

1 Afvalnieuwsbrieff zoutkoepeloverleg

KERNAFVALNIEWSBRIEF
NUMMER 20/21
November 2005.

Redactioneel

ENERGIE: OPNIEUW NIEUWS

Het onderwerp energie is weer volop in het nieuws. Door de gestegen prijs van olie en het daar aan gekoppelde aardgas, wordt de roep om goedkope energie groter en groter. Herhaaldelijk hoor je ook dat er nieuwe kerncentrales gebouwd moeten worden. En dat terwijl het kernafvalprobleem absoluut niet is opgelost, zoals blijkt uit het bezoek dat Herman Damveld op 17 februari bracht aan de zoutkoepel in Gorleben (*artikel 1*).

In september bleek dat het afsluiten van de onveilige zoutkoepel met kernafval te Morsleben 2 miljard euro kost (*artikel 2*). Verkorting van de gevaarperiode van kernafval is ook geen oplossing (*artikel 3*).

De gestegen energieprijzen hebben naar onze mening te maken met het bereiken van het maximum van wat er dagelijks aan olie uit de grond gehaald kan worden. Bij de als maar stijgende energiebehoefte van de afgelopen 50 jaar komt er een punt, dat de voorraden uranium, olie en gas afnemen. Op dat punt zijn we nu zo ongeveer aangeland. Overgaan op waterstof is ook geen simpele oplossing. Dat komt allemaal in het *vierde artikel* van deze nieuwsbrief aan de orde.

Eigenlijk hadden we beloofd de nieuwsbrief jaarlijks twee keer uit te brengen, maar dat is er door omstandigheden niet van gekomen. Vandaar dat we nu een dubbelnummer uitbrengen.

Herman Damveld

Steeff van Duin

h.damveld@hetnet.nl

s.duin@wxs.nl

1. Opslagmijn kernafval in Duitse zoutkoepel voor de helft aangelegd

De opslagmijn voor hoogradioactief afval in de zoutkoepel in het Duitse Gorleben is voor de helft gereed. Rond 2030 kan het eerste vat met kernafval naar beneden gaan.

Een helm op, een rode overall aan en een

zuurstofmasker in geval van nood. Zo gaat het de lift in die met 10 meter per seconde daalt tot 840 meter, de basis van schacht-1. Uit de lift komt men in een grote ondergrondse hal, met aan het plafond netten om neervallende zoutplakken tegen te houden. Vierhonderd meter verderop ligt schacht-2. Tussen beide schachten bevindt zich een gangenstelsel van 7,5 meter breed en vijf meter hoog, dat zorgt voor natuurlijke luchtcirculatie.

De zoutkoepel

Joachim Kutowski is hoofd Geologie Gorleben van DBE (Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe), de exploitant van de zoutmijn. Hij rijdt met een auto hard door het zeven kilometer lange gangenstelsel. Hij stopt op een plek waar het 37 graden is. Hij wijst op meetapparatuur in zijwanden, vloer en plafond voor de convergentie, het vloeien van zout. Hier bedroeg de convergentie 60 centimeter in 3,5 jaar. Mensen moeten daarom met schraapmachines de gangen op de gewenste hoogte houden. Op 72 punten, verspreid over de mijn, zijn meetpunten voor convergentie. Deze metingen wil men nog zeker tien jaar volhouden.

Kutowski wijst erop, dat terughaalbare opslag van radioactief afval in zoutkoepels niet goed mogelijk is doordat de gangen dichtvloeien. Daar komt nog bij dat de vaten met hoogradioactief afval warmte afgeven. Ze kunnen in het warmere zout wegzakken, zodat ze niet gemakkelijk op te sporen zijn, als je ze weer terug zou willen halen.

Dat het zout om de afvalvaten vloeit, geeft ook problemen bij de definitieve opslag van laag- en middelradioactief afval. Uit dit afval komen gassen vrij, die via de vaten naar de omgeving weg moeten kunnen stromen. Maar omdat zout de vaten afsluit, kunnen de gassen niet weg, legt Kutowski uit: de druk in de vaten neemt toe en dat kan schade geven aan de vaten. Kutowski stopt op een plek met veel tekens aan de wand, waarmee hij uitlegt hoe de mijn is aangelegd. Centraal is een boorgat van 20 centimeter doorsnede en 4,5 meter diep.

Daaromheen boorde men 32 kleine gaten, vulde die met springstof en bracht die tot ontploffing. De daarbij vrijkomende brokstukken gaan via een band en de lift naar boven, naar een plek op een kilometer van de



schachtingang, waar nu 610.000 kub m zout ligt.

De zoutkoepel: vervolg

De zoutkoepel Gorleben werd in 1977 aangewezen voor de opslag van radioactief afval. Sindsdien zijn er 320 boringen in de aardlagen rondom de zoutkoepel geweest, 44 tot 20 meter in het zout en vier tot 2000 meter diepte. De top van de zoutkoepel is 250 meter onder het aardoppervlakte. De DBE stelde daarbij een ingewikkelde structuur van het zout vast met op sommige plekken carnallietlagen waar de mijnbouwers verre van moeten blijven. Daarom zal de opslag volgens Kutowski in een ander deel van de zoutkoepel plaats moeten vinden dan aanvankelijk gepland. Hoogradioactief afval geeft warmte af en de vaten moeten daarom 50 meter van elkaar staan. Gegeven de hoeveelheid kernafval, is een twee keer zo grote mijn nodig als men nu heeft. Vanuit het gangenstelsel moeten nog gaten gemaakt worden om de vaten kernafval in te stoppen.

Tot nu toe is 1,3 miljard euro uitgegeven en voordat de hele mijn in 2030 gereed is, plant DBE nog eens 500 miljoen euro uit te geven, tenzij de aanhoudende protesten een streep door de rekening trekken. Actiegroepen wijzen erop dat niet voldaan is aan de eis van een voor water ondoordringbare kleilaag over de zoutkoepel: die kleilaag ontbreekt over enkele vierkante kilometers. Vandaar dat ze de zoutkoepel ongeschikt vinden. Dat roept de vraag op, waarom Gorleben is gekozen voor de opslag. Kutowski stelt dat de beslissing om Gorleben nummer 1 te maken, waarschijnlijk niet in is gegeven door alleen geologische, maar ook door politieke redenen, zoals werkloosheid, en dat Gorleben dicht bij de voormalige DDR ligt: "Er was dus geen wetenschappelijke verzameling van gegevens voor de keuze voor Gorleben. Het ging in de tijd om een geschikte, niet om de beste locatie", legt Kutowski uit.

Verzet

Dat het verzet nog steeds heftig is bleek uit een uiteenzetting van advocaten als Nikolaus Piontek. Zoals boven gemeld, zijn de ondergrondse gangen 7,5 meter breed. Dat past bij Gorleben als opslagmijn. Maar officieel gaat het om een onderzoeksmijn. En dus

vonden de advocaten dat alles gericht is op opslag en niet op onderzoek. En als de mijn bedoeld is voor onderzoek, zou de kernenergiewet van toepassing zijn geweest. Nu wordt de opslagmijn gebouwd volgens de mijnwet. En die is eigenlijk bedoeld om wat *uit* de mijn te halen en niet om *er wat in* te doen.

Omkoping

Vanaf het begin is geprobeerd om de armere boeren met geld te bewerken, zodat ze hun land zouden verkopen om de opslag mogelijk te maken. Dat heeft veel tegenstellingen in de dorpen veroorzaakt. En ook het jaarlijkse transport van kernafval naar de tijdelijke bovengrondse opslaghallen, zet veel kwaad bloed. Er komen dan 20.000 politieagenten, op een bevolking in de regio van 50.000. De bevolking mag zich in de dagen rond te transporten niet vrij bewegen: de atoomstaat in de praktijk. Politici zijn en worden omgekocht. Zo krijgt de gemeente Gartow, dicht bij Gorleben, jaarlijks 736.000 euro, maar alleen maar voor het ondersteunen van mensen of instanties die positief staan tegenover de opslag van kernafval.

Alternatief

Tegenstanders van de opslag hebben een alternatief ontwikkeld: zelf zout gaan winnen en dat verkopen voor huishoudelijk gebruik. Ze maken daarbij gebruik van de wetgeving die zegt dat wat er onder de grond is, eigendom is van degenen die de grond bezit. Graaf Andreas von Bernstorff bezit een groot deel van het grondgebied boven de zoutkoepel: "Al 300 jaar lang hebben mijn voorvaders het devies dat men het bezit niet verkopen mag, maar goed moet beheren. Dat heeft mij gevormd. Daardoor kon ik vanaf het begin, vanaf 1977, niet zomaar ja zeggen tegen de opslag van kernafval, die een zeer langdurige uitwerking heeft." De Duitse regering heeft probeert via een speciale wet de graaf te onteigenen, maar dat heeft de rechter in laatste instantie verboden.

De graaf heeft met anderen de firma Salinas opgericht. De bedoeling is om op 1600 meter van schacht-1 van Gorleben een boring te verrichten tot een diepte van 850 meter. Als die positieve resultaten heeft, gaat men over tot winning van zout. De plannen van de firma Salinas zijn de kernindustrie een doorn in het oog en men heeft daarom geprobeerd om ook

dit plan te verhinderen. Begin februari 2005 heeft de rechter te Lüneburg de bezwaren van de kernindustrie echter terzijde geschoven. Dat betekent dus dat onder het deel dat eigendom is van Von Bernstorff geen kernafval mag worden opgeslagen. De advocaat van Salinas is ervan overtuigd dat op deze manier de opslag in de hele zoutkoepel gedwarsboomd kan worden.

2. Sluiting kernafvalmijn zoutkoepel Morsleben kost 2 miljard

De sluiting van de opslagmijn met radioactief afval in de zoutkoepel te Morsleben in het vroegere Oost-Duitsland kost twee miljard euro. Dat staat in de vergunning tot sluiting die het Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) heeft aangevraagd. In de mijn in de deelstaat Sachsen-Anhalt zijn tot nu toe 37.000 kubieke 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. 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.

3. Verkorting gevaarperiode kernafval: pas op de lange termijn

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 20 jaar. In het gunstigste geval zijn we dan in het jaar 2060. En voor deze techniek hebben we nieuwe kerninstallaties nodig. Verkorting van de

levensduur van kernafval gaat dus gepaard met de bouw van nieuwe kerncentrales.

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. Het opbranden kan op twee manieren. Volgens de eerste manier gebeurt het 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. "Momenteel gaat in Europa veel aandacht uit naar transmutatie met behulp van Accelerator Driven Systems (ADS, Versneller Aangedreven Systemen)", stelt Rudy Konings, werkzaam bij het Instituut voor Transurium Elementen in Karlsruhe. Dit is de tweede manier. Konings verwijst naar een "Europese routekaart voor de ontwikkeling van ADS".

Bewijs na 2025

Bij bestaande kerncentrales zijn er genoeg neutronen voor een permanente kettingreactie. Een ADS is een sub-kritisch systeem dat een externe neutronenbron nodig heeft om de nucleaire kettingreactie op gang te houden. Deze neutronen worden opgewekt door gebruikmaking van een versneller. Het voordeel van een ADS ten opzichte van een bestaande reactor is gelegen in de veiligheid en de flexibiliteit. In een ADS kan men meer radioactieve stoffen opbranden dan in bestaande kerncentrales zonder dat de veiligheid in het geding komt. Dat neemt niet weg dat een ADS over veiligheidssystemen moet beschikken voor voldoende koeling tijdens normaal bedrijf of voor afvoeren van de warmte van de opgebrande radioactieve stoffen. Nergens ter wereld is een ADS in bedrijf. Volgens de Europese routekaart moet er eerst

een keuze gemaakt worden uit twee soorten koelsystemen. Daarna moet verder onderzoek plaats vinden naar de technologie, gevolgd door de bouw van een experimentele ADS. Deze ADS zou, als alle onderzoek voorspoedig gaat en er 1,2 miljard euro beschikbaar komt, in 2015 in bedrijf kunnen komen. Het bewijs van transmutatie via ADS kan dan kort na 2025 geleverd worden. De Europese routekaart gaat uit van de bouw van een prototype ADS rond 2030, waarop een grootschalige toepassing mogelijk wordt vanaf 2040. Volgens Stan Gordelier, Hoofd van de afdeling Nucleaire Ontwikkeling van het Nucleaire Energie Agentschap te Parijs, stelt desgevraagd dat een ADS met een elektrisch vermogen van 120 Megawatt jaarlijks zo'n 100 kilo actiniden kan omzetten. In de nieuwe EPR kerncentrale van 1600 Megawatt die Frankrijk wil bouwen, ontstaan jaarlijks 375 kilo actiniden. Er zijn dus bijna vier van deze kleine ADS-centrales nodig om het afval van één grote EPR af te breken. Uiteindelijk zal men streven naar grootschalige installaties voor het opbranden, waarbij één installatie het afval van 5 kerncentrales kan verwerken.

Geavanceerd opwerken

De gebruikte brandstof uit de kerncentrales zit in lange buizen, de brandstofelementen. Verkorten van de levensduur vereist ten eerste dat de verschillende radioactieve stoffen uit deze brandstofelementen worden gehaald. Dit gebeurt in een opwerkingsfabriek. Uit de gebruikte elementen wordt daar het in de kerncentrale gevormde plutonium en het niet gebruikte uranium gehaald. Daarbij resteren verschillende stromen kernafval. Zo is er afval dat bestaat uit stukken buizen van de gebruikte brandstofelementen. Er zit vaak nog een rest brandstof aan. Het heet daarom 'met-actiniden-besmet kernafval'. Dit afval is onbruikbaar voor het opbranden.

Alleen het hoog-radioactief, warmte-afgevend, kernsplijtingsafval (ksa) komt – evenals plutonium - in aanmerking voor opbranden. Het ksa is een mengsel van radioactieve stoffen van uiteenlopende levensduur. Van jodium-131 is de halfwaardetijd 8 dagen, bij cesium-137 gaat het om een halfwaardetijd van 30 jaar. Veel langer zijn de halfwaardetijden van plutonium-239 (24.400 jaar) en van neptunium (2,14 miljoen jaar); deze stoffen heten ook wel 'actiniden'.

Voor het opbranden moet het ksa opnieuw behandeld worden, waarbij de langlevende stoffen af worden gescheiden. Tot nu toe gebeurt dat alleen nog op laboratoriumschaal, maar er wordt gewerkt aan opschaling. "In Frankrijk gaat men ervan uit dat in 2020 begonnen kan worden met de afscheiding van deze langlevende actiniden" stelt Konings: "Transmutatie zou dan later moeten plaats vinden."

Langdurig

Hoe lang het duurt voordat bijvoorbeeld het americium is omgezet? "Bij een nieuwe generatie kerncentrales van snelle reactoren zoals de ADS, is een omzetting van 90% in zes jaar tijd haalbaar. Nog eenmaal recyclen geeft dan een omzetting van circa 99% in twaalf jaar", stellen Ronald Schram en Frodo Klaassen, die bij kernenergie-onderzoeksgroep NRG te Petten onderzoek doen naar de verkorting van de levensduur van kernafval. Ze vervolgen: "Het gaat hier om te tijd dat het americium in de centrale bestraald wordt. De tijd die nodig is voor de fabricage van de americium-brandstof en de tijd die nodig is voor afkoeling van gebruikte brandstof tot het moment van opwerking, zit hier niet bij in. Bij opwerking bedraagt de wachttijd zeven tot tien jaar." We kunnen hieruit opmaken dat het daadwerkelijk opbranden van het kernafval een langdurig proces zal zijn.

4. Op weg naar een energiecrisis.

4a. Kernsplijting via uranium

De kerncentrale Borssele moet als het aan de regering ligt in bedrijf blijven tot 2033, in lijn met plannen in andere landen, waar ook gemikt wordt op een levensduur van 60 jaar. Milieustaatssecretaris van Geel zei op 25 mei j.l. dat kernenergie "in de nabije toekomst een essentiële rol moet blijven spelen." Volgens de Kernfysische Dienst (KFD) verkeert de kerncentrale in goede staat. Wel eiste de KFD in april 2005 dat er 111 verbeteringsmaatregelen uitgevoerd worden tot eind 2007. Het kan zo zijn dat men denkt dat Borssele nu in goede staat is, maar dat betekent niet dat het zo blijft. Greenpeace heeft een rapport uitgebracht over onduidelijkheden in sommige verouderingsmechanismen. Vaak kan men op

allerlei belangrijke plekken in het hart van de reactor er niet met meetapparatuur bij en weet men dus niet of er scheuren op kunnen treden, met als gevolg bijvoorbeeld een plotselinge en gevaarlijke pijpbreuk. Ook wijst Greenpeace erop dat een levensduur van 60 jaar niet op ervaring berust omdat de gemiddelde leeftijd van de huidige kerncentrales 21 jaar is. Borssele draait op uranium. Die brandstof is eindig. Een voorbeeld: indien de verwachtingen uit de jaren zeventig voor de bouw van het aantal kerncentrales zou zijn uitgekomen, was de bewezen voorraad uranium rond deze tijd op.

4b. Olie aan de top

De prijs van olie schommelt rond de 60 tot 65 dollar per vat van 159 liter, tegen 20 dollar in 2002. Wereldwijd bedraagt de productie nu 84,3 miljoen vaten per dag ofwel 25,6 miljard vaten per jaar. De OPEC-landen leverden mei van dit jaar 30 miljoen vaten per dag. Kan dit onbeperkt doorgaan? De wereldwijde olieproductie stevent af op een maximum. Volgens de Association for the Study of Peak Oil (ASPO) wordt het maximum over drie jaar bereikt. Het Internationale Energy Agency (IEA) houdt het op 2020 als er tot dan 3000 miljard dollar in uitbreiding en verbetering van de productiecapaciteit wordt geïnvesteerd. Bij beschouwingen over energievoorraden gaat het meestal over het aantal jaren dat de voorraad strekt. Aan de andere kant is ook het maximum van de productiecapaciteit van belang. "Een piek in de olieproductie is niets anders dan de uitputting, depletie van velden. Elk veld raakt over de top.

Berekening

"We zouden van alle velden de capaciteit en het verloop ervan moeten weten. dan kunnen we uitrekenen wanneer er een piek is in de olieproductie", stelt Lucia van Geuns, werkzaam bij Clingendael. Ze voegt eraan toe: "Er komt een moment waarop de productie wereldwijd piekt. De ASPO noemt het jaar 2008 en het IEA 2020. Uit onze analyses van Clingendael blijkt dat de waarheid meer bij 2020 dan bij 2008 zal liggen."

Van Geuns wijst op een beperking in de analyses: "De inzichten in de voorraden zitten op slot voor het publieke domein. In Saoedi-Arabië zijn gegevens over de productiecapaciteit bijna staatsgeheim. Dat

geeft ruimte voor interpretaties van de piek in de olie".

Henk Bonder van Shell Mediacontacten in Den Haag stelt dat de Shell niet exact weet welke kant het opgaat met het aanbod van ruwe olie op de middellange termijn. Op specifieke vragen over een piek in de productiecapaciteit heeft Shell niet geantwoord, zodat de ruimte voor de interpretaties blijft bestaan.

Eerste oliecrisis

De eerste oliecrisis was in 1973. Saoedi-Arabië besloot toen 5% minder te produceren. Dat ging de geschiedenis in als het olie-embargo. In 1973 waren er wereldwijd 250 miljard vaten olie gebruikt. Dat is nu 960 miljard vaten.

Het Oil Depletion Analysis Centre (ODAC) te Londen wijst erop dat zo'n 50 olieproducerende landen de piek in hun productie hebben bereikt. Dat gaat niet op voor de landen rond de Perzische Golf, die twee-derde van de bewezen wereldvoorraden onder de grond hebben zitten. De Verenigde Staten, eens de grootste olie-producent ter wereld, importeert nu 60% van de gebruikte olie. Klaus Rehaag, hoofd van de Afdeling Olie-industrie en Markt van het IEA, heeft uitgerekend dat 70% van de olievelden te kampen hebben met afnemende opbrengsten. In 2015 zal de productie uit de bestaande olievelden daardoor met 9 miljoen vaten per dag afnemen, stelt Rehaag. Volgens de World Energy Outlook 2004 van het IEA zal de vraag in 2015 op 99 miljoen vaten per dag uitkomen, 15 miljoen vaten hoger dan nu. Er dreigt een tekort van 24 miljoen vaten per dag.

De ODAC heeft een analyse gemaakt van de 68 zeer grote projecten die tot 2010 in bedrijf komen. Deze projecten zijn goed voor 12,5 miljoen vaten per dag. Over een jaar of drie zal er volgens ODAC onvoldoende olie op de markt komen. Deze analyse vinden we ook bij de ASPO.

Daar komt nog bij dat volgens het IEA er sinds 1983 meer olie gebruikt dan gevonden wordt. In het Midden-Oosten daalden de vondsten van 187 miljard vaten in de jaren-60 naar 16 miljard vaten in de jaren-90. Dit alles heeft ertoe geleid dat vrijwel overal de olieputten op volle capaciteit draaien. Het IEA stelt dat alleen Saoedi-Arabië en de Verenigde Arabische emiraten nog meer kunnen

produceren dan ze nu doen: maar hun reservecapaciteit is slechts 1 miljoen vaten per dag. Dat veroorzaakt de angst voor tekorten en drijft de olieprijs volgens het IEA op.

4c. Gas ook eindig

Aardgas is populair voor verwarming van huizen en voor elektriciteitscentrales. De vraag neemt daardoor toe. De komende jaren zal er meer gas uit de aardgasbel in het Groningse Slochteren worden gehaald. Een recente voorspelling gaat uit van 464 miljard kuub tot 2013, terwijl de verwachting twee jaar geleden nog 270 miljard kuub was.

Uit onderzoek van onder meer de Algemene Energie Raad blijkt dat de productie van aardgas in Europa na 2010 daalt. Daarom pleit deze Raad voor een LNG-terminal in Nederland voor de aanvoer van gas uit het buitenland (alsof daar onbeperkte voorraden zijn). De Eemshaven in de provincie Groningen is geschikt, omdat het dicht bij de gasvelden ligt, wat de Gasunie een kostenvoordeel oplevert. De tweede mogelijkheid is de Maasvlakte, want daar bevinden zich veel afnemers van het gas. Gasunie en Vopak willen samen een dergelijke ontvangstterminal voor vloeibaar aardgas ontwikkelen. De bedrijven hebben daartoe in april j.l. een overeenkomst getekend. Het plan past bij het nieuwe beleid van Gasunie om te handelen in vloeibaar aardgas (LNG, Liquid Natural Gas). Eerder voelde Gasunie daar niet voor omdat het te duur was.

De afgelopen jaren zijn kostenbesparingen verwezenlijkt bij zowel het vloeibaar maken van aardgas, als het transport. De prijzen van LNG en gas dat van verre vervoerd wordt via pijpen, groeien naar elkaar toe.

De aanleg van een LNG-terminal past in een wereldwijd beleid. Zo heeft Shell in februari j.l. een aandeel gekocht in een installatie voor de aanmaak van vloeibaar gas in Qatar. Tegelijk begon de bouw van een nog grotere installatie te Qatar waar de Amerikaanse ExxonMobil een aandeel in heeft.

Het vervoer van LNG per schip heeft in de Verenigde Staten tot felle discussies geleid. LNG kan namelijk een flinke ontploffing geven. Boston is een belangrijke aanvoerhaven en de burgemeester van deze plaats wilde de transporten verbieden wegen het risico van terroristische aanslagen. Elk transport wordt nu door helikopters, duikers en een scala aan

patrouilleboten bewaakt.

4d. Kernfusie over 50 jaar

Er komt een proef-kernfusiecentrale in het Franse Cadarache. Het gaat om de ITER, de Internationale Thermonucleaire Experimentele Reactor. Te Caradache is al een kernfusie-onderzoekscentrum.

De afgelopen jaren was er een felle strijd tussen de Europese Unie en Japan over de vestiging van de ITER. Die is nu beslecht, zoals zowel de Franse president Chirac als Janez Potocnik van de Europese Commissie zeggen. Japan krijgt echter van de EU compensatie in de vorm van zo'n 1,5 miljard euro aan onderzoeksinstallaties en leveranties. ITER is een samenwerkingsverband van de EU, Canada, Japan en Rusland en de VS. De bouw van ITER duurt naar verwachting tien jaar en kost 5 miljard euro, terwijl de exploitatie nog eens 5 miljard euro zal kosten. Met de ITER moet de technische uitvoerbaarheid van kernfusie bewezen worden. Bij een daarop volgende reactor gaat het om het bewijs dat kernfusie zowel technisch als economisch kan. Voor het zover is zijn we zo'n 50 jaar verder. Opvallend bij kernfusie is dat men 50 jaar geleden zei dat kernfusie nu werkelijkheid zou zijn. Sindsdien is die datum steeds 50 jaar opgeschoven. Kernfusie is een proces waarbij door samensmelting van lichte atomen, bij een temperatuur van 100 miljoen graden, een zwaarder atoom ontstaat. Dat geeft energie, die omgezet moet worden in elektriciteit. Geen enkel materiaal is bestand tegen deze hoge temperatuur. Het hete plasma moet derhalve van de stoffelijke wanden worden afgehouden. Dit kan met magnetische velden in een ringvormige buis met daaromheen nog extra magneetspoelen. Deze bescherming geeft het opsluitsysteem de Tokamak, een ontwerp van de Sovjet-Unie. Tok is het Russische woord voor stroom. Het opsluitsysteem ondergaat een waar neutronenbombardement, wordt sterk radioactief en moet om de 1 tot 2 jaar vervangen worden. Kernfusie is dus niet zonder problemen, als het al werkt, en is ook geen oplossing voor de korte termijn.

4.e Stroomvretende waterstof

Auto's en vrachtwagens lopen op benzine, dat op den duur schaarser zal worden doordat de olievoorraad afneemt. Waterstof wordt naar

voren geschoven als de beste alternatieve brandstof.

Willen we alle auto's laten rijden op waterstof, dan moeten we die waterstof eerst maken. Dat kan door de zogeheten elektrolyse van water. Water bestaat uit waterstof en zuurstof. Die kun je splitsen en daar hebben we elektriciteit voor nodig.

Het Nucleaire Energie Agentschap te Parijs hebben we gevraagd hoeveel elektriciteit het kost om een auto één kilometer op waterstof te laten rijden. Het antwoord is: per kilometer is ruwweg 1 kilowattuur nodig. Uit gegevens van het Centraal Bureau voor de Statistiek uit 2004 kunnen we opmaken dat de auto's in Nederland 92 miljard kilometer per jaar rijden. Om die op waterstof te laten rijden, hebben we dus 92 miljard kilowattuur nodig. En het elektriciteitsgebruik in Nederland was vorig jaar 104,5 miljard kilowattuur. De overgang naar motoren op waterstof zou dus een verdubbeling betekenen van het huidige elektriciteitsgebruik. Het is dan de vraag hoe we die stroom op kunnen wekken.

4.f Ander energiegebruik

Uit het rapport "Kernenergie? Niet doen" dat onder meer Greenpeace en Milieudefensie in maart j.l. hebben uitgegeven, staat dat er zeker 1000 Megawatt aan energiebesparingsmogelijkheden zijn (de kerncentrale Borssele is 480 Megawatt). Dat moeten we dus doen. Kernenergie levert gevaarlijk kernafval. Uranium, olie en gas zijn over enkele tientallen jaren op. Daarom is het van groot belang om minder energie te gaan gebruiken op een zuinige manier én om over te gaan op duurzame energie uit zon en wind. Dat vereist een omslag in denken, voelen en handelen. Voorlopig zien we dat nog niet gebeuren. Eerder zien we de roep naar zogenaamde oplossingen voor de korte termijn, zoals kernenergie. Daarom houden we er rekening mee dat de kwestie van de opslag van kernafval in zoutkoepels weer aan de orde zal komen.