

## Vragen gesteld door de leden der Kamer, met de daarop door de regering gegeven antwoorden

### 2959

Vragen van het lid **Dassen** (Volt) aan de Minister voor Klimaat en Energie over *het artikel «Brabant investeert in kernenergie uit gesmolten zout, maar hoe veilig is het? «Geen meltdown mogelijk»»* (ingezonden 7 april 2022).

Antwoord van Minister **Jetten** (Klimaat en Energie) (ontvangen 2 juni 2022). Zie ook Aanhangsel Handelingen, vergaderjaar 2021–2022, nr. 2559.

#### Vraag 1

Bent u bekend met de artikelen «Brabant investeert in kernenergie uit gesmolten zout, maar hoe veilig is het? «Geen meltdown mogelijk»»<sup>1</sup> en «Varende reactor meert aan in de stad»?<sup>2</sup>

#### Antwoord 1

Ja.

#### Vraag 2

Kunt u een reflectie geven op het feit dat de provincie Brabant 850.000 euro steekt in een toekomst met nucleaire energie uit gesmolten-zout-techniek?

#### Antwoord 2

De provincie Noord-Brabant heeft besloten een financiële impuls te geven aan Nederlandse samenwerkingsverbanden tussen kennisinstellingen en industrie die onderzoek doen naar de gesmolten-zout-reactor technologie. Met deze stimulans wil de provincie bestaand onderzoek versnellen en kansen creëren voor toekomstige bedrijvigheid en werkgelegenheid bij kennisinstellingen en bestaande innovatieve (maak)industrie in Brabant en daarbuiten.

De Nederlandse overheid draagt al jaren financieel bij aan onderzoeken naar nieuwe vormen van CO<sub>2</sub>-vrije nucleaire energie opwekking bij de Nucleair Research & Consultancy Group (NRG) in Petten en de Technische Universiteit Delft. Ik juich het dan ook toe dat ook decentrale overheden onderzoek faciliteren naar de mogelijkheden voor kernenergie uit de gesmolten-zout-

<sup>1</sup> Brabants Dagblad, 19 maart 2022, ([www.bd.nl/brabant/brabant-investeert-in-kernenergie-uit-gesmolten-zout-maar-hoe-veilig-is-het-geen-meltdown-mogelijk~add51a04/?referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F#:~:text=%C2%A9%20Getty%20Images-,Brabant%20investeert%20in%20kernenergie%20uit%20gesmolten%20zout%2C%20maar%20hoe%20veilig,waar%20de%20provincie%20op%20inzet%3F](http://www.bd.nl/brabant/brabant-investeert-in-kernenergie-uit-gesmolten-zout-maar-hoe-veilig-is-het-geen-meltdown-mogelijk~add51a04/?referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F#:~:text=%C2%A9%20Getty%20Images-,Brabant%20investeert%20in%20kernenergie%20uit%20gesmolten%20zout%2C%20maar%20hoe%20veilig,waar%20de%20provincie%20op%20inzet%3F)).

<sup>2</sup> Wetenschap in Beeld, nr. 3/22, «Varende reactor meert aan in de stad».

techniek. Een dergelijk onderzoek past goed binnen de noodzakelijke versterking van de kennisontwikkeling van kernenergie.

Vraag 3, 4 en 5

Kunt u een reflectie geven op de voordelen van kernenergie die opgewekt wordt via de gesmolten-zout-techniek binnen de Nederlandse energiemix? Ziet u een rol voor (kleine -SMR-) gesmolten-zout-reactoren in de Nederlandse energiemix?

Welke kansen ziet u voor gesmolten-zout-reactoren in de Nederlandse energiemix, als deze in 2030 geproduceerd kunnen worden op basis van industriële serieproductie binnen de EU?

Antwoord 3, 4 en 5

Nederland heeft zich verbonden aan het doel om in 2050 klimaatneutraal te zijn. Dit betekent dat in de komende decennia een omschakeling moet plaatsvinden in ons energiegebruik en de manier waarop we in onze energiebehoefte voorzien.

De gesmolten-zout-techniek is een mogelijke optie voor het toekomstig energiesysteem. Of de gesmolten-zout-techniek en SMRs op basis van deze technologie in de toekomst een rol spelen in het energiesysteem, zal nog moeten blijken uit de verdere ontwikkeling van reactorontwerpen door marktpartijen. Tegelijkertijd moeten we nu wel stappen zetten. Het volstaat daarbij niet om alleen in te zetten op ontwikkelingen waarvan we min of meer zeker weten dat deze in de toekomst sowieso benodigd zijn (no regret). We zullen ook ontwikkelingen in gang moeten zetten die vermoedelijk nodig zijn en waarbij we achteraf spijt zouden krijgen als we er niet nu voor gekozen hadden. We hebben alle opties nodig. Daarom acht ik het ook wenselijk dat we ook onderzoek blijven doen naar nieuwe vormen van CO<sub>2</sub>-vrije nucleaire energie opwekking.

Ik heb een marktconsultatie laten uitvoeren naar aanleiding van de motie van het lid Dijkhoff (VVD) c.s. inzake de marktconsultatie kernenergie (Kamerstuk 32 645, nr. 96). De motie van het lid Dijkhoff vroeg de regering te onderzoeken 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. De marktconsultatie kernenergie heeft uitgewezen dat deze en andere generatie IV reactor technologieën waarschijnlijk pas na 2040 commercieel beschikbaar zullen komen. Hierdoor komen zij naar verwachting te laat beschikbaar om een substantiële bijdrage te kunnen leveren aan het behalen van de klimaatdoelen in 2050.

SMRs bieden verschillende voordelen ten opzichte van de grotere typen kerncentrales. De verwachting is dat SMRs in serie gebouwd kunnen worden met een kortere doorlooptijd dan de grotere kerncentrales. Er is op dit moment nog geen ervaring opgedaan met het bouwen van een SMR kerncentrale op basis van gesmolten-zout-technologie voor commerciële toepassingen. Derhalve is ook niet bekend hoe gevoelig deze technologie is voor First-Of-A-Kind (FOAK) problematiek. Onzekerheden rond nieuw toe te passen reactortechnologie spelen een grote rol in de financierbaarheid van kerncentrales.

In theorie leveren reactoren op basis van de gesmolten-zout-technologie een stabiel, regelbaar vermogen. Daarnaast kunnen sommige ontwerpen wellicht ook een hogere temperatuur aan warmte leveren waarmee sommige industriële processen potentieel verduurzaamd kunnen worden. Tevens biedt de gesmolten-zout-techniek in potentie grotere intrinsieke veiligheid en produceert ze mogelijk veel minder en korter levend radioactief afval. Ook wordt het potentieel gebruik van thorium als brandstof in de toekomst als voordeel genoemd. Hier wordt momenteel wereldwijd onderzoek naar gedaan. Dit betekent overigens nog niet dat het op korte termijn mogelijk is om deze techniek te gebruiken voor de commerciële productie van elektriciteit. Dergelijke reactoren zijn nog niet op de markt.

Zoals ook aangekondigd bij het aanbieden van de marktconsultatie kernenergie laat ik op dit moment een scenario-studie (voor de periode 2030-verder dan 2050) opstellen, waarbij zal worden ingegaan op de relatie tussen diverse typen CO<sub>2</sub>-vrij vermogen en op welke wijze kernenergie inpasbaar kan zijn in de Nederlandse energiemix. Ik zal hierbij ook ingaan op de mogelijke rol van SMRs in algemene zin.

#### Vraag 6 en 7

Welke uitdagingen ziet u voor de implementatie van gesmolten-zout-reactoren binnen de Nederlandse energiemix?

Kunt u een eerste reflectie geven op de mogelijkheid tot het oplossen van deze uitdagingen?

#### Antwoord 6 en 7

De uitdaging voor marktpartijen is om hun reactorontwerpen door te ontwikkelen tot een aantoonbaar veilig alternatief met meerwaarde in ons energiesysteem. Zolang de gesmolten-zout-techniek nog niet is bewezen, is ook nog onduidelijk in hoeverre reactoren op basis van deze techniek 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 een project geschatte kosten en doorlooptijd met zich mee. De onzekerheid rond nieuw toe te passen technologie speelt ook een grote rol in de financierbaarheid van dergelijke kerncentrales.

Ik acht het daarom op dit moment vooral van belang om in (inter)nationaal verband samen te werken aan kennisontwikkeling en aansluiting te zoeken bij de Europese toekomstige ontwikkeling van SMRs en de gesmolten-zout-techniek. Hiermee zorg ik ervoor dat Nederland goede aansluiting behoudt bij deze en andere kernenergieopties voor de nabije toekomst.

#### Vraag 8, 9 en 10

Welke voortrekkersrol ziet u voor Nederland in de ontwikkeling van gesmolten-zout-reactoren, met inachtneming dat Nederland één van de weinige landen is met een gesmolten-zout-reactor-testlocatie in Petten?

Welke voortrekkersrol ziet u voor Nederland in de ontwikkeling van kleine -SMR- gesmolten-zout-reactoren?

Welke marktpartijen in Nederland en Europa die (kleine -SMR-) gesmolten-zout-reactoren ontwikkelen worden al door de Nederlandse overheid en/of de Europese Commissie geholpen bij het verder ontwikkelen van deze technologie?

#### Antwoord 8, 9 en 10

Zoals ik al eerder aangaf is kernenergie uit de gesmolten zout reactor een mogelijke optie voor het toekomstig energiesysteem. Daarom draagt de Nederlandse overheid al jaren financieel bij aan onderzoek op dit gebied. Direct via een onderzoeksubsidie aan de Nuclear Research & Consultancy Group (NRG) in Petten en indirect via het Ministerie van OCW aan de TU Delft. NRG krijgt sinds 2014 jaarlijks middelen om onderzoek te doen naar de algemene technologie rondom gesmolten zout. Ook de Europese Commissie draagt via EURATOM bij aan divers fundamenteel onderzoek gerelateerd aan gesmolten-zout-reactor technologie.

Voor concept-specifieke technologie op het gebied van thorium is in 2020 een Vroegefasefinanciering (VFF) van 350.000 euro verstrekt aan de startup Thorizon welke een plan voor ontwikkeling van een reactor op basis van gesmolten zout ontwikkelt. Deze financiering dient ervoor om te zorgen dat een idee van de planfase in de startfase komt. Ook heeft een consortium met o.a. Orano, EdF, TU-Delft, NRG en Thorizon succesvol aanspraak gemaakt op subsidie van EURATOM.