



Kernenergie

STANDPUNT PME



Over PME pensioenfonds

Wij zijn het pensioenfonds voor mensen die werken in de metaal- en techindustrie. We doen dat voor ruim 620.000 werknemers en voormalige werknemers in deze sector. Bij ons zijn ruim 1.500 werkgevers uit de sector verplicht of vrijwillig aangesloten.

De pensioenuitkeringen die we nu en later verstrekken bestaan voor het grootste deel uit opbrengsten van beleggingen. De premie-inleg van werkgevers en werknemers alleen is niet voldoende om mensen van een goed levenslang pensioen te voorzien. Daarom beleggen we. We zorgen voor een goed pensioen door gedegen en verstandig met de ingelegde premies om te gaan en de grootst mogelijke opbrengst te behalen, financieel en maatschappelijk.

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Toekomstbestendige elektriciteitsvoorziening	5
3	Kernenergie	6
4	De voor- en nadelen van kernenergie	7
5	De financiering van kernenergie	9
6	Deelnemers en werkgevers van PME	10
7	Standpunt PME	11

Inleiding

Wereldwijde klimaatverandering en de gevolgen ervan zijn een van de grootste uitdagingen van onze tijd.

Klimaatverandering zal in de toekomst steeds vaker weersextremen veroorzaken, zoals bijvoorbeeld periodes van zware neerslag of lange drogere en hetere perioden. Omdat Nederland voor een groot deel onder water ligt is ons land ook extra kwetsbaar voor overstromingen. Klimaatverandering bedreigt dus onze leefomgeving, hier en op veel andere plekken in de wereld. Dat maakt beleggen onzeker en raakt dus ook ons rendement.

Het beperken van klimaatverandering en het bevorderen van de energietransitie zijn door PME gekozen als belangrijke thema in het beleggen met positieve impact. Dit thema sluit aan bij de wensen van onze deelnemers en werkgevers. Zij zijn zich ervan bewust dat de sector alleen kan floreren bij een betrouwbare en duurzame energievoorziening. Daarnaast komen uit onze sector veel technologische innovaties voort die bijdragen aan een leefbaar klimaat.

Om klimaatverandering tegen te gaan vereist de toekomst van het Nederlandse energiesysteem een transitie naar broeikasgasarme energiebronnen. Op dit moment zijn die bronnen voornamelijk windenergie en zonne-energie. De toenemende elektriciteitsvraag kan in de loop van de jaren dertig van deze eeuw tot problemen in de leveringszekerheid leiden.¹ Opeenvolgende kabinetten hebben daarom plannen opgesteld om kernenergie toe te voegen aan de energiemix.^{2,3} Plannen voor het maximaal opschalen van kernenergie zijn inmiddels vastgelegd in het Nationaal plan energiesysteem.⁴ De Nederlandse ambities met betrekking tot de rol van kernenergie in de energietransitie en de bekostiging daarvan zijn voor PME aanleiding om op dit onderwerp een standpunt in te nemen.



¹ [Tennet, Monitor Leveringszekerheid 2024](#).

² [Coalitieakkoord tussen VVD, D66, CDA en ChristenUnie](#), 15 december 2021.

³ [Hoofdlijnenakkoord tussen de fracties van PVV, VVD, NSC en BBB](#), 16 mei 2024.

⁴ [Nationaal plan energiesysteem](#), 4 december 2023.

2

Toekomstbestendige elektriciteitsvoorziening

De nationale en Europese klimaatdoelen vragen om een energietransitie en het toekomstbestendig maken van de Nederlandse energievoorziening.

Het Nederlandse Klimaatakkoord heeft als doel om in 2030 de CO₂-uitstoot met 55% te verminderen, en in 2050 met 95%.⁵ De Europese klimaatwet, Fit for 55, gaat nog een stap verder en bevat naast de verplichting om in 2030 de CO₂-uitstoot met 55% te verminderen de ambitie voor een klimaatneutrale EU in 2050.⁶ Het streven van de EU om de import van Russische fossiele brandstoffen volledig uit te faseren geeft een extra impuls aan de toename van uitstootvrije energie in Europa.⁷

De vraag welke rol kernenergie kan spelen in de energietransitie leidt tot verschillende standpunten. Tegenstanders van kernenergie verkiezen de inzet van duurzame bronnen. Zij wijzen erop dat nu al op piekmomenten de zon en de wind leiden tot overproductie van energie, met negatieve elektriciteitsprijzen tot gevolg. Opschaling van elektriciteitsopwekking met behulp van zon en wind zou moeten leiden tot een sluitende elektriciteitsvoorziening. Daarnaast hebben tegenstanders doorgaans zorgen over de veiligheid van kerncentrales en wijzen zij op het probleem van kernafval.

Zonder kernenergie zal de productiecapaciteit van hernieuwbare energie in 2050 met een factor 3 à 4 moeten groeien ten opzichte van 2020.⁸ Die groei is sterker dan de groei van de elektriciteitsvraag, omdat de zon niet altijd schijnt en de wind niet altijd waait. Ook om die reden zal het energiesysteem voor de basislast⁹ moeten worden ondersteund door elektriciteitsopslag in (waterstof)batterijen.

De voorstanders van kernenergie wijzen hernieuwbare elektriciteitsopwekking doorgaans niet af, maar geven de voorkeur aan kernenergie om in de basislast te voorzien. Daarvoor is kernenergie een betrouwbaarder energiebron in de groot-schalige elektrificatie die de energietransitie vereist. Het TNO-whitepaper Toekomst van het Nederlandse energiesysteem concludeerde onlangs: 'Een toekomstig duurzaam energiesysteem zonder kernenergie is ook mogelijk, maar de maatschappelijke kosten voor het energiesysteem zijn dan hoger omdat met alleen

wind- en zonne-energie meer kosten gemaakt moeten worden om in de vraag naar basislast te voorzien.¹⁰ Een verkenning van de mogelijkheid om de opwekking van kernenergie uit te breiden ligt voor de hand.

De basisvoorwaarde voor een toekomstbestendige energievoorziening is een hoogwaardig elektriciteitsnetwerk. Het bestaande Nederlandse net loopt nu tegen de grenzen van de energietransitie aan, en is dringend toe aan opwaardering zodat huidige en toekomstige vraag en aanbod van energie niet tot overbelasting van het elektriciteitsnet leidt. Dit is van cruciaal belang voor bedrijven, burgers en beleggers, en daarmee voor de economie en maatschappij als geheel.



⁵ Rijksoverheid, [Klimaatbeleid](#).

⁶ [Fit for 55: het EU-plan voor een groene transitie](#).

⁷ REPowerEU

⁸ TNO, [Verkenning van toekomstige ontwikkelingen en uitdagingen voor een klimaatneutraal elektriciteitsstelsel in Nederland, 2030-2050](#), 24 april 2024.

⁹ Basislast is het niet-fluctuerende gedeelte van de elektriciteitsvraag en de daarmee samenhangende elektriciteitsproductie.

¹⁰ TNO-whitepaper Toekomst van het Nederlandse energiesysteem.

Kernenergie



Kernenergie is energie die vrijkomt met behulp van de brandstof uranium. Deze energie komt vrij door de atoomkernen van uranium te splitsen, kernsplijting genoemd. Bij kernsplijting komt veel warmte vrij in de vorm van stoom, die met een stoomturbine wordt omgezet in elektriciteit.¹¹ Kernenergie wordt opgewekt in een kernreactor, waarvan er in Nederland op dit moment een actief is in Borssele die ongeveer 3-4% van de gebruikte elektriciteit in Nederland levert.

Reactortechnologie

Kernreactortechnologie kan worden onderverdeeld in vier generaties traditioneel ontworpen reactoren en een modulair ontwerp (Small Modular Reactors, SMRs).

- I** De **eerste generatie** kernreactoren voor commercieel gebruik werden in de jaren vijftig gebouwd, en zijn inmiddels buiten dienst.
- II** De **generatie II-reactoren** zijn tussen eind jaren zestig en eind jaren negentig van de vorige eeuw gebouwd. De Borssele-centrale is een generatie II-reactor.
- III** Bij **generatie-III reactoren** zijn verbeteringen doorgevoerd in vergelijking met de voorgaande generatie, met name ten aanzien van veiligheid. In de afgelopen jaren is dit type reactor nog verder gemoderniseerd tot de generatie-III+ reactor. Ook hier zijn veiligheidsverbeteringen doorgevoerd, maar ook verbeteringen op het terrein van bedrijfsduur, brandstoftechnologie en efficiëntie.¹² Er zijn inmiddels meerdere generatie-III+ reactoren in bedrijf, waardoor de techniek en werking inmiddels bewezen zijn.

IV

Generatie IV-reactoren zijn geheel nieuw ontworpen centrales omdat zij op een alternatieve koeltechniek gebaseerd zijn of een andere energiebron gebruiken (bijvoorbeeld thorium in plaats van uranium). Generatie IV-reactoren beogen veiliger te zijn en minder afval te produceren. De beperkte hoeveelheid afval die deze reactor produceert is bovendien veel kortere tijd radioactief. Omdat commerciële ingebruikname van generatie IV-reactoren niet wordt verwacht vóór 2045 is de kans zeer klein dat deze kerncentrales een significante bijdrage kunnen leveren aan de klimaatdoelstellingen.¹³ SMRs zijn kleine, modulaire kernreactoren die gestandaardiseerd gebouwd kunnen worden, deels in een fabrieksomgeving. SMRs zijn vooral effectief in de buurt van industrieclusters waarbij naast elektriciteit ook warmte wordt geleverd aan de industrie in de vorm van stoom. SMRs kunnen sneller geplaatst worden, kosten per opgewekte hoeveelheid elektriciteit net zoveel als een grote reactor, zijn mogelijk makkelijker te financieren en zijn vanwege de omvang en de opwekcapaciteit makkelijker in te passen in het energiesysteem.

Toepassing

Kernenergie kan worden ingezet als basislast of als regelbaar vermogen. Het verschil tussen basislast en regelbaar vermogen wordt hier uitgelegd. De basislast is de minimaal benodigde elektriciteit op het netwerk voor een bepaalde periode gezien de vraag. Tegenover de basislast staat de pieklast, waarmee het maximaal benodigde elektriciteitsaanbod wordt bedoeld. Bij de inzet van kernenergie voor het regelbaar vermogen wordt de pieklast opgevangen door kernenergie, andere energiebronnen, zoals zon en wind, zorgen dan voor de basislast.

Voor Nederland lijkt de inzet van kerncentrales voor het voorzien in de basislast voor de hand te liggen. De vaste kosten (de bouwkosten) van kerncentrales zijn erg hoog, terwijl de variabele kosten erg laag zijn. Het is daarom economisch aantrekkelijker om een kerncentrale continu te laten draaien. Het is technisch ingewikkeld en kostbaar om kerncentrales aan en uit te zetten of om de capaciteit op en af te schalen. Bij de afweging of kernenergie wordt ingezet als basislast of als regelbaar vermogen moet de inzet en capaciteit van andere bronnen, zoals zon en wind, worden afgewogen.

¹¹ Rijksoverheid, [Wat is kernenergie?](#)

¹² Rijksoverheid, [Twee nieuwe kerncentrales.](#)

¹³ In China is in december 2023 een generatie IV-reactor in gebruik genomen.



De voor- en nadelen van kernenergie

Kernenergie is een schone energiebron die mogelijk een rol kan spelen in de energiemix tijdens de transitie naar een CO₂-arme energievoorziening.

Naast dat kernenergie emissieloos is, kan kernenergie een belangrijke bijdrage leveren aan de leveringszekerheid binnen het energiesysteem. Het is daarmee een belangrijke aanvulling op energiebronnen die van het weer afhankelijk zijn. Ten opzichte van windparken en zonneparken neemt een kerncentrale bovendien veel minder ruimte in.

Veiligheid

De veiligheid van kerncentrales heeft de hoogste prioriteit. Hoewel de kans op een ongeluk heel klein is, zijn de potentiële gevolgen van een ongeluk heel groot. Kerncentrales opereren steeds veiliger, waarbij de generatie III+-reactoren in de afgelopen jaren op het terrein van veiligheid zijn verbeterd. Generatie IV-reactoren zijn nog veiliger, maar komen naar verwachting pas na 2045 op de markt voor commerciële toepassing, waardoor deze geen rol kunnen spelen bij het behalen van de klimaatdoelen voor 2050.

De Nederlandse Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming stelt hoge eisen aan de veiligheid van kernreactoren in Nederland.¹⁴ Kerncentrales moeten natuurrampen kunnen doorstaan. De kerncentrale in Borssele is bijvoorbeeld bestand tegen een aardbeving van 5.2 op de schaal van Richter, en kan tegen een overstroming die leidt tot een waterstand van 7.3 meter.

Zeker in Nederland is het belangrijk om in de plan- en ontwerpfase van kerncentrales rekening te houden met de door klimaatverandering verwachte zeespiegelstijging. Zeespiegelstijging heeft gevolgen voor het veiligheidsniveau van kerncentrales, met name wanneer deze in lager gelegen gebieden gebouwd zouden worden. Gezien de lange levensduur van kerncentrales is het belangrijk om de verwachte zeespiegelstijging op de lange termijn mee te wegen om risico's te beheersen en veiligheid te borgen.



¹⁴ Rijksoverheid, [Hoe veilig zijn kernreactoren in Nederland?](#)

Afval

Een veelgehoord bezwaar tegen kernenergie is het radioactief afval. De kerncentrale in Borssele produceert momenteel 3 tot 3,5 kubieke meter hoogradioactief afval, en 70 tot 75 kubieke meter laag- en middelradioactief afval per jaar. Een nieuwe kerncentrale zal naar verwachting per jaar 10 tot 11,5 kubieke meter extra hoogradioactief afval produceren, en 230 tot 250 kubieke meter laag- en middelradioactief afval.¹⁵ Het verschil in de hoeveelheid kernafval tussen de bestaande centrale in Borssele en een nieuwe kerncentrale hangt samen met de hoeveelheid op te wekken energie.

Hoogradioactief afval is nog duizenden jaren gevaarlijk, en moet om die reden voor zeer lange tijd worden opgeslagen. Radioactief afval wordt in Nederland voor 100 jaar opgeslagen door COVRA, een 100% staatsbedrijf en het enige bedrijf in Nederland dat radioactief afval mag inzamelen. De opslagcapaciteit van COVRA is aanzienlijk, en is indien nodig uit te breiden. Voor de lange termijn (>100 jaar) is ondergrondse eindberging van het kernafval voorzien. Dit zou in Nederland in het jaar 2130 gerealiseerd moeten zijn, besluitvorming daarover zal in het jaar 2100 plaats moeten vinden.¹⁶



Draagvlak, bouw en grondstoffen

Het veiligheids- en afvalvraagstuk zijn niet alleen technische opgaven, maar zijn ook belangrijk voor het verkrijgen van draagvlak in de samenleving voor de bouw van kerncentrales. Een tijdig en open maatschappelijke debat over kernenergie, gefaciliteerd door de overheid, kan daaraan bijdragen. Dit debat vereist aandacht op zowel nationaal als lokaal niveau, zeker wanneer mogelijke locaties voor de bouw van kerncentrales zijn aangewezen. Alleen met brede maatschappelijke steun, waarbij de veiligheidsrisico's, het afvalprobleem en de kosten zijn meegewogen, kan kernenergie een toekomstbestendige, gedragen rol spelen in de Nederlandse energievoorziening.

Een andere afweging die bij het debat moet worden betrokken is de bouwduur van kerncentrales. De planning, ontwikkeling en bouw van een kerncentrale duren gezamenlijk tenminste 10 jaar. Zeker tijdens de bouw van een kerncentrale komt CO₂ vrij, die uitstoot moet worden meegewogen in de besluitvorming. Voor een emissieloos energiesysteem kan kernenergie dus pas op de middellange en lange termijn van betekenis zijn. Het risico bestaat bovendien dat wanneer een kerncentrale in ontwikkeling is, investeringen in hernieuwbare bronnen zoals zon en wind minder prioriteit krijgen.

Een laatste punt van aandacht is het feit dat uranium, de grondstof voor kernsplijting, niet hernieuwbaar is. De beschikbaarheid van de grondstof is eindig. Naar verwachting is er nog voor tenminste 130 jaar uranium beschikbaar.¹⁷ Ook bestaat het risico dat de winning van uranium gepaard gaat met negatieve ecologische en sociale gevolgen. Een duurzame winning van deze grondstof voor kernenergie behoeft daarom aandacht.

¹⁵ Rijksoverheid, [Marktconsultatie kernenergie](#), 1 juli 2021.

¹⁶ Rijksoverheid, [Marktconsultatie kernenergie](#), 1 juli 2021.

¹⁷ OECD, International Atomic Agency, Nuclear Energy Agency, [Uranium 2022: Resources, Production and Demand](#).

De financiering van kernenergie

De financieringsconstructie van kerncentrales vraagt om een nauwe samenwerking tussen de markt en de Staat.

Kerncentrales kennen een zeer lange levensduur die valt op te delen in verschillende fases: de plan-, ontwerp- en bouwfase, de operationele fase en de ontmantelingsfase.¹⁸ Alleen al de plan-, ontwerp- en bouwfase duurt langer dan 10 jaar. Alle fases kennen hun eigen risico's, zoals het risico op kostenoverschrijdingen tijdens de bouwfase en het prijsrisico tijdens de operationele fase. De levensduur van kerncentrales en de risico's die zich tijdens deze levensduur kunnen voordoen, zijn bepalend voor de financieringsconstructie van kerncentrales. Voor het verdelen van de kosten en de risico's tussen de markt en de Staat bestaan verschillende financieringsconstructies (vanaf pagina 10 van het KPMG-onderzoek financieringsconstructies kernenergie, waarnaar voetnoot 18 verwijst, staat een overzicht met 5 constructies voorzien van een toelichting).

Van de verschillende financieringsconstructies is voornamelijk het Regulated Asset Base-model (RAB-model) het meest relevant voor beleggers zoals een pensioenfonds. In dit model dragen private partijen de investering, en ontvangen zij vanaf de start van de bouw een vast "redelijk rendement" (de RAB-vergoeding).¹⁹ Bij het RAB-model is in iedere fase het primaire risico verdeeld tussen de Staat en de financierende markt-partij(en). De RAB-vergoeding voorziet in een redelijk kostenniveau en een redelijk rendement voor de investeerder. Bij de andere modellen ligt het risico per fase afwisselend bij de Staat, de markt, en deels bij beide. In het deelneming-model financiert de Staat de kerncentrale volledig zelf.

Betrokkenheid van de Staat bij de bouw van kerncentrales is een belangrijke randvoorwaarde, zonder overheidsfinanciering zijn projecten van deze omvang niet te realiseren. Een aantal factoren zorgen voor een verhoogd risico, zoals de lange periode tussen de planfase en de operationele fase, het vergunningsrisico en het politieke risico. Een andere belangrijke factor is de ontwikkeling van de energieprijzen. Wanneer de daling van de prijzen voor energie uit zon en wind doorzet, wordt het op termijn mogelijk uitdagend om kerncentrales rendabel te exploiteren. Voor marktpartijen zijn deze factoren en risico's moeilijk in te schatten en te beheersen. Om onder deze omstandigheden toch rendementszekerheid te bieden aan marktpartijen zal de Staat een rol moeten spelen.



¹⁸ Rijksoverheid, [KPMG-onderzoek financieringsconstructies kernenergie](#), 15 februari 2023.

¹⁹ Een onafhankelijke derde bepaalt in het RAB-model de hoogte van dit redelijke rendement.

6

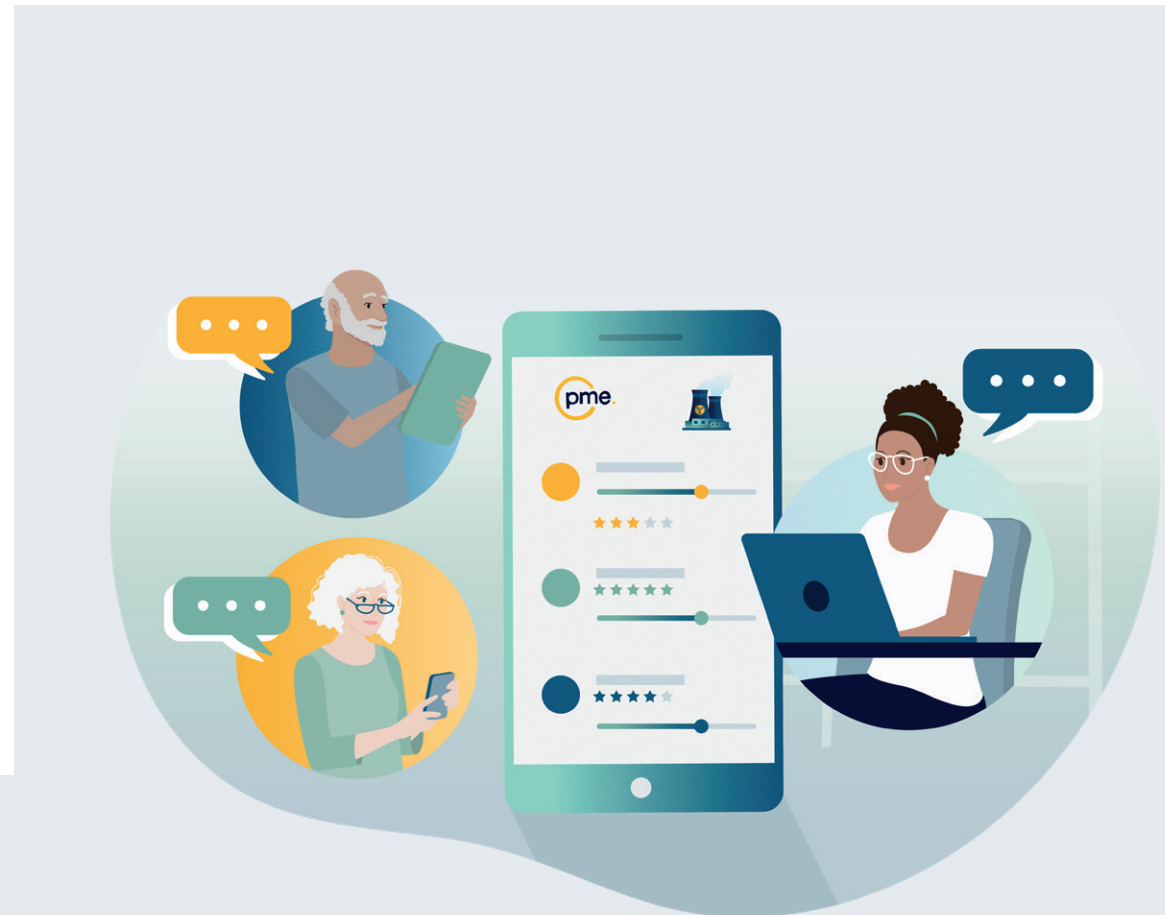
Deelnemers en werkgevers van PME

In het laatste deelnemersonderzoek naar de voorkeuren ten aanzien van maatschappelijk verantwoord beleggen is de opvatting over kernenergie voor het eerst gepeild.

Hierbij is de vraag voorgelegd of deelnemers en gepensioneerden voorstander zijn van beleggen in kernenergie. Van de respondenten zegt 63% (absoluut) wel te willen beleggen in kernenergie, 16% wil dat (absoluut) niet. De overige respondenten staan hier neutraal tegenover of hebben hierover geen opvatting.

Naast het kwantitatieve deelnemersonderzoek houdt PME ook focusgroepen met deelnemers, gepensioneerden en werkgevers. Ook organiseert PME gepensioneerdenbijeenkomsten waar het onderwerp kernenergie de afgelopen periode werd besproken. De grondhouding ten aanzien van kernenergie is vrijwel altijd positief bij de meerderheid van de achterban. Wel zijn er zorgen over het rendement, de risico's, de veiligheid van kerncentrales en het probleem van radioactief afval. Deze zorgen spelen bij gepensioneerden meer dan bij jongere deelnemers.

Enkele bedrijven die binnen de verplichtstelling van PME vallen zijn betrokken bij de productie van grondstoffen voor kernenergie. Zo ontwikkelt een bedrijf gascentrifuge technologie voor de verrijking van uranium dat wordt gebruikt voor kernsplijting.



7 Standpunt PME

Om de opwarming van de aarde te beperken is het cruciaal dat de mondiale CO₂-uitstoot significant afneemt.

Daarvoor is de verduurzaming van het energiesysteem noodzakelijk. Gezien de urgentie om zo snel mogelijk over te stappen op schone energie zijn investeringen in hernieuwbare bronnen op korte termijn belangrijk. Om op de middellange en lange termijn de zekerheid te hebben van een hoogwaardige en continue elektriciteitsvoorziening ligt de bouw van een of meerdere kerncentrales in Nederland voor de hand.

Daarbij benadrukt PME dat de inzet op de ontwikkeling van kernenergie geen aanleiding kan zijn om af te schalen op de doelstellingen ten aanzien van andere duurzame energiebronnen, zoals zon en wind. Kernenergie draagt in dat opzicht op termijn bij aan de volledige overschakeling op CO₂-neutrale energiebronnen. Het beheersbare nadeel van radioactief afval en het hoge veiligheidsniveau van kerncentrales wegen mee in het positieve standpunt van PME ten aanzien van kernenergie als stabiele aanvulling op de energiemix. Wel moet kernenergie onderdeel zijn van een bredere Nederlandse energievisie, waarbij de opwaardering van het elektriciteitsnet voor de huidige en toekomstige elektriciteitsvoorziening een basisvoorwaarde is.

PME is gereserveerd ten aanzien van de financiering van kerncentrales. De hoge kosten voor de bouw en de lange duur die de bouw in beslag neemt, maken kerncentrales tot een zeer risicovolle belegging. Financiering van kerncentrales vraagt een leidende rol van de Staat, die in alle levensfasen van de kerncentrale een belangrijk deel van het risico op zich zal moeten nemen. Rendementszekerheid is een basisvoorwaarde voor

PME zodat financiering ook bijdraagt aan de pensioenopbouw van deelnemers en gepensioneerden. De bouw van kerncentrales kent een zeer lange looptijd en is zeer kostbaar. Het is juist om die redenen belangrijk dat dat de risico-rendementseisen bij eventuele financiering van kernenergie vooropstaan.

Financiering volgens het genoemde RAB-model ligt voor de hand, afhankelijk van de invulling en nadere voorwaarden die daarbij zouden worden opgesteld. Ook het investeren in bedrijven die betrokken zijn bij de bouw van kerncentrales behoort tot de mogelijkheid. Om risico's voor alle partijen, Staat en markt, te beperken ligt de keuze voor generatie III+-reactoren voor de hand. Met deze bewezen technologieën wordt de kans op kostenoverschrijdingen en vertragingen mogelijk verkleind. Daarnaast kunnen SMRs een belangrijke rol spelen in het energiesysteem van de toekomst.

Tot slot is in ieder scenario een beheersbare oplossing van radioactief afval en een hoog veiligheidsniveau van kerncentrales van groot belang voor voldoende maatschappelijke draagvlak voor kernenergie. Dat draagvlak zal de overheid moeten creëren door het voeren van een breed maatschappelijk debat waarin de voor- en nadelen van kernenergie worden gewogen, en waarin ruimte is voor zorgen die leven onder de bevolking, zowel nationaal als lokaal.



pmpensioen.nl