

Nu samen stappen maken

Advies voor het besluitvormingsproces over het langdurig beheer van radioactief afval



Auteurs

Romy Dekker, Vincent Lagendijk, Marleen Schuijjer en Rinie van Est

Redactie

Afdeling Communicatie

Illustraties en foto's

René Rijkers/Rathenau Instituut

Foto omslag

Amber Beckers/ANP/Hollandse Hoogte

Bij voorkeur citeren als:

Rathenau Instituut (2024). *Nu samen stappen maken – Advies voor het besluitvormingsproces over het langdurig beheer van radioactief afval*. Den Haag (auteurs: R. Dekker, V. Lagendijk, M. Schuijjer en R. van Est)

Voorwoord

Hoe neem je beslissingen over een onderwerp waarvoor de besluitvorming meerdere decennia in beslag neemt en waarbij uiteenlopende maatschappelijke en technologische onzekerheden spelen? Welke kennis is daarvoor nodig, en wie mag meepraten? Deze vragen zijn belangrijk als het gaat om het veilig beheer van radioactief afval. In Nederland wordt dit afval tijdelijk bovengronds opgeslagen, met de bedoeling rond 2100 een definitieve oplossing te vinden. Dit is nodig omdat een deel van het afval honderdduizenden jaren gevaarlijk blijft.

Het *Nationale programma voor het beheer van radioactief afval en verbruikte splijtstoffen* beschrijft hoe Nederland dit wil aanpakken, nu en in de toekomst. In 2025 wordt dit programma herzien. Ter voorbereiding hierop vroeg de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat ons om advies over hoe de overheid de besluitvorming over het langdurig beheer van radioactief afval het beste kan organiseren. Dit advies is gebaseerd op een vijfjarig onderzoeks- en dialoogprogramma. In afzonderlijke rapporten hebben we op een rij gezet hoe Nederland de vorige decennia omging met zijn radioactief afval, hoe andere landen hierover beslissen, welke regels op dit terrein gelden, welke kennis er is en hoe deskundigen en betrokkenen tegen de besluitvorming aankijken.

Nederland heeft met de huidige bovengrondse opslag in Zeeland een goede uitgangspositie om de besluitvorming zorgvuldig vorm te geven. Toch concluderen we dat meer actie en een ander beleid nodig zijn om de besluitvorming goed te laten verlopen, en te voorkomen dat kansen worden gemist en onnodige lasten naar toekomstige generaties worden doorgeschoven. Ook de ambities van het kabinet om nieuwe kerncentrales te bouwen maken dit noodzakelijk.

We adviseren het kabinet om nu actie te ondernemen en vooruit te denken, in plaats van terug te redeneren vanaf het jaar 2100. Dit kan door het besluitvormingsproces op te delen in fases, die enkele jaren tot meerdere decennia kunnen duren. In de eerste fase moet een beheerprogramma worden opgesteld. Per fase moet de overheid in overleg met de samenleving bepalen welke kennis, beleid, publieksparticipatie en financiering nodig zijn, zodat elke fase kan eindigen met besluit dat ons dichterbij een oplossing brengt.

Dit advies laat zien hoe we nu samen stappen kunnen maken.

Prof. dr. ir. Eefje Cuppen
Directeur Rathenau Instituut

Samenvatting

Radioactief afval moet veilig worden afgeschermd van mens en milieu totdat het niet meer gevaarlijk is. Afhankelijk van het type afval kan dit enkele uren tot honderdduizenden jaren duren. Nederland slaat zijn radioactief afval tijdelijk bovengronds op in Zeeland bij de Centrale Organisatie Voor Radioactief Afval (COVRA). Rond het jaar 2100 wil de regering beslissen over een methode en een locatie voor een definitieve oplossing. Het kabinet gaat uit van een geologische berging die rond 2130 operationeel moet zijn. De besluitvorming hierover moet nog worden ingevuld.

Op verzoek van de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat adviseert het Rathenau Instituut in dit rapport over het besluitvormingsproces en hoe de samenleving hierbij betrokken kan worden. Het Instituut stelt dat wachten met beslissen tot 2100 onverstandig en onwenselijk is, ook gezien de nucleaire ambities van het kabinet. Nederland loopt bijvoorbeeld het risico om kansen voor samenwerking met andere landen mis te lopen en onredelijke lasten door te schuiven naar toekomstige generaties. Om dit te voorkomen moet het kabinet nu beginnen met een stapsgewijze en participatieve aanpak. De aanbevelingen in dit advies zijn bedoeld om hierbij te helpen.

Het advies is gebaseerd op de resultaten van een vijfjarig onderzoeks- en dialoogprogramma. Als onderdeel van dit programma onderzocht het Rathenau Instituut hoe Nederland na de Tweede Wereldoorlog is omgegaan met zijn radioactief afval, hoe andere Europese landen over de berging van hun afval beslissen, welke wetten en regelingen in Nederland gelden voor het beheer van radioactief afval en hoe het staat met de kennis die nodig is voor de besluitvorming. Ook organiseerde het instituut workshops met deskundigen en belanghebbenden, en focusgroepen met burgers over hoe Nederland de besluitvorming op een goede wijze kan inrichten.

De huidige situatie in Nederland

COVRA slaat Nederlands radioactief afval op voor een periode van ten minste honderd jaar. Rond 2130 wil de regering het afval dat dan nog radioactief is in een geologische berging plaatsen. Hierbij wordt het opgeborgen in stabiele aardlagen op enkele honderden meters diepte. Nederland heeft zout- en kleilagen die hier mogelijk geschikt voor zijn. Het is ook mogelijk om rond 2100 een andere beheeroptie te kiezen, mocht deze beschikbaar komen, of om langer door te gaan met bovengrondse opslag. De periode tot aan 2100 wil de regering onder meer

gebruiken om te leren van ervaringen in andere landen, onderzoek te doen en vermogen op te bouwen om de eindberging te financieren.

Voor het beheer van radioactief afval gelden vier beleidsuitgangspunten:

- minimalisatie van het ontstaan van radioactief afval;
- veilig beheer van radioactief afval;
- geen onredelijke lasten op de schouders van toekomstige generaties; en
- kosten van het beheer voor rekening van de veroorzakers van het afval.

Voor het langdurig beheer volgt de regering een duale strategie. Dit betekent dat ze een nationale route uitwerkt, maar de mogelijkheid niet uitsluit om samen te werken met andere EU-lidstaten. Daarnaast vindt ze betrokkenheid van de maatschappij bij de besluitvorming belangrijk.

Tijd voor actie

De afgelopen decennia heeft Nederland beleid ontwikkeld, wetgeving opgesteld en onderzoek gedaan voor de besluitvorming over het langdurig beheer van radioactief afval. Voordat Nederland een definitieve oplossing heeft, moeten er echter nog veel beslissingen worden genomen. Vier processen zijn hierbij met name belangrijk: het organiseren van (1) besluitvorming, (2) kennis, (3) participatie en (4) financiën. Het Rathenau Instituut concludeert dat er nu gehandeld moet worden om deze processen goed te laten bijdragen aan de besluitvorming.

Het beleid om rond 2100 te beslissen over een definitieve beheermethode en locatie voor het langdurig beheer van radioactief afval leidt nu tot een gebrek aan urgentie en richting. Verschillende internationale organisaties, experts en betrokkenen maken zich hier zorgen over omdat het kan leiden tot: het bezet raken van geschikte locaties, onvoldoende kennisontwikkeling, het mislopen van kansen voor multinationale samenwerking en het onnodig doorschuiven van lasten naar toekomstige generaties. Daarnaast kunnen de nucleaire ambities van het huidige en het vorige kabinet zorgen voor een toename van de hoeveelheid afval waarvoor Nederland een oplossing zal moeten vinden. Het is daarom tijd voor meer actie in de besluitvorming.

Om meer duidelijkheid te bieden over de besluitvorming, kondigde de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat eind 2022 aan een routekaart op te stellen voor een eindberging. Deze routekaart moet de stappen gaan beschrijven die nodig zijn om een eindberging te realiseren. Daarnaast heeft de staatssecretaris het Rathenau Instituut gevraagd om over de besluitvorming te adviseren.

Vier aanbevelingen voor stapsgewijze en participatieve besluitvorming

Het Rathenau Instituut doet in dit advies vier overkoepelende aanbevelingen voor een participatief, stapsgewijs besluitvormingsproces zodat de besluitvorming direct kan beginnen en de maatschappij kan meepraten wanneer de keuzes nog openstaan. Het doel van deze aanpak is om op een democratische en effectieve wijze tot een breed gedragen oplossing te komen voor het langdurig beheer van radioactief afval. De aanbevelingen zijn:

1. leg nu een participatieve, stapsgewijze aanpak vast;
2. bepaal participatief welke beheeropties Nederland verder wil onderzoeken en ontwikkelen;
3. deel het besluitvormingsproces op in vijf fasen; en
4. organiseer per stap besluitvorming, publieksparticipatie, kennis en financiën.

Leg nu een participatieve, stapsgewijze aanpak vast

Het Rathenau Instituut adviseert het kabinet om een participatieve, stapsgewijze aanpak voor besluitvorming vast te leggen in het *Nationale programma voor het beheer van radioactief afval en verbruikte splijtstoffen van 2025*. Dit programma beschrijft hoe Nederland nu en in de toekomst voor veilig beheer wil zorgen. De fasering voor de besluitvorming in dit adviesrapport kan het kabinet hierin overnemen. Daarmee schetst het op hoofdlijnen welke fasen doorlopen gaan worden, zonder deze in detail uit te tekenen.

Deze aanpak is een andere benadering dan een einddoel vaststellen en van daaruit terug redeneren. Dat is wat de regering nu beoogt door alleen een routekaart voor eindberging uit te werken en vast te houden aan het tijdspad van 2100 en 2130. Een stapsgewijze en participatieve aanpak redeneert in plaats daarvan vooruit. Door het proces op te delen in kleine stappen, ontstaat er focus en wendbaarheid. Het proces kan sneller starten en wordt beter beheersbaar, waardoor het makkelijker is om de voortgang erin te houden. Bovendien helpt deze aanpak om om te gaan met de onzekerheden die bij besluitvorming op de lange termijn horen.

Nu starten betekent niet dat er haast moet worden gemaakt, maar dat beslissingen over beheermethode(n) en tijdspad(en) voortvloeien uit de stappen die in samenspraak met de maatschappij worden gezet. Zo voorkomt het kabinet dat er te snel wordt voorgesorteerd op oplossingen of keuzes die later ongeschikt blijken of onvoldoende maatschappelijk draagvlak hebben.

Bepaal participatief welke beheeropties Nederland verder wil verkennen

Het Rathenau Instituut adviseert om meerdere beheermethoden en de routes die daarbij horen te verkennen. Nu is het voornemen van de regering om alleen de route naar een geologische berging uit te werken. Het verkennen van meerdere routes is belangrijk om alternatieven achter de hand te hebben als blijkt dat

geologische berging niet haalbaar of wenselijk is, of als er betere technieken beschikbaar komen om (een deel van) het afval te beheren. Daarnaast kan het met de huidige nucleaire ambities verstandiger blijken om hoogradioactief afval en laag- en middelradioactief afval met verschillende methoden te beheren, zoals geologische berging in combinatie met een oppervlakteberging.

Het verkennen van verschillende beheeropties maakt het ook mogelijk om de samenleving bij de besluitvorming te betrekken op het moment dat keuzes nog open staan. Dit is een aanbeveling van internationale organisaties. Het Rathenau Instituut adviseert het kabinet een beheerprogramma op te stellen met een aantal verder te onderzoeken en ontwikkelen beheermethoden en een bijbehorende prioritering van beheermethoden. Het kabinet coördineert en evalueert het beheerprogramma. Voor de evaluatiemomenten kan het gebruik maken van de herziening en de voortgangsrapportage van het *Nationale programma* en van belangrijke besluiten. Zo kan het tussentijds leren en routekaarten bijsturen, stopzetten of toevoegen.

Het Rathenau Instituut adviseert om in het beheerprogramma ook expliciet te maken welke multinationale opties Nederland wil verkennen, en om bij het uitwerken van de nationale routekaarten ook te kijken naar mogelijkheden voor multinationale samenwerking. Het kabinet kan in het *Nationale programma* van 2025 alvast aankondigen dat het een beheerprogramma zal opstellen. Daarnaast kan het hierin alvast enkele alternatieve beheeropties noemen die naast geologische eindberging in het programma kunnen worden opgenomen. Het is cruciaal om daarna in goed overleg met de samenleving de haalbaarheid en wenselijkheid van die opties te evalueren en het beheerprogramma uit te werken en vast te stellen.

Deel het besluitvormingsproces op in vijf fasen

Het Rathenau Instituut adviseert om de participatieve en stapsgewijze aanpak voor besluitvorming op te delen in vijf fasen.

- 1. Initiatiefase.** Het doel van deze fase is het vaststellen van een beheerprogramma dat brede maatschappelijke en politieke steun heeft. Deze fase kan plaatsvinden nadat het *Nationale programma* van 2025 is vastgesteld en neemt naar schatting vijf tot tien jaar in beslag. Dit geeft tijd om beleid en wetgeving te actualiseren, verschillende beheermethoden te onderzoeken en beoordelen, routekaarten op te stellen en hierover een breed publiek te raadplegen.
- 2. Ontwikkel- en locatiefase.** In deze fase start de uitvoering van het beheerprogramma. Bij een succesvolle uitvoering van een routekaart wordt in deze fase stap voor stap toegewerkt naar een locatie voor het realiseren van de gekozen beheermethode. Ervaringen in andere landen leren dat dit een

maatschappelijk en politiek gevoelig proces is. Betrokkenheid van decentrale overheden en lokale gemeenschappen is daarom essentieel.

3. **Bouw- en plaatsingsfase.** Deze fase start na de goedkeuring van een vergunningsaanvraag voor het realiseren van de beheermethode op een bepaalde locatie. Deze fase staat in het teken van het bouwen van een beheerfaciliteit, en indien veilig bevonden, het plaatsen van het afval.
4. **Sluitingsfase.** In deze fase wordt een faciliteit indien nodig afgesloten. Voor deze fase is overeenstemming nodig over de periode van terugneembaarheid, de wijze van afsluiten en het eventueel ontmantelen van de plaatsingsfaciliteit.
5. **Post-sluitingsfase.** In de fase na de sluiting van de beheerfaciliteit is er sprake van passief veilig beheer en zijn er geen inspanningen meer nodig om de veiligheid te handhaven. Wel kan ervoor worden gekozen om de omgeving van de faciliteit voor een bepaalde periode te blijven monitoren.

Deze vijf fasen lijken op de fasering die internationale organisaties aanbevelen voor het realiseren van een geologische berging. Een belangrijk verschil is dat het Rathenau Instituut adviseert om in de initiatiefase een beheerprogramma met meerdere beheermethoden vast te stellen. Elke optie krijgt zo zijn eigen besluitvormingsproces en routekaart. Fasen 2 t/m 5 worden voor elke optie apart ingevuld met een eigen tijdlijn. Onderzoek naar geologische berging kan namelijk meer tijd kosten dan naar oppervlakteberging. Bovendien hoeft niet elke optie alle fasen door te lopen; ze kunnen worden stopgezet als dat niet wenselijk blijkt.

Organiseer per stap besluitvorming, kennis, participatie en financiën

Het Rathenau Instituut adviseert om aan het begin van elke fase te bepalen hoe besluitvorming, kennis, publieksparticipatie en financiën worden georganiseerd. Deze vier processen zijn belangrijk om te komen tot goed onderbouwde en legitieme besluiten.

Voor de initiatiefase presenteert dit adviesrapport voor elk van de vier processen generieke aanbevelingen en actiepunten (zie hoofdstuk 3 en voor een overzicht bijlage 1 en 2). De actiepunten gaan over de start en de uitvoering van de initiatiefase. Hieronder volgt daarvan een samenvatting.

Start van de initiatiefase

Aan het begin van de initiatiefase moet het kabinet bepalen hoe de vier genoemde processen binnen die fase georganiseerd gaan worden. Dit betekent duidelijkheid scheppen waarover de besluitvorming in die fase gaat, waarover wie, wanneer en met welk doel mag participeren, welke kennis op verschillende momenten nodig is en welke middelen hiervoor nodig zijn. Daarnaast moet het kabinet bepalen hoe dit

georganiseerd zal worden en wie daarbij welke taken en verantwoordelijkheden heeft.

Het is belangrijk dat experts en belanghebbenden vroegtijdig over de keuzes van het kabinet kunnen meepraten. Dat kan zich hierbij laten ondersteunen door een deskundige externe partij die politiek onafhankelijk is en los staat van de bedrijven en instellingen die radioactief afval produceren. Het is belangrijk de aanpak vast te leggen in beleid en eventueel wetgeving, omdat dit kan bijdragen aan commitment bij het kabinet en het parlement, en de legitimiteit van de besluitvorming kan versterken.

De organisatie van de initiatiefase is de primaire verantwoordelijkheid van het kabinet. Hierbij komt veel werk kijken, niet alleen voor het organiseren van de besluitvorming, maar ook voor het organiseren van participatie, kennis en financiën. Het Rathenau Instituut adviseert het kabinet daarom om de nu beperkte capaciteit en expertise bij het beleidsverantwoordelijke ministerie uit te breiden.

De aanpak dient afspraken over het volgende te bevatten.

- **Besluitvorming organiseren.** De aanpak voor besluitvorming moet duidelijk maken welke stappen er genomen worden in de initiatiefase, welke uitgangspunten gelden voor de besluitvorming en wie verantwoordelijk is voor de uitvoering. De regering kan specifieke taken die nodig zijn om te komen tot die aanpak uitbesteden aan een onafhankelijke organisatie.
- **Publieksparticipatie organiseren.** De aanpak voor publieksparticipatie moet duidelijk maken hoe de participatie-activiteiten en processen aansluiten op elkaar en op de stappen in de initiatiefase. Ook moet duidelijk zijn wie de aanpak voor participatie coördineert en uitvoert. Voor het uitvoeren van participatie kan een aparte onafhankelijke organisatie worden ingeschakeld met de juiste expertise. Ook moet de aanpak duidelijk maken hoe publieksparticipatie wordt geëvalueerd.
- **Kennis organiseren.** De aanpak voor kennis bestaat uit een kennisagenda die aansluit op de behoeftes in de initiatiefase en afspraken over wie de uitvoering van de agenda doet. Het Rathenau Instituut adviseert om voor het opstellen van een kennisagenda een onafhankelijke partij in te schakelen met de benodigde expertise. De kennisagenda moet onderzoek sturen en bijdragen aan een betere informatievoorziening, aansluiten op nationale en internationale initiatieven en diversiteit in kennis en kennisaanbieders stimuleren.
- **Financiën organiseren.** Het organiseren van al deze processen kost geld. De aanpak voor financiën moet daarom een transparante kosteninschatting bevatten voor de initiatiefase en duidelijk maken wie wat betaalt en hoe toezicht geregeld wordt.

Uitvoering van de initiatiefase

De initiatiefase moet leiden tot een beheerprogramma. Dit gebeurt door op participatieve wijze te bepalen welke beheermethoden Nederland verder wil verkennen via verschillende routekaarten. Het Rathenau Instituut adviseert om hiervoor eerst de uitgangspunten van het beleid, zoals hierboven beschreven, te actualiseren en uit te werken. Die moeten als leidraad dienen voor het selecteren en beoordelen van beheeropties, maar zijn nu nog onvoldoende uitgewerkt om hiervoor als toetssteen te gebruiken.

Nadat besloten is welke routekaarten moeten worden opgesteld, moet voor elk van deze routekaarten worden bepaald hoe besluitvorming, kennis, publieksparticipatie en financiën worden georganiseerd. Hierbij gaat het voornamelijk om overkoepelende afspraken over wie verantwoordelijk is voor deze processen en over de inhoudelijke uitwerking en afstemming van die processen. Sommige routekaarten zullen vele decennia duren, dus het is essentieel dat deze afspraken continuïteit waarborgen.

Vanaf een bepaald punt is onderzoek voor een beheermethode onlosmakelijk verbonden met het locatiekeuzep proces, bijvoorbeeld vanwege proefboringen of de behoefte aan een ondergrondse onderzoeksfaciliteit. Daarom is het essentieel om bij het opstellen van het beheerprogramma afspraken te maken over het organiseren van besluitvorming, kennis, participatie en financiën hierover. Deze stappen zijn maatschappelijk en politiek gevoelig. Speciale aandacht voor de betrokkenheid, kennispositie en zeggenschap van decentrale overheden en lokale gemeenschappen is hierbij cruciaal.

Tenslotte adviseert het Rathenau Instituut om afspraken te maken over het periodiek evalueren van het beheerprogramma. De tienjaarlijkse actualisaties van het *Nationale programma* zijn hiervoor geschikt, net als de driejaarlijkse rapportages over de uitvoering van het programma. Hierbij moet duidelijk worden welke criteria worden gebruikt om beheeropties te beoordelen en hoe wetenschappers, bedrijven, maatschappelijke organisaties en burgers hierbij worden betrokken.

Inhoud

| | |
|---|----|
| Voorwoord | 3 |
| Samenvatting | 4 |
| Inhoud | 11 |
| Lijst met afkortingen..... | 13 |
| Inleiding | 14 |
| Achtergrond: radioactief afval in Nederland..... | 15 |
| Afbakening: de invalshoek van het Rathenau Instituut | 17 |
| Aanpak: onderzoek en dialoog..... | 20 |
| Verantwoording | 23 |
| Leeswijzer..... | 24 |
| 1 Tijd voor actie | 26 |
| 1.1 Achtergrond radioactief afvalbeleid | 26 |
| 1.2 Ontwikkelingen rondom het langdurig beheer | 27 |
| 1.3 Werk aan de winkel..... | 31 |
| 1.4 Behoefte aan meer urgentie en richting | 35 |
| 1.5 Samen stappen maken..... | 37 |
| 2 Aanbevelingen voor stapsgewijze en participatieve besluitvorming | 39 |
| 2.1 Leg nu een participatieve, stapsgewijze aanpak vast | 40 |
| 2.2 Bepaal participatief welke beheeropties Nederland verder wil onderzoeken en ontwikkelen | 41 |
| 2.3 Deel het besluitvormingsproces op in vijf fasen | 45 |
| 2.4 Organiseer per fase besluitvorming, kennis, participatie en financiën | 50 |
| 3 Het organiseren van besluitvorming, participatie, kennis en financiën | 52 |
| 3.1 Besluitvorming organiseren | 53 |
| 3.1.1 Duidelijk maken waarover de besluitvorming gaat | 54 |
| 3.1.2 Heldere procedures | 55 |
| 3.1.3 Heldere rollen en verantwoordelijkheden voor de organisatie van de besluitvorming..... | 56 |
| 3.2 Publieksparticipatie organiseren | 58 |
| 3.2.1 Duidelijke doelen voor publieksparticipatie..... | 59 |

| | | |
|-------|--|----|
| 3.2.2 | Passende participatievormen | 60 |
| 3.2.3 | Representativiteit en inclusiviteit..... | 63 |
| 3.2.4 | Heldere rollen en verantwoordelijkheden voor de organisatie van participatie | 64 |
| 3.3 | Kennis organiseren | 66 |
| 3.3.1 | Participatief een kennisagenda opstellen | 67 |
| 3.3.2 | Diversiteit in kennis en kennisaanbieders | 69 |
| 3.3.3 | Breed toegankelijke en beschikbare kennis | 71 |
| 3.3.4 | Heldere rollen en verantwoordelijkheden voor de organisatie van kennis | 72 |
| 3.4 | Financiën organiseren | 74 |
| 3.4.1 | Transparante kosteninschatting | 75 |
| 3.4.2 | Wie betaalt welke kosten? | 76 |
| 3.4.3 | Heldere rollen en verantwoordelijkheden voor het organiseren van financiën..... | 77 |
| 3.5 | Overzicht van actiepunten | 79 |
| 4 | Afsluitend | 80 |
| | Bijlage 1: aanbevelingen en actiepunten voor begin initiatiefase | 81 |
| | Bijlage 2: aanbevelingen en actiepunten voor uitvoering initiatiefase..... | 83 |
| | Bijlage 3: leden begeleidingscommissie | 85 |
| | Geraadpleegde literatuur | 86 |

Lijst met afkortingen

| | |
|---------|---|
| ANVS | Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming |
| CHVRA | Commissie Heroverweging Verwijdering Radioactief Afval |
| COVRA | Centrale Organisatie voor Radioactief Afval |
| ERDO | <i>European Repository Development Organisation</i> |
| Euratom | Europese Gemeenschap voor Atoomenergie |
| IAEA | Internationaal Atoomagentschap |
| NEA | <i>Nuclear Energy Agency</i> |
| NORM | <i>Natural Occurring Radioactive Material</i> |
| NRG | <i>Nuclear Research and Consultancy Group</i> |
| OPERA | Onderzoeksprogramma Eindberging Radioactief Afval |
| RIVM | Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu |
| SCK-CEN | Studiecentrum voor de Toepassingen van Kernenergie |
| TNO | Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek |
| VNG | Vereniging van Nederlandse Gemeenten |
| VROM | Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer |

Inleiding

Aanleiding

Nederland produceert elke dag radioactief afval, bijvoorbeeld in kerncentrales, ziekenhuizen, laboratoria en de industrie. Dit afval zendt straling uit die schadelijk kan zijn voor mens en milieu. De straling neemt af na verloop van tijd, totdat het afval niet meer gevaarlijk is. Hoelang dit duurt, hangt af van het type afval en varieert van een paar uur tot honderdduizenden jaren. Het is belangrijk om radioactief afval zo lang als nodig veilig af te schermen van de leefomgeving.

Veertig jaar geleden besloot de regering om radioactief afval in Nederland op een centrale plek op te slaan. Deze bovengrondse opslag staat in Zeeland bij de Centrale Organisatie Voor Radioactief Afval (COVRA) en is bedoeld als een tijdelijke oplossing voor ten minste honderd jaar. Rond het jaar 2100 wil de regering beslissen over een methode en een locatie voor een definitieve oplossing. Het kabinet gaat uit van een geologische berging die rond 2130 operationeel moet zijn. De besluitvorming over het langdurig beheer van radioactief afval moet nog worden ingevuld.

In 2019 vroeg de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat het Rathenau Instituut om te adviseren hoe dit besluitvormingsproces eruit kan zien en hoe de maatschappij hierbij kan worden betrokken. Dit advies is het resultaat daarvan. Het advies is input voor het tweede *Nationale programma voor het beheer van radioactief afval en verbruikte splijtstoffen* dat in 2025 verschijnt. Hierin staat hoe Nederland radioactief afval veilig wil beheren, nu en in de toekomst. Het is een actualisatie van het eerste *Nationale programma* uit 2016.

Dit advies is gebaseerd op een combinatie van onderzoek en dialoog met experts en belanghebbenden. Het Rathenau Instituut concludeert dat er nog veel werk verzet moet worden voordat Nederland een definitieve oplossing heeft. Wachten tot 2100 met het nemen van besluiten is onverstandig en onwenselijk. Het kabinet moet nu aan de slag met een stapsgewijze en participatieve aanpak voor besluitvorming, die de richting en urgentie biedt waaraan nu behoefte is. Dit advies doet hiervoor aanbevelingen.

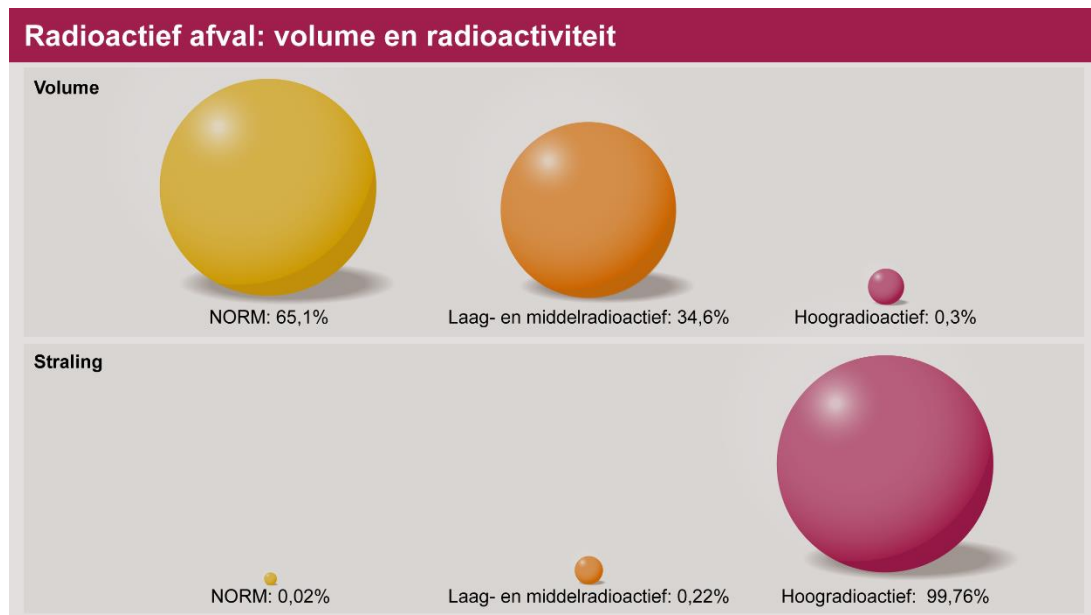
Achtergrond: radioactief afval in Nederland

Dit adviesrapport gaat over de besluitvorming over het langdurig beheer van radioactief afval. In Nederland spreken we van radioactief afval als er voor een radioactieve stof geen gebruik of hergebruik is voorzien. Radioactieve afvalstoffen moeten veilig worden beheerd totdat ze onder de vrijgavegrenzen zijn vervallen. Om te bepalen hoe het afval moet worden beheerd, maakt Nederland onderscheid tussen vier categorieën (Burggraaff et al., 2022).

- **Hoogradioactief afval.** Dit is afval met een hoog stralingsniveau afkomstig van de kernenergieproductie (67%), de productie van medische isotopen (29%) en van onderzoek en onderwijs (4%). Dit afval wordt opgeslagen bij COVRA.
- **Laag- en middelradioactief afval, inclusief natuurlijk radioactief afval (NORM-afval).** Laag- en middelradioactief afval heeft een lager stralingsniveau dan hoogradioactief afval en is afkomstig uit bijvoorbeeld ziekenhuizen, laboratoria en kerncentrales. Onder deze categorie valt ook NORM-afval dat verantwoordelijk is voor het grootste volume afval. Dit afval is afkomstig uit bijvoorbeeld uraniumverrijking bij Urenco en industriële processen waarbij bijvoorbeeld fosfaatertsen worden geconcentreerd. COVRA slaat laag- en middelradioactief afval op, inclusief een klein percentage van het NORM-afval. Het grootste gedeelte van het NORM-afval (99%) heeft een zo'n lage radioactiviteit dat het mag worden gestort op aangewezen afvalstortplaatsen (deponieën) of gemengd met niet-radioactief materiaal zodat het kan worden hergebruikt.
- **Kortlevend radioactief afval.** Dit is afval uit bijvoorbeeld ziekenhuizen en onderzoeksfaciliteiten met een korte halfwaardetijd. De halfwaardetijd geeft de snelheid van radioactief verval aan. Kortlevend afval heeft een halfwaardetijd van minder dan 100 dagen en mag twee jaar bij de producent worden opgeslagen. Binnen deze termijn vervalt het tot onder de vrijgavegrenzen.
- **Vrijgesteld afval.** Omdat dit afval een zeer lage radioactiviteit heeft, is speciale behandeling niet (langer) nodig. Het mag als gewoon afval worden behandeld.

Hoeveelheid radioactief afval in Nederland

Per jaar produceert Nederland bijna 114 duizend m³ radioactief afval. COVRA ontvangt ongeveer 1% hiervan (Burggraaff et al., 2022). Hoogradioactief afval heeft in verhouding tot de andere soorten afval bij COVRA het kleinste volume, maar wel het grootste aandeel in radioactiviteit (zie figuur 1).



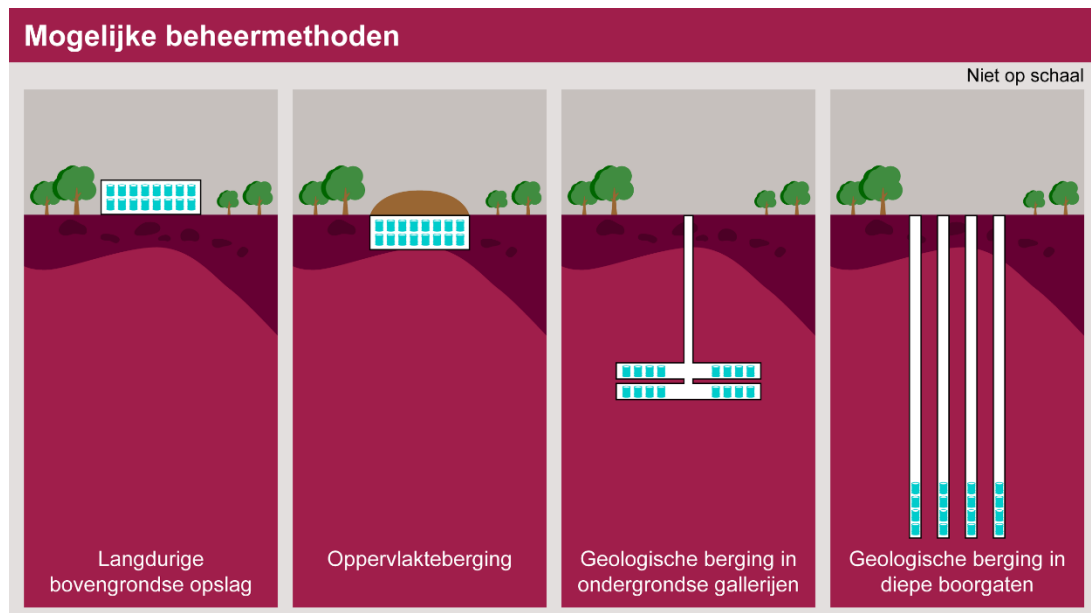
Figuur 1 De bijdrage van verschillende afvalcategorieën aan het totale volume en de totale radioactiviteit van het afval bij COVRA. Deze figuur is in drie dimensies op schaal, en NORM is als een aparte categorie afval opgenomen (bron: Burggraaff et al., 2022).

Langdurig beheer van radioactief afval

Radioactief afval moet veilig worden beheerd zolang het een gevaar vormt voor mens en milieu. Beheer omvat alle handelingen die te maken hebben met het hanteren, de voorbehandeling, de behandeling, het conditioneren, de opslag en, indien nodig, de eindberging van radioactieve afvalstoffen.

De regering wil al het laag-, middel- en hoogradioactief afval bij COVRA dat in 2130 nog radioactief is, diep in de grond in een geologische eindberging plaatsen. Hierbij wordt het afval opgeborgen in stabiele aardlagen op enkele honderden meters diepte (zie figuur 2). Nederland heeft zoutkoepels en kleilagen die hier mogelijk geschikt voor zijn.

Het is nog niet duidelijk hoeveel radioactief afval in 2130 in een eventuele eindberging zal gaan. In de afvalinventaris uit 2022 schat COVRA in dat het volume uiteindelijk te bergen geconditioneerd hoogradioactief afval uitkomt op 8.050 m³. COVRA gaat daarbij uit van de productie van nucleair afval zoals die op dat moment plaatsvond (Burggraaff et al., 2022). De exacte hoeveelheid hangt af van verschillende factoren, waaronder het nucleaire beleid en de wet- en regelgeving, bijvoorbeeld op het gebied van stralingsbescherming. Ook veranderingen in industriële processen, verpakkingseisen en nieuwe methoden voor afvalverwerking kunnen invloed hebben op de uiteindelijke omvang. Soms moet afval extra verpakt worden zoals voor een eindberging, wat het volume kan vergroten.



Figuur 2 Overzicht van mogelijke beheermethoden

Wanneer Nederland meer gebruik zal gaan maken van kernenergie dan eerder was voorzien, zal de hoeveelheid radioactief afval toenemen en de inventaris veranderen. Zo berekende COVRA dat twee nieuwe kerncentrales, een verlenging van de levensduur van de kerncentrale Borssele na 2033, een nieuwe medische-isotopenreactor (Pallas) en een isotopenfabriek in Veendam ervoor zorgen dat het volume hoogradioactief afval in 2130 toeneemt met een factor 20 (3,5 duizend m³ extra) en laag- en middelradioactief afval met een factor 4 (77 duizend m³ extra) (Burggraaff et al., 2022).

Rond 2100 wil de regering een besluit nemen over een definitieve oplossing voor het langdurig beheer van radioactief afval. Ze kan dan ook kiezen voor een andere beheermethode dan diepe geologische berging, zoals langdurige bovengrondse opslag, oppervlakteberging, diepe boorgaten of een mix van beheeropties (zie figuur 2). Daarna wil de regering op zoek naar een geschikte locatie voor het realiseren van de gekozen beheeroptie(s).

Afbakening: de invalshoek van het Rathenau Instituut

Het is nog niet bekend hoe de regering over het langdurig beheer van radioactief afval wil besluiten. De staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat heeft het Rathenau Instituut om advies gevraagd over de invulling van dit besluitvormingsproces en de wijze waarop de samenleving hierbij kan worden betrokken. Het Rathenau Instituut heeft dit verzoek in overleg met de opdrachtgever als volgt afgebakend.

Radioactief afval bij COVRA

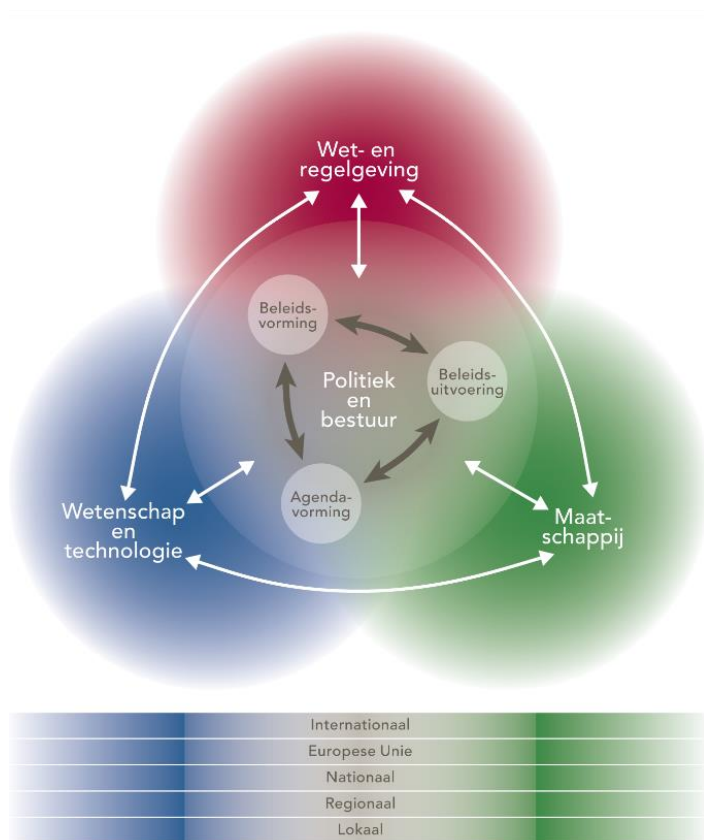
Dit advies richt zich op het hoogradioactieve en het laag- en middelradioactieve afval (inclusief NORM-afval) dat momenteel en in de toekomst wordt opgeslagen bij COVRA en bestemd is voor een eindberging. Voor dit afval is namelijk een definitieve, langdurige oplossing nodig. Het deel van het NORM-afval dat vanwege een lagere radioactiviteit wordt gestort op aangewezen stortplaatsen, valt buiten de scope van dit advies omdat deze stortplaatsen al als een definitieve bergplaats gelden. Ook het kortlevend afval en het vrijgesteld afval vallen buiten dit advies omdat langdurig beheer hiervoor niet nodig is.

Besluitvorming als een breed democratisch proces

De term besluitvorming staat in dit advies voor het brede democratische proces waarbinnen besluiten tot stand komen. Naast de centrale overheid, zijn hier ook wetenschappers, bedrijven, maatschappelijke organisaties, decentrale overheden en burgers bij betrokken. Zij kunnen belangrijke kennis aanleveren en belangen behartigen van groepen die door de besluitvorming geraakt worden. Besluitvorming over het beheer van radioactief afval vindt daarom idealiter plaats binnen en in interactie tussen vier domeinen: politiek en bestuur, wetenschap en technologie, wet- en regelgeving en de bredere maatschappij. Deze domeinen omvatten verschillende bestuurlijke niveaus: van internationaal tot lokaal (zie figuur 3).

De domeinen van dit zogenoemde governance-ecosysteem vormen de institutionele en organisatorische setting waarbinnen en waartussen besluiten tot stand komen, participatie plaatsvindt, kennis wordt ontwikkeld en de financiering wordt geregeld. Deze vier processen bepalen hoe het langdurig beheer van radioactief afval vorm krijgt. De Europese richtlijn 2011/70/Euratom bevat juridische verplichtingen voor lidstaten om deze processen goed te organiseren (2011/70/Euratom).

Het functioneren van het governance-ecosysteem bepaalt in hoeverre deze processen (besluitvorming, participatie, kennisontwikkeling en financiering) bijdragen aan effectieve oplossingen die op brede maatschappelijke steun kunnen rekenen (Arentsen & Van Est, 2023). De aanbevelingen in dit advies gaan daarom over hoe Nederland het governance-ecosysteem zo kan inrichten dat deze processen op een democratische en effectieve manier bijdragen aan de totstandkoming van een definitieve oplossing voor het langdurig beheer van radioactief afval.



Figuur 3 Het raamwerk van het multi-level governance-ecosysteem (Van Est et al., 2023, aanpast naar Kool et al., 2017, p. 95).

Publieksparticipatie

Publieksparticipatie is een belangrijk onderdeel van de besluitvorming over het beheer van radioactief afval. EU-lidstaten zijn verplicht om de maatschappij in de besluitvorming te betrekken (2011/70/Euratom). In 2015 stelde het Rathenau Instituut een visie op publieksparticipatie op voor de regering als input voor het eerste Nationale Programma (ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016).

Onder publieksparticipatie bij besluitvorming verstaat het Rathenau Instituut participatie door de brede samenleving, bestaande uit verschillende soorten publiek: wetenschap, overheden, burgers en andere betrokkenen zoals bedrijven en maatschappelijke organisaties. Publieksparticipatie moet per vraagstuk op maat worden georganiseerd. Zo kunnen de wijze van participatie en de deelnemers worden afgestemd op het doel, bijvoorbeeld de keuze van een beheermethode of een locatie.

In 2015 adviseerde het Rathenau Instituut de regering om nog niet te beginnen met publieksparticipatie vanwege het ontbreken van urgentie en concrete besluitvorming, maar wel te starten met de voorbereiding ervan (Rathenau Instituut,

2015). De regering nam dit advies over in het *Nationale programma* van 2016. Dit adviesrapport constateert dat er nu behoefte is aan meer richting en urgentie in de besluitvorming en doet aanbevelingen voor het starten met een stapsgewijze aanpak voor besluitvorming, inclusief publieksparticipatie.

Publieksparticipatie is essentieel voor democratische en effectieve besluitvorming over het langdurig beheer van radioactief afval, maar het is geen garantie voor succes. Slecht georganiseerde participatie kan meer kwaad dan goed doen. Op basis van onderzoek en gesprekken met belanghebbenden en experts verduidelijkt dit advies daarom wanneer, waarover en door wie participatie kan plaatsvinden, en doet het aanbevelingen voor wat er nodig is om dit goed te laten verlopen.

Aanpak: onderzoek en dialoog

Dit advies is gebaseerd op de resultaten van een vijfjarig onderzoeks- en dialoogprogramma, dat is opgezet als een kennis- en leerproces waarbij onderzoek en dialoog elkaar beïnvloeden. Dit betekent dat onderzoek is gebruikt om de dialoog te voeren en dat de uitkomsten van de dialoog gebruikt zijn om het onderzoek richting te geven. Op basis van de resultaten van deze activiteiten stelden we dit adviesrapport op. De activiteiten binnen dit programma vonden plaats binnen vier onderzoek- en dialooglijnen: verleden, heden, toekomst en elders. Deze paragraaf bespreekt de belangrijkste activiteiten die daarbinnen hebben plaatsgevonden.

Verleden

Het Rathenau Instituut bracht in samenwerking met de Stichting Historie der Techniek in kaart hoe het beleid voor radioactief afval zich de afgelopen zeventig jaar ontwikkelde. Kennis over het verleden helpt om het huidige beleid beter te begrijpen. Ook biedt het inzichten voor toekomstige besluitvorming. De studie *Een kwestie van tijd* laat bijvoorbeeld zien dat onvoldoende betrokkenheid van de maatschappij bij de besluitvorming kan leiden tot weerstand en verzet (Rathenau Instituut, 2023b). Het Rathenau Instituut sprak ook met 22 belanghebbenden en experts over een conceptversie van de studie. De resultaten hiervan zijn samengevat in het verslag *Geschiedenis als gesprekstarter* (Rathenau Instituut, 2023c).

Heden

Voor effectieve en democratische besluitvorming is een goed functionerend governance-ecosysteem nodig. Daarom heeft het Rathenau Instituut begin 2020 verkend hoe het governance-ecosysteem rondom het beheer van radioactief afval functioneert. Het Instituut sprak met 23 betrokkenen en experts over wat goed ging en wat beter kon. Daaruit bleek dat er behoefte was aan een overzicht van de wet- en regelgeving voor het langdurig beheer van radioactief afval. Ook waren er zorgen over de kennisbasis in Nederland voor radioactief afvalbeheer en de vitaliteit van de kennisgemeenschap. Tenslotte was er veel vraag naar lessen uit het buitenland. Op basis hiervan startte het Rathenau Instituut twee projecten en de extra onderzoekslijn elders (zie hierna).

Voor het eerste project heeft het Rathenau Instituut in samenwerking met de Universiteit Utrecht het juridisch kader voor de besluitvorming over het langdurig beheer van radioactief afval in kaart gebracht. Wet- en regelgeving bepalen de criteria waaraan het langetermijnbeheer van radioactief afval moet voldoen, en de verantwoordelijkheden van partijen die hierbij zijn betrokken. Ook geven ze burgers recht op toegang tot informatie, participatie en beroep. De studie *Regels voor het beheer van radioactief afval* biedt een overzicht van de relevante internationale, Europese en nationale regels en laat zien waar potentiële hiaten zitten (Rathenau Instituut, 2024d).

Voor het tweede project onderzocht het Rathenau Instituut hoe in Nederland kennis voor het langdurig beheer van radioactief afval wordt ontwikkeld, beheerd en gebruikt. Kennis is noodzakelijk om te bepalen hoe en waar Nederland het afval kan bergen. Daarbij is het belangrijk dat burgers en betrokkenen vertrouwen hebben in hoe kennis wordt ontwikkeld. Op basis van onderzoek, interviews en twee workshops laat de studie *Koersen op kennis* zien wat goed gaat en beter kan op kennisgebied (Rathenau Instituut, 2024c).

Elders

Alle Europese landen zoeken een oplossing voor hun radioactief afval. Finland, Zweden en Frankrijk gelden hierbij als koplopers. Deze landen hebben al een locatiebesluit genomen en werken momenteel aan het realiseren van een geologische berging. Veel andere landen zijn nog op zoek naar een locatie. Nederland kan van de ervaringen in andere landen leren. Daarom maakte het Rathenau Instituut in samenwerking met wetenschappers uit andere landen het boek *The future of radioactive waste governance: Lessons from Europe* (Arentsen & Van Est, 2023).

Het boek beschrijft en vergelijkt hoe tien Europese landen besluiten over het beheer van hun radioactief afval. Het laat zien hoe nationale overheden hebben

geleerd om lokale overheden, maatschappelijke organisaties en burgers bij de besluitvorming te betrekken. Dit wordt de participatieve wending genoemd (Arentsen & Van Est, 2023; Bergmans et al., 2015). De studie toont aan dat deze participatieve wending gepaard ging met de komst van nieuwe instituties zoals onafhankelijke organisaties en veranderingen in wet- en regelgeving. Die moeten ervoor zorgen dat processen eerlijk verlopen en er een gelijke verdeling is van kennis en macht.

In oktober 2023 organiseerde het Rathenau Instituut een bijeenkomst waar nationale en internationale experts spraken over wat de inzichten uit het boek betekenen voor Nederland (Rathenau Instituut, 2024a).

Toekomst

Om te onderzoeken hoe Nederland de besluitvorming over het langdurig beheer van radioactief afval op een goede wijze kan inrichten, organiseerde het Rathenau Instituut dialoogactiviteiten die werden gestructureerd rond zes onderwerpen: de beheermethode, de locatie, de financiering, de samenwerking met andere landen, het besluitvormingsproces en de publieksparticipatie (Rathenau Instituut, 2023d).

Tijdens een workshop in de zomer van 2023 gingen 28 beleidsmakers van nationale en regionale overheden, onderzoekers, ondernemers, maatschappelijke organisaties en andere belanghebbenden in gesprek over de belangrijkste kwesties en uitdagingen voor de toekomstige besluitvorming over radioactief afval (Rathenau Instituut, 2024a).

Later dat jaar bespraken 33 belanghebbenden en deskundigen de afwegingen die spelen bij de besluitvorming over de zes bovengenoemde onderwerpen. Dat deden ze aan de hand van casussen die gebaseerd waren op buitenlandse voorbeelden (Rathenau Instituut, 2024a).

Tot slot organiseerde het Rathenau Instituut vier bijeenkomsten met groepen die niet waren vertegenwoordigd in de eerdere workshops, maar wel kunnen worden geraakt door de besluitvorming over het langdurig beheer van radioactief afval: jongeren en inwoners van Zeeland (Rathenau Instituut, 2024b). Jongeren zullen langer dan ouderen te maken krijgen met de gevolgen van de beslissingen die zullen worden genomen. Zeeuwen wonen in de provincie waar de huidige opslaglocatie ligt. Hoewel nog niet is bepaald waar een mogelijke eindberging komt, hebben besluiten over het beheer van radioactief afval invloed op hun regio.

Verantwoording

Deze paragraaf legt uit waarom het Rathenau Instituut dit advies opstelde en hoe het tot stand kwam, welke kwaliteitscontroles zijn uitgevoerd, hoe de resultaten van dialoogactiviteiten zijn gebruikt en hoe externe ontwikkelingen invloed hebben gehad op het advies.

Expertise

Het Rathenau Instituut doet al ruim 35 jaar onderzoek naar de invloed van wetenschap, innovatie en technologie op de samenleving. Het bracht eerder rapporten uit over maatschappelijk gevoelige onderwerpen, zoals schaliegas en geothermie (Rathenau Instituut, 2013, 2017), en over publieksparticipatie in de energietransitie (Rathenau Instituut, 2016). Op verzoek van van de regering formuleerde het een visie op publieksparticipatie bij het langdurig beheer van radioactief afval (Rathenau Instituut, 2015), waar het huidige onderzoeks- en dialoogprogramma op voortbouwt.

Kwaliteitsborging

Het Rathenau Instituut heeft verschillende stappen ondernomen om de kwaliteit van dit adviesprogramma te waarborgen. Een externe begeleidingscommissie adviseerde over de kwaliteit en de maatschappelijke en politieke inbedding (zie: bijlage 3). Alle rapporten doorliepen een interne kwaliteitsprocedure en werden gecontroleerd op feitelijke onjuistheden door experts en belanghebbenden. Alle dialoogbijeenkomsten werden geëvalueerd om tussentijds te kunnen leren.

Resultaten dialoogactiviteiten

Het Rathenau Instituut heeft verschillende publieken uit diverse domeinen van het governance-ecosysteem betrokken bij de dialoogactiviteiten om een breed scala aan opvattingen en perspectieven op te halen. De resultaten van alle dialoogactiviteiten zijn verwerkt in verslagen en rapporten die op de website van het Rathenau Instituut zijn gepubliceerd. In de verslagen van de workshops is de inbreng van deelnemers samengevat. Alle standpunten en ideeën kregen daarbij evenveel gewicht. Verschillen in visies en opvattingen zijn zoveel mogelijk benoemd. Deelnemers aan de workshops hoefden het niet met elkaar eens te zijn of consensus te bereiken. Om recht te doen aan wat er in de workshops werd gezegd, zijn eventuele feitelijke onjuistheden in de opmerkingen van deelnemers niet gecorrigeerd in de verslagen.

In dit adviesrapport gebruikt het Rathenau Instituut de inbreng van de deelnemers aan de dialoogactiviteiten op verschillende manieren. Allereerst als illustraties van opvattingen en meningen die in de maatschappij bestaan over dit onderwerp. Ten tweede als waardevolle kennisbron over belangrijke onderwerpen, afwegingen en

mogelijke oplossingen. Daarbij is er in het kader van de kwaliteitsborging wel gecontroleerd op feitelijke onjuistheden. Conclusies en aanbevelingen op basis van de input van de deelnemers aan de dialoogactiviteiten komen volledig voor rekening van het Rathenau Instituut.

Veranderende context

In de vijf jaren die het Rathenau Instituut aan dit adviesprogramma heeft gewerkt, vonden er verschillende belangrijke gebeurtenissen plaats. In 2020 brak de coronacrisis uit en in 2022 begon een oorlog op het Europese continent door de invasie van Rusland in Oekraïne, wat mede leidde tot een energiecrisis. De coronacrisis zorgde ervoor dat er in het begin van dit traject minder bijeenkomsten zijn georganiseerd dan voorgenomen. Gedurende twee jaar vond de interactie met het veld vooral online plaats. Dat geldt voor de interviews, de samenwerkingen met wetenschappers uit andere landen en de dialoogbijeenkomst over de historische studie.

Daarnaast veranderde het Nederlandse kernenergiebeleid, mede onder invloed van de klimaatcrisis en de energiecrisis. Bij de start van dit adviestraject in 2019 leek de nucleaire sector te gaan krimpen. De sluiting van de kerncentrale in Borssele stond gepland voor 2033. Nu dit rapport verschijnt, is er een andere situatie. Het kabinet-Rutte IV (januari 2022 – juli 2024) zette in op het langer openhouden van de huidige kerncentrale en koos voor de bouw van twee nieuwe centrales. Ook maakte het middelen vrij voor onderzoek naar kleinere modulaire kerncentrales, de zogenoemde *Small Modular Reactors* (SMR's). Het in juli 2024 aangetreden kabinet-Schoof stimuleert de bouw van vier nieuwe kerncentrales. Daarnaast werken twee bedrijven aan nieuwe faciliteiten voor medische isotopen en gaat uraniumverrijker Urenco de productie met 15% verhogen.

Tot slot is het belangrijk om te vermelden dat tijdens de laatste twee jaar van dit onderzoeks- en dialoogprogramma de Koning Boudewijnstichting in België een maatschappelijk debat organiseerde onder de titel *Nu voor morgen: Dialoog over de toekomst van radioactief afval*. Dit debat ging over het langetermijnbeheer van hoogradioactief en langlevend afval in België (Koning Boudewijnstichting, 2024b). Het Rathenau Instituut had regelmatig contact met de organisatoren hiervan.

Leeswijzer

Hoofdstuk 1 van dit advies beschrijft de achtergrond van het Nederlandse beleid voor het beheer van radioactief afval. Het bespreekt de huidige situatie en laat zien dat verschillende uitdagingen om aandacht vragen. Ook gaat het in op de visies van internationale organisaties, experts en belanghebbenden over het huidige

beleid. Het Rathenau Instituut concludeert dat de besluitvorming over het langdurig beheer van radioactief afval meer urgentie en richting nodig heeft en dat daarvoor een stapsgewijze, participatieve besluitvormingsaanpak nodig is.

Hoofdstuk 2 bevat aanbevelingen voor een stapsgewijze en participatieve aanpak, waarmee het kabinet samen met de maatschappij stappen kan zetten. Deze aanpak bestaat uit vijf fasen waarin een beheerprogramma wordt opgesteld en uitgevoerd.

Hoofdstuk 3 gaat hier dieper op in en bespreekt wat er nodig is om die aanpak uit te voeren. Het doet aanbevelingen voor het organiseren van besluitvorming, publieksparticipatie, kennis en financiën en gaat concreet in op acties die al in de komende periode kunnen starten. In de bijlages 1 en 2 staan puntsgewijze overzichten van deze actiepunten voor het begin van deze eerste fase en voor het uitvoeringsdeel daarvan.

Hoofdstuk 4 bevat tenslotte de hoofdboodschap van het advies.

1 Tijd voor actie

Veertig jaar geleden besloot de regering om radioactief afval tijdelijk bovengronds op te slaan en pas rond het jaar 2100 een definitieve oplossing te kiezen voor het langdurig beheer daarvan. Sindsdien zijn er zeker dingen gebeurd op het terrein van onderzoek, beleid en wetgeving, maar er is meer nodig om de besluitvorming goed te laten verlopen. Het huidige beleid bevat onvoldoende urgentie en richting om de stappen te zetten die de komende jaren nodig zijn. Experts en belanghebbers zijn bang dat Nederland hierdoor kansen mist en onredelijke lasten doorschuift naar toekomstige generaties. Er is een andere aanpak nodig waarbij het kabinet samen met de samenleving duidelijke stappen zet bij het langdurig beheer van radioactief afval.

1.1 Achtergrond radioactief afvalbeleid

De keuze voor de langdurige bovengrondse opslag van radioactief afval stamt uit 1984. Een belangrijke aanleiding hiervoor was de maatschappelijke weerstand tegen het storten van laag- en middelradioactief afval in de oceaan en het latere internationale verbod hierop (Rathenau Instituut, 2023b). Hierdoor moest de regering op zoek naar andere manieren om van dit afval af te komen. Ook voor hoogradioactief afval was een oplossing nodig. Dit afval ging naar opwerkingsfabrieken in Frankrijk en Engeland om de nog bruikbare stoffen eruit te halen. Het afval dat daarna overbleef zou op den duur naar Nederland terugkeren.

De regering liet verschillende opties onderzoeken om laag-, middel- en hoogradioactief afval te beheren (Rathenau Instituut, 2023b). Opties die toen in aanmerking kwamen waren geologische berging in ondergrondse zoutlagen en langdurig tijdelijke bovengrondse opslag voor een periode tot 150 jaar (CHVRA, 1983). Het realiseren van een geologische berging in zoutlagen leek op korte termijn niet haalbaar vanwege de maatschappelijke gevoeligheid ervan. Toen de regering in 1976 proefboringen aankondigde in Noordoost-Nederland leidde dat tot grote regionale protesten. Hierop besloot de regering de plannen voor proefboringen te annuleren en voorlopig geen onderzoek naar geologische berging op locatie te doen (Rathenau Instituut, 2023b).

Tegen deze achtergrond koos de regering voor een centrale bovengrondse opslag van radioactief afval (VROM, 1984). Dit gaf Nederland meer tijd om vermogen op te bouwen, verder onderzoek te doen naar beheeropties en te leren van

ontwikkelingen in andere landen. De verwachting was dat meerdere landen in de tussentijd een eindberging in gebruik zouden nemen en dat Nederland mogelijk kon aansluiten bij een internationale bergingsfaciliteit. Een bijkomend voordeel van een tijdelijke opslag was dat de straling van het afval geleidelijk afneemt (VROM, 1984). Na honderd jaar zou een deel daarvan niet meer in een eindberging hoeven en mogelijk zelfs kunnen worden hergebruikt.

1.2 Ontwikkelingen rondom het langdurig beheer

De afgelopen veertig jaar is het beleid voor het beheer van radioactief afval vrijwel niet veranderd. COVRA slaat laag-, middel- en hoogradioactief afval bovengronds op in speciale gebouwen in Zeeland voor een periode van tenminste honderd jaar. Rond 2130 wil de regering het afval dat dan nog radioactief is in een geologische eindberging plaatsen (ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016). Rond 2100 wil Nederland een besluit nemen over een finale beheeroptie en vervolgens op zoek gaan naar een geschikte locatie. Het is op dat moment ook mogelijk om te kiezen voor een nieuwe technologie voor het langdurig beheer, mocht deze beschikbaar komen, of om de periode van bovengrondse opslag te verlengen (ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016).

Nederland heeft sinds 1984 verschillende stappen genomen om de besluitvorming over het langdurig beheer van radioactief afval verder vorm te geven en hier instituties voor in te richten. Zo is het beleid verder uitgewerkt, wetgeving ingevoerd, onderzoek gedaan, een financieringsstructuur opgetuigd, en samenwerking gezocht met andere landen. Ook is het denken over besluitvorming en de manier waarop de maatschappij daarbij betrokken kan worden veranderd. Hieronder lichten we deze ontwikkelingen verder toe en schetsen we waar Nederland nu staat.

Beleid en wetgeving

In 2016 presenteerde de overheid het eerste *Nationale programma voor radioactief afval en verbruikte splijtstoffen*. Het *Nationale programma* zet het beleid uiteen voor het beheer van radioactief afval. Het beleid is gebaseerd op vier uitgangspunten (ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016).

- **Minimalisatie van het ontstaan van radioactief afval.** De productie van radioactief afval moet zoveel mogelijk worden beperkt.
- **Veilig beheer van radioactief afval.** Het afval moet veilig worden beheerd zolang het risico's met zich meebrengt voor mens en milieu.
- **Geen onredelijke lasten op de schouders van toekomstige generaties.** Generaties die profiteren van bepaalde toepassingen van radioactiviteit, zoals

kernenergie of medische isotopen, dienen de lasten te dragen van het beheer van het afval dat daarbij ontstaat.

- **Kosten van het beheer komen voor rekening van de veroorzakers van het afval.** De veroorzakers dienen de kosten voor beheer te dragen, oftewel: de vervuiler betaalt.

Naast de bovenstaande vier uitgangspunten, stelt de regering twee aanvullende voorwaarden aan het langdurig beheer van radioactief afval en de besluitvorming hierover: terugneembaarheid van radioactief afval en omkeerbaarheid van de besluitvorming. Terugneembaarheid houdt in dat het mogelijk moet zijn om radioactief afval tijdens het gebruik van een berging terug te nemen, bijvoorbeeld als de berging niet voldoende functioneert of als er technieken beschikbaar komen om het afval te hergebruiken. Omkeerbaarheid van besluitvorming houdt in dat het mogelijk moet zijn om stappen in de besluitvorming terug te draaien.

Nederland heeft ook het juridisch kader voor het beheer van radioactief afval verder ontwikkeld. Uit een beoordeling daarvan blijkt dat alle internationale en Europese regels op dit terrein zijn doorgevoerd (Rathenau Instituut, 2024d). Zo gelden er voorschriften voor de veilige omgang met radioactief afval. Om belangenverstrengeling te voorkomen, zijn de verantwoordelijkheden voor het energiebeleid en het beleid voor nucleaire veiligheid en stralingsbescherming verdeeld over verschillende overheidsinstanties (Rathenau Instituut, 2023b). Daarnaast is er een scheiding gemaakt tussen beleidsvoorbereiding en toezicht. Zo stelt het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat beleid op. De Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS) ziet toe op de nucleaire veiligheid en stralingsbescherming, en is verantwoordelijk voor de vergunningverlening.

Onderzoek

Nederland ontwikkelde kennis voor het langdurig beheer van radioactief afval via verschillende meerjarige, nationale onderzoeksprogramma's (Rathenau Instituut, 2023b, 2024c). Doorgaans gebeurde dit in reactie op concrete beleidsvragen en droeg de kennis bij aan het ontwikkelen van beleid. De onderzoeksprogramma's richtten zich voornamelijk op het verkrijgen van kennis voor geologische berging in zout, en later in ook klei. Er is nog geen onderzoek gedaan naar specifieke locaties, onder andere omdat dit maatschappelijk gevoelig ligt (Rathenau Instituut, 2023b). Nederland maakt wel gebruik van kennis die is opgedaan bij geologisch onderzoek in onder andere België en Duitsland.

Naast geologische berging onderzocht Nederland ook andere beheermethoden (Rathenau Instituut, 2023b). Het bergen van radioactief afval onder de zeebodem viel in de jaren tachtig af omdat het voor Nederland te duur was. Het verlengen van de bovengrondse opslagperiode bij COVRA tot 300 jaar bleek mogelijk, maar

vereist wel voldoende politieke en juridische stabiliteit (Scholten, 1998). Verder is gekeken naar partitie en transmutatie, een verwerkingsmethode die de levensduur van hoogradioactief afval kan verkorten. Deze technologie kan nog niet op grote schaal worden toegepast en is geen beheeroptie op zichzelf (SCK-CEN & ONDRAF/NIRAS, 2019). De opties hiervoor bleken voor Nederland bovendien beperkt. Hoogradioactief afval dat terugkomt uit buitenlandse opwerkingsfabrieken, wordt namelijk ingesloten in massief glas. Bij dit zogenoemde verglaasde afval is partitie en transmutatie niet meer mogelijk.

Momenteel loopt er geen meerjarig nationaal onderzoeksprogramma. COVRA heeft wel een eigen onderzoeksprogramma naar eindberging in klei en zout en werkt daarvoor samen met andere partijen (Rathenau Instituut, 2024c). In tegenstelling tot de vorige onderzoeksprogramma's is de overheid hier niet bij betrokken. Daarnaast is dit programma vooral gericht op het ontwikkelen van technische kennis. De aandacht voor sociaal- en geesteswetenschappelijk onderzoek voor het langetermijnbeheer van radioactief afval is in algemene zin toegenomen, mede door dit adviestraject van het Rathenau Instituut.

Financiering

Nederland is verplicht om voldoende financiering beschikbaar te hebben voor het beheer van radioactief afval, nu en later (IAEA, 1997, art. 22; 2011/70/Euratom, 2011, art. 9). Hierbij geldt in Nederland het principe dat de vervuiler betaalt. Afvalproducenten betalen een tarief voor de overdracht van hun afval aan COVRA. Bij deze overdracht is sprake van finale kwijting: COVRA wordt de eigenaar van het afval en de producenten zijn na betaling niet langer verantwoordelijk voor het afval en de berging daarvan. COVRA stelt de tarieven vast op basis van een inschatting van de opslagkosten en de kosten van geologische berging. De ANVS ziet erop toe dat de tariefstelling objectief, transparant en niet-discriminatoir is, maar ziet niet toe op de kostenramingen (ANVS, 2024). De kosten voor een eindberging werden in 2017 geraamd op 2,05 miljard euro (Verhoef et al., 2017).

Om voldoende vermogen te hebben voor het verwerken en beheren van het radioactief afval, belegt COVRA een deel van de afvalgelden in aandelen en andere beleggingen. De strategie daarachter is gericht op het realiseren van een eindberging rond 2130 (COVRA, 2024). Sinds 2002 is de Staat de enige aandeelhouder van COVRA, vertegenwoordigd door het ministerie van Financiën (Rathenau Instituut, 2023b). Het ministerie moet goedkeuring verlenen voor de beleggingsstrategie van COVRA. Mocht het rendement over de periode van honderd jaar tegenvallen, zal de Staat voor de ontbrekende middelen moeten bijspringen.

Samenwerking met andere landen

De overheid sprak zich al in 1984 uit voor multinationale samenwerking bij het langdurig beheer van radioactief afval (VROM, 1984). Deze samenwerking kan gericht zijn op het uitwisselen van kennis en op het ontwikkelen van een internationale berging. Zo'n berging kan interessant zijn voor landen met relatief weinig radioactief afval of met ongunstige geologische omstandigheden (IAEA, 2004, 2016). Nederland nam deel aan verschillende internationale en Europese onderzoeksprojecten en volgt sinds 2016 officieel een duale strategie (ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016). Dit houdt in dat Nederland in principe een nationale route naar een eindberging uitwerkt, maar de mogelijkheid niet uitsluit om samen met andere EU-lidstaten een eindberging te realiseren.

Het verkennen van een multinationale berging gebeurt met name door nationale afvalorganisaties binnen de *European Repository Development Organisation* (ERDO). ERDO faciliteert de uitwisseling van kennis over nationale en multinationale opties voor eindberging. Inmiddels zijn acht organisaties uit zeven Europese landen bij ERDO aangesloten. COVRA was betrokken bij de oprichting van ERDO in 2009. Sinds 2021 is ERDO een vereniging en voert COVRA het secretariaat. In december 2022 tekenden de Nederlandse en Belgische regering een intentieverklaring voor samenwerking op het gebied van kernenergie en radioactief afval (ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2024).

Stapsgewijze en participatieve besluitvorming

Het denken over besluitvorming is door de decennia heen veranderd. In de jaren zeventig groeide de weerstand tegen de manier waarop de overheid van bovenaf beslissingen nam over het beheer van radioactief afval (Rathenau Instituut, 2023b). De samenleving eiste inspraak in de besluitvorming over radioactief afval en kernenergie. In reactie hierop ging de overheid op zoek naar manieren om de bevolking beter bij de besluitvorming te betrekken. Zo konden burgers meepraten over de berging van radioactief afval bij de Brede Maatschappelijke Discussie over het Nederlandse energiebeleid in de jaren tachtig, en bij de inspraakprocedure rondom het milieu- en afvalbeleid in de jaren negentig (Rathenau Instituut, 2023b).

Landen in de Europese Unie zijn wettelijk verplicht om het publiek te betrekken bij de besluitvorming over het beheer van radioactief afval (2011/70/Euratom, 2011, Article 10). Nederland kiest, net als andere EU-landen, voor een meer participatieve en stapsgewijze aanpak (ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016). Dat laatste betekent dat het besluitvormingsproces in stappen of fasen plaatsvindt die omkeerbaar zijn. Daarmee kunnen huidige of toekomstige generaties afwijken van bijvoorbeeld de beheermethode (geologische berging) en het tijdspad (realisatie rond 2130).

Het is nog niet duidelijk hoe de regering het participatieve en stapsgewijze besluitvormingsproces wil inrichten. Daarom heeft de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat het Rathenau Instituut gevraagd om hierover te adviseren. Daarnaast kondigde de staatssecretaris eind 2022 aan een routekaart op te stellen voor een eindberging (Brief van de Staatssecretaris, 2022a; Brief van de Staatssecretaris, 2022b). Deze routekaart gaat in op de stappen die nodig zijn om een eindberging te realiseren en wat hiervoor moet gebeuren op het gebied van besluitvorming, wet- en regelgeving, participatie, kennis, financiën en multinationale samenwerking (ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016).

1.3 Werk aan de winkel

Voordat Nederland een definitieve oplossing heeft, moeten er nog veel beslissingen worden genomen (Rathenau Instituut, 2023b). Hieronder gaan we dieper in op de uitdagingen en kwesties die samenhangen met hoe Nederland de besluitvorming organiseert, beleid en wetgeving maakt, participatie en kennis organiseert, en de financiën regelt.

Besluitvorming organiseren

Nederland heeft nog niet bepaald hoe het besluitvormingsproces voor het langdurig beheer van radioactief afval moet worden ingevuld. Voordat Nederland een definitieve oplossing heeft, zal het eerst veel verschillende besluiten moeten nemen zoals over de beheermethode, de locatie, financiering, eventuele samenwerking met andere landen en hoe dit hele proces eruit moet zien en hoe de bevolking erbij wordt betrokken. Deze beslissingen zijn onderling verbonden en zullen op verschillende momenten en plaatsen door diverse partijen worden genomen.

Het is op dit moment niet duidelijk welke besluiten voor 2100 genomen moeten worden om te kunnen besluiten over een definitieve oplossing. Daarnaast is niet duidelijk hoe Nederland concreet invulling wil geven aan de duale strategie. Nederland wil zowel een nationale als multinationale route naar eindberging verkennen, maar beide routes zijn nog niet verder uitgewerkt. De door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat aangekondigde routekaart moet hier meer duidelijkheid over gaan bieden (Brief van de Staatssecretaris, 2022a; Brief van de Staatssecretaris, 2022b).

Verschillende actoren hebben kritiek op het ontbreken van een aanpak voor besluitvorming. Volgens de *Commissie voor de milieueffectrapportage* laat het *Nationale programma* uit 2016 hiermee kansen liggen om de besluitvorming meetbaar te maken en te bespoedigen (Commissie mer, 2015). De Commissie mer is een onafhankelijke adviesraad die adviseert over de inhoud en kwaliteit van

milieueffectrapportages. Ook experts van het Internationaal Atoomenergie-agentschap (IAEA) missen specifieke mijlpalen naast die van 2100 en 2130. Extra mijlpalen zijn volgens hen nodig om tijdig een wettelijke kader op te bouwen, participatie te organiseren, onderzoek te doen en bergingsconcepten te ontwikkelen (ARTEMIS, 2024).

Beleid en wetgeving

Op het gebied van beleid en wetgeving bestaan verschillende uitdagingen. Zo verschillen experts en betrokkenen van mening over de vraag of Nederland al heeft gekozen voor een geologische berging, of dat deze keuze nog openstaat (Rathenau Instituut, 2024a). Sommigen gaan ervan uit dat Nederland al in 1984 heeft vastgelegd dat het afval in een geologische berging gaat. Anderen denken dat Nederland hier pas in 2100 over besluit en dat andere beheermethoden ook mogelijk zijn, zoals bijvoorbeeld een combinatie van diepe geologische berging voor hoogradioactief en langlevend afval en ondiepe berging voor laag- en middelradioactief afval. Die zouden binnen Nederland of elders tot stand kunnen komen, al dan niet in internationale samenwerking.

Om betrokkenen meer duidelijkheid te bieden, kan het helpen om per afvalcategorie de beheeropties en bijbehorende criteria vast te leggen in wetgeving. In Nederland is dit nog niet het geval. De categorieën radioactief afval uit het beleid komen bovendien niet overeen met de definities uit de wet, wat tot onduidelijkheid leidt (Rathenau Instituut, 2024d). Ook zijn ze volgens het IAEA-expertteam onvoldoende toegespitst op het langetermijnbeheer (ARTEMIS, 2024). Hierdoor zien zij een risico dat bepaalde opties voor het langdurig beheer moeilijker uit te voeren zijn omdat het afval niet op de juiste manier is ingedeeld.

Ook zijn de vier uitgangspunten van het beleid niet goed genoeg uitgewerkt in beleid zelf en in de wetgeving, waardoor ze nog te weinig handvatten bieden voor de praktijk en ze maar beperkt bruikbaar zijn voor het toetsten van de beheeropties (ARTEMIS, 2024; Commissie mer, 2024; Rathenau Instituut, 2024d). Uit verschillende evaluaties komt onder andere het volgende naar voren.

- **Minimalisatie van het ontstaan van radioactief afval.** De overheid vindt het belangrijk om de productie van radioactief afval te beperken, maar heeft weinig instrumenten om hierop te sturen (Oostdijk et al., 2022; RIVM, 2021). De verantwoordelijkheid voor minimalisatie ligt hierdoor vooral bij de afvalproducenten.
- **Veilig beheer van radioactief afval.** De voorschriften voor het veilig beheren van radioactief afval zijn met name gericht op huidige activiteiten (ARTEMIS, 2024; Rathenau Instituut, 2024e). Specifieke voorschriften voor de uiteindelijke berging staan nauwelijks in de wet.

- **Geen onredelijke lasten op de schouders van latere generaties.** Het Nationale programma maakt onvoldoende duidelijk welke stappen er nu gezet worden om veilig beheer in de toekomst te realiseren (ARTEMIS, 2024; Oostdijk et al., 2022).
- **De veroorzakers van radioactief afval dragen de kosten van het beheer ervan.** Het is niet duidelijk welke kosten de afvalproducenten moeten betalen en wat voor rekening van de overheid komt (ARTEMIS, 2024; Rathenau Instituut, 2023a, 2024a; RIVM, 2021).

Mocht Nederland een geologische berging willen realiseren, dan biedt het wettelijk kader nog onvoldoende handvatten om dit proces in goede banen te leiden (Rathenau Instituut, 2024d). Dat wetten en regels voor de ruimtelijke ordening en het milieu geen specifieke aandacht besteden aan de berging van radioactief afval, kan op den duur zorgen voor onduidelijkheid over de verantwoordelijkheden van de verschillende overheden en voor conflicten met andere toepassingen die gebruikmaken van de ondergrond, zoals CO₂-opslag en drinkwatervoorziening.

Publieksparticipatie organiseren

Nederland heeft nog niet bepaald hoe het publiek wordt betrokken bij de besluitvorming over het langdurig beheer van radioactief afval. Volgens internationale organisaties zoals het IAEA en het Nucleaire Energie Agentschap (NEA) moet participatie een continu proces zijn, dat vanaf een vroegtijdig stadium plaatsvindt wanneer keuzes nog niet vaststaan (IAEA, 2011b; NEA, 2003). Nederlandse experts en belanghebbenden wijzen erop dat vroegtijdige participatie helpt om tijdig een beeld te krijgen van alle belangen en de benodigde kennis, en voor het creëren van een gezamenlijke verantwoordelijkheid (Rathenau Instituut, 2024a).

Ook de regering wil graag op tijd beginnen met participatie, maar vindt het lastig om een startpunt te kiezen (ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016). Dit heeft vooral te maken met het ontbreken van een plan voor de besluitvorming. Daarnaast is het ook belangrijk dat het duidelijk is waar de participatie precies toe moet leiden en wat er met de resultaten gebeurt in het besluitvormingsproces. Zo lang niet bekend is welke besluiten worden genomen, zal er weinig bereidheid zijn om te participeren (Rathenau Instituut, 2015). Ook de Nederlandse wetgeving biedt weinig handvatten voor vroegtijdige participatie bij de besluitvorming over het beheer van radioactief afval (Rathenau Instituut, 2024d).

Kennis organiseren

Kennis is noodzakelijk om te kunnen bepalen hoe en waar Nederland zijn radioactief afval definitief kan bergen en hoe het de besluitvorming hierover kan organiseren (Rathenau Instituut, 2024c). Doordat er jarenlang weinig aandacht was

voor radioactief afval, investeerde de Nederlandse overheid minimaal in kennisopbouw en expertisebehoud (Dekker et al., 2023). Ze organiseerde weliswaar verschillende tijdelijke onderzoeksprogramma's, maar deze sloten onvoldoende op elkaar aan waardoor er te weinig continuïteit was en kennis steeds opnieuw moest worden opgebouwd. Omdat er momenteel geen duidelijk plan voor de besluitvorming is, is het voor belanghebbenden en experts onduidelijk welke kennis en expertise op welke momenten nodig zijn (Rathenau Instituut, 2024c). Ook ontbreekt het aan voldoende structurele middelen. Dit belemmert de ontwikkeling, verzameling en toepassing van kennis, evenals de internationale onderzoeks-samenwerking en integratie van deze kennis in de Nederlandse context.

In vergelijking met andere landen is de kennisontwikkeling in Nederland bovendien beperkt, en vooral gericht op behoeften die spelen op de korte termijn (ARTEMIS, 2024). Daarnaast zijn er zorgen over vergrijzing en is er weinig diversiteit in betrokken kennisdisciplines (Rathenau Instituut, 2024c). De focus ligt vooral op de productie van technische kennis voor het ontwikkelen van een eindberging, terwijl andere kennis die nodig is voor de besluitvorming onderbelicht blijft. Ook is de expertise over het beheer van radioactief afval geconcentreerd bij een klein aantal partijen, zoals COVRA, NRG en de TU Delft. Dat maakt de Nederlandse kennispositie kwetsbaar. Als een partij of enkele werknemers wegvallen, is dit moeilijk op te vangen. Ook zijn er onvoldoende partijen die elkaars kennis kunnen controleren en aanvullen.

Er is behoefte aan coördinatie over de grenzen van organisaties, vakgebieden en domeinen heen (Rathenau Instituut, 2024c). Die ontbreekt nu. Recente pogingen om de kennisinfrastructuur op nucleair gebied te versterken, verstevigen de positie van deze gevestigde partijen en stimuleren opnieuw vooral de ontwikkeling van technische kennis. Voormalig klimaat- en energieminister Jetten kondigde bijvoorbeeld aan drie leerstoelen en zes PhD-posities te financieren aan de TU Delft (Jetten, 2023). Hoewel dit een goede stap is, is het ook een gemiste kans om meerdere universiteiten te betrekken.

Financiën organiseren

Nederland moet voldoende middelen beschikbaar hebben voor het langdurig beheer van radioactief afval. Deze middelen zijn nodig voor het beheer zelf, maar ook voor kennisontwikkeling en het betrekken van het publiek bij de besluitvorming. Op dit moment ontbreekt een kosteninschatting van het gehele proces richting eindberging, inclusief onderzoek, participatie, locatiekeuze en eventuele alternatieve beheeropties. Zo'n inschatting is nodig om voldoende middelen te kunnen reserveren en helpt om invulling te geven aan het beleidsprincipe dat de vervuiler betaalt. Daarnaast is de kostenraming van COVRA voor het realiseren van een eindberging beperkt publiek inzichtelijk en moeilijk te doorgronden voor

buitenstaanders (Rathenau Instituut, 2023a). De Raad van Advies van de ANVS en verschillende experts en stakeholders missen een regelgevend kader voor de beoordeling van de financiering van het langdurig beheer van radioactief afval (Raad van Advies ANVS, 2020; Rathenau Instituut, 2023a, 2024a).

Op dit moment financiert COVRA met behulp van het geld van de afvalproducenten de kosten voor het beheer van radioactief afval. De Nederlandse overheid betaalt de kosten voor de besluitvorming hierover plus de daaraan verbonden publieks-participatie. Voor belanghebbenden en experts is het hierdoor niet duidelijk hoe het principe dat de vervuiler betaalt in Nederland wordt ingevuld (Rathenau Instituut, 2024a).

1.4 Behoeftte aan meer urgentie en richting

Experts en belanghebbenden hebben waardering, kritiek en zorgen over hoe Nederland het beheer van radioactief afval vormgeeft.

Een expertteam van het IAEA stelde vast dat het Nederlandse beleid goed voorziet in de huidige behoeften (ARTEMIS, 2024). Het prijst het ministerie van IenW, de ANVS en COVRA vanwege hun aandacht voor veiligheid, innovatie en openheid. Nederlandse experts en belanghebbenden zien ook de voordelen van de huidige bovengrondse opslag voor ten minste honderd jaar (Rathenau Instituut, 2023a). Deze opslag geeft Nederland de tijd om geld te sparen, onderzoek te doen en de maatschappij te betrekken bij de besluitvorming over het langdurig beheer van radioactief afval. Daarnaast verwachten sommigen dat Nederland in de toekomst gebruik kan maken van betere technieken om het afval te beheren, of kan aansluiten bij een internationaal initiatief voor een eindberging.

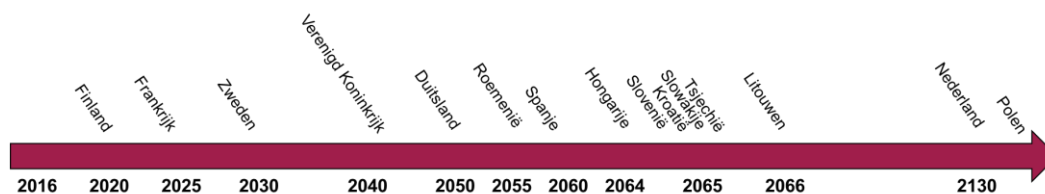
Tegelijkertijd is er kritiek. Experts en belanghebbenden vinden dat er meer urgentie en richting nodig zijn en dat er eerder dan in 2100 beslissingen moeten worden genomen. Zo vroeg de Europese Commissie zich af of de regering voldoende stappen neemt om toekomstige generaties te ontlasten (Rathenau Instituut, 2023b). In reactie op deze vraag verwees het ministerie van IenW naar de voordelen van het tijdspad zoals hierboven genoemd (Brief van de minister van Infrastructuur en Milieu, 2017). Het IAEA-expertteam vindt echter dat het alleen noemen van deze voordelen niet genoeg is (ARTEMIS, 2024). Ze zeggen dat er ook een kritische beoordeling van de risico's nodig is om te voorkomen dat toekomstige generaties met de lasten blijven zitten. Die beoordeling ontbreekt momenteel.

Verschillende experts en betrokkenen vinden dat het voornemen om in het jaar 2100 een besluit te nemen, leidt tot een gebrek aan maatschappelijke en politieke

urgentie om met het langdurig beheer aan de slag te gaan (Rathenau Instituut, 2023a, 2024a, 2024c). Mede hierdoor vindt er weinig politieke en maatschappelijke discussie plaats. De lange tijdshorizon van honderd jaar zou bestuurders te weinig dwingen om nu al met het vraagstuk aan de slag te gaan (Adviesgroep OPERA, 2017). Hierdoor is er een risico dat de verantwoordelijkheid wordt doorgeschoven naar toekomstige generaties. De lange tijdshorizon zwakt ook de urgentie af die burgers bij dit vraagstuk ervaren (Rathenau Instituut, 2015). Als pas over tachtig jaar actie wordt ondernomen, zien ze weinig noodzaak om nu aan publieksparticipatie deel te nemen.

Een andere zorg is dat het rond het jaar 2100 veel lastiger kan zijn dan nu om een geschikte bergingslocatie te vinden (Rathenau Instituut, 2023a). Verschillende betrokkenen, waaronder medewerkers van provincies, zien het gebruik van de ondergrond toenemen en vrezen dat in 2100 de meeste geschikte locaties al bezet zijn. Ook de Commissie mer waarschuwt voor dit risico en adviseert om al eerder locaties te reserveren (Commissie mer, 2015). De regering nam dit als actiepunt op in het vorige *Nationale programma*, maar volgde dit niet op (ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016). Ook de adviesraad van de ANVS lijkt het verstandig om de besluitvorming over het type berging en de locatie te vervroegen (Raad van Advies ANVS, 2020). Ervaringen in andere Europese landen laten zien dat geologisch onderzoek en het locatiekeuzep proces vele tientallen jaren kunnen duren (Arentsen & Van Est, 2023).

De meeste andere EU-lidstaten willen ruim zestig jaar eerder dan Nederland een eindberging realiseren (zie figuur 4). Hoe verder Nederland achterloopt op het gebied van besluitvorming, participatie en kennis, hoe moeilijker het zal zijn om aan te sluiten bij internationale initiatieven. Diverse experts en betrokkenen vrezen dat Nederland hierdoor minder aantrekkelijk is als samenwerkingspartner (Rathenau Instituut, 2023a).



Figuur 4 Jaar waarin EU-lidstaten verwachten hun eindberging gereed te hebben (Europese Commissie, 2019, p. 10).

Radioactief afval komt niet alleen vrij bij de productie van kernenergie. Toch wordt het hier in het maatschappelijke en politieke debat vooral mee in verband gebracht (Rathenau Instituut, 2015). Meer kernenergie leidt immers tot meer hoogradioactief

afval. Door de plannen van het kabinet voor nieuwe kerncentrales willen diverse betrokkenen meer duidelijkheid over de opslag en berging van radioactief afval (Rathenau Instituut, 2023a). Ze vragen zich onder andere af of de opslagcapaciteit bij COVRA nog voldoende is en of het mogelijk en wenselijk is om verschillende beheermethoden te gebruiken voor verschillende typen afval.

Sommigen vinden ook dat Nederland vanwege de nucleaire ambities eerder een besluit moet nemen over het langdurig beheer van radioactief afval. Inwoners van Borsele stellen dit als een van de voorwaarden voor de komst van een nieuwe kerncentrale in hun gemeente. Zij vinden dat de overheid voor 2050 een eindberging moet realiseren (De Borselse Voorwaarden Groep, 2023). Op dit moment is echter niet duidelijk welke invloed het afvalvraagstuk zal hebben op de afweging om nieuwe kerncentrales te bouwen (Rathenau Instituut, 2023a). De Commissie mer ziet het risico dat de regering een besluit neemt over kernenergie zonder de gevolgen voor het beheer van radioactief afval voldoende mee te wegen (Commissie mer, 2024).

1.5 Samen stappen maken

Uit het bovenstaande blijkt dat experts en betrokkenen te weinig urgentie zien bij de besluitvorming over het langdurig beheer van radioactief afval, met name als gevolg van de lange tijdsdimensie tot 2100. Onduidelijkheid over de stappen die de regering voor die tijd wil nemen, zorgt ook voor een behoefte aan meer richting. Het Rathenau Instituut concludeert dat het onwenselijk is om tot rond 2100 te wachten met de besluitvorming omdat er nu al werk aan de winkel is. Om te voorkomen dat Nederland kansen misloopt en onnodige lasten doorschuift naar toekomstige generaties, moet het kabinet voor meer richting en urgentie zorgen. Dit biedt ook de duidelijkheid die nodig is omtrent het beheer van radioactief afval vanwege de nucleaire ambities van het kabinet. De vraag is hoe Nederland dit het beste kan aanpakken.

In veel landen is de besluitvorming over de berging van radioactief afval een proces van vallen en opstaan (Arentsen & Van Est, 2023; NEA, 2004). Het vinden van een oplossing duurt vaak langer dan gedacht en verloopt soms anders dan gepland. Dit komt ten eerste omdat het beheer van radioactief afval niet alleen een technisch, maar ook een politiek en maatschappelijk vraagstuk is. Daarnaast is het een traject dat in Nederland nog nooit eerder is uitgevoerd, waardoor de kans groot is dat er gaandeweg aanpassingen moeten worden gedaan. Omdat de besluitvorming meerdere decennia in beslag neemt, is het moeilijk te voorspellen hoe de technologie en de samenleving zich in die periode ontwikkelen en welke invloed die ontwikkelingen vervolgens weer hebben op de besluitvorming.

Om aan dit soort uitdagingen en onzekerheden het hoofd te bieden, kiezen veel landen voor een stapsgewijs en participatief besluitvormingsproces (NEA, 2004). Dit houdt in dat het proces naar een eindberging wordt opgedeeld in een reeks kleinere stappen en mijlpalen, waarbij ook de politiek en de maatschappij worden betrokken. Mijlpalen zijn punten in de tijd waarop een belangrijk besluit wordt genomen, veelal door de nationale overheid of het parlement (IAEA, 2023). Zo'n aanpak zorgt voor richting en focus op zowel de lange als de korte termijn. Als dit goed gebeurt, draagt het gezamenlijk nemen van stappen bij aan legitimiteit en stabiliteit.

Stapsgewijze besluitvorming draait niet alleen om het bereiken van de mijlpalen. Essentieel is ook dat het proces ruimte biedt om al doende samen te leren. Dit vraagt wat van de institutionele en organisatorische setting waarbinnen de besluiten worden genomen en de participatie, kennis en financiën worden georganiseerd. Dit governance-ecosysteem moet de juiste condities scheppen om verschillende perspectieven en onzekerheden te integreren, eventuele fouten op te sporen en tot oplossingen te komen die brede maatschappelijke steun krijgen (Arentsen & Van Est, 2023; National Research Council, 2003; Parotte, 2020).

Ook de Nederlandse regering wil de besluitvorming stapsgewijs inrichten, maar is hier nog niet mee begonnen. De volgende hoofdstukken lichten toe hoe een stapsgewijs en participatief besluitvormingsproces voor Nederland eruit kan zien. Hoofdstuk 2 presenteert een stapsgewijze, participatieve aanpak aan de hand van vier aanbevelingen. Een van de aanbevelingen is om aan het begin van elke stap in het besluitvormingsproces vast te stellen hoe tijdens die stap de besluitvorming, de publieksparticipatie, de kennis en de financiën worden georganiseerd. Hoofdstuk 3 gaat daar dieper op in en bevat aanbevelingen en actiepunten om de organisatie van besluitvorming, participatie, kennis en financiën in praktijk te brengen.

2 Aanbevelingen voor stapsgewijze en participatieve besluitvorming

Het doel van een stapsgewijze, participatieve besluitvormingsaanpak is om op een democratische en effectieve manier te komen tot een oplossing voor het langdurig beheer van radioactief afval die brede maatschappelijke steun krijgt. De regering heeft al aangegeven dat ze de besluitvorming stapsgewijs wil inrichten, maar heeft dit nog niet ingevuld. Dit hoofdstuk doet hier een voorstel voor aan de hand van vier aanbevelingen.

Ook andere landen hebben al gekozen voor een stapsgewijze en participatieve aanpak voor de besluitvorming over het langdurig beheer van hun radioactief afval (NEA, 2004). Hoe ze dit vormgeven, hangt onder andere af van hun politieke cultuur, maatschappelijke normen en waarden, en hun geschiedenis met het beheer van radioactief afval (Arentsen & Van Est, 2023). De ervaringen van deze landen bieden inspiratie en voorbeelden, maar geen blauwdruk die Nederland een op een kan overnemen. Bovendien is de besluitvorming in veel landen nog gaande, waardoor het niet mogelijk is het hele proces al te evalueren en hieruit lessen te trekken.

Internationale organisaties zoals het IAEA ontwikkelden generieke routekaarten voor het realiseren van een geologische berging (IAEA, 2023a). Het is de vraag of die voor Nederland bruikbaar zijn. Een belangrijk uitgangspunt van het Nederlandse beleid is immers dat de besluitvorming omkeerbaar is zodat toekomstige generaties de mogelijkheid hebben om zelf een beheermethode te kiezen (ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016). Dat wordt waarschijnlijk lastiger als het proces al is ingericht rondom één uitgestippeld pad naar geologische berging (Koning Boudewijnstichting, 2024a; National Research Council, 2003).

Het Rathenau Instituut stelt daarom een stapsgewijs en participatief besluitvormingsproces voor dat aansluit bij het voornemen van de regering om een routekaart op te stellen voor de eindberging van radioactief afval. Maar in plaats van één route uit te tekenen naar een geologische berging, adviseert het Rathenau Instituut om verschillende beheeropties te verkennen, en dus ook verschillende routes, in samenhang met elkaar te bezien. Deze aanpak maakt het mogelijk om direct met de besluitvorming te starten zonder dat dit ten koste gaat van de keuzevrijheid van toekomstige generaties.

Hieronder werken we die aanpak uit aan de hand van vier aanbevelingen, die we in de volgende paragrafen nader toelichten.

1. Leg nu een participatieve, stapsgewijze aanpak vast.
2. Bepaal participatief welke beheeropties Nederland verder wil onderzoeken en ontwikkelen.
3. Deel het besluitvormingsproces op in vijf fasen: de initiatiefase, de ontwikkel- en locatiefase, de bouw- en plaatsingsfase, de sluitingsfase, de post-sluitingsfase.
4. Organiseer per stap besluitvorming, publieksparticipatie, kennis en financiën.

2.1 Leg nu een participatieve, stapsgewijze aanpak vast

De regering wil een stapsgewijze en participatieve aanpak voor de besluitvorming, maar handelt hier nog niet naar. Het huidige beleid richt zich op een besluit rond 2100, zonder duidelijk te maken welke stappen in de tussentijd nodig zijn. Een stapsgewijze aanpak vereist een andere benadering dan een einddoel stellen en van daaruit terug redeneren. Dit is wat de regering nu beoogt met alleen een routekaart voor eindberging en door vast te houden aan dat tijdsplan.

Het Rathenau Instituut adviseert het kabinet om in het *Nationale programma* van 2025 een participatieve, stapsgewijze aanpak voor de besluitvorming vast te leggen. Dit houdt in dat het jaartal 2100 als moment om het besluit te nemen over een definitieve beheermethode wordt losgelaten. Dit betekent niet dat er op korte termijn een eindberging moet komen of dat er haast moet worden gemaakt, maar dat de beslissingen over het tijdsplan voor de stapsgewijze aanpak op participatieve wijze tot stand dienen te komen.

De fasering voor de besluitvorming die in dit hoofdstuk wordt geschetst (aanbeveling 3) kan als basis dienen voor deze aanpak. Dit houdt in dat het kabinet in het *Nationale programma* al op hoofdlijnen schetst welke fasen doorlopen gaan worden, zonder alles al in detail uit te tekenen. Experts en belanghebbenden vinden een langetermijnperspectief belangrijk, maar benadrukken ook dat er tussentijds moet worden geëvalueerd en bijgestuurd om te kunnen inspelen op veranderingen en toekomstige generaties mee te nemen in het proces (Rathenau Instituut, 2023a, 2024a).

Het Rathenau Instituut raadt aan om met de eerste fase te starten direct na het vaststellen van het *Nationale programma* in 2025. Door die fase en de stappen die daarin genomen gaan worden voor te bereiden, wordt het mogelijk om in gesprek te gaan over afgebakende onderwerpen, waardoor de besluitvorming focus en richting

krijgt. Door aan elke stap een overzichtelijke termijn te koppelen, krijgt het proces bovendien meer urgentie. Dan draait het namelijk niet meer om een besluit dat in de verre toekomst (2100) genomen wordt, maar om een reeks deelbesluiten, waarvan sommige al op korte termijn spelen.

2.2 Bepaal participatief welke beheeropties Nederland verder wil onderzoeken en ontwikkelen

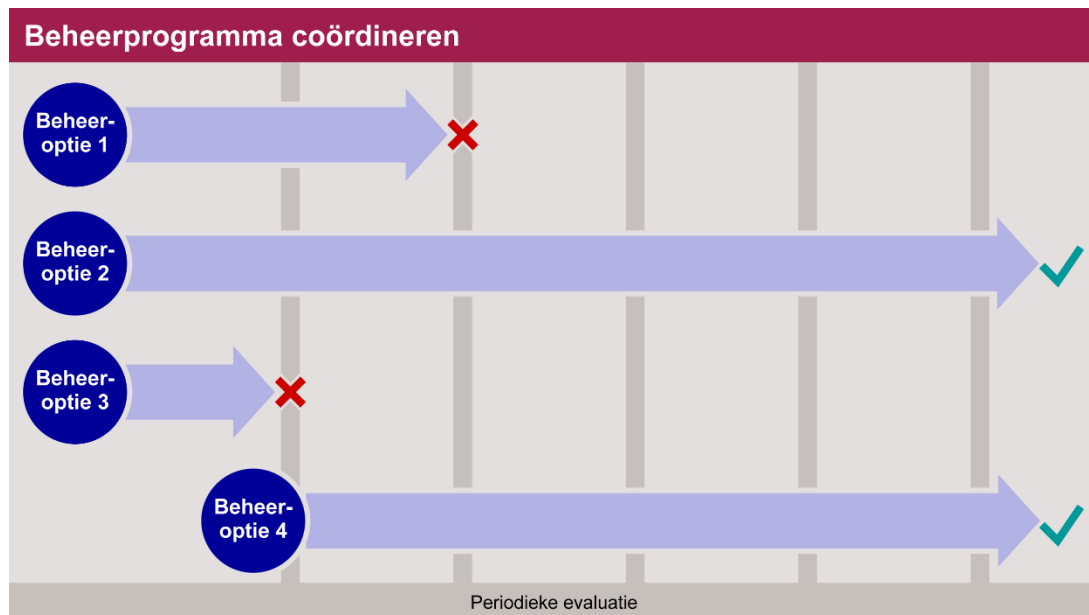
Het doel van de routekaart die de regering voor ogen heeft, is het realiseren van een diepe geologische berging (Brief van de Staatssecretaris, 2022a; Brief van de Staatssecretaris, 2022b). Dit roept de vraag op in hoeverre er nog ruimte is voor alternatieve beheeropties en welke plek die krijgen in het besluitvormingsproces. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om: diepe boorgaten, oppervlakteberging en ondiepe berging (zie figuur 2). Belanghebbenden en experts hechten veel waarde aan het verkennen van alternatieven (Rathenau Instituut, 2024a). Ook de *Commissie voor de milieueffectrapportage* adviseerde om alternatieve routekaarten uit te werken zodat de voor- en nadelen van de verschillende opties beter kunnen worden afgewogen (Commissie mer, 2024).

Er zijn verschillende redenen om niet alleen te kijken naar diepe geologische eindberging, maar naar meerdere beheeropties. Diverse belanghebbenden en experts wijzen erop dat het goed is om alternatieven achter de hand te hebben als geologische berging in Nederland toch niet haalbaar of wenselijk blijkt te zijn (Rathenau Instituut, 2024a). Daarnaast komen er mogelijk betere technieken beschikbaar om het afval te beheren. Verder volgt Nederland een duale strategie waardoor een multinationale berging ook een optie is. Als Nederland de huidige nucleaire ambities waarmaakt, kan het economisch aantrekkelijk worden om niet alle soorten afval op termijn in een geologische berging te plaatsen, maar om verschillende beheermethoden te ontwikkelen voor verschillende soorten afval. Zo kiezen België en Frankrijk er nu al voor om het laag- en middelradioactief afval onder te brengen in een oppervlakteberging en voor het hoogradioactief afval een diepe geologische berging te maken.

Het verkennen van verschillende beheeropties maakt het mogelijk om de samenleving bij de besluitvorming te betrekken op het moment dat keuzes nog open staan, zoals internationale organisaties aanbevelen (IAEA, 2022; NEA, 2004). Het op die manier betrekken van de samenleving draagt bij aan de transparantie en legitimiteit van besluitvorming. Betrokkenen krijgen meer zicht op hoe keuzes tot stand komen en kunnen hier zelf invloed op uitoefenen. Nederlandse experts en belanghebbenden wijzen er daarnaast op dat participatie kan helpen om tunnelvisie

bij experts te voorkomen (Rathenau Instituut, 2024a). Ze vinden het belangrijk dat de beheermethode niet alleen wordt gekozen op basis van technische criteria.

Gelet op het voorgaande adviseert het Rathenau Instituut het kabinet om routes te verkennen voor meerdere beheeropties, waaronder geologische berging. Omdat het niet mogelijk is alle opties in dezelfde mate te onderzoeken en ontwikkelen, adviseert het Rathenau Instituut om een beheerprogramma op te stellen dat een aantal opties benoemt die verder onderzocht gaan worden (zie kader 1 en figuur 5). Daarmee sluit het kabinet andere opties dus uit. Elke gekozen optie moet worden voorzien van passende middelen en voldoende budget. Op periodieke evaluatiemomenten kan het kabinet besluiten om te stoppen met de verdere ontwikkeling van opties die toch niet haalbaar of wenselijk blijken te zijn, of nieuwe opties toe te voegen om te ontwikkelen.



Figuur 5 Schematische weergave van een beheerprogramma met verschillende routekaarten.

Daarnaast adviseert het Rathenau Instituut het kabinet om de samenleving te betrekken bij het bepalen van de beheeropties die onderzocht en ontwikkeld gaan worden. Het *Nationale programma* van 2025 kan alvast een aantal verder te verkennen beheeropties benoemen. Het is cruciaal dat de overheid daarna in goed overleg met verschillende groepen in de samenleving een beheerprogramma opstelt dat op brede maatschappelijke steun kan rekenen. Dit kan op basis van een soortgelijke verkenning naar verschillende beheeropties, zoals die plaatsvond in de aanloop naar het *Nationale programma* van 2016 (ARCADIS & ministerie van Economische Zaken, 2014). Een nieuwe verkenning is nodig om de meest recente stand van zaken mee te wegen, vooral omdat die eerdere evaluatie uitging van een

situatie waarin Nederland op korte termijn zou stoppen met de productie van kernenergie.

Verheldering duale strategie

Bij het opstellen van een beheerprogramma kan verder invulling worden gegeven aan de duale strategie. Ook voor een multinationale berging geldt dat er verschillende opties of routes mogelijk zijn (IAEA, 2004). Zo kunnen landen hun nationale berging onder voorwaarden openstellen voor afval uit andere landen of gezamenlijk een bergingsfaciliteit realiseren. Het Rathenau Instituut adviseert om in het beheerprogramma expliciet te maken welke multinationale routes Nederland wil verkennen, en om bij het uitwerken van de nationale beheeropties ook te kijken naar de mogelijkheden voor multinationale samenwerking (zie kader 1).

Kader 1 Beheerprogramma voor langdurig beheer radioactief afval

Het doel van een beheerprogramma is om te besluiten over een of meerdere beheermethoden voor het langdurig beheer van radioactief afval. Daarbij kan het bijvoorbeeld gaan om geologische berging, oppervlakteberging of diepe boorgaten, nationaal geregeld of in samenwerking met andere landen. Dit kader gaat in op vier belangrijke elementen van zo'n programma (zie figuur 5):

- routekaarten opstellen;
- prioriteren van opties;
- uitwerken van duale strategie; en
- coördineren en evalueren van het beheerprogramma.

Routekaarten opstellen

Een beheerprogramma bevat per te verkennen beheeroptie een routekaart die verheldert hoe voor die optie besluitvorming, kennis, publieksparticipatie en financiën worden georganiseerd. Het is belangrijk dat binnen een routekaart de keuzemogelijkheden zoveel mogelijk worden geëxpliciteerd (zie ook Commissie mer, 2024). Die keuzes gaan bijvoorbeeld over:

- de mogelijkheden van het technisch ontwerp;
- minimale en maximale opslag- en/of bergingscapaciteit;
- typen radioactief afval waarvoor de optie geschikt is;
- de geschiktheid voor import of export van afval;
- de locatie en/of reserveringen van mogelijke locaties;
- mogelijke stappen in de besluitvorming; en
- specificatie van de kennisbehoeften per stap.

Informatie over deze keuzemogelijkheden helpt bij het verder ontwikkelen van een beheermethode, en bij de overkoepelende besluitvorming zodat in

samenhang over deze beheeropties besloten kan worden. Al die keuzes hebben immers voor- en nadelen die goed gewogen moeten worden.

Prioriteren van opties

Omdat het niet mogelijk is om elke optie in dezelfde mate te onderzoeken, en ook niet wenselijk, zal het kabinet de beheeropties moeten prioriteren. Dit kan door middelen te verdelen en afspraken te maken over hoe lang alternatieven onderzocht worden. Daarbij is het aannemelijk dat er relatief meer middelen worden gereserveerd voor het verkennen en ontwikkelen van een geologische eindberging omdat dit volgens de huidige wetenschappelijke consensus de meest geschikte beheeroptie is voor de lange termijn (ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016). Daarnaast kan het qua expertise en kosten interessant zijn om sommige beheeropties in samenwerking met andere landen te onderzoeken (Rathenau Instituut, 2024a, 2024c).

Uitwerken duale strategie

Bij het opstellen van de routekaarten speelt de duale strategie op twee manieren een rol. Ten eerste kan per beheeroptie in kaart worden gebracht in hoeverre die geschikt is voor import van afval uit andere landen. Enkele landen stellen bijvoorbeeld hun berging open voor afval uit andere landen. België heeft bijvoorbeeld afgesproken om zijn bergingsfaciliteiten open te stellen voor Luxemburg, dat weinig radioactief afval produceert (Overeenkomst tussen het Koninkrijk België en het Groothertogdom Luxemburg, 2019).

Het kabinet kan ook besluiten om een aparte routekaart op te nemen waarin het de optie verkent om met meerdere landen een gezamenlijke berging te realiseren. Dat kan verschillende vormen aannemen: een gezamenlijke eindberging in een gastland, of meerdere beheerfaciliteiten voor specifieke soorten afval, eventueel verdeeld over verschillende gastlanden (IAEA, 2004). Het beheerprogramma kan verhelderen welke multinationale routes Nederland wil verkennen. Een aparte routekaart voor een gezamenlijke multinationale berging is wenselijk omdat het realiseren ervan tal van uitdagingen met zich meebrengt, omtrent bijvoorbeeld: participatie, financiering, wet- en regelgeving en het vinden van een locatie (IAEA, 2016; Rathenau Instituut, 2023a).

Coördineren en evalueren van een beheerprogramma

Een beheerprogramma bestaat uit verschillende routekaarten met een eigen tijdsplan en planning. Het is belangrijk dat het kabinet de coördinatie van dit programma op zich neemt en op periodieke momenten de balans opmaakt door te evalueren en indien nodig bij te sturen. Dit kan betekenen dat er meer

of minder middelen worden toegewezen, dat bepaalde opties niet langer worden verkend, of dat nieuwe opties worden overwogen. Belangrijk is om ook te kijken naar hoe beheeropties elkaar aanvullen. Ook is het van belang te kijken naar de verwachte hoeveelheden afval, mogelijke verschuivingen daarin, en hierop tijdig te anticiperen. Het Rathenau Instituut adviseert daarom om het proces op twee manieren periodiek bij te sturen: bij vaste evaluatiemomenten en bij specifieke mijlpalen.

Als vaste evaluatiemomenten kunnen de tienjaarlijkse herziening van het *Nationale programma* en de driejaarlijkse rapportage over de voortgang hiervan aan de Europese Commissie, worden gebruikt. Het kabinet moet dan al reflecteren op het besluitvormingsproces, het beheerprogramma, de afvalinventaris en de kostenraming voor het langdurig beheer. Daarnaast kan het dan een vergelijking maken van de verschillende beheeropties en besluiten welke opties verder worden onderzocht en ontwikkeld, welke opties afvallen, en welke nieuwe opties het eventueel waard zijn om verder te verkennen.

Daarnaast kan het kabinet een evaluatie organiseren rondom specifieke mijlpalen, wanneer de nationale overheid of het parlement een belangrijk besluit neemt (IAEA, 2023b, pp. 11–12). Voorbeelden van mijlpalen zijn: het vaststellen van een beheerprogramma, het vaststellen van een proces voor locatieselectie, het kiezen van onderzoeks- en bergingslocaties, en het verlenen van vergunningen voor de bouw, het gebruik en de sluiting van een berging. Voor deze besluiten is een evaluatie nodig van alle beschikbare kennis en de inbreng van experts en belanghebbenden. Dit helpt niet alleen om een stap af te te ronden, maar ook om te bepalen hoe de volgende stappen eruitzien.

2.3 Deel het besluitvormingsproces op in vijf fasen

Internationale organisaties zoals het IAEA (2023b) en het Europese onderzoeksprogramma EURAD (2021) doen aanbevelingen voor de fasen die nodig zijn om een diepe geologische berging te realiseren. Na het vaststellen van een beheerprogramma volgen verschillende fasen voor het in kaart brengen van geschikte locaties tot uiteindelijk de bouw, het in bedrijf nemen en de sluiting van de geologische berging. Omdat het Rathenau Instituut voorstelt om naast geologische berging ook andere beheermethoden te verkennen en de maatschappij de

mogelijkheid te bieden om hierover mee te praten, zijn een aantal aanpassingen nodig.

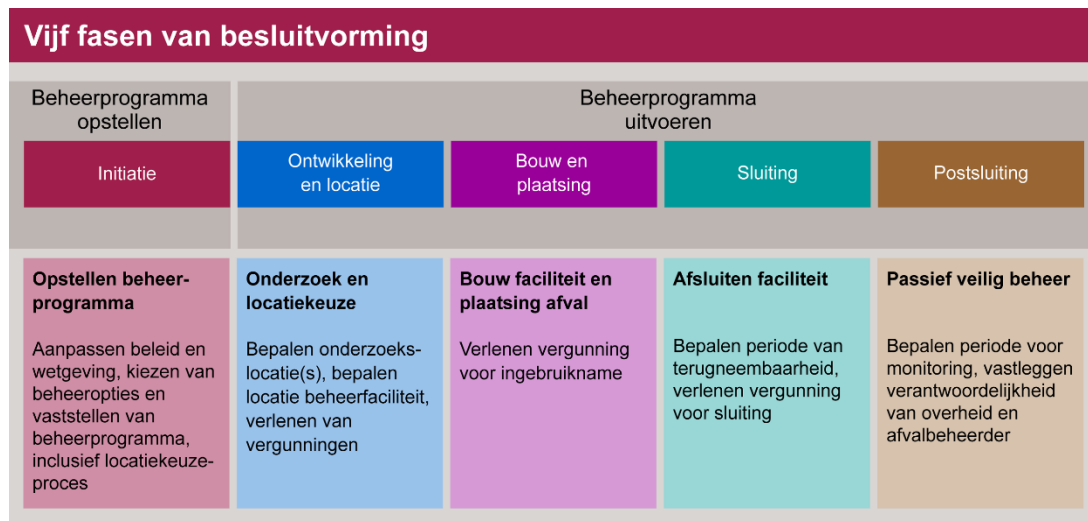
Het Rathenau Instituut adviseert om de participatieve en stapsgewijze aanpak voor besluitvorming op te delen in vijf fasen. Hierbij gaat het om de:

1. initiatiefase;
2. ontwikkel- en locatiefase;
3. bouw- en plaatsingsfase;
4. sluitingsfase; en
5. post-sluitingsfase.

Deze vijf fasen komen grotendeels overeen met de fasering van het IAEA en het EURAD. Een belangrijk verschil is dat in de initiatiefase een beheerprogramma wordt vastgesteld dat bestaat uit meerdere beheeropties (zie aanbeveling 2, figuur 5). Iedere beheeroptie kent een eigen besluitvormingsproces en routekaart (zie kader 1). Dit betekent dat fasen 2 t/m 5 voor elke beheeroptie binnen het beheerprogramma apart worden ingevuld. Niet elke beheeroptie zal alle fasen doorlopen. Als een bepaalde beheeroptie niet haalbaar of wenselijk blijkt, kan deze route worden afgesloten.

De fasen bieden zicht op hoe stapsgewijze, participatieve besluitvorming er door de tijd heen uit ziet. Zo'n fasering is nodig om voortgang te maken, flexibiliteit te behouden, het proces meetbaar te maken en te anticiperen op toekomstige besluiten. De fasering betekent niet dat de besluitvorming precies volgens deze tijdlijn verloopt (IAEA, 2023b). Ervaringen in andere landen laten zien dat sommige fasen langer duren dan gedacht en dat soms een andere aanpak nodig is om een fase te vervolgen. Voor het bijsturen van de routekaarten kunnen de evaluatiemomenten uit kader 1 worden gebruikt (herziening en voortgangsrapportage van het Nationale programma en belangrijke besluiten).

Figuur 6 beschrijft de stappen en mijlpalen die bij een bepaalde fase horen. Bij de start van iedere fase bepaalt de regering op participatieve wijze hoe die fase er precies uit gaat zien, welke stappen er worden genomen en tot welke resultaten die moeten leiden. Zo'n moment maakt het mogelijk om te leren van eerdere ervaringen en vooruit te kijken met de kennis die dan beschikbaar is. De beschrijvingen hierna geven een indicatie van hoe het proces kan verlopen. In de loop van de tijd kan dit verder worden ingevuld of aangepast, indien nodig.



Figuur 6 Schematische weergave van de fasering, doelen en relevante besluiten van een beheerprogramma.

Initiatiefase

Het doel van de initiatiefase is het vaststellen van een beheerprogramma dat brede maatschappelijke en politieke steun heeft. Deze fase kan plaatsvinden nadat het *Nationale programma* van 2025 is vastgesteld en neemt naar schatting 5 tot 10 jaar in beslag. Dit geeft tijd om verschillende beheermethoden te onderzoeken en beoordelen, routekaarten op te stellen en hierover een breed publiek te raadplegen. De initiatiefase bestaat in ieder geval uit de volgende activiteiten:

- het vaststellen van een participatief proces voor het beoordelen en kiezen van beheermethoden;
- het actualiseren van beleid en wetgeving om beheermethoden te beoordelen;
- het participatief beoordelen en kiezen van beheermethoden;
- het opstellen van routekaarten voor de verschillende beheermethoden;
- het vaststellen van een beheerprogramma, inclusief routekaarten en
- het opstellen van beleid en/of wetgeving om het beheerprogramma uit te voeren.

Voordat de routekaarten kunnen worden opgesteld, is het belangrijk om te bepalen op welke manier dit gebeurt. Daarvoor is bijvoorbeeld een actualisatie van beleid en wetgeving nodig. Zoals beschreven in hoofdstuk 1 zijn bepaalde uitgangspunten voor het langdurig beheer van radioactief afval nog niet voldoende uitgewerkt en is de huidige classificering nog te veel gericht op opslag en niet op de uiteindelijke berging. Hierdoor is het lastig om de verschillende beheermethoden aan de hand van deze uitgangspunten te verkennen en toetsen. Daarnaast moeten de voor- en nadelen van de verschillende beheermethoden en keuzemogelijkheden worden besproken om te bepalen welke voor Nederland geschikt kunnen zijn (zie kader 1).

Het kabinet legt daarna vast voor welke beheeropties een routekaart wordt opgesteld. Dit is een belangrijke mijlpaal in deze fase. Om het beheerprogramma uit te kunnen voeren, zijn mogelijk nieuwe aanpassingen nodig in beleid en wetgeving. Ook is het belangrijk dat er voor alle onderdelen van het programma voldoende capaciteit en middelen beschikbaar zijn. Daarnaast kan het nodig zijn om rollen en verantwoordelijkheden opnieuw te verdelen, of nieuwe instituties in te richten.

Ontwikkel- en locatiefase

De uitvoering van het beheerprogramma start in de ontwikkel- en locatiefase. Bij een succesvolle ontwikkeling van een bepaalde beheeroptie wordt in deze fase stap voor stap toegewerkt naar een locatie voor het realiseren ervan. Het kabinet kan ook besluiten om een beheeroptie niet langer te verkennen. De vergunning-aanvraag voor de bouw van een faciliteit kan een mijlpaal zijn in deze fase. Hetzelfde geldt voor een besluit om met de ontwikkeling van een beheeroptie te stoppen.

Verschillende stappen gaan vooraf aan het realiseren van een beheeroptie. Zo is het op enig moment noodzakelijk om naar een geschikte locatie te zoeken. Afhankelijk van de beheeroptie kan dit zoekproces uit verschillende stappen bestaan. Het is belangrijk om hier op participatieve wijze, heldere procedures voor op te stellen, zodat het voor alle betrokkenen duidelijk is hoe de locatiekeuze tot stand komt en welke rollen en verantwoordelijkheden ze hierbij hebben (Kuppler & Hocke, 2018).

Ervaringen met het onderzoeken en ontwikkelen van een geologische berging in Nederland en elders, laten zien dat onderzoek op locatie, zoals voor proefboringen, een gevoelig maatschappelijk en politiek proces is (Arentsen & Van Est, 2023). Zo leidde de aankondiging door de Nederlandse regering van proefboringen in de jaren zeventig tot grote regionale protesten in Noordoost-Nederland (Rathenau Instituut, 2023b). Onderzoek, participatie en het locatiekeuzeprocess kunnen in deze fase daarom niet los van elkaar worden gezien.

Voor een geologische berging kan het ook nodig zijn om onderzoek te doen via een ondergronds onderzoekslaboratorium. Zo kan de geschiktheid van een bepaalde geologische laag voor een berging worden aangetoond. Vervolgens kan op zoek gegaan worden naar een plek voor de bouw van die berging. Voor de bouw van een laboratorium en voor het uiteindelijk realiseren van de eindbergingsfaciliteit zijn verschillende vergunningen nodig, waarvoor ook weer participatie-eisen gelden (voor een overzicht zie: Rathenau Instituut, 2024d). De toezichthouder, op dit moment de ANVS, beoordeelt deze vergunningen.

Gelet op de complexiteit en de maatschappelijke gevoeligheid van de bovengenoemde stappen, kan de besluitvorming over een locatie voor een eindberging meerdere decennia in beslag nemen. Het vinden van een locatie en het bouwen van een geologische eindberging ging tot nu toe het snelst in Finland waar het zo'n 40 jaar duurde (Vehmas et al., 2023). De ontwikkel- en locatiefase voor andere beheeropties kunnen minder complex zijn dan die voor geologische berging. Voor het bepalen van een locatie voor een oppervlakteberging zijn bijvoorbeeld geen proefboringen en een ondergronds laboratorium nodig.

Het karakter van de besluitvorming, en de rol van publieksparticipatie daarbij, is in de ontwikkel- en locatiefase anders dan in de initiatiefase. Tijdens de initiatiefase vinden besluitvorming en publieksparticipatie op nationaal niveau plaats, terwijl die in de ontwikkel- en locatiefase ook een sterke lokale component krijgen. Coördinatie en afstemming van de participatie op nationaal en lokaal niveau is daarom belangrijk.

Bouw- en plaatsingsfase

De bouw- en plaatsingsfase start na de goedkeuring van de vergunningaanvraag voor het realiseren van een beheeroptie. Deze fase staat in het teken van het bouwen van een beheerfaciliteit en, zodra die is veilig bevonden, het plaatsen van het afval daarin. Bij de oplevering van een beheerfaciliteit moet een vergunning worden verleend voor de ingebruikname ervan.

Sommige landen, waaronder Frankrijk, kiezen eerst voor een testperiode voordat het afval daadwerkelijk in de beheerfaciliteit geplaatst kan worden (Lehtonen, 2023). Dit wordt ook door internationale organisaties aanbevolen (IAEA, 2011a; National Research Council, 2003).

Bij een multinationale berging is het belangrijk om voor deze fase te verhelderen of een ontvanger van het afval (gastland) juridisch eigenaar wordt en of de verzender (partnerland) aansprakelijk is wanneer er iets mis gaat, en zo ja, voor welke termijn (Rathenau Instituut, 2024e).

Afhankelijk van het type beheermethode en het type afval kan de bouw- en plaatsingsfase enkele decennia duren. Bij het onderzoeksprogramma OPERA werd voor een geologische berging bijvoorbeeld uitgegaan van een ontwerp- en bouwfase van tien jaar en een periode van dertig jaar voor het vullen ervan (Verhoef et al., 2017). Een deel van het hoogradioactief afval moet eerst nog afkoelen voordat het in een eindberging geplaatst kan worden. De meeste landen voorzien een afkoelperiode van enkele decennia (NEA, 1989).

Net als in de vorige fase kan het zijn dat meerdere beheeropties deze fase zullen doorlopen. Daarnaast is het mogelijk dat Nederland samen met andere landen in deze fase een (of meerdere) multinationale oplossing(en) bouwt en in gebruik neemt.

Sluitingsfase

De fase van sluiting is van toepassing op beheermethoden zoals geologische berging, oppervlakteberging en diepe boorgaten. Voor deze fase is overeenstemming nodig over de periode van terugneembaarheid, de wijze van afsluiten en het eventueel ontmantelen van de plaatsingsfaciliteit. Dit zijn nationale kwesties die moeten worden afgestemd met lokale gemeenschappen. Hierbij is het belangrijk om voort te bouwen op eerder gestelde criteria en gemaakte afspraken. Dat is de basis voor de vergunningsaanvraag voor sluiting bij de toezichthouder. Dit is een belangrijke mijlpaal.

Post-sluitingsfase

De post-sluitingsfase is de fase na de sluiting van de beheerfaciliteit. In deze fase is sprake van passief veilig beheer en zijn er geen inspanningen meer nodig om de veiligheid te handhaven. Wel kan ervoor worden gekozen om de omgeving van de faciliteit voor een bepaalde periode te monitoren. Er kunnen ook afspraken gemaakt worden over hoe het terrein dient te worden opgeleverd. Daarnaast moet de regering afspraken maken over hoe het bestaan van de faciliteit wordt duidelijk gemaakt aan toekomstige generaties, bijvoorbeeld via markeringen in het landschap. Met het sluiten van de beheerfaciliteit kan de afvalbeheerder de verantwoordelijkheid voor het beheer overdragen aan de overheid (IAEA, 2023b). Het is belangrijk dat dit wettelijk goed geregeld is (Rathenau Instituut, 2024e).

2.4 Organiseer per fase besluitvorming, kennis, participatie en financiën

Het Rathenau Instituut adviseert het kabinet om bij aanvang van iedere fase vast te stellen hoe besluitvorming, kennis, publieksparticipatie en financiën worden georganiseerd. Deze vier processen zijn nodig om besluiten te onderbouwen en te legitimeren en om hier voldoende middelen voor beschikbaar te hebben. De Europese richtlijn 2011/70/Euratom bevat juridische verplichtingen voor lidstaten om deze vier processen goed te organiseren (2011/70/Euratom). Het volgende hoofdstuk gaat dieper in op hoe deze processen georganiseerd kunnen worden voor het langdurig beheer van radioactief afval. Voor de organisatie van al die processen is in ieder geval het volgende van belang.

Aan het begin van elke fase moet het kabinet experts en betrokkenen raadplegen over hoe deze processen eruit komen te zien. Door een breed publiek te betrekken, kan er een proces tot stand komen waarin rekening wordt gehouden met de belangen van verschillende groepen in de samenleving. Ook Nederlandse experts en belanghebbenden hechten waarde aan participatie bij het vastleggen van een besluitvormingsproces (Rathenau Instituut, 2024a). Zij denken dat dit bijdraagt aan het draagvlak voor het besluitvormingsproces dat hierdoor transparanter wordt.

Daarnaast adviseert het Rathenau Instituut om de aanpak voor die processen vast te leggen in beleid en wetgeving om commitment te creëren bij het kabinet en het parlement. Experts en belanghebbenden vinden het belangrijk om het parlement regelmatig te betrekken omdat dit de besluitvorming legitimeert (Rathenau Instituut, 2024a). Tegelijkertijd vinden ze dat de overheid ervoor moet waken om niet te veel vast te leggen in wetgeving. De kans is namelijk groot dat de besluitvorming anders verloopt dan van tevoren gedacht. Wetgeving moet dus voldoende ruimte bieden om te leren en experimenteren en de bestaande praktijken hierop aan te passen. Andere landen gebruiken wetgeving onder andere om volgende stappen te definiëren, rollen en verantwoordelijkheden te verhelderen, en principes vast te leggen die leidend zijn bij de besluitvorming (Arentsen & Van Est, 2023). Dit biedt zekerheid aan de partijen die betrokken zijn bij het beheer van radioactief afval en helpt om de voortgang en kwaliteit van het proces te bewaken. Ook kan wetgeving de rechten waarborgen van bijvoorbeeld burgers en decentrale overheden.

Voor het organiseren van besluitvorming, kennis, participatie en financiën bestaan geen uniforme procedures. De verschillende fasen en stappen in de besluitvorming stellen daarnaast weer andere eisen aan hoe ze georganiseerd moeten worden. Daarom raadt het Rathenau Instituut aan om bij de start van iedere fase ook te evalueren wat goed gaat en wat beter kan in de procesorganisatie. Het is belangrijk dat evalueren en leren hand in hand gaan.

3 Het organiseren van besluitvorming, participatie, kennis en financiën

Dit hoofdstuk gaat dieper in op de vierde aanbeveling uit het vorige hoofdstuk om per fase besluitvorming, kennis, participatie en financiën te organiseren (zie figuur 7). Uit ervaringen in andere EU-lidstaten blijkt dat het belangrijk is om deze vier processen zo in te richten dat ze elkaar versterken (Arentsen & Van Est, 2023). De aanbevelingen in dit hoofdstuk gaan over de inhoudelijke en procesmatige keuzes, en de verdeling van taken en verantwoordelijkheden hierbij. Het hoofdstuk laat zien hoe deze vier processen kunnen bijdragen aan een effectieve en democratische besluitvorming, zodat er vertrouwen kan ontstaan de besluitvorming en de gekozen oplossingen brede maatschappelijke steun kunnen krijgen. Voor de eerste fase, die direct start na het Nationale programma uit 2025, bevat dit hoofdstuk voor ieder proces specifieke actiepunten. Daarbij maken we een onderscheid tussen acties aan het begin en in de uitvoering van de initiatiefase.



Figuur 7 Vier processen voor besluitvorming

3.1 Besluitvorming organiseren

Het organiseren van besluitvorming is een proces op zichzelf, waarin afspraken worden gemaakt over het doel, de stappen, bijbehorende procedures, en taken en verantwoordelijkheden. Deze afspraken maken duidelijk hoe besluiten over het langdurig beheer van radioactief afval tot stand komen. Hierdoor weten betrokkenen wat hen wanneer te wachten staat, wat hun rechten en plichten zijn en wie ze eventueel ter verantwoording kunnen roepen. Het maken van dit soort afspraken kan het draagvlak voor de besluitvorming vergroten. Als betrokkenen het vooraf eens zijn over het besluitvormingsproces, is de kans groter dat zij hieraan willen meewerken en de uitkomst ervan accepteren (Ferraro & Martell, 2015).

Het organiseren van de besluitvorming gebeurt door per fase afspraken te maken over doelen, uitgangspunten, procedures, rollen en verantwoordelijkheden. Het Rathenau Instituut doet hiervoor drie aanbevelingen:

- maak duidelijk waar de besluitvorming over gaat;
- ontwikkel heldere procedures; en
- verhelder en verdeel de rollen en verantwoordelijkheden voor de organisatie van de besluitvorming.

Deze aanbevelingen lichten we hieronder toe. Figuur 8 vat de aanbevelingen en bijbehorende actiepunten samen.



Figuur 8 Overzicht van de aanbevelingen en actiepunten voor het organiseren van besluitvorming tijdens de initiatiefase

3.1.1 Duidelijk maken waarover de besluitvorming gaat

Het Rathenau Instituut adviseert om te verhelderen waar de besluitvorming wel en niet over gaat. Dit kan het kabinet doen door per fase of stap doelen en uitgangspunten te formuleren. Daarmee wordt het voor betrokkenen duidelijk welke keuzes al vast staan en welke nog gemaakt moeten worden. Het afbakenen van besluiten geeft focus en maakt de besluitvorming transparant. Tegelijkertijd is het belangrijk om te laten zien hoe verschillende besluiten met elkaar samenhangen. Decentrale overheden willen bijvoorbeeld weten of deelname aan onderzoek naar geologische berging betekent dat er ook daadwerkelijk een berging in hun provincie of gemeente komt. Zij hebben deze informatie nodig om een zorgvuldige afweging te kunnen maken bij het bepalen van hun positie.

Actiepunt voor het begin van de initiatiefase

Maak duidelijk uit welke stappen de initiatiefase bestaat.

Het doel van de initiatiefase is het vaststellen van een beheerprogramma dat brede maatschappelijke en politieke steun heeft. Het is aan het kabinet om te verhelderen welke stappen hieraan voorafgaan. Daarbij kan het de activiteiten die in het vorige hoofdstuk voor de initiatiefase staan beschreven als uitgangspunt nemen, zoals het vaststellen van een proces voor het beoordelen en kiezen van beheermethoden, het actualiseren van beleid en het uitwerken van routekaarten.

Het Rathenau Instituut adviseert in ieder geval om een proces in te richten om in samenspraak met de wetenschap, afvalproducenten, politiek en maatschappij te bepalen welke beheermethoden Nederland verder wil onderzoeken en ontwikkelen. Een andere belangrijk stap is het verhelderen en uitwerken van de uitgangspunten van het beleid. Veel uitgangspunten zijn namelijk beperkt uitgewerkt in beleid en wetgeving, waardoor niet duidelijk is hoe ze in de praktijk worden gebracht en het lastig is om ze te toetsen, bijvoorbeeld bij het maken van milieueffectrapportages (Commissie mer, 2024).

Actiepunt voor de uitvoering van de initiatiefase

Maak duidelijk uit welke stappen de routekaarten bestaan.

Nadat besloten is voor welke beheeropties routekaarten moeten worden opgesteld, kan het kabinet in samenspraak met experts en belanghebbenden voor elke routekaart op hoofdlijnen de besluitvormingsstappen bepalen. Een routekaart moet in ieder geval stapsgewijs toewerken naar beslissingen over de keuzemogelijkheden bij een beheeroptie, zoals: het technische ontwerp, de minimale en maximale capaciteit, de typen radioactief afval waarvoor een optie geschikt is, samenwerking met andere landen en het tijdspad voor besluitvorming over bijvoorbeeld het reserveren en kiezen van locaties (zie ook kader 1).

3.1.2 Heldere procedures

Procedures bepalen hoe besluiten tot stand komen, welke stappen er worden genomen en wie daarbij welke rechten en plichten heeft. Het Rathenau Instituut adviseert om aan het begin van elke fase te bepalen welke besluiten er genomen worden en de procedures die daarbij gelden. Dit kunnen bestaande procedures zijn, maar ook nieuwe. Zo heeft Nederland nog geen proces ingericht om een locatie te kiezen voor het langdurig beheer van radioactief afval. De bestaande procedures schrijven voor welke vergunningen nodig zijn om een beheerfaciliteit te bouwen, maar niet hoe de overheid meerdere mogelijk geschikte locaties tegen elkaar kan afwegen (Rathenau Instituut, 2024e). Het is belangrijk om hier van tevoren goede afspraken over te maken en deze vast te leggen in beleid en wetgeving, zodat betrokkenen weten waar ze aan toe zijn en vertrouwen kunnen hebben in het proces en de keuzes die eruit voortkomen.

Actiepunten voor het begin van de initiatiefase

Formuleer uitgangspunten voor de besluitvorming over het langdurig beheer van radioactief afval.

Het Rathenau Instituut adviseert het kabinet om aan het begin van de initiatiefase de uitgangspunten voor de besluitvorming over het langdurig beheer van radioactief afval te expliciteren en uit te werken en hierover experts en belanghebbenden te raadplegen. Deze punten moeten richting geven aan het besluitvormingsproces en maken het mogelijk om de kwaliteit ervan te evalueren.

De regering wil dat de besluitvorming over het langdurig beheer van radioactief afval participatief, stapsgewijs en omkeerbaar is, maar specificeert niet hoe ze dit in de praktijk brengt (ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016). Duitsland, België en het Verenigd Koninkrijk formuleerden ook principes voor de besluitvorming, zoals: flexibel, stapsgewijs, transparant, participatief, wetenschappelijk, zelfkritisch, lerend en veerkrachtig (Arentsen & Van Est, 2023). Nederlandse experts en belanghebbenden vinden vergelijkbare principes belangrijk (Rathenau Instituut, 2024a).

Bepaal voor welke stappen nieuwe procedures nodig zijn.

Wanneer duidelijk is welke stappen genomen gaan worden in de initiatiefase, moet het kabinet bepalen of het hiervoor bestaande procedures kan gebruiken of dat er nieuwe moeten worden ontwikkeld. Voor het vaststellen van het beheerprogramma kan het kabinet deels gebruikmaken van bestaande procedures. Zo staat in het *Nationale programma* welke oplossingen Nederland onderzoekt voor het langdurig beheer van radioactief afval. Het Rathenau Instituut adviseert om het beheerprogramma in het *Nationale programma* op te nemen, zodat de bestaande procedures voor het opstellen van het *Nationale programma* ook op het

beheerprogramma van toepassing zijn. Tijdens de uitvoering van de initiatiefase moeten daarnaast procedures worden opgesteld voor het locatiekeuzeproses (zie later bij actiepunt: *Verhelder wie welke rechten en plichten hebben bij de besluitvorming over de locatie van een beheermethode*).

Actiepunten voor de uitvoering van de initiatiefase

Richt een participatief proces in voor het periodiek evalueren en bijsturen van het beheerprogramma.

Het Rathenau Instituut raadt het kabinet aan om bij het opzetten van het beheerprogramma te bepalen via welke procedures het beheerprogramma wordt geëvalueerd en bijgestuurd. Daarbij moet onder andere duidelijk worden op basis van welke criteria beheeropties worden beoordeeld en hoe wetenschappers, bedrijven, maatschappelijke organisaties en burgers hierbij worden betrokken.

Stel tijdig een wettelijke regeling vast.

Het Rathenau Instituut adviseert om tijdig een wettelijke regeling op te stellen voor het langdurig beheer van radioactief afval. Dit kan een nieuwe regeling zijn of een uitbreiding van een bestaande regeling (Rathenau Instituut, 2024d). In de regeling kan de regering per categorie afval vastleggen hoe deze nu en mogelijk in de toekomst beheerd zal worden. Daarnaast kan de regeling meer specifieke regels bevatten over het besluitvormingsproces, het locatiekeuzeproses en de uitgangspunten hiervoor, inclusief de publieksparticipatie en de eisen rondom terugneembaarheid en veiligheid. Zo'n regeling biedt betrokkenen meer houvast dan het *Nationale programma*. Het Rathenau Instituut adviseert om indien nodig ook regels op te stellen voor een multinationale berging (Rathenau Instituut, 2024d).

3.1.3 Heldere rollen en verantwoordelijkheden voor de organisatie van de besluitvorming

Het Rathenau Instituut adviseert om rollen en verantwoordelijkheden voor het organiseren van besluitvorming zo te verdelen dat het duidelijk is wie welke taken en verantwoordelijkheden heeft, continuïteit in de besluitvorming wordt geborgd, partijen ter verantwoording kunnen worden groepen, en er een goede balans is tussen macht en tegenmacht (Arentsen & Van Est, 2023; Rathenau Instituut, 2024a). Dit betekent onder andere dat mogelijk conflicterende belangen worden verdeeld over verschillende organisaties, er goed toezicht is op de taken van de afvalbeheerorganisatie, belangrijke besluiten in het parlement worden behandeld, en dat de onderhandelingspositie van burgers, maatschappelijke organisaties en decentrale overheden wordt versterkt door hen duidelijke rechten en plichten toe te kennen.

Actiepunten voor het begin van de initiatiefase

Verhelder wie verantwoordelijk is voor de te nemen stappen in de initiatiefase.
Het Rathenau Instituut adviseert het kabinet om duidelijk te maken wie verantwoordelijk is voor de uitvoering van de activiteiten in de initiatiefase. Hoewel de regering de eindverantwoordelijke is, kan ze ondersteuning zoeken bij een bestaande of nieuwe organisatie, zoals ook gebeurt in andere landen. In het Verenigd Koninkrijk is dit bijvoorbeeld de Commissie voor Radioactief Afvalmanagement (CoRWM). In Frankrijk speelde het Parlementair Bureau voor de Evaluatie van Wetenschappelijke en Technische Keuzes (OPECST) een belangrijke rol in de initiatiefase.

Experts en betrokkenen zien voordelen in zo'n aparte adviescommissie voor de initiatiefase (Rathenau Instituut, 2024a). Ze stellen hieraan wel voorwaarden. Zo moet de commissie een neutrale partij zijn met brede kennis over technische aspecten, besluitvorming en participatie. Verder moet de commissie financieel en politiek onafhankelijk zijn en voldoende handelingsvrijheid hebben om onafhankelijk te adviseren en hierover open te communiceren. Over de samenstelling van de commissie moet brede consensus bestaan. Om haar impact te waarborgen zijn duidelijke spelregels belangrijk, inclusief een heldere opdracht en tijdlijn, en betrokkenheid van regering en parlement.

Zorg dat het beleidsverantwoordelijke ministerie voldoende capaciteit en expertise heeft.

De organisatie van de initiatiefase is de primaire verantwoordelijkheid van het kabinet. Hierbij komt veel kijken, niet alleen voor het organiseren van de besluitvorming, maar ook voor het organiseren van participatie, kennis en financiën. Het Rathenau Instituut adviseert het kabinet om te investeren in voldoende capaciteit en expertise bij het beleidsverantwoordelijke ministerie en de toezichthouder. Het beleidsverantwoordelijke ministerie heeft nu namelijk een beperkte capaciteit.

Actiepunten voor de uitvoering van de initiatiefase

Verhelder wie verantwoordelijk worden voor het uitvoeren, evalueren en bijsturen van het beheerprogramma.

Na de initiatiefase moet het beheerprogramma worden uitgevoerd. Voor sommige routekaarten kan dit gaan om een proces van decennia tot mogelijk zelfs eeuwen. Het is belangrijk om duidelijk te maken wie verantwoordelijk is voor de uitvoering, evaluatie en bijsturing van het beheerprogramma. Het Rathenau Instituut beschouwt dit als de verantwoordelijkheid van het kabinet, en in het bijzonder van het beleidsverantwoordelijke ministerie.

Bij het vaststellen van het beheerprogramma moet daarom per routekaart op hoofdlijnen worden verhelderd welke taken en verantwoordelijkheden er zijn voor

de uitvoering van dat programma. In landen als België, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk ligt de verantwoordelijkheid voor het uitvoeren van het beheerprogramma bij de organisatie die ook adviseert en helpt bij het opstellen van het beheerprogramma. Omdat hier geen blauwdruk voor is, is het aan te raden om bij evaluatiemomenten na te gaan of de uitvoering van het beheerprogramma goed loopt en wat beter kan.

Verhelder wie welke rechten en plichten hebben bij de besluitvorming over de locatie van een beheermethode.

Het is momenteel onduidelijk welke rechten en plichten decentrale overheden hebben bij het locatiekeuzeprocess voor een beheermethode. Situaties en ontwikkelingen verschillen in Europa per land. In landen als Finland en het Verenigd Koninkrijk hebben lokale overheden bijvoorbeeld een vetorecht. In Zwitserland is de mogelijkheid voor een referendum op het kantonniveau vervangen door een referendum op federaal niveau. Het is belangrijk dat het kabinet voor Nederland per routekaart verduidelijkt welke rechten en plichten decentrale overheden hebben.

Zo moet onder andere worden bepaald of het wenselijk is om de rijkscoördinatie-regeling toe te passen. Deze regeling wordt ingezet voor ruimtelijke beslissingen die het provinciale belang overstijgen, wat waarschijnlijk het geval zal zijn bij een eindberging van radioactief afval (Rathenau Instituut, 2024e). Van verschillende kanten is er kritiek op de regeling omdat niet iedereen hetzelfde denkt over wanneer er sprake is van een nationaal belang. Ook zou de centrale overheid bij het overnemen van de rol van de regio te weinig rekening houden met regionale belangen (Andersson Elffers Felix, 2016). Dit staat op gespannen voet met de participatieve benadering die het Rathenau Instituut in dit advies aanbeveelt.

3.2 Publieksparticipatie organiseren

Landen in de Europese Unie zijn verplicht om hun bevolking te betrekken bij de besluitvorming over radioactief afval (Richtlijn 2011/70/Euratom). De Nederlandse regering vindt dit ook een belangrijk punt (ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016). Het organiseren van publieksparticipatie kan bijdragen aan de kwaliteit van de besluitvorming en het draagvlak ervoor (Arentsen & Van Est, 2023; NEA, 2003). Bijvoorbeeld door nieuwe ideeën en (lokale) kennis in te brengen en belanghebbenden meer inspraak te geven. Ervaringen in het verleden laten zien dat een gebrek aan participatie kan leiden tot weerstand, maar ook dat betrokkenheid van het publiek geen garantie is voor draagvlak of voortgang (Rathenau Instituut, 2023b). Om ervoor te zorgen dat publieksparticipatie bijdraagt aan een effectief en democratisch besluitvormingsproces, is een goede organisatie ervan essentieel.

Bij het organiseren van publieksparticipatie worden keuzes gemaakt over het doel, de deelnemers en de wijze van participatie. Een opdrachtgever, veelal het kabinet of de afvalbeheerorganisatie, bepaalt wie verantwoordelijk is voor het uitvoeren en evalueren van de publieksparticipatie. Het Rathenau Instituut doet hiervoor de volgende aanbevelingen:

- stel duidelijke doelen vast voor publieksparticipatie;
- zorg voor passende participatievormen;
- streef naar representativiteit en inclusie; en
- verhelder rollen en verantwoordelijkheden voor de organisatie van participatie.

Deze aanbevelingen lichten we hieronder toe. Figuur 9 biedt een overzicht van de aanbevelingen en bijbehorende actiepunten.



Figuur 9 Overzicht van de aanbevelingen en actiepunten voor het organiseren van publieksparticipatie tijdens de initiatiefase

3.2.1 Duidelijke doelen voor publieksparticipatie

Het organiseren van publieksparticipatie kan verschillende doelen hebben, zoals het legitimeren van het besluitvormingsproces, het vergroten van draagvlak voor een locatiekeuze en het verbeteren van het ontwerp van een beheermethode (Arentsen & Van Est, 2023; TNO, 2023). Een duidelijk doel is een voorwaarde om de participatie goed te kunnen organiseren en evalueren. Experts en betrokkenen wijzen erop dat bij een duidelijk doel mensen weten waarover ze mee mogen praten en welke invloed hun bijdrage heeft (Rathenau Instituut, 2023a, 2024a). Voor de participatiebereidheid van belanghebbenden is het daarnaast belangrijk dat

ze mogen meepraten over het doel van de participatie (Rathenau Instituut, 2015). Wanneer de organisator en de deelnemers andere verwachtingen hebben van het proces kan dit leiden tot weerstand (Metze et al., 2023).

Actiepunten voor het begin van de initiatiefase

Organiseer publieksparticipatie bij de start van de initiatiefase.

Het Rathenau Instituut raadt het kabinet aan om al publieksparticipatie te (laten) organiseren bij de start van de initiatiefase. Belanghebbenden en experts kunnen hierdoor op een vroeg moment participeren over hoe in deze fase de besluitvorming, kennis, financiën en publieksparticipatie georganiseerd gaan worden. Dit draagt bij aan een gelegitimeerde aanpak en voorkomt dat er al in de initiatiefase een ongewenste weg wordt ingeslagen (Ferraro & Martell, 2015; IAEA, 2022).

Verhelder de doelstellingen van publieksparticipatie in de initiatiefase.

In de initiatiefase moet het kabinet per stap in het besluitvormingsproces duidelijk maken of er participatie wordt georganiseerd en met welk doel. Het is mogelijk niet wenselijk en haalbaar om bij elke stap participatie te organiseren. Belangrijk is dat er in ieder geval participatie plaatsvindt bij belangrijke besluiten, zoals het aanpassen van beleid of wetgeving, het selecteren van alternatieve beheeropties en het uitwerken van de routekaarten van het beheerprogramma. Voor een deel is dit al wettelijk verplicht, maar het is aannemelijk dat aanvullende participatie nodig is (Rathenau Instituut, 2024d).

Actiepunt voor de uitvoering van de initiatiefase

Verhelder in het beheerprogramma hoe de participatie gaat plaatsvinden in de ontwikkel- en locatiefase.

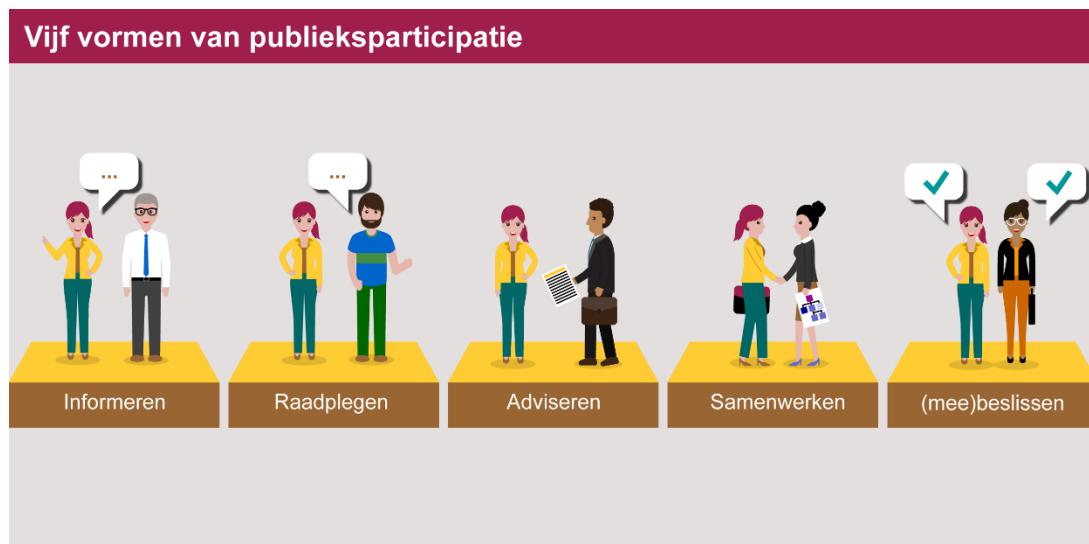
In de initiatiefase stelt het kabinet op participatieve wijze op hoofdlijnen vast hoe de maatschappij betrokken wordt binnen de routekaarten voor de verschillende beheeropties. Vanwege de maatschappelijke gevoeligheid ervan adviseert het Rathenau Instituut om ook alvast duidelijk te maken hoe de participatie gaat plaatsvinden bij het onderzoek naar een beheeroptie op locatie en bij de selectie van een locatie. Deze twee activiteiten zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden en spelen in tegenstelling tot de initiatiefase niet op nationaal maar op lokaal niveau (Arentsen & Van Est, 2023). Hierbij dienen daarom in ieder geval decentrale overheden en lokale gemeenschappen worden betrokken (Di Nucci et al., 2017).

3.2.2 Passende participatievormen

De vorm van de publieksparticipatie hangt af van het doel ervan (Bobbio, 2019). Het doel kan zijn om belanghebbenden in staat te stellen om mee te doen aan de democratie, legitimiteit te verkrijgen voor besluiten, en/of kennis op te halen over

complexe problemen. Om effectief te zijn, is het belangrijk dat publieksparticipatie goed wordt uitgevoerd en dat verschillende processen goed op elkaar worden afgestemd (Metze et al., 2023). Als dit niet het geval is, kan het meer kwaad dan goed doen (Rathenau Instituut, 2016). Zo kan een gebrek aan politiek en bestuurlijk draagvlak voor een participatietraject ertoe leiden dat politici de resultaten ervan niet serieus meewegen. Het publieke vertrouwen in het participatieproces en de bredere besluitvorming kan hierdoor afnemen (Adviescommissie Burgerbetrokkenheid bij klimaatbeleid, 2021; TNO, 2023). De publieksparticipatie kan dan worden gezien als non- of nepparticipatie.

Het Rathenau Instituut raadt aan om de participatie vorm te geven met: heldere spelregels over bijvoorbeeld inclusiviteit en representativiteit, een gelijke toegang voor deelnemers tot middelen en informatie, consultatie door de tijd heen, een duidelijk afgebakend vraagstuk, een heldere politieke inbedding en duidelijkheid over de opvolging (Adviescommissie Burgerbetrokkenheid bij klimaatbeleid, 2021; Arentsen & Van Est, 2023; TNO, 2023; WRR, 2023). De gewenste participatievorm ligt niet op voorhand vast en kan verschillen per vraagstuk. Er kan voor gekozen worden om belanghebbenden en experts te informeren, te raadplegen of te laten adviseren, of om met hen samen te werken of hen te laten meebeslissen (zie figuur 10). Een combinatie van deze vormen is ook mogelijk.



Figuur 10 Verschillende vormen van publieksparticipatie

Actiepunten voor het begin van de initiatiefase

Stel spelregels op voor het organiseren van participatie.

Om te zorgen voor brede maatschappelijke steun voor de publieksparticipatie, adviseert het Rathenau Instituut om hiervoor aan het begin van de initiatiefase algemene spelregels op te stellen (Rathenau Instituut, 2015). Het kabinet kan hiervoor een voorstel doen en belanghebbenden om input vragen. Naast dit

adviesrapport kan het kabinet ook andere recente adviezen over publieksparticipatie en burgerraadplegingen als startpunt nemen, evenals de visie op publieksparticipatie van het Rathenau Instituut uit 2015 (Adviescommissie Burgerbetrokkenheid bij klimaatbeleid, 2021; OECD, 2020; Rathenau Instituut, 2015, 2016; TNO, 2023).

Bepaal op welke wijze participatie moet plaatsvinden in de initiatiefase.

Wanneer duidelijk is over welke onderwerpen participatie moet plaatsvinden, moet het kabinet ook (laten) verhelderen op welke wijze deze plaatsvindt. In lijn met ervaringen uit andere landen, raadt het Rathenau Instituut aan om in de initiatiefase in te zetten op een combinatie van informeren, raadplegen en adviseren (cf. Ferraro & Martell, 2015).

De deelnemers aan focusgroepen met jongeren en mensen uit Zeeland, die het Rathenau Instituut eind 2023 organiseerde, kiezen vaker voor informeren en raadplegen bij het begin van het besluitvormingsproces (Rathenau Instituut, 2024b). Hun visies en verwachtingen van burgerparticipatie verschillen echter sterk. Volgens sommigen kunnen burgers een waardevolle bijdrage leveren, anderen vinden dat burgers daarvoor te weinig kennis hebben.

Burgers kunnen daarom bijvoorbeeld geraadpleegd worden via minder vrijblijvende vormen zoals burgerpanels of focusgroepen, waarin ze ook geïnformeerd kunnen worden en onderling en met experts en belanghebbenden het gesprek kunnen aangaan. Dat kan nuttig zijn omdat het onderwerp complex is en veelal ver van mensen af staat (Rathenau Instituut, 2024b, 2024a). Daarnaast kan het kabinet via scholentrajecten en focusgroepen kennisnemen van de opvattingen, ideeën en suggesties van speciale doelgroepen.

Actiepunten voor de uitvoering van de initiatiefase

Neem de aanpak voor publieksparticipatie op in beleid of regelgeving.

Het Rathenau Instituut adviseert het kabinet om de aanpak die wordt opgesteld voor publieksparticipatie als onderdeel van het beheerprogramma op hoofdlijnen op te nemen in beleid en bij voorkeur ook in wetgeving (Rathenau Instituut, 2024e). Dit kan door een aparte regeling op te stellen of een bestaande regel uit te breiden. Daarin kunnen dan spelregels staan en uitgangspunten voor wie wanneer betrokken moet worden, hoe deze betrokkenheid vorm krijgt, en hoe de resultaten van het participatieproces worden meegenomen in de besluitvorming. Dit zorgt voor duidelijkheid en transparantie voor de samenleving en voor politieke-bestuurlijke steun.

Verhelder welke mate van participatie van lokale gemeenschappen en decentrale overheden in de ontwikkel- en locatiefase gewenst is.

Het Rathenau Instituut raadt aan te verhelderen welke mate van participatie van lokale gemeenschappen en decentrale overheden in de ontwikkel- en locatiefase gewenst is. Deelnemers aan de hierboven genoemde focusgroepen (met jongeren en inwoners van Zeeland) vinden het vaak wenselijk om bij het maken van een locatiekeuze de invloed van burgers te vergroten, terwijl ze de keuze over een beheermethode meer een vraagstuk voor experts vinden (Rathenau Instituut, 2024b).

Andere landen kiezen er soms voor om de invloed van decentrale overheden en lokale gemeenschappen op de locatiekeuze te vergroten, bijvoorbeeld door uit te gaan van vrijwillige aanmelding en participatie van gemeenten, samenwerking op te zetten in de vorm van partnerschappen of door hen een vetorecht te geven (Arentsen & Van Est, 2023; Di Nucci et al., 2017). Met betrekking tot een oppervlakteberging, koos België er bijvoorbeeld voor om via een partnerschap samen te werken met lokale gemeenschappen. Die partnerschappen bestonden uit een vertegenwoordiging van het gemeentebestuur, de inwoners, het ministerie en de afvalbeheerorganisaties. Ze dachten mee over de definitieve locatie, compensatie en de implementatie van een oppervlakteberging (Bergmans et al., 2023; de Bock, 2023). Toezichthouder FANC keek mee om ervoor te zorgen dat de ontwikkelde oplossingen aan de veiligheidseisen voldeden (Lidskog & Andersson, 2002). Het proces was niet vlekkeloos maar leidde wel tot vertrouwen en de realisatie van een oplossing.

3.2.3 Representativiteit en inclusiviteit

De Nederlandse regels voor participatie maken voor de vraag wie er het recht heeft om te participeren een onderscheid tussen *het publiek* en *het betrokken publiek* (Rathenau Instituut, 2024e). Plannen en programma's op nationaal niveau betrekken bijvoorbeeld het publiek, zoals burgers, verenigingen en organisaties. Concrete projecten en vergunningen betrekken het betrokken publiek, dat een direct belang heeft. Wanneer de regels niet voorschrijven wie er mag participeren, kan in principe de initiator van de participatie dat bepalen.

Voor de kwaliteit en de legitimiteit van publieksparticipatie is het belangrijk dat alle perspectieven zo goed mogelijk vertegenwoordigd zijn en dat geen groepen worden uitgesloten (Adviescommissie Burgerbetrokkenheid bij klimaatbeleid, 2021; TNO, 2023). Het Rathenau Instituut adviseert het kabinet daarom altijd te streven naar inclusiviteit en representativiteit, ook al is dit ideaal in de praktijk niet haalbaar. Redenen zoals laaggeletterdheid, beperkte digitale vaardigheden, gezondheid, locatie en tijdstip kunnen deelname bemoeilijken. Het is daarom essentieel om een lage drempel voor deelname te creëren.

Actiepunten voor het begin van de initiatiefase

Laat decentrale actoren ook al participeren in de initiatiefase.

Sommige internationale organisaties raden aan om regionale en lokale actoren vooral te betrekken tijdens de ontwikkelings- en locatiefase (IAEA, 2022). Het Rathenau Instituut raadt het kabinet echter aan om vertegenwoordigers van provinciale, regionale en lokale actoren ook al in de initiatiefase te betrekken omdat de beslissingen die daar worden genomen, zoals over de procedures om tot een locatiekeuze te komen, grote impact kunnen hebben in latere fasen. Nu geldt die regionale participatie alleen voor partijen uit Zeeland die betrokken zijn (geweest) bij de opslagfaciliteit bij COVRA. Het is belangrijk dat ook andere provinciale, regionale en lokale actoren hun belang kunnen vertegenwoordigen (Ferraro & Martell, 2015; Rathenau Instituut, 2024b).

Versterk de kennispositie van belanghebbenden.

Om te kunnen participeren is toegang tot kennis en expertise essentieel. Het Rathenau Instituut adviseert het kabinet daarom om de kennispositie van belanghebbenden te versterken (zie 3.3 Kennis organiseren).

Actiepunten voor de uitvoering van de initiatiefase

Verhelder welke belanghebbenden betrokken moeten worden in de uitvoering van het beheerprogramma.

In het beheerprogramma moet op hoofdlijnen duidelijk zijn hoe bij belangrijke stappen participatie wordt georganiseerd. Het Rathenau Instituut raadt het kabinet aan om voor elke routekaart per belangrijke stap te verhelderen welke belanghebbenden er zijn. Zo kan worden voorkomen dat doelgroepen over het hoofd worden gezien.

3.2.4 Heldere rollen en verantwoordelijkheden voor de organisatie van participatie

In Nederland zijn de regering en de toezichthouder wettelijk verplicht om conceptbesluiten ter inspraak voor te leggen aan de maatschappij (Rathenau Instituut, 2024d). COVRA is verplicht om de lokale bevolking te betrekken bij het aanvragen van vergunningen voor de bouw van een beheerfaciliteit, zoals dat gebeurde bij de huidige bovengrondse opslag (Rathenau Instituut, 2023b, 2024e). Wanneer participatie plaatsvindt op basis van bestaande procedures zijn rollen en verantwoordelijkheden doorgaans helder verdeeld. Het komt ook voor dat de wet op dit vlak ruimte overlaat of dat partijen ervoor kiezen om participatie te organiseren wanneer dit niet verplicht is, bijvoorbeeld om eerder in de besluitvorming inspraak mogelijk te maken. Dit laatste heet bovenwettelijke participatie. Hierbij zijn rollen en verantwoordelijkheden minder duidelijk.

Ervaringen in andere landen laten zien dat verschillende organisaties betrokken kunnen zijn bij de coördinatie en uitvoering van publieksparticipatie (Arentsen & Van Est, 2023). Frankrijk heeft een wet die bepaalt dat de *Commission nationale du débat public* (CNDP) de maatschappij betreft bij besluiten over infrastructurele projecten, inclusief het beheer van radioactief afval. De CNDP organiseerde een publiek debat na de afronding van een vijftienjarig onderzoeksprogramma over beheeropties (Lehtonen, 2023). In België neemt afvalbeheerorganisatie NIRAS de coördinatie van publieksparticipatie op zich en besteedt de uitvoering ervan uit, zoals afgelopen jaar aan de Koning Boudewijnstichting (Koning Boudewijnstichting, 2024a). In het Verenigd Koninkrijk werd een commissie in het leven geroepen voor het organiseren van de besluitvorming en publieksparticipatie, de CoWRM.

Het Rathenau Instituut raadt het kabinet aan om te verhelderen wie welke rollen en verantwoordelijkheden heeft bij het organiseren van participatie. Daarbij is het verstandig om indien mogelijk gebruik te maken van externe organisatoren, die voldoen aan de volgende voorwaarden: politiek-bestuurlijke onafhankelijkheid, onafhankelijkheid van de afvalproducenten, openheid, transparantie en ervaring met het organiseren van participatie (Rathenau Instituut, 2015, 2024a). Daarnaast is het cruciaal om de participatieprocessen te laten evalueren door een partij die onafhankelijk van de opdrachtgever kan opereren (TNO, 2023). Evaluatie draagt bij aan het borgen van de proceskwaliteit, maakt het mogelijk om gezamenlijk te leren, en het vertrouwen en de geloofwaardigheid in het proces te versterken (OECD, 2020).

Actiepunten voor het begin van de initiatiefase

Neem als kabinet in de initiatiefase de verantwoordelijkheid voor de coördinatie van publieksparticipatie.

Het Rathenau Instituut ziet het kabinet in deze fase als belangrijkste opdrachtgever voor participatie, omdat het verantwoordelijk is voor het besluitvormingsproces (Rathenau Instituut, 2024a). Het moet ervoor zorgen dat de verschillende participatieve activiteiten goed op elkaar zijn afgestemd, elkaar voeden en elkaar niet tegenwerken (Metze et al., 2023; Rathenau Instituut, 2016). Daarnaast moet het kabinet zorgen voor voldoende middelen voor het organiseren van de participatie, eventueel volgens het principe dat de vervuiler betaalt (Adviescommissie Burgerbetrokkenheid bij klimaatbeleid, 2021).

Stel voor de organisatie en evaluatie van participatie een externe partij in.

Het Rathenau Instituut adviseert het kabinet om de organisatie en evaluatie van de participatie aan het begin van de initiatiefase uit te besteden (Rathenau Instituut, 2015; TNO, 2023). Bij voorkeur aan partijen met kennis en ervaring, die politiek onafhankelijk zijn en niet gebonden aan bedrijven en instellingen die radioactief

afval produceren (Rathenau Instituut, 2016). Participatie-activiteiten die wettelijk verplicht zijn vormen hierop een uitzondering omdat de regering verantwoordelijk is voor het uitvoeren daarvan (Rathenau Instituut, 2024e). Dit geldt bijvoorbeeld voor het aanpassen van beleid en wetgeving, waarvoor al procedures bestaan.

Actiepunten voor de uitvoering van de initiatiefase

Verhelder rollen en verantwoordelijkheden voor publieksparticipatie in de volgende fasen.

In de initiatiefase bepaalt het kabinet op hoofdlijnen hoe de participatie plaatsvindt bij de evaluatie van het beheerprogramma en de uitvoering daarvan. Hierbij moet helder zijn wie de opdrachtgever is, zoals de regering of de afvalbeheerorganisatie, en hoe dit wordt betaald.

Verhelder taken en verantwoordelijkheden voor het evalueren van het publieksparticipatieproces.

Het monitoren en evalueren van participatieprocessen is een belangrijke randvoorwaarde voor goede participatie (OECD, 2020; TNO, 2023). De organisatie die de evaluatie uitvoert, moet onafhankelijk en neutraal zijn en voldoende tijd en budget beschikbaar hebben. Als hieraan niet wordt voldaan, kan het participatieproces beter geen doorgang vinden (Adviescommissie Burgerbetrokkenheid bij klimaatbeleid, 2021; TNO, 2023). TNO ontwikkelde een evaluatiekader dat kan worden gebruikt voor publieksparticipatieprocessen. Dit kader kijkt naar de procesopzet, het procesverloop, de impact op het beleid en de impact op de bredere maatschappij (TNO, 2023).

3.3 Kennis organiseren

De regering heeft de wettelijke plicht om ervoor te zorgen dat kennis aanwezig is voor het beheer van radioactief afval (2011/70/Euratom, artikel 8). De organisatie van kennis is belangrijk om goed onderbouwde besluiten te kunnen nemen en beheermethoden te ontwikkelen. Daarbij gaat het om technische kennis, maar ook om kennis over bijvoorbeeld maatschappelijke en juridische aspecten. Het organiseren van kennis moet ervoor zorgen dat de juiste kennis op het juiste moment bij de juiste personen en organisaties beschikbaar is. Daarnaast is het belangrijk dat er vertrouwen bestaat in de wijze waarop de kennis tot stand is gekomen, dat die bijvoorbeeld onafhankelijk is geproduceerd.

Het kabinet kan kennis organiseren door per fase afspraken te maken over het ophalen van kennisbehoeften, het ontwikkelen, verzamelen en beschikbaar stellen en houden van kennis, en over de verdeling van rollen en verantwoordelijkheden (Rathenau Instituut, 2023a). Het Rathenau Instituut adviseert hierover:

- stel op participatieve wijze een kennisagenda op;
- zorg voor diversiteit in kennis en kennisaanbieders;
- maak kennis toegankelijk en beschikbaar voor een breed publiek; en
- verhelder rollen en verantwoordelijkheden voor de organisatie van kennis.

Deze aanbevelingen lichten we hieronder toe. Figuur 11 biedt een overzicht van de aanbevelingen en de bijbehorende actiepunten.



Figuur 11 Overzicht van de aanbevelingen en actiepunten voor het organiseren van kennis tijdens de initiatiefase

3.3.1 Participatief een kennisagenda opstellen

Wanneer het kabinet heeft bepaald welke stappen het in een besluitvormingsfase wil nemen, kan worden vastgesteld welke kennis hiervoor nodig is. Het Rathenau Instituut adviseert om deze kennisbehoeften samen te voegen in een overkoepelende kennisagenda. Zo'n agenda verheldert welke kennisvragen, hiaten en onzekerheden er zijn en wanneer welke kennis nodig is. De agenda, die uit verschillende actielijnen bestaat, kan de integratie borgen van kennissoorten (zoals technische, bestuurskundige, sociaalwetenschappelijke en praktijkkennis) en ervoor zorgen dat de kennis op tijd beschikbaar is voor de besluitvorming en de informatie geeft waaraan dan behoefte is.

Het is belangrijk dat het kabinet de kennisagenda periodiek bijwerkt. Het opnemen van de agenda in het *Nationale programma* kan zorgen voor meer richting in de

kennisontwikkeling dan nu het geval is. Belanghebbenden en experts hebben hier behoefte aan (Rathenau Instituut, 2024c).

Belanghebbenden en experts hebben daarnaast kennis nodig om op verschillende momenten hun rol in het besluitvormingsproces te kunnen spelen (Arentsen & Van Est, 2023; Rathenau Instituut, 2024c). Mede hierom adviseert het Rathenau Instituut om ook universiteiten, decentrale overheden, maatschappelijke organisaties en burgers te laten participeren bij het opstellen van de kennisagenda, die zodoende transdisciplinair tot stand kan komen.

Actiepunten voor het begin van de initiatiefase

Stel een kennisagenda op voor de initiatiefase.

Op dit moment is er geen overkoepelende kennisagenda voor de besluitvorming over het langdurig beheer van radioactief afval (ARTEMIS, 2024; Rathenau Instituut, 2024d). Het Rathenau Instituut adviseert het kabinet om te starten met het opstellen van een kennisagenda die aansluit bij de stappen die in de initiatiefase moeten worden genomen, zoals het actualiseren van beleid en het opstellen van een beheerprogramma.

Organiseer participatie bij het opstellen van de kennisagenda voor de initiatiefase.

Het opstellen van de kennisagenda dient op participatieve wijze gebeuren. Dit betekent dat bij het ophalen van kennisbehoeften ook ministeries, de ANVS, COVRA, universiteiten, publieke kennisinstellingen, decentrale overheden, maatschappelijke organisaties en burgers kunnen meepraten. Die laatste drie zijn nog niet of nauwelijks betrokken bij de kennisontwikkeling over het beheer van radioactief afval, terwijl hier wel behoefte aan is (Rathenau Instituut, 2024b, 2024d).

Het organiseren van zo'n proces waarin zeer diverse actoren samenwerken, is verre van gemakkelijk (Rathenau Instituut, 2024c). Ze hebben verschillende ideeën over wat belangrijk is, maar ook verschillende machtsposities. Het is daarom belangrijk om te leren van vergelijkbare initiatieven, zoals het Klimaatonderzoeksinitiatief Nederland (KIN). Het KIN is een regieorgaan onder NWO, dat met steun van kennisinstellingen is opgericht om klimaatonderzoek beter te laten bijdragen aan de klimaatopgave. Dit vereist volgens het KIN een 'ander soort wetenschap', onder andere door intensievere samenwerking met partijen van buiten de wetenschap (Klimaatonderzoek Initiatief Nederland | NWO, 2024).

Actiepunten voor de uitvoering van de initiatiefase

Maak per routekaart een inventarisatie van kennisbehoeftes en van de aanwezige kennisbasis.

Een routekaart verheldert hoe een beheeroptie verder wordt verkend en onderzocht en eventueel ontwikkeld en gerealiseerd. Het kabinet dient in de initiatiefase per

routekaart een inventarisatie te maken van de aanwezige kennisbasis en van de kennisbehoeften door de tijd heen. Voor geologische berging kan hier COPERA, het onderzoeksprogramma van COVRA, voor worden gebruikt. Daar waar het bij het uitwerken van bepaalde routekaarten ook gaat om locatie-gebonden onderzoek, adviseert het Rathenau Instituut om bijzondere aandacht te besteden aan de kennisbehoeften van decentrale overheden en lokale gemeenschappen (Arentsen & Van Est, 2023).

Zorg bij het opstellen van de kennisagenda voor een goede aansluiting bij lopende nationale en internationale initiatieven.

Het is aan het kabinet om te zorgen voor een goede afstemming en integratie van lopende onderzoeksactiviteiten met de overkoepelende kennisagenda (Rathenau Instituut, 2024c). Voor geologische berging wordt al veel kennis ontwikkeld onder leiding van COVRA. Ook is radioactief afval een van de thema's die de komende jaren worden opgepakt binnen het Meerjarig Missiegedreven Innovatieprogramma (MMIP) Kernenergie. Dit MMIP Kernenergie heeft een budget van 65 miljoen euro vanuit het Klimaatfonds en valt onder de topsector Energie. Op internationaal niveau is EURAD belangrijk, een gezamenlijk onderzoeksprogramma van organisaties uit 23 EU-lidstaten.

Betrek belanghebbenden, waaronder burgers, bij het onderzoeksprogramma van COVRA.

Op nationaal niveau coördineert COVRA momenteel het onderzoek naar eindberging binnen het meerjarige onderzoeksprogramma COPERA. COVRA ontwikkelt hiervoor zogenoemde generieke *safety cases* om eindbergingsconcepten te ontwikkelen en de veiligheid ervan aan te tonen (COVRA, 2020). Met generiek wordt bedoeld dat het onderzoek nog niet is toegespitst op een specifieke locatie. Volgens de NEA kan de input van belanghebbenden zoals burgers, de *safety-case-methodologie* versterken (NEA, 2008). Het Rathenau Instituut adviseert het kabinet daarom om te zorgen voor deze input, omdat dit nu nog niet gebeurt. De *safety cases* spelen namelijk een belangrijke rol in de verschillende fasen van een routekaart voor geologische eindberging (IAEA, 2023a)

3.3.2 Diversiteit in kennis en kennisaanbieders

Na het vaststellen van de kennisagenda moet het kabinet, of een partij die door het kabinet hiervoor gevraagd is, bepalen wie de kennisagenda gaat uitvoeren. Het Rathenau Instituut adviseert om hierbij te zorgen voor diversiteit in kennis en kennisaanbieders. Omdat het beheer van radioactief afval een technisch en maatschappelijk vraagstuk is, is het belangrijk dat er naast technische kennis, ook andere soorten kennis worden ontwikkeld, zoals sociaalwetenschappelijke kennis

en kennis uit de praktijk (Rathenau Instituut, 2024a, 2024c). Wanneer kennis te eenzijdig is, kan dit volgens belanghebbenden en experts leiden tot een gebrek aan vertrouwen in die kennis. Daarnaast draagt een grotere diversiteit aan kennis-aanbieders bij aan de spreiding van kennis (en daarmee ook van macht) en aan het ontstaan van contra-expertise, die noodzakelijk is om kennis kritisch te kunnen bevragen en te repliceren (Rathenau Instituut, 2024a). Ervaringen in andere landen tonen aan dat dit belangrijk is voor de besluitvorming over het beheer van radioactief afval, omdat het bijdraagt aan vertrouwen in kennis (Arentsen & Van Est, 2023).

Actiepunt voor het begin van de initiatiefase

Stuur bij het uitvoeren van de kennisagenda in de initiatiefase aan op meer diversiteit in kennisaanbieders.

Veel experts en betrokkenen vinden de kennis en ervaring in Nederland op het gebied van radioactief afvalbeheer dun gezaaid, omdat die alleen aanwezig is bij een kleine groep experts, waaronder COVRA, NRG en de TU Delft (Rathenau Instituut, 2024c). Het wegvallen van een enkele organisatie of zelfs enkele personen kan daardoor lastig worden opgevangen (Rathenau Instituut, 2024c; Technopolis, 2016). Daarnaast wordt sociaalwetenschappelijke kennis gemist, hoewel die mogelijk wel op internationaal niveau aanwezig is. Door te sturen op een grotere diversiteit aan kennis en kennisaanbieders, kan het kabinet, net als landen als België, Duitsland, Frankrijk en Zwitserland, het kennisveld verbreden en vitaler en dus toekomstbestendiger maken (Bergmans et al., 2015; Di Nucci & Brunnengräber, 2023; Kuppler et al., 2023; Lehtonen, 2023). Het participatief opstellen van de kennisagenda is hiervoor belangrijk, omdat dit ook andere dan technische kennisvragen naar voren brengt (Arentsen & Van Est, 2023).

Actiepunt voor de uitvoering van de initiatiefase

Bepaal in de initiatiefase op hoofdlijnen wie in de ontwikkel- en locatiefase welke kennis moet ontwikkelen of verzamelen.

Met het oog op de volgende fase (de ontwikkel- en locatiefase) adviseert het Rathenau Instituut om alvast op hoofdlijnen te bepalen wie welke kennis moet ontwikkelen of verzamelen en daarbij te sturen op inter- en transdisciplinair onderzoek en internationale samenwerking. Hierbij gaat het om het ontwikkelen van diverse soorten kennis, zoals voor het verkennen en uitwerken van verschillende beheeropties en het organiseren van publieksparticipatie, financiën en besluitvorming (Rathenau Instituut, 2024c). Daarnaast is het belangrijk dat hierbij rekening wordt gehouden met de kennisbehoeften van decentrale overheden en lokale gemeenschappen, zodat zij hun rol in de besluitvorming kunnen spelen (Di Nucci et al., 2017).

3.3.3 Breed toegankelijke en beschikbare kennis

Om bij te dragen aan het besluitvormingsproces moet kennis bruikbaar zijn en benut worden. Beschikbaarheid en toegankelijkheid zijn daarbij van groot belang. Het Rathenau Instituut raadt het kabinet aan om begrijpelijke informatie beschikbaar te stellen en actueel te houden, en belanghebbenden als maatschappelijke organisaties, regionale overheden en lokale gemeenschappen middelen te geven voor het inhalen van eventuele kennisachterstanden ten opzichte van bijvoorbeeld overheden of de afvalbeheerder (Rathenau Instituut, 2015; Swahn, 2023). Ervaringen in andere landen laten zien dat maatschappelijke organisaties, lokale gemeenschappen en decentrale overheden zo hun grip op het besluitvormingsproces kunnen vergroten en meer vertrouwen krijgen in de uitkomsten daarvan (Arentsen & Van Est, 2023; Di Nucci et al., 2017). Zo ontstaat een gelijkter kennisveld, waardoor zij beter hun rol kunnen spelen bij de besluitvorming.

Actiepunt voor het begin van de initiatiefase

Zorg voor een breed toegankelijke informatievoorziening.

Decentrale overheden, maatschappelijke organisaties en burgers geven aan dat hun kennis over radioactief afvalbeheer beperkt is (Rathenau Instituut, 2015, 2023a, 2024a, 2024b). Decentrale overheden hebben behoefte aan meer duidelijkheid over hun rol in de besluitvorming, zodat ze beter kunnen inschatten welke kennis ze op welk moment nodig hebben. Burgers hebben behoefte aan een betere informatievoorziening, zoals over wat radioactief afval is, hoe het beheer is geregeld en wat de plannen zijn voor het beheer in de toekomst. Om deze groepen bij de besluitvorming te kunnen betrekken, dient het kabinet te investeren in een breed toegankelijke informatievoorziening (Rathenau Instituut, 2015).

Het uitvoeren van het beheerprogramma kan vele decennia tot eeuwen in beslag nemen. De regering dient te verhelderen hoe ze ervoor zorgt dat gedurende zo'n lange periode kennis beschikbaar en breed toegankelijk blijft. Belgisch onderzoek liet bijvoorbeeld de behoefte zien aan een pluralistisch documentatiecentrum dat informatie uit diverse bronnen verzamelt en bewaart, zodat deze kennis beschikbaar is voor burgers, maatschappelijke organisaties, politici en experts (Bergmans et al., 2023). Informatie moet namelijk niet eenzijdig zijn, verschillende standpunten laten zien en duidelijk zijn over waar onzekerheden zitten (OECD, 2020; Rathenau Instituut, 2016).

Naast tekst kan informatievoorziening ook plaatsvinden via andere bronnen, zoals directe toegang tot experts en ervaringsdeskundigen (Adviescommissie Burgerbetrokkenheid bij klimaatbeleid, 2021). In België heeft afvalbeheerder NIRAS bijvoorbeeld samen met partners uit de gemeente Dessel en Mol, het

bezoekerscentrum Tabloo opgericht. Dit centrum presenteert informatie over radioactiviteit en radioactief afval via filmpjes en voorwerpen. Het bezoekerscentrum, dat zich vlak bij een bergingslocatie voor laag- en middelradioactief afval bevindt, was een maatschappelijke voorwaarde van beide gemeenten en is bedoeld om de informatievoorziening de komende 300 jaar beschikbaar te houden (Tabloo, n.d.).

Actiepunt voor de uitvoering van de initiatiefase

Maak duidelijk hoe de kennispositie van decentrale overheden en lokale gemeenschappen in de ontwikkel- en locatiefase wordt versterkt.

Voor de ontwikkel- en locatiefase is een sterke kennispositie van decentrale overheden en lokale gemeenschappen belangrijk (Arentsen & Van Est, 2023). Die stelt hen in staat om meer gelijkwaardige gesprekspartners te zijn voor de nationale overheid en COVRA en om voor hun eigen belangen op te komen. Het versterken van die kennisposities doen landen op verschillende manieren. In België, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk krijgen lokale gemeenschappen bijvoorbeeld financiële middelen om kennisvragen te (laten) onderzoeken. In Zwitserland is er een speciaal technisch veiligheidsforum dat vragen van burgers over veiligheid bespreekt en beantwoordt. Dit forum wordt voorgezeten door de nucleaire toezichthouder ENSI. De leden komen uit de federale overheid, decentrale overheden, gemeenten uit buurlanden, ngo's en het betrokken publiek. Daarnaast krijgen regionale actoren in Zwitserland middelen om experts van hun keuze uit te nodigen om technische rapporten te lezen en van commentaar te voorzien (Kuppler et al., 2023).

3.3.4 Heldere rollen en verantwoordelijkheden voor de organisatie van kennis

Het Rathenau Instituut adviseert het kabinet om ook voor het organiseren van kennis te verhelderen welke partijen welke taken en verantwoordelijkheden hebben. Daarbij gaat het om wie verantwoordelijk zijn voor het coördineren, opstellen, financieren en uitvoeren van de kennisagenda, het verzamelen en toegankelijk maken van informatie en het aansturen en integreren van internationale samenwerking (Rathenau Instituut, 2024c). Goede coördinatie zorgt ervoor dat kennis bijdraagt aan de besluitvorming. Een gemeenschappelijke doelstelling is hiervoor belangrijk, net als het zorgen voor verbinding tussen disciplines, expertisegebieden en domeinen. Afhankelijk van de fase van besluitvorming zullen deze rollen en verantwoordelijkheden verschuiven. Daarom is periodieke evaluatie noodzakelijk.

Actiepunt voor het begin van de initiatiefase

Verhelder taken en verantwoordelijkheden voor het opstellen en uitvoeren van de kennisagenda.

Voor betrokkenen en experts is het momenteel niet duidelijk wie verantwoordelijk is voor het organiseren van de kennis voor de besluitvorming over het beheer van radioactief afval. COVRA coördineert het technische onderzoek naar eindberging vanuit haar taak als afvalbeheersorganisatie. Diverse partijen spreken hiervoor hun waardering uit (Rathenau Instituut, 2024c). Anderen vinden de huidige situatie waarin met name COVRA de kennisvragen formuleert en coördineert niet wenselijk. Zij missen regie vanuit het ministerie van IenW, en vinden dat het ministerie die regie meer mag nemen. Tegelijkertijd vinden sommigen het belangrijk dat de coördinatie van kennis niet alleen in handen ligt van de overheid of van COVRA, maar van meerdere partijen.

Het Rathenau Instituut adviseert het kabinet om bij aanvang van de initiatiefase te verhelderen wie welke taken en verantwoordelijkheden heeft voor het opstellen, beheren en uitvoeren van de kennisagenda. Daarvoor kan Nederland inspiratie halen uit het buitenland (Arentsen & Van Est, 2023). Daar zie je dat taken omtrent het organiseren van kennis veelal door verschillende organisaties worden uitgevoerd.

In Zweden werd voor het organiseren van kennis bijvoorbeeld een speciale nationale raad voor radioactief afval opgericht (KASAM). Dit was een adviesorgaan voor de Zweedse overheid. Naast adviezen maakte KASAM ook onafhankelijke beoordelingen over het beheer van radioactief afval en het onderzoek daarnaar. Daarbij keken ze niet alleen naar technische, maar ook naar ethische en sociale aspecten (Kaiserfeld & Kaijser, 2021). De raad werd in 2023 opgeheven, na de toekenning van een vergunning voor de bouw en operatie van een Zweedse interim opslag en geologische berging in 2022.

In Frankrijk is het wettelijk vastgelegd dat het verantwoordelijke ministerie samen met de toezichthouder elke drie jaar een plan opstelt voor het beheer van radioactief afval. Dit plan zet ook de lijnen uit voor onderzoek naar specifieke afvalsoorten en beheeropties. Het wordt besproken in het parlement en met het publiek (Autorité de sûreté nucléaire & Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2018; Lehtonen, 2023). De publieke afvalbeheerorganisatie Andra voert een deel van dit onderzoek uit (Lehtonen, 2023).

Ook in Zwitserland zijn meerdere actoren betrokken bij de kennisagenda. Afvalbeheerorganisatie Nagra stelt elke vijf jaar een onderzoeksprogramma op dat beoordeeld wordt door het federale energiebureau (SFOE) en de nucleaire toezichthouder (ENSI). Dit stelt hen in staat om hun eigen onderzoek hierop af te

stemmen en tijdig hun kennisvragen kenbaar te maken aan Nagra. Nagra voert het eigen programma ook uit. Daarnaast doen verschillende universiteiten en daaraan verbonden instellingen fundamenteel en sociaalwetenschappelijk onderzoek naar het beheer van radioactief afval (Kuppler et al., 2023). Regionale actoren hebben middelen om expertise in te huren voor het beantwoorden van hun eigen kennisvragen.

In Duitsland speelt met name BASE, een soort federale toezichthouder, een centrale rol bij het bepalen van de sociale- en technische onderzoeksagenda en het uitvoeren van het onderzoek (Di Nucci & Brunnengräber, 2023).

Actiepunt voor de uitvoering van de initiatiefase

Verhelder taken en verantwoordelijkheden voor het organiseren van kennis per routekaart voor de ontwikkel- en locatiefase.

In de initiatiefase dient de overheid per routekaart te verhelderen wie welke taken en verantwoordelijkheden heeft voor het organiseren van kennis. Een belangrijk aandachtspunt hierbij is de taak van COVRA, die verantwoordelijk is voor het beheer van radioactief afval en het onderzoek hiervoor (Rathenau Instituut, 2024d). Dat onderzoek wordt betaald uit de afvalgelden en richt zich vooral op geologische berging. Het kabinet moet verduidelijken wat de implicaties zijn van het onderzoeken van alternatieve beheermethoden voor de onderzoeksactiviteiten van COVRA, de rol van de *safety case* en voor de financiering van dit onderzoek. Het onderzoeken van alternatieven betekent immers een verbreding van het huidige onderzoek en daarmee ook meer kosten.

3.4 Financiën organiseren

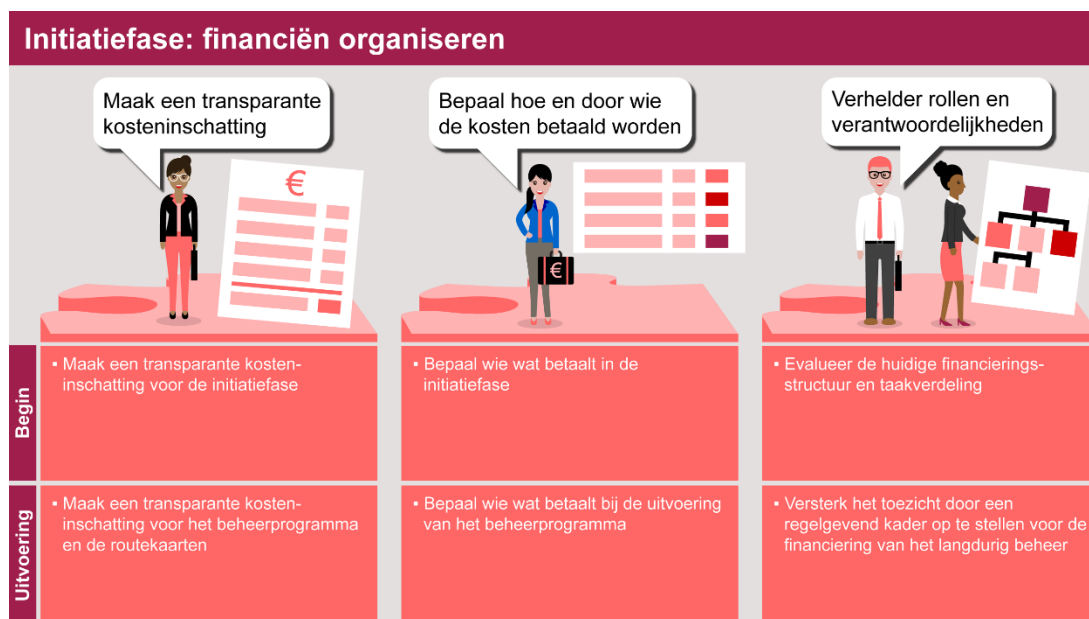
Nederland is wettelijk verplicht om voldoende financiële middelen te hebben voor het langdurig beheer van radioactief afval (2011/70/Euratom). Dit is nodig voor het beheer zelf, maar ook voor bijvoorbeeld onderzoek, besluitvorming en publieksparticipatie. Het organiseren van de financiën moet ervoor zorgen dat hier voldoende middelen voor zijn, niet alleen nu maar ook in de toekomst. Ook het goed organiseren van het toezicht op de financiën is belangrijk. Het moet duidelijk zijn wie wat betaalt en of de kosten op een voldoende transparante, objectieve en niet-discriminerende wijze zijn vastgesteld.

Het organiseren van de financiën moet ervoor zorgen dat op het juiste moment voldoende geld beschikbaar is. Hiervoor is het belangrijk om duidelijk te maken wanneer welke kosten te verwachten zijn, hoe deze kosten betaald worden en wie welke verantwoordelijkheden heeft.

Met betrekking tot het organiseren van financiën doet het Rathenau Instituut drie aanbevelingen:

- maak een transparante kosteninschatting;
- bepaal hoe en door wie de kosten betaald worden; en
- verhelder rollen en verantwoordelijkheden voor het beheer van financiën.

Deze aanbevelingen lichten we hieronder toe. Figuur 12 biedt een overzicht van de aanbevelingen en de bijbehorende actiepunten.



Figuur 12 Overzicht van de aanbevelingen en actiepunten voor het organiseren van financiën tijdens de initiatiefase

3.4.1 Transparante kosteninschatting

Op dit moment ontbreekt een kosteninschatting voor het hele proces dat ertoe moet leiden dat Nederland straks beschikt over een eindbergings. Dit is wel een aanbeveling van het IAEA (IAEA, 2020). COVRA focust in haar kosteninschatting alleen op de kosten voor bovengrondse opslag en eindbergings (Verhoef et al., 2017). Die kostenraming is beperkt publiek inzichtelijk en moeilijk te begrijpen voor buitenstaanders. Experts en belanghebbenden hebben wel behoefte aan meer inzicht in hoe COVRA de kosten berekent en de financiële risico's inschat (Rathenau Instituut, 2023a). Het Rathenau Instituut raadt daarom aan dat het kabinet zorgt voor een transparante kosteninschatting voor het gehele proces, inclusief onderzoek, participatie, locatiekeuze en alternatieve beheeropties.

Actiepunt voor het begin van de initiatiefase

Maak een transparante kosteninschatting voor de initiatiefase.

Het Rathenau Instituut adviseert om bij aanvang van de initiatiefase te verhelderen welke kosten nodig zijn om in die fase besluitvorming, participatie en kennis te organiseren. Deze inschatting moet openbaar en toegankelijk zijn. Het belang van het transparant opstellen van deze kosteninschatting is tweeledig. Zo wordt het duidelijk welke activiteiten er binnen de drie processen – organiseren van besluitvorming, publieksparticipatie en kennis – ondernomen gaan worden en hoeveel die kosten. Vervolgens kan op basis van die kosteninschatting een afweging worden gemaakt van wat haalbaar en wenselijk is.

Actiepunt voor de uitvoering van de initiatiefase

Maak een transparante kosteninschatting voor het beheerprogramma en de routekaarten.

Bij het opstellen van het beheerprogramma moet het kabinet per routekaart een initiële kosteninschatting maken. Het zal niet mogelijk zijn om tijdens deze fase al per beheeroptie een nauwkeurige inschatting te maken voor het hele proces. Het Rathenau Instituut raadt daarom een conservatieve inschatting aan die uitgaat van hogere kosten dan waarschijnlijk, zodat het risico wordt beperkt dat toekomstige generaties onevenredig worden belast met de beheerkosten. Daarnaast moet het kabinet rekening houden met onzekerheden die invloed kunnen hebben op de benodigde middelen. Zo kunnen veranderingen in het beleid voor radioactief afval en de nucleaire ambities leiden tot een verandering in de te verwachten hoeveelheid afval en de verdeling daarvan over de verschillende categorieën. Ook kan een keuze voor een of meerdere beheeropties en de timing van de implementatie daarvan gevolgen hebben voor de benodigde middelen (Nuclear Energy Agency, 2021).

3.4.2 Wie betaalt welke kosten?

Voor de financiering van het beheer van radioactief afval volgt Nederland het principe dat de vervuiler betaalt. COVRA is verplicht om de kosten voor het beheer op een transparante, objectieve en niet-discriminerende wijze vast te stellen (Artikel 10.10, Bbs, Koninkrijksrelaties, z.d.). Daartoe behoren ook de kosten die COVRA maakt voor onderzoek en ontwikkeling voor het beheer van radioactieve afvalstoffen, maar het is op dit moment niet duidelijk wat daar precies onder valt. Ook is niet duidelijk wie de kosten moet betalen voor het organiseren van besluitvorming, publieksparticipatie en kennis (Rathenau Instituut, 2024a). Zijn dit de afvalproducenten of komt dit voor rekening van de overheid? Het Rathenau Instituut adviseert daarom om heldere afspraken te maken over wie welke kosten betaalt voor het

beheer van radioactief afval, inclusief de besluitvormingskosten, de participatiekosten en de kosten van technische en andere kennis.

Actiepunt voor het begin van de initiatiefase

Bepaal wie wat betaalt in de initiatiefase.

Het Rathenau Instituut adviseert het kabinet om op basis van de transparante kosteninschatting van de initiatiefase te verhelderen wie voor die kosten moet opdraaien, en hoe daarbij invulling wordt gegeven aan het principe dat de vervuiler betaalt. In andere Europese landen betalen bijvoorbeeld afvalproducenten mee aan participatieprocessen, zoals in Duitsland en het Verenigd Koninkrijk (Di Nucci & Brunnengräber, 2023; Simmons & Bickerstaff, 2006).

Actiepunt voor de uitvoering van de initiatiefase

Bepaal wie wat betaalt in het beheerprogramma.

Het beheerprogramma bestaat uit diverse routekaarten waarvoor het kabinet ook moet bepalen wie wat betaalt, bijvoorbeeld in het geval besloten wordt dat gemeenten compensatie krijgen als ze een faciliteit huisvesten. In andere landen is het gebruikelijk dat afvalproducenten hieraan meebetalen (IAEA, 2020). Een ander punt zijn de kosten voor het onderzoek naar de verschillende beheeropties. Die kosten worden nu grotendeels betaald uit de afvalgelden. Het onderzoeksprogramma COPERA beschikt over 3 fte aan onderzoekers die bij COVRA in dienst zijn, plus een jaarlijks onderzoeksbudget van 700.000 euro, dat wordt aangevuld via internationale onderzoeksprogramma's en partnerschappen. Experts en betrokkenen beoordelen deze middelen als onvoldoende (Rathenau Instituut, 2024c).

3.4.3 Heldere rollen en verantwoordelijkheden voor het organiseren van financiën

Het is belangrijk dat rollen en verantwoordelijkheden voor het organiseren van financiën goed geregeld zijn. Dit betekent onder meer dat mogelijk conflicterende belangen worden verdeeld over verschillende organisaties en dat er een goed publiek toezicht is op het financiële beheer, zoals het berekenen en innen van tarieven, het beheer en beleggen van kapitaal, en het toezicht op de financiële middelen. Het Rathenau Instituut adviseert om per fase te bekijken of de bestaande verdeling van taken en verantwoordelijkheden nog afdoende is. Hierbij moet gekeken worden naar de geplande activiteiten, wie deze moet uitvoeren en of de bestaande financiële afspraken hiervoor nog voldoen.

Actiepunt voor het begin van de initiatiefase

Evalueer de huidige financieringsstructuur en taakverdeling.

Wanneer duidelijk is wie wat betaalt, moet het kabinet verhelderen of de huidige structuur en taakverdeling waarbij COVRA de afvalgelden int en beheert nog wenselijk is. Sommige belanghebbenden en experts vinden bijvoorbeeld dat de overheid als eindverantwoordelijke hierbij een grotere rol zou kunnen spelen (Rathenau Instituut, 2024a). Veel andere Europese landen – zoals Duitsland, België, Zwitserland, Zweden en Finland – kiezen voor een publiek fonds.

In Zwitserland werd in 2000 een radioactief afvalfonds opgericht, dat samen met een eerder opgezet ontmantelingsfonds voor nucleaire installaties wordt beheerd (STENFO) (Kuppler et al., 2023). Beide fondsen zijn juridisch gescheiden. Nadat Duitsland in 2013 een wet aannam voor een stapsgewijze aanpak voor de locatiekeuze van een eindberging, en het institutionele raamwerk hiervoor opzette, richtte het in 2017 een radioactief afvalbeheerfonds op (KENFO). Als onderdeel van de herziening van zijn nucleaire beleid richtte België het staatsfonds Hedera op. Commerciële en publieke afvalproducenten leggen daar kapitaal in dat moet aangroeien tot tenminste 60 miljard euro. Hedera staat onder toezicht van de parlementaire Commissie voor Nucleaire Voorzieningen (Steel, 2023).

Dergelijke fondsen vergemakkelijken de inzet van middelen voor het organiseren van diverse activiteiten. Verschillende experts en belanghebbenden die wij raadpleegden denken dat een publiek fonds ook in Nederland kan zorgen voor een hoge mate van continuïteit en een directe koppeling tussen beleid en financieel beheer (Rathenau Instituut, 2024a).

Actiepunt voor de uitvoering van de initiatiefase

Versterk het toezicht door een regelgevend kader op te stellen voor de financiering van het langdurig beheer.

Voor een goede organisatie van de financiering, is het belangrijk dat het kabinet het toezicht hierop versterkt. Op dit moment ontbreekt een regelgevend kader voor de financiering van het langetermijnbeheer en daarmee voor het beheerprogramma. Zowel de raad van advies van de ANVS, als geraadpleegde experts en belanghebbenden wijzen hierop (Raad van Advies ANVS, 2020; Rathenau Instituut, 2023a, 2024a). Zo'n kader maakt het mogelijk om de onderbouwing van de begroting te beoordelen en vergemakkelijkt het toezicht op de vermogensaanwas. Dit zou in lijn zijn met internationale aanbevelingen (Nuclear Energy Agency, 2021).

Interessant is het voorbeeld van Frankrijk dat in 2006 de *Wet op nucleaire transparantie en veiligheid* aannam. Die zorgde voor de komst van het *Nationale evaluatie- en financieringscomité* (CNEF) dat de langetermijnkosten van radioactief afval evalueert. Ook regelde deze wet het toezicht van het ministerie van Financiën

op de financiering van afvalbeheerorganisatie Andra. Al een paar jaar eerder kreeg de Franse rekenkamer (*Cour des Comptes*) een grotere rol bij het toezicht op de financiën van het Franse bergingsproject Cigéo (Lehtonen, 2023).

3.5 Overzicht van actiepunten

De processen voor het organiseren van besluitvorming, publieksparticipatie, kennis en financiën worden in dit hoofdstuk als afzonderlijke activiteiten besproken. In de praktijk zijn ze soms moeilijk van elkaar te scheiden. Sterker nog: om synergie te bereiken dienen kennisontwikkeling, publieksparticipatie en besluitvorming vaak hand in hand te gaan. Omdat deze activiteiten geld kosten, moet er altijd aandacht zijn voor de financiering ervan. Het Rathenau Instituut ziet het kabinet als de belangrijkste partij om deze processen op een democratische en effectieve manier te organiseren zodat er oplossingen komen waarvoor brede maatschappelijke steun bestaat. In bijlage 1 is een overzicht opgenomen van alle actiepunten uit dit hoofdstuk voor het begin van de initiatieffase. In bijlage 2 staan de actiepunten voor de uitvoering van de initiatieffase. Deze punten zijn bedoeld als agenda voor de komende decennia.

4 Afsluitend

Dit advies bevat een aanpak om, in goed overleg met de samenleving, stapsgewijs te werken aan een oplossing voor het langdurig beheer van radioactief afval. Door nu samen stappen te zetten, kan het kabinet de maatschappij betrekken terwijl opties nog open staan, beter inspelen op kansen en onzekerheden en voorkomen dat onredelijke lasten worden doorgeschoven naar toekomstige generaties. Dit biedt ook de duidelijkheid die nodig is over het beheer van radioactief afval, gezien de kernenergieplannen van het kabinet.

Het Rathenau Instituut adviseert het kabinet in het *Nationale programma* van 2025 op te nemen dat ze aan de slag gaat met een participatieve, stapsgewijze aanpak die in vijf fasen toewerkt naar een oplossing. Dat ze naast geologische berging ook alvast mogelijke andere in een beheerprogramma te verkennen beheeropties in het *Nationale programma* opneemt. Dat de haalbaarheid en wenselijkheid van die opties in goed overleg met de samenleving zullen worden besproken en dat dit zal leiden tot het vaststellen van een beheerprogramma. En tenslotte dat het kabinet in het Nationale programma aangeeft dat ze per fase samen met de samenleving gaat bepalen welke kennis, beleid, publieksparticipatie en financiering nodig zijn om tot breed gedragen besluiten te komen.

Bijlage 1: aanbevelingen en actiepunten voor begin initiatiefase

| Aanbevelingen | Actiepunten begin initiatiefase |
|---|---|
| Voor het organiseren van besluitvorming | |
| Maak duidelijk waar de besluitvorming over gaat | <i>Maak duidelijk uit welke stappen de initiatiefase bestaat</i> |
| Ontwikkel heldere procedures | <i>Formuleer uitgangspunten voor de besluitvorming over het langdurig beheer van radioactief afval Bepaal voor welke stappen nieuwe procedures nodig zijn</i> |
| Verhelder en verdeel rollen en verantwoordelijkheden voor de organisatie van besluitvorming | <i>Verhelder wie verantwoordelijk is voor de te nemen stappen in de initiatiefase Zorg dat het beleidsverantwoordelijke ministerie voldoende capaciteit en expertise heeft</i> |
| Voor het organiseren van participatie | |
| Stel duidelijke doelen vast voor publieksparticipatie | <i>Organiseer publieksparticipatie bij de start van de initiatiefase zodat belanghebbenden en experts vroegtijdig kunnen meepraten Verhelder de doelstellingen van publieksparticipatie in de initiatiefase</i> |
| Zorg voor passende participatievormen | <i>Stel algemene spelregels op voor het organiseren van participatie Bepaal op welke wijze participatie moet plaatsvinden in de initiatiefase</i> |
| Streef naar representativiteit en inclusie | <i>Laat decentrale actoren ook al participeren in de initiatiefase Versterk de kennispositie van belanghebbenden</i> |
| Verhelder rollen en verantwoordelijkheden voor de organisatie van participatie | <i>Neem in de initiatiefase als kabinet de verantwoordelijkheid voor de coördinatie van publieksparticipatie Stel voor de organisatie en evaluatie van participatie een externe partij in</i> |
| Voor het organiseren van kennis | |

| | |
|---|---|
| Stel op participatieve wijze een kennisagenda op. | <i>Stel een kennisagenda op voor de initiatiefase. Organiseer participatie bij het opstellen van de kennisagenda voor de initiatiefase.</i> |
| Zorg voor diversiteit in kennis en kennisaanbieders. | <i>Stuur bij het uitvoeren van de kennisagenda in de initiatiefase aan op meer diversiteit in kennisaanbieders.</i> |
| Maak kennis toegankelijk en beschikbaar voor een breed publiek. | <i>Zorg voor een breed toegankelijke informatievoorziening zodat belanghebbenden hun rol kunnen spelen in het besluitvormingsproces.</i> |
| Verhelder rollen en verantwoordelijkheden voor de organisatie van kennis. | <i>Verhelder taken en verantwoordelijkheden voor het opstellen en uitvoeren van de kennisagenda.</i> |

Voor het organiseren van financiën

| | |
|--|---|
| Maak een transparante kosteninschatting. | <i>Maak een transparante kosteninschatting voor de initiatiefase.</i> |
| Bepaal hoe en door wie de kosten betaald worden. | <i>Bepaal wie wat betaalt in de initiatiefase.</i> |
| Verhelder rollen en verantwoordelijkheden voor het beheer van financiën. | <i>Evalueer de huidige financieringsstructuur en taakverdeling.</i> |

Bijlage 2: aanbevelingen en actiepunten voor uitvoering initiatiefase

| Aanbevelingen | Actiepunten uitvoering initiatiefase |
|--|---|
| Voor het organiseren van de besluitvorming | |
| Maak duidelijk waar de besluitvorming over gaat. | <i>Maak duidelijk uit welke stappen de routekaarten bestaan.</i> |
| Ontwikkel heldere procedures | <i>Richt een participatief proces in voor het periodiek evalueren en bijsturen van het beheerprogramma. Stel tijdig een wettelijke regeling vast.</i> |
| Verhelder en verdeel rollen en verantwoordelijkheden voor de organisatie van besluitvorming. | <i>Verhelder wie verantwoordelijk worden voor het uitvoeren, evalueren en bijsturen van het beheerprogramma. Verhelder wie welke rechten en plichten hebben in de besluitvorming over de locatie van een beheermethode.</i> |
| Voor het organiseren van de participatie | |
| Stel duidelijke doelen vast voor publieksparticipatie. | <i>Verhelder in het beheerprogramma hoe participatie gaat plaatsvinden in de ontwikkel- en locatiefase.</i> |
| Zorg voor passende participatievormen. | <i>Neem de aanpak voor publieksparticipatie op in beleid of regelgeving. Verhelder welke mate van participatie van lokale gemeenschappen en decentrale overheden in de ontwikkel- en locatiefase gewenst is.</i> |
| Streef naar representativiteit en inclusie. | <i>Verhelder welke belanghebbenden betrokken moeten worden in de uitvoering van het beheerprogramma.</i> |
| Verhelder rollen en verantwoordelijkheden voor de organisatie van participatie. | <i>Verhelder rollen en verantwoordelijkheden voor publieksparticipatie in de volgende fasen. Verhelder taken en verantwoordelijkheden voor het evalueren van het publieksparticipatieproces.</i> |
| Voor het organiseren van kennis | |

| | |
|---|--|
| Stel op participatieve wijze een kennisagenda op | <i>Maak per routekaart een inventarisatie van kennisbehoeftes en van de aanwezige kennisbasis Zorg bij het opstellen van de kennisagenda voor een goede aansluiting bij lopende nationale en internationale initiatieven Betrekt belanghebbenden, waaronder burgers, bij het onderzoeksprogramma van COVRA .</i> |
| Zorg voor diversiteit in kennis en kennisaanbieders. | <i>Bepaal in de initiatiefase voor de ontwikkel- en locatiefase op hoofdlijnen wie welke kennis moet ontwikkelen of verzamelen.</i> |
| Maak kennis toegankelijk en beschikbaar voor een breed publiek. | <i>Maak duidelijk hoe de kennispositie van decentrale overheden en lokale gemeenschappen in de ontwikkel- en locatiefase wordt versterkt.</i> |
| Verhelder rollen en verantwoordelijkheden voor de organisatie van kennis. | <i>Verhelder taken en verantwoordelijkheden voor het organiseren van kennis per routekaart voor de ontwikkel- en locatiefase.</i> |

Voor het organiseren van financiën

| | |
|--|---|
| Maak een transparante kosteninschatting. | <i>Maak een transparante kosteninschatting voor het beheerprogramma en de routekaarten.</i> |
| Bepaal hoe en door wie de kosten betaald worden. | <i>Bepaal wie wat betaalt in het beheerprogramma.</i> |
| Verhelder rollen en verantwoordelijkheden voor het beheer van financiën. | <i>Versterk het toezicht door een regelgevend kader op te stellen voor de financiering van het langdurig beheer</i> |

Bijlage 3: leden begeleidingscommissie

- Hans Dröge (voorzitter), voormalig National Manager, Unilever Nederland.
- Ruud van Bennekom, burgemeester, gemeente Bunnik.
- Ira von Harras, directeur, Zeeuwse Milieufederatie.
- Anne Bergmans, universitair hoofddocent, Sociologie en Veiligheidswetenschappen Universiteit van Antwerpen.
- Pieter Boot, senior fellow, CIEP, en voormalig sectorhoofd, Planbureau voor de Leefomgeving.
- Franka Hummels, freelance journalist.
- John Grin, hoogleraar Public Policy and Governance, Universiteit van Amsterdam.
- Noëlle Aarts, hoogleraar socio-ecologische interactie, Radboud Universiteit (vanaf december 2021).
- Maarten van Geet, Research, Development and Demonstration manager, NIRAS (vanaf maart 2023).
- Hans Codée, voormalig directeur, COVRA (tot oktober 2022).
- Sanne Akerboom, universitair docent Regulering en Governance van de Energietransitie, Universiteit Utrecht (tot september 2020).

Geraadpleegde literatuur

- Adviesgroep OPERA. (2017). Van afval naar berging, tijd voor verantwoordelijkheid. Eindberging van radioactief afval in Nederland: Uitdagingen en perspectieven.
- ANVS. (2024, March 11). ANVS-Beleidsregel inzake het toezicht op transparante, objectieve en niet-discriminerende vaststelling van tarieven voor de opslag en het beheer van radioactieve afvalstoffen en verbruikte splijtstoffen (Beleidsregel toezicht COVRA-tarieven). Staatscourant van Het Koninkrijk Der Nederlanden Nr. 6454.
- Arentsen, M., & Van Est, R. (Eds.). (2023). *The Future of Radioactive Waste Governance: Lessons from Europe*. Springer.
- ARTEMIS. (2024). *Report of the Integrated Review Service for Radioactive Waste and Spent Fuel Management, Decommissioning and Remediation (ARTEMIS) mission to the Netherlands*. IAEA.
- Bergmans, A., Sundqvist, G., Kos, D., & Simmons, P. (2015). The participatory turn in radioactive waste management: Deliberation and the social–technical divide. *Journal of Risk Research*, 18(3), 347–363.
- Brief van de minister van Infrastructuur en Milieu, 25422, 2016–2017 Tweede Kamer, Kamerstukken 204 (2017).
- Brief van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat: Diverse onderwerpen op het gebied van nucleaire veiligheid en stralingsbescherming, Nos. 25422–286, Tweede Kamer der Staten-Generaal (2022).

Brief van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat: Nucleaire veiligheid bij de inzet nieuwe kernenergie, Nos. 32645–102, Tweede Kamer der Staten-Generaal (2022).

Burggraaff, E., Welbergen, J., & Verhoef, E. (2022). Nationale radioactief afval inventarisatie. COVRA N.V.

CHVRA. (1983). Studie naar de mogelijkheden voor de verwijdering van uit Nederland afkomstig laag- en middelactief vast afval anders dan door storten in de Atlantische Oceaan. Staatsuitgeverij.

Commissie mer. (2015). Nationaal uitvoeringsprogramma voor het langetermijnbeheer van radioactief afval en verbruikte splijtstoffen: Toetsingsadvies over het ontwerpprogramma (No. 2842). Commissie voor de milieueffectenrapportage.

Commissie mer. (2024). Nationaal Programma Radioactief Afval: Advies reikwijdte en detailniveau van het milieueffectrapport. Commissie voor de milieueffectenrapportage.

COVRA. (2024). Jaarrapport 2023. COVRA N.V.

De Borselse Voorwaarden Groep. (2023). Borselse Voorwaarden 2023. Gemeente Borsele.

Dekker, R., Lagendijk, V., Walstock, R., & van Est, R. (2023). Long-Term Radioactive Waste Management in the Netherlands: Seeking Guidance for Decision-Making. In M. Arentsen & R. van Est (Eds.), *The Future of Radioactive Waste Governance: Lessons from Europe* (pp. 25–49). Springer Fachmedien. https://doi.org/10.1007/978-3-658-40496-3_2

- Di Nucci, M. R., & Brunnengräber, A. (2023). The Long Road Towards the Soft Nuclear Repository State: Nuclear Waste Governance in Germany. In M. Arentsen & R. Van Est (Eds.), *The Future of Radioactive Waste Governance* (pp. 113–140). Springer.
- Di Nucci, M. R., Brunnengräber, A., & Isidoro Losada, A. M. (2017). From the “right to know” to the “right to object” and “decide”. A comparative perspective on participation in siting procedures for high level radioactive waste repositories. *Progress in Nuclear Energy*, 100, 316–325.
<https://doi.org/10.1016/j.pnucene.2017.07.005>
- EURAD. (2021). EURAD Roadmap guide (issue 2).
- Europese Commissie. (2019). Verslag van de Commissie aan de Raad en het Europees Parlement inzaake de voortgang van de uitvoering van Richtlijn 2011/70/EURATOM van de Raad en een inventaris van op het grondgebied van de Gemeenschap aanwezig radioactief afval en verbruikte splijtstof en de vooruitzichten voor de toekomst: Tweede verslag (No. COM(2019) 632 final). Europese Commissie.
- Ferraro, G., & Martell, M. (2015). EURATOM projects, radioactive waste management and public participation: What have we learnt so far? A synthesis of principles. Publications Office.
- IAEA. (2004). Developing multinational radioactive waste repositories: Infrastructural framework and scenarios of cooperation. International Atomic Energy Organisation.
- IAEA. (2011a). Disposal of radioactive waste: Specific safety requirements. IAEA.
- IAEA. (2011b). Stakeholder Involvement Throughout the Life Cycle of Nuclear Facilities. In *Stakeholder Involvement Throughout the Life Cycle of Nuclear Facilities*. International Atomic Energy Agency.

- IAEA. (2016). Framework and Challenges for Initiating Multinational Cooperation for the Development of a Radioactive Waste Repository. In Framework and Challenges for Initiating Multinational Cooperation for the Development of a Radioactive Waste Repository. International Atomic Energy Agency.
- IAEA. (2022). Communication and Stakeholder Involvement in Radioactive Waste Disposal. In Communication and Stakeholder Involvement in Radioactive Waste Disposal. International Atomic Energy Agency.
- IAEA. (2023a). Roadmap for Implementing a Geological Disposal Programme (No. NW-T-1.43; IAEA Nuclear Energy Series). IAEA.
- IAEA. (2023b). Roadmap for Implementing a Geological Disposal Programme (IAEA Preprint No. NW-T-1.43). International Atomic Energy Agency.
- Jetten, R. (2023). Kamerbrief voortgang ontwikkeling nucleaire kennis- en innovatiestructuur. Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2023/12/20/kamerbrief-voortgang-ontwikkelingen-nucleaire-kennis-en-innovatiestructuur-voor-ondertekening-door-mke-en-mezk>
- Koning Boudewijnstichting. (2024a). Eindrapport Nu voor morgen: Dialoog over de toekomst van radioactief afval. Koning Boudewijnstichting.
- Koning Boudewijnstichting. (2024b). Nu voor Morgen: Eindrapport.
- Kool, L., Timmer, J., Royakkers, L., & van Est, R. (2017). Opwaarderen—Borgen van publieke waarden in de digitale samenleving. Rathenau Instituut.
- Kuppler, S., Eckhardt, A., & Hocke, P. (2023). Who Decides What is Safe? Experiences from Radioactive Waste Governance in Switzerland. In M. Arentsen & R. Van Est (Eds.), *The future of radioactive waste governance: Lessons from Europe*. Springer.

- Kuppler, S., & Hocke, P. (2018). The role of long-term planning in nuclear waste governance: *Journal of Risk Research*, 22(11).
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13669877.2018.1459791>
- Lehtonen, M. (2023). The Governance Ecosystem of Radioactive Waste Management in France: Governing of and with Mistrust. In M. Arentsen & R. Van Est (Eds.), *The Future of Radioactive Waste Governance* (pp. 231–257). Springer.
- Metze, T. A. P., van den Broek, J., van Est, R., & Cuppen, E. H. W. J. (2023). Participatory repertoires for aligning policy and society: An analysis of Dutch stakeholder views on deep geothermal energy. *Energy Research & Social Science*, 98, 103019. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2023.103019>
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2016). *Het nationale programma voor het beheer van radioactief afval en verbruikte splijtstoffen*. Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2024). *Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management: National report of the Kingdom of the Netherlands for the 8th review meeting and National report for Council Directive 2011/70/Euratom: Establishing a Community framework for the responsible and safe management of spent fuel and radioactive waste*. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- National Research Council. (2003). *One Step at a Time: The Staged Development of Geologic Repositories for High-Level Radioactive Waste*. The National Academies Press.

- NEA. (1989). The disposal of high-level radioactive waste (No. 3; NEA Issue Brief: An Analysis of Principal Nuclear Issues). <https://www.oecd-nea.org/brief/brief-03.html>
- NEA. (2003). Public Information, Consultation and Involvement in Radioactive Waste Management: An International Overview of Approaches and Experiences. OECD Publications.
- NEA. (2004). Stepwise Approach to Decision Making for Long-term Radioactive Waste Management. Nuclear Energy Agency, Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Nuclear Energy Agency. (2021). Ensuring the Adequacy of Funding Arrangements for Decommissioning and Radioactive Waste Management. OECD.
- Oostdijk, A., Polen, S. van, & Thijssen, N. (2022). Evaluatie Radioactief afval. Een evaluatie van de Nota Radioactief afval en het Nationaal Programma Radioactief afval. Berenschot.
- Overeenkomst tussen het Koninkrijk België en het Groothertogdom Luxemburg betreffende het beheer en de definitieve berging van het radioactief afval van het Groothertogdom Luxemburg op het grondgebied van het Koninkrijk België, Belgisch Staatsblad 31778 (2019).
- Parotte, C. (2020). A nuclear real-world experiment: Exploring the experimental mindsets of radioactive waste management organisations in France, Belgium and Canada. *Energy Research & Social Science*, 69, 101761.
- Raad van Advies ANVS. (2020). Advies van Raad van Advies over de rol van ANVS in relatie tot eindberging van radioactief afval. Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming.
- Rathenau Instituut. (2013). Samen winnen. Verbreding van schaliegasdiscussie en handvatten voor besluitvorming. Rathenau Instituut.

- Rathenau Instituut. (2015). Bouwstenen voor participatie: Visie op publieksparticipatie bij de besluitvorming over langdurig beheer van radioactief afval. Rathenau Instituut.
- Rathenau Instituut. (2016). Elf lessen voor een goede Energiedialoog. Rathenau Instituut.
- Rathenau Instituut. (2017). Samen kennis aanboren. Verkenning van kennis en opvattingen over ultradiepe geothermie. Rathenau Instituut.
- Rathenau Instituut. (2023a). Besluitvormingskwesaties bij het langdurig beheer van radioactief afval: Verslag van een workshop met belanghebbenden en deskundigen op 30 augustus 2023. Rathenau Instituut.
- Rathenau Instituut. (2023b). Een kwestie van tijd: Besluitvorming over radioactief afval in Nederland van 1945 tot 2016. Rathenau Instituut.
- Rathenau Instituut. (2023c). Geschiedenis als gespreksstarter: Dialogen met belanghebbenden en deskundigen over langdurig beheer van radioactief afval. Rathenau Instituut.
- Rathenau Instituut. (2023d). Startnotitie voor een workshop over besluitvormingskwesaties bij het langdurig beheer van radioactief afval. Rathenau Instituut.
- Rathenau Instituut. (2024a). Afwegingen bij besluitvorming langdurig beheer radioactief afval: Verslag van workshops met belanghebbenden en deskundigen op 12 oktober 2023. Rathenau Instituut.
- Rathenau Instituut. (2024b). Zeeuwen en jongeren over radioactief afval – Verslag focusgroepen besluitvorming langdurig beheer. Rathenau Instituut.
- Rathenau Instituut. (2024c). Koersen naar kennis: De knowhow in Nederland voor de besluitvorming over langdurig beheer van radioactief afval. Rathenau Instituut.

Rathenau Instituut. (2024d). Regels voor het langdurig beheer van radioactief afval.

Rathenau Instituut.

Rathenau Instituut. (2024e). Wet- en regelgeving langdurig beheer radioactief afval.

Rathenau Instituut.

Richtlijn 2011/70/Euratom van de Raad van 19 juli 2011 tot vaststelling van een communautair kader voor een verantwoord en veilig beheer van verbruikte splijtstof en radioactief afval, CONSIL, 199 OJ L (2011).

RIVM. (2021). Aanbevelingen voor het tweede Nederlandse nationale programma voor het beheer van radioactief afval en verbruikte splijtstoffen (Nos. 2021–0206). Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.

Scholten, L. C. (1998). Inventarisatie en mogelijkheden voor bovengrondse opslag voor 300 jaar van radioactief afval bij COVRA (In Opdracht van Het Ministerie van Economische Zaken Nos. 41436-NUC 98-5472). KEMA Nucleair.

SCK-CEN & ONDRAF/NIRAS. (2019). Partitioning & transmutation as a potential complement to geological disposal for the safe long-term management of high-level and long-lived radioactive waste [Common Scientific Position Paper]. SCK-CEN & ONDRAF/NIRAS.

Steel, T. (2023, October 24). Engie-deal: Miljarden voor kernafval komen in staatsfonds Hedera. De Tijd. <https://www.tijd.be/ondernemen/milieu-energie/engie-deal-miljarden-voor-kernafval-komen-in-staatsfonds-hedera/10501541.html>

Tabloo. (n.d.). Historiek. Tabloo. Retrieved August 14, 2024, from <https://tabloo.com/nl/historiek>

- Van Est, R., Arentsen, M., & Dekker, R. (2023). Introduction: The Governance Challenge of Radioactive Waste Management. In M. Arentsen & R. Van Est (Eds.), *The Future of Radioactive Waste Governance: Lessons from Europe* (pp. 1–24). Springer.
- Vehmas, J., Rentto, A., Luukkanen, J., Auffermann, B., & Kaivo-oja, J. (2023). The Finnish Solution to Final Disposal of Spent Nuclear Fuel. In M. Arentsen & R. Van Est (Eds.), *The Future of Radioactive Waste Governance* (pp. 287–317). Springer.
- Verhoef, E., Neeft, E., Chapman, N., & McCombie, C. (2017). OPERA Safety Case. COVRA N.V.
- VROM. (1984). Radioactief afval. Directoraat Generaal voor de Milieuhygiëne.

© Rathenau Instituut 2024

Verveelvoudigen en/of openbaarmaking van (delen van) dit werk voor creatieve, persoonlijke of educatieve doeleinden is toegestaan, mits kopieën niet gemaakt of gebruikt worden voor commerciële doeleinden en onder voorwaarde dat de kopieën de volledige bovenstaande referentie bevatten. In alle andere gevallen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming.

Open Access

Het Rathenau Instituut heeft een Open Access beleid. Rapporten, achtergrondstudies, wetenschappelijke artikelen, software worden vrij beschikbaar gepubliceerd. Onderzoeksgegevens komen beschikbaar met inachtneming van wettelijke bepalingen en ethische normen voor onderzoek over rechten van derden, privacy, en auteursrecht.

Contactgegevens

Anna van Saksenlaan 51
Postbus 95366
2509 CJ Den Haag
070-342 15 42
info@rathenau.nl
www.rathenau.nl

Bestuur van het Rathenau Instituut

Drs. Maria Henneman

Prof. dr. Noelle Aarts

Prof. dr. Nynke van Dijk

Dr. Laurence Guérin

Joep Munten MSc

Dr. Dyno Radjesh Manna

Prof. dr. ir. Behnam Taebi

Drs. Kees Verhoeven

Prof. dr. ir. Eefje Cuppen - secretaris

Het Rathenau Instituut stimuleert de publieke en politieke meningsvorming over de maatschappelijke aspecten van wetenschap en technologie. We doen onderzoek en organiseren het debat over wetenschap, innovatie en nieuwe technologieën.

Rathenau Instituut