



Technology and Market Readiness; a Dutch Perspective

5.1.2.e



The Netherlands



- Western Europe
 - 3 municipalities in the Caribbean
- 17.4 mln inhabitants on 33,500 km²
 - very densely populated
- Delta (large rivers)
 - 25% of land area under sea level
 - Another 25% susceptible to river flooding
-

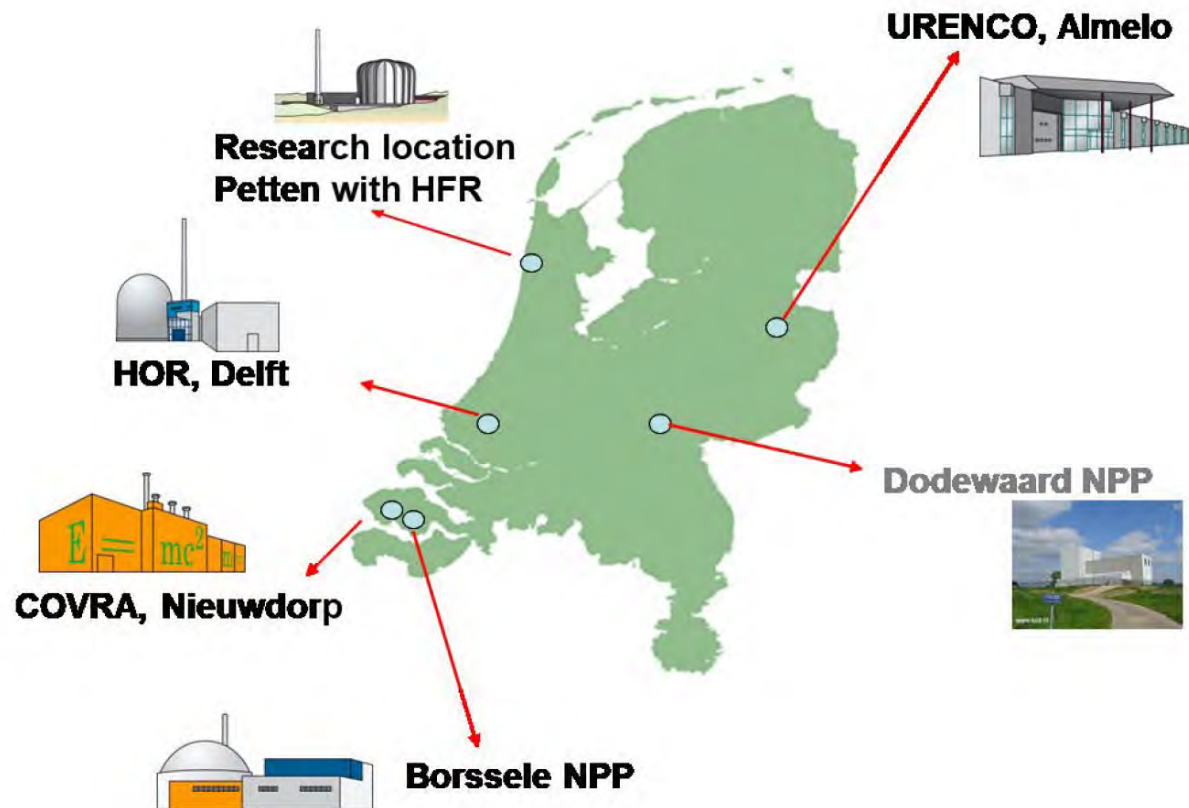


The Netherlands: windmills, bikes and tulips...





Nuclear facilities



- Nuclear Power Plant Borssele (and one NPP in safe enclosure)
- Research reactors, 2x
- Enrichment facility URENCO
- Radioactive waste storage COVRA



Energy policy focused on CO₂ reduction

- › Nuclear energy not excluded: 'managing on CO₂'
- › Aim to realise a CO₂ reduction of 55 percent by 2030
- › Climate Agreement between cabinet and stakeholders (June 2019):
 - nuclear power is an option for future energy mix
 - additional nuclear power by 2030 seems unlikely
 - potential, cost-effective option for 2050



Recent political developments in NL

- › NPP Borssele:
 - › explore whether NPP Borssele can be kept open after 2033
- › Report on the possible role of nuclear energy in future energy mix (ENCO):
 - › One conclusion: nuclear as cost-effective as solar or wind if system costs are included in electricity prices
 - › If nuclear is an option, aim for a NOAK (Nth of a Kind) reactor
- › Motion in Parliament (sep 2020) requesting the government a.o.:
 - › to hold a market consultation under which conditions market parties are prepared to invest in nuclear power plants in the Netherlands



Market consultation by KPMG

- › started February this year
- › interviewed 41 national and international (not global) market participants, including contractors, core technology suppliers, operators, decommissioning specialists and financiers
- › publicly-available information sources
- › report sent to Parliament on July 9th 2021



Market consultation: proven technology

- › Emphasis on proven reactor technology meeting applicable safety requirements.
- › The Netherlands should opt for a generation III+ reactor with a proven design:
 - proven, safe and already available technology,
 - fewer problems with 'first of a kind' (FOAK) issues leading to cost overruns & delays.
- › Generation IV after the technology has been proven:
 - potential benefits in the field of safety and/or waste,
 - but not on the market until after 2040,
 - (too) late for achieving the climate targets in 2050.



SMRs are seen as an interesting option...

- › can be built more quickly, limited in investment size, thus easier to finance
- › power between 10 MW and 300 MW, modules can be combined.
- › attractive alternative to traditional large generation III+ reactors:
 - easier to integrate into the energy system and closer to customers
 - less investment in infrastructure needed
 - more flexibility in deployment of the power stations (e.g. as adjustable power)
 - improved passive safety
 - smaller emergency planning zone: SMRs can thus be built in more locations
 - better waste footprint



....but these are not yet commercially available,...

- › More than 70 SMR concepts are under development worldwide according to the IAEA
- › SMRs can be based on existing generation III+ reactor technology techniques as well as new generation IV reactor technology
- › It is expected that in the period from 2027 to 2033 the first SMRs can be fully operational as a FOAK power station.



...which makes it unclear how vulnerable they are to FOAK problems

- › More efficient to build than traditional large reactors; yet to be proven in practice.
- › Important to be produced in series, to compensate scale disadvantages of a smaller reactor.
- › Can only be achieved by a successful developer who can build SMRs at multiple locations.
- › For the Netherlands: least risk if any FOAK problems in SMRs have passed and it becomes clear which developers have successfully built SMRs.



Construction time of SMRs

- › SMRs can most likely be built relatively quickly:
 - The construction time approx. 4-5 years for a FOAK-SMR and 3-4 years for subsequent SMRs.
 - In comparison, the construction time of large traditional generation III+ reactors is at least 6 years. Recent experience in Europe up to 16 years for a FOAK reactor.
- › Possible since SMRs are designed in a modular fashion due to their smaller size and construction is partly in factory:
 - The less power a reactor design has, the more modularization is possible. Up to 80% of the parts of SMRs are designed modularly
 - More control over the quality and construction times: partly in factory.



Costs of SMRs (1)

- › can be built more quickly, limited in investment size, thus easier to finance:
 - expected investment SMR of 300 MW approximately EUR 1.4 - 2.7 billion.
 - For comparison, recent western FOAK generation III+ reactors of 1,200-1,500 MW between EUR 7.0 - 13.2 billion.
- › cost per MWh as much as traditional large reactor. Standardization through serial production may compensate for the scale disadvantages of a smaller reactor.
 - The expected levelized cost of electricity (LCOE) for SMRs, at EUR 40 to 91 per MWh), is same range as the LCOE of traditional large reactors (EUR 35 to 84 per MWh).



Costs of SMRs (2)

- › Cost estimate for an SMR is uncertain
- › Estimates can vary widely: underlying assumptions differ greatly.
 - The estimates for the required investment for a FOAK generation III+ SMR vary between EUR 4,444 and 10,336 per kW
 - For comparison, a traditional western generation III+ FOAK reactor is estimated to cost between EUR ~4,826 and ~8,122 per kW
 - For a NOAK generation III+ SMR, the estimates vary between EUR 1,904 and 13,739 per kW.



Role of government

- › Stable government policy with regards to nuclear energy a precondition for nuclear new build.
- › The substantial financing size, substantial risks and lead time mean government involvement seems inevitable.
- › This could be by providing guarantees to financing risks.



Location and social support

- › Realization of multiple NPPs/SMRs at multiple locations does not seem feasible
 - Spatial integration of NPP/SMR is an enormous challenge in the Netherlands
 - Social support essential but currently lacking in most regions
 - Opt for one or a few (large) nuclear power stations at one location?
- › Social support is present at location Borssele



Conclusion market consultation

- › Emphasis on importance of proven reactor technology.
- › SMRs are an interesting option, but these are not yet commercially available.
- › An SMR based on a generation III+ reactor design is expected to take about 10 years to license and build, but a proven design will only become available in 2027-2035 at the earliest, the study found.
- › Involvement of government in financing essential



Thank you!

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e
 Verzonden: vrijdag 23 juli 2021 18:14
 Aan: 5.1.2.e
 Onderwerp: Samenvatting IFNEC taxonomy/ESG-sessie

Beste Nucleaire collega's,

Hierbij een korte samenvatting van de IFNEC Taxonomy/ESG-sessie afgelopen maandag. Laat me weten mochten jullie nog vragen hebben!

Een fijn weekend,

5.1.2.e

Hoofdpunten IFNEC Taxonomy session/ESG 19/07

5.1.2.e van belangenorganisatie van de nucleaire industrie, Foratom, gaf een overzicht van ontwikkelingen m.b.t. de taxonomie:

- Het onderzoek van de JRC wees uit dat nucleaire energie taxonomy-compliant is.
- De Article 31-groep bevestigde de bevindingen van de JRC en dat er geen 'gap' in de kennis is die JRC gebruikt heeft in haar onderzoek.
- De Europese Commissie is nu deze assessments aan het bekijken, en zal o.b.v. deze review nucleaire energie toevoegen aan de taxonomie. Dan volgt er een maand aan consultatie en wordt de complementary Delegated Act (cDA) gepubliceerd. Daarna hebben de Raad en het EP 4-6 maanden om de cDA over te nemen of te verwerpen.
- Door de gepolitiseerde discussie over kernenergie is het nog ongewis wat de uitkomst zal zijn.

5.1.2.e van de Economic Modelling Working Group gaf inzicht in hoe nucleair past in huidige ESG-principes:

- De kernenergiesector is voorbeeldig wat betreft haar afvalverwerking, hier kunnen wind en zon nog wat van kunnen leren. Landgebruik en vervuiling van nucleair passen ook binnen deze kaders.

5.1.2.e, conference board of Canada, gaf inzicht in het financiële speelveld rondom kernenergie:

- Hij kaderde zijn bijdrage in met het volgende citaat: "Wind and solar energy need to play a much greater role in order for countries to meet sustainability goals, but it is extremely difficult to envisage them doing so without nuclear power."- Birol, exec. Director van het IEA
- Als nucleaire energie/SMRs worden uitgesloten van de ESGs, dan valt kernenergie in de zelfde hoek als porno, tabak en defensie-uitgaven. Dit betekent dat nucleair grotendeels uitgespeeld zal zijn.
- Op het moment is de investering van durfkapitaal in cleantech en energie-opwekking bijzonder klein. Er is zelfs voor het ontwikkelen van SMR-technologie een funding gap van 500 mln. tot 1 mld. Sommige family offices investeren wel al in nucleair, maar dit vult niet de funding gap. Private partijen moeten meer risico leren accepteren en nucleaire ontwikkelingstrajecten moeten open en transparant zijn.

5.1.2.e, de 5.1.2.e van Rosatom sprak over de Russische taxonomie en ESG-financiering van de Akkuyu-kerncentrale in Turkije.

5.1.2.e van Aviva Investors gaf aan dat politieke lange termijnssteun door de grootte van nucleaire investeringstrajecten essentieel is. Desalniettemin zag hij ruimte voor deze investeringen, vooral bij traditioneel langetermijnsinvesteerdere zoals pensioenfondsen.



Memo

Betreft

Memo Ruimtelijke inpassing Kernenergie

Datum

29-7-2021

Aan

Intern werkdocument – Min EZK / 5.1.2.e

Project nummer

720078

Van

5.1.2.e (Pondera) – 5.1.2.e (CE Delft)

Versie nummer

2.0

1. Inleiding

Dit memo gaat in op de onderliggende aannames ten aanzien van kernenergie en de inpassing daarvan in het alternatief Zeer Sterke Knopen. Dit alternatief betreft één van de vijf alternatieven die worden onderzocht in de Integrale Effectenanalyse (IEA) en wijkt als enige af van het energetisch scenario van II3050. Het alternatief Zeer Sterke Knopen baseert zich op het scenario 'Europese Sturing' van II3050, maar vervangt een deel van het opgestelde vermogen van wind- en zon op land door kernreactoren.

Dit memo is een tussenresultaat van de alternatiefontwikkeling voor de IEA en omvat;

- Informatie over de achterliggende technische aannames van kernreactoren. Hier wordt de keuze voor het type kernreactor en de beschrijving van de technologie van deze reactor weergegeven, waarbij aandacht wordt besteed aan zowel de ruimtelijke als technische eigenschappen van het type reactor.
- De aanpak en het resultaat van de ruimtelijke analyse. Hieruit volgt de ruimtelijke potentie voor de plaatsing van kernreactoren op twee aangewezen locaties.
- Het advies voor het vervolg van de ontwikkeling van het alternatief Zeer Sterke Knopen.

In dit memo wordt geconcludeerd welk type reactoren naar verwachting in Nederland gerealiseerd zullen worden en hoeveel er ruimtelijk geplaatst kunnen worden binnen de gestelde grenzen. De vervolgstappen na deze notitie zijn kort samengevat

- Vertaling naar een energetisch scenario, in lijn met de vier andere 2050 scenario's
- Doorrekening van het energetisch scenario door de netbeheerders
- Effectbeoordeling in lijn met de vier andere 2050 scenario's

2. Technische aannames kernreactoren

Kader 1

Buiten Reikwijdte

2.1 Wat is de state-of-the art kernreactor?

In deze analyse zijn verschillende type reactoren gekeken: Westinghouse, EPR, SMR en verschillende Chinese en Russische reactoren. De resultaten per techniek voor ruimtegebruik zijn weergegeven in Tabel 1 geeft het ruimtegebruik van EPR reactoren weer volgens de m.e.r. en het ruimtegebruik van de HPC. De EPR centrale vereist ongeveer 10 hectare aaneengesloten en ongeveer vierkante ruimte. Daarnaast is minimaal 5 hectare vereist voor andere faciliteiten. In de sector wordt vaak 20 hectare als minimale ruimte voor één reactor gehanteerd. Een SMR reactor is ook opgenomen

Tabel 1. Uit deze analyse is gebleken dat de EPR reactor op dit moment de state-of-the art reactor is en als referentie voor deze studie gebruikt zou moeten worden. De recente marktconsultatie van KPMG heeft ook duidelijk gemaakt dat er in de markt een duidelijke voorkeur is naar bewezen technologieën en brede consensus voor de generatie 3 reactoren, waar de EPR onder valt (KPMG, 2021). EPR is het type reactor dat nu voornamelijk gebouwd wordt in de EU, zoals bij Hinkey Point C (HPC). Er is een centrale gerealiseerd in China met EPR-reactoren, wat de eerste operationele EPR centrale is.

SMR (Small Modular Reactors – waaronder onder andere thorium reactoren vallen) is een techniek waar nu veel aan gewerkt worden. Experts voorzien potentie in deze techniek vanwege verschillende redenen, waaronder ruimte gebruik, kortere bouwtijd en lagere investeringsomvang. Er is op dit moment echter nog zeer veel onzekerheid doordat ze op zeer kleine schaal operationeel zijn en verder nog vooral in de pilot fase. Daardoor is er zeer beperkt informatie beschikbaar over ruimtegebruik, kosten en flexibiliteit.

Tabel 1 geeft het ruimtegebruik van EPR reactoren weer volgens de m.e.r. en het ruimtegebruik van de HPC. De EPR centrale vereist ongeveer 10 hectare aaneengesloten en ongeveer vierkante ruimte. Daarnaast is minimaal 5 hectare vereist voor andere faciliteiten. In de sector wordt vaak 20 hectare als minimale ruimte voor één reactor gehanteerd. Een SMR reactor is ook opgenomen

Tabel 1 – Overzicht ruimtegebruik reactoren

	Bron	Vermogen (GWe)	Oppervlakte (ha)	Relatief vermogen (GW/ha)
EPR - 2 reactoren	m.e.r.	3,2	25	0,128
EPR - 2 reactoren	HPC	3,2	67	0,048
SMR	Literatuur	0,1-0,3	0,5-2	0,06 - 0,6

2.2 Ruimtelijke inpassing opslag

Buiten Reikwijdte

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e
Verzonden: donderdag 19 augustus 2021 15:11
Aan: 5.1.2.e
CC: 5.1.2.e
Onderwerp: INFOKOPIE Bhm 21160953 kernenergie in de mix - financien
Bijlagen: DOMUS-21160948-v8-
STUK_RETOUR_BEWINDSPERSOON_kernenergie_in_de_mix_-_financien.PDF

Beste EZK-ers,

Bij deze de infokopie zoals vermeld in het colofon en bedoeld voor de MT-leden en directeuren DGKE.

Met vriendelijk groet,

5.1.2.e

p.s. 5.1.2.e in het colofon wordt ook 5.1.2.e genoemd, ik weet niet wie je daar mee bedoeld, kun je de infokopie aan haar/hem doorsturen?



TER INFORMATIE

Aan de Minister van Economische Zaken en Klimaat

Aan de staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat - Klimaat en Energie

1 Graag toelichting voetnoot 1: waarom meer
EV / hoger rendement nodig bij kernenergie?
Er wordt door KPMG toch gewezen op
overheids garanties, dan ligt hoge EV niet

nota

Kernenergie in de mix - Financiën

voor de hand

2 waarom is studie energiemix 2030-50 klaar,
heeft eigenlijk op formale tafel

Parafenroute

5.1.2.e

BBR
5.1.2.e
5.1.2.e

5.1.2.e

Directoraat-generaal Klimaat
en Energie

Directie Elektriciteit

Antwoord

5.1.2.e

T 070 5.1.2.e
5.1.2.e minezk.nl

Datum

15 juni 2021

Kenmerk

DGKE-E / 21160948

Bhm: 21160953

Kopie aan

5.1.2.e

Bijlage(n)

Aanleiding

Op verzoek van de Minister in het gesprek met de Directeur-Generaal Klimaat en
Energie (dd. 10 juni jl.) over de financiële haalbaarheid van kernenergie in de
toekomstige energiemix, is deze informerende nota opgesteld.

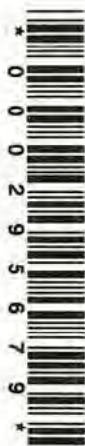
Advies

- Minister: u kunt kennisnemen van de nota.
- Staatssecretaris: u kunt kennisnemen van de nota.

Kernpunten

- Voor het halen van de klimaatdoelstellingen in 2030 en 2050 is CO₂-vrije productie van elektriciteit nodig. Om de leveringszekerheid ook te kunnen waarborgen in periodes met weinig zon en wind is CO₂-vrij regelbaar vermogen nodig. Hiervoor zijn meerdere opties mogelijk, waaronder kernenergie (zie toelichting).
- Diverse internationale organisaties (IEA, IPCC, IAEA, OECD/NEA), die zich buigen over klimaat en energie, geven aan dat kernenergie een rol zou kunnen spelen. De rol voor kernenergie zou dan, volgens deze organisaties, niet in concurrentie met, maar complementair aan zon- en windenergie moeten zijn, met het oog op leveringszekerheid.
- Onzeker is of kernenergie een positieve business case heeft op de lange termijn voor de periode na 2030 tot 2050 en op nog langere termijn. Wel laten internationale studies zien dat kernenergie qua kosten vergelijkbaar is met zon en wind, mits de systeemkosten worden toegerekend aan de bron (hetgeen een conclusie is uit het ENCO rapport, Kamerstuk 35167-15, 22 september 2020).
- De huidige marktomstandigheden (lage stroomprijzen) zijn nu (nog) niet aantrekkelijk voor kernenergie, de kosten zijn afhankelijk van o.a. het rentepercentage van kapitaallasten, de levensduur en het aantal uren per jaar dat de kerncentrale in bedrijf is (zie ook de toelichting).

Ontvangen BBR



Kenmerk
DGKE-E / 21160948

- Ook bedrijfsduurverlenging van Borssele, de enige kerncentrale in Nederland, na 2033 lijkt op dit moment bedrijfseconomisch niet haalbaar; de actuele marktprijzen zijn lager dan de kostprijs van door de kerncentrale geproduceerde elektriciteit. (Er zijn momenteel drie locaties ruimtelijk gereserveerd zijn voor nieuwe kerncentrales: locaties Borssele, Eerste Maasvlakte en Eemshaven).
- Bij een optimale energiemix spelen, uiteraard ook andere – politieke – keuzen een rol, zoals de mate van leveringszekerheid, CO₂-emissie per kWh, veiligheid en ruimtebeslag.
- Vanwege de grote investering, omvang van de risico's en lange doorlooptijd bij de bouw van nieuwe kerncentrales is betrokkenheid van de overheid onvermijdelijk (conclusie KPMG marktconsultatie, zie ook toelichting).
- Draagvlak is essentieel. Zonder draagvlak in maatschappij en langjarig commitment vanuit Rijks- en decentrale overheid en politiek is kernenergie moeilijk of niet realiseerbaar. De politiek is van oudsher verdeeld over het onderwerp kernenergie. Over het algemeen zijn de partijen op de rechterflank voor (VVD, PVV, CDA, SGP, FvD, JA21, Groep-Van Haga) kernenergie en partijen op de linkerflank tegen (GroenLinks, SP, PvdA, PvdD, DENK, D66 en CU) alhoewel er nuances zijn (Volt is voor kernenergie, CU stemde voor verkenning naar bedrijfsduurverlenging Borssele). Voor verkenning van de maatschappelijke acceptatie is een bredere maatschappelijke dialoog denkbaar over CO₂-arme energie en leefomgeving mocht kernenergie een optie zijn.
- De Rli (Raad voor Leefomgeving en Infrastructuur) is per juni 2021 gestart met een advies over kernenergie. Centraal in het advies staat de vraag: Welke elementen spelen mee in de meningsvorming over de rol van kernenergie in een klimaatneutraal energiesysteem, hoe kunnen deze elementen worden gewogen en wat betekent dat voor de besluitvorming van de overheid over kernenergie? De Rli verwacht het advies in het voorjaar van 2022 uit te brengen.
- Op dit moment wordt op verzoek van de Kamer (motie Dijkhoff) de marktconsultatie kernenergie uitgevoerd. EZK heeft hiertoe opdracht gegeven aan consultancybureau KPMG. Uitgangspunt is dat het KPMG onderzoek op 1 juli is afgerond. Kort daarna zal de Kamer over dit onderzoek worden geïnformeerd.

Toelichting

Businesscase kernenergie

- Op dit moment is er geen positieve businesscase voor realisatie van nieuwe kernenergie, omdat:
 - ✓ De grootste kostenpost bij de bouw tot wel 60 % bestaat uit de kapitaallasten c.q. financieringskosten. De gewogen gemiddelde investeringskosten (WACC) (waaronder de rente waartegen gedurende de bouw geld kan worden geleend), zijn zeer bepalend voor de businesscase en veel ongunstiger dan bijvoorbeeld bij wind op zee. De WACC voor kernenergie (7-8 %) is het dubbele van de WACC

waarmee zonne- en windenergieprojecten worden gerealiseerd (3-4%)¹;

- ✓ Vanwege de grote investering dient een kerncentrale meer dan 75 % van de tijd operationeel te zijn om een kostenefficiënte inzet voor elektriciteitsproductie, productie van waterstof, stadsverwarming, voor hitte en/of stoom in de procesindustrie mogelijk te maken;
- ✓ Weersafhankelijke bronnen als zon en wind zijn niet regelbaar en drukken, bij een ruim aanbod van zon en wind, kernenergie nu weg in de zogenaamde merit order (volgorde van verdiensten/afschakelen van beschikbare energiebronnen) vanwege het ruime aanbod van wind en zon en de daarmee gepaard gaande prijzen;
- ✓ Kernenergie kan (als enige van de CO₂-arme energiebronnen) op dit moment geen aanspraak maken op overheidssubsidies, ook niet van de SDE++;
- ✓ Met het gehele traject van vergunning verlening tot in gebruik nemen van een nieuwe kerncentrale is minimaal 10 jaar gemoëid, waarvan zeker drie jaar voor vergunningverlening (afhankelijk van de complexiteit en maturiteit van het ontwerp). Dit betekent dat dit meerdere kabinetsperioden beslaat en dus een risico voor bedrijven inhoudt indien volgende kabinetten een andere weg inslaan en er kapitaalvernietiging optreedt van gedane investeringen. De bedrijven zullen dit mogelijk op de overheid verhalen als er toezeggingen zijn gedaan in de vergunningverlening.

Aanvullend:

- ✓ Blijkt uit internationale studies dat kernenergie niet duurder is dan zonne- en windenergie, indien de systeemkosten worden meegerekend in de kWh-prijs van zonne- en windenergie. Deze systeemkosten, die onevenredig toenemen bij een hoger percentage zon en wind, komen nu voor rekening van de netbeheerder en worden vervolgens doorberekend aan de afnemers. Systeemkosten zijn bijvoorbeeld de extra kosten voor verzwaring van het netwerk, kosten voor balanceren van het net, aansluitingskosten.

De volgende studies lopen op dit moment:

- Voor de uitvoering van de motie Regterschot zal met verschillende scenario's inzichtelijk worden gemaakt wat de ruimtelijke gevolgen zijn van enkele alternatieve invullingen binnen de energietransitie, waaronder een energiemix met meer kernenergie in de opgave richting 2050;
- In het Programma Energiehoofdstructuur (PEH) wordt verkend wat de integrale effecten zijn van een energiesysteem in 2050 met kernenergie. De resultaten hieruit worden betrokken bij besluitvorming over de politieke randvoorwaarden die aan de ontwikkeling van het energiesysteem worden gesteld in de periode 2030-2050;

¹ De hogere WACC wordt voornamelijk gedreven door (a) een hoger noodzakelijk rendement op eigen vermogen, en (b) een hoger aandeel eigen vermogen in de financiering.

- Momenteel wordt er ook gewerkt aan een studie naar flexibiliteit en CO2-vrij regelbaar vermogen richting 2030 en verder. Hierin wordt gekeken naar de business case van CO2-vrije flexibiliteitsopties als het niet hard genoeg waait of de zon niet schijnt. Kernenergie is daarin één van de opties die wordt onderzocht, naast onder andere batterijen en waterstof in gascentrales.

Energiemix van 2030 tot 2050

- Op dit moment is het doel om 70% flexibele energie door zon/wind in 2030 te halen. Het is een vraag hoe de energiemix tot 2050 wordt ingevuld rekening houdend met een toename van de elektriciteitsvraag. Hiervoor zijn de volgende opties:
 - ✓ Biomassa (controversieel);
 - ✓ kernenergie (nieuw en eventueel levensduurverlenging Borssele);
 - ✓ gasgestookte centrales met CO2-opslag;
 - ✓ en de energiedrager waterstof (met als belangrijke uitdaging en afweging op welke locaties dit opgeslagen moet worden (cavernes in Groningen lijkt niet raadzaam) en de mate van importafhankelijkheid).
- Deze opties vragen nagenoeg allemaal om substantiële investeringen en/of subsidies van de overheid.
- Het is daarom van belang om nog specifiek voor Nederland een scenariostudie uit te voeren naar de relatie tussen diverse typen CO2-vrij vermogen en hoe deze kunnen samengaan, op welke wijze kernenergie inpasbaar kan zijn in de energiemix en welke omvang het dan betreft. Hierbij dient ook nagedacht te worden over financieringsstructuren die een efficiënte inzet bevorderen en de werking van de markt niet ondermijnen. In deze studie wordt ook aandacht gegeven aan o.a. systeemkosten, back-up kosten en op te stellen vermogens, leveringszekerheid en afhankelijkheid van het buitenland. De studie zou kunnen leiden tot een visie op de energiemix richting 2050. Hierbij dient ook het (aangescherpte) EU-emissiehandelssysteem ETS mee genomen worden: er zullen steeds minder verplichte emissierechten voor elektriciteitsproductie beschikbaar zijn.

Marktconsultatie KPMG

- Deze consultatie bekijkt hoe kernenergie economisch zo optimaal mogelijk gerealiseerd kan worden en welke rol de overheid daarbij kan spelen. Het rapport wordt begin juli opgeleverd. Eerste resultaten laten het volgende beeld aangaande financierbaarheid zien;
 - ✓ Kernboodschap marktpartijen: financieel commitment overheid nodig;
 - ✓ Consensus marktpartijen: Betrokkenheid overheid onvermijdelijk vanwege omvang van de investeringen, risico's en lange doorlooptijd;
 - ✓ Sommige partijen geven zorg aan over aanvullende eisen tijdens bouw; dit leidt tot vertragingen en daarmee extra kosten;
 - ✓ Marktpartijen zullen diverse voorwaarden stellen aan een eventuele participatie: het duurt immers zeker meer dan 10 jaar voordat er inkomsten zijn uit verkoop van energie;
 - ✓ Voldoende draagvlak en stabiel overheidsbeleid zijn randvoorwaardelijk voor private financiering;

- ✓ De propositie dient te passen binnen de ESG (*environmental, social, governance*) kaders van investeerders. Het classificeren van kernenergie als groene, duurzame investering is een pre. Hiermee is er een directe link met de taxonomie discussie die in Europa speelt;
- ✓ Het is de verwachting dat private financiers diverse garanties van de overheid zullen vragen;
- ✓ Voor private financiers is een grote mate omzetzekerheid en stabiel rendement van groot belang;
- ✓ Bij vrijwel alle praktijkvoorbeelden wordt een financieringsstructuur toegepast waarbij de overheid en/of leverancier van technologie direct of indirect betrokken wordt;
- ✓ Marktpartijen benadrukken het belang om te kiezen voor een bewezen technologie, waarbij er een brede consensus is om te kiezen voor een zogenaamd generatie III+ reactor. Er is een brede consensus dat deze reactor niet dezelfde problemen hoeft te hebben als in het buitenland qua kosten en vertragingen. Deze kent daarnaast een significant besparingspotentieel (27-40% ten opzichte van een FOAK (*first-of-a-kind*) omdat de FOAK al elders zijn gebouwd. (Hetgeen in lijn is met de conclusie uit het ENCO rapport om voor een reactor te kiezen die elders al een aantal malen is gerealiseerd). De recente Europese FOAK generatie III+ reactoren kosten tussen de 7 – 14.8 miljard euro van 1200 tot 1500 MW.
- ✓ Daarnaast worden *small modular reactors* (SMRs) door veel marktpartijen als interessant gezien. Deze SMRs kunnen zowel met generatie III+ als IV technologie uitgevoerd worden.
- ✓ De precieze kosten voor deze SMRs zijn lastig in te schatten omdat ze nog nergens zijn gebouwd maar zou voor een SMR van 300 MW tussen de 1.5 en 2.8 miljard euro liggen.

Mogelijke overige vervolgstappen kunnen zijn:

N.a.v. marktconsultatie KPMG:

- Indien de uitkomsten van de marktconsultatie en de hierboven voorgestelde scenariostudie daartoe voldoende aanknopingspunten bieden, kan de regering vervolgstappen nemen alvorens te besluiten over nieuwe kerncentrales:
 1. Het uitvoeren van een formele, technische consultatieronde. In deze consultatie voert de regering verkennende gesprekken met commerciële partijen over de concrete voorwaarden waaronder partijen bereid zijn te investeren in een nieuwe centrale. Vervolgens:
 2. Het uitvoeren van een financiële consultatie, waarbij de regering met pre-geselecteerde partijen onderhandelt over de precieze financiële, fiscale en bestuurlijke voorwaarden (*governance*) waaronder partijen tot investering overgaan. Hierbij kan ook worden gedacht aan een deelneming van het Rijk of diverse financierings- en/of subsidieconstructies². Tegelijkertijd:

² Voor bedrijven blijft er onzekerheid over beslissingen van toekomstige kabinetten; zij zullen dit risico afgedekt willen hebben in financiële zin. Dit betekent ook een financieel risico voor de staat: als er gestart wordt met concrete investeringen voor een kerncentrale en er een vergunning wordt afgegeven en latere kabinetten slaan een andere weg in, dan zullen de marktpartijen de schade hiervan vergoed willen zien.

- ### Bedrijfsduurverlenging Borssele financiële afwegingen

- Pagina 6 van 6

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e
Verzonden: woensdag 25 augustus 2021 11:51
Aan: 5.1.2.e
CC: 5.1.2.e
Onderwerp: RE: Twee vragen FD over kernenergie

Beste 5.1.2.e

Hierbij antwoord op de vragen van het FD:

- Het ministerie onderhoudt contact en voert gesprekken met partijen in de energiesector, ook met partijen die actief zijn in de nucleaire sector. Door de marktconsultatie is de interesse in het energiebeleid op het gebied van kernenergie toegenomen. Het ministerie is dan ook een aantal keer benaderd met verzoeken om meer informatie over het huidige beleid en partijen in de nucleaire sector zijn bereid om toe te lichten welke ontwikkelingen en innovaties spelen en wat hun rol daarin is.

5.1.2.e voor jou informatie: afgelopen maanden hebben we ambtelijk gesprekken gevoerd met EPZ (maar dan over bedrijfsduurverlenging bestaande kerncentrale), staat er een gesprek met Fermi (inzake Small Modular Reactors), Thorizon (over ontwikkelingen op gebied van thorium). De Stas KE heeft begin van de zomer gesproken met EDF, onder meer over de ontwikkelingen in Frankrijk op gebied van kernenergie.

Mocht je nog vragen hebben, horen we het graag,

Met vriendelijke groet,
5.1.2.e

Van: 5.1.2.e @minezk.nl>
Verzonden: woensdag 25 augustus 2021 10:00
Aan: 5.1.2.e @minezk.nl>; 5.1.2.e @minezk.nl>
cc: 5.1.2.e @minezk.nl>
Onderwerp: Twee vragen FD over kernenergie

Ha 5.1.2.e en 5.1.2.e

Het FD werkt aan een groot verhaal over de perspectieven voor kernenergie in Nederland en Europa.

Aanleiding: de marktconsultatie en de recente klimaatrapporten.

Het artikel verschijnt waarschijnlijk volgende week zaterdag 4 september.

De redactie heeft twee vragen:

1. Is het ministerie of onder het ministerie vallende organisaties de afgelopen 12 maanden benaderd door binnen- of buitenlandse partijen met interesse in het bouwen van een kerncentrale of SMR in Nederland of om verkennend te praten over de mogelijkheden/voorwaarden voor nieuwe kerncentrales?
2. Staan er dergelijke gesprekken gepland de komende maanden?

Is dit het geval? Weten jullie dit of kunnen jullie dat navragen?

De redactie realiseert zich dat er nog geen concrete plannen zijn in dit stadium, maar vraagt zich af of marktpartijen zich actief oriënteren.

Misschien een goed idee om de vragen breed op te vatten. (Ik hoorde iets over een mogelijke rondetafel met de stas na een werkbezoek. Kwam de belangstelling daarvoor uit de sector zelf?)

NB de redacteur noemde Hitachi en Rolls Roys als bedrijven die internationaal contacten leggen met overheden.
Ook bij ons?

Alvast dank,

5.1.2.e

5.1.2.e

Dilan Yeşilgöz-Zegerius

06-5.1.2.e

.....
Directie Communicatie

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
.....

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e
Verzonden: dinsdag 31 augustus 2021 14:42
Aan: 5.1.2.e
CC: 5.1.2.e
Onderwerp: RE: Voorbereiding gesprek met Fermi Energia
Bijlagen: Voorbereiding gesprek met Fermi Energia 3108VE.docx

Beste 5.1.2.e

5.1.2.e en ik hebben jouw verzoeken verwerkt in de gespreksvoorbereiding. Hierbij ook antwoord op jouw vragen.

Laat me weten wat nodig is om het door te sturen naar 5.1.2.e en 5.1.2.e. Dan regel ik dat het voor morgen bij hen is.

1. De lijn beantwoording Kamervragen is verwerkt in het Engelstalige stuk zowel als apart als een bijlage voor het beantwoorden van vragen.

2. Is dit het Vattenfall artikel waar je het over had? (of de aankondiging van Vattenfall zelf?)

<https://world-nuclear-news.org/Articles/Vattenfall-takes-minority-stake-in-Fermi-Energia>

3. Uitgewerkt in het document. (Naast enkele grotere geldschietters hebben ze ook meerdere publieke emissies gedaan waarbij individuen aandelen konden kopen, zie o.a. <https://www.funderbeam.com/syndicate/fermi-energia>)

4. Op jouw vraag of dat ze alleen een projecttoelichting komen geven: volgens mij willen ze ook weten wat EZK voor ze kan doen, mogelijk financieel of in Europees verband, door deze zin die er vorige week bijgekomen is in hun agenda (Understand considerations for licensing process in NL and if possible scope for cross EU application/cooperation to accelerate EU roll out in due course). Hierop hebben we de financieringsopties aangegeven, maar internationale samenwerking op het gebied van licensing ligt bij IAEA en Europese werkgroepen, dus daar hebben we de algemene lijn dat we open staan voor samenwerking. @5.1.2.e

Zou jij nog hiernaar kunnen kijken? Jij kan deze vraag misschien specifiek beantwoorden.

5. E-lise is er niet bij, dus het is morgen alleen Fermi en WMC.

Groet,

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e @minezk.nl>
Verzonden: maandag 30 augustus 2021 14:05
Aan: 5.1.2.e @minezk.nl>; 5.1.2.e @minezk.nl>
CC: 5.1.2.e @minezk.nl>; 5.1.2.e @minezk.nl>
Onderwerp: Voorbereiding gesprek met Fermi Energia 2708LS

Hi

Aantal vragen nog; zie verder enkele textuele dingen in word doc.

1. Komen ze alleen om een projecttoelichting te geven? Etc. zou wel aan EP meegeven wt de lijn is mbt de smr's; zie de recente TK beantwoording die 5.1.2.e net voor de zomer nog kon versturen na vragen van Bontenbal.
2. Graag vattenfall artikel meesturen aan EP.
3. Hoe zit dat met dat aandeelhouderschap? 1000 aandeelhouders?
4. Welke vervolgstappen zullen zij naar vragen en wat kan EP hierop antwoorden?

Groeten

5.1.2.e

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e
Verzonden: dinsdag 31 augustus 2021 16:43
Aan: 5.1.2.e
CC: 5.1.2.e
Onderwerp: Gespreksvoorbereiding Fermi Energia
Bijlagen: Voorbereiding gesprek met Fermi Energia 3108 Eindversie.docx

Beste 5.1.2.e en 5.1.2.e

Hierbij de gespreksvoorbereiding voor het gesprek morgenmiddag met Fermi Energia en WMC Energy van 1400-1500.

Mochten jullie nog vragen hebben of verdere verheldering behoeven, zijn wij natuurlijk beschikbaar!

Groet,

5.1.2.e

Directoraat-Generaal Klimaat en Energie | Directie Elektriciteit
Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Bezuidenhoutseweg 73 | 2594 AC | Den Haag
Postbus 20401 | 2500 EK | Den Haag
T +31(0)6-5.1.2.e
5.1.2.e [@minezk.nl](mailto:5.1.2.e@minezk.nl)

Gespreksvoorbereiding Fermi Energia woensdag 1 september 1400-1500**Aanleiding**

Fermi Energia en WMC Energy hebben in een mail aan de Staatssecretaris van EZK-KenE aangegeven kennis te willen maken. Dit gesprek dient ertoe om vanuit Fermi Energia en WMC hun ambities en plannen voor SMRs (Small Modular Reactors) in Nederland kenbaar te maken en vanuit EZK om het nucleaire speelveld in Nederland uit te lichten. Hieronder vindt u een nadere voorbereiding op het gesprek.

5.2.1

5.1.1.c

5.2.1

in Nederland contact heeft met de ANVS, COVRA en EZK. 5.2.1

5.2.1

de mogelijke voordelen van SMR reactoren voor Nederland:

- Wanneer Nederland kiest voor een aantal SMR's is de kans op gelijktijdige uitval minimaal. Bij de mogelijke uitval van 1 of 2 EPR's ligt dit anders. Onderhoud aan de één en onverwachte uitval aan de ander kan tot een situatie leiden waar Nederland 3 GW mist.
- Tevens zijn mogelijke overheidsbijdragen bij een SMR traject waarschijnlijk kleiner dan bij een EPR traject.
- Ruimtegebruik van SMRs is kleiner en flexibeler dan reguliere reactoren.
- De SMR waar Fermi zich op richt betreft een reactor van General Electric en Hitachi. Dit is een bewezen ontwerp en heeft daarom een hogere slagingskans dan andere SMRs.

Aanwezig EZK: Fysiek, 5.1.2.e

. Digitaal, 5.1.2.e

Aanwezig Fermi Energia 5.1.2.e

Aanwezig WMC: 5.1.2.e

- **Fermi Energia** is een bedrijf uit Estland dat kernenergie wil inzetten binnen Estland 5.1.1.c
- 5.1.2.e
- **WMC Energy** is een handelaar, financiert fysieke goederen en de ontwikkeling van industriële activa. Een interessant onderdeel is de handel in uranium door WMC. Met behulp van expertise en relaties helpt WMC leveranciers, verwerkers en eindgebruikers in de toeleveringsketen van nucleaire brandstof en lithium-ionbatterijen met hun grondstofbehoeften en risicobeperking. Bij het laatste overleg tussen de ANVS en Fermi/WMC, bleek dat WMC de lead wil gaan nemen. 5.1.2.e wordt daar de primaire trekker in binnen Nederland. Tijdens de meeting wordt dit initiatief (Oranje SMR) ook bekend gemaakt en uitgelicht.

Agenda

1. Introduction of Fermi Energia and WMC Energy (FERMI/WMC)
2. Introduction practical SMR deployment issues relative to Europe (FERMI)
3. Introduction of Oranje SMR initiative for SMR deployment in the Netherlands (FERMI/WMC)

Fermi and WMC are considering establishing a Dutch BV that will:

- a. Operate independently with a fully staffed employee base

- b. Select technology provider and reactor type based on a set of pre-defined criteria
- c. Seek state and or utility participation

Purpose of this meeting is to

- d. Understand considerations for licensing process in NL and if possible scope for cross EU application/cooperation to accelerate EU roll out in due course

4. Overview of political and official decision making process in the Netherlands (MEZK)

5. Discuss SMR deployment solutions which would meet expectations in the Netherlands (ALL)

Uitgelichte agenda met spreekpunten

1. Introductie van Fermi Energia en WMC Energy

2. Introductie van SMR-implementatie uitdagingen in Europa

Punten die u aan kunt geven bij agendapunt 2 (Engelstalig)

- *There are several initiatives to develop SMRs in Europe. Which differences and similarities are there between the different European initiatives and Fermi? Which pros and cons does the BWRX-300 platform have, what are possible FOAK problems? (de GE-Hitachi reactor waar Fermi op inzet)?*
- *Voorbeelden van initiatieven zijn:*
 - *NuwardTM (Frans consortium geleid door EDF)*
 - *UK SMR Technology (Geleid door Rolls – Royce)*
 - *NUScale Power (initiatief uit Amerika dat net als GE-Hitachi in een licentie fase zit)*

3. Introductie van het door de markt geleide plan van SMR implementatie in Nederland (Oranje SMR)

Punten die u aan kunt geven bij agendapunt 3 (Engelstalig)

- **5.1.1.c**
- What is the involvement of GE-Hitachi in Fermi Energia? Are there financial ties?
- Which forms of state participation are you looking for?
- With regard to possible state participation, the options would currently be the following:
- **Invest NL** is a Dutch initiative to improve sustainably and innovation within industry in het Netherlands. Invest-NL aims to contribute, if the market does not sufficiently provide this, to the financing and realization of companies.
- Invest NL offers support on two topics: Business development and Financing.
- Business development consists of developing new financing instruments, market development (such as market research) and proposition guidance.
- Financing consists of the direct financing of companies and the financing of investment funds. Invest-NL provides a maximum of 50% of the venture capital with a minimum investment from Invest-NL of € 5 million.
- With the **RVO innovation credit** the Ministry of Economic Affairs and Climate aims to contribute to the innovative strength and sustainable growth of the Dutch economy. With the Innovation Credit, the government fills a gap in the capital market, where innovative projects cannot be financed entirely from its own resources or by the market.
- Some conditions are that the project is technically innovative and challenging;
 - makes a positive contribution to the Dutch economy;
 - has a demonstrated sufficient technical feasibility ('Proof of Principle') with previous research.
- Another option is for Oranje SMR to submit a proposal to the next round of the Dutch **National Growth Fund**, it is due to launch a new round early next year. The terms for participation are outlined on its website also.

4. EZK verschaft inzicht in de politieke, maatschappelijke en beleidstechnische processen rondom kerncentrales in Nederland.

Punten die u aan kunt geven bij agendapunt 4 (Engelstalig)

- Recently a market consultation has been held in The Netherlands, this consultation has taught us the following main lessons concerning the creation of new nuclear power plants in The Netherlands:
 - First of a kind reactors are not the preferred option for nuclear capacity in The Netherlands due to financial and timeline uncertainties. The market consultation shows that a generation III+ build from an existing series has the highest probability to offer the most value and lowest risk compared to other reactor designs and technologies.
 - There is significant interest in SMR-technology, but the waiting time for commercial availability is a possible stumbling block. Also, committing to one specific reactor type too early on might make the Netherlands vulnerable to FOAK-problems such as time- and cost-overruns.
 - Stable long term government policy and local support is a pre-condition for any financing of nuclear power plants, due to the long-term nature of such projects.
 - The Province of Zeeland is positive towards the creation of new nuclear power plants, the province of North-Brabant indicated that they deem new NPPs possible 'under conditions', the Province of Overijssel has some interest in SMRs and Thorium energy. Other provinces have either no policy on future NPPs, or are negative about new NPPs.
 - On the basis of the market consultation we don't see how it is achievable to have SMRs in multiple locations in the Netherlands at this current moment.
- Due to the (outgoing/ caretaker government) state of our current cabinet, significant new policy decisions cannot be taken. The ongoing formation of the new administration will give more clarity about the carbon-free energy strategy the Netherlands intends to follow.
- Currently there is a majority in parliament to increase the use of nuclear energy in the Dutch energy mix.
- The Netherlands does not exclude any carbon-free electricity generating capabilities, this also includes nuclear energy and SMRs specifically. The Dutch government strives for a CO₂-free, reliable and affordable energy system. Due to the quick pace of the energy transition, timing plays an important role next to societal support and spatial considerations. This means that any nuclear generation capacity has to be of a proven and safe technology and the financing will have to have a fair balance between the publicly and privately assumed risks.
- The ministry of Economic and Climate Affairs is involved in the following ways:
 - Coordination law
 - Fit in the energy system
 - Environmental effect reports
 - Spatial designation and guaranteed locations
 - Contact with possible large-scale industrial end users
 - With large energy infrastructure projects, the ministry of EZK coordinates between all authorities involved, each of which will perform its duties. Typical of such projects is the involvement of many levels of governmental organizations; from the ministries down to the municipal level.

More concretely the current involvement of our ministry is the following:

- The IAEA will also update the Dutch country nuclear power profile this year, it delineates the different responsibilities the different ministries and agencies have in The Netherlands concerning nuclear energy.¹
 - The council for environment and Infrastructure (Rli) is developing a report due to be published next year about the public debate on the role of nuclear energy, how opinions are formed and what this means for government decision-making². The council wishes to use its advisory report to help politicians, policy makers and society to carefully consider the usefulness and necessity of nuclear energy.
 - We have announced and are preparing a scenario-study for the period from 2030-2050 and beyond, looking at the way in which nuclear energy can possibly fit within the Dutch energy mix.
5. In de uitnodiging wordt gesproken over situatie waarin de ANVS Estland zou ondersteunen bij het opzetten van een regulator in Estland. Dit blijkt niet uit de communicatie tussen EZK

¹ <https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Netherlands/Netherlands.htm>

² <https://en.rli.nl/in-preparation/nuclear-energy>

en de ANVS. Zo'n verzoek zou van overheid tot overheid moeten komen en binnen de bestaande werkgroepen van de IAEA. Tevens is Fermi Energia geen overheidspartij, maar een privaat commercieel initiatief. Wij hebben geen mening of beeld wat Estland zou willen. De IAEA en de EU zouden dit kunnen bieden. Dit is wel één van de redenen waarom Fermi Energia naar andere landen kijkt. Estland heeft op dit moment geen regulator en daarom is het zeer moeilijk om een traject te starten naar de haalbaarheid en uiteindelijke bouw van een reactor.

Toelichting

- Dit project wil meeliften op een traject in Canada. Daar loopt een proces voor een type goedkeuring van de GE-Hitachi SMR. Fermi wil in Nederland een NOAK-serie reactors bouwen o.b.v. het GE-Hitachi ontwerp. Ongeveer 90% van deze reactor is bestaande technologie.
- In het concept van deze SMR is het doel om de origineel grotere GE-Hitachi reactor zo klein mogelijk te maken dat je bepaalde overtolligheid van veiligheidsmaatregelen niet nodig hebt die je bij EPR's wel nodig hebt. GE-Hitachi kan dit tot nog toe waarmaken tot 300MW. Dit leidt tot een situatie waar elektriciteit per MW mogelijk goedkoper is. Qua bouw tijden claimt Fermi tevens forse winsten. 5.1.1.c

I

Bijlage 1: Achtergrond ANVS

- De ANVS is een half jaar geleden benaderd via E-Lise. Hieruit is een afspraak gekomen tussen de ANVS, Fermi Energia en E-lise.

De ANVS heeft drie acties uitstaan:

- 1. ANVS zoekt momenteel bilateraal contact met andere landen die ook kijken naar dit ontwerp, namelijk Canada, Finland, Tsjechië en Polen en VS;
- 2. De ANVS heeft aangegeven dat wij voor het beoordelen van de vergunning in het geval van een concreet initiatief in Nederland zeker aansluiting zullen zoeken bij beoordelingen van een ontwerp in het buitenland. Dat doet de organisatie nu ook met SHINE en de US NRC (Hierbij geldt dat aansluiting makkelijker wordt naarmate het regelgevend stelsel gelijkwaardiger is met de onze en binnen het Europese kader die aansluiting dan ook al snel iets makkelijker dan met landen daarbuiten).
 - Procedure bedenken. Categoriseren per onderwerp. Wat is de overlap van regelgeving.
- 3. De bal terug gelegd bij Fermi Energia
 - Gevraagd om concrete mijlpalen voor een traject in Nederland.
 - Oprichting NL BV, Borging financiële slagkracht, locatie keuze etc.
 - Inzet proportioneel afstemmen op de mijlpalen van Fermi Energia
- ANVS' afweging wat betreft inzet in dit 'project' is niet primair gedreven door 'gebrek aan capaciteit' maar door een afweging van wat een redelijke inzet is voor een project of ontwerp met nog veel onzekerheden. Het is echter duidelijk dat wanneer wij (tegelijk met Pallas en Shine) ook nog een gedetailleerde beoordeling van een nieuw ontwerp kerncentrale moeten doen, dat wel gevolgen heeft voor de benodigde capaciteit van de ANVS.

Bijlage 2: Antwoorden op mogelijke vragen

Positie over kansrijkheid van SMRs binnen NL'se energiebeleid

- Voor Nederland is een CO₂-vrije, betrouwbare en betaalbare energievoorziening belangrijk. Het energiebeleid staat dan ook open voor verschillende realistische opties die hieraan een bijdrage kunnen leveren. Voor een potentiële bijdrage van een energieoptie aan de ambities speelt timing, naast bijvoorbeeld maatschappelijk draagvlak en ruimtelijke inpassing, een grote rol. De energietransitie is urgent. In 2050 willen we 95% van alle CO₂-uitstoot hebben teruggedrongen.
- Uit de marktconsultatie kernenergie komen SMRs als interessante optie naar voren. SMRs bieden verschillende voordelen ten opzichte van de grotere typen kerncentrales. Zo is de verwachting dat SMRs in serie gebouwd kunnen worden en met een kortere doorlooptijd dan de grotere kerncentrales. Daar staat tegenover dat nu nog onduidelijk is in hoeverre SMRs gevoelig zijn voor First-Of-A-Kind (FOAK) problematiek, omdat er nog geen ervaring is opgedaan met het bouwen van dit nieuwe type kerncentrale voor commerciële toepassing. Dit gebrek aan ervaring brengt risico's van overschrijding van de bij de start van het project geschatte kosten en doorlooptijd met zich mee. Dit geldt ook voor de vergunningverlening. Uit de marktconsultatie volgt dan ook de aanbeveling om bij de eventuele bouw van een nieuwe kerncentrale te kiezen voor een grotere generatie III+ kerncentrale.
- SMRs bieden kansen voor CO₂-reductie op langere termijn. Wij achten het dan ook van belang om in (inter)nationaal verband samen te werken aan kennisontwikkeling en aansluiting te zoeken bij de Europese toekomstige ontwikkeling van SMRs.
- Het IAEA heeft laten weten dat het SMR-concept van GE-Hitachi, samen met het concept van NuScale Power, in de licentie-fase zit en daarmee het meest kansrijk lijkt om op termijn beschikbaar te komen voor commerciële toepassing.
- In de marktconsultatie kernenergie is aangegeven dat de algemene verwachting van marktpartijen is dat in de periode 2027-2033 de eerste SMRs op basis van Generatie III+-technologie operationeel zouden kunnen zijn. Grootschalige commerciële implementatie van SMRs op basis van Generatie IV wordt pas rond 2045 verwacht. Nederland kan al wel eerder kiezen voor een bepaald SMR ontwerp maar dan is het risico op FOAK-problematiek groot.

- SMRs worden ontworpen om per MW/h vergelijkbare kosten met zich mee te brengen als de grotere, meer conventionele kerncentrales. Zoals bekend vraagt de bouw van een kerncentrale hoge investeringen. De precieze kosten voor SMRs zijn lastig in te schatten omdat ze nog nergens zijn gebouwd, maar uit de reacties in de marktconsultatie kernenergie volgt dat deze voor een SMR van 300 MW tussen de 1,5 en 2,8 miljard euro zouden liggen. Eenmaal gebouwd liggen de variabele kosten voor het in werking hebben van een kerncentrale – in vergelijking tot conventionele elektriciteitsproductie met fossiele brandstoffen – relatief laag. De variabele kosten van elektriciteitsproductie met zon en wind liggen echter nog lager.

Positie Kernenergie algemeen

- Kernenergie kan een bijdrage leveren aan de energietransitie omdat het CO₂-arm is en ook regelbaar vermogen kan leveren in periodes met weinig wind en zon. Grote internationale organisaties IPCC, IEA, OECD-NEA, IAEA, zien kernenergie dan ook als complementair aan zonne- en windenergie.
- Zoals aangekondigd bij het aanbieden van de marktconsultatie kernenergie stellen wij op het moment een scenario-studie (voor de periode 2030-verder dan 2050) op, waarbij zal worden ingegaan op de relatie tussen diverse typen CO₂-vrij vermogen en op welke wijze kernenergie inpasbaar kan zijn in de Nederlandse energiemix.
- *Onder welke voorwaarden zou het kabinet bereid zijn veilige en betaalbare kerncentrales van een nieuwe generatie een volwaardige plek te geven in het Nederlandse energiebeleid?*
- Kernenergie maakt al onderdeel uit onze energiemix en de optie van nieuwe kernenergie is ook niet uitgesloten in het Nederlandse energiebeleid. Bij de keuze voor een bepaalde technologie is het van belang te kiezen voor een bewezen technologie die voldoet aan geldende veiligheidseisen. Ook is financierbaarheid van belang waarbij er een goede balans dient te zijn tussen de risico's die marktpartijen en de overheid dragen.

Mogelijkheden introductie samenwerking SMR op Europees niveau

- Ik zie zeker mogelijkheden om met andere lidstaten samen te werken aan nieuwe generatie kernreactoren. SMRs bieden mogelijkheden om CO₂ te reduceren. Een belangrijke voorwaarde van marktintroductie van SMRs in Nederland is de beschikbaarheid van locaties waar een kerncentrale kan worden gerealiseerd en waar maatschappelijk draagvlak voor bestaat. Op basis van de marktconsultatie lijkt de realisatie van SMRs op meerdere locaties in Nederland lijkt nu niet haalbaar.

Mogelijke tendersystematiek voor kerncentrales

- Bij Wind op Zee is de tendersystematiek heel succesvol gebleken. Een belangrijk deel van dit succes bestaat uit het wegnemen van risico's die voor marktpartijen lastig te beheersen zijn. Voor het realiseren van kernenergie zie we een parallel met voor marktpartijen lastig te beheersen risico's. Zoals ook uit de marktconsultatie kernenergie naar voren komt, zijn marktpartijen bereid om risico's te nemen die zij zelf kunnen beheersen. Uiteraard zal ik de geleerde lessen meenemen in toekomstige trajecten, ook als het kernenergie betreft.
- Op dit moment is het echter nog te vroeg om een tender voor SMRs op te zetten omdat deze commercieel nog niet beschikbaar zijn. Daarnaast blijkt uit de marktconsultatie dat er naar verwachting onvoldoende draagvlak is om meerdere SMRs verspreid door het land te bouwen. Maatschappelijk draagvlak is van groot belang voor de introductie van nieuwe kernenergie. Voor een vergelijkbare elektriciteitsoutput moeten er 5-15 SMRs (afhankelijk van de grootte: variërend tussen 100-300 MW) neergezet worden als alternatief voor een kerncentrale van 1500 MW. Het is in principe mogelijk om meerdere SMRs op één locatie te bouwen maar uit de marktconsultatie blijkt dat dat waarschijnlijk geen voordelen biedt ten opzichte van de bouw van één grote reactor.

Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

TER INFORMATIE

Aan de Staatssecretaris EZK - KE

de Directeur-generaal Klimaat en Energie

Directoraat-generaal Klimaat
en Energie

Auteur

5.1.2.e

T 0705.1.2.e

5.1.2.e

@minezk.nl

Datum

14 september 2021

Kenmerk

DGKE / 21234402

nota

Informerende Nota een gesprek tussen EZK, Fermi
Energia en WMC Energy

Kopie aan

5.1.2.e

Parafenroute

5.1.2.e

Bijlage(n)

4

Aanleiding

Op 28 mei jl. is aan u een verzoek verstuurd van stichting e-Lise, een Nederlandse pro-kernenergie organisatie, om een informatief gesprek aan te gaan met de Estse startup Fermi Energie. Op 1 september heeft de 5.1.2.e gesproken met vertegenwoordiging van Fermi Energia en WMC Energy.

Advies

U kunt kennis nemen van de nota.

Kernpunten

- EZK heeft gesproken met 5.1.2.e van Fermi en 5.1.2.e van WMC Energy.
- Het was een informeel gesprek waardoor EZK op de hoogte blijft van nieuwe (nucleaire) ontwikkelingen en waar mogelijk kan ondersteunen.
- 5.1.2.e Van 2008 tot 2011 gewerkt als CEO van de Estse Nucleaire Reactor. In het Estse parlement gezeten voor de Estonian Reform Party (ALDE). Mede-oprichter van Fermi Energia
- 5.1.2.e 5.1.2.e geweest bij BHP Billiton M&A team. In die hoedanigheid meegewerkt aan de overname van de Olympic Dam-mijn in Zuid-Afrika. 5.1.2.e WMC Energy.
- In 2025 zullen de Baltische staten en Polen ontkoppeld worden van het Russische elektriciteitsnet. Dit heeft geleid tot een toenemend risico voor de leveringszekerheid in Estland. Dit heeft tot gevolg dat de Estse overheid een strategie voor lange termijn leveringszekerheid aan het ontwikkelen is. Eén van de energiebronnen die de interesse van de Estse overheid heeft is Nucleair.
- 5.1.2.e gaf aan dat in Estland, net zoals de rest van de EU, sprake is van een situatie waarin zij CO2 neutraal moeten zijn in 2050. Hierin zien zij dat er in Europa twee trends gaande zijn. Er moeten (grote)

Ontvangen BBR

kolencentrales worden gesloten zoals in Polen, maar ook de sluiting van kerncentrales in bijvoorbeeld Duitsland.

- Fermi voorziet een toename van de vraag van energie van 2000TWh in 2050. Dit in combinatie met de sluitende centrales zorgt voor een situatie waarin lidstaten van de EU niet om nucleair heen kunnen benadrukken de **5.1.2.e** Fermi ziet de Small Modular Reactor (SMR) als reële optie
- In de V.S. en Canada ziet Fermi een aantal ontwikkelingen die in het voordeel zijn voor de uitrol van SMRs.
 - o De V.S. heeft zich weer aangesloten bij het Parijs akkoord;
 - o Steun voor financiering en wetgeving van beide partijen;
 - o Canada, Ontario Power Generation (OPG) wil een eerste SMR draaiende hebben in 2028. De OPG is het verst gevorderd in het traject voor de mogelijke bouw van een SMR.
 - o In Tennessee, heeft de Tennessee Valley Authority (TVA) een early site permit (ESP) gekregen voor plaatsen van twee of meer SMRs. De TVA is nu onder andere bezig met een programmatic environmental impact statement (PEIS).
- Kijkend naar de verschillende SMR technologieën verwacht Fermi dat de watergekoelde SMR de meeste kans maakt en dan specifiek de GE Hitachi BWRX-300. Met GE Hitachi heeft Fermi een samenwerkingsverband. Fermi en GE Hitachi hebben o.a. een NDA en een MoU gesloten.
- WMC Energy wil samen met Fermi Energia Oranje SMR b.v. starten
 - o Dit zal een zelfstandig Nederlands bedrijf worden.
 - o Oranje SMR wordt een vehikel voor de ontwikkelingen van SMR technologie in Nederland. Dit kan door middel van onderzoeken, media-optredens etc. Deze bedrijfsactiviteiten hoeven zich niet te begrenzen door het maatschappelijke acceptatie van SMRs verder te brengen.
 - o Tevens verkent het initiatief ook de mogelijkheden van ondersteuning door de overheid. Met als ideaalbeeld een mogelijke staatsdeelneming. Vanuit EZK kunnen wij ondersteunen bij het in contact brengen van WMC met Invest NL, de RVO en het groeifonds mocht daar behoefte aan zijn.
- EZK heeft aangegeven dat door de demissionaire status van ons huidige kabinet belangrijke nieuwe beleidsbeslissingen niet kunnen worden genomen. De voortgaande vorming van het nieuwe bestuur zal meer duidelijkheid geven over de CO2-vrije energiestrategie die Nederland wil volgen.
- Er is veel interesse in SMR-technologie, maar de wachttijd voor commerciële beschikbaarheid is een mogelijk struikelblok. Maar EZK neemt kennis van de mogelijkheid om eerder een SMR te bouwen in Nederland dan de nu verwachte tijdsindicatie van 2035-2040.
- Op dit moment kiest Nederland voor een route waar voornamelijk waterstof een grote rol krijgt. EZK vindt het belangrijk om goed in de gaten te houden of dit het juiste pad is en kernenergie niet uit te sluiten.
- EZK heeft aangegeven verantwoordelijk te zijn voor o.a.: wetgeving voor kernenergie in de energiemix, milieueffectrapportages en het coördineren tussen alle overheden tijdens een groot energie infrastructuurproject.

- Fermi en WMC gaven de tip om contact te zoeken met Natural Resources Canada. Dit overheidsonderdeel is betrokken bij het SMR initiatief in Canada en kan EZK helpen bij zo'n door o.a. informatie te verschaffen.

Toelichting

Fermi

Gestart in 2019 met een doel om een SMR op te zetten in Estland. 5.1.2.e heeft daartoe samen met 6 anderen Fermi opgezet. 5.1.1.c

Energie situatie Noord-West Europa volgens Fermi

Tevens ziet Fermi dat een substantieel deel van de landen in Noord-West Europa import-afhankelijk wordt van met name Noorwegen. Dit ziet Fermi als nog een reden om nucleair op te nemen in de energiemix.

Voordelen SMR volgens Fermi

De kosten van een SMR zijn relatief laag, 5.1.1.c

Het gestandaardiseerde ontwerp biedt vele voordelen

En een praktische samenwerking op het gebied van licenties, training, voltooiing van het ontwerp, contracteren, toeleveringsketen, risico's verlagen, acceptatie en impact vergroten spelen een grote rol.

Geen financiële versterking voor het leveren van baseload in Nederland. In Amerika bestaan mechanismen om te compenseren voor een centrale die stand-by staat. In Nederland hoeft de producent van elektriciteit niet voor de infrastructuur van het net te betalen. In Estland is dat wel het geval.

WMC Energy

Opgericht in 2016;

Handelt in vooral in nucleaire brandstoffen en materialen voor het produceren van batterijen;

5.1.1.c

Heeft veel ervaring in lange-termijnsrisicoreductie.

5.1.1.c

Fermi Energia en WMC energy staat ook in contact met andere organisaties in Nederland

5.1.1.c

- Woensdag 1 september voor het gesprek met EZK hebben 5.1.2.e en 5.1.2.e gesproken met de ANVS. Dit ging o.a. over:
 - o Planning van Fermi en Oranje SMR;
 - o Impact in kaart brengen op de organisatie van de ANVS wanneer Fermi en Oranje SMR volgende fasen ingaan;
 - o Fermi gaat de technische guideline van de ANVS toepassen op de BWRX-300. Dit is om het model te testen voor invoering in NL en de EU.

Kernenergie

Nederlandse inzet

Nederland vindt dat kernenergie, als CO₂-arme energiebron, een optie voor de toekomstige energiemix kan zijn. Er is op dit moment echter nog geen positieve businesscase, wellicht dat deze wel in de periode na 2030 kan ontstaan.

Krachtenveld EU

Het is op dit moment aan de lidstaat zelf om een keuze te maken voor de invulling van de eigen energiemix. In Europa zijn DUI, LUX en OOS fel gekant tegen kernenergie terwijl landen als FRA, FIN en een flink aantal Oost-Europese landen juist wel de keuze voor kernenergie maken. Kernenergie is dan ook een gevoelig onderwerp om met DUI te bespreken.

Krachtenveld Tweede Kamer

De politiek is van oudsher verdeeld over het onderwerp kernenergie. Over het algemeen zijn de partijen op de rechterflank voor (VVD, PVV, CDA, SGP, FvD, JA21, Groep-Van Haga) kernenergie en partijen op de linkerflank tegen (Groenlinks, SP, PvdA, PvdD, DENK, D66 en CU) alhoewel er nuances zijn (Volt is voor kernenergie, CU stemde voor verkenning naar bedrijfsduurverlening Borssele). Er lijkt nu een (kleine) meerderheid te zijn die voorstander is van kernenergie.

Achtergrond/toelichting

- Voor het halen van de klimaatdoelstellingen in 2030 en 2050 is CO₂-arme productie van elektriciteit nodig. Om de leveringszekerheid ook te kunnen borgen in periodes met weinig zon en wind is CO₂-vrij regelbaar vermogen nodig. Hiervoor zijn meerdere opties mogelijk, waaronder kernenergie.
- Diverse internationale organisaties (IEA, IPCC, IAEA, OECD/NEA), die zich buigen over klimaat en energie, geven aan dat kernenergie een rol zou kunnen spelen. De rol voor kernenergie zou dan, volgens deze organisaties, niet in concurrentie met, maar complementair aan zon- en windenergie moeten zijn, met het oog op leveringszekerheid.
- Verschillende studies laten zien dat kernenergie mogelijk een positieve business case heeft op de lange termijn voor de periode 2030 tot 2050. En qua kosten vergelijkbaar zijn met zon en wind, mits de systeemkosten worden toegerekend aan de bron.
- De marktomstandigheden (lage stroomprijzen) zijn nu (nog) niet aantrekkelijk genoeg, de kosten zijn afhankelijk van o.a. het rentepercentage van kapitaallasten, de levensduur en het aantal uren per jaar dat de kerncentrale in bedrijf is.
- Bij een keuze voor de energiemix spelen, uiteraard ook andere – politieke – keuzen een rol, zoals de betaalbaarheid, de mate van leveringszekerheid, CO₂-emissie per kWh, veiligheid en ruimtebeslag.
- Begin van de zomer heeft u met Vakis Ramany vice president van EDF, gesproken over onder andere de recente marktconsultatie, publieke opinie, ervaringen van EDF en de taxonomie.

Marktconsultatie KPMG – enkele resultaten

Belangrijke concept bevindingen die uit het onderzoek naar voren komen zijn:

- Marktpartijen zijn in beginsel bereid om in Nederland in kernenergie te investeren. Een overgroot deel van de marktpartijen benadrukt daarbij het belang van het kiezen voor een **bewezen technologie** aan de geldende veiligheidseisen, waarbij er brede consensus is om voor een generatie III+ reactor te kiezen. Daarnaast worden Small Modular Reactors (SMRs) door veel marktpartijen als een interessante optie gezien, maar laat de commerciële beschikbaarheid van SMR's nog even op zich wachten waardoor nog onduidelijk is hoe kwetsbaar ze zijn voor FOAK (First-Of-A-Kind) problematiek.
- Benadrukt wordt dat het bouwen van kernenergie centrales gaat om een groot en lastig in te schatten **risico** dat grotendeels in de toekomst ligt. Marktpartijen zijn bereid om normale operationele risico's te dragen maar willen **garanties** dat investeringen ook uit kunnen. Dit speelt m.n. op gebieden waar marktpartijen zelf geen controle over hebben of kunnen inschatten bij de start van de bouw, zoals aanpassing van vergunningeisen. In dit kader pleiten marktpartijen o.a. voor transparantie, harmonisering en voorspelbaarheid in het Nederlandse **vergunningsverleningsproces**.

- KPMG benadrukt verder dat **in elk scenario betrokkenheid vanuit de overheid noodzakelijk** is. Dit is ook het geval in het buitenland: in de praktijk ligt een groot deel van het risico direct of indirect bij de overheid. De **bereidheid om als overheid zelf investeringen te doen** is daarbij het uitgangspunt, om vervolgens te kijken naar de wijze waarop deze investeringen en risico's in de tijd zouden kunnen worden terug verdiend. Dit is een risico versus rendement discussie waarbij verschillende **financieringsstructuren** kunnen worden overwogen.
- Het onderzoek geeft ook aan dat door de lange looptijd en substantiële investeringsomvang voldoende **maatschappelijk draagvlak** en **stabiel overheidsbeleid** randvoorwaardelijk zijn voor private financiering. De propositie dient te passen binnen **ESG (environmental, social & governance) kaders** van investeerders om goedkeuring te krijgen voor een investering in kernenergie. Het classificeren van kernenergie als een groener, duurzamer investering wordt gezien als een pre (taxonomie!).
- Tot slot geeft KPMG aan dat er **twee mogelijk locaties** zijn te definiëren: Borssele in de provincie Zeeland en de provincie Brabant. Daarbij is Borssele het meest kansrijk.
- Als **vervolg** op de marktconsultatie zal een **scenario-studie** worden opgesteld voor de periode 2030-verder dan 2050. Hierbij zal worden ingegaan op welke wijze kernenergie inpasbaar kan zijn in de Nederlandse energiemix. Hierbij wordt ook gekeken naar systeembijdragen van kernenergie, waaronder met name minder landgebruik en infrastructuurinvesteringen.

TER INFORMATIE

Aan de Staatssecretaris EZK - KE

Directoraat-generaal Klimaat
en Energie

Auteur

5.1.2.e

T 0705.1.2.e

5.1.2.e @minezk.nl

Datum

6 oktober 2021

Kenmerk

DGKE / 21249073

Bhm: 21251833

nota

Tweet lid Bontenbal kernenergie

5.1.2.e

BBR

5.1.2.e

Bijlage(n)

Aanleiding

N.a.v. een Tweet van TK-lid Bontenbal heeft u nadere informatie gevraagd over de (toekomstige rol van) duurzame energie/kernenergie bij waterstofproductie t.b.v. het toekomstige elektriciteitssysteem.

Advies

U kunt kennis nemen van de nota. Hiernaast wordt een woordvoeringslijn gemaakt voor het aankomend AO.

Kernpunten

- Lid Bontenbal verwijst in zijn tweet naar een Aurora-onderzoek dat in opdracht is gedaan van Urenco, een toeleverancier van de nucleaire industrie (uraniumverrijking voor brandstofproductie).
- In de studie is onderzoek gedaan naar hoe kernenergie kan passen in een systeem met wind- en zonne-energie in 2050 in het Verenigd Koninkrijk.
- Uit de studie blijkt dat de systeemkosten bij een systeem met veel kernenergie lager zijn dan in een systeem met weinig kernenergie.
- Om het onderzoek en de uitkomsten te wegen zijn de gehanteerde aannames en uitgangspunten van belang. De aannames in het rapport lijken namelijk niet te passen op de Nederlandse context:
 - In NL verwachten we rond 2050 relatief meer zon en wind te hebben dan waarin in de studie voor het VK van uit is gegaan.
 - Daarnaast voorzien wij voor de Nederlandse situatie in de toekomst een grotere rol voor import van waterstof en waterstofproductie van Wind op Zee dan is voorzien in de Aurora studie. Aurora merkt wel op dat er voor import naar verwachting op een wereldwijde markt moet worden geconcentreerd.
- De studie bevat een aantal interessante noties:
 - De studie laat zien dat de combinatie van kernenergie en waterstofproductie via hoge-temperatuurelektrolyzers (Solid Oxide Electrolyzers) de mogelijkheden van kernenergie sterk vergroot.
 - Het situeren van elektrolyzers nabij kerncentrales voorkomt overmatige belasting van het elektriciteitsnet.
 - Uit de studie blijkt ook dat stimulering van groene waterstof, ongeacht mate van kernenergie in de onderzochte scenario's, noodzakelijk is om blauwe waterstof uit de markt te drukken.

Ontvangen BBR

- Politieke steun is nodig voor lagere financieringskosten en het mogelijk maken van een serie aan kernenergieprojecten tegen lage kosten.
 - Bij de afwegingen rondom kernenergie dient niet alleen gekeken te worden naar het effect op de elektriciteitsmarkt, maar ook de positieve effecten op moeilijk te verduurzamen sectoren zoals de luchtvaart en scheepvaart.
- Deze studie zullen we betrekken bij de uitvraag naar onze eigen uit te voeren scenario-studie naar kernenergie in het energiesysteem richting 2050 dat momenteel wordt opgezet.

Toelichting

De elektriciteitsmarkt

- Afgelopen donderdag heeft Aurora haar studie toegelicht aan EZK. Aurora heeft vier basisscenario's opgesteld en gemodelleerd met daarin verschillende vermogens aan windenergie, zonne-energie en kernenergie. De hoeveelheden kernenergie in de scenario's liggen tussen de 5GW en 56GW, terwijl dit voor wind tussen de 40GW en 50GW is en voor zon tussen de 26GW en 48GW.
- In sommige van de scenario's spelen subsidies en vergoedingen voor het beschikbaar hebben van productiecapaciteit een rol, via het zogenaamde capaciteitsmechanisme in UK. In Nederland is het voornemen na 2025 geen subsidies meer voor wind en zon te hebben en daarnaast wordt in het Nederlandse marktmodel geen vergoeding betaald voor het beschikbaar hebben van productiecapaciteit. Uit de marktconsultatie kernenergie blijkt dat voor realisatie van nieuwe kernenergie in NL wel financiële betrokkenheid van de overheid wordt verwacht. De vorm is nog niet duidelijk.
- In het scenario met veel kernenergie is een mix genomen van grote kerncentrales, Small Modular Reactors (kleine reactoren) en generatie IV-centrales (het nieuwste type centrales). De kosten voor deze centrales zijn gebaseerd op expert views van onder andere het International Atomic Energy Agency (IAEA), EDF en consultant Lucid Catalyst.
- In het scenario met de minste kernenergie wordt verondersteld dat gascentrales (met of zonder CCS) in meer of mindere mate continue draaien (vanwege het capaciteitsmechanisme) en daarmee de elektriciteitsprijs bepalen. In het scenario met veel kernenergie bepaalt kernenergie de elektriciteitsprijs, waardoor in het scenario met kernenergie de gemiddelde elektriciteitsprijs de helft lager ligt dan in het scenario met nauwelijks kernenergie. Dit is de grootste kostenpost voor het systeem dat leidt tot Aurora's conclusie dat een systeem met veel kernenergie goedkoper is dan een systeem zonder kernenergie.
- Bij bovenstaande constatering speelt de aanname met betrekking tot de capaciteit van wind- en zonne-energie een belangrijke rol. De wind- en zonnecapaciteiten zijn in vergelijking met de verwachting in Nederland voor 2050 laag. Bij ons is de verwachting dat wind en zon voor het grootste deel van de tijd de elektriciteitsprijs bepalen, met achtervang van bijvoorbeeld groene/blauwe waterstofcentrales, kernenergie en/of gascentrales met CCS.

De waterstofmarkt

- In alle vier de basisscenario's worden dezelfde vier typen waterstof onderzocht: blauwe waterstof, waterstof op basis van kernenergie, groene waterstof op basis van aansluiting op het elektriciteitsnet en waterstof gemaakt door middel van BECCS (biogas waarbij de CO₂ wordt opgeslagen, vergelijkbaar met het maken van blauwe waterstof uit aardgas). Waterstof d.m.v. BECCS speelt echter maar een zeer beperkte rol in alle scenario's.
- In het scenario met weinig nucleair speelt blauwe waterstof een grote rol; 86% van alle waterstof komt hier van blauwe waterstof. Aurora stelt dat dit komt doordat de hernieuwbare bronnen niet continue draaien en in het scenario er beperkte periodes zijn productie om overschotten aan duurzame-energieproductie in te zetten voor waterstofproductie.
- In het scenario met veel nucleair speelt blauwe waterstof een kleine rol. Aurora stelt hier dat steun voor een serie van identieke kleinere kerncentrales die gezamenlijk een 'giga factory' vormen in combinatie met waterstofproductie er voor kan zorgen dat blauwe waterstof uit de markt wordt gedrukt.
- Groene waterstof op basis van de elektriciteitsmix op het elektriciteitsnet staat in alle scenario's achterin de merit order.
- In Nederland verwachten we dat waterstofimport een grote rol kan gaan spelen en rond 2030-2035 goedkoper wordt dan blauwe waterstof. Ook initiatieven zoals NorthH2, waarbij Wind op Zee gebruikt wordt om alleen waterstof te maken, is een kansrijke optie in Nederland. Beide vormen van waterstof zijn niet meegenomen in het Aurora-rapport. Bij de import van waterstof moet wel de kanttekening worden gemaakt dat dit op termijn een wereldmarkt zal betreffen waarbij NL dan moet concurreren met de gehele wereld, vergelijkbaar met de huidige Gas-/LNG-markt.
- Interessant onderdeel van de studie is dat waterstof gemaakt kan worden met lage temperaturen en met hoge temperaturen. In deze studie is geoptimaliseerd met een hoge-temperatuur-elektrolyser. Dit is voordelig voor kerncentrales, omdat dan ook een deel van de warmte van een kerncentrale, die normaal verloren gaat, nuttig gebruikt kan worden. Dit verklaart mede waarom kernenergie gunstig uit de modellering komt.



TER ADVISERING

Aan de Staatssecretaris EZK - KE

Directoraat-generaal Klimaat
en Energie

Directie Elektriciteit

5.1.2.e

T 070 5.1.2.e

5.1.2.e @minezk.nl

Datum

19 oktober 2021

Kenmerk

DGKE-E / 21260590

Bhm: 21266274

Kopie aan

5.1.2.e

(Elektriciteit)

Bijlage(n)

1

nota

Advies verzoek tot gesprek GE Hitachi Nuclear Energy

Parafenroute

5.1.2.e

5.1.2.e

Aanleiding

- Op 5 oktober jl. is aan u een verzoek verstuurd van stichting e-Lise, een Nederlandse pro-kernenergie organisatie, om een informatief gesprek aan te gaan met GE Hitachi Nuclear Energy uit de VS (zie bijlage 1).
- De top van het bedrijf reist eind november naar Europa en wil u informeren over de status van de Small Modular Reactor BWRX300 die door het bedrijf wordt ontwikkeld. Ook wil ze de mogelijkheden bespreken voor uitrol van deze reactor in Nederland.

Advies

- We adviseren u om dit informerende gesprek op hoogambtelijk niveau te laten plaatsvinden naar analogie van het gesprek dat op 1 september jl. is gevoerd door de directeur Elektriciteit met het Letse Fermi Energia. Fermi Energia maakt ook gebruik van de BWRX300 van GE Hitachi Nuclear Energy. U heeft hierover eerder een terugkoppeling ontvangen.

Kernpunten

- Deze 300 MW reactor van GE Hitachi is nog nergens ter wereld gerealiseerd. Instappen in een First-Of-A-Kind reactor is blijkens de KPMG marktconsultatie niet wenselijk gezien de risico's die hiermee samenhangen.
- Het doel van GE Hitachi is om een alliantie van bedrijven en landen te smeden die deze reactor tot ontwikkeling gaat brengen. Ze heeft daartoe een MoU met het Letse Fermi Energia afgesloten alsmede met de Poolse overheid; de mogelijkheden voor uitrol dienen met deze MoU te worden verkend.
- Het volgende kabinet zal meer duidelijkheid geven over de CO2-vrije energiestrategie die Nederland wil volgen inclusief de mogelijke rol die kernenergie kan vervullen.

5.2.1

Ontvangen BBR



Kenmerk

DGKE-E / 21260590

- Alhoewel deze reactor nog niet is vergund (en dus nergens gebouwd) gaat het hier volgens de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS) om een serieus ontwerp gebaseerd op Generatie III reactoren. 90% van de systemen die gaan worden gebruikt draait nu al in bestaande kerncentrales.
- Deze reactor biedt voordelen op gebied van veiligheid (o.a. omdat het ontwerp compacter is). De inschatting is dat het snel kan gaan met dit ontwerp op het moment dat er geld is. GE Hitachi spreekt eind november met de ANVS over standaardisatie van vergunningverlening.

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e
Verzonden: dinsdag 5 oktober 2021 23:42
Aan: 5.1.2.e
CC:
Onderwerp: Fwd: Meeting request from GE Hitachi

Opvolgingsvlag: Opvolgen
Vlagstatus: Met vlag

Hoi 5.1.2.e

Dit beft het type SMR waar o.a. Fermi Energia zich op richt, het bedrijf dat wij recent hebben ontvangen. Wil svp advies aan Stas opstellen met voorstel GE Hitachi te ontvangen, op wellicht zelfde ambtelijk niveau als bij Fermi Energia (tenzij Stas zelf wil en kan).

Hgr

5.1.2.e

Verstuurd vanaf mijn iPhone

Begin doorgestuurd bericht:

Van: 5.1.2.e @e-lise.nl
Datum: 5 oktober 2021 om 20:18:38 CEST
Aan: "Yeşilgöz, D. (Dilan)" 5.1.2.e @minezk.nl>
Kopie: '5.1.2.e @minezk.nl>, "5.1.2.e (GE Power Portfolio)" 5.1.2.e @ge.com>
Onderwerp: Meeting request from GE Hitachi

Your Excellency,

Given the fact that the idea of adding new nuclear generating capacity to the Dutch energy landscape becomes more acceptable by the day in social, political and economic terms, GE Hitachi would like to inform you about the status of their BWRX300 (a 300 megawatt small Boiling Water Reactor) and its future outlook, including possibilities for deployment in the Netherlands. The 5.1.2.e of GE Hitachi Nuclear Energy, 5.1.2.e, has expressed interest in a meeting with you, and possibly other cabinet members, if you think this status update might be of importance to them.

The Leadership team at GE Hitachi Nuclear Energy are travelling at the end of November and have arranged meetings with other interested countries official political leaders. In September, GE Hitachi concluded a business-meeting with representatives of the Polish Government and Synthos Green Energy and signed a memorandum of understanding looking at the possibility to deploy six units in Poland (1800 MW), where also US Energy 5.1.2.e was involved; a similar MOU exists with Fermi Energia to deploy 4 units. In the UK, GE Hitachi will be looking at deploying multiple units at the Wylfa B site, which is owned by Hitachi and has a pre-existing environmental impact assessment for nuclear power plants and a partially completed construction license application for two ABWR (Advanced boiling Water Reactor—of which the BWRX300 is a direct and more economic derivative).

In essence, GE Hitachi is looking to create a wide alliance of countries and commercial partners that are willing to deploy their BWRX300. The standardized approach and wide use of existing components in the BWRX300 offers unique synergetic benefits, and that's why it would be

beneficial set up a cooperation between the Canadian nuclear regulator and the ANVS to expedite licensing. Thus we can contribute to achieve a positive learning curve for new nuclear deployments and help kick climate-mitigation and the energy transition into high gear.

The GE Hitachi delegation will be in the Netherlands on November 30th for a meeting with the Dutch nuclear regulator (ANVS). It would be very convenient if that would be compatible with your agenda.

If yes, then on that day, GE Hitachi will be represented by:

5.1.2.e

[Redacted signature block]

With kind regards,

5.1.2.e

[Redacted signature block]



39

PIONIER 2022

NRG-onderzoeksprogramma

In opdracht van Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

VERTROUWELIJK



Nuclear. For life.

Buiten Reikwijdte

Op de korte termijn wordt met name ingezet op bestaande, watergekoelde reactorontwerpen van de derde generatie, waarbij ook de inzet van kleine modulaire reactoren (SMR) als een interessante optie gezien wordt.

Tenslotte geven marktpartijen aan dat het verstandig is te investeren in de ontwikkeling van vierde generatie reactortechnologie.

Ten aanzien van Borssele heeft de premier tijdens de laatste Algemene Beschouwingen bevestigd dat de regering met een brief over de levensduurverlening van Borssele komt.

In hetzelfde debat heeft de Tweede Kamer een motie aangenomen waarin de regering verzocht wordt in de reeds aangekondigde scenariostudies te onderzoeken of realisatie van een nieuwe generatie III+-reactor in Nederland binnen een termijn van tien jaar mogelijk is.

Buiten Reikwijdte

Buiten Reikwijdte

Buiten Reikwijdte

Buiten Reikwijdte

Buiten Reikwijdte

Projecten met Terrestrial Energy, Orano en Thorizon laten zien dat NRG een sterke positie heeft op het gebied van MSR technologie, in lijn met de strategie op verbreding van de samenwerking met ontwikkelaars van SMR die zich bedienen van MSR technologie. Eerder heeft NRG op vergelijkbare wijze verleden een goede reputatie opgebouwd op het gebied van trisofuel- en grafietbestralingen voor HTR, een technologie waarvoor de belangstelling ook (weer) toegenomen is. Dat vertaalt zich nu in een project met de Amerikaanse reactor ontwikkelaar USNC. USNC ontwikkelt in samenwerking met Ontario Power Generation (Canada) een microreactor voor de Canadese markt. Hiervoor zal bij NRG de trisofuel gekwalificeerd gaan worden.

Buiten Reikwijdte

Buiten Reikwijdte

Buiten Reikwijdte

Warmteproductie en Koeling

Reactorfysica

Buiten Reikwijdte

Buiten Reikwijdte

Tenslotte gebruikt NRC haar rol positie als lid van de *User Group* van het Europese McSafer project om met data en de tools beschikbaar uit het project meer inzicht te krijgen in het gebruik van de multi-physics tools als wel in de simulatie van watergekoelde SMRs met deze tools. In 2021 zullen de tools gebruikt worden voor validatie aan de hand van een 3x3 mini-splijtstofelement. Toepassing voor een watergekoelde SMR volgt later.

Buiten Reikwijdte

Buiten Reikwijdte

Buiten Reikwijdte

- Opstellen van scoping papers voor nieuwe werkgroepen die openstaande issues voor watergekoelde SMR's op het gebied van o.a. safety requirements en splijstof.

Buiten Reikwijdte

Multi-unit PSA

Een multi-unit site kent andere en additionele risico's in vergelijking met sites met een enkele nucleaire unit. Met de ontwikkeling van SMR's worden multi-unit sites meer actueel. Ook in Nederland speelt dit aspect; met de komst van PALLAS kent Nederland op niet te lange termijn ook een multi-unit site voor onderzoeksreactoren. Wat dit betekent voor de risico's door afhankelijke begingebourtenissen, door wederzijdse beïnvloeding bij ongevallen of domino-effecten, is niet op voorhand te zeggen.

Regelgeving en Compliance

Deterministische en probabilistische modellen geven inzicht in het gedrag van installaties maar voor beoordeling van de veiligheid zijn richtlijnen en normen nodig. Deze zijn ook aan verandering onderhevig door veranderende veiligheidsinzichten (internationaal), door synchronisatie (bv. EUR, WENRA) maar ook door ontwikkeling van nieuwe technologieën als small modular reactors (SMR's) en molten salt reactors (MSR's). Dit roept niet alleen vragen op over de potentie van die nieuwe technologieën voor de Nederlandse situatie maar ook over de generieke veiligheidsissues en specifieke issues met betrekking site-site-interactie en domino-effecten bij multi-unit sites.

Buiten Reikwijdte

Buiten Reikwijdte

Dossier	Kernenergie: marktconsultatie en scenariostudie
Directie	Elektriciteit
Auteur	5.1.2.e
Datum	23 november 2021

Achtergrond

- Voor het halen van de klimaatdoelstellingen in 2030 en 2050 is CO₂-arme productie van elektriciteit nodig. Om de leveringszekerheid ook te kunnen borgen in periodes met weinig zon en wind is CO₂-vrij regelbaar vermogen nodig. Kernenergie kan minder wind/zon en regelbaar vermogen noodzakelijk maken.
- Diverse internationale organisaties, die zich buigen over klimaat en energie, geven aan dat kernenergie een rol zou kunnen spelen.
- Naar aanleiding van de motie Dijkhoff c.s. (september 2020) is in opdracht van EZK een marktconsultatie uitgevoerd onder welke voorwaarden marktpartijen bereid zijn te investeren in kerncentrales in Nederland, welke publieke ondersteuning daarvoor nodig is en is verkend in welke regio's er belangstelling is voor de realisatie van een kerncentrale. De consultatie is juli 2021 afgerond en naar de Tweede Kamer gestuurd.
- Belangrijke conclusie van de marktconsultatie is dat, gezien de substantiële omvang van investeringen, substantiële risico's en lange doorlooptijd betrokkenheid van de overheid bij kernenergieprojecten onvermijdelijk lijkt.
- Bij de marktconsultatie is tevens bedrijfsduurverlenging van de Kerncentrale Borssele na 2033 betrokken. Marktpartijen brengen naar voren dat behoud van specifieke nucleaire kennis een belangrijk argument is voor bedrijfsduurverlenging. Hiermee wordt de optie open gehouden om in de toekomst meer kernenergie aan de mix toe te voegen
- Als vervolg op de marktconsultatie wordt een scenariostudie uitgevoerd. In deze studie wordt nagegaan welke effecten het toevoegen van meer kernenergie op het energiesysteem heeft.
- Uiteraard is draagvlak van belang. In Zeeland lijkt dit er te zijn. Ook Limburg verkent op provinciaal niveau de mogelijke rol van kernenergie.

Beleidsdoelen & prioriteiten

- De scenariostudie moet meer inzicht geven in de impact van meer kernenergie op het energiesysteem in Nederland. Deze studie zal tegen de zomer van 2022 zijn afgerond.
- Op basis van de marktconsultatie en de uitkomsten van de scenariostudie zal het kabinet eventuele vervolgstappen ten aanzien van kernenergie kunnen bepalen. Dit betreft ook de hoeveel kernenergie wenselijk zal zijn en of er ook een rol voor SMRs is weggelegd.
- Uiteraard is speelt hierbij een belangrijke rol wat over kernenergie in het Regeerakkoord is opgenomen.

Verwachte ontwikkelingen in 2022

- Tegen de zomer 2022 komen de uitkomsten van de scenariostudie beschikbaar. Op basis hiervan zal het kabinet eventuele vervolgstappen ten aanzien van kernenergie kunnen bepalen, in samenhang met de ambities in het Regeerakkoord.

Dossier	Levensduurverlenging Kerncentrale Borssele
Directie	Elektriciteit
Auteur	5.1.2.e
Datum	23 november 2021

Achtergrond

- In de Kernenergiewet is een bepaling opgenomen dat de vergunning voor het in werking houden van de kerncentrale Borssele per 31 december 2033 verval.
- De motie van Mulder/Harbers (juni 2020) verzoekt de regering om een aanpassing van de Kernenergiewet voor te bereiden waarmee eventuele bedrijfsduurverlenging van de kerncentrale in Borssele na 2033 mogelijk wordt gemaakt als dat technisch en bedrijfseconomisch mogelijk is.
- Hierop is de vorige minister in overleg getreden met de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat om in beeld te brengen welke stappen nodig zijn voor de eventuele aanpassing van de Kernenergiewet.
- Gebleken is dat deze wetswijziging naar verwachting circa 3 jaar in beslag zal nemen. Dit vanwege de noodzakelijke (grensoverschrijdende) inspraak en de milieueffectrapportage die moet worden opgesteld.
- De vergunninghouder van de kerncentrale heeft laten weten op grond van eerdere studies geen technische belemmeringen te verwachten voor bedrijfsduurverlenging. Hiervoor dient nog wel nader onderzoek te worden uitgevoerd, waarbij tevens moet worden uitgezocht welke investeringen nodig zijn voor bedrijfsduurverlenging.
- De vergunninghouder heeft aangegeven te kijken naar de Rijksoverheid voor de vergoeding van de kosten van dit verkennende onderzoek (ca. 11 mln. Euro). Er is nog definitief uitsluitel nodig, maar de kans wordt niet groot geacht dat een eventuele Rijksbijdrage op goedkeuring vanuit Brussel kan rekenen
- Ook heeft de vergunninghouder laten weten dat vanuit bedrijfseconomisch perspectief bedrijfsduurverlenging na 2033 onzeker is.
- Met de vergunninghouder en aandeelhouders (30% RWE en 70% provincie Zeeland en Zeeuwse gemeenten) zal het gesprek moeten worden aangegaan over de businesscase voor bedrijfsduurverlenging.
- Het uiteindelijke besluit over bedrijfsduurverlenging is aan de vergunninghouder en zijn aandeelhouders.

Beleidsdoelen & prioriteiten

- Uitvoeren van een strategische milieueffectrapportage
- Aanpassen Convenant Kerncentrale Borssele. Dit in overleg met IenW, de vergunninghouder EPZ en de aandeelhouders.
- Aanpassing van de Kernenergiewet om eventuele bedrijfsduurverlenging mogelijk te maken.
- De businesscase zal onderdeel van de discussies zijn (zie ook ontwikkelingen 2022).

Verwachte ontwikkelingen in 2022

- Hierbij wordt nagegaan of de rijksoverheid de businesscase van bedrijfsduurverlenging na 2033 financieel wil ondersteunen en in hoeverre dit kan zonder dat er sprake is van ongeoorloofde staatssteun in de ogen van de Europese Commissie.

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e @e-lise.nl
Verzonden: donderdag 2 december 2021 10:11
Aan: 5.1.2.e
Onderwerp: Nieuws uit Canada

5.1.2.e

Nieuwswaardig dingetje voor de “nucleaire mensen” onder ons. OPG/Ontario kist voor de BWRX300.

<https://www.theglobeandmail.com/canada/article-ontario-power-generation-announces-who-will-design-new-modular-reactor/>

Groeten,
5.1.2.e

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e 5.1.2.e @ulc-energy.com>
Verzonden: donderdag 2 december 2021 18:28
Aan: 5.1.2.e
CC: 5.1.2.e
Onderwerp: Re: SMR's in Nederland

Geachte 5.1.2.e,
 Geachte 5.1.2.e,
 Geachte 5.1.2.e

In vervolg van onze discussie in Den Haag dacht ik dat het interessant zou zijn om te vernemen dat vandaag OPG, een vooraanstaand Canadees energiebedrijf, officieel GE Hitachi SMR (BWRX300) gekozen heeft en dat de planning is om deze Small Modular Reactor in 2028 online te hebben. Dit is de zgn First Of A Kind (FOAK). Dit bevestigt naar ons inzien dat een eerste SMR in NL gerealiseerd en aangesloten kan worden in 2030-2032.

https://www.opg.com/media_releases/opg-advances-clean-energy-generation-project/

Wij houden graag contact over onze plannen en de rol van kernenergie in het Nederlandse energiesysteem.

Met vriendelijke groet,

5.1.2.e

From: 5.1.2.e @minezk.nl>
Date: Monday, 11 October 2021 at 16:07
To: 5.1.2.e @wmc-energy.com>
Cc: 5.1.2.e @ulc-energy.com>, 5.1.2.e 5.1.2.e @ulc-energy.com>, 5.1.2.e @minezk.nl>, 5.1.2.e @minezk.nl>, 5.1.2.e @minezk.nl>, 5.1.2.e @minezk.nl>
Subject: RE: SMR's in Nederland

Geachte 5.1.2.e,

Dank voor uw bericht dat ik met belangstelling las. Graag komen wij tot een afspraak waarin u uw aanpak kunt toelichten. Daarbij zullen dan 5.1.2.e en 5.1.2.e aanwezig zijn vanuit het cluster Elektriciteitsmarkt en Nucleair, alsmede ik zelf zij het met klein agenda voorbehoud.

Zou u met mijn secretariaat, 5.1.2.e contact willen opnemen voor het inplannen van de afspraak svp.

Met vriendelijke groet,

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e 5.1.2.e @wmc-energy.com>
Verzonden: woensdag 6 oktober 2021 16:49
Aan: 5.1.2.e @minezk.nl>
CC: 5.1.2.e 5.1.2.e @ulc-energy.com>; 5.1.2.e <5.1.2.e @ulc-energy.com>; 5.1.2.e

5.1.2.e @minezk.nl>; 5.1.2.e @minezk.nl>; 5.1.2.e
5.1.2.e @minezk.nl>

Onderwerp: SMR's in Nederland

Geachte 5.1.2.e,

Op 1 September zijn we op het Ministerie geweest en heb een overzicht gegeven van onze plannen voor 'oranje smr'. De afgelopen maanden hebben onze plannen verder vorm gekregen – zo hebben we een formele naam: Ultra Low Carbon Energy, oftewel ULC-Energy ("ULC"). Ook introduceer ik graag mijn 5.1.2.e
[redacted]
[redacted] vervuld in Europa, Azie en de VS. 5.1.2.e heeft
gedurende 5 jaar leiding gegeven aan het 5.1.2.e.

Bijgevoegd is een whitepaper waarin een bredere inzet van SMR technologie wordt toegelicht. Wij verwachten dat er naast wind en zon een alternatieve co2 vrije regelbare energie bron nodig zal zijn om de energie transitie succesvol te maken. De SMRs, vrijwel geheel gebaseerd op bestaande technologie, zijn bij uitstek geschikt om in het Nederlandse energie systeem een strategische toegevoegde waarde te hebben.

Overigens benadrukken wij graag dat ULC kernenergie niet uitsluitend ziet als base load elektriciteit leverancier, hoewel het hier inderdaad uitermate geschikt voor is. ULC voorziet SMRs die geconfigureerd worden in het energie systeem om aan te sluiten op zowel waterstof (en derivaten zoals ammoniak en methanol) productie en stads en lage temp industrie warmte systemen. De uitdaging in waterstof is gigantisch – waterstof is op dit moment een veroorzaker van een significante hoeveelheid CO2 – immers het productieproces verbruikt primair aardgas. Om de elektrolyse systemen zo rendabel mogelijk te maken, en het productie proces zo stabiel mogelijk is het van belang dat de load factor zo hoog mogelijk is. Met name hier zien wij de rol van kernenergie om de elektriciteit te kunnen leveren als zon en wind productie tegenzit. Ook zien we mogelijkheden voor stadsverwarming. Immers een reactor is in eerste instantie een warmtebron. Daar kunnen we heel efficiënt warmte mee genereren die gebruikt kan worden in de industrie (low temp boilers etc) maar ook stadsverwarming.

We zouden onze aanpak graag toelichten in een gesprek.

Vriendelijke groeten,



5.1.2.e

M: +31 5.1.2.e

5.1.2.e@wmc-energy.com | www.wmc-energy.com

WMC Energy B.V. | 's-Gravelandse Veer 9H | 1011 KN AMSTERDAM

Dit bericht kan informatie bevatten die niet voor u is bestemd. Indien u niet de geadresseerde bent of dit bericht abusievelijk aan u is gezonden, wordt u verzocht dat aan de afzender te melden en het bericht te verwijderen.

De Staat aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade, van welke aard ook, die verband houdt met risico's verbonden aan het elektronisch verzenden van berichten.

This message may contain information that is not intended for you. If you are not the addressee or if this message was sent to you by mistake, you are requested to inform the sender and delete the message.

The State accepts no liability for damage of any kind resulting from the risks inherent in the electronic transmission of messages.

5.1.2.e

Van: noreply@informatierijksoverheid.nl
Verzonden: maandag 6 december 2021 16:16
Aan: burgercorrespondentie
Onderwerp: DPC ticket 5.1.2.e : duurzame energie

Geachte collega,

Er is bij Informatie Rijksoverheid een vraag binnengekomen waarvoor wij uw medewerking nodig hebben.

Zou u onderstaande vraag willen beantwoorden?

Bij voorbaat dank,

5.1.2.e

Publieksvoorlichter Informatie Rijksoverheid

Datum/tijd gesprek: 06-12-2021 16:05:59

Referentie: 5.1.2.e

Naam: onbekend

E-mail adres: 5.1.2.e@gmail.com

Telefoonnummer: 065.1.2.e

Kanaal: E-mail

Onderwerp: duurzame energie

Inhoud vraag:

Vraag:

Als voormalig 5.1.2.e gedurende de bouw van de Engie, nu Onyx, centrale, zou ik graag ik contact met u, mevrouw Dilan Yesilgos, willen komen om de sloop van deze centrale om te zetten naar een SMR gestookte centrale. De 780MW infrastructuur kan behouden blijven en alleen het ketelhuis zou vervangen moeten worden door 2 SMR's. Daar staan diverse bedrijven te trappelen om deze veilige vorm van stoomopwekking te realiseren.

Thorium vereniging Europa, zou graag met u de verschillende opties inclusief Uranium willen bespreken met als doel een wetswijziging van de Kernenergiewet te bewerkstelligen zodat Small Modular Reactors aanvullend ingezet kunnen worden voor stoomopwekking. De technische kennis in Nederland is ruimschoots beschikbaar om voor 2030 deze reactoren gerealiseerd te kunnen hebben. Ook de huidige gascentrales zouden met deze techniek aangepakt kunnen worden. CO2 vrije energie opwekking in 2050 is geen utopie.

De complete sloop van een relatief jonge en technisch geavanceerde centrale is pure kapitaalverspilling. Daarom zouden wij graag met u een visie, beleid en strategie bespreken. Thorium vereniging Europa is onafhankelijk en niet verbonden aan enige producent.

Referentienummer:

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e @ec.europa.eu>
Verzonden: maandag 17 januari 2022 15:44
Aan: 5.1.2.e @bmk.gv.at; 5.1.2.e @fanc.fgov.be;
 5.1.2.e @nirond.be; 5.1.2.e @mup.hr; 5.1.2.e @mup.hr; 5.1.2.e
 @dli.mlsi.gov.cy; 5.1.2.e @csn.es; 5.1.2.e
 @eeae.qr; 5.1.2.e @rdc.vvd.gov.lv; 5.1.2.e @varam.gov.lv;
 5.1.2.e @ms.etat.lu; 5.1.2.e @anvs.nl;
 5.1.2.e @paa.gov.pl; 5.1.2.e @apambiente.pt; 5.1.2.e @cncan.ro; 5.1.2.e @andr.ro
CC: 5.1.2.e @bmk.gv.at; 5.1.2.e @csn.es;
 5.1.2.e @eeae.qr; 5.1.2.e @anvs.nl;
 5.1.2.e @cncan.ro; 5.1.2.e @anvs.nl; 5.1.2.e
 @csn.es; 5.1.2.e @ec.europa.eu;
 5.1.2.e @ujd.gov.sk; 5.1.2.e

Onderwerp: Letter from ENSREG Chairperson to ENSREG Members on " EU SMR partnership" - reminder
Bijlagen: 2021-12-21 Letter ENSREG Chair EU SMR partnership clean.pdf

Dear ENSREG Members,

This email is to remind you that just before Christmas a letter from the ENSREG Chairperson was addressed to you about the " EU SMR partnership" (see attachment).

If I'm not mistaken, no reply from your side has been received so far. But considering the Christmas holidays we can still wait a few days more before finalising the nomination process by written procedure.

In view of not forgetting any potential nominations, could you please reply to the Chairperson's letter as soon as possible? Even a short email indicating that you do not intend to nominate anybody would be appreciated as it would ensure that we have a full exhaustive picture in the end.

Let me take also this opportunity to wish you and your loved ones an Happy New Year 2022!

Best regards

5.1.2.e

From: 5.1.2.e @ec.europa.eu>
Sent: Tuesday, December 21, 2021 3:13 PM
To: 5.1.2.e @bmk.gv.at; 5.1.2.e @fanc.fgov.be;
 5.1.2.e @nirond.be; 5.1.2.e @bnra.bg; 5.1.2.e
 @mup.hr; 5.1.2.e @dli.mlsi.gov.cy; 5.1.2.e
 @sujb.cz; 5.1.2.e @bmu.bund.de; 5.1.2.e @sis.dk;
 5.1.2.e @fiin.dk; 5.1.2.e @keskkonnaamet.ee;
 5.1.2.e @csn.es; 5.1.2.e @stuk.fi;
 5.1.2.e @asn.fr; 5.1.2.e @developpement-durable; 5.1.2.e
 @eeae.gr; 5.1.2.e @haea.gov.hu; 5.1.2.e @epa.ie;
 5.1.2.e @isprambiente.it; 5.1.2.e @rdc.vvd.gov.lv; 5.1.2.e @varam.gov.lv;
 5.1.2.e @vatesi.lt; 5.1.2.e
 @ms.etat.lu; 5.1.2.e @gov.mt;

5.1.2.e @anvs.nl; 5.1.2.e
 @paa.gov.pl; 5.1.2.e @apambiente.pt;
 5.1.2.e @cncan.ro; 5.1.2.e @andr.ro; 5.1.2.e
 @ujd.gov.sk; 5.1.2.e @gov.si; 5.1.2.e @ssm.se;
 5.1.2.e @gov.se; 5.1.2.e
 ec.europa.eu>
 Cc: 5.1.2.e @bnk.gv.at;
 5.1.2.e @bnra.bg; 5.1.2.e @bnra.bg; 5.1.2.e @sujb.cz;
 5.1.2.e @bmu.bund.de; 5.1.2.e @csn.es; 5.1.2.e @stuk.fi;
 5.1.2.e @asn.fr; 5.1.2.e @diplomatie.gouv.fr;
 5.1.2.e @developpement-durable.gouv.fr; 5.1.2.e @eeae.gr; 5.1.2.e
 @haea.gov.hu; 5.1.2.e @mise.gov.it;
 5.1.2.e @anvs.nl; 5.1.2.e @cncan.ro;
 5.1.2.e @ujd.gov.sk; 5.1.2.e @gov.si; 5.1.2.e
 @ec.europa.eu>

Subject: Letter from ENSREG Chairperson to ENSREG Members on " EU SMR partnership"

Dear ENSREG Members,

Please find attached the letter from the ENSREG Chairperson about the " EU SMR partnership".

Please send replies to the questions included in the letter and (if applicable) nominations together with a CV by email to the ENSREG Secretariat (ENER-ENSREG@ec.europa.eu) by Monday 10 January 2022, in view of the finalisation of the nomination process by written procedure before the end of January.

Let me take also this opportunity to wish you and your loved ones all the best for Christmas and the New Year!

Best regards

5.1.2.e

5.1.2.e

European Commission
 Directorate General for Energy (DG ENER)
 Unit D2 "Nuclear energy, nuclear waste and decommissioning"
 10, rue Robert Stumper
 L-2557 Luxembourg
 Tel: + 352 5.1.2.e
 e-mail: 5.1.2.e [@ec.europa.eu](mailto:ENER-ENSREG@ec.europa.eu)

Bratislava, 21st December 2021

45.a

Letter to ENSREG Members

Subject: Follow-up to the information session on the “EU SMR Partnership Steering Committee (SC) and specific Work-Streams”

Dear Members of ENSREG,

As reported at our November Plenary, a major outcome of the EU Workshop on Small Modular Reactors (SMRs), hosted by the Commission’s DG ENER on June 29, was the endorsement of a “vision paper” widely supported by the stakeholders. It included a proposal for a ‘European SMR Partnership’ in the form of a collaboration scheme involving industrial stakeholders, research & technological organisations, interested customers (i.e. utilities and even Member States), as well as European policy-makers and regulators.

The Commission informed at the November Plenary, under an AOB point, that the launch of such a Partnership should be preceded by the creation of a Steering Committee (SC) and associated Work Streams, one of these Work Streams directly focusing on SMR licensing. You requested at that time to receive more information about this EU SMRs Partnership and the scope for your and ENSREG’s potential involvement.

On Tuesday 14th December 2021, the European Commission’s DG ENER held an information session on the “EU SMR Partnership Steering Committee (SC) and specific Work-Streams”. A note on the topic was distributed to you before this session and is annexed to this letter for your convenience.

The information session brought together about 40 participants from EU Regulatory Bodies at the time of a growing interest across the EU in SMR technology. The presentation made by the Commission and the subsequent Q&A session served to clarify the proposed overall organisation of the Steering Committee and the objectives of Work Stream 2 (WS2, which covers SMR licensing). The discussion helped to clarify the stage approach to WS2 and the expected role for ENSREG members and for experts from EU Regulatory Bodies. In order to launch the steps towards the nomination of ENSREG representatives for the Steering Committee and Work Stream 2, I would like to invite you to provide short answers on behalf of your respective regulatory bodies the following questions:

- Which role do you foresee for SMRs in your country’s energy and decarbonisation strategy and how do you expect this to affect your future regulatory activities?
- If SMRs are (expected to be) part of your activities, which design(s) are you or do you expect to concentrate on as priority?
- Does your regulatory body propose a candidate to represent ENSREG in the EU SMR partnership Steering Committee? If so, please indicate the name and position.

- Can you propose expert(s) for the Work Stream 2 on SMRs licensing? If so, please indicate the name and position of the candidate(s) you propose.

Please send replies to the questions and (if applicable) nominations together with a CV by email to the ENSREG Secretariat (ENER-ENSREG@ec.europa.eu) by Monday 10 January 2022, in view of the finalisation of the nomination process by written procedure before the end of January.

Let me take this opportunity to wish you and your loved ones all the best for Christmas and the New Year!

Yours sincerely,

5.1.2.e

Marta Ziaková

ENSREG Chair

Chairperson of the Nuclear Regulatory Authority
of the Slovak Republic

Kernenergie

Inleiding & Context

Het gaat om een gesprek met het Franse EDF over kernenergie. Ook waterstof kan aan de orde komen.

Nederlandse inzet

Nederland vindt dat kernenergie, als CO₂-arme energiebron, een optie voor de toekomstige energiemix kan zijn. Er is op dit moment echter nog geen positieve businesscase, wellicht dat deze wel in de periode na 2030 kan ontstaan.

Krachtenveld EU

Het is op dit moment aan de lidstaat zelf om een keuze te maken voor de invulling van de eigen energiemix. In Europa zijn DUI, LUX en OOS fel gekant tegen kernenergie terwijl landen als FR, FIN en een flink aantal Oost-Europese landen juist wel de keuze voor kernenergie maken.

Krachtenveld Tweede Kamer

De politiek is van oudsher verdeeld over het onderwerp kernenergie. Over het algemeen zijn de partijen op de rechterflank voor (VVD, PVV, CDA, SGP, FvD, JA21, Groep-Van Haga) kernenergie en partijen op de linkerflank tegen (Groenlinks, SP, PvdA, PvdD, DENK, D66 en CU) alhoewel er nuances zijn (Volt is voor kernenergie, CU stemde voor verkenning naar bedrijfsduurverlening Borssele).

Achtergrond/toelichting

- ✓ Voor het halen van de klimaatdoelstellingen in 2030 en 2050 is CO₂-arme productie van elektriciteit nodig. Om de leveringszekerheid ook te kunnen borgen in periodes met weinig zon en wind is CO₂-vrij regelbaar vermogen nodig. Hiervoor zijn meerdere opties mogelijk, waaronder kernenergie.
- ✓ Diverse internationale organisaties (IEA, IPCC, IAEA, OECD/NEA), die zich buigen over klimaat en energie, geven aan dat kernenergie een rol zou kunnen spelen. De rol voor kernenergie zou dan, volgens deze organisaties, niet in concurrentie met, maar complementair aan zon- en windenergie moeten zijn, met het oog op leveringszekerheid.
- ✓ Verschillende studies laten zien dat kernenergie mogelijk een positieve business case heeft op de lange termijn voor de periode 2030 tot 2050. En qua kosten vergelijkbaar zijn met zon en wind, mits de systeemkosten worden toegerekend aan de bron.
- ✓ De huidige marktomstandigheden (lage stroomprijzen) zijn nu (nog) niet aantrekkelijk, de kosten zijn afhankelijk van o.a. het rentepercentage van kapitaallasten, de levensduur en het aantal uren per jaar dat de kerncentrale in bedrijf is.
- ✓ Bij een keuze voor de energiemix spelen, uiteraard ook andere – politieke – keuzen een rol, zoals de betaalbaarheid, de mate van leveringszekerheid, CO₂-emissie per kWh, veiligheid en ruimtebeslag.

Marktconsultatie KPMG – enkele resultaten

Belangrijke concept bevindingen die uit het onderzoek naar voren komen zijn:

- Marktpartijen zijn in beginsel bereid om in Nederland in kernenergie te investeren. Een overgroot deel van de marktpartijen benadrukt daarbij het belang van het kiezen voor een **bewezen technologie** aan de geldende veiligheidseisen, waarbij er brede consensus is om voor een generatie III+ reactor te kiezen. Daarnaast worden Small Modular Reactors (SMRs) door veel marktpartijen als een interessante optie gezien, maar laat de commerciële beschikbaarheid van SMR's nog even op zich wachten waardoor nog onduidelijk is hoe kwetsbaar ze zijn voor FOAK (First-Of-A-Kind) problematiek.
- Benadrukt wordt dat het bouwen van kernenergie centrales gaat om een groot en lastig in te schatten **risico** dat grotendeels in de toekomst ligt. Marktpartijen zijn bereid om normale operationele risico's te dragen maar willen **garanties** dat investeringen ook uit kunnen. Dit speelt m.n. op gebieden waar marktpartijen zelf geen controle over hebben of kunnen inschatten bij de start van de bouw, zoals aanpassing van vergunningeisen. In dit kader pleiten marktpartijen o.a. voor transparantie, harmonisering en voorspelbaarheid in het Nederlandse **vergunningverleningsproces**.

- KPMG benadrukt verder dat **in elk scenario betrokkenheid vanuit de overheid noodzakelijk** is. Dit is ook het geval in het buitenland: in de praktijk ligt een groot deel van het risico direct of indirect bij de overheid. De **bereidheid om als overheid zelf investeringen te doen** is daarbij het uitgangspunt, om vervolgens te kijken naar de wijze waarop deze investeringen en risico's in de tijd zouden kunnen worden terug verdiend. Dit is een risico versus rendement discussie waarbij verschillende **financieringsstructuren** kunnen worden overwogen.
- Het onderzoek geeft ook aan dat door de lange looptijd en substantiële investeringsomvang voldoende **maatschappelijk draagvlak** en **stabiel overheidsbeleid** randvoorwaardelijk zijn voor private financiering. De propositie dient te passen binnen **ESG (environmental, social & governance) kaders** van investeerders om goedkeuring te krijgen voor een investering in kernenergie. Het classificeren van kernenergie als een groener, duurzamer investering wordt gezien als een pre (taxonomie!).
- Tot slot geeft KPMG aan dat er **twee mogelijk locaties** zijn te definiëren: Borssele in de provincie Zeeland en de provincie Brabant. Daarbij is Borssele het meest kansrijk.

Uit het verslag van het bezoek van EDF dd. 13 november 2019

- ✓ Frankrijk en Zweden hebben de laagste CO2 uitstoot van Europa; mede door de inzet van kernenergie.
- ✓ EDF beheert diverse kerncentrales van generatie II tot III, heeft projecten voor nieuwbouw kerncentrales in diverse landen, waaronder in het Verenigd Koninkrijk en Finland (N.B. Deze projecten worden gekenschetst door hoge kosten en lange bouwduur). Voor nieuwbouw van 1650 Mw gaat men uit van een bouwduur van 78 maanden. Naast activiteiten in kernenergie is EDF ook actief op het gebied van renewables (zon en wind) en opslag van elektriciteit (10 GW investering van 8 miljard euro). Ook ontwikkelt EDF samen met o.a. Westinghouse een nieuw type Small Modular Reactor (SMR). SMR's zijn interessant in afgelegen gebieden en kunnen ook competitief zijn met grote kerncentrales.
- ✓ Frankrijk wil in 2035 haar energiemix als volgt samenstellen: 50% hernieuwbaar, 50% nucleair. Veel oude kerncentrales worden gesloten en/of er gaat nieuwbouw plaatsvinden. EDF is door de Franse overheid gevraagd mee te denken hoe nieuwbouw van zes centrales er uit kan komen te zien.
- ✓ Een belemmerende factor voor nieuwbouw van kernenergiecentrales is dat momenteel de kosten hoog zijn. Dat heeft volgens EDF een aantal redenen:
 1. in Europa worden op dit moment *first of its kind* centrales gebouwd. De ervaring uit de jaren zeventig is verdwenen. Door standaardisering en bouwen in serie worden kosten in de toekomst weer een stuk lager. EDF geeft als voorbeeld het VK waar momenteel Hinkley Point wordt gebouwd. Bekend is dat de kosten daar hoog zijn, ca. 92,50 euro/Mwh. EDF geeft aan dat de kosten voor Sizewell (VK) waar ze ook gaan bouwen zeker een kwart lager zullen zijn (ca. 70 euro/Mwh).
Ter info: PBL rekent in haar scenario's met de kengetallen van Hinkley Point.
 2. louter private investeren in nieuwbouw is duur. Financieringskosten kunnen 30 tot 40 procent van de kosten uitmaken. Financieringsschema's waarbij de overheid ook investeert maken de kosten lager. Ook hier weer het voorbeeld van Hinkley Point waar louter private funding is. Kosten zouden lager zijn als er ook public private partnerships zouden zijn.
- ✓ In 2011 en de jaren daarvoor was EDF betrokken bij het initiatief om een nieuwe centrale in Borssele te bouwen. Dit ging uiteindelijk niet door omdat:
 1. de plek in Borssele niet goed genoeg was. Er zouden investeringen nodig zijn die de prijs voor nieuwbouw zouden opdrijven;
 2. er geen investeringsframework aanwezig was, geen goede afstemming met de overheid was;
 3. er geen potentiële investeerders waren.
- ✓ EDF stelt voor om twee workshops te organiseren: de eerste rondom kosten en financiering van nieuwbouw en een tweede rondom green hydrogen. In de laatste kunnen ze ook aangeven waar EDF zelf staat op dit moment.

Waterstof

- ✓ EDF is het grootste elektriciteitsbedrijf, en het tweede energiebedrijf van Europa. Het bedrijf is op alle terreinen van energie actief, van productie tot levering. De Franse staat beschikt over ongeveer 84% van de aandelen.
- ✓ Ongeveer 70% van de elektriciteitsmix in Frankrijk wordt geproduceerd met nucleaire energie en 3-4% met hernieuwbare energie. Dit betekent dat waterstofproductie in Frankrijk kan voldoen aan CO2-reducties bij de inzet van elektrolyse installaties zoals bepaald in TEN-E en in de classificatie voor elektrolyse installaties opgenomen in de Taxonomie regulering van de EC. Deze normen zijn in deze regulering/revisies o.a. onder invloed van Frankrijk opgenomen,
- ✓ CO2-vrije waterstof is voor EDF interessant omdat ze hierdoor haar positie in de markt in de transitie naar 2030-2050 kan behouden. Via elektrolyse kunnen nu nog gescheiden sectoren aan elkaar gekoppeld worden (sectorkoppeling) en kan nucleaire elektriciteit worden ingezet als grondstof in de chemische industrie of als motorbrandstof in de zware transport.
- ✓ EDF heeft een dochter Hynamics opgericht die zich richt op de ontwikkeling en productie van elektrolyse -en brandstofceltechnologieën. Focus ligt op de vraag naar CO2-vrije waterstof in de industrie en zware transport.
- ✓ Frankrijk heeft een waterstofstrategie met focus op industriële clusters en creëren van een maakindustrie. Er is ruim 7 mrd. euro begrotingsmiddelen gereserveerd. Frankrijk ziet voorlopig geen noodzaak om een landelijk dekkende backbone uit te rollen. Voor een bedrijf als EDF is het van belang om binnen de Franse industriële clusters de toekomstige waterstof handel business-to-business te houden. Door de ontwikkeling van een backbone zou meer concurrentie op de waterstofmarkt kunnen ontstaan wat niet in het belang is van EDF.
- ✓ Via de IPCEI-route worden Europese bedrijven gestimuleerd om samen te werken. Samen met andere grote Franse bedrijven is EDF lid van de zogenaamde Conseil national de l'hydrogène, die een grote stempel drukt op de inzet van Frankrijk in het kader van o.a. IPCEI en Europese regulering. Inzet Frankrijk is om CO2- vrije waterstof eenzelfde status en ruimte te geven als groene waterstof (via elektrolyse uit hernieuwbare bronnen). Nederland steunt de focus op CO2-vrije waterstof, omdat er ook ruimte moet zijn voor waterstofproductie mbv CCS en uit nucleaire elektriciteit. Deze is in de eerste jaren nog goedkoper dan groene waterstof en nodig om de CO2-doelen te halen en de waterstofmarkt te helpen ontwikkelen.
- ✓ In de kabinetsvisie onderschrijven we deze lijn. Ook zien wij de logica in de focus op industrie en zware transport als primaire afzetmarkten. We maken daar in echter geen harde keuzes en laten dit over aan de markt.
- ✓ Binnen de EU is er een aantal lidstaten die geen heil zien in de ontwikkeling van de waterstof via kernenergie. Het gaat hier met name om Duitsland, Luxemburg, België en Oostenrijk. Deze landen gaan voor waterstof geproduceerd via met name wind en zonne-energie.
- ✓ U kunt u interesse tonen in de waterstofvisie van EDF en aangeven dat u vindt dat ruimte moet zijn voor groene en blauwe waterstof.
- ✓ U kunt aangeven dat Nederland ambities heeft om de waterstofmarkt te ontsluiten door:
 - opschaling van elektrolyse (500MW in 2025 en 3-4 GW in 2030)
 - ontwikkeling infrastructuur (backbone, importfaciliteit en opslag)
 - investeren in R&D- ontwikkeling
 - creëren helder (Europees) reguleringskader
 - samenwerking met buurlanden

Annotatie kennismaking ANVS en EZK (5.1.2.e en 5.1.2.e)

Kennismaking;

Afspraken adviesverzoeken ANVS-EZK. Ter herbevestiging en verduidelijking, zie bijlage;

1. *Kader voorlichting en ondersteuning*

Artikel 3 van de Kew:

De Autoriteit heeft met betrekking tot nucleaire veiligheid en stralingsbescherming, de daarmee samenhangende crisisvoorbereiding, alsmede beveiliging en waarborgen tot taak:

- a. de uitvoering van de taken die haar bij of krachtens de wet zijn toegekend;
- b. het toezicht op de naleving van bij of krachtens deze wet gestelde regels;
- c. het evalueren, voorbereiden van en adviseren over het beleid en wet- en regelgeving op basis van haar specifieke kennis en deskundigheid;
- d. **het geven van voorlichting;**
- e. het deelnemen aan activiteiten van internationale organisaties;
- f. het samenwerken met vergelijkbare buitenlandse autoriteiten van landen in de nabijheid van inrichtingen als bedoeld in artikel 15, onder b, onder meer door het uitwisselen en delen van informatie;
- g. het onderhouden van relaties met andere dan de in onderdeel f bedoelde vergelijkbare buitenlandse autoriteiten en nationale en internationale organisaties;
- h. **het met kennis ondersteunen van nationale organisaties;**
- i. het doen en laten doen van onderzoek ten behoeve van de uitvoering van haar taken.

2. *Onderwerp van voorlichting en ondersteuning*

De ANVS kan ondersteuning en voorlichting geven, op basis van haar deskundigheid en kennis op haar werkterrein nucleaire veiligheid, stralingsbescherming, beveiliging, crisisbeheersing, safeguards. Concreet gaat het om deskundigheid en kennis over:

- Wetenschap
- Techniek
- Nationale, Europese en internationale regelgeving en stelsel
- NL vergunningen (nucleair, stralingstoepassingen, transport)
- NL nucleaire inrichtingen
- NL stralingstoepassingen

3. Stellen van vragen aan de ANVS en reactie ANVS

EZK (of een andere nationale organisatie) kan aan de ANVS voorlichting en ondersteuning vragen op onderwerpen zoals hierboven genoemd.

De vragen worden via de ANVS-contactpersoon gesteld. Daarbij wordt duidelijk gemaakt:

- vanuit welk deel van de organisatie wordt de vraag gesteld: medewerker, directie, DG, bewindspersoon
- waarvoor en door wie de reactie wordt gebruikt: van een feitencheck ten behoeve van een interne presentatie, tot bouwsteen van een politiek besluit
- hoe urgent de vraag is
- het vertrouwelijkheidsniveau (beveiliging en safeguards, maar ook bedrijfsvertrouwelijkheid)

De vraag kan op verschillende manieren worden gesteld ("vormvrij"); naar mate de vraag in omvang, gevoeligheid en belang toeneemt, worden formelere manieren verwacht.

Ook de manier waarop de ANVS reageert zal aangepast worden aan de omstandigheden en formele status. Van een mailbericht tussen medewerkers, tot een formeel (brief)rapport geaccordeerd door het bestuur. Een “graded approach” dus.

De contactpersoon en de vraagsteller zullen afspraken maken hierover.

Afspraken worden ook gemaakt over transparantie over de rol van de ANVS, of de ANVS betrokken wordt in het vervolgtraject en zo ja hoe. Ook zal afgesproken worden hoe om te gaan met de (eventuele) openbaarmaking van de vraag en reactie, door wie etc.

Afhankelijk van de aard van vraag en reactie, en van het vervolgtraject, zullen deze gemaakte afspraken afgestemd worden binnen de ANVS organisatie (t/m eventueel het bestuur).

De contactpersoon zet de afhandeling van de vraag binnen de ANVS in gang. (Indien de vraag niet past binnen de toegestane kader en de reikwijdte geeft het contactpersoon dit door aan de vraagsteller en helpt met het vinden van een oplossing.)

Indien de benodigde inzet niet kan worden ingepast in lopende werkzaamheden, zal de contactpersoon in overleg treden met de vraagsteller om een passende afspraak en oplossing te vinden.

De contactpersoon informeert de vragensteller over hoe de vraag binnen de ANVS wordt opgepakt, op welk termijn een reactie komt en in welke vorm. Ook verifieert de contactpersoon of dit aansluit bij de behoefte van de vragensteller.

Update bedrijfsduurverlening KCB LTO (*Long Term Operation*);

- In de Kernenergiewet is 31 december 2033 opgenomen als datum waarna in kerncentrale geen energie meer mag worden vrijgemaakt
- In de Mulder/Harbers¹ uit 2020 wordt gevraagd de benodigde aanpassing van de Kernenergiewet voor te bereiden, waarmee eventuele bedrijfsduurverlenging van de kerncentrale in Borssele na 2033 mogelijk wordt gemaakt.
- De vergunninghouder moet daarbij aangeven of dit (veiligheids)technisch en bedrijfseconomisch haalbaar wordt geacht.
- Door IenW wordt in samenwerking met EZK nagegaan in hoeverre de aanpassing van de wet mogelijk is en op welke manier de inspraak van burgers hierop kan worden geregeld.
- Voor een daadwerkelijke bedrijfsduurverlenging is er een wijziging van de vergunning nodig (pas nadat de wet is gewijzigd); de beoordeling hiervoor ligt bij de ANVS.
- Op 9 september is er een besloten commissie vergadering IenW over de Wijziging van de Kernenergiewet (verruiming inspraak).
- Overigens heeft EPZ aangegeven technisch geen belemmeringen te verwachten. Wel moet dit nog nader onderzocht worden. Dit onderzoek zou met de splijtstofwissel Q 2 2022 moeten starten om op tijd afgerond te zijn. EPZ heeft aangegeven dat bedrijfsduurverlenging niet aandeelhouders gedreven is en kijkt dan ook voor de bekostiging van deze studie naar EZK/het Rijk.

Update traject mogelijke nieuwe kerncentrale, zoals de scenariostudie;

- De discussie over het bijplaatsen van één of meerdere nieuwe kerncentrales in Nederland is de laatste tijd weer opgelaaid zoals de marktconsultatie, ENCO rapport, taxonomie discussie.
- Interessant is waar de discussie staat binnen de EU-taxonomie. De verwachting is dat hierover dit najaar door de Europese Commissie een besluit wordt genomen. Een

¹ Kamerstuk 32 813, nr. 511

technologie-neutrale taxonomie, waarin economische activiteiten aan de hand van wetenschappelijke criteria worden beoordeeld is nog steeds onze inzet.

- De motie Erkens cs. verzoekt het kabinet, om in Europa samen met Frankrijk en andere lidstaten die zich inzetten voor kernenergie op te trekken om kernenergie onderdeel van de taxonomie te laten zijn.
- Wij wachten het oordeel af en de mogelijke vervolgstappen van de Europese commissie op basis van het Joint Research Centre-rapport en de twee reviews van de expertgroepen. (N.B. Het JRC advies oordeelde positief t.a.v. kernenergie in relatie tot de taxonomie, Eén expertgroep was positief terwijl de andere heeft aangegeven dat er nog meer werk dient te worden verricht voor een beoordeling).
- Beslissingen over de rol van kernenergie in de energiemix liggen bij EZK en een volgend kabinet.
- Het staat een ieder vrij om een aanvraag voor een vergunning voor een nieuwe kerncentrale in te dienen.
- De Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS) verleent in Nederland vergunningen hiervoor op grond van de Kernenergiewet en houdt toezicht op de nucleaire veiligheid en stralingsbescherming.
- De Minister van Infrastructuur en Waterstaat is verantwoordelijk voor het wettelijke en beleidsmatige kader voor nucleaire veiligheid en stralingsbescherming.

De Stas EZK gaat 27 sept op werkbezoek bij de KCB en heeft o.a. ronde tafel gesprek met de industrie;

- Staatssecretaris Dilan Yeşilgöz-Zegerius heeft een uitnodiging ontvangen voor een bezoek aan EPZ om te praten over o.a. de recente ontwikkelingen op het gebied van kernenergie.
- De staatssecretaris heeft aangegeven graag op de uitnodiging in te willen gaan en tevens aangegeven aansluitend (indien mogelijk) graag een ronde tafel gesprek te hebben met EPZ en COVRA, NRG, PALLAS, Reactor Instituut Delft en Urenco.
- EPZ heeft het datum voorstel geaccepteerd.
- Is er vanuit de ANVS een onderwerp waarvan zij achtte dat het belangrijk is om te bespreken?

Reactie ANVS marktconsultatie, hoe is daar aan meegewerkt? Wat vindt de ANVS van het eindresultaat?;

- Via de marktconsultatie is onderzocht onder welke voorwaarden marktpartijen bereid zijn te investeren in kerncentrales in Nederland, welke publieke ondersteuning daarvoor nodig is en in welke regio's er belangstelling is voor de realisering van een kerncentrale.
- Daarbij is ook aangegeven een scenario-studie te willen laten uitvoeren naar de inzet van nieuwe kernenergie voor de periode na 2030.
- De nota met conclusies over het rapport die naar de stas (IenW) is gegaan daarover is bijgevoegd.

(Als er tijd over is). Hoe gaan we om met initiatieven zoals Fermi Energia (SMR), momenteel goed informeel contact tussen de ANVS en EZK.

- Fermi Energia is komen praten met ANVS om te achterhalen wat er in Nederland nodig is (aan vergunningen) om een kernenergiecentrale te kunnen bouwen, zie ook de beantwoorde Kamervragen hierover door stas EZK.
- Tevens is Fermi Energia bij EZK op bezoek geweest om te spreken over de mogelijkheden van ondersteuning vanuit de overheid, de planning van Nederlandse en internationale SMR plannen en ter introductie van het Oranje SMR B.V. initiatief

Redeneerlijn SMRs (small modular reactors)

- De ambities in het coalitieakkoord zijn duidelijk; bedrijfsduurverlenging Borssele en de benodigde stappen zetten voor bouw van 2 kerncentrales.
- Over de benodigde **stappen voor nieuwbouw** van twee kerncentrales kan ik u melden dat de **scenariostudie** loopt waarin wordt gekeken naar de mogelijke rol en omvang van kernenergie in de energiemix richting 2030-2050 en verder. De resultaten worden medio 2022 verwacht. De mogelijke rol van SMRs wordt hierin meegenomen.
- SMRs zijn sowieso een interessante optie voor de toekomst en ik zal het actieplan van de heer Bontenbal dan ook goed bestuderen. Op dit moment zijn SMRs nog niet commercieel beschikbaar. De verwachting is dat in de periode 2027-2033 de eerste SMRs op basis van Generatie III+ technologie operationeel kunnen zijn. Commercieel beschikbare SMRs op basis van Generatie IV technologie worden pas rond 2045 verwacht. Daarom is het ook nog onduidelijk in hoeverre SMRs gevoelig zijn voor First-Of-A-Kind (FOAK) problematiek, omdat er nog geen ervaring is opgedaan met het bouwen van dit nieuwe type kerncentrale voor commerciële toepassing.
- N.B. Nog te vroeg voor een pilot rondom SMRs (want ze zijn nog niet beschikbaar). Dus ook niet bij Chemelot.

Vorbereiding gesprek met Nucleair Nederland

14 december 8.00 – 8.45 uur; MS teams

Microsoft Teams-vergadering

Deelnemen op uw computer of via de mobiele app

[Klik hier om deel te nemen aan de vergadering](#)

5.1.2.e en 5.1.2.e

Ad Louter en André Versteegh

5.1.2.e en 5.1.2.e

Bijlage: document dat in Topsector Energie van 5 november is besproken

Doel: bespreken innovatie voor kernenergie en mogelijke rol Topsector Energie

5.1.2.e werkt bij Urenco en is 5.1.2.e van Nucleair Nederland

5.1.2.e is 5.1.2.e van de Stichting Energietransitie en kernenergie (SEK)

Nucleair Nederland

De vereniging Nucleair Nederland bestaat uit zes Nederlandse nucleaire bedrijven en organisaties: COVRA, EPZ, NRG, PALLAS, Reactor Instituut Delft, Urenco en SHINE. De vereniging wil een evenwichtige bijdrage leveren aan het nucleaire debat en tegelijkertijd de brede toepassing van nucleaire technologie onder de aandacht brengen. Nucleaire technologie kent vele toepassingen. Van energie tot voedselveiligheid en van medische behandelingen tot ruimtevaart, nucleair is overal.

[Home - Nucleair Nederland](#)

Voorstel ter bespreking:

1. Kennismakingsronde
2. Welke vormen van kernenergie zijn denkbaar
3. Mogelijke rol kernenergie in de energietransitie: basislast en/of flexibiliteit?
4. Welke uitdagingen zijn er op gebied van innovatie
5. Wvttk

Ad 2

De volgende vormen van kernenergie zijn denkbaar, uitgaande van de nieuwste technologie

- Kernfusie (ITER) – nog in demofase (Cadarache, Fr)
- Small Modular reactors (10 – 300MW) – deels in aanbouw vooral in Rusland, China en de VS, maar ook Canada, VK, Japan, ...; onder te verdelen in:
 - Watergekoelde reactoren
 - Gasgekoelde reactoren
 - Snelle neutronen reactoren
 - Gesmolten (thorium)zout reactoren
 - Micro SMR

Ad 3

Momenteel wordt een scenariostudie gedaan vanuit EZK, die beziet of en hoe de rol van kernenergie in de energiemix voor 2050 en verder eruit kan zien. De studie is Europees aanbesteed, offertes ontvangen we in januari, studie start per februari en loopt tot juni 2022.

Ad 4

Mogelijke internationale partners op het gebied van kernenergie zijn:

- [Helping UK manufacturers win work in nuclear | Nuclear AMRC \(namrc.co.uk\)](https://www.namrc.co.uk/) NAMRC in VK
- [English Portal - Welcome \(cea.fr\)](https://www.cea.fr/) CEA in Frankrijk

Rol Topsector Energie kan zijn:

- Link met missie A (elektriciteit) en systeemintegratie; mogelijk ook warmtelevering en relatie met productie waterstof (indirect of hoge temperatuur reactor)
- Systeemstudies: rol van kernenergie in het energiesysteem (voor- en nadelen) - nader onderzoek naar de inpassing van kernenergie in een energiemix met wind, zon en waterstof
- Inventarisatie innovatievragen en waar deze (internationaal) opgepakt worden
- Voortzetting huidige onderzoeksprogramma NRG op gebied van veiligheid, radioactief afval, stralingsbescherming en geavanceerde systemen (EZK subsidie 7,3 mln euro in 2022)
- Nader onderzoek naar de inzet van geavanceerde nucleaire systemen (bv. andere splijtstof, drukloze koelsystemen, alternatieve koelmiddelen, inzet van inherent veilige systemen) kan veiligheid nog verder verhogen
- Nucleaire kennisbasis is fragiel blijkt uit diverse rapportages. Uitbreiding van de nucleaire kennisbasis: het initiëren van nieuwe onderzoeksprogramma's aan de universiteiten en hogescholen. Hier loopt ook al interdepartementale werkgroep (door IenW)
- Nader onderzoek naar flexibele inzet van kernenergie door o.a. warmtekrachtkoppeling voor de productie van proceswarmte voor de industrie en voor schone, CO₂-vrije fabricage van waterstof.



Kernenergie binnen de TSE

In de politiek wordt de discussie gevoerd in welke mate kernenergie als CO₂-vrije productiemethode onderdeel zou moeten zijn van de Nederlandse elektriciteitsmix. Kernenergie is niet 'hernieuwbaar' en om die reden nooit onderdeel geweest van het portfolio van de Topsector Energie, maar sinds ons portfolio nauw verbonden is met het Klimaatakkoord en de missies die daar zijn geformuleerd begint het aspect CO₂-vrij (of -arm) belangrijker te worden dan het uitgangspunt 'hernieuwbaar'. Dat roept de vraag op of we kernenergie binnen missie A een plek willen geven en daar Topsectormiddelen op willen inzetten. Deze notitie biedt enkele argumenten voor die vraag.

Naar aanleiding van deze discussie kan ook worden bepaald, of een gesprek tussen het Thorium initiatief en het boegbeeld doorgang zou moeten vinden.

Stand van zaken

- Kolen en gas moeten richting 2050 uitgefaseerd worden. Voor kolen is dit al besloten (per 2030). Belangrijke vraag voor de Nederlandse energiemix is hoe naast zon en wind voldoende CO₂-vrij regelbaar vermogen wordt georganiseerd. Kernenergie is een van de opties in de energiemix, naast onder meer waterstof of gascentrales op waterstof.
- Kernenergie kan een bijdrage leveren aan de energietransitie omdat het CO₂-vrij is en regelbaar vermogen kan leveren. Grote internationale organisaties (IPCC, IEA, OECD-NEA, IAEA, MIT) zien kernenergie dan ook als complementair aan zonne- en windenergie.
- Nieuwe kernenergie kan pas na 2030 een substantiële extra bijdrage leveren aan de klimaatdoelstellingen richting 2050, gelet op de jaren die nodig zijn voordat een nieuwe kerncentrale operationeel is.
- Om een rol te spelen in de emissievrije energiemix richting 2050 (indien dit de wens is) kan niet al te lang meer worden gewacht met het opstarten van de voorbereidingen (planning, vergunningen) voor nieuwe reactoren.
- Op dit moment zijn er echter nog te veel politieke, praktische, en technische onzekerheden om een goed geïnformeerde keuze te maken ten aanzien van kernenergie.
- In de EU kwam in 2019 circa een kwart van de elektriciteit uit kernenergie (het grootste aandeel uit Frankrijk), bijna een derde uit zon, wind en waterkracht en iets minder dan de helft uit kolen- en gascentrales.
- De EU is verdeeld t.a.v. kernenergie: de veiligheid, het ontstaan van radioactief afval versus CO₂-arme productie van elektriciteit zijn belangrijke argumenten in de discussie.
- Ook speelt in de EU de discussie over taxonomie. Het wetenschappelijke proces lijkt overigens op een opname van kernenergie in de taxonomie te wijzen.

- In de EU is het aan de lidstaat zelf om een keuze te maken voor de invulling van de eigen energiemix:
 - Nederland heeft één kleine kerncentrale tot en met 2033, faseert de kolencentrales uit per 2030 en heeft vooral veel gascentrales.
 - Duitsland faseert de kolencentrales uit per 2038 (mogelijk eerder n.a.v. nieuw kabinet) en kerncentrales per uiterlijk 2023.
 - België heeft geen kolencentrales, faseert de kerncentrales uit per 2025 (discussie over latere datum 2 centrales gaande), en bereid tenders voor gascentrales voor ter vervanging van de kerncentrales.
 - Polen overweegt vervanging van haar kolencentrales door ondermeer kerncentrales.
 - In Finland, Frankrijk, Wit-Rusland, het Verenigd Koninkrijk en Turkije worden op dit moment generatie III+ kerncentrales gebouwd.

Wie bouwt kerncentrales?

- In o.a. de Verenigde Staten (Westinghouse), Rusland (Rosatom), China (CNGG), Frankrijk (EDF), Zuid-Korea (KEPCO) zijn bouwers van grote centrales aanwezig. Daarnaast zijn in meerdere landen ontwikkelaars van zogenaamde small modular reactors aanwezig (maar deze zijn nog niet commercieel beschikbaar).

Financiering kernenergie

- Een project voor een nieuwe kerncentrale wordt gekenmerkt door hoge initiële kapitaalkosten en lange bouwperiodes, lage en stabiele operationele kosten en lange terugverdiëntijden. Samen met de bouwrisico's maakt dit de financieringskosten bepalend voor de kosten van de opgewekte elektriciteit.
- Een belangrijke conclusie uit de marktconsultatie kernenergie¹ is dat stabiel overheidsbeleid ten aanzien van kernenergie randvoorwaardelijk is voor realisatie ervan. Wijzigende regulering kan potentieel tot aanvullende kosten en vertragingen leiden. De betrokkenheid van de overheid lijkt onvermijdelijk. Dit kan dan onder meer door het verstrekken van garanties door de overheid. Marktpartijen zullen naar verwachting diverse voorwaarden stellen. Het is onduidelijk of subsidies nodig zijn voor de realisatie van kerncentrales.
- Recente westerse traditionele generatie III+ reactoren (1200 – 1500 MW) kosten tussen de EUR 7,0 en 13,2 miljard met een doorlooptijd van 12-15 jaar.

Wat is de rol van de overheid? Wie draagt de risico's? Wat zijn de kosten?

- In First-Of-A-Kind (FOAK) projecten in o.a. Finland, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk, is sprake van een belangrijke mate van financiering door de leverancier van nucleaire technologie. Marktpartijen geven aan dat dit voor nieuwe projecten niet meer reëel is gezien hun financiële positie, waardoor bij een nieuwbouwproject de overheid een belangrijke (financiële) rol zal moeten spelen;
- In het verleden en momenteel in andere landen zijn kosten- en tijdoverschrijdingen als gevolg van het vergunningsverleningsproces o.a. bij

¹ [Rapport KPMG inzake Marktconsultatie kernenergie | Tweede Kamer der Staten-Generaal](#)

FOAK projecten veel voorkomend geweest. Het gaat dan om soms jarenlange vertragingen en kostenoverschrijdingen van miljarden, daarom is het verstandig om te kiezen voor een *proven concept*. Marktpartijen pleiten dan ook voor transparantie, harmonisering en voorspelbaarheid in het Nederlandse vergunningverleningsproces;

- Recente westerse traditionele generatie III+ reactoren (1200 – 1500 MW) kosten tussen de EUR 7,0 en 13,2 miljard met een doorlooptijd van 12-15 jaar.
- Uit de marktconsultatie volgt:
 - dat marktpartijen naar verwachting diverse voorwaarden zullen stellen aan een eventuele participatie
 - de verwachting dat private financiers diverse garanties zullen vragen van de overheid. Private financiers zijn bereid om risico's te lopen die zij kunnen beheersen. Overige risico's zullen private financiers bij de overheid willen beleggen
 - Private financiers geven aan dat omzetgaranties onvermijdelijk zijn in het geval van private financiering. Aan deze wens kan via diverse financieringsstructuren invulling worden gegeven
- Bij vrijwel alle praktijkvoorbeelden wordt een financieringsstructuur toegepast, waar de overheid en/of leverancier van nucleaire technologie direct en/of indirect bij betrokken is,
 - Het coöperatieve Mankala-model (Finland) is een kostprijsmodel waarbij de investering en (afhankelijk van garanties) een belangrijk deel van de risico's door een groot aantal private partijen (waaronder circa 50-60 grootverbruikers van elektriciteit) worden gedragen
 - Andere financieringsstructuren richten zich hoofdzakelijk op het bieden van omzetzekerheid, zoals bij PPA (Power Purchase Agreement) of CfD (Contract for Difference). PPA's voorzien in afspraken tussen een energieleverancier en een (grote) afnemer over de prijs en het afnamevolume. Een CfD biedt een langjarige (bijvoorbeeld 35 jaar) garantie voor de exploitant op een 'strike price'. Indien de marktprijs onder de strike price komt, vult de overheid dit verschil aan.
 - In aanvulling op omzetzekerheid via een PPA of CfD, is het de verwachting dat financiers diverse garanties van de overheid zullen vragen. Een situatie zoals bij Hinkley Point C, waarbij het volledige bouwrisico bij de vendor (EDF) ligt, is naar verwachting niet reëel voor een nieuw project
 - In het RAB (Regulated Asset Base)-model worden reeds tijdens de bouw inkomsten gegenereerd. Deze moeten een redelijk rendement bieden aan financiers ter compensatie van onder meer bouwrisico en ontmantelingsrisico. De RAB-vergoeding is opgebouwd uit verschillende componenten. In het RAB-model wordt reeds tijdens de bouwfase een opbrengst vergoed. De vergoeding dient 'redelijke' kosten (waaronder afschrijvingslasten, operationele lasten en kosten in het kader van ontmanteling tot een bepaald niveau) te dekken en een redelijk rendement op gereguleerde activa te bieden. Binnen het RAB-model kunnen daarnaast bouwrisico's voor private financiers worden beperkt. De overheid kan hierbij een garantie afgeven ('funding cap'), waarbij investeringen boven een bepaald bedrag door de overheid worden gedragen. In dat geval ontvangt de overheid in ruil voor de investering een aandelenbelang in het project.

Op dit moment is er geen positieve businesscase voor realisatie van nieuwe kernenergie, omdat:

- de grootste kostenpost bij de bouw tot wel 60 % bestaat uit de kapitaallasten c.q. financieringskosten;
- vanwege de grote investering dient een kerncentrale meer dan 75 % van de tijd operationeel te zijn om rendabel te zijn voor elektriciteitsproductie, productie van waterstof, stadsverwarming, voor hitte en/of stoom in de procesindustrie. Opgemerkt worden dat gezien de grote hoeveelheid elektriciteit die nodig is voor een waterstofeconomie en de schaarse ruimte in Nederland kernenergie een belangrijke rol kan vervullen bij de productie van waterstof. Het alternatief is nog meer wind op zee of waterstof te importeren. Dit laatste creëert afhankelijkheid van het buitenland.
- Weersafhankelijke bronnen als zon en wind zijn niet regelbaar en drukken, bij een ruim aanbod van zon en wind, kernenergie nu weg in de zogenaamde merit order (volgorde van verdiensten/afschakelen van beschikbare energiebronnen);
- kernenergie kan (als enige van de CO₂-arme energiebronnen) op dit moment geen aanspraak maken op overheidssubsidies, ook niet van de SDE++;
- Met het gehele traject van vergunning verlening tot in gebruik nemen van een nieuwe kerncentrale is minimaal 10 jaar gemoeid, waarvan zeker drie jaar voor vergunningverlening (afhankelijk van de complexiteit en maturiteit van het ontwerp). Dit betekent dat dit meerdere kabinetsperioden beslaat en dus een risico voor bedrijven indien volgende kabinetten een andere weg inslaan en er kapitaalvernietiging optreedt van gedane investeringen. De bedrijven zullen dit mogelijk op de overheid verhalen als er toezeggingen zijn gedaan in de vergunningverlening.
- kernenergie hoeft niet duurder te zijn dan zonne- en windenergie, indien de systeemkosten worden meegerekend in de KWh-prijs van zonne- en windenergie. Deze systeemkosten, die onevenredig toenemen bij een hoger percentage zon en wind, komen nu voor rekening van de netbeheerder en worden vervolgens doorberekend aan de afnemers. Systeemkosten zijn bijvoorbeeld de extra kosten voor verzwaring van het netwerk, kosten voor balanceren van het net, aansluitingskosten.

Onderzoeksagenda en mogelijk rol TSE

- kernenergie kan gezien worden als een thema binnen systeemintegratie, wanneer de Nederlandse politiek kiest voor verdere ontwikkeling ervan binnen Nederland of besluit tot afbouw van bestaande kernenergie (wat betekent dat voor de mix)
- onderzoek naar kernenergie kan zich richten op de technologiekant, waarbij het alsdan verstandig is vooral te inventariseren en te volgen wat de State of the Art is internationaal, maar ook op de meer systeemintegrerende aspecten als samenhang met sociale innovatie, digitalisering, human capital, inpassing in ruimtelijke en ecologische randvoorwaarden (incl omgaan met afval) en kosten en opbrengsten voor flexibiliteit in de mix
- rol TSE kan zich ook richten op steun voor Nederlandse initiatieven en consortia die werken aan innovatie rond het thema.

Bontenbal (CDA)**nr 43**

Vraag:

Kernenergie: EC commissaris simson reactie oproep tom berendsen. samenwerking SMR's. Kan Stas zich hiervoor actief inzetten?

Antwoord :

- Zoals ik eerder ook aangaf in antwoord op Kamervragen van bontenbal bieden SMRs kansen voor CO2-reductie op langere termijn.
- Ik acht het dan ook van belang om in (inter)nationaal verband samen te werken aan kennisontwikkeling en aansluiting te zoeken bij de Europese toekomstige ontwikkeling van SMRs.

Bontenbal (CDA)**nr**

Vraag: De rol van SMRs meenemen in een nieuw scenario (naast die van netbeheerder).

Antwoord :

- SMRs zijn interessante optie voor de toekomst. Op dit moment zijn SMRs nog niet commercieel beschikbaar. De verwachting is dat in de periode 2027-2033 de eerste SMRs op basis van Generatie III+ technologie operationeel kunnen zijn. Commercieel beschikbare SMRs op basis van Generatie IV technologie worden pas rond 2045 verwacht. Daarom is het ook nog onduidelijk is in hoeverre SMRs gevoelig zijn voor First-Of-A-Kind (FOAK) problematiek, omdat er nog geen ervaring is opgedaan met het bouwen van dit nieuwe type kerncentrale voor commerciële toepassing.
- Het onderwerp kernenergie vraagt allereerst om een brede beleidsafweging. Daarom laat ik in vervolg op de marktconsultatie onderzoek doen naar of en hoe kernenergie er een rol is voor kernenergie in de toekomst effectief ingezet kan worden in de Nederlandse energiemix.

Vragen van EZK over SMR plannen VK - December 2021

Contact EZK [5.1.2.e](#) [5.1.2.e](#) [@minezk.nl](mailto:minezk.nl)

Gesproken met:

- [5.1.2.e](#), BEIS, Head int'l policy of future advanced technologies, SMR/ AMR, Head of International Policy – Advanced Nuclear Technologies, Tel: 0207 [5.1.2.e](#) / Mobile: 077 [5.1.2.e](#)
- [5.1.2.e](#), BEIS, int'l strategy, some bilateral engagement, [5.1.2.e](#) [@beis.gov.uk](mailto:minezk.nl)

1. Hoe verhoudt de Generic Design Assessment (GDA) zich tot de investeringen die nu worden gedaan?
How does the GDA relate to the current investments?
£210 million to RR SMR is match funded by industry to Rolls Royce (for about £250m) is phase 2 funding that will complete the design and first 2 stages of GDA. This is not delivering a product but completing R&D into the design. There was a previous investment of £18 million (equally match funded by the private sector) by government into this project, amounting to a total of £228 million of government investment into the Rolls Royce SMR.
2. Wat is de impact van de investeringen op de tijdlijn van een eerste FOAK centrale en commerciële beschikbaarheid?
What is the impact of the investments on the timeline of the first FOAK installation and commercial availability
Not clear on the timelines. We're still on track to deploy the SMRs by RR in early 2030s
3. Hoeveel investeringen heeft de Britse overheid tot nu toe gedaan in de RR SMR? In absolute aantallen en als percentage van het geheel?
How much has the British government invested so far in the RR SMR? In amount and percentage of the total?
£210m recently and was second part of the money. There was a previous investment of £18 million (equally match funded by the private sector) by government into this project, amounting to a total of £228 million of government investment into the Rolls Royce SMR.
Percentage would need to be asked from RR.
4. Welke garanties en/of verzekeringen zijn afgegeven?
What guarantees and/or insurances have been provided?
No idea of the legal or commercial arrangements. Wording in press releases is strong. Is probably sensitive information. Nuclear is part of investment in net zero for 2050, innovation is a key part of that.
5. Wordt de ontwikkeling van SMRs gestimuleerd voor export of voor eigen gebruik van deze SMRs in het VK?
Is the development of the SMRs being stimulated for export or for domestic use of the SMR in the UK?
That is a commercial decision for RR [5.1.2.a](#)
6. Hoe passen in SMRs in de ontwikkeling van nucleair in het VK?
How do the SMRs fit in the wider development of nuclear in the UK?
A very strong part of advanced nuclear tech are part of net zero strategy and part of phasing out of some of the old large nuclear installations. At the moment nuclear is 16% of total energy mix. The Hinckley C (traditional nuclear power plant under construction) target date for delivery is June 2026.
There is a commitment for a new large project by the end of this parliament at Sizewell C in Suffolk in the [10-Point Plan for a Green Industrial Revolution](#). Then there is the introduction of the [Nuclear Energy Financing Bill](#) that launches the [RAB model](#) for financing such nuclear projects in the future (traditional and advanced nuclear as part of strategy towards net zero in 2050).

7. Welk deel van de ontwikkelkosten neemt de Britse overheid voor haar rekening?
What part of the development costs are borne by the British government?

There is no clear answer to the question. Something like the [Future Nuclear Enabling Fund](#), a separate fund that has been just announced of £120 million. This is an enabling fund to overcome barriers for developing nuclear power in the UK. Not necessarily a direct injections of money. There are various government investments in different parts of the industry and the enabling framework. Please refer to documents attached: UK's path of nuclear, pathways document with 8 countries. View how countries think nuclear should help on path to net zero incl international agencies.

Also [MinFin's announcement](#) of Green taxonomy plan including how nuclear can be part of technical criteria of [green taxonomy](#). Outcome of a consultation expected next year. EU is going through similar process. Keen to see how that develops.

5.1.2.e team was involved with KPMG's report that they did for NL government some time ago and gave feedback and received NL summary.