

[www.nrc.nl](http://www.nrc.nl)

---

## Uranium is de krachtige bron van een effectieve kettingreactie

Laura Bergshoef

3 - 4 minutes

---

Het is zilverwit, kneedbaar en is volgens sommigen een belangrijke oplossing voor het klimaatprobleem. Uranium.

Landen willen dat uranium een grotere rol gaat spelen in de energievoorziening. Ook Nederland. 3 à 4 procent van de gebruikte stroom in Nederland komt nu uit het splijten van uraniumkernen. Nederland heeft daarvoor één kerncentrale in gebruik, bij het Zeeuwse dorp Borssele. Het kabinet-Schoof wil daar nog vier centrales bij. Kerncentrales stoten veel minder CO<sub>2</sub> uit dan gas- en kolencentrales. Wereldwijd zal de vraag naar uranium voor kernenergie in 2030 met 28 procent zijn toegenomen tegenover vorig jaar, [schat de World Nuclear Association](#).

Uranium heeft een speciale eigenschap, dat wisten wetenschappers al in de jaren dertig. Zij probeerden toen vrijwel ieder element te bestralen met neutronen. Bij alle elementen veranderde er niet veel. Alleen bij uranium waren de resultaten raadselachtig. In 1938 snapten Otto Hahn, Fritz Strassmann, Lise Meitner en Otto Frisch wat er gebeurde: wanneer een neutron botst op een uraniumatoom, valt de atoomkern uiteen tot twee nieuwe, lichtere atomen. Daarbij komt gigantisch veel energie vrij in de vorm van warmte en straling. Enrico Fermi en Leo Szilard ontdekten een jaar later dat uraniumsplijting leidt tot een 'effectieve' kettingreactie – bij de splijtingen komen nieuwe neutronen vrij die weer voor meer splijting zorgen.

Om een idee te geven van hoeveel energie bij zo'n kettingreactie vrijkomt: bij atombom Little Boy, die op Hiroshima werd gedropt, zat ongeveer 64 kg uranium. Daarbij kwam evenveel energie vrij als bij een explosie van 15 kiloton TNT, duizenden keren meer explosiekracht dan vliegtuigbommen uit de Tweede Wereldoorlog.

Omgeven door staal, beton en loeiende ventilatoren in kerncentrales zoals in Borssele houden glimmende uraniumstaven een gecontroleerde versie van de kettingreactie in stand. Kolkend koelwater verandert in stoom die een elektroturbine aandrijft.

Voordat uranium, ooit gevormd toen neutronensterren samensmolten of bij gigantische sterexplosies, de kerncentrale in kan, moet het eerst nog worden 'verrijkt'. Grofweg bestaat uraniumerts uit een mix van twee soorten: uranium-235 en uranium-238. Dat laatste is niet splijtbaar, alleen uranium-235 is onstabiel genoeg om uit elkaar te vallen na een botsing. Het percentage U-235 is van nature maar 0,7 procent. Dat is voor de meeste kernreactoren te weinig. Dit percentage wordt, vaak in een ultracentrifuge, omhoog gebracht.

## **Risico's en kosten**

De vraag naar uranium groeit. Is er genoeg? Uranium komt best veel voor op aarde, ook in winbare concentraties. De radioactiviteit maakt uranium ook relatief makkelijk te vinden. Maar de voorraad is eindig. De schattingen voor hoelang de wereld vooruit kan met het huidige verbruik en de bekende voorraden varieert van enkele decennia tot ruim honderd jaar. Maar eerder spelen andere zorgen een rol: radioactief afval en de risico's van nucleaire ongevallen. En de enorme kosten die met de bouw van kerncentrales gemoeid zijn.

Dan nog even: heeft uranium iets te maken met planeet Uranus? Er is alleen een historisch verband. In 1789 ontdekte de Duitse scheikundige Martin Heinrich Klaproth uranium en hij vernoemde dit naar planeet Uranus, die kort daarvoor ontdekt was.