

Kerncentrales in Nederland? (2/2)



Gedwongen door de huidige energiecrisis is **kernenergie** in veel landen weer bespreekbaar. In Nederland staat het kabinet open voor nieuwe centrales, een besluit daarover wordt dit najaar genomen.



In de fabriek van **Rolls-Royce** in het Engelse Sheffield omarmen ze de Nederlandse ambities op het gebied van kernenergie. De fabrikant die vooral bekend is van vliegtuigmotoren en auto's, stapt ook in de markt van kerncentrales. Het gaat om zogenoemde **Small Modular Reactors (SMR's)**, een ander type kerncentrale dan die in het Zeeuwse Borssele.

Waarin verschil een SMR met een kerncentrale zoals in Borssele?

ULC Energy, een bedrijf uit Nederland, heeft een memorandum van overeenstemming getekend met het in de VS gevestigde Constellation ter ondersteuning van de inzet van Rolls-Royce Small Modular Reactor (SMR) elektriciteitscentrales in Nederland. ULC Energy zou tien SMR's naar Nederland willen halen. De belangrijkste reden: niet meer afhankelijk zijn van gas.

Zou jij een van deze 10 SMRs in je 'achtertuin' willen?



Minister Rob Jetten (Klimaat en Energie) liet vorige week weten dat SMR's voor meerdere toepassingen kunnen worden ingezet, zoals de productie van elektriciteit en waterstof. Maar vooralsnog erkent ook de minister dat realisatie ervan op dit moment nog niet haalbaar is, deels omdat er nog geen geschikte locaties zijn en er ook maatschappelijk draagvlak voor moet zijn.



Zou je voor of tegen een SMR in je gemeente zijn? Baseer je antwoorden op de gegeven feiten.



1 Lees de informatiekaarten in SS2a-g aandachtig door.

2 Voor elke informatiekaart:

- Beslis of het onder de voor- of nadelen op SS3 valt (er kunnen ook voor- en nadelen op één informatiekaart staan)

- Schrijf de letter van de informatiekaart op en geef het voor- of nadeel wat te vinden is op die informatiekaart en geef het een score.



3 In je groep weeg alle voor- en nadelen op en beslis of je voor of tegen bent.

4 Schrijf in het kort op hoe je iemand wil overtuigen aan de hand van jullie standpunt.

Credits

Picture	Slide	Credit
Kerncentrale achter bloemenveld	1 + 6	Als de VVD kerncentrales wil, moet dat met jouw belastinggeld - RTL4
Filmpje SMR	2	Rolls-Royce Small modular reactors – Youtube
Rob Jetten	3	Rob Jetten – D66
Covra opslag	SS2a	Covra – Wikipedia
Weather	SS2d	Vecteezy
Geld	SS2f	Zo houd je je geldzaken makkelijker op orde –RTL4
Kerncentrale	SS2g	Kernenergie – Milieu centraal

Student sheets

SMRs in Nederland?

Sheet no.	Title	Notes
SS1	Overeenkomsten en verschillen SMR en Borssele	Per groepje 1x uitprinten
SS2a-g	Informatiekaarten over kerncentrales	Herbruikbaar, print één of twee kopieën per kaart om te presenteren op een tafel in de klas.
SS3	Voor- en nadelen verzamelen	Per groepje 2x uitprinten.



Overeenkomsten SMR en Borssele

Verschillen SMR en Borssele



A: Opslag hoog radioactief afval

Bij de productie van kernenergie ontstaat ook hoog radioactief afval. COVRA is het enige bedrijf in Nederland dat radioactief afval verzamelt, verwerkt en op een veilige manier tijdelijk opslaat. De huidige kerncentrale in Borssele produceert ongeveer $4,5 \text{ m}^3$ aan hoogradioactief afval per jaar. Dat is ongeveer 1/16e van een zeecontainer.

COVRA_{NV}

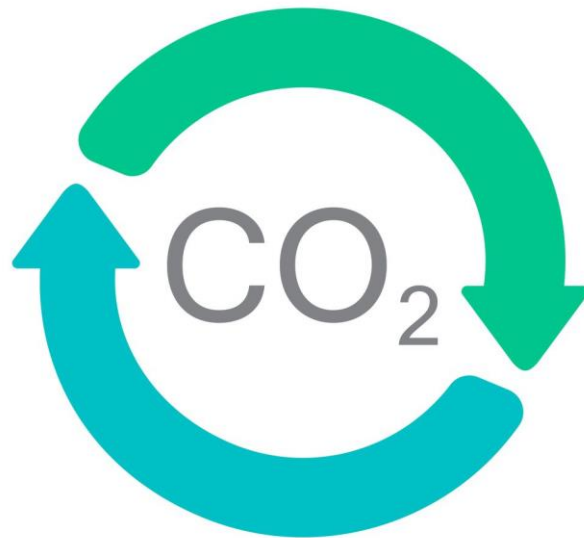


Het hoogactieve afval wordt opgeslagen in een versterkte opslag, die bestand is tegen explosies, natuurrampen en vliegtuigongelukken. Het kernafval wordt goed beveiligd en via metingen constant in de gaten gehouden.



B: Duurzaamheid kerncentrale

Bij de opwekking van elektriciteit in een kerncentrale wordt geen CO₂ uitgestoten. Tijdens de bouw en ontmanteling van de centrales, tijdens de winning en het vervoer van de grondstof (uranium) en bij het transport, de verwerking en opslag van kernafval ontstaat wel CO₂-uitstoot.



Het internationale panel van klimaatwetenschappers IPCC rapporteert dat over de hele levenscyclus bezien ten opzichte van aardgas de totale broeikasgas-uitstoot van kernenergie zo'n 40 keer lager is. Dit is volgens het IPCC ongeveer vergelijkbaar met de uitstoot die bij windenergie komt kijken en zelfs lager dan die bij zonne-energie.



C: Winning van uranium

In de kernreactoren wordt uranium gebruikt. Deze grondstof is niet hernieuwbaar. De voorraad uranium op aarde is groot, maar slechts een klein deel is relatief goedkoop te winnen. De voorraad goedkoop te winnen uranium is voldoende om - wanneer je uitgaat van het jaarlijkse verbruik van de huidige kerncentrales die momenteel in bedrijf zijn - zo'n 130 jaar vooruit te kunnen. Komen er meer centrales bij, dan is de voorraad dus eerder op.

Als we ook het lastiger bereikbare uranium meewegen en uitgaan van veel efficiëntere centrales, zou de voorraad uranium veel langer mee gaan. Daarnaast kunnen ook andere radioactieve elementen gebruikt worden, zoals thorium. De technieken hiervoor zijn nog volop in ontwikkeling.

De winning van uranium kan voor schade aan milieu en gezondheid zorgen. Zeker in landen waar de regelgeving minder streng wordt nageleefd, kunnen de gevolgen groot zijn. Het gaat dan om schade aan de gezondheid van werknemers, schade aan de natuur en problemen rondom het (chemische) afval uit de mijnbouw. De lokale bevolking profiteert bovendien niet altijd mee van de financiële winst.



D: Afhankelijkheid weer

Vanwege klimaatverandering is er een noodzaak voor hernieuwbare en duurzame energiebronnen, zoals zonne- en windenergie. Maar zonne- en windenergie alleen zijn niet genoeg om aan de energievraag te voldoen, omdat ze afhankelijk zijn van de weersomstandigheden. Om dat op te vangen zijn er ook niet-weersafhankelijke energiebronnen nodig. Daar zou kernenergie een rol in kunnen spelen.





E: Veiligheid van kerncentrale

De kernreacties die in kerncentrales plaatsvinden, moeten zorgvuldig onder controle worden gehouden en de kern moet steeds voldoende gekoeld worden. Wat er ook gebeurt aan natuurrampen, storingen of onverwachte gebeurtenissen: er moet te alle tijden worden voorkomen dat de kern beschadigd kan raken of kan smelten. En er moet altijd voorkomen worden dat er radioactief materiaal naar de omgeving kan lekken.

Elke kerncentrale beschikt daarom over uitgebreide veiligheidssystemen. Dit zijn verschillende typen systemen. Sommige moeten door de operator worden ingeschakeld. Daarnaast zijn er ook zogenaamde inherent veilige systemen die automatisch in werking treden wanneer er iets mis dreigt te gaan. Verder zijn er nog back-upsystemen voor het geval zo'n veiligheidssysteem het om welke reden dan ook af laat weten.



F: Kosten van een kerncentrale

De bouw van een kerncentrale is een kostbare zaak. Daar komt bij dat de kerncentrale uiteindelijk ook weer een keer moet worden afgebroken en ook dat is veel duurder dan het slopen van een 'gewone' elektriciteitscentrale. Ook het veilig opslaan van het kernafval is een flinke kostenpost.



Het proces waarmee kernenergie wordt geproduceerd is op zichzelf betrekkelijk goedkoop. De kosten per kWh liggen op dit moment nog vele malen lager dan bij zonne-energie en windenergie. Ook de grondstof die nodig is voor een kerncentrale, uranium, is niet duur.



G: Opgewekte energie

Ongeveer 4% van de elektriciteit die we in Nederland gebruiken, is opgewekt in een kerncentrale. De enige werkende kerncentrale in Nederland is de kerncentrale Borssele. Deze centrale levert elk jaar ongeveer 485 megawatt kernenergie. Dat is genoeg stroom voor ruim 1 miljoen huishoudens. Daarnaast importeert Nederland ook elektriciteit die is opgewekt met kernenergie. Onder meer uit Frankrijk en Duitsland.





Verzamel voor- en nadelen voor een SMR en scoor ze.

+ Voordelen	Score +1 +2 +3	- Nadelen	Score -1 -2 -3
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>