



Kernenergie: overbodig onheil

GREENPEACE

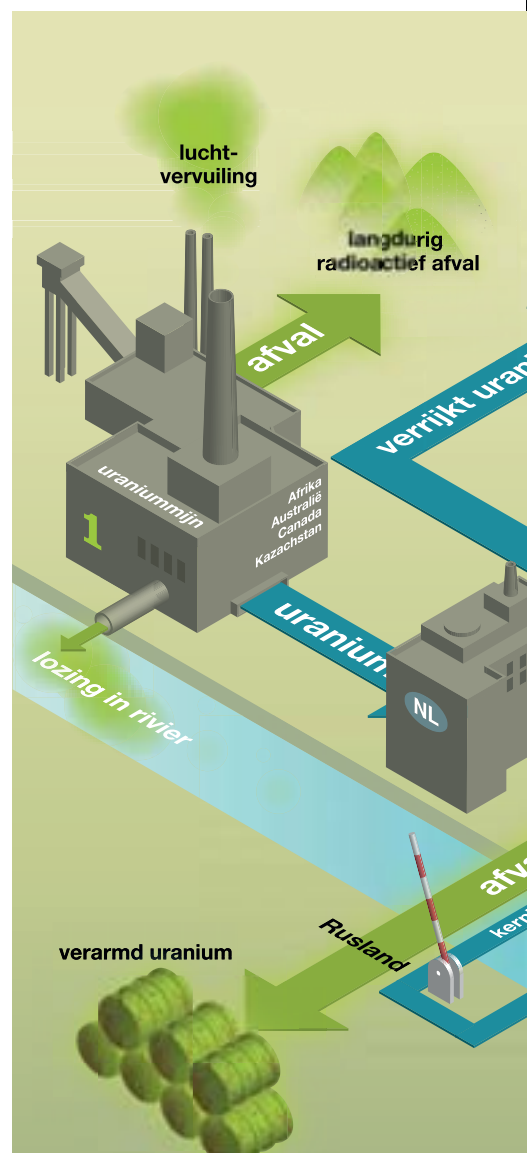
www.greenpeace.nl

Wat is het probleem?

Het klimaat verandert nog sneller dan wetenschappers vreesden. De oorzaak is vooral CO₂, dat vrijkomt bij de verbranding van kolen, gas en olie. Willen we de opwarming van de aarde afremmen, dan moeten we andere energiebronnen gaan gebruiken. Is kernenergie daarom nodig? Nee, want er zijn genoeg schone alternatieven én kernenergie is vuil, onveilig en duur. Deze folder legt uit hoe dat zit.

Minuscule deeltjes vallen uiteen en daar komt energie bij vrij. Dat is kernenergie. Het lijkt onschuldig, maar bij kernenergie ontstaan gevaarlijke radioactieve stoffen. Dit zijn stoffen die straling uitzenden die erg schadelijk is voor mens en milieu. Niet alleen nu maar ook nog over tienduizenden jaren. Radioactief afval hoopt zich wereldwijd op. Er bestaat nog steeds geen oplossing voor dit probleem.

Gebeuren er ongelukken, dan zijn de gevolgen enorm: denk maar aan de kernramp in Tsjernobyl. Ook kunnen kernreactoren een terroristisch doelwit vormen. En met kernenergie kun je grondstoffen voor een kernbom maken. Ten slotte is kernenergie duur, onder meer vanwege de aansprakelijkheid bij ongelukken en de langdurige opslag van kernafval.



Vervuiling



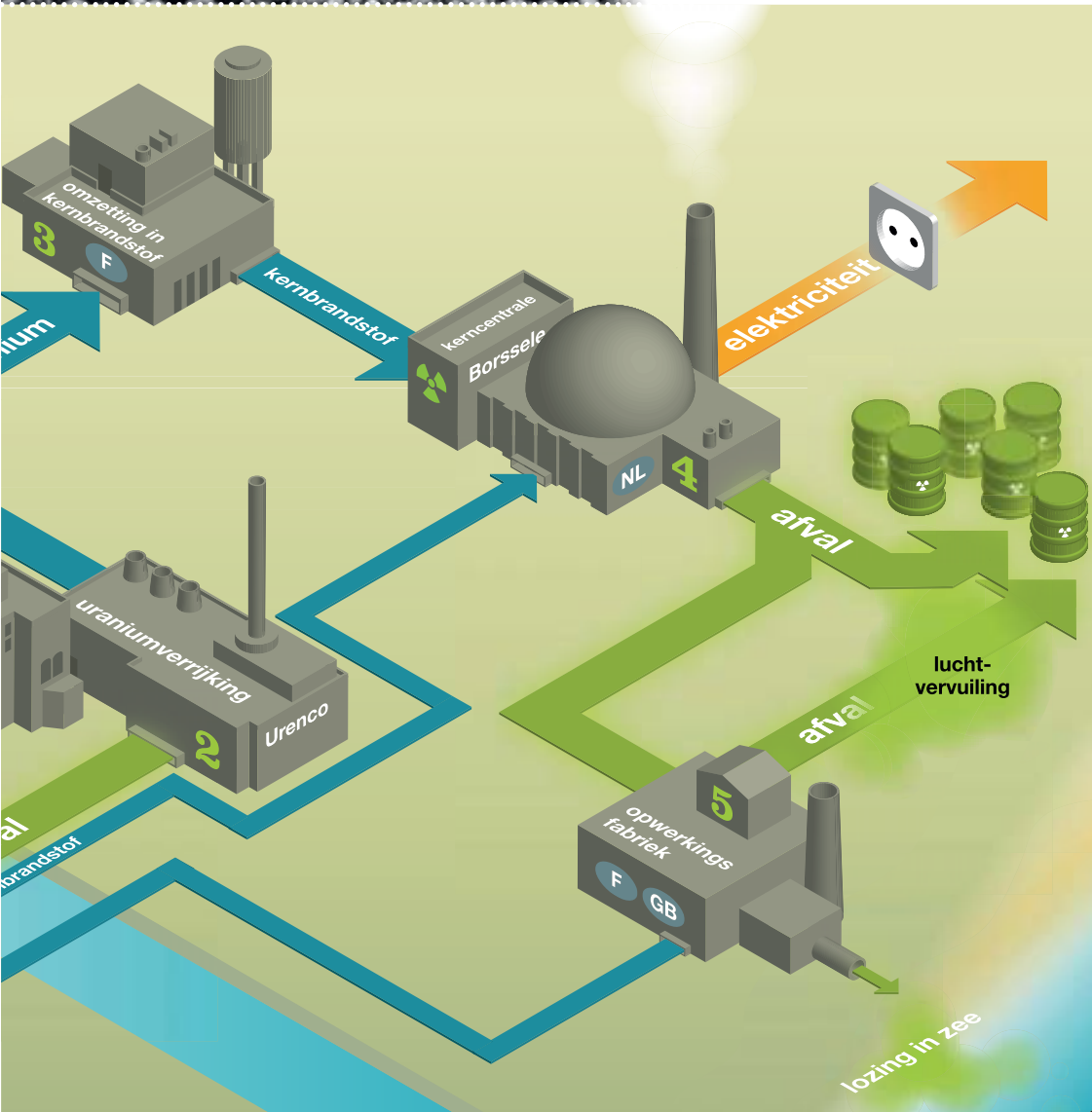
Schadelijke straling

Radioactieve straling is levensgevaarlijk. Het beschadigt cellen in ons lichaam en kan bijvoorbeeld leiden tot kanker, botziekten en onvruchtbaarheid. Niet alleen bij ongelukken, zoals in Tsjernobyl, komen radioactieve stoffen vrij. Dat gebeurt in alle stappen in de kernenergieketen, van uraniumwinning tot energieopwekking en van afvalverwerking tot afbraak van oude centrales. Radioactieve stoffen blijven eeuwenlang gevaarlijk.

De stoffen verspreiden zich via de lucht en het (grond)water en tasten onder meer de oogst aan.

Eeuwig afval

In kerncentrales ontstaat hoogradioactief afval. Daarin zit plutonium, een hoogradioactieve stof die in de natuur niet voorkomt. Plutonium is pas na zo'n 240.000 jaar zijn gevaarlijke radioactiviteit kwijt. Al die tijd moet het kernafval goed bewaard en bewaakt blijven. Het Nederlandse kernafval wordt eerst honderd jaar opgeslagen in een speciaal gebouw bij Borssele. Maar niemand heeft een oplossing voor wat er daarna mee moet gebeuren. Sommigen menen dat ondergrondse opslag een oplossing is. Of dat duizenden jaren goed gaat, is twijfelachtig. Aardbevingen kunnen bijvoorbeeld lekkages veroorzaken.



Vervuilende keten

- 1** De grondstof voor kernenergie is uranium. Dat wordt gewonnen uit uraniumerts – afkomstig uit mijnen – dat gemiddeld slechts 0,1% uranium bevat. Je hebt dus heel veel erts nodig om uranium te maken.
- 2** De volgende stap is het bewerken van het uranium en het verrijken – geschikt maken voor kernreactoren – van uranium.
- 3** Het verrijkte uranium wordt daarna in een speciale fabriek omgezet in kernbrandstof die de kerncentrale in kan.
- 4** In de kerncentrale is een kernreactor, waarin kernreacties plaatsvinden. Daarbij ontstaat energie, maar ook hoogradioactief afval.
- 5** Het Nederlandse kernafval gaat eerst naar zogenaamde opwerkingsfabrieken in Engeland en Frankrijk. Daar wordt het afval uit elkaar gehaald en chemisch bewerkt. Een klein deel wordt in Rusland opnieuw bewerkt tot kernbrandstof. Het meeste blijft echter onbruikbaar en wordt opgeslagen, gedeeltelijk ook in Nederland bij Borssele.

Veiligheid

Ongelukken

Zelfs met de modernste veiligheidssystemen is een ongeluk in een kerncentrale nooit helemaal uit te sluiten. Het gesleep met kernafval over de hele wereld maakt de risico's alleen maar groter. Bovendien blijft het mensenwerk: er kunnen altijd fouten worden gemaakt.

Tikkende tijdbom

De meeste van de 440 reactoren wereldwijd, zijn ouder dan twintig jaar. Vooral in Oost-Europa en Rusland staan veel gammele kernreactoren. De Nederlandse centrale Borssele is al 34 jaar oud en mag tot 2033 openblijven. Niemand weet of de oude technologie dan nog veilig genoeg is.

Kerncentrales en opslagplaatsen voor kernafval zijn aantrekkelijke doelwitten voor terroristische aanslagen. Borssele is weliswaar zwaar beveiligd, maar de kerncentrale is niet bestand tegen een aanslag vanuit de lucht. Daarbij kan veel radioactief materiaal vrijkomen en een groot deel van Zeeland onbewoonbaar worden.

Kernwapens

Een ander risico van de kernindustrie is nucleaire proliferatie: de verspreiding van technologie en grondstoffen om kernwapens mee te maken. Plutonium, een afvalproduct van kernenergie, is een belangrijk ingrediënt voor kernwapens. Zo draagt kernenergie bij aan de kernwapenwedloop en de kans op een kernoorlog.



© GPH/ALDENON

Kosten

Verborgene kosten

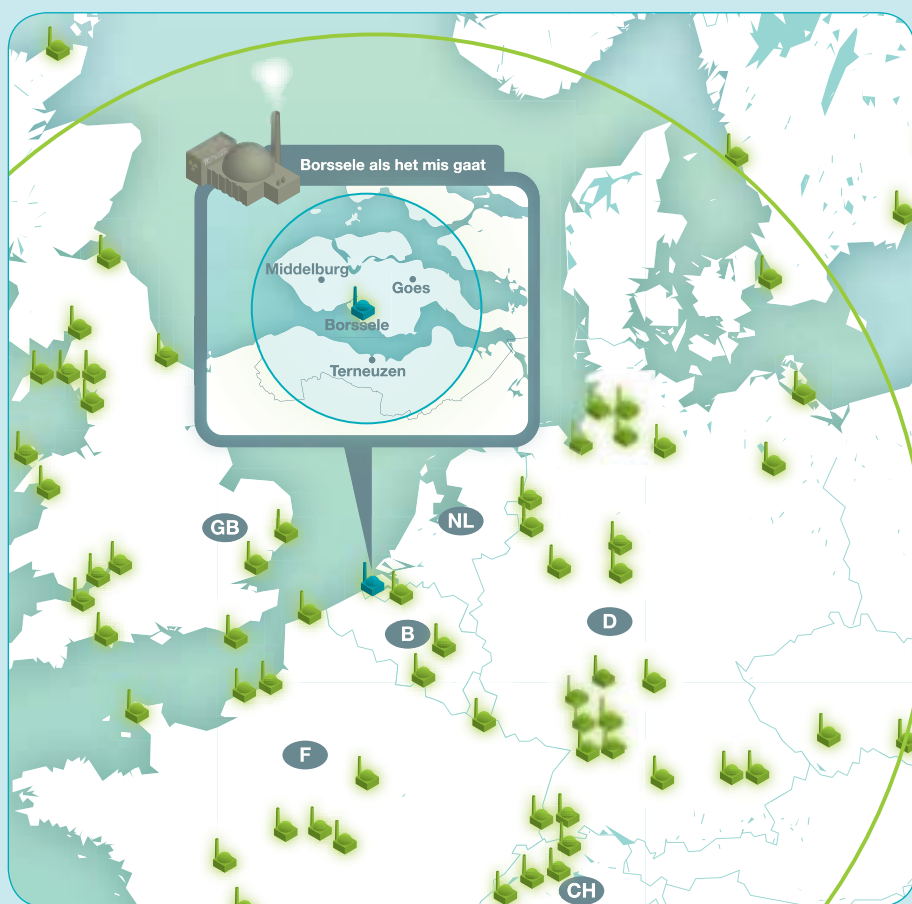
Kernenergie is duur, want er zijn veel bijkomende kosten: bouw van de kerncentrale, veiligheidsvoorzieningen, aansprakelijkheid bij ongelukken, verwerking en opslag van kernafval, en uiteindelijk het afbreken – ontmantelen – van de kerncentrale. Kosten waar de maatschappij deels voor opdraait via belastingen. Borssele levert goedkope energie doordat de overheid garant staat als er een groot ongeluk gebeurt. Borssele zelf hoeft dus geen hoge verzekeringskosten te betalen. Daarnaast is de centrale al dertig jaar oud en afbetaald. Energie uit toekomstige centrales zal veel duurder zijn. Bovendien vallen de bouwkosten altijd hoger uit dan gepland.

Wind is de winnaar


Kernenergie kost nu zo'n 3 tot 8 cent per kilowattuur (kWh), maar als alle kosten worden doorberekend, is dat al snel twee keer zoveel. Windenergie op het land kost slechts 4 tot 8 cent per kWh, en voorkomt kosten van kernafval en klimaatverandering!



Kerncentrales in en om ons land



Wereldwijd zijn er momenteel zo'n 440 kerncentrales, hoofdzakelijk in Frankrijk, Rusland, de VS en Japan. In Europa heeft Frankrijk de meeste kerncentrales: 56. In Nederland zijn twee kerncentrales gebouwd: Dodewaard (gesloten in 1997) en Borssele. Deze laatste levert 480 megawatt: 4% van onze elektriciteit. De cirkels in de illustratie tonen de gebieden waar de gevolgen merkbaar zijn als het misgaat in Borssele.



Ziekte, vermoeidheid,
concentratie- en
groeiproblemen:
alledaagse verschijnselen
bij kinderen die
permanent blootstaan
aan straling.

G
gevaar

Hoe het mis kan gaan

Harrisburg

Pennsylvania, 1979

In de kerncentrale Three Mile Island vindt een kernsmelting plaats: de kern van de reactor smelt en radioactieve gassen ontsnappen.

Tsjernobyl

Oekraïne, 1986

Reactor nr. 4 van Tsjernobyl raakt oververhit en ontploft. Bij de ramp komen 56 mensen om en worden circa 600.000 mensen blootgesteld aan straling. Op termijn zijn er nog veel meer slachtoffers. In grote delen van Europa wordt straling gemeten. Twintig jaar later is een gebied groter dan Zuid-Holland nog steeds onbewoonbaar. Veel kinderen komen met afwijkingen ter wereld en het aantal mensen met kanker is opvallend hoog.

Tokaimura

Japan, 1999

Bij een menselijke fout in een fabriek voor kernbrandstof komt veel straling vrij. Twee medewerkers overlijden daaraan; 117 anderen staan bloot aan gevaarlijke straling.

Forsmark

Zweden, 2006

In de centrale van Forsmark vindt kortsluiting plaats en de noodstroomvoorziening begeeft het. Volgens experts is dit een ernstig ongeluk: het had tot een ramp als in Tsjernobyl kunnen komen.

Majak

Rusland, de afgelopen 50 jaar

Rondom de kerninstallatie in Majak heeft zich de afgelopen halve eeuw een nucleaire vuilnisbelt gevormd en hebben omwonenden last van kanker, botziekten en vergroeiingen.

Wat zijn de oplossingen?

Kernenergie is volgens sommigen onvermijdelijk als we de uitstoot van broeikasgassen willen beperken. Onzin! Greenpeace toont aan dat, zonder kernenergie, vóór 2050 de CO₂-uitstoot in rijke landen met 80% naar beneden kan. Maar dan moeten we wel nu aan de slag.

Greenpeace heeft een wereldwijd energiescenario laten doorrekenen door een gerenommeerd Duits instituut (DLR). Dit *Energy Revolution Scenario* toont dat de combinatie van slimmer energiegebruik en grootschalige inzet van schone energiebronnen, zoals zon, wind en schone biomassa, het klimaat kan redden.

Efficiënt met energie

Het *Energy Revolution Scenario* laat zien dat we veel slimmer kunnen omgaan met de energie die we nodig hebben voor transport, warmte en

elektriciteit, zonder dat we hoeven inleveren op comfort of economische groei. Daardoor kunnen we in Nederland in 2050 de helft minder energie gebruiken. Een mooi voorbeeld is de spaarlamp: als de gloeilamp overal wordt vervangen, kunnen we de kerncentrale Borssele sluiten. Er zijn talloze technische oplossingen voor de aanpak van energieverstopping.

Als het huidige beleid niet verandert, neemt het energieverbruik tot 2050 in Nederland met een kwart toe, en wereldwijd zelfs met 50%. Voor het klimaat zou dat de nekslag zijn: zo'n

verdubbeling van de CO₂-uitstoot kan leiden tot zes graden temperatuurstijging.

Schone bronnen

Volgens het *Energy Revolution Scenario* kunnen Nederlandse windturbines rond 2050 zo'n 8500 megawatt aan elektriciteit leveren: genoeg voor vrijwel alle Nederlandse huishoudens. In 2050 kan 57% van onze totale stroomconsumptie bestaan uit groene stroom die in Nederland wordt opgewekt. Als we extra zonne-energie en waterkrachtstroom importeren, kan groene stroom zelfs bijna

© LANGROCK/ZENIT/GP





Greenpeace laat zien hoe het anders kan: **schoner en goedkoper.**



driekwart van de markt gaan uitmaken. Wanneer we als overgangsbbrandstof gas gebruiken, hoeven we nieuwe vervuilende kolencentrales dus niet te bouwen en kan Borssele direct sluiten.

Slim en voordelig

De kosten voor elektriciteitsopwekking zullen vanaf 2020 lager zijn dan in het gangbare scenario, doordat we slimmer met energie omgaan en schone energie goedkoper wordt. Door schaalvergroting daalt de prijs van windenergie, terwijl kernenergie juist steeds duurder wordt. Vanaf 2030 is elektriciteitsopwekking volgens het *Energy Revolution Scenario* in Nederland jaarlijks zelfs 900 miljoen euro goedkoper! Als de fossiele brandstofprijzen verder blijven stijgen, is het verschil nog groter. Het scenario levert in Nederland ook nog eens 15.000 tot 21.000 nieuwe banen op.



© BPT/WAN HOUDT

Wat doet Greenpeace?

Greenpeace werkt door onderzoek, overleg en acties aan een duurzaam evenwicht tussen mens en milieu. Overal ter wereld stellen we milieuproblemen aan de kaak en stimuleren we oplossingen.

Onderzoek

Voor Greenpeace is kernenergie een belangrijk thema. Ons onderzoek richt zich op de gevolgen van nucleaire vervuiling. We verrichten metingen naar radioactiviteit en onthullen overtredingen en misstanden. Via juridische wegen proberen we de kernindustrie te beïnvloeden.

Zo won Greenpeace in 2006 een Franse rechtszaak over de geheime contracten van kerncentrale Borssele met de Franse opwerkinsfabriek Cogema/Areva. Ook doen we ons best om via dezelfde juridische wegen transporten met radioactief afval te verhinderen. De verrijkingsfabriek van Urenco in Almelo, die uranium geschikt maakt voor kerncentrales, vervoert bijvoorbeeld jaarlijks vele tonnen radioactief afval naar Rusland.

Lobby

Uiteindelijk zijn het politici die de beslissingen nemen. Met politieke lobby, landelijk maar ook interna-

tionaal, brengt Greenpeace daarom de uitkomsten van onderzoeken en nieuwe inzichten over energievoorziening onder de aandacht van de overheid. Greenpeace laat zien hoe het anders kan: schoner en goedkoper.

Actie

Als het moet, dan voert Greenpeace actie tegen nucleaire vervuiling, bijvoorbeeld door te protesteren tegen de bouw van nieuwe kerncentrales. Greenpeace Nederland richt zich onder meer op de sluiting van kerncentrale Borssele en het tegengaan van de vervuiling door fabrieken in Frankrijk en Engeland, die het Nederlandse kernafval verwerken.

Wat u kunt doen

Ook ú kunt iets doen in de strijd tegen kernenergie! Steun anti-kernenergieacties. Praat erover met vrienden. Kies groene stroom en bespaar energie. Zet bijvoorbeeld de thermostaat een graadje lager, koop spaarlampen en zet apparaten die op standby staan, helemaal uit.



5

vragen

Vijf vragen over kernenergie

1 Waarom is Greenpeace tegen kernenergie?

Kerncentrales produceren kernafval dat 240.000 jaar gevaarlijk blijft. Daar bestaat geen oplossing voor. In de hele kernenergieketen, van de brandstofwinning tot het afbreken van kerncentrales, ontstaat veel radioactieve vervuiling. Bovendien is geen enkele kerncentrale volkomen veilig. Ongelukken kunnen rampzalige gevolgen hebben, zoals in Tsjernobyl. Verder vergroot kernenergie de kans op een kernoorlog. Kernenergie is ook nog eens duurder dan andere vormen van energie.

2 Kunnen we zonder kernenergie?

Ja. Wereldwijd leveren kerncentrales slechts 3% van onze energie. Met een efficiënter energiegebruik en meer investeringen in schone energie, zoals zonnepanelen en wind, kunnen we vóór 2050 onze CO₂-uitstoot in Nederland met 80% verminderen – zonder kernenergie! Ook de toenemende vraag naar energie in landen als China en India is met slimmer energiegebruik en duurzame energie grotendeels op te lossen.

3 Een kerncentrale stoot toch in elk geval geen CO₂ uit, zoals een kolen- of gascentrale?

Dat klopt, maar elders in de kernenergieketen worden toch veel fossiele brandstoffen verstoofd. Vooral bij de winning van uranium, de bouw en ontmanteling van kerncentrales en het transport van grondstoffen en afval. Kernenergie produceert daarom nog steeds ongeveer 20% van de hoeveelheid CO₂ van een gascentrale.

4 Kan de moderne technologie het gevaar niet wegnemen?

Nee. De kernenergielobby verwacht veel van 'inherent veilige kerncentrales', waarin geen ongelukken zouden kunnen gebeuren. Een ongeluk in een kerncentrale is echter nooit helemaal uit te sluiten. Bovendien blijft het probleem van kernafval bestaan. Al vijftig jaar zoeken wetenschappers naar oplossingen voor dat probleem. Een van de onderzochte technieken is 'levensduurverkorting': een behandeling waardoor het kernafval minder lang – maar nog steeds zo'n 2000 jaar – gevaarlijk blijft. Ook hoopt de nucleaire industrie op efficiënter gebruik van kernbrandstof in 'snelle reactoren'. Maar deze technieken zijn nog niet toepasbaar. Als ze dat ooit worden, is het de vraag of ze rendabel zijn.

5 Kan kernenergie ons eindelijk van energie voorzien?

De vraag naar uranium, de brandstof voor kernenergie, overstijgt momenteel de productie: we gebruiken jaarlijks bijna twee keer meer uranium dan we produceren. Als overheden kiezen voor meer kernenergie, dan neemt de vraag verder toe. De bekende uraniumvoorraden zijn bij het huidige verbruik over 50 tot 70 jaar uitgeput. Vervangen we alle fossiel gestookte elektriciteitscentrales door kerncentrales, dan is de uraniumvoorraad binnen 3 tot 4 jaar uitgeput.

i Meer informatie

Rapporten en actuele Greenpeace-informatie vindt u op: www.greenpeace.nl. Wilt u nog meer weten over kernenergie of over andere Greenpeace-campagnes? Mail of bel onze service desk: info@greenpeace.nl of 0800 422 33 44. Informatie- en actiepakketten voor kinderen zijn hier ook te bestellen, of via www.greenpeacekids.nl.

♥ Help mee en word donateur!

Greenpeace onthult, stelt aan de kaak, lobbyt en voert actie tegen kernenergie en voor schone energie. Help mee, word donateur en steun Greenpeace in haar werk voor een kernenergievrije wereld. Mail of bel de service desk: info@greenpeace.nl of 0800 422 33 44.



Belangrijke bronnen

IEA World Energy Outlook 2004 | World Nuclear Industry Status Report 2004 | The economics of nuclear power, Greenpeace 2007 | Nuclear reactor hazards, Greenpeace 2005 | Verlengde opening Borssele: risico's en kosten, Profundo 2005 | Sufficiency of worldwide uranium supply, Greenpeace 2006 | Energy [r]evolution – a sustainable world energy outlook, European Renewable Energy Council & Greenpeace, 2007 | Werk, kennis en innovatie: effecten van een duurzaam energienet, Greenpeace 2006 | Chernobyl nuclear disaster with critical analyses of recent IAEA/WHO reports, Ian Fairlie & David Sumner, 2006 | Fact Finding Kernenergie, ECN 2007

GREENPEACE

colofon

© 2008 Kernenergie: overbodig onheil

Stichting Greenpeace Nederland, postbus 3946, 1001 AS Amsterdam, telefoon 0800 422 33 44

redactie en fotografie Greenpeace Nederland

tekst Nienke Beintema vormgeving The Ad Agency

papier en inkt Gedrukt op 100% hergebruikt en chloorvrij gebleekt papier. De inkt is gemaakt van plantaardige grondstoffen.

