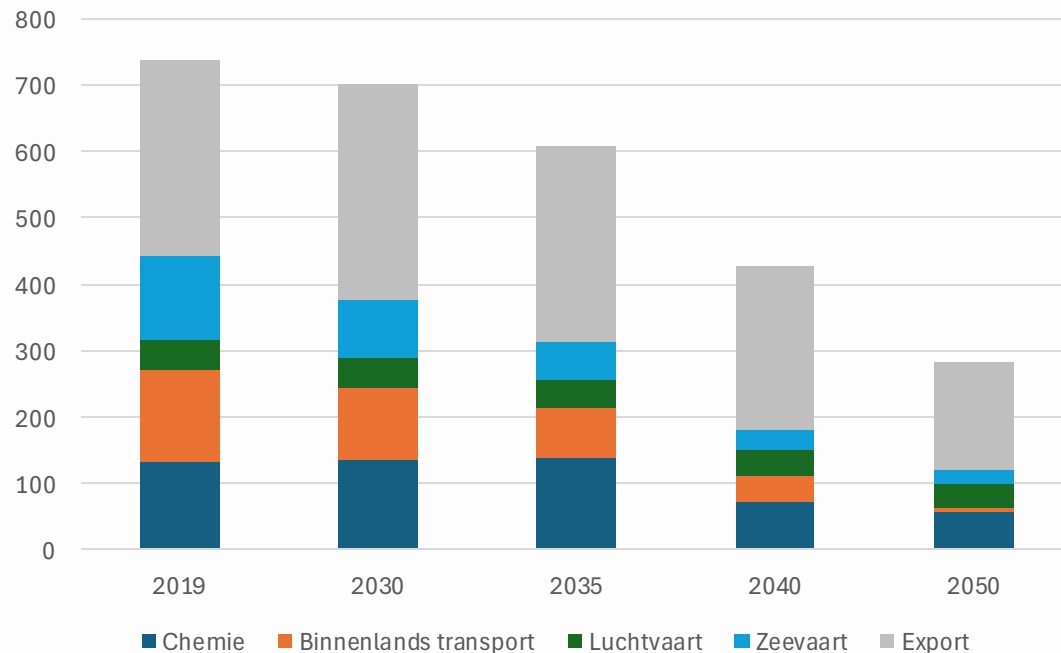
Eindgebruik chemiesector* (TWh)



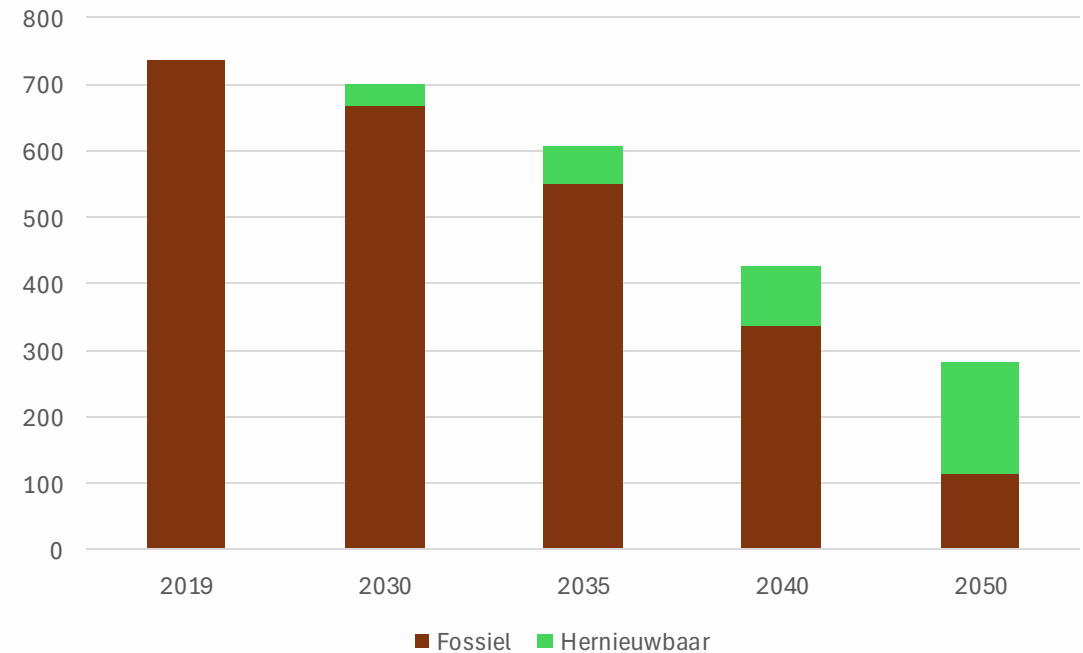
De kunstmest sector gaat meer ammoniak importeren, wat invloed heeft op de aardgas en waterstofvraag. Ook de lagere productie van methanol zorgt ervoor dat de waterstofvraag minder groeit dan in KM. Vanaf 2040 wordt een aantal stoomkrakers gesloten, waardoor de productie ongeveer halveert. De grondstof voor de resterende capaciteit is tegen 2050 voor ongeveer 70% hernieuwbaar. Reductie in bestaande chemieprocessen wordt gedeeltelijk gecompenseerd door toename van alternatieve productieroutes op basis van duurzaam aanbod (niet in grafiek zichtbaar).

Brandstoffenproductie krimpt tot ongeveer een derde van huidig. Er blijft tot aan 2050 ruimte voor export naar omringende landen.

Vraag naar raffinageproducten (TWh)

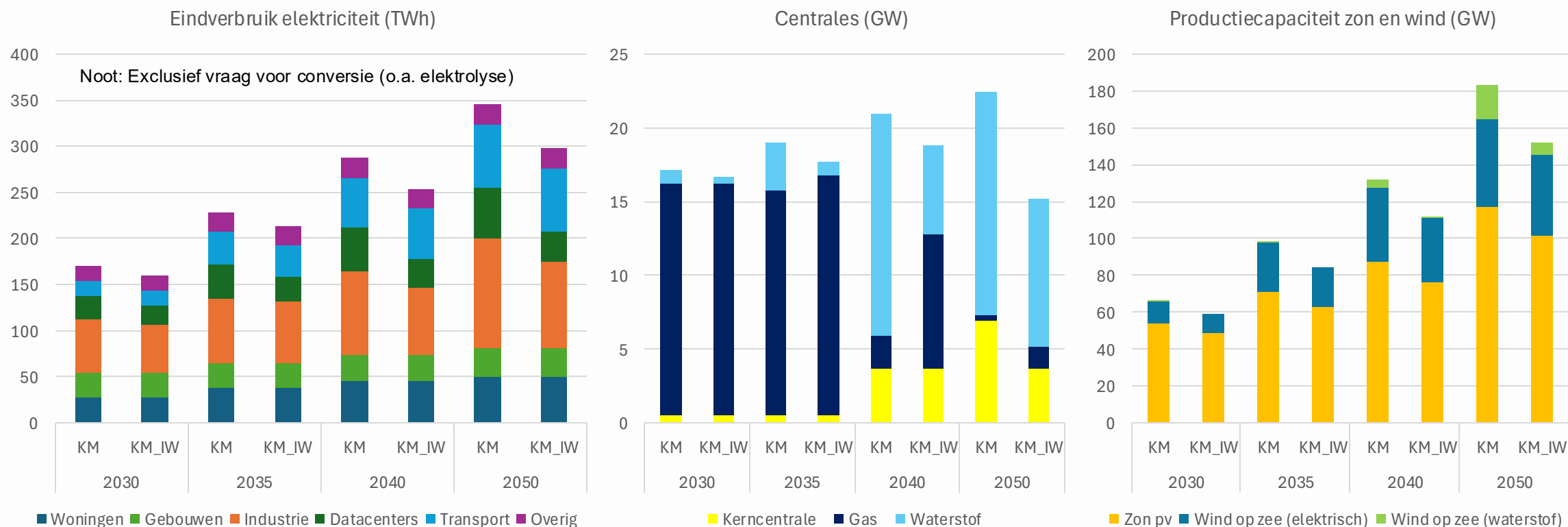


Aanbod van raffinageproducten (TWh)



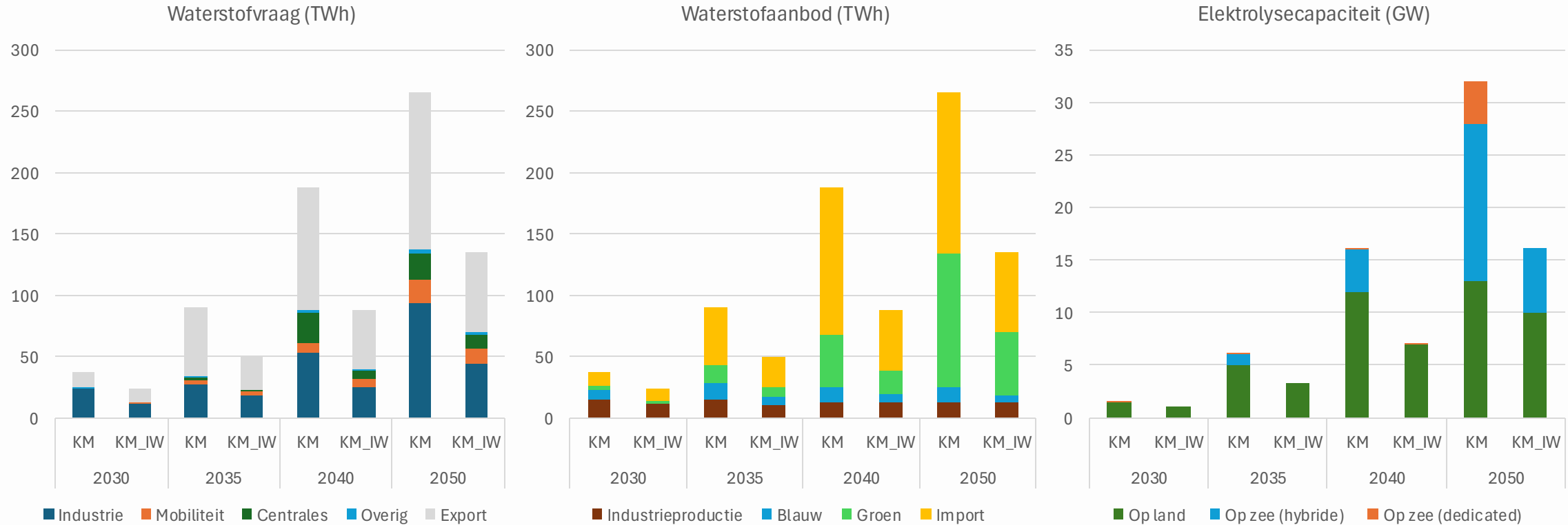
- Fossiele olieraffinage halveert tot 2040 (zoals in Koersvaste Middenweg). In 2050 is er nog zo'n 15 procent van de referentiec capaciteit over (zoals in Horizon Aanvoer).
- Hernieuwbare productiehoeveelheid komt in grote lijnen overeen met Koersvaste Middenweg, maar er zijn wel aanpassingen gedaan in de productieroutes. Alle synfuel productie en een deel van de HVO (hydrotreated vegetable oil) is vervangen door synthetische brandstof geproduceerd uit geïmporteerde methanol. Door de productie op basis van dit halffabricaat is veel minder waterstof in Nederland nodig.

Elektriciteitsvraag daalt met zo'n 15%, met name in industrie en datacenters. Hierdoor is minder aanbod nodig.



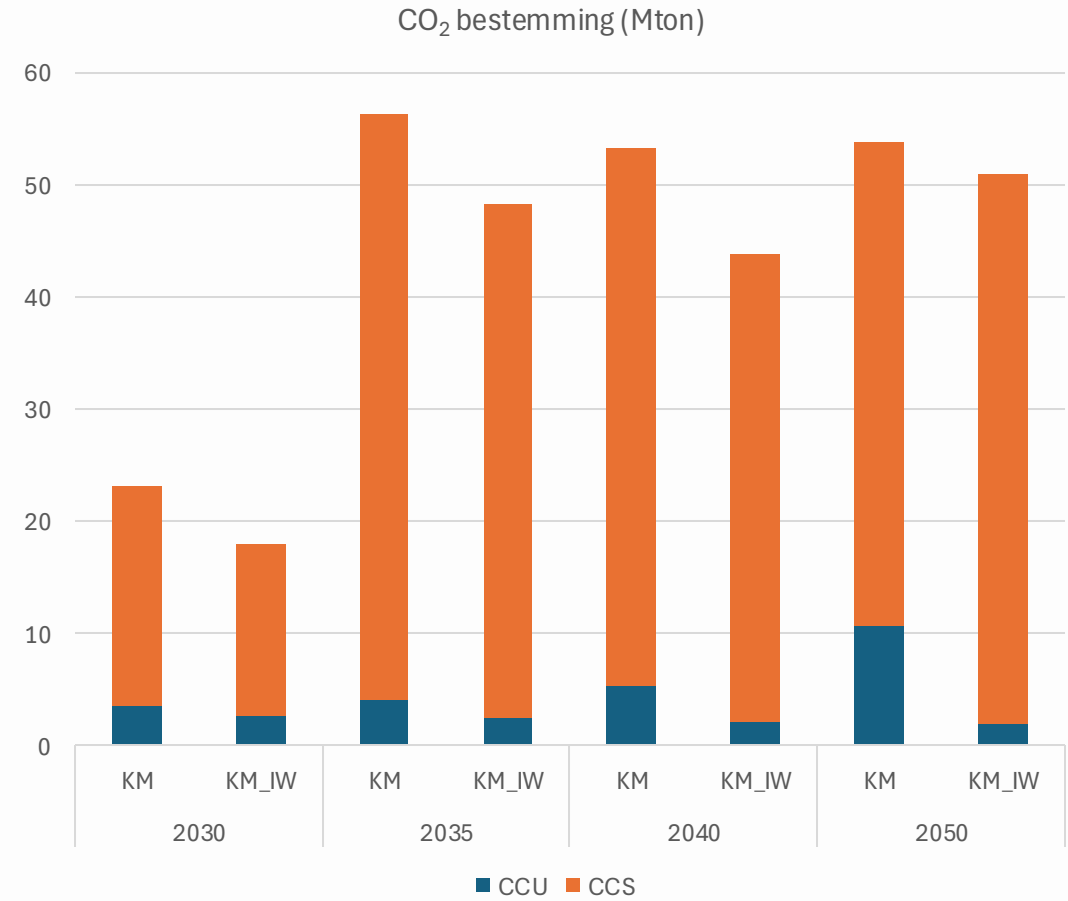
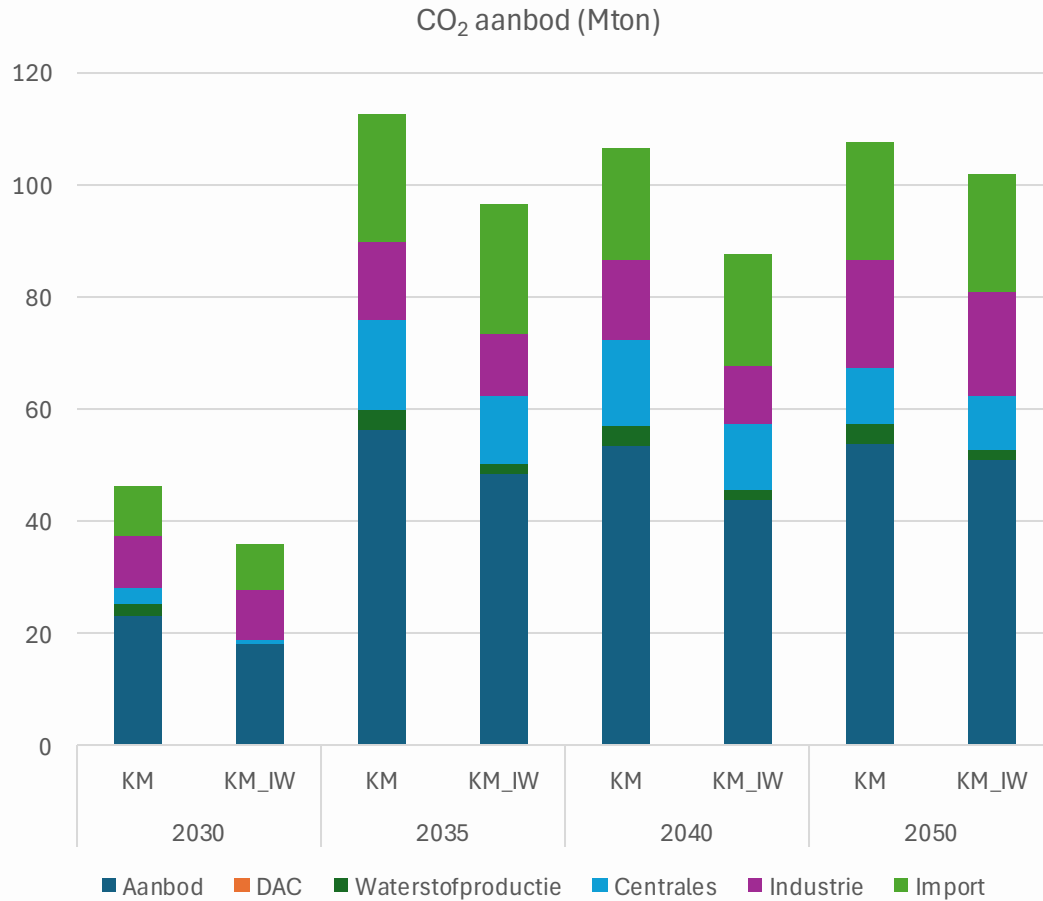
- Het eindverbruik van elektriciteit krimpt met ongeveer 15 procent ten opzichte van Koersvaste Middenweg. De grootste daling zit in de industrie (minder stoomkrakers en elektrisch kraken, alleen synfuels productie o.b.v. geïmporteerde waterstofdragers) en datacenters.
- Voor het in balans brengen van vraag en aanbod is ook de productie afgeschaald. Zon PV krimpt ook met ongeveer 15%. Wind op zee daalt met een kwart, waarbij het maximale vermogen in 2050 rond de 50 GW ligt. Er wordt minder windenergie in de vorm van waterstof aangeland. In de verkenning worden twee nieuwe kerncentrales gebouwd (i.p.v. 4 in KM).
- De ombouw van gascentrales naar waterstof vertraagd: in 2040 max 6 GW (deze capaciteit is inpasbaar bij 4 TWh opslagvolume in waterstofcavernes). Richting 2050 worden twee derde van alle centrales omgezet naar waterstof (10 GW).

Vraag naar waterstof halveert bij het niet opbouwen van nieuwe fabrieken voor synfuels, en minder waterstofgebruik voor kunstmestproductie en staal (vanwege import ammoniak en HBI)



- Binnenlandse waterstofvraag neemt fors af t.o.v. Koersvaste Middenweg. Met name in de staal, kunstmest en brandstoffenproductie. De vraag in mobiliteit neemt af door minder direct gebruik in de luchtvaart (max 5% marktaandeel in 2050). De inzet in centrales neemt af vanwege het lagere elektriciteitsverbruik.
- Doorvoer van waterstof halveert ook ten opzichte van KM. Qua volume is deze vergelijkbaar met het TNO scenario Less Competitive & Import.
- De uitrol van elektrolyse capaciteit schuift naar achteren, wat samenhangt met de lagere hernieuwbare opwek uit zon en wind. Met name de elektrolyse op zee is afgeschaald.
- Opmerkingen: Grafieken tonen alleen transportbehoevende waterstof (exclusief productie 'achter het hek'). Industrieproductie is van bestaande bedrijven zoals opgegeven in de CES, blauwe waterstof betreft nieuwe ATR (autothermal reforming) capaciteit op basis van aardgas.

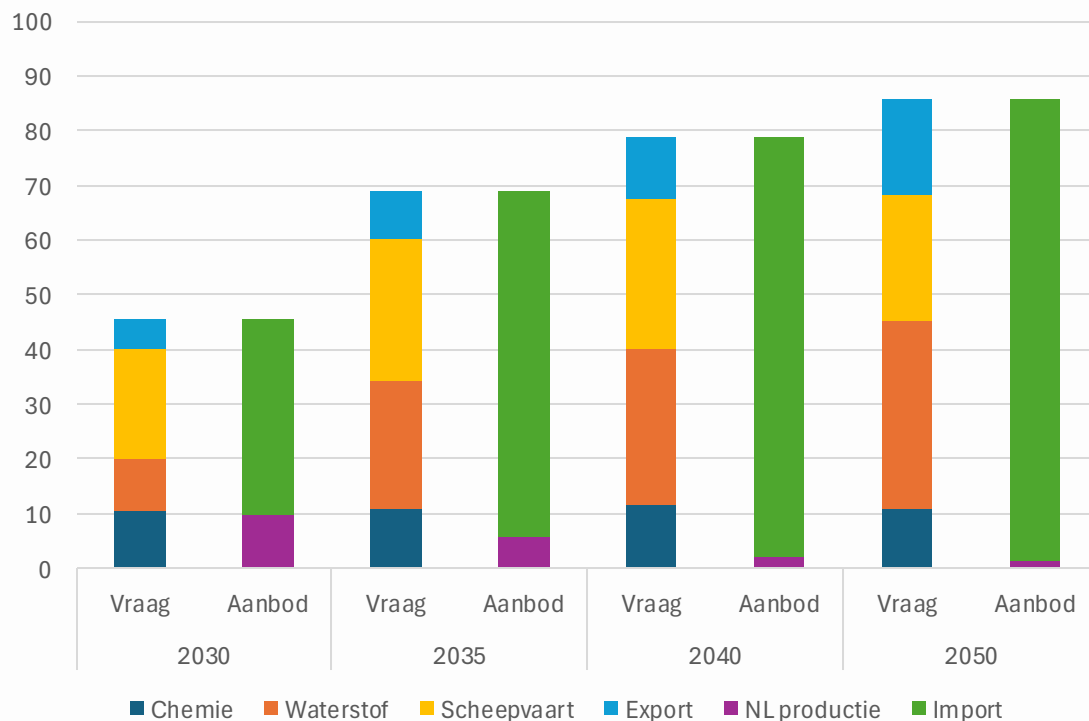
Er blijft veel CCS nodig. Rol van CCU is kleiner doordat er geen synfuel productie meer in Nederland plaatsvindt.



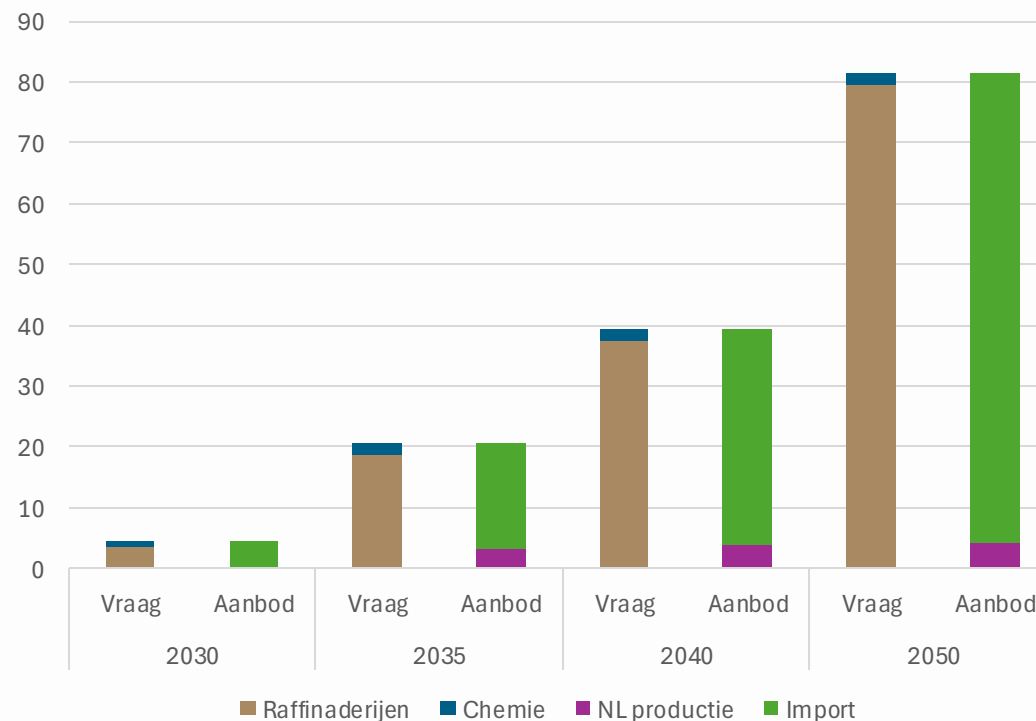
Noot: centrales betreft BECCS op biomassa in voormalig kolencentrales.

Nederland vervangt huidige afhankelijkheid van import van aardgas door afhankelijkheid van import van ammoniak en methanol

Ammoniakbalans (TWh)



Methanolbalans (TWh)



- In het narratief van deze verkenning wordt veel van de energie-intensieve productie in Nederland vervangen door geïmporteerde halffabricaten zoals ammoniak en methanol. Voor beide dragers is er nog een beperkte productie in Nederland aangenomen, maar de importafhankelijkheid richting 2050 is > 95%.
- Opmerkingen: De scheepvaart zou i.p.v. ammoniak ook methanol kunnen gebruiken. Naast methanol en ammoniak wordt in deze verkenning ook andere import van halffabricaten verondersteld, zoals hot bricketed iron (HBI) en basischemicaliën (o.a. polymeren). Deze halffabricaten liggen buiten het energiesysteem en kunnen als zodanig niet in het ETM gemodelleerd worden.