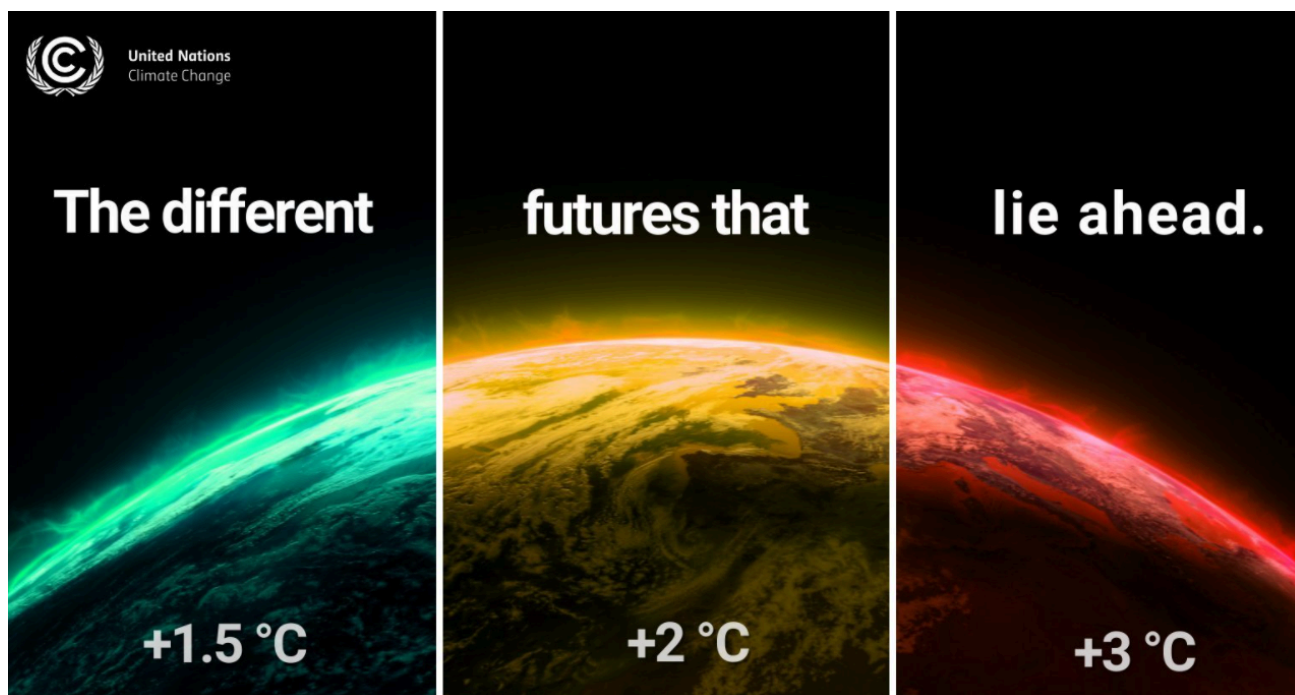


Klimaaturgentie – toont België leiderschap of worden we een achterblijver?

17 februari 2022

Synthese

Het akkoord van Parijs, dat België mee ondertekende, vraagt aan alle landen een drastische uitstootreductie voor 2030. Met de bouw van gascentrales zou onze reële uitstoot enkel toenemen. De EU-ETS argumentatie die wordt gebruikt om dit goed te praten heeft geen enkele plaats in een solidair en constructief klimaatbeleid en ondermijnt de geloofwaardigheid van België. De verlenging van twee kerncentrales bespaart dan weer evenveel broeikasgassen als het van de weg halen van bijna de helft van het wagenpark in België. Vroegtijdige gedeeltelijke vervanging van CO₂-arme kernstroom door CO₂-uitstotend aardgas is dus sowieso een slecht idee, want het betekent een aanzienlijke achteruitgang qua klimaat-impact en maakt van België een achterblijver. Het IPCC is heel duidelijk: we moeten vandaag massaal actie ondernemen om de CO₂-uitstoot te verminderen, niet pas over tien jaar. Een ambitieus klimaatbeleid betekent versneld elektrificeren, dus een beduidend hogere vraag naar CO₂-arme stroom. Kernenergie zit dus niet in de weg van de groei van hernieuwbaar.



'Our fragile planet is hanging by a thread. Every fraction of a degree warming matters. We need maximum ambition – from all countries on all fronts – to keep the 1.5 degree warming goal of the #ParisAgreement alive. It's time to go into emergency mode.'

António Guterres

Executive summary

In het kort

Verlenging van twee of meer kerncentrales is een no regret optie en vermijdt de uitstoot van enorme hoeveelheden CO₂ aan de laagste kost. Verlenging van twee kerncentrales bespaart evenveel broeikasgassen als het van de weg halen van de helft van het wagenpark, vier centrales zijn het equivalent van het volledige wagenpark. Een kernuitstap ondermijnt dan ook de imperatief van de klimaaturgentie en hypothekeert het draagvlak voor een ambitieus klimaatbeleid in ons land.

En wat de EU-ETS argumentatie betreft, deze heeft eenvoudigweg geen enkele plaats in een solidair en constructief klimaatbeleid.

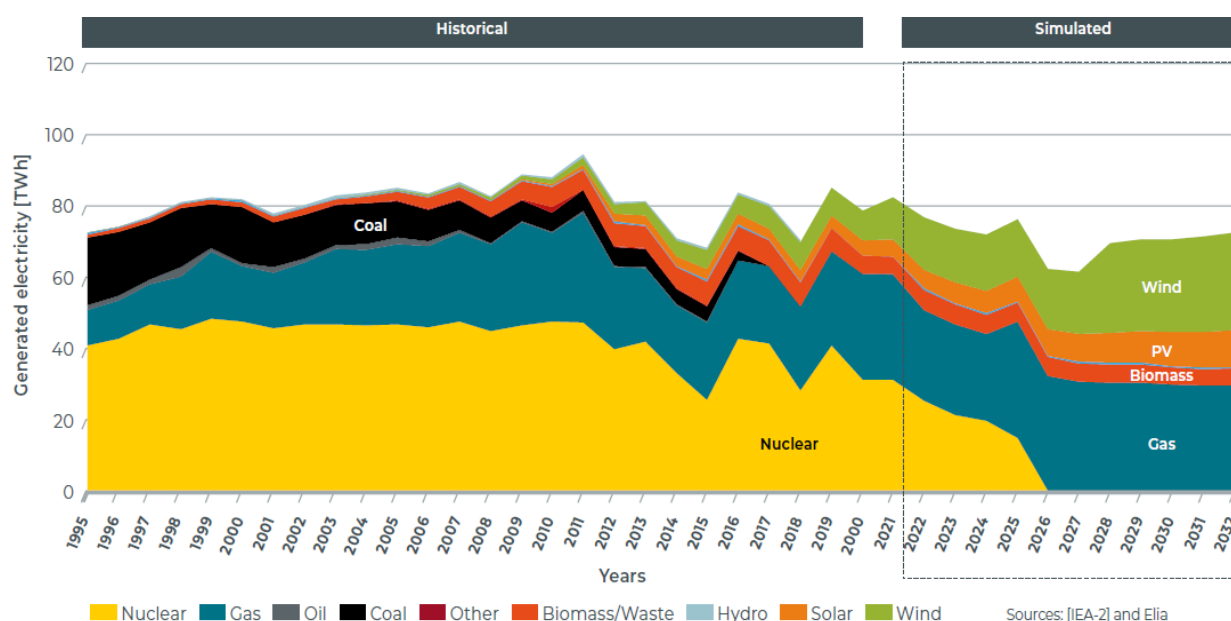
Zeker bij een versnelde elektrificatie, noodzakelijk in een ambitieus klimaatbeleid, zullen deze kerncentrales niét in de weg zitten van de groei van hernieuwbare energie. Vroegtijdige vervanging van kernstroom door een mix van hernieuwbaar en aardgas is trouwens sowieso een slecht idee, want het betekent een aanzienlijke achteruitgang qua milieu-impact. Doordat ze een brug vormen naar veelbelovende nieuwe kerntechnologie, is verlenging ook op de lange termijn de meest robuuste keuze, met mogelijke impact ver buiten onze landsgrenzen.

Klimaatleiderschap en verlenging van onze kerncentrales

Hieronder overlopen we zeven redenen waarom verlenging en klimaatleiderschap hand in hand gaan, eerst kort samengevat en vanaf p. 4 meer uitgebreid in de volledige analyse.

(1) Drastische uitstootreductie voor 2030 nodig voor akkoord van Parijs

Het akkoord van Parijs vereist een afbouw van de broeikasgasuitstoot in de EU met minstens 60% tegen 2030, t.o.v. 1990. Cruciaal hiervoor is een versnelde elektrificatie en een voor 90% gedecarboniseerde elektriciteitssector in 2030. België zit tot nu redelijk op schema wat de elektriciteitssector betreft. In 2021 was al 70% van onze productie CO₂-vrij! Weinig landen doen beter. Door de kernuitstap verlaat België echter resoluut het ingezette reductiepad naar een snelle 0-uitstoot, zo blijkt uit alle scenario's van de Elia adequacystudie, waaronder het horrorscenario van Figuur 1:

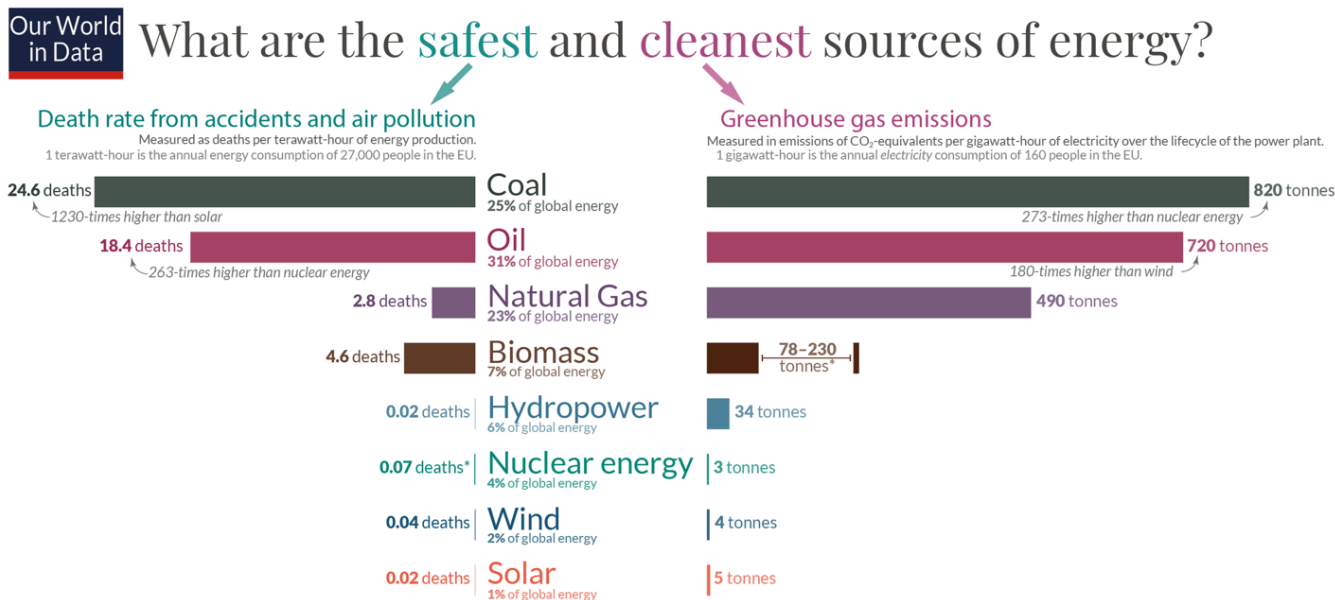


Figuur 1 Historical and future electricity mix in Belgium in the efficient gas scenario, *Elia, fig. 5-65, p.232*

Tal van **onafhankelijke denktanks** stellen zeer duidelijk dat het **openen van nieuwe (baseload) gascentrales in regel incompatibel is met het akkoord van Parijs** en gevaarlijke koolstof lock-ins creëert [1]. Het vroegtijdig sluiten van kerncentrales wordt door het gros van de buitenlandse energie- en klimaatexperts dan ook bijzonder slecht onthaald.

(2) Kernenergie voorkomt de uitstoot van 3 tot 4,5 Mton CO₂ -eq. per GW (reactor) per jaar.

Bij een effectief klimaatbeleid zal de elektriciteitsvraag enorm toenemen. Daarnaast voorziet gas nog steeds in een groot deel van de elektriciteitsproductie. Beide factoren maken dat een kernuitstap de eerste jaren opgevangen zal worden door aardgas- en zelfs kolencentrales. We stevenen nl. af op een negatieve energiebalans met de buurlanden, resulterend in ongeveer 30 TWh/jaar import aan stroom.



Figuur 2 Impact op de gezondheid en het klimaat van één TWh elektriciteit, Our World in Data, 2020

(3) Een kernuitstap ondermijnt de imperatief van de klimaaturgentie en hypothekeert het draagvlak voor een ambitieus klimaatbeleid in ons land

De energiesector is de éne sector waar we de komende jaren (fors!) achteruit dreigen te gaan terwijl van burgers en de industrie net draconische inspanningen worden verwacht (Fit for 55). Daarbij komt nog dat een meerderheid van de burgers tégen de kernsluiting is. Vele burgers geloven dan ook niet dat ons land een oprecht klimaatbeleid voert. Ze begrijpen in deze context niet waarom ze van aardgas af moeten of elektrisch moeten gaan rijden. De actiebereidheid daalt zonder enige twijfel bij een belangrijk deel van de bevolking.

(4) Nucleaire productie remt de groei van hernieuwbare energie (HE) niet af, een gebrek aan elektrificatie wel.

CO₂-vrije elektriciteitsproductie heb je nooit genoeg in een ambitieus klimaatbeleid. Nucleaire baseload productie vroegtijdig vervangen door een mix van HE en fossiele backup is een achteruitgang op het gebied van klimaat, milieu, gezondheid en prijs.

(5) Verlenging van de kerncentrales geeft ons cruciale tijd om in te zetten op HE-aanvullingen die niet afhankelijk zijn van aardgas, zoals opslag, vraagsturing en interconnecties. Daarnaast verwacht men veel van innovatieve technologieën zoals de Allam cycle (met efficiënte CO₂ captatie en zonder NOx uitstoot) of Small Modular Reactors (SMRs). Hier is echter nog een hele weg te gaan en de meeste concrete realisaties worden verwacht vanaf 2030.

(6) Verlenging van de kerncentrales is een absolute noodzaak voor het behoud van de Belgische nucleaire waardeketen en kan zo meehelpen aan **nieuwe generatie nucleaire reactoren, met name SMRs, die wereldwijd een enorme impact kan hebben.**

Deze SMRs hebben, zoals uitgewerkt in het artikel over de technologie, naast hun functionaliteit van CO₂-vrije elektriciteitsproductie, het potentieel om lokaal duurzame waterstof aan lage kost te maken voor de industrie, afgeleide synthetische brandstoffen te maken én op lange termijn aan Direct Air Capture te doen. Het is duidelijk dat dit een gamechanger kan zijn, die de enorme vertraging die de wereld heeft opgelopen op het gebied van uitstootreductie mee kan goedmaken [2].

(7) EU-ETS argumentatie heeft geen enkele plaats in een solidair en constructief klimaatbeleid en ondermijnt de geloofwaardigheid van België

De regering verstopt zich achter het EU Emissions Trading System (EU-ETS) om de discussie over CO₂ te vermijden. Het gehanteerde EU-ETS argument is een misleidende en laakbare redenering, zoals uitgewerkt in een ander artikel. Het is allesbehalve waterdicht, het schuift inspanningen door en biedt door de politieke finaliteit geen enkele garantie op een effectieve compensatie.

Hoe verdedigbaar is een argument, dat in duigen valt, als alle lidstaten het toepassen? Het gebruik van dit argument ondergraaft het internationaal aanzien van België, dat als een van de meest welvarende landen doelbewust en nodeloos zijn uitstoot verhoogt, elders compensatie verwacht en daarmee inwoners uit andere, armere EU landen bijkomende lasten oplegt. Dat komt ook de draagkracht voor een krachtadig klimaatbeleid binnen Europa niet ten goede.

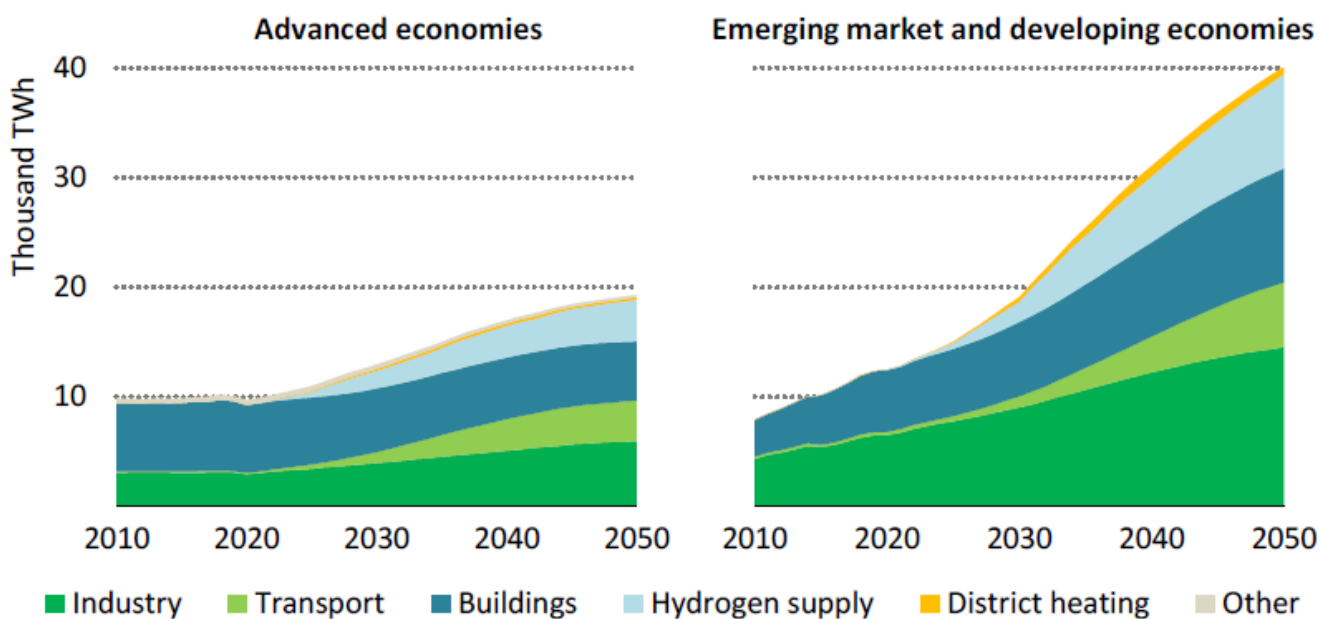
Het is dan ook niet verwonderlijk, dat het EU-ETS argument als ongeloofwaardig wordt bestempeld door een legertje vooraanstaande energiemarkt analisten [3].

Volledige analyse

1. Drastische uitstootreductie voor 2030 nodig voor akkoord van Parijs

A) De uitdaging

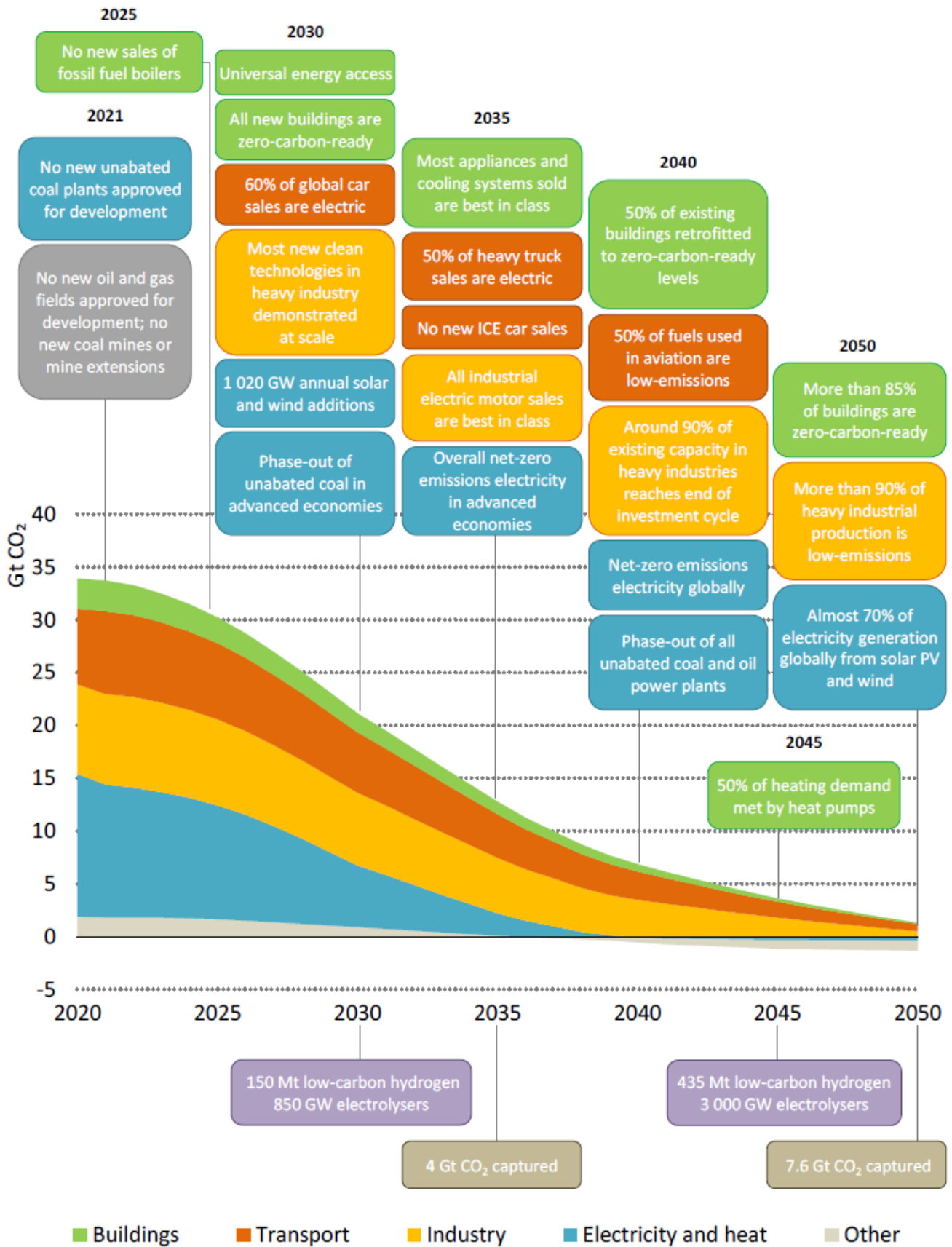
Het akkoord van Parijs eerbiedigen vereist, volgens het Europese parlement en de recentste doorrekeningen, een afbouw van de broeikasgasuitstoot in de EU van *minstens* 60% tegen 2030 t.o.v. 1990. Cruciaal hiervoor is een versnelde elektrificatie en een voor 90% gedecarboniseerde elektriciteitssector in 2030, die rond 2035 een quasi 0-uitstoot bereikt. Dit blijkt bv. uit de Net Zero analyse van de IEA (Figuur 3 en Figuur 4):



IEA. All rights reserved.

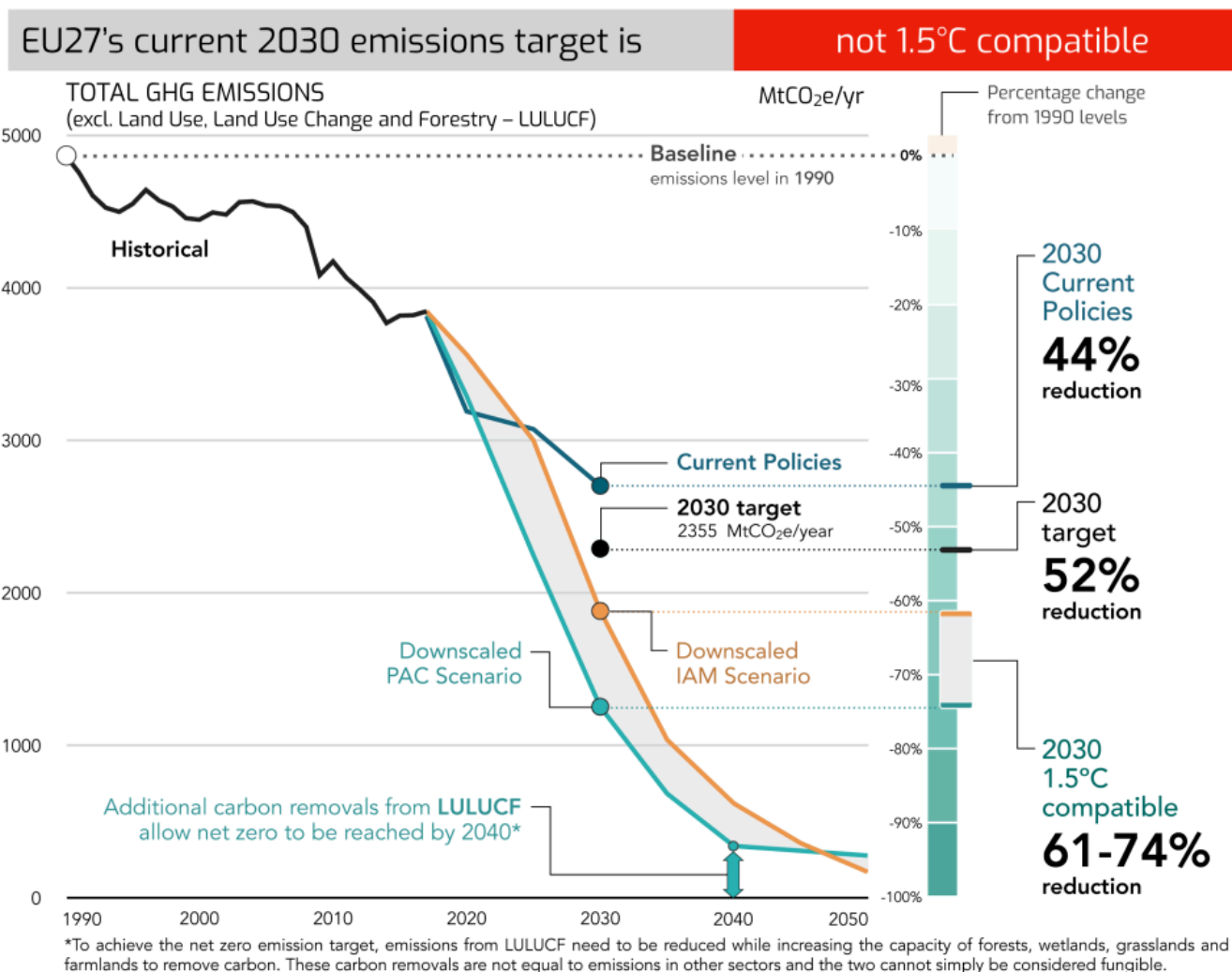
Figuur 3 Electricity demand by sector and regional grouping in the Net Zero Economy, IEA Net Zero Analysis fig. 3.9 p.114

Key milestones in the pathway to net zero



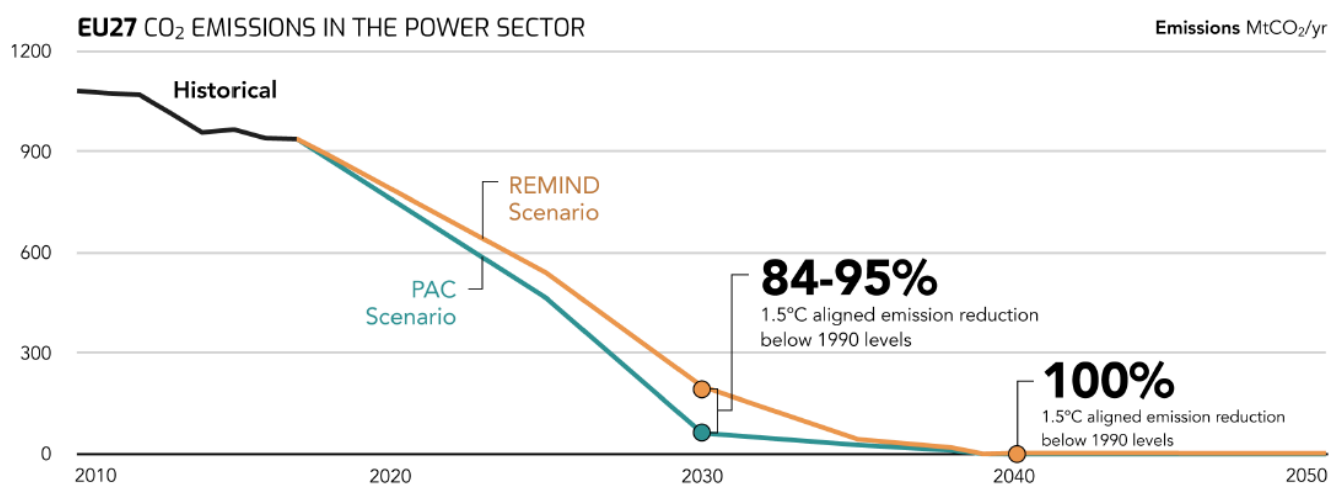
Figur 4 Key Milestones in the pathway to net zero, IEA Net Zero Analysis, p. 20

De meest recente, kwalitatieve en onafhankelijke detailanalyse van de Europese klimaatdoelstellingen is deze van Climate Analytics: *1.5°C Pathways for Europe: Achieving the highest plausible climate ambition*. Ze vergelijken de Europese doelstellingen met twee doorgerekende reductiepaden om binnen een 1,5°C wereld te blijven (PAC-scenario en IAM-scenario). De aanzienlijke uitstootkloof met het Europese doel wordt duidelijk in Figuur 5:



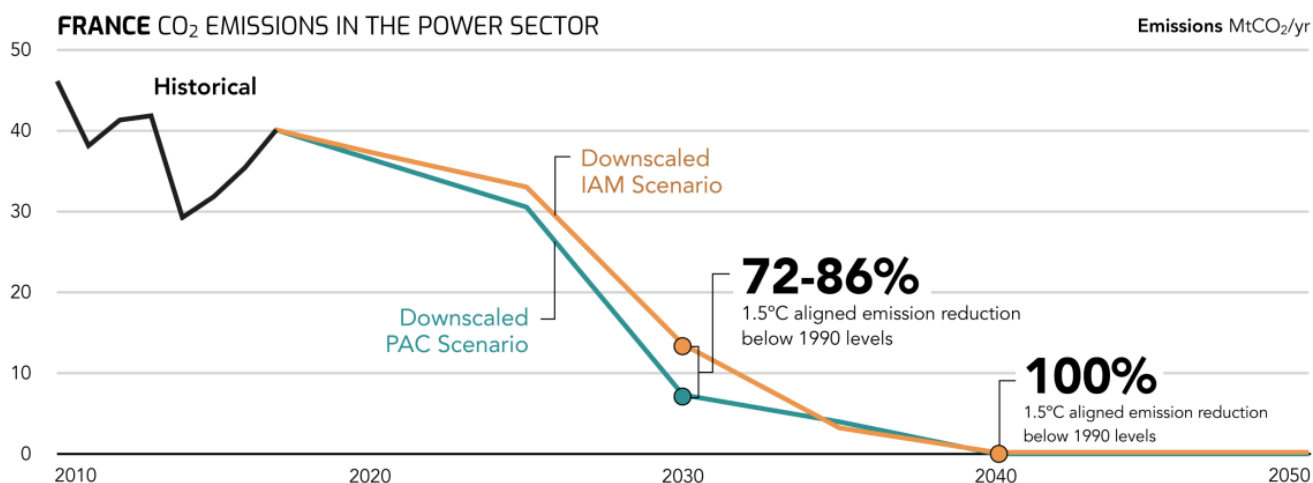
Figuur 5 Domestic 1.5°C compatible GHG emissions pathways for the EU27, *Climate Analytics (2021), fig. 2, p.9*

Wat dit betekent voor de elektriciteitssector, is te zien in Figuur 6. Het komt er op neer dat de EU-emissiewaarde tegen 2030 daalt tot **15 à 53 gr. CO₂/ kWh**, of dat er slechts **4 à 10% fossiele elektriciteitsproductie overblijft**.



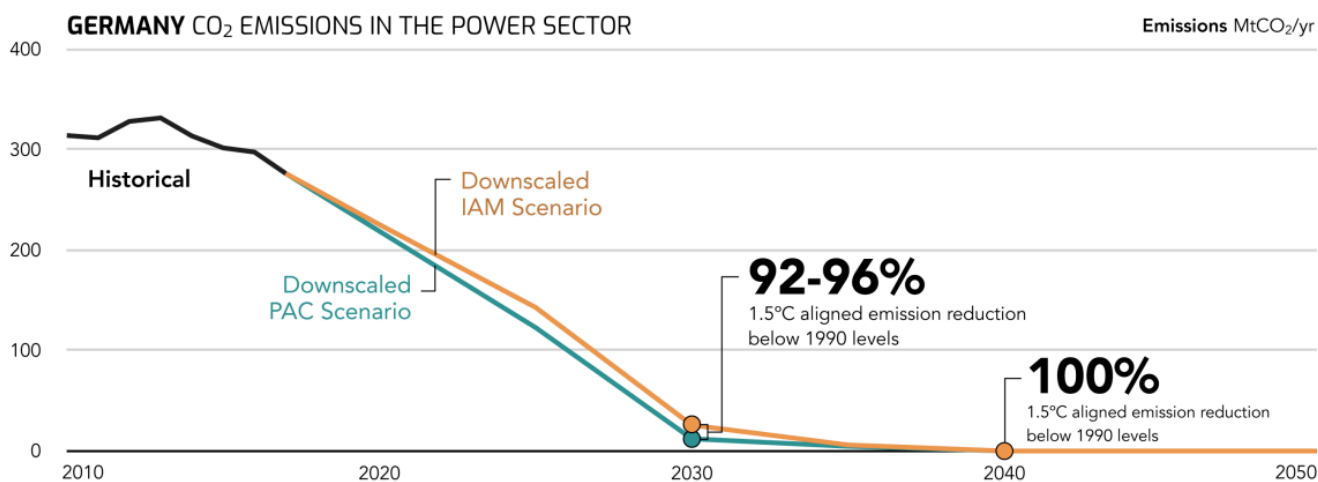
Figuur 6 1.5°C compatible power sector emissions for the EU27, *Climate Analytics (2021), fig.5 p.12*

België werd als land niet opgenomen in het rapport. België schoof de laatste jaren, met haar mix van nucleair, hernieuwbaar en gas (70% uitstootvrij), op richting Frankrijk (92% uitstootvrij). Frankrijk zou de uitstoot in de power sector van ongeveer 40 Mton naar ongeveer 10 Mton moeten reduceren, of een emissiewaarde van 9–17 gCO₂/kWh en 2–4 % fossiele resterende productie (Figuur 7)



Figuur 7 : 1.5°C compatible power sector emissions for France, *Climate Analytics (2021), fig. 19, p.25*

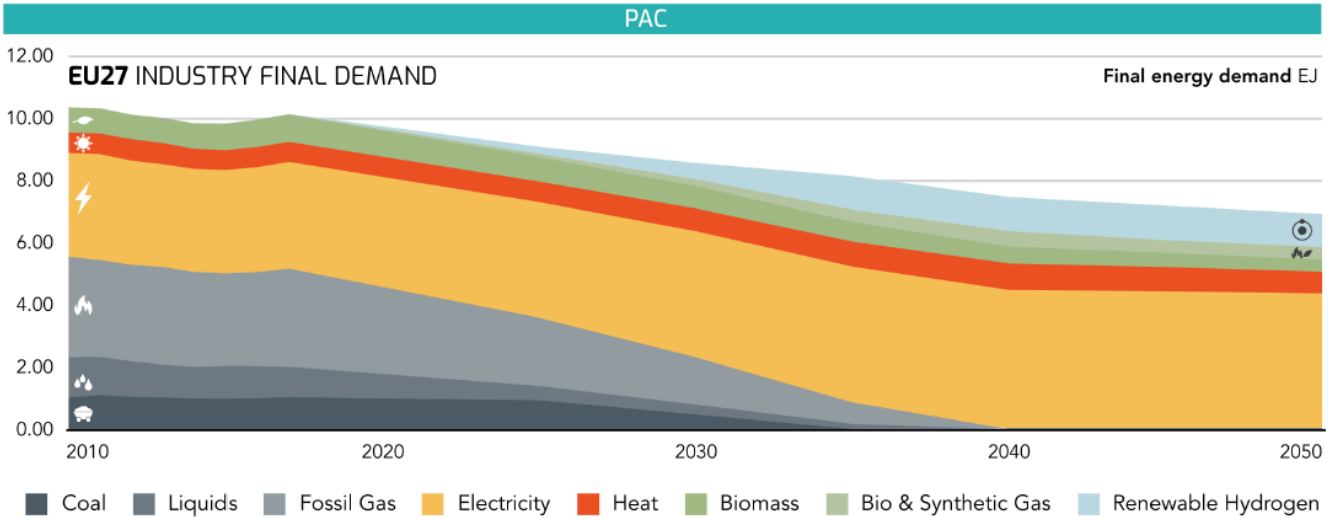
Bij een nucleaire exit, schuiven we meer op richting Duitsland, dat de uitstoot van ongeveer 280 Mton (bij vergelijkbare elektriciteitsproductie als Frankrijk) naar 20 Mton zou moeten reduceren (Figuur 8), of een emissiewaarde van 15–33 gCO₂/kWh en 3–7 % fossiele resterende productie.



Figuur 8 1.5°C compatible power sector emissions for Germany *Climate Analytics (2021), fig. 26, p.31*

Daarbij komt nog dat de elektriciteitsvraag vanuit bv. de industrie enorm toeneemt, ook omdat de industrie nood heeft aan groene waterstof die met gedecarboniseerde elektriciteit wordt geproduceerd, cfr. Figuur 9:

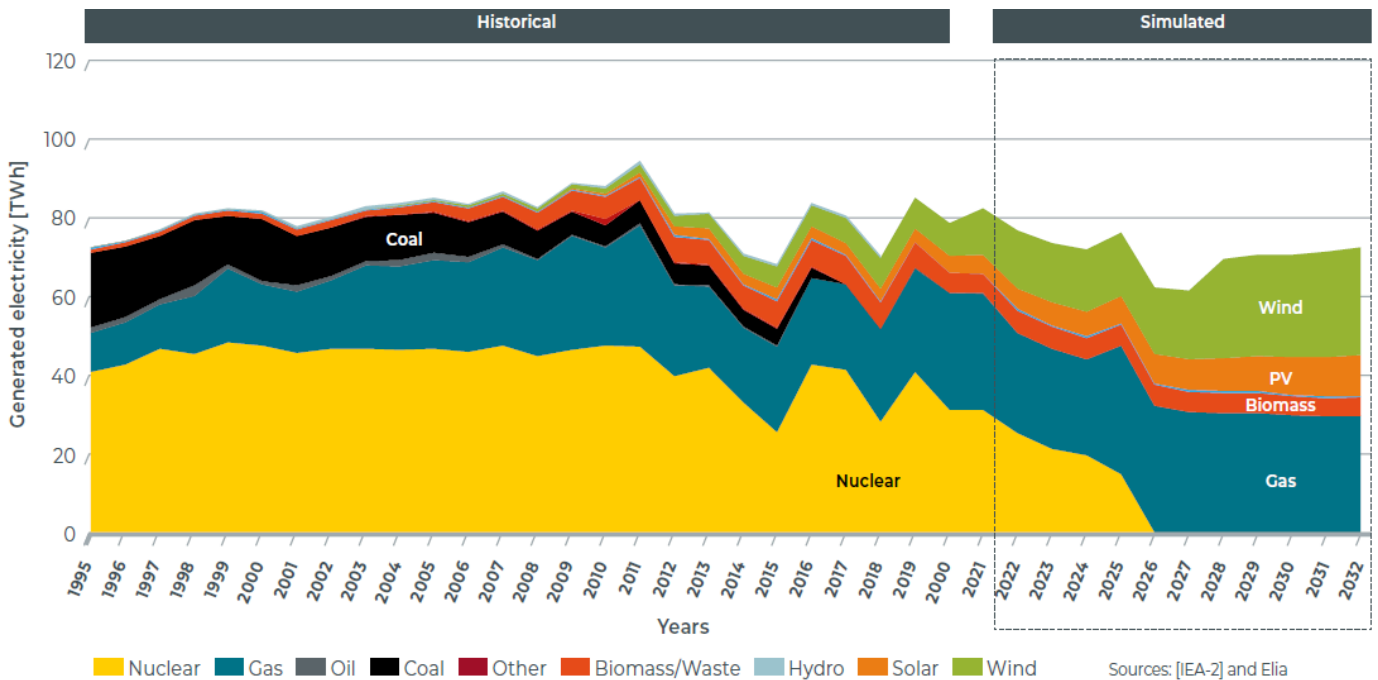
	 Electricity	 Coal	 Fossil gas	 Renewable Hydrogen
2017	34%	10%	31%	0%
2030	47%	5%	18%	6%



Figuur 9 1.5°C compatible share of technologies in the industry energy mix, *Climate Analytics (2021), fig. 6, p.13*

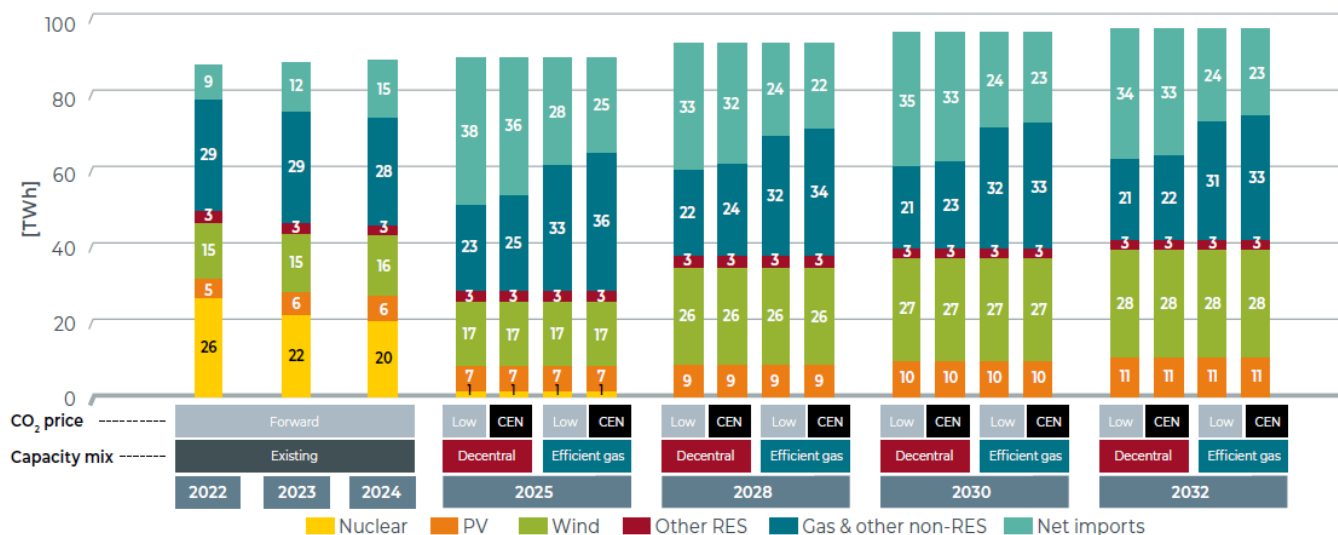
B) Vooruitzichten voor België

Als we tegenover de uitdaging het “efficient gas scenario” van Elia (*Adequacy study*) plaatsen, dan is duidelijk dat we met een gasinstap mijlenver af zitten van het duurzame traject (Figuur 10)



Figuur 10 Historical and future electricity mix in Belgium in the efficient gas scenario, *Elia, fig. 5-65, p.232*

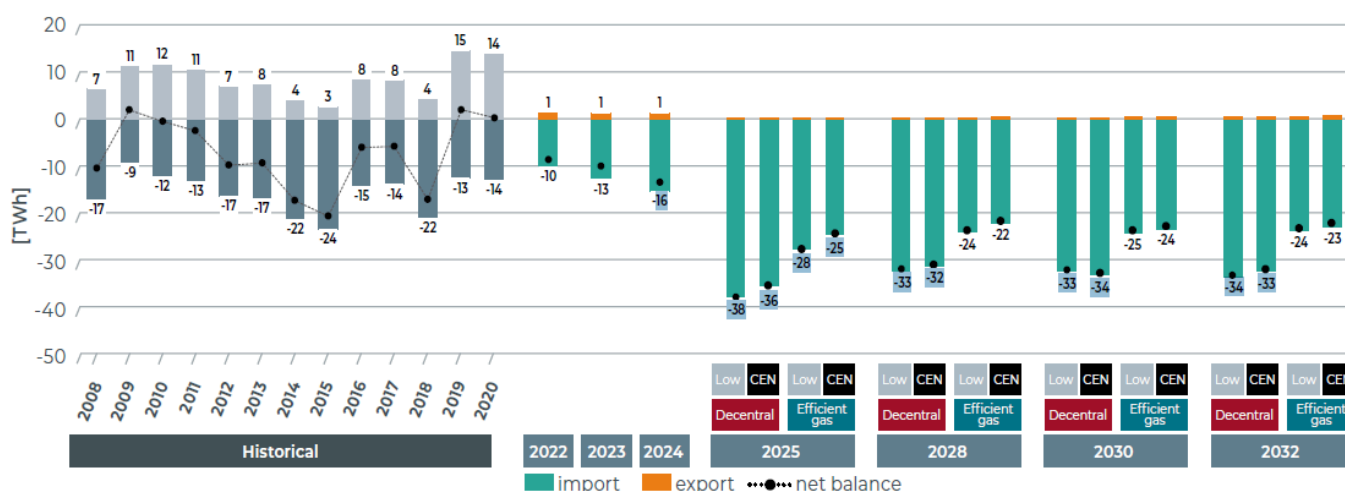
Ook de andere scenario's van Elia hebben nog een zeer grote fossiele component in 2032 (Figuur 11).



Figuur 11 Impact of capacity mix and CO2 prices on the future electricity generation mix in Belgium Elia, fig. 5-66, p.232

Daarnaast voorziet Elia in een groei van de Belgische elektriciteitsvraag van 84 TWh nu tot 93 TWh in 2030 en 97 TWh in 2032. Dit is een aanzienlijke groei van 11% tegen 2030, maar nog niet op het niveau van bv. de verwachte groei in het UK i.f.v. klimaatleiderschap, waar uitgegaan wordt van een groei van 20% tegen 2030 (cfr. later). Belangrijk is dat Elia verwacht dat de binnenlandse groei van HE vooral de groei van het verbruik zal compenseren, in gelijk welk scenario:

'Once the first nuclear reactors are closed as planned (in 2022 and 2023), the net balance is expected to become negative (more imports are expected than exports). This trend is observed until at least 2032 under all scenarios simulated as illustrated in Figure 5-67. In the long run, two effects cancel each other out. On the one hand, the increase in domestic RES should decrease the amount of imported electricity. On the other hand, the expected increase in electricity consumption will require more electricity to be imported (all other things remaining equal). As depicted in the Figure 5-67, the combined results lead to similar levels of net imports being observed over the assessed years.'



Figuur 12 Yearly imports/exports of electricity for Belgium in the 'central' scenario (for the 'decentral' and 'efficient gas' capacity mix combined with 'low' and 'central' CO2 prices), Elia, fig. 5-67, p.233

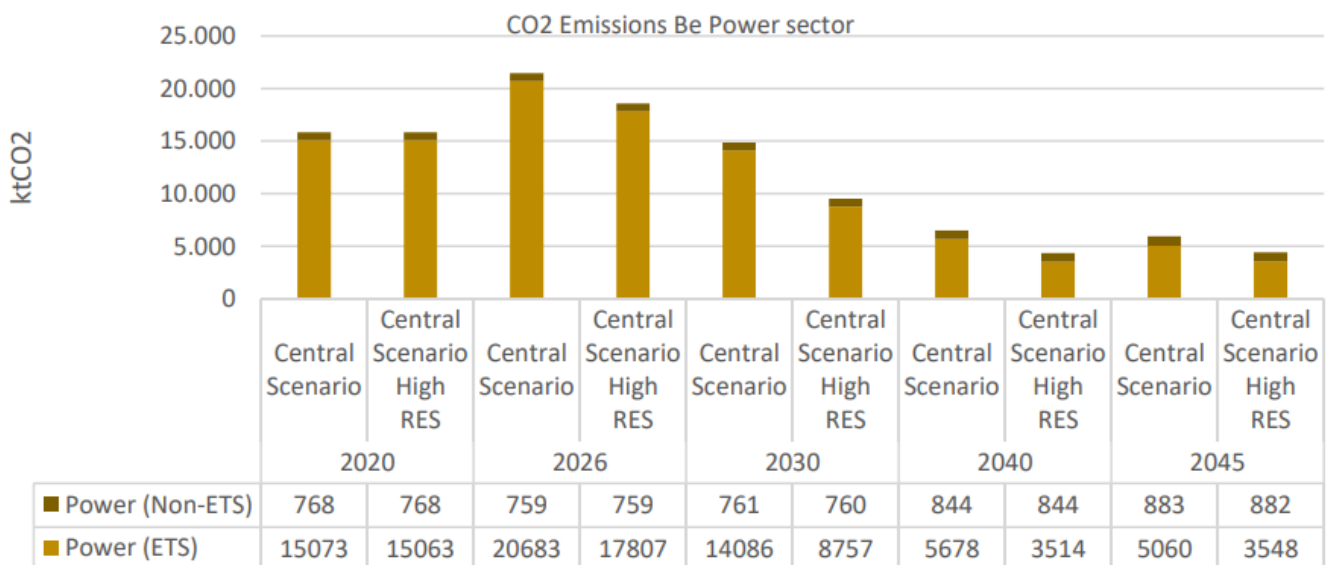
Als we kijken naar de netwerkbelasting, met aftrek van binnenlandse HE productie in centraal scenario, dan is er binnen de Elia scenario's ruimte voor 4 à 5 GW nucleaire baseload (Figuur 13):



Figuur 13 Residual load for Belgium; during how many hours is a certain capacity required, in addition to RES and nuclear capacity according to 'central' scenario, [Eliä, fig. 5-3, p.166](#)

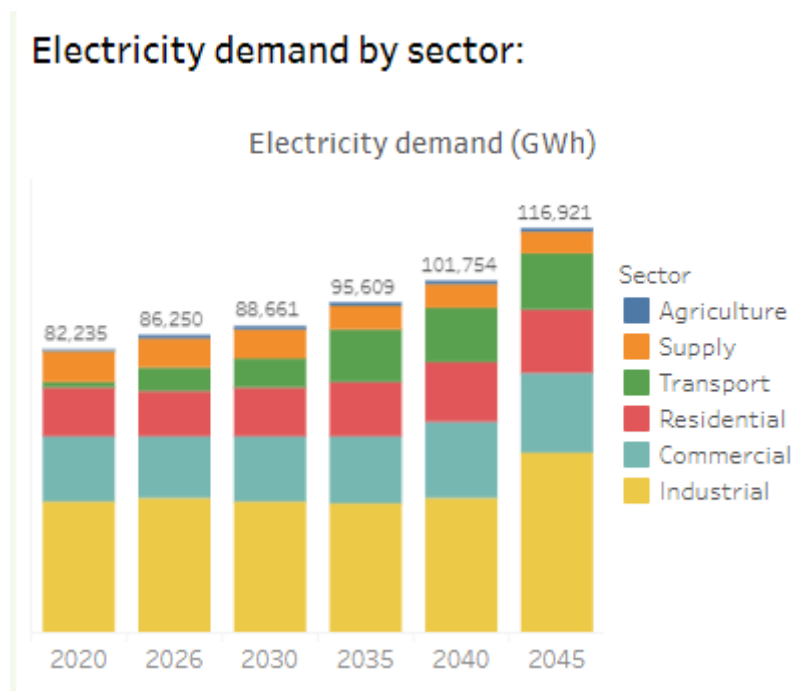
Hierin zitten dus niet de HE-plannen van onze burens. Deze hebben inderdaad enorme HE-groeiplannen, maar ook hun gebruik stijgt sterk en ze willen allemaal op grote schaal waterstof maken.

Nemen we er de vaak gebruikte [Energyville scenario's van 2020](#) bij, dan zien we dat er geen enkel scenario is dat dat het gewenste reductiepad ook maar benadert (Figuur 14):



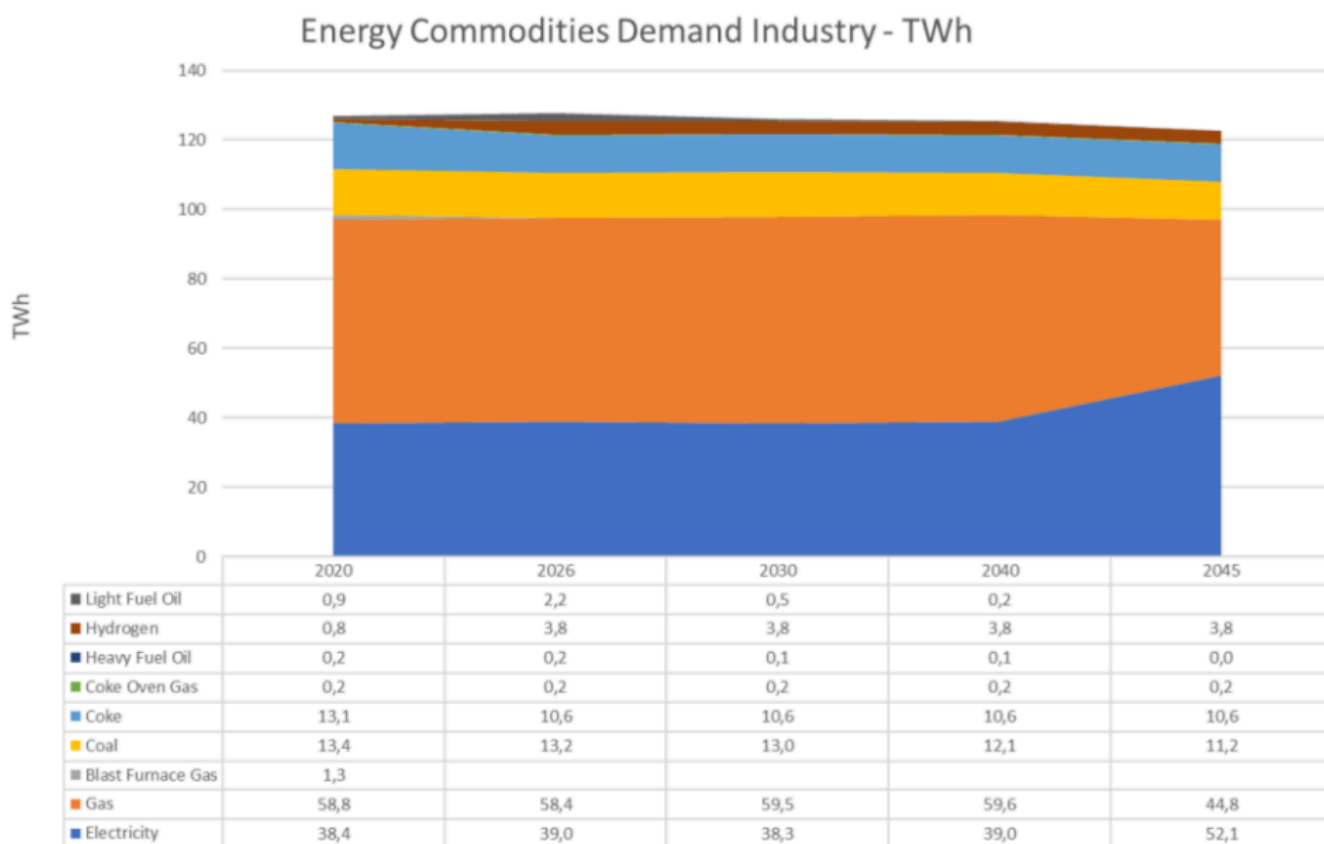
Figuur 14 CO₂ Emissions BE Power sector, [Energyville \(2020\)](#), Additional energy system scenarios for electricity provision in Belgium in 2030 and 2050, [Full Presentation, p.41](#)

Bovendien wordt er uitgegaan van een veel te trage elektrificatie, zelfs in het High Renewable Ambition scenario (Figuur 15):



Figuur 15 Electricity demand in High Renewable Ambition, Energyville (2020), Tableau presentation

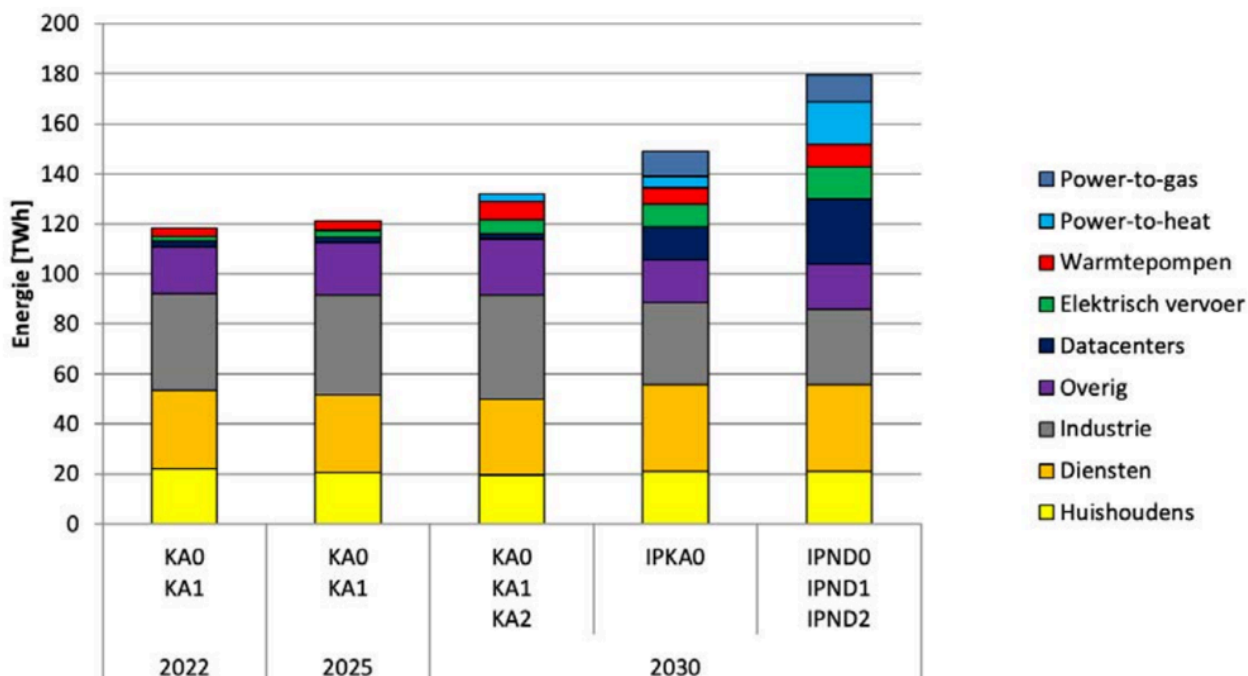
Voor de industrie verwacht men ook in dit scenario pas een stijging van het industriële elektriciteitsverbruik in 2040 (uit de full presentation):



Figuur 16 Electricity demand Belgium, High Renewable Ambition, Energyville(2020), Full presentation

C) Hoe zit het met de plannen van enkele van onze burenen?

Nederland heeft een ambitieus klimaatplan, zet zwaar in op hernieuwbare energie én plant de bouw van nieuwe kerncentrales (uitgebreide motivatie), bovenop de verlenging van hun kerncentrale van 1973. De hoogspanningsbeheerder TenneT houdt dan ook rekening met een mogelijke stijging van het elektriciteitsverbruik van 50% (!) tegen 2030 (Figuur 17):



Figuur 17 Ontwikkeling Nederlandse elektriciteitsvraag in de scenario's [TenneT, 2021, Figuur 3-1, p.20](#)

Het klimaatbeleid van de **UK** is vermoedelijk een van de best onderbouwde en meest ambitieuze van de wereld, hoewel nog niet 1.5°C compatibel vanuit een equity benadering. Zij gaan voor een uitstootreductie van 78% t.o.v. 1990 tegen 2035, om in 2050 CO₂-neutraal te zijn. Voor de elektriciteitssector voorziet The CCC in haar 6th Carbon Budget een toename van het elektriciteitsverbruik van 300 TWh nu, naar 360 TWh in 2030 en liefst 460 TWh (+50%) in 2035, tegen dan volledig uitstootvrij (p.134). In 2035 voorziet men daarbovenop een 30 TWh om waterstof (H₂) te produceren. En ondanks hun enorme windpotentieel, investeren ze ook in een vernieuwd kernpark.

In **FR** is een vroegtijdige sluiting van het nucleaire park (**2035**) zelfs **niet eens overwogen** als scenario in de zeer uitgebreide en diepgaande RTE toekomstverkenning. "Une sortie (très) rapide du nucléaire **est incompatible avec le respect des trajectoires climatiques de la France** et/ou le maintien de la sécurité d'approvisionnement à court terme". Het scenario M0 dat het snelste uit nucleair stapt, sluit tegen 2030 4 van de 56 reactoren, en 22 tegen 2040...

Op 10 februari 2022, heeft president Macron in het kader van een ambitieus klimaatprogramma het volgende aangekondigd:

'Aucun réacteur en état de produire ne sera fermé à l'avenir, compte tenu de la hausse du besoin électrique, sauf si des besoins de sûreté s'imposent évidemment'.

D) Buitenlandse analyses met betrekking tot de switch van nucleaire productie naar gascentrales

Tal van **onafhankelijke denktanks** stellen zeer duidelijk dat het openen van nieuwe (baseload) gascentrales in regel incompatibel is met het akkoord van Parijs en gevaarlijke lock-ins creëert [1].

'The high transition risks associated with new gas-fired baseload capacity mean that support for CCGT plants is not Paris-aligned. The transition risks of gas-fired peaking plants are also significant. Their support should therefore be assessed more critically considering existing alternatives.'

Uit: [Paris Alignment of Gas?](#)

Het vroegtijdig sluiten van kerncentrales wordt door het gros van de buitenlandse energie- of klimaatexperts met afgrijzen onthaald:

Fatih Birol, hoofd IEA

'The reactor fleet in countries that were early adopters of nuclear power is aging, but the lifetimes of most reactors can be extended to 60 years, safely and cost effectively. Doing so would provide valuable time for scaling up new low-carbon electricity projects.'

Mike Hogan, senior advisor at the Regulatory Assistance Project:

'However, while no more massive nuclear power stations should be built, "the rush to shut down existing nuclear is a mistake until we are ready to replace substantially all of the production with zero-carbon energy," says Hogan. "We do know how to operate nuclear plants safely, even if we haven't done so in all cases. And just because we haven't always disposed of nuclear waste safely doesn't mean we can't. We are facing an existential climate crisis – we have to pick our battles carefully." He insists old plants should be dealt with "on a case-by-case basis" depending on the country and reactors in question.'

Michael Liebreich, founder BNEF:

'Practically all the energy experts I know think the lifetime of existing #nuclear power stations should be extended for as long as is safely possible, and any other course of action is tantamount to a crime against the climate and anyone in the area with respiratory problems.' ([bron](#))

'It's absurd," says Michael Liebreich, energy expert and chairman of Liebreich Associates, of Germany's nuclear shutdown. "I think it's an epic, epic mistake. I've called it a climate crime.' ([bron](#))

Zeke Hausfather, top energy and climate researcher

'Regardless of what you think of the economic viability of new nuclear reactors, closing down existing plants ahead of coal is hard to square with the idea of treating climate change like a crisis.' ([bron](#))

'But keeping existing reactors open rather than prematurely retiring them is the lowest of low hanging fruits for rapid power sector decarbonization' ([bron](#))

Francesco Starace, CEO Enel, 'Europe's Clean Power Leader'

I think those that own nuclear power plants that are online should keep them running, safely invest in them and prolong their lifetime until it is safe to do that, not shut them down early it's a mistake I guess.

([bron](#), 2022, 36min19)

Een waslijst van prominente Amerikaanse klimaat -en energie experts [ondertekenden in februari 2022 een open brief](#) om een kerncentrale van 2.2 GW open te houden in Californië, NB met een bevolking van 40 miljoen en een enorm HE-potentieel...

Recent stelde ook de redacteuren van **Bloomberg** in ‘[Nuclear Power is More Important than ever](#)’ (2/2/2021) dat een vervroegde nucleaire exit een heel slecht idee is:

‘After the disasters at Chernobyl in 1986 and Fukushima in 2011, turning away from nuclear power seemed prudent. Now it looks like a serious error — and not just because global energy costs happen to be spiking. Over the next several decades, an orderly, affordable and politically sustainable transition to zero-carbon electricity is likely to require a much bigger nuclear component’

En tenslotte is ook de conclusie van **Ember** in hun rapport ‘[European Electricity Review 2022](#)’ zeer duidelijk:

‘Relying on fossil gas is no longer a credible energy strategy

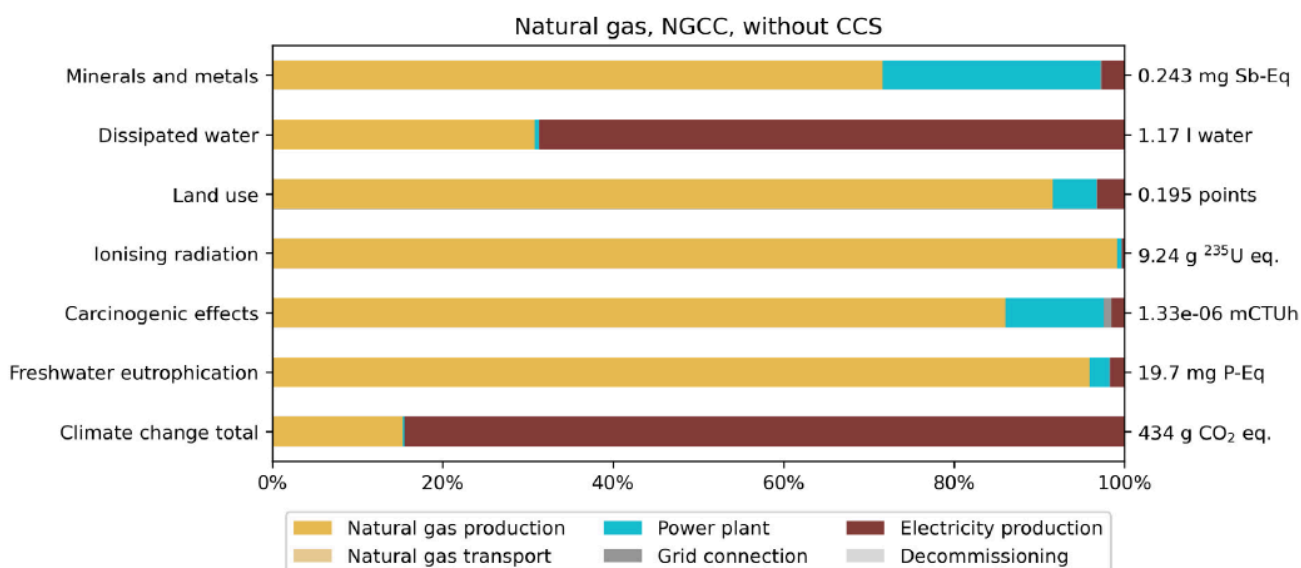
While futures prices indicate that the gas crisis may abate by 2023, there’s a growing risk that it will extend further into the 2020s. The crisis has laid bare the inherent risks of energy strategies overly reliant on fossil gas as a “transition fuel”. Similarly, the crisis is an important reminder that carbon pricing and market forces alone cannot guarantee a timely coal phase-out.’

2. Verlenging vermijdt de uitstoot van 3 tot 4,5 Mton CO₂-equiv per GW (reactor) per jaar.

A) Emissiefactoren (g CO₂/kWh)

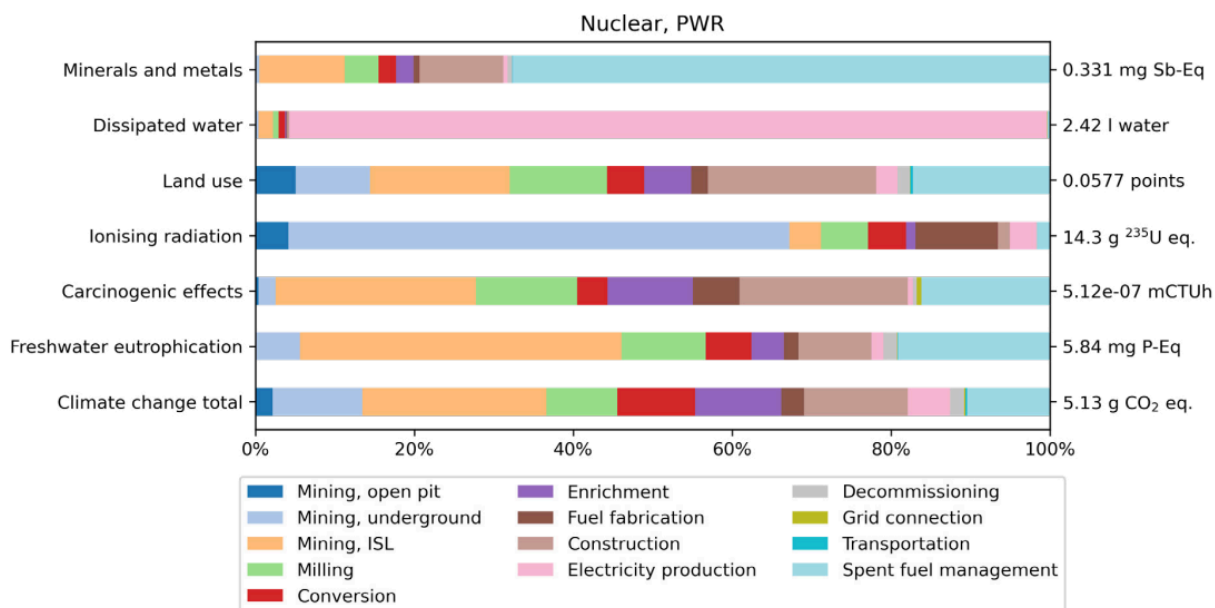
Een effectief klimaatbeleid vereist dat we voluit de kaart trekken van elektrificatie, in alle sectoren. In dit geval dreigt een sluiting de eerste jaren opgevangen te worden door aardgascentrales, al dan niet via import. Aan een capaciteitsfactor van 80%, levert een 1 GW reactor zo’n 7 TWh goedkope en stabiele CO₂-arme elektriciteit per jaar. Een CCGT-gascentrale veroorzaakt een uitstoot van 434 gram CO₂-eq/kWh (Figuur 18) volgens de [UNECE LCA analyse](#). Bij nucleaire productie, wordt er slechts 5 g CO₂-eq/kWh uitgestoten (Figuur 19), een vermindering t.o.v. de vorige schatting van 12 g omdat kerncentrales nu [langer meegaan en de productie van de brandstof verbeterd is](#). Dit geeft dus een meeruitstoot van **429 g CO₂-eq/kWh** of 3 Mton voor 7 TWh.

Figure 9 Life cycle impacts from 1 kWh of natural gas power production, NGCC without carbon dioxide capture and storage, Europe, 2020



Figuur 18 Life cycle impacts of 1 kWh via natural gas combined cycle, [UNECE, 2021, Life Cycle Assessment of Electricity Generation Options, fig 9, p.22](#)

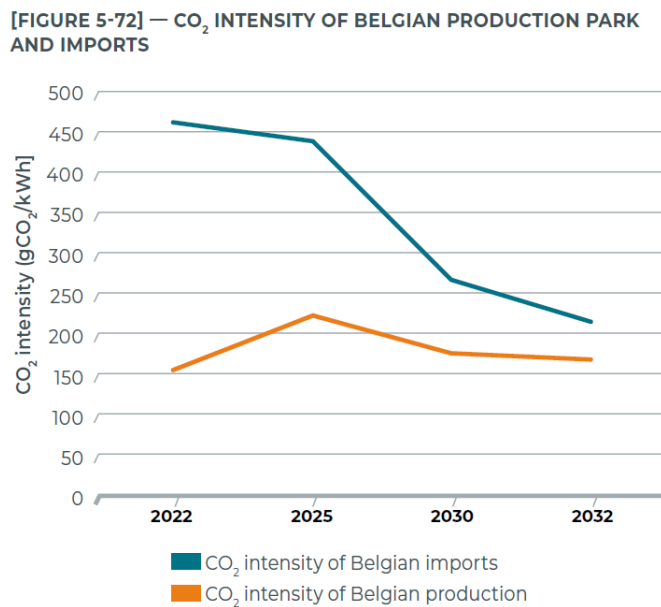
Figure 35 Lifecycle impacts of nuclear power, global average reactor, per kWh and activity



Figuur 19 Life cycle impacts of 1 kWh via nuclear power, *UNECE, 2021, Life Cycle Assessment of Electricity Generation Options, fig 34, p.45*

Dit lijkt ons een absolute ondergrens om de impact van zo'n sluiting naar waarde te schatten, en dit omwille van minstens vier redenen.

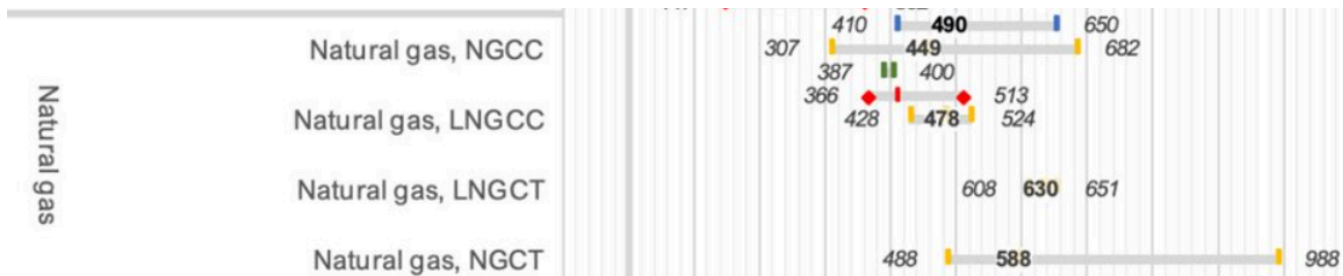
- 1) In realiteit zal het een mix zijn van CCGT, OCGT en zelfs kolencentrales (import i.p.v. export) die ons kernpark de eerste jaren dreigen te vervangen. Elia gaat in haar adequacy study de eerste jaren uit van een CO₂-intensiteit van 450 gram/kWh voor de geïmporteerde elektriciteit, dit is NB zonder de grote impact van methaanlekken of transformatiestappen upstream:



Figuur 20 CO₂ intensity of Belgian Production Park and imports, *Elia (2021), fig. 5-72*

2) Bovendien gebruikt UNECE nog steeds eerder conservatieve schattingen m.b.t. de grootte van de methaanlekken.

Dit blijkt bv. uit de referentiewaarden van andere studies, cfr. UNECE appendix (Figure 53, p.72):



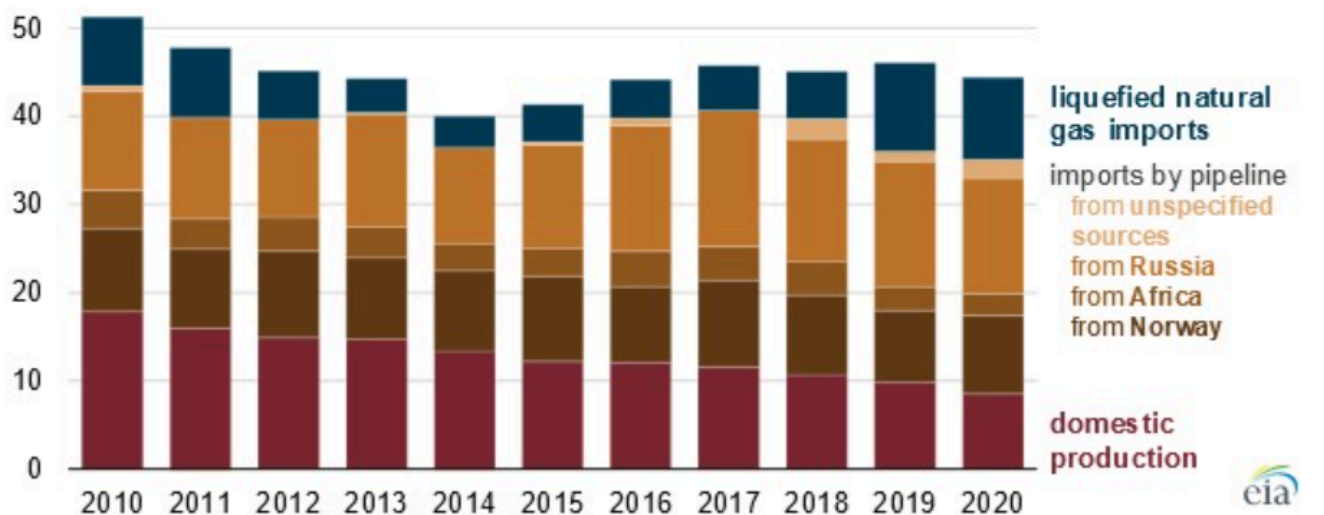
Figuur 21 Estimates of CO₂-eq per kWh in different studies, UNECE (2021), Figure 53, p.72

Het IPCC hanteerde zo een range van 410 tot 650 gram CO₂eq/kWh (IPCC, 2014, AR5 WG3, p.538):

710–950 gCO₂eq/kWh, while natural gas combined-cycle plants have emissions in the range of 410–650 gCO₂eq/kWh, with high uncertainty and variability associated with methane emissions from gas production (Section 7.5.1; Annex II.6). Compared to a separate provision of

Het is duidelijk dat de opgang van schaliegas, Russisch gas en LNG-gas in het algemeen, nodig om de dalende productie uit West-Europa te compenseren, de gemiddelde upstream uitstoot de hoogte in zal jagen.

Europe (EU-27) and the United Kingdom (UK) natural gas supply (2010–2020)
billion cubic feet per day

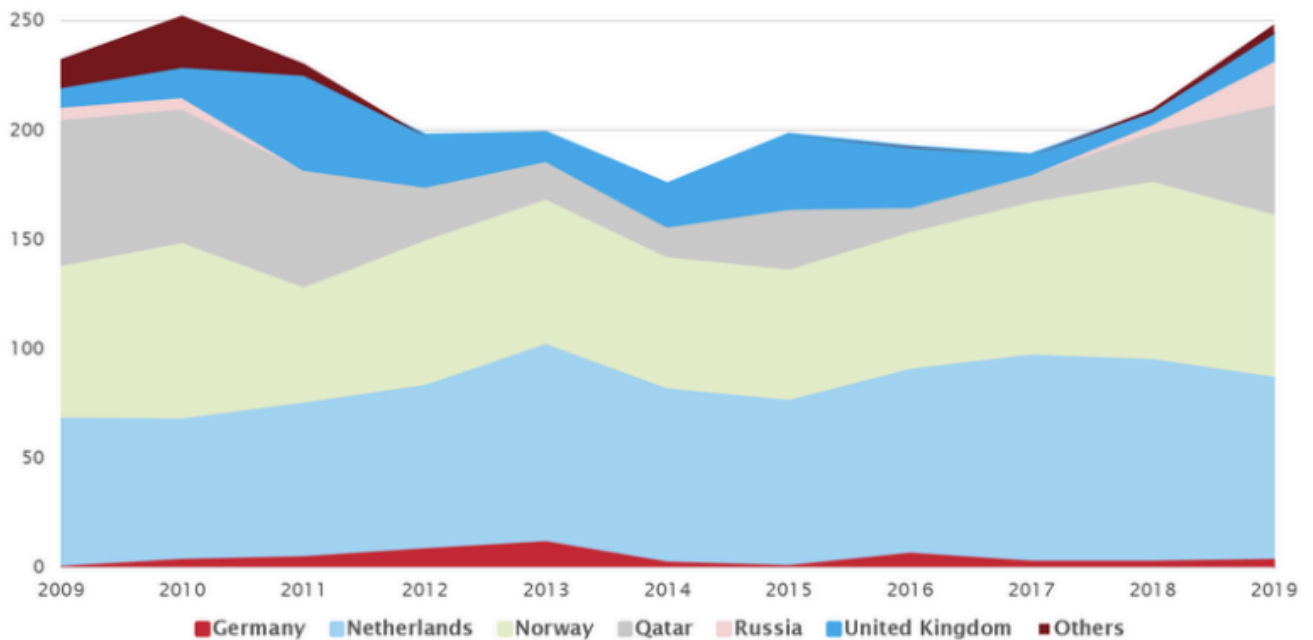


Source: Graph created by the U.S. Energy Information Administration, based on data from Eurostat and the International Group of Liquefied Natural Gas Importers (GIIGNL) annual liquefied natural gas trade reports

Figuur 22 Decline of EU gas production, EIA

Als we naar België kijken, dan valt de lichtblauwe balk, import uit Nederland, volledig weg in 2025, en Nederland en Duitsland zullen ook nog extra gas moeten gaan invoeren (Figuur 23):

Evolution of natural gas importations by country of origin in TWh



Figuur 23 Evolution of natural gas importations by country of origin, TWh, [FEBEG](#)

Vermits de aardgasmarkt een wereldmarkt is, is het nemen van een gemiddelde uitstoot van de wereldmix veel juister dan de concrete invoermix. Zoals Auke Hoekstra terecht opmerkt:

'Biofuels and fossil fuels are part of a global trade system. No escaping it.'

Meer nog, deze 'gemiddelde mix' aanpak is zelfs conservatief:

'In addition, the gradual depletion of efficient natural gas reserves over time further reduces economic and ecological efficiency, which is not taken into account in the following considerations.' [Energy Watch Group, 2019](#)

NB: het IEA schat de grootte van de methaanlekken wereldwijd op gemiddeld zo'n 1.75%, maar dit is volgens recent onderzoek een enorme onderschatting (tot 40%). In navolging van eerdere correcties en referenties (cfr. [Howarth](#) en [Energywatchgroup](#)), nemen we een globale lekkage van 2.5% als bovenste limiet van onze uitstoot range voor een gascentrale (zie volgende punt).

Voor schaliegas mag je rekenen op een lekkage percentage van 3.5% (of meer).

3) *Gebruik van GWP 20 is eerder aangewezen dan GWP 100*

Het IPCC (2014) en UNECE kijken in de geciteerde rapporten naar het opwarmingseffect uitgemiddeld over 100 jaar (GWP 100).

Er valt veel voor te zeggen om de impact in de komende decennia niet te laten verwateren door uit te middelen over een zeer lange tijdsperiode. Bijkomende argument is dat elke bijkomende opwarming ook het overschrijden van tal van tipping points in de hand werkt.

In de staat New York verplicht men nu het gebruik van de opwarmingsfactor over de eerste 20 jaar (GWP 20), in het kader van de Climate Leadership and Community Protection Act.

The Oxford Institute for Energy Studies stelt in een recente analyse van de aardgassector:

‘With the adoption of COP 21 (Paris), and particularly of net zero, targets for 2050 there is a convincing case for taking a 20–30-year, rather than a 100-year horizon’

Een nieuwe Stanford studie raadt nu het gebruik van een tijdshorizon van 24 jaar aan:

‘The scientists propose using a 24-year timeframe instead, consistent with the goal of keeping global temperature increases below 1.5 degrees Celsius above pre-industrial levels. The researchers argue their approach would ensure emissions of methane, a potent but comparatively short-lived gas, are weighted correctly over the time period before such temperature thresholds are crossed.’

Gebruiken we GWP 20, dan komen we voor een CCGT centrale eerder op een extra uitstoot van **640 gr CO₂-equiv/kWh**, uitgaande van een globale aardgasmix (Figuur 24), wat resulteert in een meeruitstoot van ongeveer 4,5 Mton voor 7 TWh.

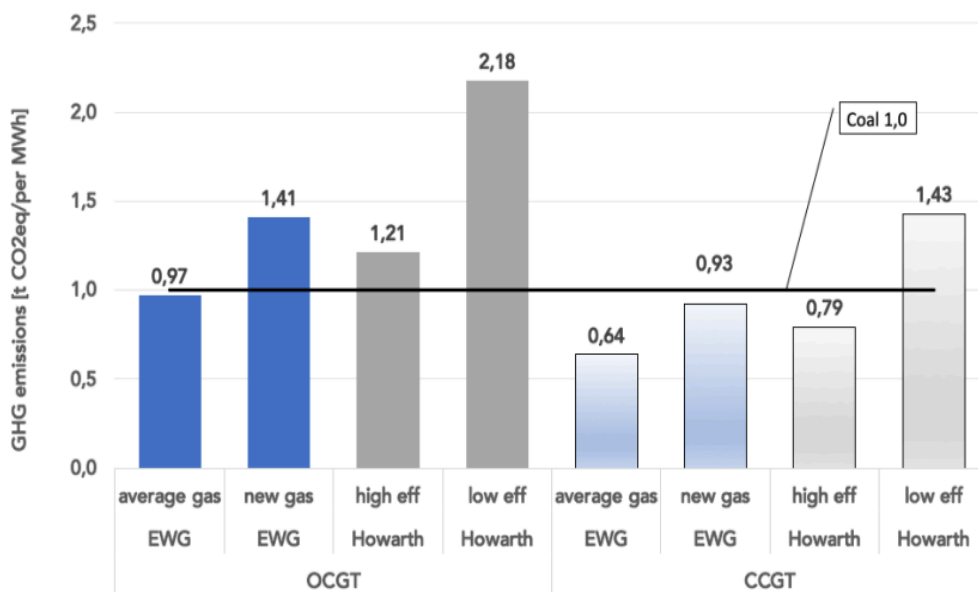
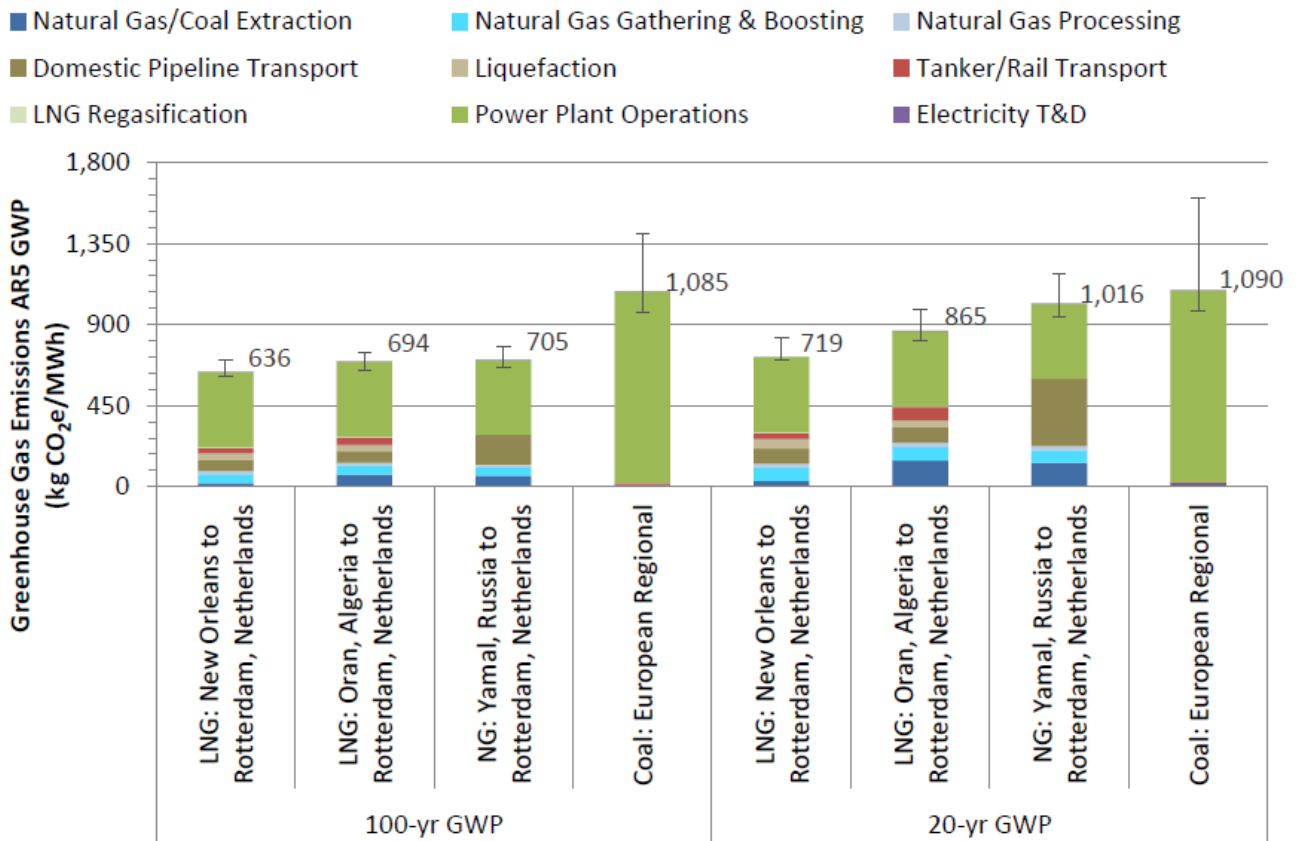


Figure 6: GHG emissions from electricity generation from natural gas based on supply chain estimates from EWG for average and new gas. Grey bars indicate resulting emissions that are based on supply chain emissions of shale gas as reported in Howarth (2011) but using our assumptions for electricity generation. The light colours on the right-hand side indicate emissions associated with expensive combined cycle power plants (CCGT) with extremely high degree of efficiency (58%) which are not competitive in Europe and most OECD-countries worldwide.

Figuur 24 Estimate of emission factors (Energy Watchgroup, 2019)

Roman White en mede-onderzoekers kwamen in 2019 tot volgend LCA-overzicht, waarbij opgemerkt dient te worden dat ze verdacht lage lekkage percentages gebruiken voor Amerikaans gas, gezien de vele waarnemingen op het terrein.



Figuur 25 Life Cycle GHG Emissions from Natural Gas & Coal power S. Roman-White, S. Rai, J. Littlefield, G. Cooney, T. J. Skone, "Life Cycle Greenhouse Gas Perspective on Exporting Liquefied Natural Gas from the United States: 2019 Update," National Energy Technology Laboratory, Pittsburgh, September 12, 2019.

Uiteraard lopen er inspanningen om de uitstoot van methaanlekken te beperken. Dit is echter veel makkelijker gezegd dan gedaan (cfr. ontbossingsbeloftes, gebrekkige biofuels-certificatie, ...), en vraagt ...tijd.

- 4) Extra gasverbruik leidt niet alleen in Europa maar ook in de VS, Japan, China, ... tot extra verbruik van steenkool, omwille van gestegen prijzen of simpelweg bij gebrek aan gas.

ANTON DINGEMAN Pieter Geenen



Figuur 26 Cartoon uit Trouw die illustreert dat het 'klein land' argument geen steek houdt

B) Schatting van de extra uitstoot (Mtons)

Uitgebreide modelleringen gedaan door de UGent in 2017 die aan de basis lagen van het boek 'Energietrillema' (Itenera Institute), gaven een extra uitstoot van bijna 11 Mton in 2025 bij volledige sluiting, in vergelijking met het openhouden van 4 GW nucleaire productiecapaciteit (Tabel 3.5, p.83).

In deze studie werd echter uitgegaan van een veel te trage groei van de elektriciteitsvraag nodig voor een effectief klimaatbeleid in lijn met Parijs.

In de eerste jaren, zal op basis van de Elia cijfers, die zoals we zagen, de productie van de kerncentrales vervangen door gascentrales (430-640 gr CO₂ eq/kWh, met upstream emissies) of import (450 gr/kWh, zonder upstream emissies!), de meeruitstoot conservatief gerekend zo'n **12,6 Mton CO₂** (7 TWh*4 *450g/kWh) per jaar bedragen t.o.v. de verlenging van 4 GW. De totale uitstoot van de sector transport bedroeg in België in 2019 zo'n 26 Mton. Daarvan was het aandeel wegvervoer 98%. Nemen we de Vlaamse verhouding van het aandeel personenwagens (56% in 2018) in de uitstoot van het wegvervoer, komen we dus op 14,3 Mton.

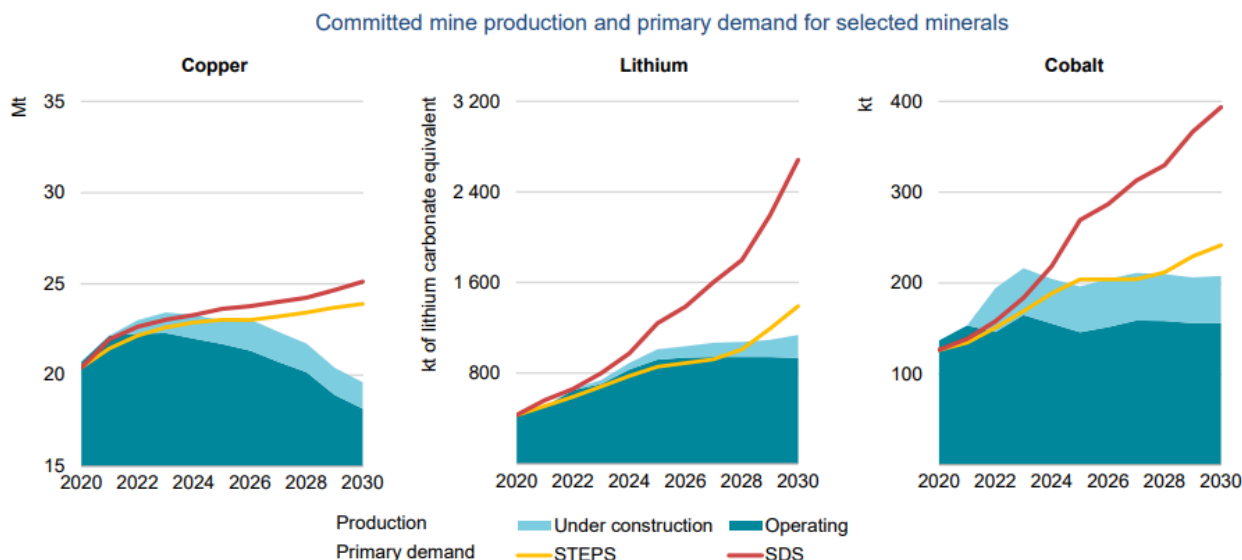
Vermits we conservatieve aannames hebben gedaan m.b.t. de meeruitstoot (nucleaire capaciteitsfactor van 80%, meeruitstoot van 450 gr CO₂ voor het alternatief), en omdat in 2022, door de populariteit van het thuiswerken en het gemiddeld zuinigere wagenpark, de uitstoot van het wagenpark (meer dan waarschijnlijk) lager zal liggen dan in 2019, kunnen we concluderen dat de **extra uitstoot van een sluiting van 4 GW gelijkwaardig is aan de uitstoot van het volledige wagenpark.**

De meeste geciteerde cijfers over de CO₂-impact van een sluiting (Energyville bv., 45 Mton over 20 jaar) zijn dan ook een enorme onderschatting van de impact. De achterliggende scenario's kijken enkel naar de impact van 2 GW verlenging, tellen de extra uitstoot in het buitenland niet mee, en negeren de belangrijke impact van methaanlekken en omzetverliezen upstream. Daarnaast gaan ze uit van EU reductiescenario's met een te trage decarbonisatie en elektrificatie, die ons gevaarlijk ver doen afwijken van het 1.5°C pad (cfr. eerder).

C) Voorziene daling emissiefactoren import is geen vaststaand feit

Het is belangrijk om er rekening mee te houden dat een enorme en wereldwijde uitrol van HE en opslag vertraging kan oplopen door bottlenecks op het gebied van componenten, materialen, arbeidskrachten, productiecapaciteit, supply chain (of hier), beschikbaarheid gespecialiseerde schepen, enz. Zie o.a. IEA (Figuur 27) & IMF waarschuwingen op het gebied van bepaalde materialen.

Meeting primary demand in the SDS requires strong growth in investment to bring forward new supply sources over the next decade



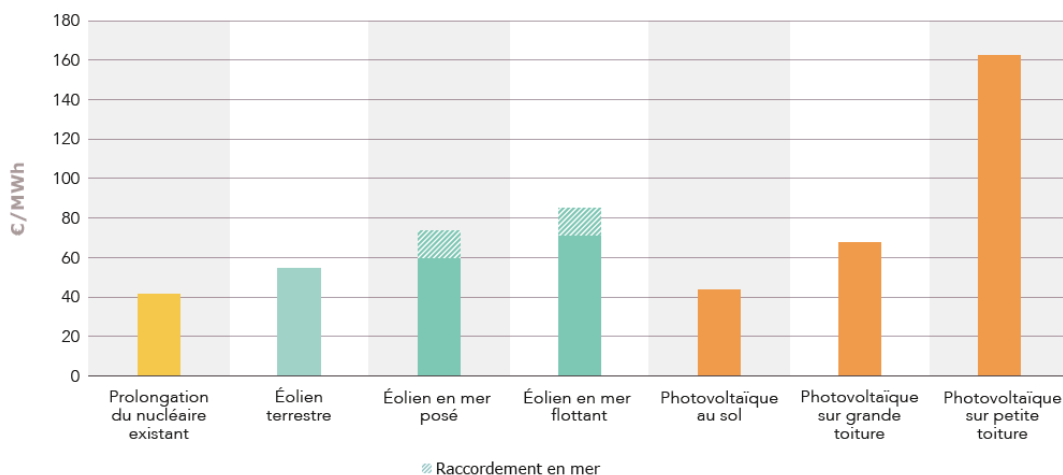
Figuur 27 IAE (2021), *The Role of Critical World Energy Outlook Special Report Minerals in Clean Energy Transitions*, p.119

Ook protesten en milieubeschermingswetgeving kunnen roet in het eten gooien. Kijk hoe de verantwoordelijke minister in Duitsland nu al verwacht de klimaatdoelstellingen 2022-2023 te zullen missen. Of hoe in Nederland de enorme toevloed van PV het elektriciteitsnetwerk in de problemen brengt en de netbeheerder Liander wegens gebrek aan technici geen snelle oplossingen kan bieden omdat er anders belangrijkere netversterkingen in het gedrang komen.

D) Verlenging is de goedkoopste en zekerste optie

En zelfs los van deze fundamentele systeemproblemen -en kosten, is het openhouden van kerncentrales gewoon vele malen kostenefficiënter dan bv. kleinschalige PV, blijkt uit alle analyses, bv. deze van RTE:

Figure 11.19 Comparaison des coûts complets annualisés (OPEX et annuités dues) pour les différentes capacités en exploitation à l’horizon 2030 dans les six scénarios de mix considérés (moyenne des scénarios)



Figuur 28 *Electricity production costs, Futurs énergétiques, RTE (2021), Ch. 11, fig 11.19, p.489*

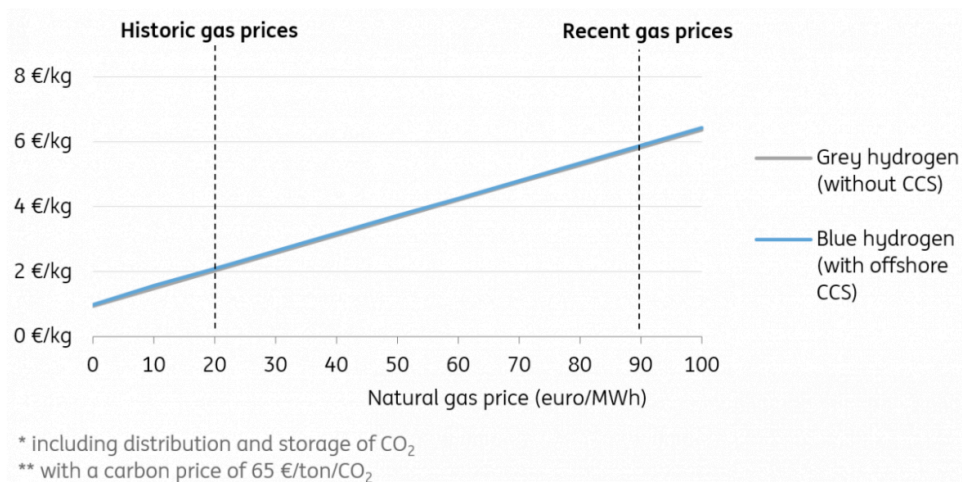
Het is dus robuuster én solidairder om bestaande goedkope en stabiele CO₂-vrije productiecapaciteit te behouden. Zeker als ze al aan het hoogspanningsnet hangen.

Voor de termijn tot 2032, lijkt er alvast meer dan voldoende ruimte om 4 GW baseload op te stellen, zonder fundamenteel in de weg te zitten van een grote penetratie van HE, cfr. vorige hoofdstuk.

E) Alternatief: productie van waterstof

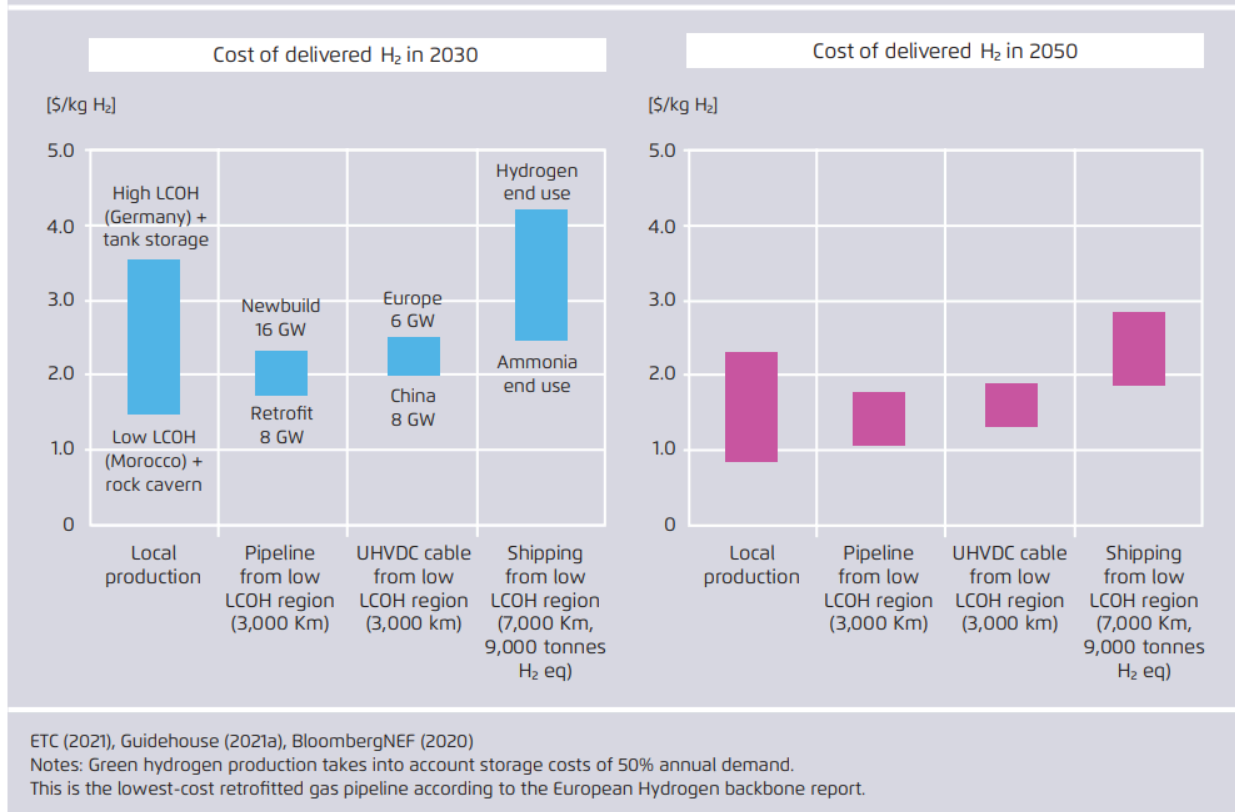
En dan is er nog de noodzaak om de bestaande grijze H₂ te vervangen. Een bestaande reactor van 1 GW kan volgens recent Amerikaans onderzoek 220 000 ton H₂ aanmaken aan [een prijs van ~2.5 €/kg](#). Aan een CH₄ GWP 20, met een upstream lekkage van 2,5%, bespaart 1 GW kernenergie dan nog steeds zo'n **3,5 Mton CO₂-eq/ jaar** (120 MJ/kg, 133 gr CO₂-eq/MJ, sensitiviteitsanalyse 2.5% lekkage, [Howarth](#)), met deze aannames te vergelijken met de 4,5 Mton ter vervanging van 1 GW CCGT-centrale.

Deze geschatte prijs is zelfs vergelijkbaar met de huidige zeer vuile productie van H₂ obv SMR, met aardgas aan € 30/MWh in combinatie met CO₂ prijs van € 65/ton ([ING](#)):



Figuur 29 High gas prices triple the cost of hydrogen production, [ING, 21/10/2021](#)

En deze waterstof zal, zeker de komende tien à vijftien jaar, goedkoper zijn dan de verre import optie, die veel onzekerheden heeft ([Agora Energiewende 12 insights on Hydrogen](#)):

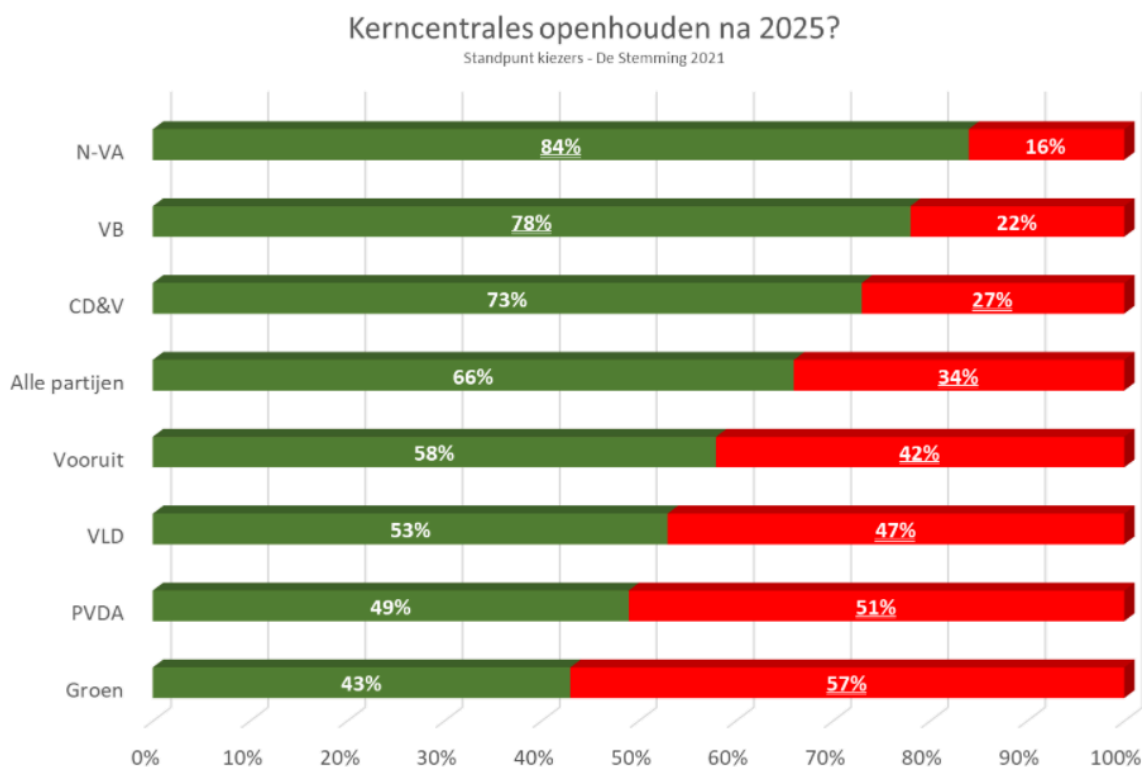


Figuur 30 Economics of delivered hydrogen, Agora Energiewende (2021), 12 Insights on Hydrogen

Zo'n waterstofproductie kan daarom perfect ingeschakeld worden in het beleid vergroening van de industrie.

3. De kernuitstap ondermijnt de imperatief van de klimaaturgentie en hypothekeert het draagvlak voor een ambitieus klimaatbeleid in ons land

De energiesector is de éniige sector waar we de komende jaren (fors!) achteruit dreigen te gaan, terwijl van burgers en de industrie net draconische inspanningen worden verwacht (Fit for 55). Daarbij komt nog dat een meerderheid van de burgers tégen de kernsluiting is.

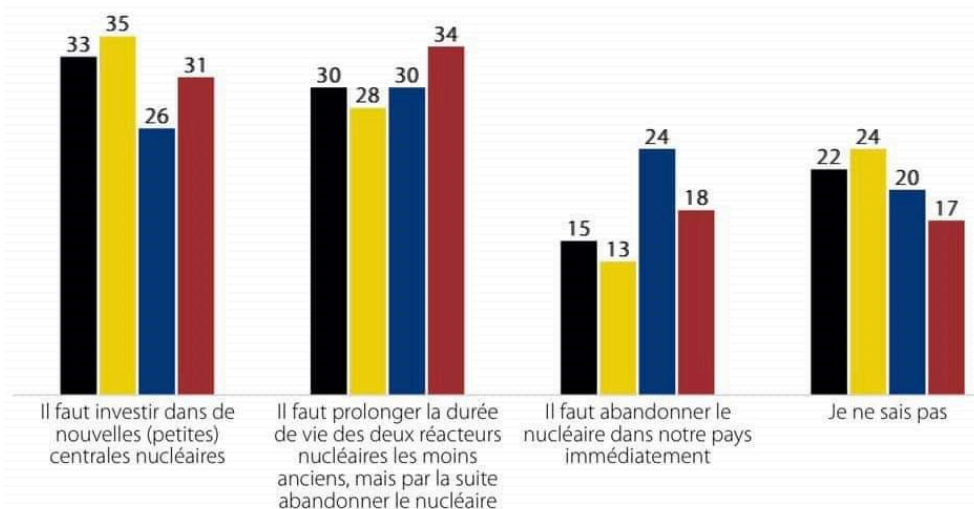


Figuur 31 *De Stemming 2021* via [blog M. Boudy](#)

Laquelle des propositions suivantes correspond le mieux à

En %

● Belgique ● Flandre ● Bruxelles ● Wallonie



Le Grand Baromètre

LE SOIR | RTL INFO | Ipsos

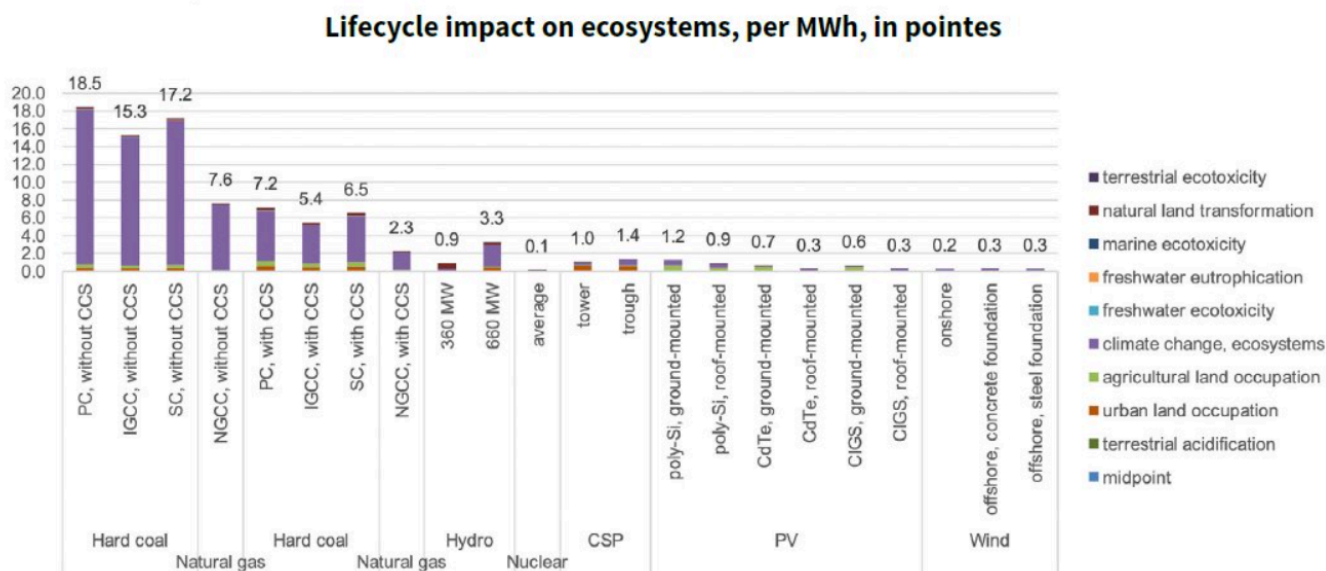
Figuur 32 Resultaten *IPSOS Décembre 2021*

Vele burgers geloven dan ook niet dat ons land een oprecht klimaatbeleid voert. Ze begrijpen in deze context niet waarom ze van aardgas af moeten of elektrisch moeten gaan rijden. De actiebereidheid daalt zonder enige twijfel bij een belangrijk deel van de bevolking.

4. Nucleaire productie blokkeert de groei van hernieuwbare energie niet, een gebrek aan elektrificatie wel.
 CO₂-vrije elektriciteitsproductie heb je nooit genoeg in een ambitieus klimaatbeleid. **Nucleaire baseload productie vroegtijdig vervangen** door een mix van HE en fossiele backup is een **achteruitgang op het gebied van klimaat, milieu, gezondheid en prijs.**

Op de meeste duurzaamheidscriteria doet kernenergie het beter of even goed als wind en zon volgens de laatste UNECE LCA-studie. Het probleem met zon en wind is echter, dat ze, zoals de plannen nu voorliggen, de komende 15 jaar voor een groot stuk gekoppeld zullen worden aan fossiele backup, in de vorm van gascentrales. In dit geval ga je dus achteruit op alle milieucriteria als je nucleair vroegtijdig stopzet, en er is ook een gezondheidsimpact.

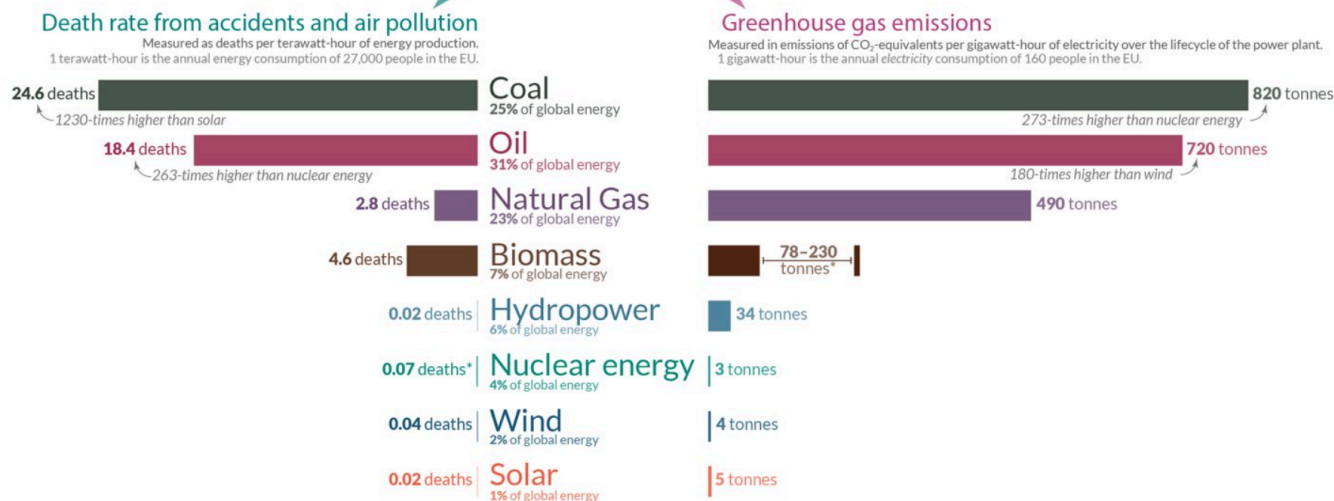
Figure 48 Lifecycle impacts on ecosystems, in points, including climate change.
 Note on unit: 1 point is equivalent to the impacts (in species-year) of 1 person (globally) over one year.



Figuur 33 Lifecycle impact on ecosystems, UNECE (2021)

De bekende grafiek van Our World in Data (Figuur 34) heeft het enkel over de doden als gevolg van ongevallen en luchtvervuiling. Hierbij moeten we nog de 225 geschatte doden per Mton CO₂ uitstoot, veroorzaakt door de klimaatopwarming toevoegen. Voor onze reactor van 1 GW (7 TWh, 490 gr de CO₂/kWh), riskeert een sluiting, in het geval het ETS-effect volledig afwezig is (hetgeen niet uit te sluiten is), dus zo'n 20 + 770 vroegtijdige overlijdens te veroorzaken.

What are the safest and cleanest sources of energy?



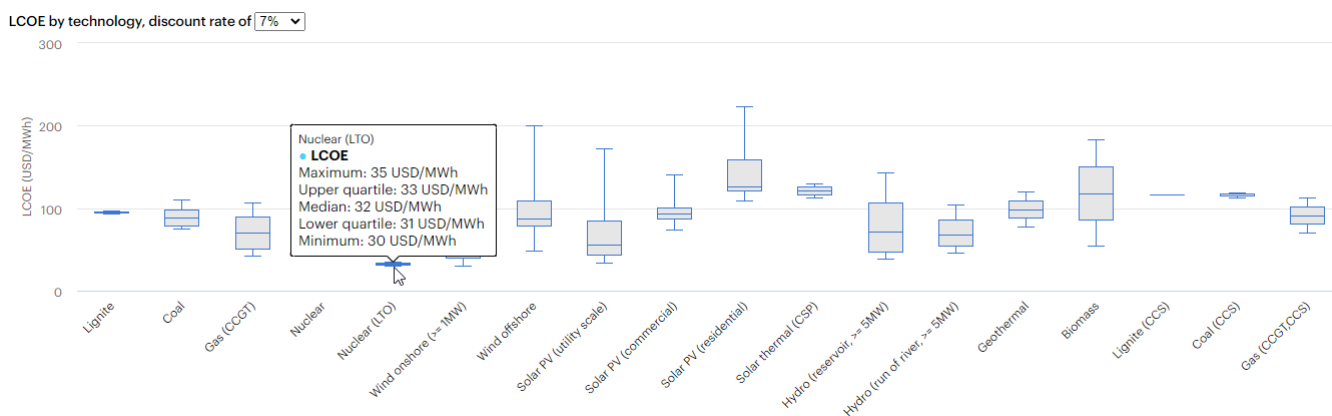
Figuur 34 Impact op de gezondheid en het klimaat door de productie van één TWh/GWh elektriciteit, Our World in Data, 2020

Een aanzienlijk deel van de ecologische footprint van nucleaire stroom zit in het bouwen van de centrale, met name al het staal en het beton. Vermits voor onze centrales deze investering reeds gedaan is, moet de bouw-milieukost niet meer meegenomen worden bij evaluatie. Gezien de cijfers inclusief bouw-footprint al zo gunstig zijn, is een verlenging van de huidige centrales (LTO, Long Term Operation) dus zonder twijfel de beste optie voor mens & milieu. Ook de hoogspanningslijnen liggen er reeds.

Kijk ook naar de kwalificatie van nucleaire stroomproductie door het JRC (Joint Reserach Centre, intern wetenschappelijk adviesorgaan van de Europese Commissie) als ‘no significant harm’:

“there is no science-based evidence that nuclear energy does more harm to human health or to the environment than other electricity production technologies already included in the EU Taxonomy as activities supporting climate change mitigation”

Er is geen discussie over het feit dat een LTO van kerncentrales de goedkoopste stroom levert, en je bespaart ook nog fors op de systeemkost. Cfr RTE (Figuur 28) eerder, of IEA (Figuur 35):



Figuur 35 Kost elektriciteitsproductie volgens bron IEA (2020)

5. Onze kerncentrales geven ons cruciale tijd om in te zetten op HE-backup alternatieven die niet afhankelijk zijn van aardgas, zoals opslag, vraagsturing en interconnecties. Ook liggen technologieën om de hoek die performant CO₂ kunnen opvangen zonder **NOx uitstoot**, Allam cyclus bv.. Dit kan dan in een periode waar (hopelijk) de methaan-lekkages aangepakt zijn. Dit vraagt immers tijd en is makkelijker gezegd dan gedaan, cfr. afspraken rond ontbossing, biofuels,

Ook is de verwachting dat biomethaan in de toekomst veel ruimer beschikbaar zal worden. Als dit dan gecombineerd wordt met een Allam cycle & CO₂-opslag, om dán zetten we reuzenstappen.

En tegen de tijd dat onze centrales écht afgeschreven zijn, kunnen ook de Small Modular Reactors (SMRs) een belangrijke ondersteunende rol vervullen.

6. Verlenging is absolute noodzaak voor behoud BE nucleaire waardeketen en kan zo meehelpen aan nieuwe generatie nucleaire reactoren die wereldwijd een enorme impact kan hebben.

Deze SMRs hebben het potentieel om **duurzame waterstof aan lage kost** te maken, afgeleide synthetische brandstoffen te maken én op lange termijn aan Direct Air Capture te doen. Het is duidelijk dat dit een gamechanger kan zijn, die de enorme vertraging die de wereld heeft opgelopen op het gebied van uitstootreductie mee kan goedmaken [2]. Meer info in het andere artikel over technologie.

7. EU-ETS argumentatie heeft geen enkele plaats in een solidair en constructief klimaatbeleid en ondermijnt de geloofwaardigheid van België

De regering verstopt zich achter het EU-ETS systeem om de CO₂-discussie te omzeilen. Het gehanteerde EU-ETS argument is een misleidende en laakbare redenering.

Stel, het EU-ETS is 100% effectief. Door het nodeloos opgebruiken van CO₂ rechten, creëer je vermijdbare socio-economische kosten voor de hele EU en BE in het bijzonder. Uit onderzoek blijkt bovendien dat hogere (ETS) CO₂ prijzen vooral de armsten treffen.

Daarnaast is het naïef te geloven in de waterdichtheid van EU-ETS. De aanzienlijke uitstoot van de aardgasketen upstream zit er niet in, er is de marktstabiliteitsreserve, producten van buiten de EU worden aantrekkelijker en de elektriciteitsimport van buiten de EU dreigt te stijgen. De upstream-uitstoot, vooral methaanlekken en omzettingsverliezen (LNG), zijn belangrijk en maken dat tot 40% van de bijkomende uitstoot *niet* gecompenseerd wordt binnen ETS.

En nog belangrijker: de snelheid waarmee het EU-ETS plafond daalt, wordt politiek beslist. De politiek belist ook in welke mate bepaalde sectoren gratis uitstootrechten krijgen. Als de socio-economische kosten te sterk oplopen, zal men het systeem hervormen in een minder ambitieuze richting, die druk is er nu al. Het feit dat hedgefondsen wel degelijk serieuze winsten boeken met de EU-ETS markt, heeft een nefaste invloed op de effectiviteit. De volgende hervorming van EU-ETS ligt al op de tafel van het Europese parlement. De analyse van Carbon Marketwatch belooft weinig goeds:

'The European Parliament's draft report by MEP Peter Liese on revising the EU's Emissions Trading System fails to strengthen the scheme's climate targets while opening up multiple routes to hand out more free emission allowances and offer offsets, enabling heavy industries to profit from their pollution.'

Daarnaast hebben alle Europese landen, behalve Polen, al hun eigen timing voor hun kolen-exit. NB: ondanks hoge ETS-prijzen, stéég de elektriciteitsproductie uit bruinkool en daalde deze uit gas in Duitsland in 2021!

En fundamenteel: hoe verdedigbaar is een argument, dat in duigen valt van zodra alle lidstaten het toepassen? De socio-economische kosten zouden dan zo hoog oplopen, dat de politiek zeker zal ingrijpen en het plafond minder snel zal laten dalen.

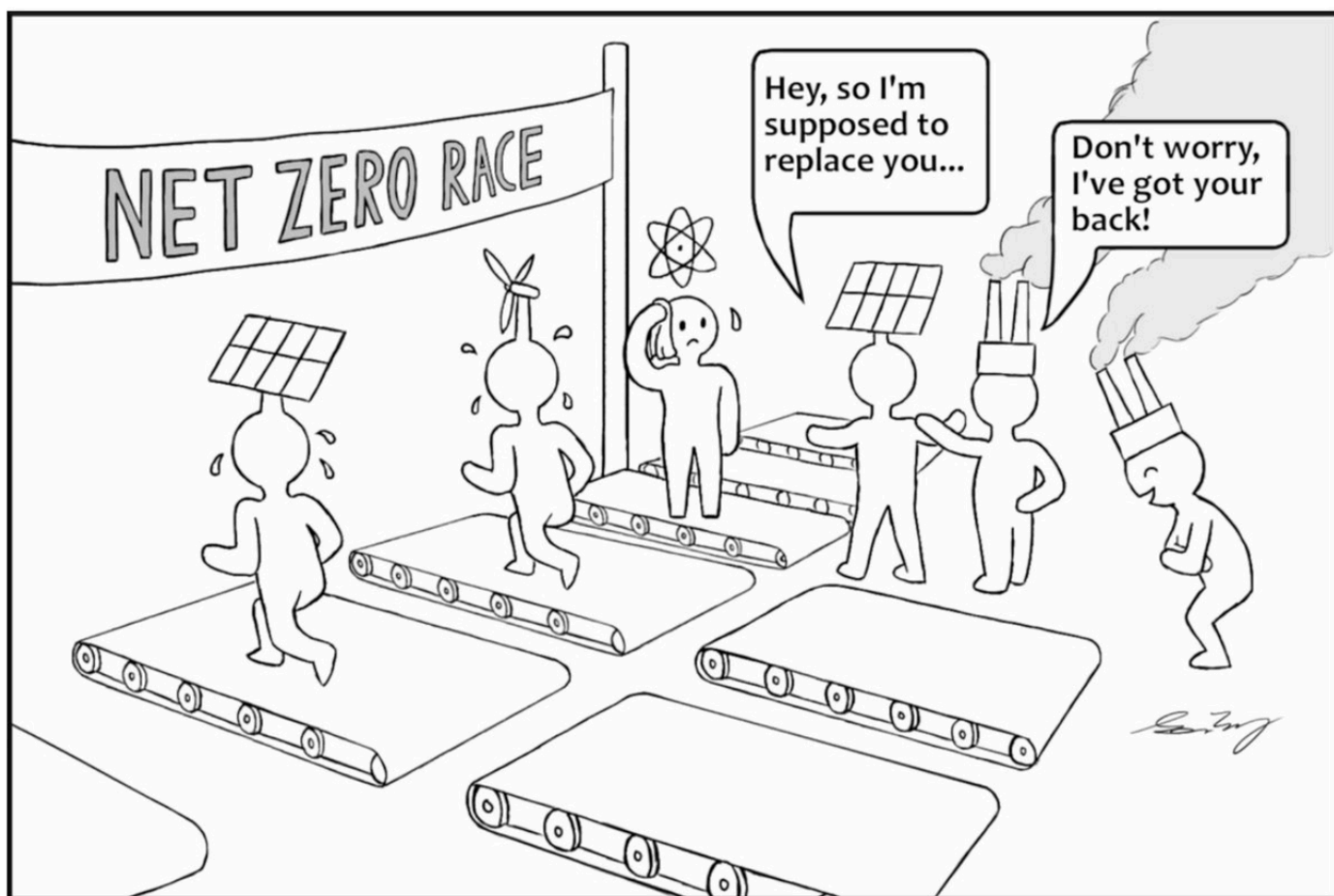
Welk beeld schept dit argument van België bij onze EU-partners? Ook ondergraaft de Belgische regering, door het doelbewust verhogen van haar uitstoot en elders een compensatie te verwachten, een groot deel van haar gezag

aan de EU-onderhandelingstafel. Dit, op een moment dat er nog heel wat lidstaten overtuigd moeten worden van een ambitieus klimaatbeleid.

'Faire compenser par d'autres une absence d'effort chez soi – pire, une augmentation délibérée de ses émissions de gaz à effet de serre – n'est pas une approche pérenne ni responsable face à l'urgence climatique.' (Maxence Cordiez, in L'Echo)

Er is maw geen enkele garantie op een equivalente uitstootreductie elders o.w.v. onze kernuitstap, en de gedeeltelijke reductie die elders zal gerealiseerd worden zal vooral de minder begoede landen en/of minder begoede EU-burgers treffen.

Het is dan ook niet verwonderlijk, dat vooraanstaande analisten het EU-ETS argument als ongeloofwaardig bestempelen [3].



Figuur 36 'Germany has made impressive progress on renewables but is shooting itself in the foot by replacing low-carbon nuclear rather than fossil fuels'. Hannah Ritchie/Seaver Wang

Auteurs:

Dominique De Munck

Burger met passie voor duurzaamheid

Licentiaat informatica, aanvullende opleiding milieuwetenschappen & technologie (KULeuven)

André Berger

Emeritus Professor and Senior Scientist

Université catholique de Louvain

Earth and Life Institute

Georges Lemaître Center for Earth and Climate Research

Bronnen die niet in tekst via hyperlink staan:

[1] Onafhankelijke analyses m.b.t. de impact van gascentrales op het behalen van de doelstellingen van het akkoord van Parijs:

<https://climateanalytics.org/publications/2021/why-gas-is-the-new-coal/>

<https://newclimate.org/2021/10/20/paris-alignment-of-gas/>

https://energywatchgroup.org/wp/wp-content/uploads/2023/12/EWG_Natural_Gas_Study_September_2019.pdf

<http://priceofoil.org/2019/05/30/gas-is-not-a-bridge-fuel/>

[2] Potentieel SMRs, zie ook andere tekst

Ten Point plan UK

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/936567/10_POINT_PLAN_BOOKLET.pdf

& analysis by numerous experts:

<https://www.energymonitor.ai/tech/nuclear-out-with-the-old-and-in-with-the-new>

Whitepapers/studies:

<https://tractebel-engie.com/en/tractebel-s-vision-on-small-modular-reactors>

<https://www.lucidcatalyst.com/scalablenuclearenergyforzerocarbonsyntheticfuels>

<https://www.lucidcatalyst.com/hydrogen-report> (voorloper van bovenstaande report)

<https://www.world-nuclear.org/information-library/energy-and-the-environment/hydrogen-production-and-uses.aspx>

[3] Voorbeelden uitlatingen buitenlandse energie analisten mbt ETS/BE gasinstap:

<https://twitter.com/GoldbergNic/status/1474142963404099587>

https://twitter.com/BM_Visser/status/1458435683471724548?s=20

<https://twitter.com/JoostGreunsven/status/1484813874029338627>

<https://twitter.com/CoalFreeDave/status/1475781294013493250>

<https://twitter.com/WattisDuurzaam/status/1484816768317202433?s=20>

<https://www.wattisduurzaam.nl/34189/energie-opwekken/fossiel/kernenergie-of-niet-belgie-heeft-gascentrales-nodig-en-wij-ook/>