



**Partij voor
de Dieren**

Statenfractie Limburg

Aan: Het college van gedeputeerde staten van de provincie Limburg
Postbus 5700
6202 MA Maastricht

Maastricht, 17 juli 2023

Schriftelijke vragen over Opslag van kernafval in Limburg en besluitvorming SMR's

Geacht College,

Uit TNO-onderzoek blijkt dat zeven gemeenten in het midden van Limburg in beeld zijn als mogelijk geschikte locatie voor de opslag van kernafval. Al deze gemeenten wisten van niets, totdat *De Limburger* hen om een reactie vroeg.

Op 18 juni 2023 stond er in dagblad "De Limburger" een artikel: "Wordt Limburg een opslagplaats voor kernafval? 'We zijn verbaasd dat er nauwelijks discussie is'" (http://www.limburger.nl/cnt/dmf20230616_94307990). Eerder, 14 juni 2023, stond in datzelfde dagblad een commentaar met als titel: "Commentaar: Dat zeven Limburgse gemeenten niet wisten dat zij in beeld zijn als mogelijke locatie voor de opslag van kernafval is eigenlijk onvoorstelbaar" (http://www.limburger.nl/cnt/dmf20230614_93169022). Definitieve opslag van kernafval, is een heel grote stap om te zetten, die toekomstige generaties tot in lengte van jaren belast, en waarover in ieder geval volledige transparantie moet bestaan. De fractie van de Partij voor de Dieren heeft hierover de volgende vragen.

1. In de artikelen van "De Limburger" worden specifiek zeven Limburgse gemeenten genoemd als mogelijke locatie voor eindberging van kernafval. Is het College bekend met het TNO-onderzoek genoemd in beide, hierboven genoemde artikelen van dagblad "De Limburger"? Zo nee, hoe kan het dat u als College niet van het onderzoek op de hoogte was?
2. Bent u voornemens om, eventueel, mee te werken aan de mogelijkheid om kernafval op te bergen in Limburgse grond?
3. Zo ja, op welke wijze gaat u de inwoners van Limburg beschermen tegen de gevaren die kernafval met zich meebrengt? Heeft u daartoe ook de wettelijke bevoegdheden, of is dit geheel en al overgelaten aan de landelijke overheid?
4. Bent u ervan op de hoogte dat het voorgestelde gebied een aardbevingsgevoelig gebied is?¹ Vindt u dat het genoemde gebied, los van het feit dat zich daar "Boomse klei" bevindt, geschikt is voor eindberging? Zo ja, wat zijn uw bevindingen? Zo nee, laat u een en ander onderzoeken zodat u daar een gedegen mening over kunt vormen?

¹ (<https://www.atlasleefomgeving.nl/kaarten?config=3ef897de-127f-471a-959b-93b7597de188&activeTools=layercollection,search,info,bookmark,measure,draw,koeltorens&activateOnStart=layercollection&layerFilter=Alles%20tonen&gm-x=149999.999999999994&gm-y=460000&gm-z=3&gm-b=1544180834512,true,1;1638279896162,true,1;1638279896160,true,1;1604313424706,false,1;1555409892827,false,1>)

Voor de plaatsing van zgn. SMR's is een voorbereidingsproces opgestart, waarin de "SMR-alliantie" een cruciale rol speelt. Het College vervult hierbij de rol van trekker.

5. In antwoord op schriftelijke vragen² geeft het College aan dat de SMR-alliantie o.a. het maatschappelijk debat over SMR's gaat faciliteren. Bent u bereid om inwoners van Limburg en omstreken te laten deelnemen aan de SMR-alliantie, anders dan in "inspraakrondes en bezwaarprocedures"? Zo nee, waarom niet?
6. Houdt dit in dat ook onafhankelijke en kritische experts, zoals bijv. dhr. Damveld³, bij de alliantie betrokken worden? Zo nee, zal dhr. Damveld worden uitgenodigd voor bijeenkomsten in het kader van het maatschappelijk debat?
7. Zo nee, kunt u dan een reactie geven op het bijgevoegde overzichtsartikelen van dhr. Damveld "Nieuwe kleinere kerncentrales in vogelvlucht" en "opslag kernafval in vogelvlucht" (separate bijlage) ?
8. Kunt u een inschatting geven, nu of in een latere fase, van de te verwachten kosten vanaf onderzoek tot en met realisatie en eindberging/ontmanteling van een Limburgs SMR-project? Hoeveel van die kosten gaat de provincie Limburg zelf dragen?
9. Hoe groot is de evacuatiecirkel bij een kernramp met een SMR? Kan worden uitgesloten dat een SMR in de omgeving van het Chemelot-terrein wordt gevestigd? Zo nee, waarom niet?
10. Nucleaire opwekking in Limburg gaat ook nucleair afval opleveren. Vindt u het ethisch aanvaardbaar om bij productie door SMR's in Limburg andere provincies met het probleem van de afvalberging te belasten?

Wij verzoeken u vriendelijk deze vragen te beantwoorden binnen de in het reglement van orde vastgelegde termijn, waarvoor dank.

Met vriendelijke groet,

Pascale Plusquin
Partij voor de Dieren

² <https://limburg.bestuurlijkeinformatie.nl/Reports/Document/4ee94991-4a54-48d2-abc6-0dd10ab51700?documentId=2ed7ae6f-a887-468b-993b-be4715b4ae19>

³ Zie o.a. H. Damveld "Nieuwe kleinere kerncentrales in vogelvlucht", als bijlage bij deze vragen gevoegd.

BIJLAGE

Nieuwe, kleinere kerncentrales in vogelvlucht

Herman Damveld

Sinds een paar jaar wordt de bouw van kerncentrales met een vermogen van 30 tot 470 Megawatt (MW) naar voren geschoven als oplossing voor de energieproblemen. Ze heten Small Modular Reactor (SMR), dit in tegenstelling tot de kerncentrales van 1.000 tot 1.650 MW die nu in aanbouw zijn. Het lijkt veelal alsof de term SMR doelt op één type kerncentrales, terwijl het in werkelijkheid over tientallen mogelijke typen gaat. Een besluit tot de bouw van een SMR in Nederland is niet voor het jaar 2033 te verwachten, terwijl het ook onduidelijk is hoeveel kernaafval een SMR jaarlijks produceert.

Small Modular Reactor (SMR), wat en waarom?

Een kernreactor wordt klein genoemd, wanneer het elektrisch vermogen kleiner is dan 500 MW maar groter dan 50 MW. Bij een vermogen van 20-50 MW spreken we over een mini- of micro-SMR.ⁱ Ter vergelijking: de kernreactor in Borssele is 485 MW.ⁱⁱ De kerncentrale Dodewaard die van 1969 tot 1997 elektriciteit produceerde was 58 MW.ⁱⁱⁱ

Bij de ontwikkeling van nieuwe kleine reactoren is de inzet om ze modulair en fabrieksmatig te bouwen. Dan is het een SMR: Small Modular Reactor. ‘Small’ verwijst naar het elektrisch vermogen van de centrale, maar zegt niets over de grootte van de centrale. De fabrieksmatige aanpak betekent dat men hoopt de kosten beter te kunnen beheersen. Ter plekke kunnen dan een paar kerncentrales naast elkaar komen te staan. Ook hoopt men dat de gevolgen van een groot ongeluk met een kleinere kerncentrale minder erg en verstrekkend zullen zijn dan bij de huidige kerncentrales. Na een ernstig ongeluk met de kerncentrale Borssele moet een gebied tot op 10 kilometer afstand geëvacueerd worden. Bij een SMR zou het gebied kleiner zijn. Het bewijs hiervoor moet echter nog geleverd worden.

SMR als verzamelnaam voor 23 tot 60 mogelijke kerncentrales

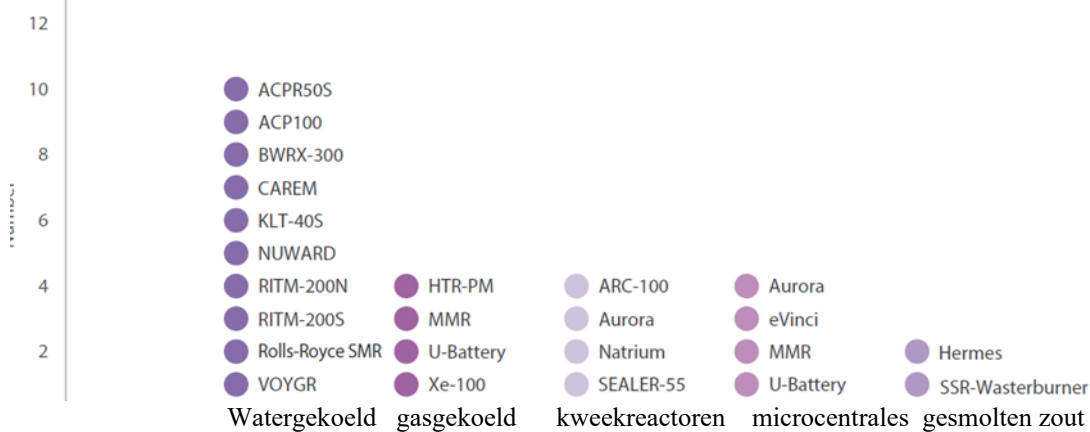
Het International Atomic Energy Agency (IAEA) in Wenen gaf in 2020 een overzicht van 60 mogelijke SMR's met een vermogen tussen 30 en 300 Megawatt (MW).^{iv} Wat betreft het vermogen zijn ze vergelijkbaar met kerncentrales die tussen 1960 en 1975 gebouwd werden, staat in een in december 2021 verschenen rapport van het Oostenrijkse Forum Wissenschaft & Umwelt. Daarna werden de kerncentrales steeds groter, omdat men op die manier schaalvoordelen zou behalen en de kostprijs per kWh zou dalen. De ervaring heeft sindsdien geleerd dat de kostprijs van elektriciteit uit kerncentrales niet gedaald is en daarom wordt nu op SMR's met een kleiner vermogen teruggegrepen.^v

Op 13 maart 2023 verscheen een rapport van het Nucleair Energie Agentschap (NEA) in Parijs met een overzicht van 24 SMR's met een vermogen van 30 tot 470 MW, die wereldwijd in ontwikkeling zijn. Sommige daarvan zouden kort voor het jaar 2030 te koop zijn en andere later (zie figuur 1).^{vi} Of dat zal lukken is zeer de vraag, blijkt uit een op 14 maart 2023 verschenen rapport van prof. Steve Thomas van de Greenwich University in Engeland. Thomas komt tot zijn conclusie na een analyse van zeven SMR-ontwerpen die mogelijk in Engeland gebouwd zouden kunnen worden, zoals het ontwerp van Rolls-Royce.^{vii} Uit een op 2 juni 2023 gepubliceerd rapport van Gregory Jaczko, die van 2005 tot 2012 voorzitter was van de Amerikaanse Commissie voor Nucleaire Regelgeving (U.S. Nuclear Regulatory Commission), blijkt dat de Amerikaanse regering van 2012 tot 2016 zo'n 450 miljoen dollar subsidie heeft gegeven voor de ontwikkeling van SMR's. Behalve het ontwerp

van de zogeheten Nuscale reactor heeft dit niets opgeleverd.^{viii} Eveneens in juni 2023 verscheen een overzicht van 23 SMR's die in Groot-Brittannië genoemd worden.^{ix}

Figuur 1

Overzicht kleine tot grotere kerncentrales in ontwikkeling



Bron: https://www.oecd-neo.org/jcms/pl_78743/the-neo-small-modular-reactor-dashboard, 13 maart 2023.

Drie veel genoemde concepten

Uit een overzichtsartikel van Wim Turkenburg van juli 2023 blijkt dat drie concepten vaak genoemd worden in de media: de Rolls-Royce reactor, de Nuscale reactor en de Hitachi BWRX-300.^x Een toelichting.

Rolls-Royce is de producent van reactoren voor de Engelse kernonderzeeërs. Het bedrijf besloot een aantal jaren geleden een zogeheten kleine modulaire drukwaterreactor te ontwikkelen en heeft daarvoor een aparte firma opgericht: Rolls-Royce SMR Ltd.^{xi} De Engelse regering besloot op 9 november 2021 een subsidie van omgerekend 246 miljoen euro te verstrekken voor de ontwikkeling van een kerncentrale met een vermogen van 470 Megawatt. Het ontwerp moest na 5 jaar rijp zijn voor een bouwvergunning, was het plan. Deze eerste kleinere kerncentrale gaat omgerekend 2,4 miljard euro kosten.^{xii} Dat is 5.100 euro per kilowatt. In maart 2023 bleek dat Rolls-Royce verwachtte dat de eerste reactor begin jaren 2030 in bedrijf zou kunnen komen.^{xiii}

Rolls-Royce SMR Ltd heeft in februari 2017 aangegeven dat zelfs een binnenlandse markt van 14 kerncentrales niet voldoende is en dat bestellingen uit het buitenland nodig zijn om op den duur financieel uit te kunnen.^{xiv} Vandaar het zoeken naar verkoop aan andere landen, zoals Nederland.

Rolls-Royce wil een groot deel van de kerncentrale in een fabriek klaarmaken. In juli 2022 werd bekend dat er een paar mogelijke locaties zijn voor een dergelijke fabriek. De bouw zal echter pas beginnen als er een vergunning is voor een reeks kerncentrales.^{xv}

Pas dan komen we te weten hoe het gesteld is met de veiligheid en de kosten van dit type kerncentrale. In afwachting van de noodzakelijke extra subsidie zette Rolls-Royce op 24 februari 2023 de verdere ontwikkeling van de kerncentrale op een lager pitje wegens financiële problemen en tegenvallende orders.^{xvi}

De **Nuscale** reactor is een drukwaterreactor (PWR) met een vermogen van ca. 77 MW. Het is de bedoeling dat hiervan 4, 6, 8, 10 of 12 eenheden bij elkaar in 'een bak water' in de kerncentrale worden geplaatst. De centrale zou hierdoor een vermogen van 308 tot 924 MW krijgen. De ontwikkeling van deze reactor begon in 2003.^{xvii} In januari 2023 bleek dat de reactor 53% duurdere stroom zou leveren.^{xviii} Toch heeft het Amerikaanse ministerie 1,4

miljard dollar subsidie toegekend.^{xxix} De bouwaanvraag voor een eerste centrale in Idaho (USA) zal naar verwachting begin 2024 ingediend en medio 2026 goedgekeurd worden.^{xx}

In december 2021 heeft het Canadese bedrijf Ontario Power Generation (OPG) besloten bij Darlington een kerncentrale van 300 MW te gaan bouwen, de **BWRX-300**, een ontwerp van GE Hitachi Nuclear Energy.^{xxi} OPG hoopte snel een bouwvergunning te krijgen, opdat de kerncentrale in 2028 in bedrijf kon komen.^{xxii} De bouwkosten werden begroot op 3.333 \$/kW (3.000 euro/kW) en deze kosten zouden bij serieproductie kunnen dalen naar 2.250 \$/kW (2.000 euro/kW).^{xxiii} In februari 2023 verwachtte OPG in 2024 een bouw- en bedrijfsvergunning te krijgen, waarna OPG definitief tot de bouw zal besluiten.^{xxiv}

Economisch en technisch haalbaar?

Alle nieuwe kernenergieprojecten zijn economisch en technisch niet haalbaar en ook niet zinvol. Dat blijkt uit een op 7 maart 2023 verschenen analyse van onderzoekers van het Duitse Instituut voor Economisch Onderzoek (DIW). “Kernenergie was, is en blijft technologisch riskant en onrendabel. Ook zogenaamd innovatieve reactorconcepten als de SMR’s, die in werkelijkheid hun oorsprong hebben in de begindagen van kernenergie in de jaren 1950/60, veranderen dit niet,” stelde Christian von Hirschhausen, onderzoeksdirecteur van de afdeling Energie, Transport en Milieu van het DIW. Daarom kan kernenergie geen kosteneffectieve en tijdige bijdrage leveren aan de energievoorziening.^{xxv}

In een op 27 juni 2023 verschenen studie in opdracht van het DIW analyseren de auteurs vijftien SMR-projecten waarvan voldoende gegevens beschikbaar zijn. Elektriciteit van deze SMR’s zal duurder zijn dan stroom van de huidige zonnepanelen, windmolens of gascentrales.^{xxvi}

Bouwbesluit in Nederland niet voor 2033

In de westerse wereld zullen de eerste SMR’s naar verwachting pas rond 2030 in bedrijf komen, stelt Turkenburg, waarschijnlijk in Noord-Amerika en het Verenigd Koninkrijk: “Pas daarna komen ze mondiaal op de markt. In ons land zullen commercieel en marktconform opererende partijen de resultaten van deze SMR’s willen afwachten, voordat ze besluiten een bepaalde SMR te bouwen. Zo’n besluit valt daarom in ons land, zonder financiële steun van de overheid, niet voor 2033 te verwachten.”^{xxvii}

Het nucleaire onderzoeksinstituut NRG in Petten bracht op 17 mei 2023 een rapport uit met eenzelfde conclusie. Het rapport ging over de bouwtijd van een SMR die al ergens in bedrijf is, dat heet nummer N (NOAK, de n^{de} van een type): er is “een minimale doorlooptijd van circa 7 jaar voor het traject van vergunningverlening en bouw van een NOAK SMR (Nth of a kind),” mits “de technologie voldoende bewezen/volwassen is om te beoordelen in een vergunningsproces en of de nodige voorzieningen in toereikende mate beschikbaar zijn, zoals financiering, toeleveringsketen, expertise en capaciteit. Een leverancier met voldoende kennis, ervaring en capaciteit in de toeleveringsketen is essentieel.”^{xxviii}

Hoeveel kernafval per kilowattuur?

Onderzoekers van Stanford University concludeerden in mei 2022 in het tijdschrift PNAS dat SMR’s wat betreft volume mogelijk 2 tot 30 keer meer radioactief afval produceren, afhankelijk van het type SMR. De conclusie is gebaseerd op een analyse van drie SMR’s: de oorspronkelijke NuScale iPWR (ruim 2 x meer kernafval), de natrium-gekoelde Toshiba 4S reactor (5 x meer kernafval), en de Terrestrial Energy IMSR (30 x meer kernafval).^{xxix}

Het Amerikaanse Department of Energy daarentegen stelde in november 2022 dat “de

afvalkenmerken van de onderzochte SMR's zowel enkele overeenkomsten met de huidige lichtwaterreactor vertonen als enkele potentieel significante verschillen, zowel positief als negatief".^{xxx} Om hoeveel kernaafval per SMR het gaat, zal nog moeten blijken.

-
- ⁱ <https://milieu.vvm.info/milieu-2023-3-kernenergie/>, juli 2023, nr. 3.
- ⁱⁱ <http://epz.nl/kernenergie>.
- ⁱⁱⁱ <http://www.kernenergieinnederland.nl/node/701>
- ^{iv} https://aris.iaea.org/Publications/SMR_Book_2020.pdf
- ^v https://fwu.at/wp-content/uploads/OeSMR_FWU-2021_final.pdf, december 2021.
- ^{vi} https://www.oecd-neo.org/jcms/pl_78743/the-neo-small-modular-reactor-dashboard, 13 maart 2023.
- ^{vii} <https://www.sgr.org.uk/publications/responsible-science>, 14 maart 2023.
- ^{viii} <https://www.samuellawrencefoundation.org/post/first-friday-series-june-2nd-2023>, 2 juni 2023.
- ^{ix} <https://www.no2nuclearpower.org.uk/wp/wp-content/uploads/2023/06/nuClearNewsNo142.pdf>, juni 2023.
- ^x <https://milieu.vvm.info/milieu-2023-3-kernenergie/>, juli 2023, nr. 3.
- ^{xi} <https://www.rolls-royce.com/innovation/small-modular-reactors.aspx#/>
- ^{xii} www.no2nuclearpower.org.uk/wp/wp-content/uploads/2021/11/nuClearNewsNo135.pdf, 11 november 2021.
- ^{xiii} <https://www.neimagazine.com/news/newsrolls-royce-smr-faces-financial-problems-10648145>, 3 maart 2023.
- ^{xiv} <https://www.parliament.uk/business/committees/committees-a-z/lords-select/science-and-technology-committee/news-parliament-2015/nuclear-research-technology-report-published>, februari 2017.
- ^{xv} <https://www.rolls-royce-smr.com/press/rolls-royce-smr-shortlists-locations-for-first-factory>, 4 juli 2022.
- ^{xvi} <https://www.telegraph.co.uk/business/2023/02/24/rolls-royce-freezes-hiring-mini-nukes-team/>, 24 februari 2023.
- ^{xvii} https://d3n8a8pro7vhmx.cloudfront.net/oregonpsrorg/pages/21/attachments/original/1600287829/EyesWideShut_Report_Final-30August2020.pdf.
- ^{xviii} <https://ieefa.org/resources/eye-popping-new-cost-estimates-released-nuscale-small-modular-reactor>.
- ^{xix} <https://seekingalpha.com/article/4569771-nuscale-smr-technology-costs-problematic>.
- ^{xx} <https://www.nuscalepower.com/en/projects>,
- ^{xxi} <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/OPG-chooses-BWRX-300-SMR-for-Darlington-new-build>, 2 december 2021.
- ^{xxii} <https://nuclear.gepower.com/build-a-plant/products/nuclear-power-plants-overview/bwrx-300>
- ^{xxiii} https://aris.iaea.org/PDF/BWRX-300_2020.pdf.
- ^{xxiv} <https://www.kernvisie.com/actueel/nieuws/canada-krijgt-in-2028-al-een-kleine-modulaire-kokendwaterreactor.html>, februari 2023.
- ^{xxv} https://www.diw.de/de/diw_01.c.867801.de/neue_kernkraftprojekte_technisch_riskant_und_unrentabel.html, 7 maart 2023.
- ^{xxvi} <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544223015980?s=09>, 27 juni 2023.
- ^{xxvii} <https://milieu.vvm.info/milieu-2023-3-kernenergie/>, juli 2023, nr. 3.
- ^{xxviii} <https://wisenederland.nl/wp-content/uploads/2023/05/SmallModularReactors2023-Marktanalyse-2.pdf>, mei 2023.
- ^{xxix} <https://doi.org/10.1073/pnas.2111833119>
- ^{xxx} https://fuelcycleoptions.inl.gov/SiteAssets/SitePages/Home/SMR_Waste_Attributes_Report_Final.pdf, 18 november 2022.