

1. Inleiding

Het Zeeuwse energiebedrijf Delta liet begin september 2008 weten een vergunning aan te vragen voor de bouw van een kerncentrale die in 2016 in bedrijf moet komen. Maar waarom zou je een kerncentrale willen? We horen daar verschillende argumenten voor: het kernafvalprobleem is zo goed als opgelost; kerncentrales zijn goed voor het broeikas-effect; de stroom uit kerncentrales is goedkoop; er is een grote voorraad uranium in politiek stabiele landen; het is schijnheilig om wel atoomstroom te importeren maar hier geen kerncentrales te willen.

Over deze argumenten valt heel wat te zeggen. In paragraaf 2 vatten we de argumenten samen. Daarna volgt een uitgebreide uiteenzetting van de argumenten, waarbij de kwestie van kernafval centraal staat. We hopen hiermee aan te tonen dat de argumenten om toch maar voor kernenergie te kiezen, niet overtuigend zijn.

Groningen, oktober 2008

Herman Damveld

email: hdamveld@xs4all.nl

2. Samenvatting

2.1 Gevaarlijk kernafval

Hoe langer Nederland doorgaat met kernenergie, hoe meer *kernafval* ontstaat dat zeker *een miljoen jaar gevaarlijk* is. Vanaf 1976 wil de regering dit kernafval definitief opslaan in de Noordelijke zoutkoepels of in kleilagen. Minister Cramer van Milieu wil in 2009 beginnen met een nieuw onderzoeksprogramma 'terugneembare ondergrondse berging van radioactief afval (TOBRA)', dat 6 miljoen euro kost voor 8 tot 10 jaar.

Maar zout wordt onder invloed van radioactiviteit een explosief mengsel. De buitenlandse ervaringen met opslag van kernafval in zoutkoepels zijn dramatisch slecht. In Duitsland is in de zoutkoepel te Asse op 700 meter diepte het radioactieve cesium-137 vastgesteld. Naar in 2008 bekend is geworden komt dit cesium al vanaf begin jaren-90 vrij. Het gevormde pekkel heeft de vaten aangetast, waardoor er radioactiviteit uit de vaten vrijkomt. Van klei is te weinig bekend om een uitspraak over de veilige opslag te kunnen doen. Ook zijn de berekeningen van het risico op lange termijn onbetrouwbaar. Regelmatig doen voorstanders van kernenergie het voorkomen of het probleem van het radioactieve afval is opgelost door de techniek van verkorting van de gevaarperiode van kernafval. Nadere bestudering leert echter dat deze techniek niet voor 2040 op industriële schaal beschikbaar komt. De daadwerkelijke verkorting van de gevaarperiode vergt minstens 40 jaar. In het gunstigste geval zijn we dan in het jaar 2080. En voor deze techniek hebben we nieuwe kerninstallaties nodig. Verkorting van de levensduur van kernafval gaat dus gepaard met de bouw van nieuwe kerncentrales.

Regelmatig benadrukken voorstanders van kernenergie dat het maar om kleine hoeveelheden radioactief afval gaat. Maar bij kernafval gaat het niet alleen om het volume, maar vooral om het *gevaar van zelfs een minieme hoeveelheid radioactiviteit*. Dat zien we aan het volgende. Door het ongeluk met de kerncentrale te Tsjernobyl, nu 20 jaar geleden, werd een groot deel van Europa besmet. Een berekening aan de hand van rapporten van het Nucleaire Energie Agentschap (NEA) laat zien dat er 50 kilo langdurig gevaarlijke stoffen als cesium, strontium en plutonium verspreid werd. Toch betekent die 50 kilo dat er in Wit-Rusland, Rusland en de Oekraïne een omvangrijk gebied langdurig besmet is.

2.2 Uranium en het broeikas-effect

Kernenergie draagt ook bij aan het broeikas-effect. Het gaat hier om CO₂ dat langs indirecte weg vrijkomt bij kernenergie. Dit hangt vooral af van de winning en de bewerking van uraniumerts. Nu is de totale CO₂-uitstoot van een kerncentrale 30% van die van een gas-gestookte centrale. Er is echter slechts een beperkte hoeveelheid rijker uraniumerts. Daarom kan kernenergie

maar beperkt het broeikas effect verminderen. Daar komt nog bij dat de voorraad uranium beperkt is. Als de plannen uit de jaren-70 voor de bouw van kerncentrales uitgekomen waren, zouden we nu door de bekende voorraden heen zijn. Het NEA wees er in juni 2008 op dat er *vanaf 2013 een tekort aan uranium* dreigt. De vraag wordt dan groter dan de productie. Niet geheel toevallig is de prijs van uranium opgelopen van 10 dollar per kilo in 2001 naar 156 dollar per kilo in mei 2008.

Als men de berichtgeving in de media moet geloven, neemt kernenergie wereldwijd een hoge vlucht. Dat blijkt echter niet zo te zijn. Voor het eerst sinds twintig jaar is het aandeel van kernenergie in de wereldwijde stroomvoorziening namelijk gedaald, schrijft het pro-kernenergie Atoomagentschap (IAEA) te Wenen in een op 11 september 2008 verschenen rapport. Het lijkt er dus meer op dat de roep om kernenergie de daling in de elektriciteitsvoorziening moet tegengaan. Het IAEA heeft alle aankondigingen van de mogelijke bouw van kerncentrales bij elkaar opgeteld en vervolgens aangenomen dat al die plannen ook werkelijkheid worden. Het *aandeel kernenergie* in het totale wereldwijde energiegebruik zal dan stijgen *van 5,9 procent nu naar 7,3% in 2030*. Ook met de huidige hype over kernenergie, zal het aandeel atoomstroom beperkt blijven. Dat geeft tevens aan dat kernenergie maar een beperkte rol kan spelen in relatie tot het broeikas effect. Komt alle uranium uit *politiek stabiele gebieden*? Nederland haalt uranium voor de kerncentrale Borssele uit *Kazakstan*. Daar heerst een *dictatuur* en dat lijkt ons geen politiek stabiel land, tenzij voorstanders van kernenergie onderdrukkende regimes politiek stabiel vinden.

2.3 Kernenergie niet goedkoop

Een veel gehoord argument vóór kernenergie is dat de stroom uit de kerncentrales goedkoop zou zijn. Voorstanders van kernenergie verwijzen daarbij naar de Finse kerncentrale Olkiluoto-3, de EPR (European Pressurized Water Reactor) van 1600 Megawatt. Toen in 2005 de bouw begon ging het om 3,2 miljard euro. Dat is nu gestegen naar 4,6 miljard. En voor toekomstige centrales gaat het om 5 tot 9 miljard. Bij die investeringskosten is *atoomstroom duurder dan stroom uit windenergie, gas- of kolencentrales*.

2.4 Risico groot ongeluk kernenergie

Bij een groot ongeluk met een EPR moet een gebied tot op *tientallen kilometers* van de kerncentrale *geëvacueerd* worden. Dat geeft een grote economische, menselijke en milieuschade. Die *schade is maar voor een deel gedekt*. In Nederland is de wettelijke aansprakelijkheid beperkt voor de exploitant van een kerncentrale beperkt tot 340 miljoen euro. Als de schade groter is doet de overheid daar nog eens 2 miljard bij. De rest is ongedekt.

De wet aansprakelijkheid kernongevallen beschermt dus vooral de kernindustrie. De kernindustrie is voor de Nederlandse regering een belangrijker waarde dan de bevolking en het milieu.

2.5 Schijnheiligheid en onbetrouwbare Russen

We horen vaak dat we hypocriet zijn, omdat we geen kerncentrales willen, maar wel kernstroom uit Frankrijk importeren. Maar volgens het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) is *niet openbaar hoeveel stroom er uit Frankrijk komt*.

Ook horen we dat we kernenergie moeten omdat we voor het gas minder afhankelijk moeten worden van de onbetrouwbare Russen. Daarbij wordt vergeten dat Nederland veel gas exporteert. Stel dat van dat gas elektriciteit gemaakt wordt. Een rekensom leert dat we er 100 miljard kilowattuur stroom van kunnen maken. Daar staat tegenover dat de import in 2007 ongeveer 17,5 miljard kWh was. *Met het aardgas dat we exporteren kunnen we dus 5,7 keer zoveel stroom maken als we importeren*.

Als Nederland minder afhankelijk wil zijn van Rusland, zou er minder gas geëxporteerd moeten worden. Als we 9% minder gas exporteren en dat gebruiken voor elektriciteit is daarmee een EPR-kerncentrale overbodig.

3. De stand van zaken rond kernenergie

In 2006 liet de regering weten dat de kerncentrale Borssele tot 2033 in bedrijf mag blijven. In juni 2008 is het Energierapport 2008 van de ministers Van der Hoeven van Economische Zaken en Cramer van Milieu de regering verschenen. Daarin gaat het ook over nieuwe kerncentrales. De kwestie van de opslag van radioactief afval in zoutkoepels komt daarmee weer in beeld. Er was namelijk een nota van september 2006 van de vorige regering over de eisen waar kernenergie aan moet voldoen, samen met een nieuwe versie van de kernenergiewet.

Maar Van der Hoeven en Cramer hadden ruzie over kernenergie. Daarom besloten de ministers het even niet over kernenergie te willen hebben. Eerst zou het Energierapport 2008 moeten verschijnen. Dat is in juni dus gebeurd. De discussie in de Tweede Kamer werd daarmee geopend en nog eens versterkt omdat het Zeeuwse energiebedrijf Delta begin september 2008 liet weten een vergunning aan te vragen voor de bouw van een kerncentrale.

In het Energierapport stelden de ministers: "Het is te vroeg om nu een definitief antwoord te geven op de vraag welke plaats kernenergie in ons land moet innemen in de toekomstige energievoorziening. Het kabinet is met de Sociaal Economische Raad van mening dat het wenselijk is dat hierover met betrokkenen en deskundigen een discussie plaatsvindt op basis van een continue proces van factfinding. Daartoe is een aantal mogelijke scenario's geschetst."

Het jaar 2020 is het eerste moment waarop in die scenario's een nieuwe kerncentrale in bedrijf kan komen. Op 29 september brachten de ministers hun visie op de kernenergiewet uit: "Aangekondigd is dat tijdens deze kabinetsperiode drie scenario's voor de mogelijke inzet van kernenergie worden uitgewerkt, inclusief transparante en consistente randvoorwaarden, zodat een volgend kabinet op een verantwoorde wijze een besluit kan nemen over de brandstofmix. Tevens neemt dit kabinet een reeks 'no-regret' maatregelen om toekomstige besluitvorming niet te bemoeilijken. In dit kader van 'no-regret' maatregelen is het kabinet tot de conclusie gekomen dat het voorliggende wetsvoorstel dat door het vorige kabinet in januari 2006 bij de Tweede Kamer is ingediend, thans aanpassing behoeft. Onderdelen die van invloed zijn op de toekomst van kernenergie in Nederland worden uit het wetsvoorstel gehaald." Tot zover de regering.

Deze ontwikkelingen vormen een reden om de nota van de vorige regering over de randvoorwaarden voor kernenergie er nog eens erbij te halen. In die nota stelt de regering dat binnen tien jaar (dus uiterlijk 2016) "een besluit genomen moet zijn omtrent de eindbestemming voor het radioactief afval", maar het kan ook vroeger, als "Europese regelgeving tot een besluit op een eerdere datum verplicht."

Over radioactief afval schrijven Van der Hoeven en Cramer in het Energierapport 2008: "Naar de huidige stand van de wetenschap en techniek is alleen ondergrondse berging geschikt als definitieve eindberging" en "Nederland zet in op regionale samenwerking met zijn buurlanden." Daarmee komen de Noordelijke zoutkoepels (Pieterburen, Onstwedde, Winschoten, Hooghalen, Gasselte, Schoonlo, Anloo, Ternaard) of de opslag in klei weer duidelijk in beeld.

Overigens: de regering heeft op 29 september 2008 aan de Tweede Kamer geschreven dat het 10 tot 13 jaar duurt voor er een nieuwe kerncentrale in bedrijf kan komen. Dat een kerncentrale in 2016 in bedrijf komt, zoals Delta wil, is dan ook niet realistisch. In de Tweede Kamer bleek op 6 oktober een meerderheid de bouw van nieuwe kerncentrales niet te steunen. Als Delta wel een vergunning aanvraagt, komt die gewoon in behandeling. De kwestie van de kernenergie is dus weer even opgeschoven.

4. Terugneembare Europese eindberging

De vorige regering stelde bij monde van staatssecretaris Van Geel van Milieu: "Het beleidsdoel in Nederland is een terugneembare eindberging voor radioactief afval te realiseren. Er wordt bovendien naar gestreefd om zo mogelijk deze eindberging gemeenschappelijk met andere landen te bedrijven." Van Geel wil ook "een onderzoekprogramma dat zowel technologische als sociaal-maatschappelijke aspecten omvat": "Met zo'n besluitvorming wordt een duidelijk signaal afgegeven, n.l. dat Nederland een nieuwe stap heeft gezet in het besluitvormingsproces om te komen tot een definitieve oplossing voor het radioactief afval. Binnen Europa zou Nederland zich hiermee voegen bij het groeiende aantal landen dat de urgentie van het probleem onderkent."

In antwoord op Kamervragen schreef Van Geel in oktober 2006 dat de eindopslag technisch mogelijk is, "maar dat nog niet alle onzekerheden zijn weggenomen. Daarom is verder onderzoek noodzakelijk, waarbij ook experimenten in een ondergronds laboratorium worden voorzien." Tot 2016 "zal onderzoek plaatsvinden waarmee een dergelijk besluit (over de eindbestemming) wordt onderbouwd". De staatssecretaris vindt dat de exploitanten van nieuwe kerncentrales "het onderzoek naar een duurzame eindbestemming van radioactief afval (moeten) betalen. Dit past bij het principe de vervuiler betaalt." Wel vindt Van Geel dat "de additionele eis van terugneembaarheid, waartoe het kabinet in 1993 heeft besloten, consequenties heeft die niet geheel ten laste van de producent van het afval kunnen worden gebracht. De veiligheidsimplicaties van het langdurig terugneembaar houden van het afval moeten zorgvuldig worden onderzocht. Ook na plaatsing van het afval in de ondergrondse berging moet gedurende langere tijd een meetprogramma in stand gehouden worden."

Dat was de vorige regering, maar onder de huidige regering is een nieuwe stap naar een Europese opslag gezet. De Centrale Organisatie Voor Radioactief Afval (COVRA) te Vlissingen en het nucleaire expertisecentrum NRG te Petten gaan samenwerken met België voor de ondergrondse opslag van kernafval. Dat heeft het NRG in mei 2008 meegedeeld. Het bouwen van een eindberging is duur en daarom is een zuiver nationaal onderzoeksprogramma volgens het NRG minder aantrekkelijk. België is een geschikte en aantrekkelijke kandidaat voor zo'n samenwerking. België onderzoekt eindberging van afval in diep ondergrondse Boomse klei, een formatie die zowel in Nederland als in België voorkomt. Ook hebben de Belgen ervaring met het betrekken van de lokale bevolking bij de besluitvorming, stelt de NRG. De regering is hierin partij, omdat de COVRA eigendom is van de regering.

Minister Cramer van Milieu wil in 2009 beginnen met een nieuw onderzoeksprogramma 'terugneembare ondergrondse berging van radioactief afval (TOBRA)'. Jan-Jaap Eikelboom persvoorlichter van Minister Cramer, deelde desgevraagd op 14 oktober mee dat het ministerie het onderzoek gaat doen in samenwerking met het bedrijfsleven en onderzoekspartners wanneer de randvoorwaarden (onderzoeksthema's en financiën) zijn uitgewerkt. Het onderzoek gaat om technische en ethisch maatschappelijke aspecten. Het onderzoek kost in totaal ongeveer 6 miljoen voor 8 tot 10 jaar.

5. De genoemde plaatsen in klei en zout

Onder een groot deel van Nederland komen kleilagen voor die in de visie van de overheid geschikt zijn voor opslag van kernafval. De klei is het dikst ten zuiden van Schiermonnikoog (275 meter), in de omgeving van Arnhem (250 meter) de Noordoostpolder (150 meter) en in het Peelgebied (100-150 meter).

Daarnaast noemt de overheid zoutkoepels. In 1976 ging het om vijf zoutkoepels: Gasselte, Schoonlo, Pieterburen, Onstwedde en Anloo. De door de regering ingestelde Commissie Radioactief Afval (CORA) stelde in 2001 de eis dat alleen dieper gelegen zoutkoepels in aanmerking komen. Op grond daarvan kunnen we concluderen dat de lijst nu bestaat uit: Ternaard (Friesland), Winschoten (Groningen) en Hooghalen, Anloo en Gasselte (Drenthe).

6. Soorten kernafval

Kerncentrales draaien op uranium. Dit uranium wordt gewonnen uit erts en ondergaat daarna verschillende bewerkingen voordat het geschikt is voor toepassing in een kerncentrale: zuivering van het erts tot natuurlijk uranium, omzetting in een gasvorm, verrijking, omzetting van gasvorm naar vaste stof en fabricage van brandstofelementen voor gebruik in de kerncentrale. Bij elk van deze stappen, die - met uitzondering van verrijking - om economische redenen buiten Nederland gebeuren,

ontstaat radioactief afval. Ook de gebruikte brandstofelementen van de kerncentrale vormen afval, vooral hoogradioactief afval.

Bij een kerncentrale zelf hebben we verder te maken met bedrijfsafval (filters, besmette kleding e.d.) en met de gebruikte uraniumbrandstof. Het bedrijfsafval behoort tot de categorieën licht- en middelactief afval.

De kerncentrale wordt ook radioactief en moet daarom na het verstrijken van de levensduur afgebroken (ontmanteld) worden. Ook dat geeft afval.

Naast het afval van kerncentrales hebben we te maken met radioactief afval van laboratoria, onderzoeksinstellingen, industrie en ziekenhuizen.

7. Deel kernafval blijft in buitenland

Kernenergie levert dus radioactief afval op. In de discussie wordt vaak verzwegen dat er in het buitenland veel afval vrijkomt vanwege de Nederlandse kerncentrales. Dit geldt speciaal voor het radioactief afval afkomstig van de uraniumwinning: alleen al voor de kerncentrale Borssele gaat het om ongeveer 11.000 ton ertsafval per jaar. Een net geopende mijn in Namibië levert jaarlijks 800.000 kilo uranium uit 1,5 miljard kilo erts. Het ertsafval bestaat uit een mengsel van zouten, zuren, zware metalen, fijn gemalen gesteente en radioactieve stoffen zoals radon, radium en thorium. Daarom is het radioactief afval.

8. Opwerking

De gebruikte brandstofelementen van de kerncentrale gaan, nadat ze voldoende zijn afgekoeld, naar een opwerkingsfabriek. Voor de inmiddels gesloten kerncentrale Dodewaard ging het om de fabriek Thorp in Sellafield in Engeland. De brandstof van Borssele gaat naar La Hague in Frankrijk. In een opwerkingsfabriek worden de gebruikte brandstofelementen eerst in kleine schijfjes gezaagd en daarna opgelost in chemische stoffen. Het doel van de opwerking is om het plutonium dat in de kerncentrale gevormd wordt, af te scheiden. Hetzelfde gebeurt met het uranium dat niet gebruikt is bij de elektriciteitsproductie in de kerncentrale. Bij deze scheidingsprocessen blijft een grote hoeveelheid afval achter. Een deel daarvan is het hoogradioactieve, warmte afgevend en giftige kernsplijttingsafval, met stoffen als cesium en strontium. Alle stoffen die vrijkomen bij de opwerking blijven eigendom van de kerncentrales en komen sinds 2003 naar Nederland terug.

In de opwerkingsfabriek te Sellafield is overigens in mei 2005 een lekkage ontstaan. In maart 2006 bleek dat de lekkage niet gerepareerd is en dat het zelfs mogelijk is dat de opwerkingsfabriek niet meer op kan starten. In 2008 begon de opwerkingsfabriek weer te draaien, maar op een heel laag pitje, zei de Engelse regering in mei 2008, het laatste moment dat daar informatie over bekend is gemaakt. .

9. Kernafval bij Vlissingen

Jaarlijks wordt er in Nederland ongeveer 1000 kubieke meter kernafval geproduceerd. Dit is afval uit kerncentrales, onderzoeksinstituten, ziekenhuizen, industrie, etc. De Centrale Organisatie Voor Radioactief Afval (COVRA) bij Vlissingen is verantwoordelijk voor de opslag van alle soorten kernafval in Nederland.

Bij de COVRA staan zo'n 36.000 vaten licht- en middel-radioactief afval opslagen in een tien meter hoog betonnen gebouw met drie compartimenten van elk veertig bij zestig meter.

Vanaf 2003 komt het opwerkingsafval terug naar Nederland. Een groot deel daarvan geeft een intense radioactiviteit af. Omdat dik beton radioactiviteit afschermt, hebben de gebouwen van de COVRA voor dit afval muren en daken van gewapend beton die maar liefst 1,5 tot 1,75 meter dik zijn. Het gebouw heeft een oppervlakte van 90 bij 45 meter en is twintig meter hoog. Er staan per 31 december 2005 66 vaten met kernsplijttingsafval.

De suggestie die vaak gewekt wordt, als zou het overgrote deel van het kernafval afkomstig zijn uit ziekenhuizen e.d., is onjuist: zo'n 85 procent van de radioactiviteit is afkomstig uit vooral de kerncentrale Borssele. De helft van het volume van het radioactief afval dat nu bij de COVRA ligt komt van de kerncentrales en het kernonderzoek.

10. Geringe hoeveelheid geeft duurzaam gevaar

Regelmatig benadrukken voorstanders van kernenergie dat het maar om kleine hoeveelheden radioactief afval gaat. Maar bij kernafval gaat het niet alleen om het volume, maar vooral om het

gevaar van zelfs een minieme hoeveelheid radioactiviteit. Dat zien we aan het volgende. Door het ongeluk met de kerncentrale te Tsjernobyl, nu 20 jaar geleden, werd een groot deel van Europa besmet. Een berekening aan de hand van rapporten van het Nucleaire Energie Agentschap laat zien dat er 50 kilo langdurig gevaarlijke stoffen als cesium, strontium en plutonium verspreid werd. Toch betekent die 50 kilo dat er in Wit-Rusland, Rusland en de Oekraïne een omvangrijk gebied langdurig besmet is.

In december 2006 was er veel ophef over Alexander Litvinenko die met polonium-205 is vergiftigd en daaraan stierf. Het Duitse Bundesamt für Strahlenforschung schreef in een persbericht van 10 december 2006 dat men binnen enkele dagen kan sterven als men een-miljoenste deel van een gram (!!!) polonium-205 binnenkrijgt.

"Een kleine hoeveelheid" van een radioactieve stof kan dus grote gevolgen hebben. Het volume is dus geen afdoende argument bij de risico's van kernafval.

11. Explosief zout

"Als we bestraald zout opwarmen doen zich explosieve reacties voor. Soms is bij onze experimenten waargenomen dat een vrij zwaar platina dekseltje weg werd geblazen." Dat stelt professor H.W. den Hartog van het Laboratorium voor Vaste Stof Fysica van de Rijksuniversiteit Groningen. Den Hartog studeert al bijna 20 jaar op de invloed van radioactieve straling op zout.

Eén van de wetenschappelijke meningsverschillen bij de opslag van atoomafval in zout betreft de stralingsschade. Het radioactieve afval zendt straling uit dat in het zout terecht komt. Daardoor wordt zout gedeeltelijk omgezet in de bestanddelen waaruit het is opgebouwd, namelijk natrium en chloor. Den Hartog wilde hier onderzoek naar verrichten, omdat bij stijging van de temperatuur van het zout er omvorming in omgekeerde richting plaats vindt. Natrium en chloor gaan dan weer samen tot zout. Daarbij komt veel energie vrij met als gevolg dat vaten met kernafval smelten en verdampen. Dit geeft mogelijk een ondergrondse explosie. "De zoutkoepel zal niet uit elkaar spatten", benadrukt Den Hartog, "maar de explosieve kracht die ik heb berekend is niet gering en er kan flinke schade van komen."

12. Instortende Duitse zoutkoepels

12.1 De Asse-zoutkoepel

In de Duitse deelstaat Nedersaksen ligt de zoutkoepel Asse, waarin tot 1978 zo'n 124.000 vaten licht en middel radioactief afval zijn opgeslagen. Rond 1970 was het de bedoeling dat er ook hoogradioactief afval in zou komen. Dit Duitse plan was een belangrijke reden dat de Nederlandse overheid koos voor opslag in zoutkoepels.

Het ging echter anders. De zoutmijn heeft drie brede, diepe gangen naar beneden, de schachten, waarvan er twee al lange tijd onder water staan. De derde dreigt nu ook onder te lopen. Uit een rapport van professor Rolf Bertram van november 2006 blijkt dat er vanaf 1988 dagelijks 11,5 kubieke meter water naar binnenstroomt.

Hoogradioactief afval is er nooit in gekomen. Wel is eind oktober 2006 bekend geworden dat er het afval in totaal 24 kilo plutonium bevat.

In de zoutkoepel is op een diepte tussen 490 en 700 meter een mijn aangelegd die bestaat uit gangen en opslagruimten. De open ruimten in deze mijn verzakken, zodat de opslagmijn instabiel wordt. Op den duur kan de mijn instorten. Daar komt nog bij dat in oktober 2006 bekend werd dat er door roest in de vaten met kernafval brandbare gassen ontstaan die zorgen voor druk. Het kernafval komt vrij uit de lekkende vaten. Door de gasdruk kunnen radioactieve stoffen kunnen naar boven geperst worden en in het grondwater terecht komen.

De Duitse overheid heeft in 1995 besloten om de mijn te verstevigen. Daartoe wordt tot 2010 zo'n 2,5 miljoen m³ zout als navulmateriaal in de mijn gebracht. Het zout is afkomstig van winning in de zoutkoepel Ronnenberg bij Hannover, op honderd kilometer van Asse. Na aankomst in Asse gaat het zout via pijpleidingen naar beneden. Bovengronds staat een turbine die het zout onder hoge druk naar beneden blaast, zodat de Asse-mijn stukje bij beetje wordt opgevuld.

In februari 2008 bleek dat de veiligheid maar tot 2014 gegarandeerd kan worden. In juni 2008 werd bekend dat op 700 meter diepte het radioactieve cesium-137 vastgesteld is. In juli 2008 gaf de exploitant van deze opslag toe, dat dit cesium al vanaf begin jaren-90 vrij kwam op vijf plaatsen. Dat

is nooit bekend gemaakt omdat er niemand direct gevaar liep, deelde de woordvoerder Heinz-Jörg Haury op 3 juli mee in het TV-programma Monitor. De exploitant van de opslagplaats weet niet precies waar het gevonden cesium vandaan komt. De minister van Milieu, Sigmar Gabriël, wil dit uit laten zoeken, temeer daar de overheid voor 800 miljoen euro maatregelen heeft aangekondigd om het kernafval veilig te isoleren van het milieu. Op 4 september 2008 besloot deze minister de zoutkoepel in eigen beheer te nemen.

12.2 De Morsleben-zoutkoepel

In de Duitse zoutkoepel te Morsleben ligt licht- en middelradioactief afval. Het is de bedoeling de zoutkoepel af te sluiten. Dat kost twee miljard euro. Dat staat in de vergunning tot sluiting die het Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) in oktober 2005 heeft aangevraagd.

In de mijn in de deelstaat Sachsen-Anhalt zijn tot nu toe 37.000 m³ meter licht- en middelradioactief afval en 6.700 gebruikte stralingsbronnen opgeslagen. Het gaat hier om definitieve opslag.

Omdat de zoutkoepel dreigde vol water te lopen en in te storten stopte de Duitse regering in 2000 met de opslag in Morsleben. In maart 2003 is besloten om zo snel mogelijk 670.000 m³ opslagruimte van de zoutkoepel op te vullen met een mengsel van zout, steenkoolfilteras, cement en water. Dit mengsel heet zoutbeton. In maart 2004 was het eerste deel van het project, dat 100 miljoen euro kostte, gereed. Omdat uit modelberekeningen die in maart 2008 werden gepubliceerd, volgde dat er sneller dan eerst verwacht water zou doordringen tot het kernafval, zijn de werkzaamheden versneld en zijn nu al 540.000 m³ opgevuld. Om het radioactieve afval voorgoed veilig af te sluiten van milieu-invloeden, moet in totaal 4 miljoen m³ opgevuld worden. Het BfS schat dat na het verkrijgen van de vergunning 15 jaar nodig is voor het opvullen en definitief sluiten van de zoutkoepel

12.3 De Gorleben-zoutkoepel

De belangrijkste zoutkoepel in Duitsland is die te Gorleben. Vanaf 1977 wordt hier onderzoek verricht. Men ontdekte daarbij dat de zoutkoepel in contact staat met grondwater. De Duitse geologen Detlef Appel en Jürgen Kreusch laten in hun in november 2006 verschenen rapport zien, dat de afdekkende laag boven het zout op een gebied van 7,5 vierkante kilometer ontbreekt. Daarmee voldoet de koepel niet aan een centrale eis voor geschiktheid.

De regering-Kohl zette in de jaren-80 en -90 het onderzoek en de aanleg van een gedeeltelijke opslagmijn door met als argument dat er hoop was op gunstige resultaten. De regering-Schröder vond Gorleben echter ongeschikt en besloot op 14 juni 2000 het onderzoek te stoppen, dat tot nu toe 1,4 miljard euro heeft gekost. De huidige regering-Merkel heeft dat eind 2005 overgenomen.

13. Beperkte kennis klei

13.1 Nederland

Er is maar weinig bekend over klei in Nederland, stelt CORA in 2001: "Het beschikbare gegevensbestand over de eigenschappen van diepgelegen kleilagen in Nederland is uitermate beperkt." Daarom zijn er meer gegevens over klei op grotere diepte nodig. "Het is belangrijk dat vastgesteld kan worden dat de klei zich onder de gecombineerde invloed van warmte, straling en gesteentedruk gedraagt zoals berekend was. Momenteel is, evenals voor zout, nog onvoldoende systematisch onderzocht welke grootheden daartoe gemeten of berekend moeten worden", schrijft de CORA.

13.2 Onbeantwoorde vragen België

In België is NIRAS (Nationale Instelling voor Radioactief Afval en Verrijkte Splijtstoffen) wettelijk verantwoordelijk voor de opslag van kernafval. Deze instelling valt onder het ministerie van Economisch Zaken.

Ook na 25 jaar onderzoek, blijven er veel vragen naar de veiligheid van opslag van kernafval in klei onbeantwoord. Tot 2017 moeten daarom elf kwesties met voorrang onderzocht worden. Dat blijkt uit het SAFIR 2 rapport (Safety Assessment and Feasibility Interim Report) van de NIRAS, dat in 2002 verschenen is.

Vanaf 1974 tot 1989 ging het om het graven van een ondergrondse mijn in de klei onder Mol. De tweede fase van 1990 tot 2000 richtte zich vooral op methoden om de veiligheid op lange termijn te beoordelen én op de kwaliteit van de klei als natuurlijke barrière voor de verspreiding van radioactief

afval. Het gaat hier om klei van een bepaald type, de zogeheten Boomse klei. In de derde fase, die tot 2017 duurt, gaat het om het aantonen, op ware grootte en ondergronds, van de uitvoerbaarheid van de bestudeerde oplossing, om de samenvoeging van alle gegevens en om het bepalen van de manier waarop alle soorten kernafval opgeborgen moeten worden.

"Zonder de basiskeuze van de Boom klei op losse schroeven te willen zetten, blijven er momenteel nog belangrijke vragen onbeantwoord zodat het voorbarig is zich vandaag reeds definitief uit te spreken over de technische uitvoerbaarheid van een berging in deze gastformatie of over de operationele en lange termijn veiligheid van een dergelijke berging", schrijft NIRAS. In Nederland wordt er ook gedacht aan opslag in klei.

De definitieve opslag van kernafval in België wordt gepland vanaf 2050. Zo'n 20 jaar eerder moet daarom duidelijk zijn waar men de afvalmijn aan gaat leggen. Dus er is ruim de tijd voor een maatschappelijke discussie. NIRAS wil er hard aan werken om die discussie voor te bereiden en op te zetten: "Het opzetten van deze dialoog is dus een dringende vereiste indien men het onderzoek naar een oplossing voort wil zetten zonder het risico te lopen dat deze niet zal kunnen worden gerealiseerd. Er moet een evenwicht tot stand worden gebracht tussen de technische benadering en de maatschappelijke benadering, die vandaag nog helemaal niet bestaat", concludeert NIRAS.

13.3 Franse klei: veel onderzoek nodig

De door de Franse regering ingestelde Nationale Wetenschappelijke Beoordelingscommissie (CNE) heeft in een rapport van maart 2006 een visie gegeven op opslag in kleilagen bij het Franse Bure. Daar wordt een ondergronds onderzoekslaboratorium aangelegd. CNE stelt dat er eerst voldoende lang onderzoek in dit laboratorium moet gebeuren, om de uitvoerbaarheid van opslag in klei te bewijzen. Ook moeten de eigenschappen van de aardlagen rondom de opslagplaats verder bestudeerd worden voor er een definitieve opslagplaats gebouwd kan worden.

14. Onbetrouwbare modellen

De door de overheid ingestelde commissie over opberging van kernafval OPLA, stelde in het eindrapport van 1993 eigenlijk dat berekeningen over de risico's van de ondergrondse opslag van kernafval op lange termijn onbetrouwbaar zijn: de resultaten van modelberekeningen hangen af van het gebruikte model en van de persoonlijke inzichten van de makers van het model, terwijl fundamentele kennis veelal ontbreekt.

De OPLA ging ook in op de vraag wanneer bewezen is dat een model klopt, 'gevalideerd' is. Dit kan alleen bereikt worden door vergelijking van de modelvoorspellingen met veldwaarnemingen. : "Dit proces zal gedurende een lange periode moeten plaatsvinden (bijvoorbeeld 30-50 % van de simulatieperiode) voordat het model als gevalideerd beschouwd kan worden. Dit is echter wel een 'ideaal validatieproces'. In de praktijk, en zeker in het kader van veiligheidsanalysestudies waar de geohydrologische modellen gebruikt worden om voorspellingen te doen voor periodes van een tiental duizenden jaren, kan dit type validatie niet uitgevoerd worden."

Men zou dus duizenden jaren onderzoek moeten doen voordat men een uitspraak over de betrouwbaarheid van de modellen kan doen en dat acht de OPLA niet haalbaar.

Aan deze situatie is sindsdien in feite niets veranderd. De regering-Balkenende heeft in november 2002 besloten onderzoek te willen doen naar 'verdere verfijningen van de modelberekeningen'. Van Geel heeft op 29 september 2006 aangegeven dit onderzoek voort te willen zetten.

15. Verkorten gevaarperiode kernafval illusie

Het risico van kernafval wordt vaak vergeleken met dat van uraniumerts. Volgens deze vergelijkingsmaatstaf is het risico van kernafval, afhankelijk van de gebruikte scenario's, na 130.000 tot acht miljoen jaar vergelijkbaar met dat van het uraniumerts. Zou men er in slagen de langlevende stoffen om te zetten, in de vakterminologie 'opbranden' of 'transmutatie' geheten, dan komt het kernafval volgens de laatste inzichten na 700 tot 1500 jaar op een vergelijkbaar risico-niveau. Dit heet het verkorten van de gevaarperiode van het kernafval.

Het opbranden kan met name in snelle kweekreactoren, zoals er één gepland was te Kalkar. Die kweekreactor is omgebouwd tot pretpark, omdat het kweekproces onrijp en te duur was. We krijgen dan de absurde situatie dat er ergens een Kalkar-centrale gebouwd moet worden om de langlevende radioactieve stoffen van de kerncentrales Borssele en Dodewaard te behandelen.

Regelmatig doen voorstanders van kernenergie het voorkomen of de techniek van verkorting van de gevaarperiode van kernafval al bestaat. Nadere bestudering leert echter dat deze techniek niet voor 2040 op industriële schaal beschikbaar komt. De daadwerkelijke verkorting van de gevaarperiode vergt minstens 40 jaar. In het gunstigste geval zijn we dan in het jaar 2080. En voor deze techniek hebben we nieuwe kerninstallaties nodig, zoals snelle kweekreactoren. Verkorting van de levensduur van kernafval gaat dus gepaard met de bouw van nieuwe kerncentrales.

16 Kernafval of broeikaseffect?

Voormalige staatssecretaris Van Geel (om maar een voorbeeld te noemen) stelde op 29 september 2006: "Kernenergie draagt niet bij aan het broeikas effect." Deze bewering – die ons uitnodigt om vanwege het broeikas effect het kernafval maar voor lief te nemen - lezen we vaak. We geven hier vier tegen-argumenten:

16.1 Beperkte rol kernenergie

In 1971 waren er wereldwijd 100 kerncentrales in bedrijf. Dit steeg naar 397 in 1986, het jaar dat het ongeluk te Tsjernobyl gebeurde. Er waren toen nog 133 kerncentrales in aanbouw. In maart 2006 waren wereldwijd 443 kerncentrales in bedrijf, met een elektrisch vermogen van 368.000 Megawatt, terwijl er 24 in aanbouw zijn. In juni 2008 ging het om 439 kerncentrales met een vermogen van 372.000 Megawatt, terwijl er 36 in aanbouw zijn. Toch zorgen die kerncentrales maar voor een paar procent van de energieproductie; afhankelijk van de gebruikte rekenmethode gaat het om 2,5% of 5,9% van het wereld-energiegebruik.

Wereldwijd zijn er plannen voor kerncentrales. Bij realisatie van al die plannen zal – staat in een rapport van het IAEA van september 2008 - in 2030 het aandeel kernenergie in het energiegebruik gestegen zijn naar 7,3%, tegen 5,9% nu.

16.2 Kernenergie niet broeikasvrij

Jan Willem Storm van Leeuwen (deskundige energie-analyse) heeft in een op internet verschenen rapporten uitgerekend dat er ook bij kernenergie CO₂ vrijkomt en dat kernenergie dus ook bijdraagt aan het broeikas effect. Het gaat hier om CO₂ dat langs indirecte weg vrijkomt bij kernenergie. Dit hangt vooral af van de winning en de bewerking van uraniumerts. Daarvoor gebruikt men machines die op benzine draaien en daarmee CO₂ uitstoten. Maar ook de afbraak van de kerncentrale en de verwerking en opslag van kernafval gaat via machines en geeft CO₂.

Op het ogenblik worden de rijkere erts gewonnen, met gemiddeld zo'n 0,1 procent uranium; in 1000 kilo gesteente zit dan een kilo uranium. In deze situatie is de totale CO₂-uitstoot van een kerncentrale 30% van die van een gas-gestookte centrale.

Er is echter slechts een beperkte hoeveelheid rijker uraniumerts. Wanneer vanwege het broeikas effect meer kerncentrales gebouwd worden, zal men over tien tot vijftien jaar moeten overgaan op erts met een lager gehalte aan uranium. Dan moet veel meer gesteente afgegraven en verwerkt worden voor eenzelfde hoeveelheid uranium. Daardoor stijgt de CO₂-uitstoot.

Bij een ertsgehalte van 0,02 procent is de CO₂-uitstoot door een kerncentrale 60% van die van een gascentrale. Een kerncentrale moet in dit geval 14 jaar elektriciteit leveren, voordat er CO₂-winst optreedt.

Bij nog armere erts van 0,01% is een kerncentrale verantwoordelijk voor meer CO₂-emissie dan wanneer dezelfde hoeveelheid elektriciteit verkregen zou zijn door meteen fossiele brandstoffen te verbranden.

16.3 Eén kerncentrale per week?

Stel dat we de indirecte uitstoot van CO₂ niet meerekenen, ook dan is het zeer de vraag of kernenergie een oplossing kan zijn voor het broeikas effect. In het augustusnummer 2006 van het tijdschrift van het Amerikaanse Instituut voor Energie en Milieu Onderzoek (IEER) staan daar rekensommen over. Als we de uitstoot van broeikasgassen door elektriciteitscentrales niet willen laten stijgen, ondanks de verwachte wereldwijde groei van de vraag naar elektriciteit, hoeveel kerncentrales hebben we dan nodig? Het IEER rekent ons voor dat er dan in het jaar 2050 wereldwijd zo'n 2500 kerncentrales van

elk 1000 Megawatt in bedrijf moeten zijn (de kerncentrale Borssele is 450 Megawatt; het gaat dus om 5000 Borsseles), naast de 440 die nu in bedrijf zijn (en in 2050 allemaal het eind van hun levensduur hebben bereikt). 2500 kerncentrales tot 2050 jaar komt erop neer dat er elke week één kerncentrale in bedrijf moet komen. Ter vergelijking: in de westerse wereld kunnen slechts vier reactorvaten per jaar gemaakt worden door Japan Steel Works (JSW), bleek in april 2008. Dit is – naast een onderneming in Rusland - het enige bedrijf ter wereld dat reactorvaten uit één stuk maakt. Als men al veel kerncentrales wil, is het zeer de vraag of die wel gebouwd kunnen worden.

16.4 Voorraad uranium snel op

Stel dat het wel lukt al die kerncentrales te bouwen, dan stuiten we op de beperkte voorraad uranium. Een schatting van die voorraad staat in een rapport uit juni 2008 van het Nuclear Energy Agency (NEA) te Parijs, een instituut dat vóór kernenergie is. Volgens dit rapport is er vanaf 1945 tot eind 2006 wereldwijd 2,23 miljoen ton uranium gewonnen. Maar er zit nog uranium in de grond. De bewezen en de geschatte voorraden (op grond van redelijk betrouwbare gegevens) tezamen zijn volgens het NEA 5,5 miljoen ton uranium. Daarnaast noemt het NEA de niet-ontdekte en speculatieve voorraden van 10,5 miljoen ton uranium.

Hoe lang gaat de bekende voorraad van 5,5 miljoen ton uranium mee? Dat is natuurlijk afhankelijk van de vraag. Het Internationale Atoom Energie Agentschap (IAEA) te Wenen – ook een pro-kernenergie-instelling - schatte in 1976 dat in het jaar 2000 wereldwijd kerncentrales een vermogen van 2.300.000 Megawatt zouden hebben, dus 6,5 keer zoveel als er nu daadwerkelijk aan kerncentrales staat (ofwel 4600 Borsseles). De kerncentrales gebruiken nu jaarlijks bijna 70.000 ton uranium, staat in het rapport van het NEA. Indien de verwachtingen uit de jaren zeventig voor de bouw van het aantal kerncentrales zou zijn uitgekomen, zou er vanaf 2000 jaarlijks 450.000 ton uranium nodig zijn. Tot het jaar 2000 zouden de kerncentrales dan zo'n 4,5 miljoen ton uranium gebruikt hebben en sindsdien nog eens 3,5 miljoen ton. Samen 8 miljoen ton. De bewezen voorraad uranium was dus nu al op. Als wereldwijd veel kerncentrales gebouwd worden, stuiten we snel op uranium-tekorten.

Overigens: het NEA wijst er in een in juni 2008 verschenen rapport op dat er vanaf 2013 een tekort aan uranium dreigt. De vraag wordt dan groter dan de productie. Niet geheel toevallig is de prijs van uranium opgelopen van 10 dollar per kilo in 2001 naar 120 dollar per kilo in september 2008.

17. Kernenergie niet goedkoop

Een veel gehoord argument vóór kernenergie is dat de stroom uit de kerncentrales goedkoop zou zijn. Het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) en het Planbureau voor de Leefomgeving (PbL) hebben op 17 september 2008 het rapport “Kosten van elektriciteitsopwekking” uitgebracht. Daarbij hebben deze organisaties – die er niet van beschuldigd kunnen worden dat ze tegen kernenergie zijn – het over gas-, kolen- en kerncentrales die in 2020 in bedrijf komen. Wat betreft kernenergie hangen de kosten per kilowattuur voor een groot deel af van hoeveel het kost om de kerncentrale te bouwen. Het ECN en het PbL geven hiervoor twee getallen, die we omrekenen naar de bouwkosten van de Finse kerncentrale Olkiluoto-3, de EPR (European Pressurizedwater Reactor) van 1600 Megawatt. We hebben het hier over de EPR, omdat die wordt genoemd als hét toekomstbeeld voor kernenergie. ECN en PbL geven aan dat kernstroom goedkoper is dan stroom uit gas of kolen als de bouw van zo'n kerncentrale 3,2 miljard euro zou kosten. Bij bouwkosten van 4,8 miljard euro is atoomstroom even duur of duurder dan stroom uit gas of kolen, zelfs als we er van uitgaan dat het broeikasgas CO₂ van die centrales wordt afgevangen en opgeslagen. Ook windenergie kan dan concurreren met kernenergie. Van belang is nu hoeveel de bouw van een kerncentrale kost. De bouw van de EPR in Finland werd bij het begin van de bouw in augustus 2005 begroot op 3,2 miljard euro. In september 2008 bleek echter dat de bouw tussen 4,5 en 4,7 miljard euro gaat kosten en medio 2011 gereed is in plaats van april 2009 en op 17 oktober 2008 werd die datum verschoven naar 2012. Op 24 september heeft de directeur van het Franse elektriciteitsbedrijf EDF, Pierre Gadonneix, meegedeeld dat de bouw van 4 EPR-centrales 20 tot 25 miljard euro kost. Dat is dus 5 tot 6,1 miljard euro per kerncentrale, dus bijna een verdubbeling ten opzichte van de begroting van drie jaar geleden. In de Verenigde Staten kost de geplande bouw van 21 kerncentrales 188 miljard dollar, dat is omgerekend 6,47 miljard euro per kerncentrale, deelde het Amerikaanse ministerie van Energie op 2 oktober 2008 mee. De kosten voor

de bouw van nieuwe kerncentrales in de Verenigde Staten zijn sinds het jaar 2000 met een factor 2,3 toegenomen. De investeringskosten per kilowatt bedragen nu omgerekend 3500 tot 5600 euro. Dat staat in een analyse van het Amerikaanse bureau Standard and Poor dat op 15 oktober verschenen is. Het bureau verwijst naar de EPR-kerncentrale van 1600 Megawatt zoals nu in Finland gebouwd wordt. De bouw van een dergelijke centrale zou dan 5,6 tot 8,9 miljard euro kosten.

De conclusie luidt dan ook dat kernstroom helemaal niet goedkoper is. Gegeven de recente kostenstijgingen kunnen we eerder verwachten dat we met kernenergie duur uit zijn. En dan zien we nog af van de onzekere kosten van opslag van afbraak van de kerncentrale en de opslag van kernafval.

18. Onverzekerbaar risico

In de vorige paragraaf hadden we het over de EPR. Een vraag is of die nieuwe kerncentrale daadwerkelijk veiliger is dan de bestaande. Volgens het rapport "Nuclear Reactor Hazards" van Greenpeace van april 2005 is dat niet zo. Meer specifiek over de EPR heeft het onderzoeksbureau Large and Associates in februari 2007 een rapport uitgebracht. Daarin staat dat bij een ernstig ongeval een gebied van 5600 vierkante kilometer geëvacueerd zou moeten worden. De ontwerper van de EPR, Areva, laat het bij een te evacueren gebied van 123 vierkante kilometer, omdat Areva ervan uit gaat dat allerlei – niet eerder toegepaste en daarom in de praktijk onbewezen – technische maatregelen, perfect zullen werken. Ook sluit Areva veel ernstige ongelukken die mogelijk zijn, van tevoren uit. In deze beperkte visie van Areva komen we uit op een afstand van meer dan vijf kilometer van de centrale dat geëvacueerd moet worden. Large and Associates komen op een te evacueren gebied tot op tientallen kilometers van de kerncentrale. Dit is te vergelijken met de risico's van bijvoorbeeld de kerncentrale Borssele.

Wie de kleine lettertjes van zijn of haar schadeverzekering heeft bestudeerd, zal daar ongetwijfeld de clausule hebben aangetroffen dat schade "veroorzaakt door, optredende bij of voortvloeiende uit een atoomkernreactie, onverschillig hoe die reactie is ontstaan" uitgesloten is. Deze uitsluiting is niet toevallig. Er is namelijk een afspraak tussen de verzekeringsmaatschappijen dat zij niemand individueel zullen verzekeren tegen de risico's van een kernongeval.

De wettelijke aansprakelijkheid van de exploitanten van kerncentrales is beperkt bij de Verdragen van Parijs (1960) en Brussel (1963). Deze verdragen liggen ten grondslag aan de Nederlandse wet aansprakelijkheid kernongevallen.

Waarom is de aansprakelijkheid beperkt? In het gemeenschappelijk commentaar bij het Verdrag van Parijs lezen we: "In de eerste plaats omdat volgens het geldende recht de exploitanten van kerninstallaties onbeperkt aansprakelijk zouden zijn terwijl het duidelijk is dat onbeperkte financiële dekking onmogelijk kan worden verkregen." Ook lezen we: "De zeer zware financiële lasten, die het gevolg zouden kunnen zijn van onbeperkte aansprakelijkheid, zouden de ontwikkeling van de kernindustrie ernstig in gevaar kunnen brengen." In Nederland is de wettelijke aansprakelijkheid beperkt voor de exploitant van een kerncentrale beperkt tot 340 miljoen euro. Als de schade groter is doet de overheid daar nog eens 2 miljard bij. De rest is ongedekt.

De wet aansprakelijkheid kernongevallen beschermt dus vooral de kernindustrie.

19. Nederland exporteert meer dan er aan kernstroom binnenkomt

We horen vaak dat we hypocriet zijn, omdat we geen kerncentrales willen, maar wel kernstroom uit Frankrijk importeren. Ook horen we dat we kernenergie moeten omdat we voor het gas minder afhankelijk moeten worden van de onbetrouwbare Russen. Daarbij wordt vergeten dat Nederland veel gas exporteert.

Hoeveel kernstroom halen we uit Frankrijk? We vragen dat aan Lydia Geijtenbeek, woordvoerder Economie van Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). Ze stelde op onze vragen op 24 september 2008: "Waar de importen vandaan komen is niet te zeggen. Er is één Europees elektriciteitsnet waar stroom op wordt gezet en af wordt gehaald. Het enige wat je kan weten is over welke grens de stroom komt (Duitse, Belgische, tegenwoordig kan dat ook de Noorse zijn), en welke EU-landen een overschot of een tekort hebben. Zo heeft Frankrijk traditioneel een overschot, door de kerncentrales die dag en nacht moeten doordraaien of je de stroom nu nodig hebt of niet. Dit leidt tot een overschot

in de daluren, wat geëxporteerd wordt. Duitsland en Denemarken daarentegen hebben veel windenergie, wat kan leiden tot enorme piekproductie; een deel van deze pieken wordt dan geëxporteerd.”

Hoeveel importeren we? Het invoersaldo was in 2007 ongeveer 17,5 miljard kWh, door 23 miljard kWh invoer en 5,5 miljard kWh uitvoer. Vooral de invoer is flink gedaald t.o.v. 2006, met 4 miljard kWh. Het elektriciteitsgebruik was 116 miljard kWh. De invoer is dus 15% van het gebruik.

Tegenover de invoer van stroom uit het buitenland staat uitvoer van aardgas. Als we minder gas zouden uitvoeren en daar stroom van zouden maken, zouden we minder hoeven te importeren. Daarom is de vraag: hoeveel stroom zouden we kunnen maken uit het gas dat we exporteren en hoe verhoudt zich dat tot de import van stroom?

Uit het Statistisch Jaarboek 2008 van het CBS blijkt dat we 28,4 miljard kubieke meter aardgas exporteerden. Als we dat omrekenen naar de stroomproductie volgens de manier waarop het CBS dat doet, dan is het resultaat dat we er 100 miljard kilowattuur stroom van kunnen maken. Met het aardgas dat we exporteren kunnen we dus 5,7 keer zoveel stroom maken als we importeren.

De EPR (European Pressurized Water Reactor) van 1600 Megawatt, zoals in Finland gebouwd wordt, levert naar verwachting jaarlijks 11 miljard kWh stroom. We exporteren dus aardgas waarmee we negen van die EPR-kerncentrales zouden kunnen vervangen. Als Nederland minder afhankelijk wil zijn van Rusland, zou er minder gas geëxporteerd moeten worden. Als we 9% minder gas exporteren en dat gebruiken voor elektriciteit is daarmee een EPR-kerncentrale overbodig.

20. Energiegebruik, economie, kernenergie en kernafval

Het energiegebruik in Nederland in 1960 was 1000 PetaJoule (PetaJoule is 1000 maal een miljoen maal een miljoen, dus een 1 met 15 nullen). Energiegebruik steeg in 2000 naar 2500 PetaJoule. Voorspelling van de door de regering ingestelde Task Force Energietransitie (TFE): 3500 PetaJoule in 2050. Een voorbeeldje: het energiegebruik van een retourvlucht naar New York komt overeen met een jaar lang een huis verwarmen. Dus hoe meer men vliegt, hoe meer energie wordt gebruikt.

De TFE stelde: de economie groeit met 2 tot 2,9% per jaar tot 2050. Maar groei van 2,9% per jaar betekent: de productie over 25 jaar het dubbele van nu. Weer 25 jaar later is de productie vier keer zo groot als nu. Voor de productie hebben we grondstoffen en energie nodig. Dus groei energiegebruik. Nogmaals de TFE: de uitstoot van het broeikasgas kooldioxide van 160 miljoen ton in 1990 (doelstelling volgens de internationale afspraken van Kyoto) via 170 miljoen ton in 2000 naar 230 miljoen ton in 2050. Dat is dus 60 miljoen ton teveel in vergelijking met de huidige afspraken. Gegeven de economische groei en de Kyoto-afspraken wil de TFE vooral nieuwe kerncentrales bouwen. Het gaat dan om kerncentrales op basis van splijting van uranium, niet om kernfusie. Het duurt nog een jaar of veertig voor kernfusie verkrijgbaar is.

Maar: bij groei gebruik, nemen de voorraden snel af. Stel dat de energievoorraad 800 jaar is op basis van het gebruik van nu. Als het energiegebruik niet zou groeien, zou men dus voor 800 jaar brandstof hebben. Deze voorraad gaat 142 jaar mee als het gebruik jaarlijks met 2% toeneemt en nog maar 74 jaar bij 5% groei per jaar. Groei leidt dus tot problemen, bij gebruik fossiele brandstoffen of uranium. Daar staat tegenover dat de zoninstraling Nederland is 110 watt per vierkante meter is en het gebruik 2,3 watt. Dus er is genoeg zonne-energie, het probleem is om die nuttig aan te wenden. Maar de regering stimuleert dat maar heel matig en werpt obstakels op (je krijgt bijvoorbeeld te maken met onverwachte kosten voor extra meters en extra metingen, met onbegrijpelijke formulieren), net als eerder bij windenergie. Vandaar dat de overheid roept dat het niet zonder kernenergie kan en we kernafval maar voor lief moeten nemen.