

Ministerie van Klimaat en
Groene Groei

> Retouradres Postbus 20401 2500 EK Den Haag

De Voorzitter van de Eerste Kamer
der Staten-Generaal
Kazernestraat 52
2514 CV DEN HAAG

Klimaat en groene Groei

Bezoekadres

Bezuidenhoutseweg 73
2594 AC Den Haag

Postadres

Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Overheidsidentificatienr

00000001003214369000

T 070 379 8911 (algemeen)

F 070 378 6100 (algemeen)

www.rijksoverheid.nl/kgg

Datum 4 februari 2025

Betreft Voortgang ontwikkeling nucleaire kennis- en innovatie infrastructuur

Ons kenmerk

KGG / 96607910

Bijlage(n)

3

Geachte Voorzitter,

Hierbij stuur ik u ter kennisneming de brief over de voortgang voor de versterking van de nucleaire kennisbasis en -infrastructuur zoals ik deze aan de Tweede Kamer verstuurd heb.

Sophie Hermans
Minister van Klimaat en Groene Groei

Klimaat en groene Groei

Aan de Minister van Klimaat en Groene Groei

Auteur

TER BESLISSING

Datum

16 januari 2025

Kenmerk

KGG / 96594213

nota

Nota Kamerbrief voortgang ontwikkelingen
nucleaire kennis- en innovatie infrastructuur

Kopie aan

Bijlage(n)

2

Parafenroute

.....
.....
.....
.....
.....

Aanleiding

Op 29 mei jl. heeft uw voorganger de Tweede Kamer (TK) geïnformeerd over de versterking van de nucleaire kennisbasis en -infrastructuur en het Meerjarig Missiegedreven Innovatieprogramma Kernenergie (hierna: MMIP Kernenergie). Met deze Kamerbrief informeert u de TK over de uitkomsten van twee inventarisatiestudies, de voortgang van de uitvoering van het MMIP Kernenergie en de daaraan gerelateerde (internationale) ontwikkelingen. U geeft tevens invulling aan uw toezegging aan het lid Kisteman (VVD).

Geadviseerd besluit

- Akkoord te gaan met verzending van de brief aan de Eerste en Tweede Kamer.

Kernpunten

- U geeft in de brief aan welke stappen er de afgelopen periode zijn gezet wat betreft de uitvoering van het MMIP Kernenergie.
- U geeft in de brief een appreciatie op twee inventarisatiestudies die de afgelopen periode in het kader van het MMIP Kernenergie zijn uitgevoerd.
- De eerste inventarisatiestudie heeft inzicht gegeven in de toekomstige vraag naar gekwalificeerd personeel in de nucleaire sector en hoe die vraag zich verhoudt ten opzichte van het huidige beschikbare aanbod (onderwijskant).
 - De cijfers uit de studie geven het kabinet een *eerste indicatie* van de inschatting van de vraag naar personeel. Gedurende het vervolgtraject zal hier een scherper beeld van ontstaan.

Bijvoorbeeld via de resultaten van de technische haalbaarheidsstudies waarin dit ook is uitgevraagd. Hierin kan ook een nadere beoordeling plaatsvinden ten aanzien van de positie van SZW indien dat gewenst is.

- Uit deze studie komt naar voren dat de nucleaire sector een flinke groei zal doormaken met het oog op de bouw en operatie van de nieuw te bouwen kerncentrales.
- Het aantrekken en opleiden van voldoende gekwalificeerd personeel voor de bouw en operatie van de nieuwe kerncentrales zal een flinke opgave zijn de komende jaren.
- De tweede inventarisatiestudie heeft een overzicht gegeven van de vraag naar kennisontwikkeling en innovaties bij overheden, bedrijven en kennisinstellingen.
 - De studie vormt een concreet beeld van de belangrijkste kennisvragen en uitdagingen, en schetst vervolgens de benodigde stappen voor de korte en lange termijn om tot een sterk nucleair ecosysteem te komen.
- U geeft in de brief verder een toelichting op de ontwikkelingen rondom de internationale samenwerking op het gebied van kernenergie.

Toelichting

- De Kamerbrief is afgestemd met de interdepartementale werkgroep 'Kennisbasis nucleaire technologie en stralingsbescherming', waarin IenW, ANVS, OCW, SZW, VWS en KGG vertegenwoordigd zijn en met het Directeurenoverleg Nucleair waarin naast de eerdergenoemde organisaties ook FIN en AZ zijn vertegenwoordigd. SZW heeft aandacht gevraagd rondom het thema arbeidsmigratie in relatie tot de grote opgave aan human capital bij de bouw van nieuwe kerncentrales.

Ministerie van Klimaat en
Groene Groei

> Retouradres Postbus 20401 2500 EK Den Haag

De Voorzitter van de Tweede Kamer
der Staten-Generaal
Prinses Irenestraat 6
2595 BD DEN HAAG

**Directoraat-generaal Klimaat
en Energie**

Programmadirectie Kernenergie

Bezoekadres

Bezuidenhoutseweg 73
2594 AC Den Haag

Postadres

Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Overheidsidentificatienr

00000001003214369000

T 070 379 8911 (algemeen)

F 070 378 6100 (algemeen)

www.rijksoverheid.nl/kgg

Datum 4 februari 2025

Betreft Voortgang ontwikkelingen nucleaire kennis- en innovatie infrastructuur

Ons kenmerk

DGKE-PK / 96014426

Bijlage(n)

2

Geachte Voorzitter,

Voor het realiseren van de nucleaire ambities van het kabinet is voldoende gekwalificeerd personeel en kennis een belangrijke voorwaarde. Via het Meerjarig Missiegedreven Innovatieprogramma Kernenergie (hierna: MMIP Kernenergie) zet het kabinet daarom in op het waarborgen en versterken van de Nederlandse nucleaire kennisbasis en -infrastructuur.

Via deze brief wordt de Kamer geïnformeerd over de stappen die het kabinet de afgelopen periode heeft gezet om de nucleaire kennisbasis en -infrastructuur toekomstbestendig te maken, zowel op nationaal als internationaal vlak. Ook wordt de Kamer geïnformeerd over de resultaten van de inventarisatiestudies *Human Capital* (i) en *Kennis en Innovatie* (ii), die in het kader van het MMIP Kernenergie zijn uitgevoerd.¹ Verder wordt in deze brief opvolging gegeven aan de toezegging aan het lid Kisteman (VVD) van het debat op 12 december jl.

In 2023 is een bedrag van € 65 miljoen vrijgemaakt voor de uitvoering van dit programma tot en met 2030.² In de bijlage bij deze brief is een overzicht opgenomen van de financiële middelen waarover reeds afspraken zijn gemaakt. .

Meerjarig Missiegedreven Innovatieprogramma Kernenergie

Het MMIP Kernenergie bestaat uit twee programma's: de ontwikkeling van de Human Capital Agenda (hierna: HCA) en het Kennis en -Innovatieprogramma.³

Human Capital Agenda

Het aantrekken en opleiden van voldoende gekwalificeerd personeel voor de bouw en operatie van nieuwe kerncentrales vormt een flinke opgave in de komende jaren. Het tekort aan technisch talent op de Nederlandse arbeidsmarkt en het, op dit moment, beperkte aanbod van onderwijs en trainingen voor de sector vormen daarbij belangrijke uitdagingen. Dit heeft dan ook de nadrukkelijke aandacht van het kabinet. De HCA heeft als doel de nucleaire kennisbasis in het onderwijs en

¹ Kamerstukken II 2023/24, 32 645, nr. 128, p. 3.

² Kamerstukken II 2023/24, 32 645, nr. 128, p. 1.

³ Bijlage bij Kamerstukken II 2023/24, 32 645, nr. 120, p. 3.

het onderzoek op mbo-, hbo- en wo-niveau te versterken. De afgelopen periode zijn hier diverse stappen op gezet, die hierna nader worden toegelicht.

Inventarisatiestudie naar de toekomstige vraag naar personeel

Om allereerst specifiek inzicht te krijgen in de toekomstige vraag naar gekwalificeerd personeel in de nucleaire sector is gekeken naar de omvang en de benodigde inhoudelijke expertise en opleidingsniveaus en hoe die vraag zich verhoudt ten opzichte van het huidige aanbod (onderwijskant). Hiervoor is een inventarisatiestudie uitgevoerd door het onderzoeksbureau Technopolis. Het rapport van deze inventarisatiestudie is als bijlage bij deze brief gevoegd.

Uit de studie blijkt dat de kernenergiesector in Nederland anno 2024 een relatief kleine, maar goed georganiseerde sector is.⁴ Bijna alle segmenten van de nucleaire keten zijn in Nederland aanwezig met organisaties die (internationaal) een vooraanstaande positie hebben. Duidelijk wordt dat de sector de komende jaren een flinke groei zal moeten doormaken. Uit het rapport blijkt dat in het scenario waarin wordt uitgegaan van de bouw van twee nieuwe kerncentrales, de sector structureel – dus na de bouwfase – zal moeten groeien van 1900 naar mogelijk 3000 fte, waarvan het grootste deel technisch is opgeleid. Bij de bouw van vier nieuwe kerncentrales stijgt dit aantal mogelijk naar 4000 fte. Omdat het gaat om arbeidskrachten voor de lange termijn zal het grootste gedeelte van deze groei uit Nederland zelf moeten komen, en voornamelijk hier moeten worden opgeleid.

Uit het rapport blijkt verder dat er een grote uitdaging ligt in de vraag naar personeel *tijdens* de bouw van de nieuwe kerncentrales. Tijdens de bouwfase zal de vraag naar gekwalificeerd personeel naar verwachting flink stijgen. Het rapport geeft via grove, modelmatige schattingen een eerste beeld van de aantallen die hiermee gemoeid kunnen zijn. Deze schattingen lopen uiteen, maar komen gemiddeld neer op een geschatte vraag van 3500 fte per jaar in het scenario waarin vier kerncentrales worden gebouwd tussen 2025 en 2040. Dit is een grove benadering en geeft slechts een beperkt beeld van de piekmomenten tijdens de bouw, waarop de geschatte vraag kan oplopen naar mogelijk 7000 fte per jaar. Het merendeel van de geschatte vraag tijdens de bouwfase, namelijk zo'n 70%, zal van *technische aard* zijn, uiteenlopend van overwegend mbo-opgeleid (driekwart), tot deels hbo- en wo-opgeleid. Een deel van deze geschatte vraag aan personeel zal specifiek *nucleair opgeleid* moeten zijn (circa 80 fte per jaar).

Op basis van ervaringen rond de bouw van kerncentrales in Europa wordt volgens het rapport verwacht dat zo'n 30% van de totale geschatte vraag uit Nederland zou kunnen komen. De rest zal volgens het rapport mogelijk uit andere delen van Europa komen of worden geleverd door de technologieleverancier. Ook zijn er aan de drie technologieleveranciers in het kader van de *Technische Haalbaarheidsstudies* vragen gesteld over de verwachting van het aantal fte dat

⁴ Daaronder worden de organisaties verstaan die op het gebied van kernenergie of de nucleaire keten (de splijtstofcyclus) in Nederland het meest actief zijn.

gedurende het bouwproces, op piekmomenten, maximaal werkzaam zal zijn in de regio. De uitkomsten van de Technische Haalbaarheidsstudies zullen richting het tweede kwartaal van dit jaar met de Kamer worden gedeeld. De cijfers uit de studies tezamen geven het kabinet een *eerste indicatie* van de inschatting van de vraag naar personeel. Geconcludeerd kan worden dat in ieder geval een deel van deze vraag specifiek in Nederland zal moeten worden opgeleid en dit werk is daarom belangrijke input voor strategische keuzes, onder meer op het gebied van het versterken van de nucleaire kennisbasis en het (nucleaire) onderwijs in het bijzonder maar ook de verhouding tot het beleid rondom arbeidsmigratie. De exacte vraag naar personeel blijft echter sterk afhankelijk van factoren als de keuze voor de technologieleverancier, locatiekeuze, leereffecten, het aantal kerncentrales dat (tegelijktijd) gebouwd wordt, efficiëntie en co-locatie. In de komende jaren moeten deze cijfers daarom worden verfijnd.

Voortzetting en intensivering acties Human Capital

Hoewel de cijfers in het rapport over de aantallen nog te grof zijn om conclusies aan te verbinden geven de aanbevelingen uit het rapport nadere richting aan de inzet van de HCA. Het vergroten van het aanbod van onderwijs en training voor de nucleaire sector, het versterken van de nucleaire kennisbasis en het vergroten van het aanbod van technisch talent op de Nederlandse arbeidsmarkt – via het MMIP Kernenergie – zal in de komende jaren daarom worden *voortgezet* en *geïntensiveerd*. Dit zal onder meer worden gedaan door aan te sluiten bij bestaande initiatieven zoals Platform Talent voor Technologie, het instellen van hoogleraren, lectoren en practoraten en het ontwikkelen van keuzemodules en lespakketten binnen het mbo-, hbo- en wo-onderwijs. Fasering van de specifieke behoeftes en capaciteiten vormen daarbij belangrijke aandachtspunten. Ook het verhogen van de arbeidsproductiviteit in de (post)realisatiefase kan mogelijk bijdragen aan het verlagen van de arbeidsvraag. Een werkgroep met vertegenwoordigers vanuit de sector, betrokken overheidsinstanties, kennis- en onderwijsinstellingen, zal de uitvoering van deze concrete acties op zich nemen en de uitvoering daarvan monitoren. Ook moet rekening worden gehouden met hoe de ambitie op kernenergie zich verhoudt tot ander beleid, zoals de keuze van het kabinet voor een gericht en selectiever arbeidsmigratiebeleid en de kabinetsinzet voor meer grip op studiemigratie (via het wetsvoorstel Wet internationalisering in balans (WIB)).

Versterking wetenschappelijk onderwijs

Met betrekking tot het wetenschappelijk onderwijs zijn drie nieuwe leerstoelen en zes PhD-posities aan de Technische Universiteit (TU) Delft gerealiseerd. Hiermee wordt een essentiële bijdrage geleverd aan de versterking van de kennisbasis op het gebied van nucleaire energie technologie, materiaalonderzoek voor nucleaire reactoren en nucleaire-reactorfysica. In totaal is hiervoor een bedrag van € 14,1 miljoen beschikbaar gemaakt tot en met 2030. In het MMIP is ook in totaal € 5,5 miljoen begroot voor verdere kennisverbreding- en verspreiding in het nucleair onderwijs en onderzoek bij andere universiteiten. Samen met de universiteiten wordt gekeken naar de mogelijkheden hiervoor. Het kabinet streeft ernaar de middelen hiervoor dit jaar te beschikken.

Acties gericht versterking onderwijs en onderzoek in hbo

Voor de versterking van het hbo-onderwijs en onderzoek wordt met verschillende hogescholen en het Regieorgaan SIA gezamenlijk gewerkt aan een breed praktijkgericht onderzoeks- en onderwijsprogramma voor kernenergie. De hogescholen zijn proactief aan de slag gegaan en hebben een plan geformuleerd om het nucleair onderzoek en onderwijs in het hbo te versterken. Dit plan richt zich op het instellen van regionaal ingebedde kennishubs waarin onderwijs en onderzoek rondom verschillende nucleaire onderwerpen worden samengebracht. In 2025 wordt gestart met de inventarisatie van deze mogelijke kennishubs in Nederland. Op basis van de uitkomsten zullen vanaf 2026 naar verwachting drie of vier regionale kennishubs worden gerealiseerd, die ook de verbinding zullen leggen met het mbo- en wo-onderwijs in die regio's. Voor de activiteiten in 2025 wordt circa € 1 miljoen beschikbaar gesteld vanuit het MMIP. In totaal is er tot en met 2030 een bedrag van € 6,6 miljoen gereserveerd om het nucleair onderzoek en onderwijs op in hbo te versterken.

Acties gericht op uitbreiding onderwijsaanbod in mbo en hbo

De Nuclear Academy werkt in samenspraak met regionale partners aan de ontwikkeling van nucleair-technologische opleidingen en trainingen op met name mbo- en hbo-niveau. Dit heeft geleid tot een nieuw keuzedeel Nucleaire Technologie aan de mbo-instelling Scalda in de provincie Zeeland, waar afgelopen september twintig studenten mee van start zijn gegaan. Ook is in de afgelopen periode in samenwerking met de Hogeschool Zeeland en de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming een minor Nuclear Technology ontwikkeld, die begin 2025 van start is gegaan. Hier hebben zich ook twintig studenten voor aangemeld, het maximale aantal. De grote interesse voor beide keuzedelen laat zien dat het onderwerp kernenergie steeds meer begint te leven onder studenten. Voor de voortzetting van activiteiten van de Nuclear Academy wordt voor 2025 vanuit het MMIP € 735.000 beschikbaar gesteld.

Kennis- en Innovatieprogramma

Onder het Kennis- en Innovatieprogramma van het MMIP Kernenergie wordt ingezet op de verdere ontwikkeling van het nucleaire kennis- en innovatie-ecosysteem via het Wetenschappelijk Onderzoeksprogramma en het Technologie Ontwikkelingsprogramma. Ook binnen dit programma zijn de afgelopen tijd diverse stappen gezet, die hieronder worden toelicht.

Inventarisatiestudie kennisontwikkeling en innovaties

Om overzicht te krijgen van de behoefte aan kennisontwikkeling en innovaties op het gebied van kernenergie bij overheden, bedrijven en kennisinstellingen is de afgelopen periode een inventarisatiestudie door het onderzoeksbureau Dialogic uitgevoerd. Naast een documentenanalyse zijn meer dan vijftig experts uit het veld (w.o. nucleaire sector, onderwijs, onderzoek, overheden, netwerkorganisaties en bedrijfsleven) betrokken via werksessies. Het rapport van deze studie is tevens als bijlage bij deze brief gevoegd.

In de studie is in kaart gebracht welke specifieke kennis- en innovatiebehoefte er zijn bij overheden en bedrijven, welke mogelijkheden er zijn en waar

investerings benodigd zijn om het kennisecosysteem voor kernenergie in Nederland verder uit te werken en te versterken. Het rapport omvat verschillende roadmaps met benodigde acties voor de korte en lange termijn om tot een sterk nucleair ecosysteem te komen, op de acht onderwerpen uit het MMIP Kernenergie⁵, zoals participatie, verwerking van radioactief afval, systeemkennis, nucleaire reactor en splijtstoftechnologie en materiaalonderzoek en aanvullend de ontwikkeling van SMR's. Ook wordt een aantal overkoepelende aanbevelingen gedaan, onder andere over het zorgvuldig borgen van de opgedane kennis en de waarborging van de continuïteit voor de nucleaire kennisagenda.

De roadmaps en concrete aanbevelingen uit dit rapport geeft het kabinet concrete handvatten om scherper te sturen op de verdere ontwikkeling van het nucleaire ecosysteem en de benodigde fasering daarin. De uitkomsten van deze studie zullen dan ook leidend zijn bij de verdere uitwerking van het MMIP Kernenergie, en meer specifiek de prioritering binnen het Wetenschappelijk Onderzoeksprogramma en het Technologie Ontwikkelingsprogramma.

Wetenschappelijk onderzoeksprogramma

Voor het thema 'hoge-temperatuur waterstofproductie' uit het MMIP Kernenergie is een samenwerking met het Nationaal Groeifondsprogramma GroenVermogenNL opgestart. Het doel van deze samenwerking is om de kennisvragen over de mogelijke toepassingen van kernenergie bij waterstofproductie te beantwoorden. Een voorbeeld van een dergelijke kennisvraag is hoe warmte uit kerncentrales flexibel kan worden ingezet voor de productie van waterstof. Vanuit het MMIP Kernenergie is hiervoor een budget van € 1 miljoen in 2025 beschikbaar gesteld.

Technologie ontwikkelingsprogramma

In samenwerking met de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) wordt het Technologie Ontwikkelingsprogramma verder ingericht. Het doel hiervan is om innovatie bij het bedrijfsleven te stimuleren. De eerste ronde voor subsidieaanvragen is specifiek gericht op de thema's 'Nucleaire reactor- en splijtstofcyclustechnologie' en 'Radioactief afval & geologische eindberging' met nadrukkelijk aandacht en ruimte voor onderzoek ten behoeve van SMR-ontwikkeling. Hiervoor is een budget van € 7,5 miljoen euro beschikbaar vanuit het MMIP.

Internationaal

Nederland werkt in Europa samen met gelijkgezinde lidstaten binnen de zogenoemde Nucleaire Alliantie. Zoals toegezegd aan het lid Kisteman tijdens het Commissiedebat op 12 december jl., heeft het kabinet op 16 december bij de bijeenkomst van de Nucleaire Alliantie, aandacht gevraagd voor de samenwerking binnen de SMR-Industrial-Alliance; om de uitrol van SMR's in Europa te versnellen en de Europese nucleaire waardeketen te versterken. De Nucleaire Alliantie heeft eind december de Europese Commissie in een persverklaring opgeroepen om het belang van kernenergie naast hernieuwbare energie in het energiesysteem te erkennen, aandacht te hebben voor de rol van kernenergie in toekomstige

⁵ Bijlage bij Kamerstukken II 2023/24, 32 645, nr. 120.

voorstellen van de Europese Commissie en te zorgen voor een faciliterend kader voor kernenergie op Europees niveau.

Verder zet Nederland via bilaterale samenwerking in op o.a. de thema's onderzoek, innovatie, nucleaire toeleveringsketen en beheer van radioactief afval. Dit doet Nederland door samenwerkingsverbanden met verschillende landen aan te gaan. Het versterken van de bilaterale samenwerking draagt bij aan de ontwikkeling van kernenergie in Nederland en biedt kansen voor bedrijven en kennisinstellingen die actief zijn op dit gebied. Op 16 september jl. is daarvoor een Memorandum of Understanding met de Verenigde Staten getekend en op 15 oktober jl. is de Frans-Nederlandse bilaterale samenwerking op het gebied van kernenergie versterkt door de ondertekening van een Declaration of Intent.

In het kader van de uitvoering van het samenwerkingsverband (Memorandum of Understanding) tussen Nederland en de Republiek Korea, heeft in december 2024 een delegatie van circa twintig vertegenwoordigers uit de nucleaire sector (bedrijven, kennis- en onderzoeksinstituten en onderwijsinstellingen) een bezoek aan Zuid-Korea gebracht. Het doel van dit bezoek was om het Zuid-Koreaanse nucleaire ecosysteem te verkennen en mogelijke bilaterale samenwerking te onderzoeken of te versterken; bijvoorbeeld op het gebied van de nucleaire waardeketen, onderzoek en innovatie en om kennis op te halen over de verdere ontwikkeling van het nucleaire ecosysteem in Nederland.

Sophie Hermans
Minister van Klimaat en Groene Groei

**Bijlage 1: Overzicht begrote middelen waarvan reeds verplicht MMIP
Kernenergie**

Subonderdelen MMIP Kernenergie	Begrote middelen	Waarvan reeds verplicht
Human Capital Agenda (HCA)		
Versterking nucleair onderwijs en onderzoek in hbo	6,6	
Versterking nucleair onderwijs en onderzoek in mbo	3,1	
Leerstoelen en PhD-posities aan TU Delft	14,1	14,1
Uitvoering activiteiten Nuclear Academy	0,7	0,7
Versterking wetenschappelijk onderwijs en onderzoek bij andere universiteiten	5,5	
Kennis- en Innovatieprogramma		
Wetenschappelijk onderzoeksprogramma (eerste fase 2025)	4	
Wetenschappelijk onderzoeksprogramma (tweede fase 2028)	8	
Wetenschappelijk onderzoeksprogramma waterstof (2025)	1	1
Technologie Ontwikkelingsprogramma (eerste fase 2025)	7,5	
Technologie Ontwikkelingsprogramma (tweede fase 2028)	8,5	
TNO-NRG Toegepast onderzoeksprogramma (2025)	1,7	1,7
Overig		
Inventarisatiestudies	0,2	0,2
Implementatieprogramma's	0,8	
Internationale samenwerking	1,2	0,1
Onvoorzien	2	0,1
Totaal	65	18