



Gelders actieplan Kleine modulaire kernreactoren

Vastgesteld op 10 juli 2024 / Zaaknummer 2024-008753
Publieksversie (mei 2026)

 provincie
Gelderland

Inhoud

Samenvatting	3
1 Aanleiding	4
2 Small Modular reactors (SMR)	5
3 Programma-aanpak SMR van het rijk	6
4 Uitdagingen	7
5 Gelders Actieplan kleine modulaire reactoren	9
6 Programmatische uitvoering	11
Bijlage 1: Kernenergie anno 2024	12
Bijlage 2: Op weg naar het actieplan Gelderland	15
Bijlage 3: Van Subdoel naar activiteiten	17

Samenvatting

Het Kabinet verwacht dat in 2050 ten minste vier keer zo veel elektriciteit nodig is als op dit moment (Nationaal Plan energiesysteem¹). Ook kernenergie is nodig om daarin te voorzien. Er is een nieuw type centrale in ontwikkeling: small modular reactor (SMR) of kleine modulaire reactor. Deze hebben een geringer elektrisch vermogen dan de huidige centrales. Ze bestaan vooral uit standaard elementen (modules) die op vooraf in een fabriek zijn gebouwd. Het samenvoegen tot één werkend geheel gebeurt dan op locatie van bestemming. Er zijn wereldwijd circa tachtig initiatieven. Allemaal in de ontwikkelfase, afgezien van een enkele in China en Rusland. De allereerste exemplaren komen vanaf 2030 op de markt. Zodra er dan ook een locatie is, kan een aantal formele vergunningprocedures starten. Daarna kan de bouw beginnen.

¹ [file\(overheid.nl\)](https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/energie/energiesysteem)

De periode van vergunning en bouw duren samen naar verwachting 7 jaar. GS stelde een Gelders actieplan kleine modulaire kernreactoren vast. Hierin staan acties die we nu gaan nemen om te zorgen dat die periode van vergunning en bouw zo soepel mogelijk verloopt. De ambitie uit het Gelderse coalitie akkoord is het vertrekpunt. De looptijd van dit actieplan is 2024-2027. Aan het eind is ten minste zicht op twee geschikte locaties voor een SMR. Daar waar mogelijk gebruiken we de steun van het SMR programma van het rijk. Zo zou tussen 2035-2040 de eerste SMR in Gelderland in werking moeten kunnen zijn. Altijd voldoende en schone energie voor iedereen.

1 Aanleiding

Er zijn redenen waarom een plan van aanpak over kleine, modulaire kernreactoren zinvol is. Woorden zoals onduidelijkheid en onzekerheid vormen de kern:

- Oók kernenergie is nodig om de klimaatdoelen te kunnen halen en in de vraag naar stroom in de toekomst te kunnen voorzien. Kleine modulaire reactoren (SMR's) kunnen daar een rol in kunnen spelen. SMR's zijn nog in ontwikkeling. De eerste komen vanaf 2030 op de markt;
- Bij de komst van deze categorie kleine kerncentrales ontstaat een nieuw speelveld van taken, procedures en bevoegdheden. Daarin is nog niet alles duidelijk. De Kamerbrief van 22 maart 2024 bevat de programma-aanpak Small Modular Reactors. Deze aanpak is onder andere ingegeven om provincies te ondersteunen;
- Organisaties die SMR's willen bouwen melden zich bij gemeenten en provincies. Dat leidt soms tot vragen en onrust. Overheden zijn vaak nog geen goede gesprekspartners voor deze partijen.

Gewoon doen

We staan voor een enorme opgave om de uitstoot van CO₂ naar 0 terug te brengen. Dat betekent dat we ons energieverbruik moeten verlagen. De energie die dan nog nodig is moet beschikbaar, betaalbaar en betrouwbaar zijn. En zonder uitstoot van CO₂ en andere broeikasgassen zijn geproduceerd. De afgelopen colleges van GS zetten flink in op zon, wind en warmte. Het huidige Gelderse college wil daar kernenergie aan toevoegen. Dat komt onder meer omdat het ruimtebeslag van zon en wind per hoeveelheid geproduceerde energie hoog is en omdat energie uit zon en wind niet altijd beschikbaar is.

In het Gelderse coalitieakkoord 'Gewoon doen' (2023-2027) staat daarover:

We beschouwen de bouw van een kleine kerncentrale (kleine modulaire reactor) als een serieus alternatief. We onderzoeken de mogelijkheden daartoe en stimuleren en benutten de kennisontwikkeling hierover in Gelderland. We gebruiken hiervoor het beschikbare geld van het Rijk. Dat doen we met het doel om het in deze periode zo voor te bereiden dat het over 8 jaar gerealiseerd kan worden.

Deze ontwikkeling is niet alleen bij de provincie Gelderland te zien. Ook andere provincies en sommige gemeenten tonen in hun coalitieakkoord interesse in kernenergie. Soms roept de gemeenteraad of provinciale staten daartoe op. Er is vooral belangstelling kleine modulaire reactoren. Tegelijkertijd zijn er ook al gemeenten die zich nadrukkelijk tégen kernenergie binnen hun gebied uitspreken.

2 Small Modular reactors (SMR)

Het SMR-concept gaat uit van transporteerbare elementen (modules) die in een fabriek worden gemaakt. Elke module heeft een functie. De centrale ontstaat door de modules op de bouwplaats aan elkaar te verbinden. Door de fabrieksmatige aanpak zouden deze centrales sneller en goedkoper moeten kunnen worden geproduceerd. Als er sprake is van bekende standaard onderdelen, kunnen ook vergunningen sneller gaan, is de veronderstelling. SMR's zijn ontworpen om continu en om flexibel te hoeven draaien. Ze kunnen de behoefte aan stroom volgen (*load following*) en zo bijdragen aan flexibiliteit op het stroomnet.

SMR's werken in principe op vergelijkbare manier als nu bekende centrales: door het splijten van uranium in de reactor ontstaan warmte in de vorm van stoom en radioactieve restproducten. Een turbine zet stoom om in elektriciteit. Restwarmte kan een bestemming krijgen in een warmtenet. Of om bij hoge temperatuur waterstof te maken. Als je tussen die energiedragers kan wisselen, is zo'n centrale dus een flexibel inzetbaar element in het energiesysteem. De huidige typen hebben een vermogen van 10 MW tot 500MW. Iedere fabrikant maakt daarin eigen keuzes. De centrale in Borssele is onderdeel van de energie hoofdstructuur. SMR's kunnen ook een gebied of cluster van bedrijven van energie voorzien. Na ongeveer 4-5 jaar moet de hoeveelheid splijtbaar materiaal vervangen worden.

Er zijn wereldwijd circa 80 SMR-initiatieven in verschillende stadia van ontwikkeling². De eerste worden in de loop van 2030 verwacht. Het Nederlandse NRG geeft van 13 SMR's inzicht in techniek, omgevingsfactoren, randvoorwaarden en ervaring met de technieken³. Ook de kernenergiewet gaat uit dat de kans op overlijden van 1 op 1 miljoen aanvaardbaar is. Het terrein rond de centrale moet zo groot zijn, dat daarbuiten geen extra veiligheids-maatregelen nodig zijn om dat te waarborgen. Bij is anders bij andere bedrijven. Daar kan die grens ook buiten het perceel liggen. Volgens de NRC-studie betekent dat een oppervlakte van 4-10 ha, afhankelijk van het type SMR. De evacuatiezone is groter en ligt buiten het terrein. Daar komt dan ook het oordeel van de betreffende Veiligheidsregio in beeld. De verwachte levensduur van een SMR is ten minste 60 jaar.

² aris.iaea.org/Publications/SMR_booklet_2022.pdf

³ [pdf\(overheid.nl\)](#)

3 Programma-aanpak SMR van het rijk

Door de komst van SMR's in het vooruitzicht, bekijkt het kabinet wat hun rol daarbij is. De motie Erkens, Bontenbal (32813, nr. 1255, 20 juni 2023) roept nadrukkelijk op tot verbinding met provinciaal niveau:

Constaterende dat er door het kabinet 65 miljoen uitgetrokken wordt om de ontwikkeling van SMR's te versnellen; verzoekt de regering om een programma-aanpak langs de volgende lijnen uit te werken, de Kamer hierover uiterlijk te informeren in Q4 2023 en te beginnen met de uitvoering in 2024: het koppelen van SMR-ontwikkelaars en de Nederlandse maakindustrie; het ondersteunen van provincies die mogelijk geïnteresseerd zijn in SMR's in hun verkenningen middels een gestandaardiseerde aanpak; het gericht bijdragen aan onderzoek naar Generatie IV-SMR-ontwerpen, waar dit een win-win oplevert voor de brede nucleaire kennis- en waardeketen;

De motie leidde tot een [programma-aanpak die op 22 maart 2024 verscheen](#). Het kabinet hanteert daarin een aantal uitgangspunten:

- Het rijk gaat uit van SMR's die dicht tegen de markt aan zitten. Ze wil eerst leren van ervaringen in het buitenland, en verwacht dat de eerste centrales tegen 2040 in Nederland verschijnen.
- Het kabinet reserveerde 65 mln voor SMR's. De aanpak kent twee fasen:
 - 2024 tot 2025: opdoen van kennis en praktijkervaring, identificeren van kansen en knelpunten en uitwerken van scenario's en faciliterende condities en identificeren van kennis- en onderzoeksvragen voor het Meerjarig Missie gedreven Innovatie programma (MMIP). Er is al een website met informatie⁴. De volgende stap is faciliteren van scenariostudies. Deze starten in het najaar van 2024. De totale financiële inzet is max 10 mln;
 - 2025 tot 2030: formuleren van doelstellingen en in kaart brengen wat nodig is voor implementatie van het verdere SMR programma, besluitvorming door het nieuwe kabinet. Dit bepaalt de inzet van de resterende 55 mln.
- Vanuit het klimaatfonds zijn al eerder uitvoeringsmiddelen toegekend aan medeoverheden. Daar komt niets bij. Van andere overheden wordt wel actieve inzet van personele capaciteit verwacht.

⁴ [Kernenergie in Nederland | Kernenergie in Nederland \(overkernenergie.nl\)](#)

4 Uitdagingen

De komst van SMR's brengt ook voor Gelderland uitdagingen met zich mee, waaronder:

Procedures: SMR's kunnen op een efficiënte en CO₂ arme manier stroom, warmte en waterstof te leveren. Daarvoor is een goede inpassing in de omgeving, het (regionale) energiesysteem en een divers transportnetwerk nodig. Dat vraagt coördinatie van een overheid. Vergunning op grond van de kernenergiewet en Omgevingswet (bouwen en natuurbescherming), aanpassen van het bestemmingsplan, visie op ruimtegebruik en beschikbaarheid van koelwater, instemming van netbeheerders en dergelijke zijn aan de orde. Een vorm van coördinerend bevoegd gezag is wenselijk. Het rijk zou de provincie of gemeente daartoe aan kunnen wijzen. De Programma-aanpak SMR moet helderheid bieden.

Doorlooptijd: De eerste SMR's zijn in de ontwerpfase. General Electric en Ontario Power Generation kregen recentelijk een locatie in Canada vergund en verwachten hun eerste SMR na 2028⁵. Het betreft een centrale van 300MW, genoeg voor de stroombehoefte van ongeveer 10 Gelderse steenfabrieken. Het Britse Rolls Royce rekent op de (Britse) goedkeuring voor hun eerste exemplaar in 2024. Dit is een type-goedkeuring, nog niet de vergunning voor de bouw daarvan op een locatie. Het bedrijf hopen hun SMR begin 2030 in gebruik te kunnen nemen. Zij ontwierpen een centrale van 470 MW, overeenkomend met ca 235 windmolens à 2MW. NRG schat dat vergunnen en bouwen van een *uitontwikkeld* type SMR de ten minste 3-4 jaar vergunnen plus 3-4 jaar bouwen kost. Het rijk rekent op de eerste SMR's tegen 2040. Realiseren kost tijd en is gebaat bij geduld en een stabiel proces waarbij alle stakeholders langjarig aangehaakt blijven. Dit soort trajecten omvat diverse bestuursperiodes.

⁵ [Ontario Breaks Ground on World-Leading Small Modular Reactor | Ontario Newsroom](#)

Ontwikkelaars gaan pas bouwen als afzet voldoende en langjarig gegarandeerd is. Afnemers willen eerst duidelijkheid over leveringszekerheid en prijs.

Onbekendheid: De politieke wil op regionaal niveau is aanwezig. Het ontbreekt vaak aan actuele kennis. Er leven veel vragen, zoals wat is een SMR, wat zijn de voor- en nadelen, welke ruimte wordt heeft een SMR nodig, hoe zit het met draagvlak in mijn omgeving, aan welke eisen moet de locatie voldoen, hoe zit het met veiligheid, wat zijn kosten, welke financieringsmodellen zijn geschikt, wie draagt welke kosten, wat wordt de prijs van stroom, wat gebeurt er met kernafval, welke procedures moeten worden doorlopen, wat levert het de regio op en hoe past het in het energiesysteem. Kortom, terdege inzicht ontbreekt of, waar en onder welke voorwaarden SMR's te realiseren zouden kunnen zijn, wat dit voor inwoners, bedrijven en regionale beleidsdoelen oplevert en wat de rol van lokale overheden in dat geheel is. En dat terwijl ontwikkelaars al wel rondes aan het maken zijn. Het maatschappelijke debat vond nog nauwelijks plaats.

Netcongestie: ook al is een SMR zelf flexibel in te zetten, elke elektriciteitsproducent heeft een aansluiting op het stroomnet nodig. Het regionale net, van Liander, of het hoofdnet, van Tennet. Grote aansluitingen zijn naar verwachting tot ten minste 2030 niet mogelijk. Een mogelijke optie lijkt plaatsing 'achter de meter', zoals bijvoorbeeld binnen een zogeheten gesloten distributiesysteem (GDS) of binnen een Smart Energy Hub met een groepscontract / groepstransportovereenkomst. Daar zijn er nog niet veel van. Het is onduidelijk in welke mate het probleem van netcongestie is opgelost als SMR's gebouwd gaan worden. Met eventuele inpassing moet nu al wel rekening worden gehouden.

Draagvlak: er is geen unaniem draagvlak voor kernenergie. Dat blijkt onder andere uit de eerdergenoemde Nederlandse globale inventarisatie (2021), de ervaringen in Borssele, de trage bouw in het Britse Hinkley Point C en de brede maatschappelijke discussie in Duitsland. Er is geen breed beeld van draagvlak binnen Nederland. Dat onderdeel behoeft speciale aandacht en een meerjarige aanpak.

5 Gelders Actieplan kleine modulaire reactoren

Als we in aanmerking nemen dat

- Het lastig is om de CO₂ doelen te halen, zon en wind alleen de toekomstige vraag niet kunnen dekken, ook door energietransitie de druk op de ruimte toe neemt, kernenergie een bron is die onafhankelijk van de weersomstandigheden energie kan leveren.
- Het college tempo wil maken met daadwerkelijke realisatie van SMR's, zij gebruik wil maken van middelen van het rijk en aan wil sluiten op de Programma-aanpak SMR van het rijk die op 22 maart 2024 verscheen.
- Uit studies blijkt dat de eerste SMR's pas na 2030 operationeel zullen zijn, de periode van vergunningaanvraag tot en met de bouw ten minste 7 jaar zal zijn, vergunningprocedures en andere handelingen zoals participatieprocessen pas daadwerkelijk kunnen starten bij de combinatie van een specifieke SMR in combinatie met een locatie.
- Netcongestie ook voor toepassing van SMR's een probleem is, zoals recentelijk uit Borssele blijkt⁶ en die voor 2030 voor Gelderland niet is opgelost.

6 [Het stroomnet raakt vol: zelfs één nieuwe kerncentrale erbij in Borssele wordt kielekiele | Trouw](#)

Luidt nadere invulling van het coalitieakkoord voor dit actieplan:

Aan het einde van de coalitieperiode 2023-2027 is de regio Gelderland voorbereid om de meerwaarde van SMR's voor de regio op energetisch en economisch vlak te gebruiken, omdat ...

- 1 (*why*) bij overheden, kennisinstellingen en bedrijven voldoende objectief **inzicht** in de toegevoegde waarde van SMR's binnen Gelderland bestaat. Denk aan invloed op het energietransitie, verduurzaming en economische meerwaarde (toekomstbestendige bedrijven, kennis, innovatie en werkgelegenheid). Dit straalt uit op direct betrokkenen binnen en buiten de regio.
- 2 (*how*) Gelderse overheden de benodigde praktische ruimtelijke **handvatten** en vereiste duidelijkheid over hun rol en benodigde inzet hebben. Daarmee zijn de taken uit te voeren die nodig zijn om het realiseren van een SMR efficiënt en effectief tot een goed einde te brengen.
- 3 (*what*) binnen de Gelderse provincie, gemeenten en bedrijven afgestemde visie en een werkwijze bestaat. Deze is nodig om de stap naar concrete realisatie binnen Gelderland te kunnen zetten en economische vooruitzichten te kunnen verzilveren. In 2027 is zicht op twee locaties die geschikt zijn voor een SMR. Tussen 2035 en 2040 is ten minste één SMR binnen Gelderland operationeel. Deze draagt bij aan de energievoorziening en CO₂ doelen. De bijkomende economische waarde is verzilverd. Een lange termijn visie, lange adem en samenwerking binnen de regio en met het rijk en andere belanghebbenden, droegen bij aan het resultaat.

De provincie Gelderland stelt zich voor deze periode op als coördinator voor dit geheel binnen haar grondgebied en werkt daarbij nauw samen met het ministerie van EZK via de Programma-aanpak SMR en met andere provincies en netwerken zoals de Limburgse Alliantie.

Met nadere onderverdeling in subdoelen voor 2027

- Subdoel 1: Provinciale kennis is bij de tijd.
- Subdoel 2: De gemeentelijke kennis is bij de tijd.
- Subdoel 3: Er is een netwerk van Gelderse belanghebbenden op het gebied van SMR's ('*transitie arena*') dat specifiek op dit thema bevroegd kan worden bij het maken van keuzes, prioriteiten en aanpak.
- Subdoel 4: Gelderse geïnteresseerden zijn op de hoogte van de regionale ontwikkelingen op het vlak van SMR's algemeen en binnen Gelderland in bijzonder.
- Subdoel 5: De economische voordelen voor de regio zijn in beeld en inzetbaar.
- Subdoel 6: Er zijn voldoende praktische handvatten die bij de fase van visie en beleid nodig zijn om naar realisatie te komen. Deze stellen we op in samenwerking met het rijk en vertalen deze naar de Gelderse situatie.
- Subdoel 7: Eind 2026 zijn binnen Gelderse grondgebied ten minste twee locaties in beeld die geschikt zijn voor een SMR en bestaat er bij provincie en beide gemeenten beleid dat tot realisatie van een eerste SMR tussen 2035 - 2040 gaat leiden.

De werkwijze van transitie management⁷ zoals die onder andere is ontwikkeld door prof Rotmans, is inspiratiebron voor de aanpak van het traject. Leidende principes daarbij zijn:

- 1 ruimte bieden aan niches, oftewel samenwerking tussen koplopers en andere veranderaars.
- 2 systeemdenken: de introductie van SMR's verlangt dat er oog is voor meerdere schaalniveaus (landelijk, provinciaal en gemeentelijk, zowel bestuurlijk als op het vlak van transport van energie) en de verbinding daartussen.
- 3 al doende leren en al lerende doen: leren is ook een doel op zich, beoordeel resultaten en oplossingen ook hierop, ongeacht het resultaat.
- 4 oog voor diversiteit: de toekomst is niet voorspelbaar en niet planbaar, laat kruisbestuiving ontstaan tussen toekomstbeelden, geen ruimte aan de verschillen in de maatschappij.

⁷ [Opleiding Transitie management - overzichtspagina • DRIFT \(eur.nl\)](#)

Met fasering op hoofdlijnen

- 2023 - 2027: kennisverspreiding.
- 2023 - 2024 van Coalitieperiode naar plan van aanpak, in afstemming met de Programma-aanpak SMR van het rijk.
- 2024 - 2025 uitvoeren rijks Programma-aanpak en Gelders plan van aanpak met nadruk op de beschreven handvatten, lobby en communicatie.
- 2025 - 2026: Gelders beleid opstellen, in overeenstemming met rijksbeleid
- 2026 - 2027: voorbereidingen overdracht aan nieuwe coalitie, 2 locaties in beeld
- 2035 - 2040: SMR('s) binnen Gelderland gerealiseerd.

Binnen de volgende randvoorwaarden

Uit het coalitieakkoord "Gewoon doen" volgt dat de provinciale aanpak vorm krijgt met behulp van landelijke financiering. Het huidige kabinet trekt 65 miljoen uit, waarvan ca 10 miljoen in 2024-2025 en de rest vanaf 2025. Vanuit de provincie Gelderland is 1 miljoen gereserveerd.

6 Programmatische uitvoering

Projectteam

Er is een intern team met medewerkers vanuit energietransitie, werklocaties, RES/GEIS, GIS/ruimte, communicatie, externe veiligheid, VTH, economie en juridische zaken. De trekkende rol ligt bij energietransitie. Voor de uitvoering is naar schatting ca 0,5 fte nodig. De inzet omvat:

- bijhouden van kennis;
- afstemming met rijk en IPO;
- assistentie van de gedeputeerde energie als dossierhouder kernenergie binnen IPO;
- vertalen van acties van dit plan naar opdrachten (zoals communicatieplan; participatieplan, studie naar locatiefactoren);
- opstellen en uitvoeren van een communicatieplan;
- beantwoorden van vragen (van gemeenten, omwonenden, PS);
- periodieke rapportage aan GS en van GS aan PS;
- formuleren van Gelders beleid omtrent SMR;
- samen met geïnteresseerde gemeenten uitwerken van scenario's met Gelderse voorbeelden;
- koppelen van de ontwikkelingen aan RES, p-MIEK;
- afstemmen rollen en bevoegdheden tussen provincie, rijk / ANVS en omgevingsdiensten als het over vergunningen, toezicht en handhaving gaat enz.

Van buiten de provincie betrekken we:

- OostNL voor in elk geval de onderdelen economische ontwikkeling, acquisitie, financiële middelen en financieringsmodellen (Units Business development, International, Capital);
- De Omgevingsdienst regio Nijmegen (ODRN) als specialist complexe bedrijven.
- De drie Gelderse veiligheidsregio's omdat zij straks een toetsende rol bij de vergunning van een SMR krijgen. Het gaan uiteindelijk om de regio waar de SMR geplaatst gaat worden.
- Kennispartners, waaronder in elk geval NRG als specialist kernenergie, HAN (HBO programma SEECE), Universiteit Twente en bedrijven zoals Urenco.

Bijlage 1: Kernenergie anno 2024

Kernenergie in Nederland

In 1955 begon in Nederland overleg over de bouw van een eigen kerncentrale. Op lange termijn wilde de regering dat een derde van de elektriciteitsproductie uit kernenergie zou komen. De eerste kerncentrale kwam in het Gelderse Dodewaard. Dat ligt op een landelijk knooppunt van elektriciteit en aan de Waal omdat er veel koelwater nodig is. De centrale had een elektrisch vermogen van 50MW. Dat staat gelijk aan ongeveer 20.000 huishoudens⁸. Het was de bedoeling om ervaring op te doen op commerciële schaal. Door protesten stopte de elektriciteitsproductie in 1997.

⁸ [Energieverbruik particuliere woningen; woningtype en regio's | CBS](#)

In 1973 werd de centrale in Borssele in gebruik genomen. Deze heeft op dit moment een vermogen van 485 MW. De provinciale Zeeuwse Elektriciteitsmaatschappij (PZEM) startte ermee. Directe aanleiding was levering aan aluminiumbedrijf Pechiney in Vlissingen. Dat was toentertijd de grootste stroomverbruiker van Nederland. EPZ, de elektriciteitsproductie-maatschappij Zuid-Nederland is nu de eigenaar. Die is onderdeel van Nederlands nutsbedrijf Delta en Energy Resources Holding. Energiebedrijf RWE is daar de enige aandeelhouder. Door de centrale in Borssele komt ongeveer 3% van de stroom in Nederland uit eigen kernenergie.

In 2021 vroeg de minister alle provincies om aan te geven hoe gemeenten tegenover kernenergie stonden. Het Gelderse beeld was wisselend: er was een mix van voorstanders, tegenstanders en gemeenten die meer tijd voor het maatschappelijke debat wilden. De meerderheid gaf aan dat ze in elk geval geen kerncentrale binnen de eigen gemeentegrens wilden.

Het rijk beschrijft in het Nationaal Plan energiesysteem NPE⁹ dat in 2050 ongeveer 7GW stroom uit kernenergie zal komen. Dat staat gelijk aan de productie van 3.500 windmolens. Het ministerie van EZK wil de huidige centrale in Borssele langer openhouden. Het treft daarnaast voorbereidingen voor de bouw van 2-3 extra kerncentrales. Het wees Borssele als voorkeurslocatie aan en kijkt naar de kansen op de Maasvlakte. Het rijk wil aan de centrales meebetalen. Ze verwacht dat bedrijven niet alle kosten willen dragen. De bouw van twee extra centrales in Borssele is waarschijnlijk in 2035 klaar. Elke kerncentrale heeft dan een vermogen van 1.000-1.650 MW. Om kosten en risico's te beperken, kiest het kabinet voor een bestaand type kerncentrale, met zogeheten 'generatie III+'-reactoren.

⁹ [Nationaal Plan Energiesysteem | Rapport | Rijksoverheid.nl](#)

Het rijk werkt aan een participatieplan om bewoners, organisaties en bedrijven te betrekken. De reactoren leveren in 2035 ongeveer 9 tot 13% van het totale energie-aanbod. Het is wel duidelijk dat ook deze centrales problemen op het hoogspannings-net gaan veroorzaken.

Bij de opwekking van elektriciteit in een kerncentrale komt geen CO₂ in de lucht. Tijdens de bouw en ontmanteling van de centrales, tijdens de winning en het vervoer van de grondstof (uranium) en bij het transport, de verwerking en opslag van kernafval ontstaat wel CO₂-uitstoot. Het internationale panel van klimaatwetenschappers IPCC rapporteert dat over de hele levenscyclus bezien ten opzichte van aardgas de totale broeikasgas-uitstoot van kernenergie zo'n 40 keer lager is. Dit is volgens het IPCC ongeveer vergelijkbaar met de uitstoot die bij windenergie komt kijken en zelfs lager dan die bij zonne-energie¹⁰.

¹⁰ [Kernenergie: veelbesproken energiebron | Milieu Centraal](#)

De regels van de Kernenergiewet beschermen werknemers, patiënten, bevolking en het milieu zo veel mogelijk tegen deze straling. De Autoriteit Nucleaire Stralingsbescherming en Veiligheid (ANVS) geeft vergunning om een kerncentrale op te kunnen richten, aan te passen, te exploiteren én te ontmantelen en houdt toezicht. De gemeente of provincie verleent een omgevingsvergunning voor het bouwen, (eventueel) een aanpassing van het bestemmingsplan, vergunningen voor directe lozingen in het oppervlaktewater en vergunningen (of ontheffingen) voor de bescherming van flora en fauna en toetst op het Omgevingsplan. Voor wat betreft risicobeheersing en evacuatieplannen moet de Veiligheidsregio akkoord geven, voordat ANVS een vergunning verleent. Gaat het om de aanleg en uitbreiding van een kerncentrale met een elektrisch vermogen van ten minste 500 megawatt? Dan coördineert het ministerie van Economische Zaken en Klimaat de vergunningen en goedkeuringen van het project. Dat is omdat het dan om de besluitvorming van energieprojecten met een nationaal belang gaat.

Binnen Europa heeft elk land met een kerncentrale een eigen kennisinstituut. Voor Nederland is dat de Nuclear Research Group (NRG) met een kennisinstituut in Arnhem en testreactor Pallas in Petten. COVRA (Borssele) is het enige bedrijf in Nederland dat een vergunning heeft om radioactief afval in te zamelen, te verwerken en tijdelijk (tot 2130) op te slaan. Het gaat dan niet alleen om afval van de kerncentrale maar ook bijvoorbeeld uit ziekenhuizen. Het rijk kiest in 2100 waar het afval definitief naar toe moet. Gedacht wordt opslag in vaten in zout- of kleilagen. De huidige kerncentrale in Borssele produceert ongeveer 4,5 m³ aan hoogradioactief afval per jaar. Een SMR produceert naar verwachting een vergelijkbare hoeveelheid. Dat is de hoeveelheid die over blijft als gebruikte splijtstaven in het Franse La Hague zijn verwerkt.

Opwerken van natuurlijk uranium gebeurt onder andere in Almelo bij Urenco. Bij dat proces neemt het gehalte splijtbaar uranium toe. Opwerken van gebruikt uranium kan alleen nog in Rusland. Frankrijk overweegt een dergelijke fabriek in Frankrijk te gaan bouwen¹¹. Onafhankelijkheid van Rusland is een belangrijk argument.

¹¹ [France considers a plant to convert reprocessed uranium \(brusselstimes.com\)](#)

Kernenergie bij buurlanden

Frankrijk heeft 56 centrales. Ze leveren elk ongeveer 1000-1300 MW elektriciteit en produceren zo samen ca 70% van de energie in dat land. Het Verenigd Koninkrijk kent 5 actieve, maar wel oude centrales. In Hinkley Point C worden nu 2 nieuwe centrales gebouwd. Elk van 1600 MW. De Britse regering streeft naar een aandeel van 25% kernenergie in 2050. De bouw van Hinkley Point C loopt echter problematisch: de geschatte kosten zijn een derde hoger dan was bedacht. De centrale wordt ook niet in 2025 maar in 2031 in gebruik genomen. Dat beeld zien we bij meer centrales¹². In Duitsland kwam in 2022 6% van de stroom uit kernenergie. In 2023 zijn daar de laatste centrales gesloten (Atomausstieg). Vervolgens zette de regering vol in op zon, wind en kolen. België telt zeven kerncentrales: vier in Doel en drie in Tihange. De vijf werkende Belgische kerncentrales produceren samen ongeveer een derde van het elektriciteitsverbruik van het land.

Het gaat in de hiervoor genoemde voorbeelden **niet** om modulaire reactoren (SMR's) maar om 'enkel stuks'.

¹² [Kernenergie: niet nodig, niet slim en niet te betalen - De Correspondent](#)

Bijlage 2: Op weg naar het actieplan Gelderland

Veel vragen kunnen makkelijker en efficiënter in gezamenlijkheid worden opgepakt. De provincie Gelderland wil optreden als spreekbuis voor Gelders grondgebied. Met dit actieplan geven we invulling aan wat dat betekent. In de aanloop naar dit plan vond een aantal gebeurtenissen plaats.

Interprovinciale afstemming: mede op initiatief van Limburg en Gelderland ontstond eind 2023 een provinciale ambtelijke werkgroep. Deze richt zich op uitwisselen van kennis en ervaringen. Dit droeg eraan bij dat provinciale bestuurders op 29 februari 2024 akkoord gingen om het IPO een ondersteunende rol ook op dit thema te geven. Gedeputeerden uit Gelderland en Zeeland zijn portefeuillehouders. IPO organiseert kennisuitwisseling op provinciaal niveau en is spreekbuis voor provincies naar EZK en omgekeerd. Er zijn diverse stromingen onder provincies. Gelderland en Limburg zetten bijvoorbeeld in op het realiseren van SMR's. Is Fryslân moet GS op grond van een motie op zoek naar een locatie. Overijssel moet volgens een motie de meerwaarde vanaf 2030 onderzoeken¹³. Brabant koerst vooral op versterking van hun kennis en innovatiepositie. In Groningen is onlangs een motie tégen kernenergie aangenomen¹⁴.

¹³ Kerncentrale in beeld bij provincie Overijssel als nieuwe energiebron na 2030 - RTV Oost

¹⁴ [Verdeelde Provinciale Staten stemmen nípt tegen komst kerncentrale in Groningen | OOG Groningen \(oogtv.nl\)](#)

Kennisvergaring: We deden binnen Gelderland al uitgebreid kennis op, zoals via een interne ambtelijke kennissessie met sprekers vanuit NRG, EZK en van de provincie Limburg (30 november 2023) en werkbezoeken aan de kerncentrale Borssele en afvalverwerker Covra Borssele (1 november 2023) en met bestuurders aan Uranium opwerkfabriek Urenco Almelo (10 januari 2024). Op 26 januari 2024 volgden we presentaties van Rolls Royce en ontwikkelaar ULC, die optreedt namens Rolls Royce. Bij de beeldvormende sessie (7 februari 2024) waren interessante sprekers aanwezig. We volgden discussies bij gemeenten (Duiven, Scherpenzeel, Nijmegen, Arnhem, Buren) en peilden voorzichtig eerste interesse bij grotere industrieën (GEA tafel industrie). Vanuit de industrie constateren we dat er nog sprake is van scepsis, gebrek aan kennis en gevoelens van ver weg en duur. Via de studiereis naar het Verenigd Koninkrijk in april 2024 maakten we kennis met SMR bouwers Rolls Royce, Westinghouse en Last Energy. Ook met de aanpak van Great British Nuclear om via competitie 2 SMR's te laten plaatsen. En met de koppeling van fundamenteel en praktisch onderzoek van universiteiten met SMR's bij het Advanced Manufacturing Research Centre en de universiteit van Sheffield. Gelderland organiseerde samen met de Nederlandse Nuclear Academy¹⁵ in juni 2024 een SMR cursus voor provinciale ambtenaren.

¹⁵ [NRG Academy | Ensuring Nuclear Performance](#)

Beleidsbeïnvloeding: met deze kennis leverde ook Gelderland ambtelijk inbreng voor het EZK-programma in de fase van stakeholderonderzoek (2 november 2023). Onze inbreng pleitte o.a. hulp bij gezamenlijk vergroten van kennis, realisatie, verkennen van de mogelijke inzet van regionaal bedrijfsleven, verduidelijken van bevoegdheden. Vervolgens waren wij ambtelijk betrokken bij het overleg van provincies met EZK en IPO over de concept kamerbrief (14 februari 2024). Beide bestuurders van thema kernenergie (Gelderland en Zeeland) gaven op 22 februari een eerste (instemmende) reactie hierop. De definitieve Kamerbrief en onze aanpak zijn in lijn. Via de huidige IPO werkgroep trekken de provincies samen op met het rijk bij de uitwerking van het rijksprogramma SMR. Gelderland wierp zich op als pilotregio voor de scenariostudies die via het SMR programma gaan lopen.

Gelderland en SMR's: oost Nederland heeft een sterke maakindustrie die goed uitgerust is om een bijdrage te leveren aan de bouw van SMR's. Er is veel kennis in de regio, op divers vlak: wetenschappelijk (Universiteit Twente), HBO (SEECE, gericht op duurzame elektriciteit), consultancy (NRG), netbeheerders (Tennet, Alliander), innovatie (Connectr), bedrijven (Urenco). Er zijn veel zogeheten 'cluster 6 industrieën', zoals papier, keramiek en voedingsmiddelen. Vanwege hun verspreide ligging kan lokale energievoorziening een goede optie zijn. De grote rivieren zijn een nuttige faciliteit bij koeling van centrales. Daardoor kwam de eerste centrale ook in Dodewaard. Dit soort aspecten zijn gunstig voor de realisatie van een SMR.

Bijlage 3: Van Subdoel naar activiteiten

Elk subdoel 1-7 is onder te verdelen in een aantal acties. De actielijst is geen eindige lijst. Lees voor 'we' 'de provincie Gelderland'.

Subdoel 1: Provinciale kennis is bij de tijd

- 1 We volgen de ontwikkelingen rondom SMR's op landelijk, Europees en mondiaal niveau actief. We betrekken relevante provinciale programma's.
- 2 We organiseren en nemen actief deel aan werkbezoeken om kennis actueel te houden. Denk aan bezoek aan SMR-bouwers, geïnteresseerde afnemers/bedrijven, kennisinstellingen en andere belanghebbenden.
- 3 We zorgen dat snel duidelijk is wat onze eigen rol is. We vertalen dit naar eigen instrumenten, handreikingen en regels in relevante beleidsstukken zoals Omgevingsvisie en in opdrachten aan bijvoorbeeld Omgevingsdiensten.
- 4 We kijken hoe onze instrumenten zich die verhouden tot de instrumenten bij rijk en gemeente.
- 5 We nemen kernenergie op in bijvoorbeeld Omgevingsvisie en energievisie.
- 6 We volgen de vertaling vanuit het rijk van SMR naar het MMIP en ontwikkelen een beeld op welke manier SMR's onderdeel zijn van Gelders kennis-, innovatie- en arbeidsmarktbeleid.
- 7 GS van Gelderland informeert provinciale staten en volgt daarbij hetzelfde ritme als het rijk over de programma-aanpak aan de Kamer gaat rapporteren. Dat is ten minste één keer per jaar.

Subdoel 2: De kennis bij en over Gelderse gemeenten is bij de tijd

- 1 We geven Gelderse gemeenten actief feitelijke informatie. Ambtelijk en bestuurlijk. Dit is onderdeel van activiteit communicatie
- 2 We voeren een inventarisatie uit met betrekking tot de houding bij Gelderse gemeenten omtrent kernenergie algemeen en SMR in bijzonder
- 3 we ondersteunen gemeenten desgevraagd bij het beantwoorden van vragen, zoals vanuit bevolking, gemeenteraad of bedrijven.
- 4 we ondersteunen geïnteresseerde gemeenten om hun rol en functie in gemeentelijk beleid te kunnen vertalen, zoals in bestemmingsplannen en bouwvergunningen.
- 5 We ondersteunen gemeenten desgevraagd bij het betrekken van de bevolking
- 6 We verkennen de belangstelling binnen Gelderland voor een SMR cursus voor gemeentelijke overheden. We bekijken daarbij naar samenwerking binnen VNG.
- 7 We helpen gemeenten om inzicht te krijgen in de instrumenten die hen ter beschikking staan en hoe die zich verhouden tot de instrumenten bij rijk en provincie (zie subdoel 6).

Subdoel 3: Er zijn netwerken van belanghebbenden die kunnen helpen bij het maken van keuzes, bepalen van prioriteiten en toetsen van de aanpak ('transitie arena')

- 1 We organiseren een Gelders netwerk van initiatiefnemers, overheden, bedrijven, NGO's, NRC, kennisinstellingen, de drie Gelderse Veiligheidsregio's en andere stakeholders gericht op daadwerkelijke realisatie van een SMR als bijdrage aan energietransitie en verduurzaming. Omdat we doelmatig willen werken, onderzoeken hoe de optimale werkwijze is tussen deze Gelderse arena, de Gelderse Energy Board, Cluster 6 en andere Netwerken, Taskforces en Allianties binnen Nederland.

- 2 We organiseren een kennis- of businesscluster met spelers in oost Nederland en maakbedrijven die als toeleverancier kunnen gaan dienen. Dit is gericht op de economische meerwaarde die met SMR's samen kan hangen. Denk aan gebruikers van energie, innovatieve bedrijven, kennispartijen en bedrijven vanuit de toeleveringsketen. We zoeken contact met vergelijkbare clusters in binnen en buitenland. We betrekken onder andere OostNL, GEA tafel industrie en Connectr.
- 3 De gremia peilen we regelmatig over de ingeslagen en weg en tussenresultaten ('al doende leren en al lerende doen').

Subdoel 4: Gelderse geïnteresseerden zijn op de hoogte van de regionale ontwikkelingen op het vlak van SMR's algemeen en binnen Gelderland in bijzonder.

- 1 Er is een communicatiestrategie om kennis breed over te dragen. We doen dit interactie met rijk, IPO, VNG, regionale overheden en andere stakeholders én het Gelderse netwerk. Onderdeel van de strategie is een Gelderse kernboodschap.
- 2 We faciliteren het maatschappelijke debat over kernenergie binnen Gelderland en kijken daarbij onder andere naar de rol van het Gelderland Panel¹⁶.

¹⁶ www.gelderlandpanel.nl

Subdoel 5 Het verdienvermogen van kennisopbouw in de regio is toegenomen doordat de maakindustrie en de kennis- en onderwijsinstellingen in Oost-Nederland optimaal deel nemen in deze nieuwe industrietak

- 1 We positioneren oost Nederland als pilotregio bij het SMR programma van het rijk en koppelen hier de maakindustrie aan in samenwerking met ThinkEast
- 2 Via OostNL vindt acquisitie plaats van bedrijven om productie, R&D en verkoop binnen (oost) Nederland te laten vestigen. Dat gebeurt via ThinkEast en samen met NFIA en andere organisaties.
- 3 Gelderse onderwijs- en onderzoeksinstellingen verkennen hoe zij in kunnen spelen op de toekomstige vraag naar medewerkers voor bouw en exploitatie van SMR's en verwerken dit in Gelders beleid ('human capital agenda'). We koppelen hen aan de Nuclear academy. Belangrijk element is de verbinding tussen HBO en MBO, samen met bijvoorbeeld NRG, voor projecten vanuit het MMIP kernenergie¹⁷.

¹⁷ [MMIP Kernenergie in een CO2-vrije energievoorziening in 2050 | Rapport | Rijksoverheid.nl](#)

Subdoel 6: Er zijn voldoende praktische handvatten die bij de fase van visie en beleid nodig zijn om naar realisatie te komen. Deze stellen we op in samenwerking met het rijk en vertalen deze naar de Gelderse situatie.

- 1 We zetten ons binnen IPO ambtelijk en bestuurlijk actief in en bevorderen eenduidige lijnen van aanpak, zodat de ambitie van Gelderland bekend is, en activiteiten van IPO en rijk de Gelderse ambitie helpen.
- 2 We nemen een actieve rol in de landelijke Programma-aanpak SMR's, brengen voor provincie(s) belangrijke onderwerpen in en bewaken een interactieve werkwijze
- 3 we verzamelen technisch inzicht (*wat zijn het?*). Dat betekent bijvoorbeeld overzicht van SMR's die voor de Gelderse situatie interessant zijn en binnen de tijdshorizon van de provinciale doelstelling op de markt komen. We maken gebruik van rapporten zoals dat van NRG. We zorgen voor feitelijke informatie zoals voor- en nadelen van de verschillende typen, kosten en ruimtelijke impact.

- 4 we verzamelen inzicht in baten én lasten (*wat zijn de gevolgen?*). Denk aan inzicht in voor- en nadelen van SMR's, welke ruimte is nodig, werkgelegenheid op het vlak van kennis, bouwers als in termen van vestigingsklimaat, bijdrage aan energietransitie waar, wanneer, hoe en in welke mate.
- 5 we verzamelen inzicht in de ruimtelijke aspecten (*waar zouden ze kunnen komen?*). Denk aan overzicht van generieke locatiefactoren voor SMR's. En deze vertaald naar zoekgebieden waar SMR's binnen Gelderland denkbaar dan wel uitgesloten zijn. Denk aan een kanskaart of uitsluitingskaart. We nemen hierin in elk geval mee technische, juridische en/of ruimtelijke factoren, nabijheid van afnemers, (koel)water en bebouwing, lokale grondhouding lokaal, als functie als lokaal regelbaar vermogen of centraal binnen de energiehoofdstructuur, afstand tot (koel)water, risico-contouren, ruimtebeslag, interesse vanuit de industrie. We betrekken de eisen van ANVS aan de locatie en koersen op die locatie waar een SMR optimale meerwaarde voor het energiesysteem heeft. De Gelderse Energievisie, gemeentelijke warmtevisies, de waterstofverkenning en P-CES en clustering van industrieën geven richting aan de marktbehoefte stroom, waterstof, warmte en daarmee de potentie.
- 6 we verzamelen inzicht in wat dat betekent voor instrumenten van gemeente en provincie (*wélke partij zou daar wát voor moeten regelen?*). Denk aan handreikingen die een SMR 'vertalen' naar een bestemmingsplan, opdracht voor regionale omgevingsdienst (aansluitend op die van ANVS voor vergunning van de centrale zelf), inpassing in provinciaal ruimtelijk beleid zoals de Omgevingsvisie, bestemmingsplan, p-MIEK voor energie-infrastructuur, verankering in RES plannen enz. Dit gebeurt met IPO, VNG en rijk. We verkennen onze rol vanuit de Omgevingsvisie.
- 7 we verzamelen inzicht in scenario's (hoe dan loopt zo'n proces?). We brengen bij het rijk concrete Gelderse casussen in bij het uitwerken van de proces-scenario's. Zo wordt snel duidelijk wie wanneer welke rol heeft, formeel en informeel.
- 8 We verkennen hoe de Gelderse samenleving tegen kernenergie aan kijkt. We helpen gemeenten bij het opstellen van een draaiboek voor een lokaal participatieproces (hoe betrekken we de samenleving?). Zij zijn hier naar verwachting uiteindelijk trekker van. Wij kunnen bogen op de Gelderse participatie aanpak¹⁸ en Participatie-verordening. Inhoudelijke inspiratie komt van ervaringen van het Gelderland panel, het Gelders Burgerberaad klimaat¹⁹ en recente ervaringen bij centrales, zoals Borssele²⁰ en Petten²¹. Hoe zit het met Gelders draagvlak?
- 9 We verzamelen inzicht in financieringsmodellen die langdurige relatie met ontwikkelaars aan gaan. We kijken daarbij ook naar OostNL en eventuele koppeling met inzet van provinciale middelen (IEC, PFG enz). We zijn daarbij alert op het feit dat de huidige, niet modulaire, centrales vaak veel duurder uitvallen dan was begroot. Die leerervaringen wegen mee bij ons oordeel over financiering van SMR's. Ook al financiert de provincie uiteindelijk niet mee.

¹⁸ [Meedoen met provincie Gelderland](#)

¹⁹ [Burgerberaad klimaat \(gelderland.nl\)](#)

²⁰ [6_1+Borssele+Voorwaarden+2023 \(raadsinformatie.nl\)](#)

²¹ [www.pallasreactor.com](#)

Subdoel 7: Eind 2026 zijn binnen Gelderse grondgebied ten minste twee locaties in beeld die geschikt zijn voor een SMR en bestaat er bij provincie en beide gemeenten beleid dat tot realisatie van een eerste SMR tussen 2035 – 2040 gaat leiden

- 1 Bij de provincie en bij ten minste twee gemeenten beleid om tot een SMR binnen Gelders grondgebied te komen. Daarbij helpen de Programma-aanpak SMR van het rijk (2024), het rijksbeleid omtrent SMR's (2025), de eerder genoemde richtlijnen en handvatten en de kennis over de feitelijke beschikbaarheid van SMR's. Het is bij de diverse overheden duidelijk wat hun rol is.
- 2 Samen met onze RES-partners kijken we welke rol SMR's binnen de RES spelen als mogelijkheid voor energieopwekking na 2030 en waar dat is.
- 3 We nemen SMR's en daarvoor benodigde infrastructuur op in het provinciaal meerjarenprogramma infrastructuur en klimaat (p-MIEK) zodra daartoe aanleiding voor is. Dat zal naar verwachting niet eerder dan versie 2027 zijn.
- 4 We geven de stand van zaken anno 2027 en de ervaringen met beleidsaanbevelingen via het overdrachtsdocument aan een nieuw te vormen college door.

Provincie Gelderland

Markt 11

6811 CG Arnhem

Postbus 9090

6800 GX Arnhem

026 359 99 99

provincieloket@gelderland.nl

www.gelderland.nl