

CHAMBRE DES REPRÉSENTANTS
DE BELGIQUE

19 avril 2023

PROPOSITION DE RÉOLUTION

**relative à la promotion
de l'innovation en matière de production
d'hydrogène décarboné**

(déposée par M. Christian Leysen et
Mme Marianne Verhaert)

BELGISCHE KAMER VAN
VOLKSVERTEGENWOORDIGERS

19 april 2023

VOORSTEL VAN RESOLUTIE

**ter bevordering
van de innovatie van koolstofneutrale
waterstofproductie**

(ingediend door de heer Christian Leysen en
mevrouw Marianne Verhaert)

N-VA	: Nieuw-Vlaamse Alliantie
Ecolo-Groen	: Ecologistes Confédérés pour l'organisation de luttes originales – Groen
PS	: Parti Socialiste
VB	: Vlaams Belang
MR	: Mouvement Réformateur
cd&v	: Christen-Democratisch en Vlaams
PVDA-PTB	: Partij van de Arbeid van België – Parti du Travail de Belgique
Open Vld	: Open Vlaamse liberalen en democraten
Vooruit	: Vooruit
Les Engagés	: Les Engagés
DéFI	: Démocrate Fédéraliste Indépendant
INDEP-ONAFH	: Indépendant - Onafhankelijk

Abréviations dans la numérotation des publications:		Afkorting bij de nummering van de publicaties:	
DOC 55 0000/000	Document de la 55 ^e législature, suivi du numéro de base et numéro de suivi	DOC 55 0000/000	Parlementair document van de 55 ^e zittingsperiode + basisnummer en volgnummer
QRVA	Questions et Réponses écrites	QRVA	Schriftelijke Vragen en Antwoorden
CRIV	Version provisoire du Compte Rendu Intégral	CRIV	Voorlopige versie van het Integraal Verslag
CRABV	Compte Rendu Analytique	CRABV	Beknopt Verslag
CRIV	Compte Rendu Intégral, avec, à gauche, le compte rendu intégral et, à droite, le compte rendu analytique traduit des interventions (avec les annexes)	CRIV	Integraal Verslag, met links het definitieve integraal verslag en rechts het vertaalde beknopt verslag van de toespraken (met de bijlagen)
PLEN	Séance plénière	PLEN	Plenum
COM	Réunion de commission	COM	Commissievergadering
MOT	Motions déposées en conclusion d'interpellations (papier beige)	MOT	Moties tot besluit van interpellaties (beigegekleurig papier)

DÉVELOPPEMENTS

MESDAMES, MESSIEURS,

1. Contexte général

L'Union européenne a fixé, dans le règlement (UE) 2021/1119, le cadre qui doit permettre d'atteindre la neutralité climatique à l'horizon 2050. Ce règlement, qui découle du pacte vert pour l'Europe, prévoit en outre l'obligation de réduire les émissions de gaz à effet de serre d'au moins 55 % à l'horizon 2030.¹

Le gouvernement fédéral soutient cette ambition et s'est fixé l'objectif de réduire les émissions de gaz à effet de serre de 55 % à l'horizon 2030, ainsi que de prendre les mesures relevant de ses compétences à cette fin. Au niveau fédéral, cet objectif ambitieux sera mis en œuvre au travers de l'élaboration et du suivi du Plan national énergie – climat (PNEC).² Les défis à relever sont considérables. La transition climatique et énergétique vers une société climatiquement neutre s'accompagnera (ou devra s'accompagner) d'importants investissements dans la réduction des émissions de CO₂, l'efficacité énergétique et la production d'énergie décarbonée. La tendance à l'électrification est déjà amorcée et il s'agit, dans un nombre croissant d'applications, de la manière la plus efficace de consommer de l'énergie, comme l'indiquent les exemples de la pompe à chaleur et des voitures électriques. Les autorités fédérales ont dès lors modifié la réglementation fiscale afin que les voitures de société consommant du carburant fossile ne puissent plus générer d'avantages à partir de 2026.³ Les conséquences de ces mesures sont déjà visibles. Les entreprises prennent les devants et optent pour des véhicules électriques.

Les pouvoirs publics fédéraux investissent aussi massivement dans l'énergie renouvelable. Dans le domaine de l'énergie éolienne *offshore*, la Belgique figure parmi les mieux classés au niveau international. Les projets du deuxième parc éolien *offshore* (Zone Princesse Élisabeth) et de l'île énergétique (Île Princesse Élisabeth) permettront à la Belgique de continuer à développer sa capacité au maximum à l'horizon 2030. L'ambition du

TOELICHTING

DAMES EN HEREN,

1. Algemene context

De Europese Unie legt met Verordening (EU) 2021/1119 het kader vast om tegen 2050 tot klimaatneutraliteit te komen. In diezelfde Verordening, die volgt uit de *EU Green Deal*, staat ook de bindende doelstelling om tegen 2030 de broeikasgasuitstoot met minstens 55 % te reduceren.¹

De federale regering steunt die ambitie en stelt zichzelf tot doel om de uitstoot van broeikasgassen tegen 2030 met 55 % te verminderen en daartoe maatregelen te nemen waarvoor zij bevoegd is. Deze ambitieuze doelstelling krijgt op het federale vlak gestalte door de uitwerking en opvolging van het Nationaal Energie- en Klimaatplan (NEKP).² De uitdagingen zijn enorm. De klimaat- en energietransitie richting een klimaatneutrale samenleving gaat gepaard (of moet gepaard gaan) met grote investeringen in CO₂-reductie, energie-efficiëntie en koolstofvrije energieproductie. De trend naar elektrificatie is ingezet en is in steeds meer toepassingen de meest efficiënte manier om energie te gebruiken, denk aan de warmtepompen en de elektrische wagens. De federale overheid heeft daarom ook de fiscale regelgeving aangepast waardoor bedrijfswagens op fossiele brandstoffen vanaf 2026 geen voordeel meer zullen opleveren.³ We zien vandaag reeds de gevolgen. De bedrijven nemen volop de vlucht vooruit en kiezen voor elektrische wagens.

De federale overheid investeert ook fors in hernieuwbare energie. Ons land bokst op het vlak van offshore windenergie internationaal boven zijn gewicht. Met de plannen voor het tweede offshore windpark (Prinses Elisabethzone) en het Energie-eiland (Prinses Elisabeth Eiland) zal België tegen 2030 haar capaciteit verder maximaal uitbouwen. Samen met de *repowering* van de bestaande windmolenparken en de investeringen

¹ https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_fr

² <https://www.plannationalenergieclimat.be/fr/le-pnec-c-est-quoi>

³ https://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=2021112505&table_name=loi

¹ https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_nl

² <https://www.nationaalenergieklimaatplan.be/nl/wat-is-het-nekp#het-definitief-plan>

³ <https://www.ejustice.just.fgov.be/eli/wet/2021/11/25/2021033910/justel>

gouvernement est d'atteindre une capacité de 8 gigawatts à la fin de la décennie grâce aux projets précités et au renouvellement (*repowering*) des parcs éoliens existants et aux investissements dans des panneaux solaires flottants en mer.⁴

Si l'on prend en considération l'ensemble de la Belgique, notre pays se classe en cinquième position à l'échelle mondiale en termes de production d'énergie solaire, avec sa capacité installée de 599 watts par habitant. Nous figurons donc également dans le haut du classement dans ce domaine. Le potentiel maximal de production d'énergie renouvelable étant toutefois encore loin d'être atteint, de nouveaux investissements à grande échelle resteront nécessaires.

Typiquement, une transition est faite de hauts et de bas. L'enjeu est de convaincre tout le monde – citoyens et entreprises – et, à cet égard, l'abordabilité constitue également un aspect très important. La crise énergétique déclenchée par l'invasion de l'Ukraine par la Russie en février 2022 nous rappelle à la réalité. Les prix du gaz et de l'électricité atteignent des sommets inégalés. Si, au début de 2023, les prix ont connu une forte diminution, ils se situent toujours à un niveau historiquement élevé. Aujourd'hui, une mise en œuvre rapide de la transition énergétique garante d'abordabilité, de sécurité d'approvisionnement et d'exposition réduite aux risques géopolitiques n'est plus évidente.

En 2003, le gouvernement fédéral s'est engagé à "sortir du nucléaire", mais en mars 2022, il a décidé, compte tenu des inquiétudes en matière de sécurité d'approvisionnement, d'annuler partiellement le calendrier de la sortie du nucléaire.⁵ Il a alors décidé d'entamer des pourparlers avec l'exploitant Engie-Electrabel afin de prolonger de dix ans la durée de vie des deux réacteurs nucléaires les plus récents, Doel 4 et Tihange 3, ce qui a débouché sur la conclusion d'un accord (*Head of Terms*) le 9 janvier 2023.⁶ La volonté est de résoudre les autres points de blocage pour la fin mars.

Quelque temps plus tôt, le gouvernement fédéral avait déjà décidé d'investir 100 millions d'euros dans la recherche sur les petits réacteurs nucléaires de quatrième

in drijvende zonnepanelen op zee, wil de regering 8 gigawatt aan vermogen hebben tegen het einde van dit decennium.⁴

Als we heel België in beschouwing nemen, dan zien we dat we in 2022 op het vlak van zonne-energie met een geïnstalleerd vermogen van 599 watt per inwoner wereldwijd het vijfde land zijn. Ook daarin zijn we dus wereldtop. Het einde van het opwaartse potentieel qua productie van hernieuwbare energie is echter nog lang niet in zicht en verdere grootschalige investeringen zullen nodig blijven.

Een transitie gebeurt typisch met vallen en opstaan. Het is zaak om iedereen – alle burgers en bedrijven – mee te krijgen en daarbij is betaalbaarheid ook een heel belangrijk aspect. In dat kader zorgde de energiecrisis die ontstond na de Russische inval in Oekraïne op 24 februari 2022 voor een realitycheck. De elektriciteits- en gasprijzen stegen tot ongekende hoogten. Begin 2023 werd een forse daling van de prijzen ingezet, al bevinden ze zich nog altijd op een historisch hoog peil. Een snelle implementatie van de energietransitie doorvoeren waarbij de betaalbaarheid, de bevoorradingszekerheid en de verminderde blootstelling aan geopolitieke risico's gerealiseerd worden, is niet meer evident.

In 2003 besliste de federale regering tot de zogenaamde kernuitstap, maar na zorgen rond de bevoorradingszekerheid besliste de federale regering in maart 2022 om de geplande kernuitstap deels ongedaan te maken.⁵ Er werd besloten om gesprekken aan te knopen met exploitant Engie-Electrabel teneinde de twee recentste kernreactoren Doel 4 en Tihange 3 een levensduurverlenging van tien jaar te geven. Een akkoord (*Head of Terms*) werd hierover gesloten op 9 januari 2023.⁶ Het is de bedoeling om tegen eind maart verdere knopen door te hakken.

Eerder besliste de federale regering ook al om 100 miljoen euro te investeren in onderzoek naar kleine kernreactoren van de vierde generatie, de zogenaamde *small*

⁴ <https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/sources-denergie/energies-renouvelables/exploitation-en-mer-du-nord/lenergie-eolienne-belge-en-mer>

⁵ https://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=2003013138&table_name=loi

<https://afcn.fgov.be/fr/dossiers/centrales-nucleaires-en-belgique/exploitation-long-terme-lto-de-doel-4-et-tihange-3-jusquen>

⁶ <https://www.premier.be/fr/engie-et-le-gouvernement-federal-belge-encadrent-la-prolongation-des-reacteurs-de-doel-4-et-tihange>

⁴ <https://economie.fgov.be/nl/themes/energie/energiebronnen/hernieuwbare-energieen/hernieuwbare-energiebronnen-de-belgische-windenergie-op-zee>

⁵ https://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/loi_a.pl?language=nl&caller=list&cn=2003013138&la=n&fromtab=wet&sql=dt%3D%27wet%27&tri=dd%20as%20rank&rech=1&numero=1
<https://fanc.fgov.be/nl/dossiers/kerncentrales-belgie/langetermijnuitbating-lto-van-doel-4-en-tihange-3-tot-2035>

⁶ <https://www.premier.be/nl/engie-en-de-belgische-federale-regering-leggen-het-kader-vast-voor-de-verlenging-van-de>

génération, aussi appelés “petits réacteurs modulaires” (*small modular reactors* ou SMR en anglais).⁷ Ces réacteurs sont, par leur refroidissement passif, plus sûrs. En outre, ils génèrent moins de déchets, sont plus compacts et, partant, meilleur marché et leur construction est plus rapide.

Si l'électrification convient à de très nombreuses applications, elle est inutilisable pour certains processus industriels lourds, qui nécessitent que l'on se tourne également vers d'autres technologies. Sur ce plan, l'hydrogène se verra confier un rôle de premier plan. Selon le “*hydrogen ladder*” (indicateur mis au point au Canada pour évaluer si l'utilisation de l'hydrogène est appropriée pour une application donnée), l'hydrogène est ainsi indispensable dans des processus industriels à très hautes températures, pour la fabrication d'engrais et dans l'industrie du plastique et la sidérurgie.⁸

2. Le rôle croissant de l'hydrogène

L'hydrogène est l'élément chimique le plus léger. À l'instar de l'électricité, l'hydrogène est un vecteur énergétique et non une source d'énergie. Différentes techniques de production existent.

La majeure partie de la production mondiale est assurée par le vaporeformage du méthane (SMR – *Steam Methane Reforming*), qui permet de transformer le méthane fossile (gaz naturel) en hydrogène et en CO₂ en le faisant réagir avec de la vapeur d'eau. Cet hydrogène, appelé hydrogène gris, est le moins cher mais aussi le moins durable. Ce craquage de l'hydrogène est largement répandu dans l'industrie belge depuis plusieurs décennies. La Belgique a du reste déjà développé un vaste réseau de canalisations qui peuvent être utilisées pour le transport de l'hydrogène.

On peut également produire de l'hydrogène turquoise à partir du gaz naturel en utilisant la technique de la pyrolyse (ou reformage autothermique – ATR), qui produit également du carbone à l'état solide. Le vaporeformage du méthane permet en outre de produire de l'hydrogène dit bleu. Dans ce cas, le CO₂ libéré est capté et stocké.

Les sources d'énergie renouvelables peuvent aussi être exploitées pour la production d'hydrogène. On peut ainsi utiliser du biométhane dans les processus décrits ci-dessus. L'hydrogène peut également être produit à partir de l'électricité. L'eau est convertie en hydrogène et en oxygène par électrolyse. Si l'on utilise à cette fin de

modular reactors (hierna: “SMR's”).⁷ Deze reactoren zijn door hun passieve koeling veiliger. Bovendien genereren ze minder afval, zijn ze compacter en daardoor goedkoper en sneller te bouwen.

De elektrificatie is voor heel wat toepassingen mogelijk, maar voor bepaalde zware industriële processen bijvoorbeeld zal men ook naar andere technologieën moeten kijken. Hierbij wordt waterstof een grote rol toegedicht. Volgens de zogenaamde “waterstofladder” is het bijvoorbeeld onmisbaar voor zeer hoge temperatuur proceswarmte in de industrie, het productieproces van kunstmest en in de plastic- en staalindustrie.⁸

2. De groeiende rol van waterstof

Waterstof is het lichtste chemische element. Het is net als elektriciteit geen energiebron, maar een energiedrager. De productie kan op verschillende manieren gebeuren.

Het grootste deel van de mondiale productie gebeurt door middel van een stoom methaan hervormer (SMR – *Steam Methane Reforming*) waarbij fossiel methaan (aardgas) met behulp van stoom wordt omgezet in waterstof en CO₂. Deze grijze waterstof is het goedkoopst, maar ook het minst duurzaam. Dit kraken van waterstof is in de Belgische industrie al enkele decennia wijdverbreid. België ontwikkelde ook al een uitgebreid netwerk aan pijpleidingen inzetbaar voor het waterstoftransport.

Daarnaast kan ook turquoise waterstof uit aardgas worden geproduceerd door middel van pyrolyse of auto-thermische omzetting (ATR), waarbij vaste koolstof overblijft. Er kan ook blauwe waterstof worden geproduceerd via een stoom methaan hervormer, waarbij de vrijgekomen CO₂ wordt afgevangen en opgeslagen.

Ook hernieuwbare energiebronnen kunnen worden aangewend om waterstof te produceren. Zo kan biomethaan worden gebruikt in de bovenstaande processen. De waterstof kan ook worden geproduceerd uit elektriciteit. Water wordt door elektrolyse omgezet in waterstof en zuurstof. Indien men hiervoor uit hernieuwbare energie

⁷ <https://www.sckcen.be/fr/nouvelles/le-sck-cen-mene-les-recherches-vers-une-energie-nucleaire-durable>

⁸ <https://www.deassociation.ca/newsfeed/the-clean-hydrogen-ladder-now-updated-to-v41>

⁷ <https://www.sckcen.be/nl/nieuws/sck-cen-leidt-onderzoek-naar-duurzame-kernenergie>

⁸ <https://www.deassociation.ca/newsfeed/the-clean-hydrogen-ladder-now-updated-to-v41>

l'électricité produite à partir d'énergies renouvelables, on obtient de l'hydrogène vert, qui est neutre ou positif pour le climat.

Enfin, il est possible de produire de l'hydrogène rose, qui est neutre sur le plan climatique. Cet hydrogène est produit à partir d'électricité d'origine nucléaire.

Dans la quasi-totalité des plans en matière d'énergie et de climat, l'hydrogène occupe une place centrale dans la transition énergétique. Il peut contribuer à la concrétisation des ambitions climatiques dans les secteurs de l'industrie (production de fer, d'acier et d'autres métaux), du transport et de la construction (industrie cimentière), et ainsi ancrer durablement ces activités en Europe. Il offre également des possibilités de compléter l'énergie renouvelable intermittente pour stocker l'électricité et assurer ainsi la sécurité d'approvisionnement.

3. La politique belge en matière d'hydrogène

Il est indéniable que l'hydrogène présente un potentiel important dans le cadre de la transition énergétique, mais il y a encore beaucoup à faire avant de pouvoir l'exploiter pleinement. L'Union européenne souhaite produire 10 millions de tonnes d'hydrogène vert sur le sol européen et en importer 10 millions de tonnes d'ici 2030. La Belgique a développé en matière d'hydrogène une stratégie fédérale reposant sur quatre piliers:

1° la Belgique se positionne comme une plaque tournante d'importation et de transit de molécules renouvelables en Europe. On prévoit une augmentation des importations de 20 térawattheures (ci-après "TWh") d'ici 2030 et de 200 à 350 Twh d'ici 2050;

2° la Belgique renforce son *leadership* dans les technologies de l'hydrogène grâce à des initiatives telles que le Fonds de transition énergétique, *Clean Hydrogen for Clean Industry* et *H2O Import Call*. Elle investit également dans une installation d'essai pour la mise à l'échelle des technologies de l'hydrogène;

3° la Belgique met en place un marché de l'hydrogène solide avec un soutien ciblé pour la demande, le développement du réseau d'hydrogène et la mise en place d'une plateforme de marché;

4° la Belgique investit dans la coopération pour une mise en œuvre réussie avec l'installation d'un conseil belge de l'hydrogène et elle veille à renforcer la collaboration avec les Régions, les pouvoirs locaux, l'Union européenne et les pays voisins.⁹

⁹ Vision et stratégie Hydrogène, mise à jour octobre 2022, p. 8. <https://economie.fgov.be/sites/default/files/Files/Energy/hydrogene-vision-et-strategie.pdf>

geproduceerde elektriciteit gebruikt, bekomt men groene waterstof, die klimaatneutraal of positief is.

Ten slotte kan men ook roze waterstof produceren. Deze is klimaatneutraal en wordt opgewekt door middel van elektriciteit uit kernenergie.

In vrijwel alle lopende energie- en klimaatplannen krijgt waterstof een hoofdrol in de energietransitie. Het kan mee bijdragen om de klimaatambities in de industrie (productie van ijzer, staal en andere metalen), het transport en de bouwsector (cementindustrie) te realiseren en daarmee ook deze activiteiten duurzaam te verankeren in Europa. Ten tweede biedt het mogelijkheden ter aanvulling van intermittente hernieuwbare energie om elektriciteit te stockeren en zo de bevoorradingszekerheid te realiseren.

3. Het Belgische waterstofbeleid

Het grote potentieel van waterstof in de energietransitie staat vast, maar de weg ernaar toe is lang. De Europese Unie wil tegen 2030 10 miljoen ton groene waterstof op Europese bodem produceren alsook 10 miljoen ton invoeren. België ontwikkelde een federale waterstofstrategie die op vier pijlers berust:

1° België positioneert zich als draaischijf voor de invoer en de doorvoer van hernieuwbare moleculen in Europa. Er wordt in een stijging van de invoer voorzien van 20 terawattuur (hierna: "TWh") in 2030 en richting 200 tot 350 Twh in 2050;

2° België versterkt het leiderschap in waterstoftechnologieën met initiatieven zoals een Energietransitiefonds, *Clean Hydrogen for Clean Industry* en *H2O Import Call* en investeert ook in een testfaciliteit voor het opschalen van waterstoftechnologieën;

3° België roept een robuuste waterstofmarkt in het leven met gerichte steun voor afname, een uitbouw van het waterstofnetwerk en een marktplatform;

4° België investeert in samenwerking voor een succesvolle uitvoering met de installatie van een Belgische waterstofraad en een versterkte samenwerking met de Gewesten, de lokale besturen, de Europese Unie en de buurlanden.⁹

⁹ Visie en strategie Waterstof, Update oktober 2022, p. 8. <https://economie.fgov.be/sites/default/files/Files/Energy/waterstof-visie-en-strategie.pdf>

La mise en œuvre de cette vision a été concrétisée dans un projet de loi relatif à l'hydrogène qui est actuellement examiné par le parlement.¹⁰

4. Le coût de la production d'hydrogène dans un marché de l'énergie en mutation

La crise énergétique actuelle entraîne également des modifications sur le marché de l'hydrogène. Les prix du gaz naturel historiquement élevés exercent une pression énorme sur les projets d'hydrogène bleu et turquoise. L'hydrogène turquoise requiert deux fois plus de gaz naturel par kilo d'hydrogène à faible teneur en carbone que l'hydrogène bleu.¹¹

L'Agence pour l'énergie nucléaire de l'OCDE a publié en septembre 2022 un rapport consacré au rôle potentiel de l'énergie nucléaire dans la future économie de l'hydrogène. Ce rapport compare le coût de différentes méthodes de production d'hydrogène.

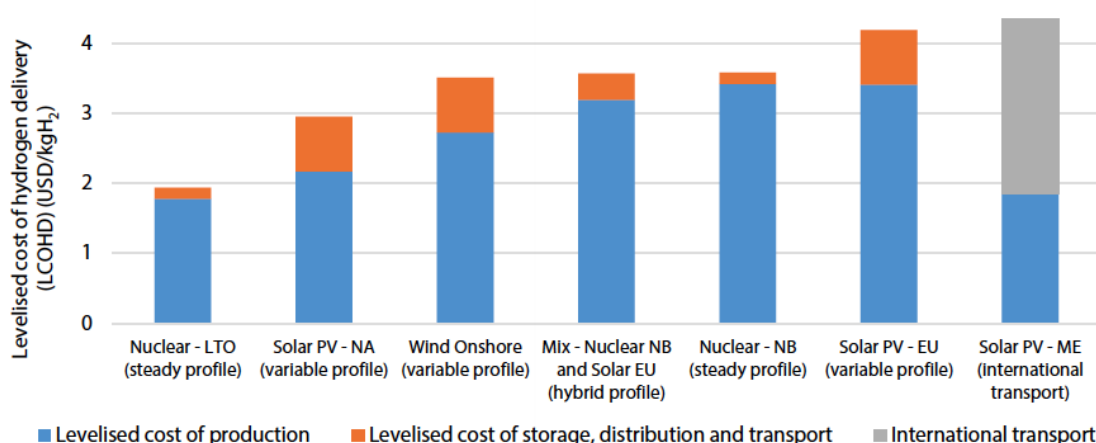
De uitwerking van deze visie werd geconcretiseerd in een wetsontwerp inzake waterstof dat thans in het Parlement wordt behandeld.¹⁰

4. De kostprijs van de productie van waterstof in een veranderende energiemarkt

De huidige energiecrisis zorgt ook voor veranderingen in de waterstofmarkt. Door de historisch hoge aardgas-prijzen komen projecten voor blauwe en turquoise waterstof onder druk te staan. In vergelijking met de blauwe waterstof is voor turquoise waterstof tweemaal zoveel aardgas nodig per kilogram koolstofarme waterstof.¹¹

Het Nucleair Energie Agentschap van de OESO publiceerde in september 2022 een rapport over de potentiële rol van kernenergie in de toekomstige waterstofeconomie. Het vergeleek de kostprijs van diverse productiemethodes van waterstof.

Figure ES2: The levelised cost of hydrogen delivery (LCOHD) for different electricity sources



Note: LTO = Long-term operation; NA = North America; NB = New build; EU = European Union; ME = Middle East.

¹⁰ Projet de loi relatif au transport d'hydrogène par canalisations, Doc.parl., Chambre, 2022-2023, DOC n° 55.3077/001 – <https://www.lachambre.be/kvvcr/showpage.cfm?section=flwb&language=fr&cfm=/site/wwwcfm/flwb/flwbn.cfm?legislat=55&dossierID=3077>

¹¹ <https://www.agoria.be/fr/climat-environnement-et-energie/energie-climat/energies-renouvelables/lhydrogene-a-t-il-un-avenir-rose-en-belgique>

¹⁰ Wetsontwerp betreffende het vervoer van waterstof door middel van leidingen, Parl. St., Kamer, 2022-2023, DOC nr. 55 3077/001 – <https://www.dekamer.be/kvvcr/showpage.cfm?section=flwb&language=nl&cfm=/site/wwwcfm/flwb/flwbn.cfm?dossierID=3077&legislat=55&inst=K>

¹¹ <https://www.agoria.be/nl/klimaat-milieu-en-energie/energie-klimaat/hernieuwbare-energie/heeft-waterstof-een-rooskleurige-toekomst-in-belgie>

Le rapport montre que l'hydrogène produit à partir de l'énergie nucléaire provenant de centrales électriques existantes est pratiquement la méthode de production la moins chère. Il précise que: *"This analysis shows that nuclear is a competitive option to deliver hydrogen, particularly considering the competitiveness of the long-term operation of nuclear power plants and future opportunities offered by high-temperature electrolysis."*¹²

5. Énergie nucléaire et hydrogène: état des lieux

Plusieurs pays étudient le recours à l'énergie nucléaire pour la production d'hydrogène. Aux États-Unis, le Département fédéral de l'énergie a lancé plusieurs projets pilotes. À Davis-Besse, Ohio, un électrolyseur à basse température de 2 mégawatts (MW ci-après) tourne sur un réacteur à eau pressurisée de 925 MW depuis cette année. À Red Wing, Montana, *Bloom Energy* et *Xcel Energy* travaillent sur un projet de démonstration d'électrolyse à haute température sur les deux réacteurs à eau pressurisée de Prairie Island (2500 MW). À Oswego, New York, un électrolyseur à basse température a été conçu pour alimenter une pile à combustible sur le site du réacteur et fournir un approvisionnement supplémentaire en électricité sur le réseau.¹³

Au Royaume-Uni, un consortium dirigé par Électricité de France (EDF) élabore un projet pilote à Heysham afin de mettre à profit la chaleur résiduelle nucléaire à partir de l'électrolyse à oxyde solide (SOEC) pour approvisionner en hydrogène décarboné l'industrie locale de l'asphalte et du ciment située à proximité.

Outre la génération actuelle de réacteurs nucléaires, des recherches sont également menées sur les possibilités de production d'hydrogène au moyen de futurs réacteurs à haute température, dont le rendement énergétique serait substantiellement plus élevé dans le cadre de cette production.¹⁴ C'est la raison pour laquelle les petits réacteurs modulaires (PRM) seraient également plus appropriés que, par exemple, les réacteurs nucléaires classiques.

6. Application au contexte belge

La stratégie fédérale belge pour l'hydrogène doit être mise en œuvre avec pragmatisme et en gardant l'esprit ouvert mais en faisant primer la neutralité technologique et l'amélioration des connaissances. C'est pourquoi il convient de prendre notamment en considération

¹² Nuclear Technology Development and Economics, The Role of Nuclear Power in the Hydrogen Economy. Cost and Competitiveness, OECD-NEA, 2022, p. 11-12.

¹³ <https://www.energy.gov/ne/articles/4-nuclear-power-plants-gearing-clean-hydrogen-production>

¹⁴ https://www.gen-4.org/gif/jcms/c_42153/very-high-temperature-reactor-vhtr

Het rapport toont aan dat waterstof op basis van kern-energie uit bestaande centrales vrijwel de goedkoopste productiewijze is en stelt: *"This analysis shows that nuclear is a competitive option to deliver hydrogen, particularly considering the competitiveness of the long-term operation of nuclear power plants and future opportunities offered by high-temperature electrolysis."*¹²

5. Kernenergie en waterstof: een stand van zaken

Verschillende landen onderzoeken de inzet van kern-energie bij de productie van waterstof. In de Verenigde Staten heeft het *Federal Department of Energy* verschillende pilootprojecten opgezet. In Davis-Besse, Ohio draait vanaf dit jaar een 2 Megawatt electric (hierna: "Mwe") lage-temperatuur-elektrolyser op een drukwaterreactor van 925 Mwe. In Red Wing, Montana werken *Bloom Energy* en *Xcel Energy* aan een demonstratieproject van hoge-temperatuur-elektrolyse op de twee drukwaterreactoren van Prairie Island (2500 Mwe). In Oswego, New York wordt een lage-temperatuur-elektrolyser ontworpen om een brandstofcel op de reactorsite te voeden en extra elektriciteit te leveren aan het stroomnet.¹³

In het Verenigd Koninkrijk is een consortium onder leiding van *Électricité de France* (EDF) in Haysham bezig met een pilootproject om nucleaire restwarmte op basis van *solid oxid electrolyse* (SOEC) te benutten om de lokale asfalt- en cementindustrie in de onmiddellijke omgeving van koolstofarme waterstof te voorzien.

Naast de huidige generatie kernreactoren wordt ook onderzoek verricht naar de mogelijkheden van waterstofproductie bij de toekomstige hoge-temperatuur-reactoren, waarbij het energetische rendement voor waterstofproductie substantieel hoger zou liggen.¹⁴ Omwille hiervan zouden ook SMR's geschikter zijn dan bijvoorbeeld de klassieke nucleaire reactoren.

6. Toepassing op de Belgische context

De Belgische Federale Waterstofstrategie moet met pragmatisme en met een open blik worden uitgevoerd, waarbij technologische neutraliteit en voortschrijdend inzicht moeten primeren. Het is daarom noodzakelijk om de optie van nucleaire productie van waterstof mede

¹² Nuclear Technology Development and Economics, The Role of Nuclear Power in the Hydrogen Economy. Cost and Competitiveness, OECD-NEA, 2022, p. 11-12.

¹³ <https://www.energy.gov/ne/articles/4-nuclear-power-plants-gearing-clean-hydrogen-production>

¹⁴ https://www.gen-4.org/gif/jcms/c_42153/very-high-temperature-reactor-vhtr

l'option de la production nucléaire d'hydrogène dans la mise en œuvre. La décision du gouvernement fédéral de prolonger de dix ans la production au moyen des deux réacteurs nucléaires les plus récents permettra de produire de l'hydrogène sur ces deux sites. De même, les investissements annoncés dans l'étude relative à la nouvelle génération de petits réacteurs modulaires offrent des opportunités.

L'application des électrolyseurs à proximité des réacteurs permettrait d'optimiser la rentabilité des deux réacteurs précités durant la nouvelle période d'exploitation. Les électrolyseurs sont modulables rapidement et permettent ainsi de répondre aux pics et aux creux. La production d'hydrogène permet de concilier les centrales nucléaires qui fonctionnent en continu à pleine charge et la volatilité de la production de l'énergie renouvelable par rapport à la demande d'électricité réelle.

L'industrie a en outre besoin d'un approvisionnement stable et continu en hydrogène à faible teneur en carbone. La situation des deux sites est excellente à cet égard: à Tihange dans le bassin industriel wallon et à Doel au cœur du port d'Anvers et de son pôle pétrochimique. Selon Agoria, si la capacité totale de Doel 4 était utilisée pour la production d'hydrogène avec un électrolyseur de 1 GW, elle pourrait remplacer 60 % de la production d'hydrogène gris dans le port d'Anvers et éviter 1,5 million de tonnes d'émissions de CO₂ par an.¹⁵

Il convient en outre de souligner que la loi actuelle sur la sortie du nucléaire n'exclut pas strictement l'exploitation d'un réacteur voire de plusieurs réacteurs nucléaires existants en vue de la production d'hydrogène et qu'elle ne doit donc pas être modifiée.¹⁶

in aanmerking te nemen in de implementatie. Door de beslissing van de federale regering om de recentste twee kernreactoren tien jaar langer te laten produceren, ontstaat de mogelijkheid tot waterstofproductie door middel van deze twee sites. Ook de aangekondigde investeringen in studiewerk naar de nieuwe generatie van kleine modulaire reactoren bieden kansen.

De toepassing van elektrolyzers in de omgeving van reactoren kan de rendabiliteit van de twee voornoemde reactoren in de nieuwe exploitatieperiode optimaliseren. Elektrolyzers moduleren snel en kunnen zo de pieken en dalen mee opvangen. De waterstofproductie kan de brug vormen tussen kerncentrales die continu op volle last draaien en de volatiliteit van de productie van hernieuwbare energie versus de reële elektriciteitsvraag.

Tegelijk heeft de industrie een stabiele en continue aanvoer van koolstofarme waterstof nodig. De beide sites zijn op dat vlak uitstekend gelegen: Tihange in het Waalse industriebekken, Doel in het hart van de Antwerpse haven met zijn petrochemische cluster. Indien men volgens Agoria de volledige capaciteit van Doel 4 zou aanwenden om waterstof te produceren met een 1GW-elektrolyser, zou 60 % van de grijze waterstofproductie in de Antwerpse haven kunnen worden vervangen en zou 1,5 miljoen CO₂-emissies per jaar kunnen worden vermeden.¹⁵

Bovendien moet worden aangestipt dat de huidige wet op de kernuitstap strikt genomen het exploiteren van een of meer van de bestaande kernreactoren met het oog op de productie van waterstof niet uitsluit, en derhalve niet moet worden gewijzigd.¹⁶

Christian Leysen (Open Vld)
Marianne Verhaert (Open Vld)

¹⁵ <https://www.agoria.be/fr/climat-environnement-et-energie/energie-climat/energies-renouvelables/lhydrogene-a-t-il-un-avenir-rose-en-belgique>

¹⁶ https://www.ejustice.just.fgov.be/cgi/article_body.pl?language=fr&caller=summary&pub_date=03-02-28&numac=2003011096

¹⁵ <https://www.agoria.be/nl/klimaat-milieu-en-energie/energie-klimaat/hernieuwbare-energie/heeft-waterstof-een-rooskleurige-toekomst-in-belgie>

¹⁶ https://www.ejustice.just.fgov.be/cgi/article_body.pl?language=nl&caller=summary&pub_date=03-02-28&numac=2003011096

PROPOSITION DE RÉSOLUTION

LA CHAMBRE DES REPRÉSENTANTS,

A. vu l'ambition du gouvernement fédéral de réduire, d'ici à 2030, les émissions de gaz à effet de serre de 55 % par rapport à leur niveau de 1990;

B. vu les objectifs des plans climatiques et énergétiques européens et internationaux;

C. vu les objectifs inscrits dans le Plan national énergie – climat (PNEC);

D. constatant que, depuis l'invasion de l'Ukraine par la Russie en 2022, la situation sur le marché de l'énergie a radicalement changé et que la sécurité d'approvisionnement et l'indépendance stratégique face aux risques géopolitiques ont gagné en importance;

E. vu la décision prise par le gouvernement le 18 mars 2022 de prolonger la durée de vie des deux réacteurs nucléaires les plus récents, Doel 4 et Tihange 3;

F. considérant qu'à cet égard, il sera notamment examiné si la capacité de Doel 4 et/ou de Tihange 3 peut, en cas de surproduction, être mise temporairement et partiellement à contribution pour stimuler le marché de l'hydrogène en Belgique;

G. vu la décision du gouvernement d'investir 100 millions d'euros dans la recherche sur les petits réacteurs modulaires (PRM);

H. vu le rôle globalement croissant que l'hydrogène est appelé à jouer dans la transition énergétique;

I. vu les ambitions générales quant au rôle que l'hydrogène est appelé à jouer en Belgique, formulées par le gouvernement fédéral en octobre 2022 dans sa vision stratégique révisée en matière d'hydrogène et développées dans le projet de loi sur l'hydrogène;

J. constatant que l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) de l'OCDE a, dans un rapport datant d'octobre 2022, estimé que la production d'hydrogène à l'aide des réacteurs nucléaires existants était compétitive;

K. vu les différents projets pilotes relatifs à la production d'hydrogène rose, produit à partir d'énergie nucléaire;

L. vu les opportunités que l'hydrogène produit durablement peut offrir à l'industrie pour atteindre les objectifs

VOORSTEL VAN RESOLUTIE

DE KAMER VAN VOLKSVERTEGENWOORDIGERS,

A. gelet op de ambitie van de federale regering om de uitstoot van broeikasgassen tegen 2030 met 55 % te verminderen ten opzichte van 1990;

B. rekening houdend met de doelstellingen van de Europese en internationale klimaat- en energieplannen;

C. gelet op de doelstellingen van het Nationaal Energie- en Klimaatplan (NEKP);

D. stelt vast dat de toestand op de energiemarkt sinds de Russische inval in Oekraïne in 2022 fundamenteel gewijzigd is en dat bevoorradingszekerheid en strategische onafhankelijkheid van geopolitieke risico's aan belang hebben gewonnen;

E. rekening houdend met de regeringsbeslissing van 18 maart 2022 met betrekking tot de levensduurverlenging van de jongste twee kernreactoren Doel 4 en Tihange 3;

F. gelet op het feit dat er in dat kader onder meer zal bekeken worden of de capaciteit van Doel 4 en/of Tihange 3 bij een overproductie tijdelijk en gedeeltelijk kan ingezet worden om de waterstofmarkt in België verder te stimuleren;

G. rekening houdend met de regeringsbeslissing om 100 miljoen euro te investeren in de research naar kleine modulaire reactoren (SMR's);

H. gelet op de algemeen groeiende rol van waterstof in de energietransitie;

I. gelet op de algemene ambities met betrekking tot de rol van waterstof in België geformuleerd in de herwerkte visie en strategie op waterstof van de federale regering van oktober 2022 en uitgewerkt in het wetsontwerp inzake waterstof;

J. stelt vast dat het Nucleair Energie Agentschap (NEA) van de OESO in een rapport van oktober 2022 de productie van waterstof door middel van bestaande kernreactoren als competitief beschouwt;

K. gelet op de diverse pilootprojecten met betrekking tot de productie van zogenaamde roze waterstof op basis van kernenergie;

L. rekening houdend met de kansen die duurzaam opgewekte waterstof kan verstrekken voor de industrie

climatiques et pérenniser ainsi le tissu industriel en Belgique;

M. vu les opportunités exceptionnelles qu'offrent les deux sites nucléaires de Doel et de Tihange pour les activités industrielles environnantes;

N. considérant que le cadre légal existant (la loi de "sortie du nucléaire") n'exclut pas le recours aux réacteurs existants pour la production d'hydrogène;

O. vu la décision du gouvernement du 23 décembre 2021 de mettre sur pied, en collaboration avec le SCK CEN et d'éventuels partenaires industriels, un programme de recherche explorant les possibilités de production d'électricité et d'hydrogène via les PRM à l'horizon 2040;

P. considérant que les PRM se prêtent davantage à la production d'hydrogène que les réacteurs nucléaires classiques,

DEMANDE AU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL:

1. de porter un regard neuf et technologiquement neutre sur les différentes possibilités de production d'hydrogène décarboné;

2. d'examiner en profondeur les possibilités de production d'hydrogène décarboné à partir d'énergie nucléaire, tant en ce qui concerne le parc nucléaire actuel qu'en ce qui concerne le parc nucléaire potentiel de demain;

3. de tenir compte à cet égard du déploiement le plus rentable et le plus optimal de ces réacteurs dans le parc de production belge;

4. de rendre compte de ces résultats à la Chambre des représentants;

5. d'intégrer les résultats de ces recherches dans l'élaboration ultérieure de la vision et de la stratégie fédérales et de la législation concernant l'hydrogène.

22 février 2023

om de klimaatdoelstellingen te behalen en zo het industrieel weefsel blijvend in België te verankeren;

M. rekening houdende met de uitzonderlijke opportuniteiten die de beide nucleaire sites Doel en Tihange bieden voor de nabije industrie;

N. gelet op het feit dat het bestaande wettelijk kader (de zogenaamde "wet op de kernuitstap") een inzet van de bestaande reactoren voor de productie van waterstof niet uitsluit;

O. gelet op de beslissing van de regering van 23 december 2021 om samen met het SCK CEN en eventuele industriële partners een onderzoeksprogramma op te zetten waarbij de mogelijkheden van een elektriciteits- en waterstofproductie via SMR's tegen 2040 wordt onderzocht;

P. gelet op het feit dat SMR's beter geschikt zijn om waterstof te produceren dan de klassieke kernreactoren,

VERZOEKT DE FEDERALE REGERING:

1. met een open blik en technologie-neutraal de diverse mogelijkheden tot koolstofneutrale waterstofproductie verder te onderzoeken;

2. de mogelijkheden van koolstofneutrale productie van waterstof op basis van kernenergie grondig te onderzoeken, zowel met betrekking tot het huidige als het potentieel toekomstige nucleaire park;

3. daarbij rekening te houden met de meest kostenefficiënte en meest optimale inzet van deze reactoren in het Belgische productiepark;

4. de Kamer van volksvertegenwoordigers op de hoogte te brengen van deze bevindingen;

5. de bevindingen van deze onderzoeken te integreren in de verdere ontwikkeling van de federale visie en strategie en de wet met betrekking tot waterstof.

22 februari 2023

Christian Leysen (Open Vld)
Marianne Verhaert (Open Vld)