

Vuile stroom, dure stroom

Kan kernenergie in een
geliberaliseerde energiemarkt?

Inhoud

0.	Samenvatting	5
1.	Inleiding	7
1.1	De geschiedenis van investeringen in kernenergie	7
1.2	Marktliberalisatie	7
2.	Wat is een energiesubsidie?	8
2.1	Definities	8
2.2	Waarom worden energiesubsidies ingezet?	9
2.3	Zijn subsidies aan kernenergie terecht?	9
3.	On-budget subsidies	9
3.1	Belastinggeld voor onderzoek en ontwikkeling	9
3.2	EU Framework Programma's	10
3.3	Mening van burgers over Europese on-budget uitgaven	12
3.4	Andere voorbeelden van on-budget uitgaven	13
4.	Off-budget subsidies	13
4.1	Belastingvoordeel	13
4.2	"Stranded costs"	13
4.3	Beperkte aansprakelijkheid	14
4.4	Ontmantelingsfondsen	14
5.	Externe kosten	15
6.	Lopende zaken	16
6.1	Europese Commissie onderzoekt Britse NDA	16
6.2	HR6 Energy Bill in de VS	16
7.	Subsidies voor hernieuwbare energiebronnen	17
8.	Bronnen	19

0. Samenvatting

Kernenergie heeft sinds zijn introductie veel financiële overheidssteun ontvangen, zowel direct als indirect. Ook in de huidige geliberaliseerde energiemarkt geniet kernenergie nog vele financiële voordelen. De bouw van nieuwe kerncentrales is erg duur en nieuwe aanbestedingen vinden dan ook bijna uitsluitend plaats in landen waar de elektriciteitsmarkt nog steeds staatsbescherming geniet.

Energiesubsidies zijn al die maatregelen, die kosten kunstmatig laag houden of inkomsten kunstmatig verhogen. Dat ze worden gegeven aan een volwassen technologie als kernenergie kan niet worden gerechtvaardigd uit het oogpunt van milieu, economie of voorzieningszekerheid.

Veel subsidie gaat naar onderzoek en ontwikkeling, zowel via de Europese Unie als via de afzonderlijke lidstaten. Het EU-onderzoeksgeld voor kernenergie kent slechts beperkte democratische controle, omdat het valt onder het Euratom Verdrag. Uit opinieonderzoek blijkt dat veel Europese burgers liever zouden zien dat meer onderzoeksgeld in hernieuwbare bronnen werd gestoken.

Ook het leeuwendeel van het energieprogramma voor transitielanden wordt besteed aan kernenergie, ten koste van hernieuwbare bronnen. Kernenergiespecifieke kosten, zoals militaire bewaking van nucleair materiaal of installaties, worden slechts zeer gedeeltelijk gedragen door de nucleaire industrie.

Er zijn veel vormen van belastingvoordeel voor kernenergie. Ook worden veel kosten overgeheveld naar consumenten of overheid. Dat geldt bijvoorbeeld voor z.g. 'stranded costs' en voor aansprakelijkheid in geval van een ongeluk. Als de nucleaire industrie zich volledig zou moeten verzekeren, of de kosten van ontmanteling van centrales zou moeten dragen, dan zou de elektriciteitsprijs van kernenergie aanzienlijk stijgen.

Schattingen van de externe kosten van kernenergie laten vaak belangrijke kosten buiten beschouwing, zoals de kosten van milieu- of gezondheidsschade.

In vergelijking met kernenergie komen hernieuwbare energiebronnen er bekaaid af. Door de aanzienlijke financiële steun in verleden en heden aan kernenergie blijft het voor deze schone energiebronnen moeilijk om te concurreren op de vrije markt.

1. Inleiding

Sinds de beginjaren van kernenergie is er heel veel financiële steun naar de nucleaire industrie gegaan. Hoeveel subsidie kernenergie in het verleden heeft ontvangen is moeilijk tot op de euro nauwkeurig te berekenen. Dit geldt overigens niet alleen voor kernenergie: de hele energiesector staat bekend om zijn gebrekkige informatievoorziening op dit gebied. Op het niveau van de EU bestaan geen overzichten van energiesubsidies, omdat een geharmoniseerd rapportagesysteem ontbreekt. De enige uitzondering hierop is het jaarlijkse rapport over directe staatssteun aan de kolenindustrie (EEA, 2004). Wereldwijd kan informatie alleen met stukjes en beetjes bijeengesprokkeld worden, voldoende om een beeld te vormen van tendensen.

In grote delen van de wereld zijn de elektriciteitsmarkten de afgelopen jaren opengesteld voor liberalisering en privatisering en dit proces zet zich nog steeds voort. Recente EU-richtlijnen voor elektriciteit en gas verplichten alle lidstaten tot een complete liberalisering van de energiemarkt in 2007 (Froggatt, 2004). Dit verandert de financiële relatie tussen overheden en elektriciteitsproducenten.

1.1 De geschiedenis van investeringen in kernenergie

De productie en levering van energie zijn altijd zwaar gesubsidieerd door overheden. Hetzelfde geldt voor onderzoek en ontwikkeling naar nieuwe energietechnologieën. Het gevolg hiervan is dat energiebronnen worden ingezet die onder vrije marktomstandigheden nooit financieel levensvatbaar zouden zijn. In een geliberaliseerde energiemarkt worden de marktcondities veel duidelijker weerspiegeld in investeringsbeslissingen (Valery & Paffenbarger, 1998). Private investeerders zijn niet bereid te investeren in niet-winstgevende projecten.

Oorspronkelijk waren veel fondsen voor kernenergie een indirect uitvloeisel van militaire uitgaven naar kernwapenonderzoek. Directe subsidies werden gegeven omdat men geloofde dat kernenergie een goedkope, betrouwbare en oneindige energiebron was. Het is moeilijk de volle omvang van deze subsidies te schatten omdat ze veelal niet op nationale begrotingen zijn terug te vinden en veel onderzoek voor militaire doeleinden in het geheim plaatsvond. Er zijn echter een aantal gefundeerde schattingen gemaakt die een goede indicatie geven. Volgens één studie besteedde de regering van de VS tussen 1948 en 1998 \$111.5 miljard aan energieonderzoek, waarvan de kernenergiesector 60% ontving (Green Scissors, 2002). In een recente studie (Scheer 2004) wordt berekend dat de gezamenlijke OECD-regeringen tot aan 1992 al \$318 miljard (dollarkoers 2004) hebben uitgegeven aan kernenergieonderzoek.

Deze cijfers hebben alleen betrekking op directe overheidsuitgaven voor onderzoek en ontwikkeling. Er zijn echter nog veel meer manieren waarop de kernenergiesector financieel werd en wordt gesteund.

1.2 Marktliberalisatie

In de huidige context van liberalisering van de energiemarkt is er weinig vooruitzicht op het bouwen van nieuwe kerncentrales, omdat daarmee grote financiële risico's gepaard gaan. Op dit moment zijn alleen oudere centrales winstgevend; de bouwkosten zijn terugverdiend en de levensduur wordt verlengd. De bouw van een kerncentrale is enorm kapitaalsintensief. Een investeerder moet zeker 2 miljard euro op tafel leggen om aan het avontuur te kunnen beginnen. Dat is geen aantrekkelijke optie in een markt die voortdurend in beweging is. Bovendien zullen de kosten alleen maar verder stijgen door nieuwe eisen die gesteld worden aan reactorveiligheid, stralingsbescherming en afvalbeheer (Bruggink & Van de Zwan, 2001). In een geliberaliseerde energiemarkt zijn investeerders niet geneigd tot het nemen van kapitaalsintensieve langetermijnrisico's. Het International Energy Agency, het energiebureau van de OECD, zei het 6 jaar geleden al "*...de huidige zwakke economische positie van kernenergie beperkt vooruitzichten op nieuwe centrales.*" (IEA, 1998, p.61).

Ondanks een hernieuwd publiciteitsoffensief van de kernenergie-industrie, waarin wordt gesuggereerd dat alle veiligheidsproblemen zijn opgelost en er nieuwe bestellingen zijn, toont de werkelijkheid dat nieuwe bestellingen voor kerncentrales meestal afkomstig zijn uit landen waar de elektriciteitsvoorziening sterke staatsbescherming geniet (b.v. China en Korea). En ook in die landen is het aantal bestellingen lager dan verwacht (Thomas, 2002).

Kernenergie kan zich op een werkelijk vrije markt eigenlijk niet handhaven. Dat kernenergie ondanks de marktliberalisatie nog steeds wordt geproduceerd is mogelijk doordat het nog steeds veel financiële voordelen geniet. Het doel van dit rapport is een overzicht te geven van deze verschillende voordelen en subsidievormen. In deel 2 wordt een definitie gegeven van verschillende soorten subsidies. Deel 3 en 4 onderzoeken huidige en recente *on-budget* en *off-budget* subsidies voor de nucleaire industrie. Deel 5 licht het vraagstuk van externe kosten door, een andere belangrijke subsidiemethode voor de nucleaire industrie. In deel 6 worden een aantal belangrijke lopende debatten samengevat en in deel 7 zullen we kort ingaan op de financiële steun die beschikbaar is voor hernieuwbare energiebronnen.

2. Wat is een energiesubsidie?

2.1 Definities

Er bestaan verschillende definities voor het begrip energiesubsidie. De meest beperkte definities refereren alleen aan directe betalingen aan energieproducenten en energieconsumenten (Pieprzyk, 2004). Zulke definities gaan geheel voorbij aan een breed scala van andere ondersteuningsmechanismen, zoals belastingmaatregelen, handelsbeperkingen, afnameverplichtingen en prijscontrole (EEA, 2004). Daarom definieert de OECD (1998) energiesubsidies als: *'elke maatregel die consumentenprijzen onder marktniveau houdt, of producentenprijzen boven marktniveau, of die kosten voor consumenten en producenten verlaagd.'* Dit komt overeen met de definitie die de IEA geeft, welke energiesubsidies definieert als *'elk overheidsingrijpen dat primair betrekking heeft op de energiesector en dat kosten van energieproductie verlaagd, de prijs verhoogd die energieproducenten ontvangen, of de prijs verlaagd die energieconsumenten betalen.'* (UNEP/IEA, 2002, p.9).

In dit rapport gaan we uit van de ruime definities van de OECD en IEA, omdat deze een reëel beeld geven van alle bestaande ondersteuningsmechanismen voor kernenergie. Tabel 1 geeft een breed overzicht van de verschillende subsidiemogelijkheden.

Beleidsinstrument	Voorbeeld
Directe subsidies	Subsidies aan producenten. Subsidies aan consumenten. Zachte leningen aan producenten. Uitstel van rentebetaling over leningen tijdens bouw. Kredietgaranties.
Belastingvoordeel	Korting of vrijstelling bij honoraria, rechten, heffingen en tarieven. Aftrekposten. Vrijstelling van brandstofbelasting. Versnelde afschrijving van energieproducerende installatie.
Handelsbeperkingen	Quota's, technische belemmeringen en handelsembargo's.
Energie-gerelateerde diensten betaald door overheid	Directe investeringen in energie-infrastructuur R&D door overheid.
Energiebeleid	Afnamegaranties en vaste groeipercentage-normen. Prijscntroles. Marktprotectie. Preferentiemaatregelen en -beleid bij toegang tot grondstoffen. Financiering van afvalbeheer.
Afzien van berekening externe kosten	Externe kosten. Energiezekerheidsrisico's en prijschommelingen.

Tabel 1, Soorten energiesubsidies (naar UNEP/IEA (2002) en EEA (2004))

2.2 Waarom worden energiesubsidies ingezet?

Het gebruik van energiesubsidies wordt gerechtvaardigd om een of meer van de volgende doelen te bereiken: Voorzieningszekerheid, milieuverbetering, bevordering van economie en werkgelegenheid, en sociale baten (EEA, 2004). Subsidies kunnen ook worden ingezet ter stimulering van nichetechnologieën die de bovengestelde doelen helpen verwezenlijken. Ze worden dan vaak gebruikt om voldoende omvang te bereiken in het beginstadium van de betreffende technologische ontwikkeling.

Volgens gangbare economische theorieën zijn subsidies alleen gerechtvaardigd als daarmee een algemene toename van welvaart is gediend. Daarom leidt het afschaffen van kostbare subsidies die schadelijk zijn voor het milieu tot een win-win situatie (UNEP, 2004). In dit licht roept het Zesde Milieu Actie Programma van de EU op tot '*... herziening van subsidies met aanzienlijke negatieve effecten voor het milieu en onverenigbaar met duurzame ontwikkeling*' (EEA, 2004).

2.3 Zijn subsidies aan kernenergie terecht?

Kernenergie bestaat al een halve eeuw en heeft genoeg tijd gehad om een volwassen technologie te worden. Ook volgens het IEA zijn de technieken voor nucleaire energieopwekking '*volwassen en bewezen*'. Daarom kunnen subsidies aan kernenergie niet langer worden gerechtvaardigd op grond van de noodzaak een nieuwe nichetechnologie te ondersteunen.

Volgens de voorwaarden zoals beschreven in deel 2.2. zou subsidie aan kernenergie alleen op zijn plaats zijn als het zou bijdragen aan een algemene welvaartsverhoging (d.w.z. als de winst voor de samenleving en het milieu de financiële kosten compenseren). De sociale kosten en milieukosten van kernenergie zijn bekend. Voorbeelden zijn onder meer radioactief afval, veiligheidsproblemen, gezondheidsschade, kernwapenproliferatie en terrorismedreiging. Sinds kort claimt de industrie dat kernenergie kan bijdragen aan vermindering van klimaatverandering. Een recent gepubliceerd rapport van WISE/NIRS (2005) toont echter aan dat deze claim geen hout snijdt: kernenergie levert veel meer (indirecte) CO₂-emissies dan duurzame energie.

Vanuit het oogpunt van voorzieningszekerheid zouden subsidies voor kernenergie gerechtvaardigd kunnen zijn. Dit geldt echter slechts zolang er een rendabel winbare uraniumvoorraad voorhanden is. Met het huidig uraniumgebruik en de beschikbare voorraden kunnen we hooguit 50 jaar vooruit, en als wereldwijd alle elektriciteit met kernenergie zou worden opgewekt, was de uraniumvoorraad in 3 tot 4 jaar uitgeput. Vanuit het oogpunt van kosteneffectiviteit is het daarom voordeliger om te investeren in hernieuwbare energiebronnen die oneindig zijn en lokaal beschikbaar.

3 On-budget subsidies

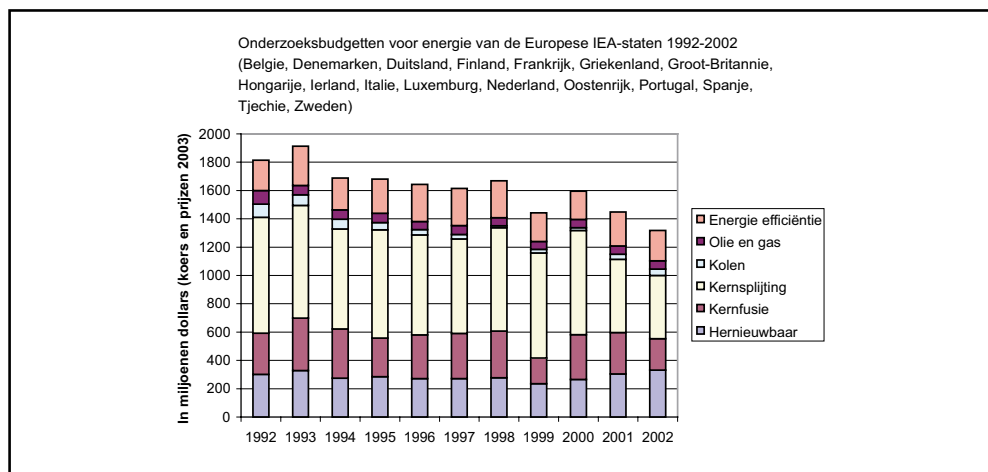
De voornaamste subsidies voor kernenergie kunnen worden ingedeeld in 'on-budget' en 'off-budget'. Het verschil tussen deze twee subsidievoorzieningen is dat on-budgetsubsidies op de rijksbegroting zijn terug te vinden als overheidsuitgave en off-budgetsubsidies niet (EEA, 2004).

On-budgetsubsidies zijn directe overheidsbetalingen aan producenten, consumenten en andere betrokken partijen (b.v. onderzoeksinstituten). Daarom zijn de meeste on-budgetsubsidies makkelijk te kwantificeren. Een van de meest veelomvattende studies naar on-budgetsubsidies is uitgevoerd door Ruijgrok & Oosterhuis (1997). Zij stelden vast dat in de periode 1990-1995 de gemiddelde directe subsidies voor kernenergie van de afzonderlijke 15 EU-lidstaten en van de EU zelf opliepen tot ongeveer \$4674.8 miljoen jaarlijks. Dit is meer dan 23% van het totale jaarlijkse energiesubsidiebudget van de EU in deze periode. De meerderheid van de subsidies ging naar fossiele brandstoffen (51%) terwijl hernieuwbare bronnen slechts 7% van de beschikbare subsidie ontvingen.

3.1 Belastinggeld voor onderzoek en ontwikkeling

Een groot deel van de on-budgetsubsidie gaat naar directe betaling van nucleair onderzoek. Vrijwel alle OECD-landen doen aan energieonderzoek. Hoewel het totale subsidiebedrag voor energieregerelateerd onderzoek in OECD-landen de laatste jaren is gedaald (een daling van 13% in reële kosten tussen 1990 en 2000) is het aandeel dat naar nucleair onderzoek gaat, hoog gebleven.

De uitgaven van de belangrijkste lidstaten wordt getoond in figuur 1. Het afgelopen decennium is het budget gedaald van 1,8 miljard Euro naar 1,3 miljard Euro.



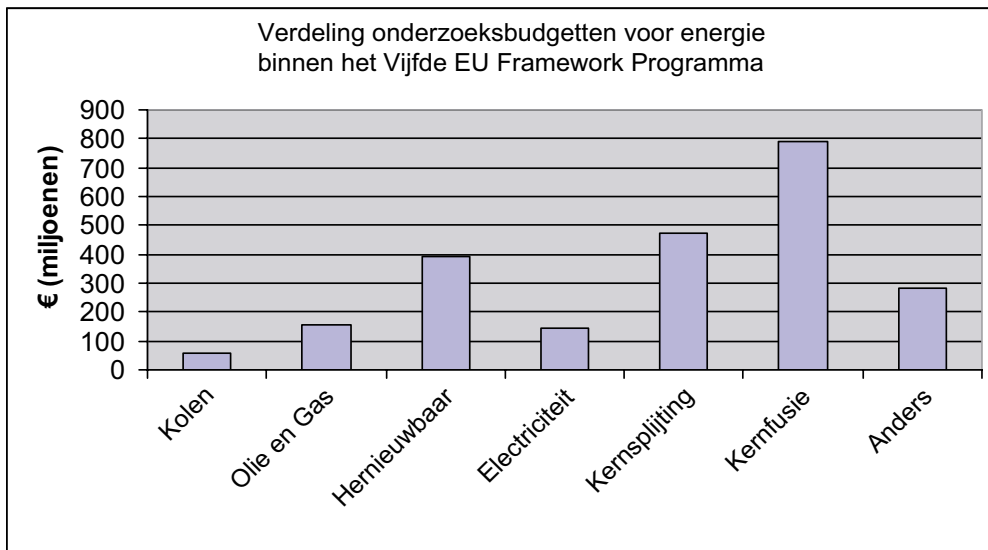
Figuur 1, Bron: IEA 2004

Hoewel kernenergie een volwassen energiedrager is, krijgt het nog steeds een aanzienlijk deel van de directe onderzoekssubsidies, waardoor het een oneerlijk voordeel geniet boven andere energiesoorten. In werkelijk geliberaliseerde energiemarkten zal deze situatie niet zijn toegestaan, omdat het kernenergie een groot concurrentievoordeel geeft ten opzichte van minder ontwikkelde hernieuwbare energiebronnen.

Opgemerkt moet worden dat deze officiële cijfers geen betrekking hebben op de z.g. 'schaduw subsidies'. Dit zijn toelagen uit algemeen onderzoeksgeld die door overheidsinstanties (b.v. via universiteiten en nucleaire onderzoekscentra) worden besteed aan kernenergieonderzoek. Deze gelden maken geen deel uit van het op een staatsbalans zichtbare budget voor nucleair onderzoek.

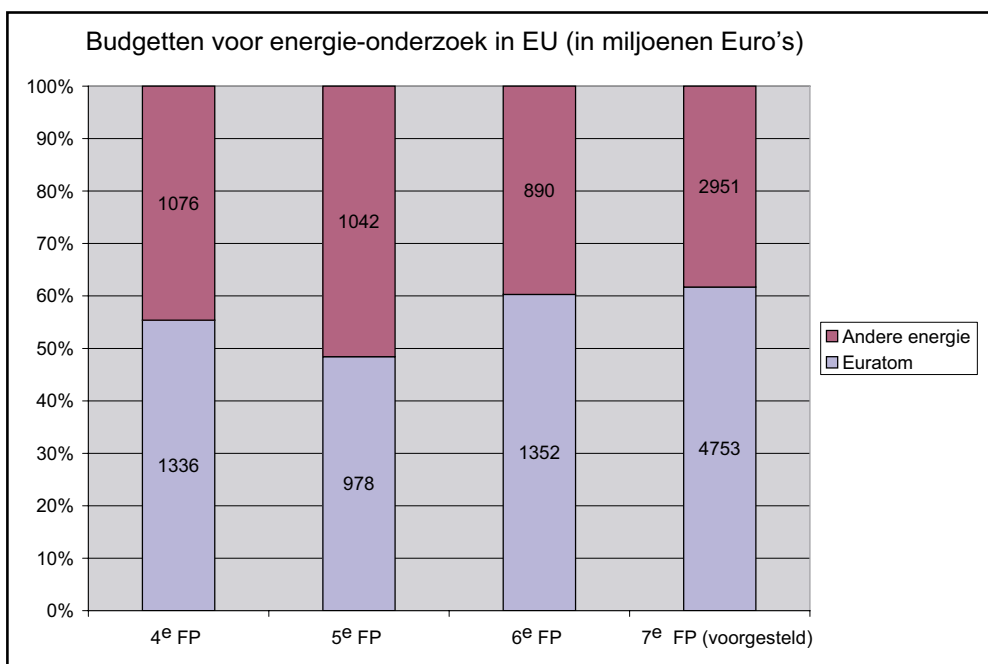
3.2 EU Framework Programma's

Sinds de oprichting van de EU vormen de zogenaamde Energie Framework Programma's de kern van het Europese energiebeleid. Reeds in 1957 werd het Joint Research Institute voor onderzoek naar nucleaire energie opgericht, mogelijk gemaakt door het Euratom Verdrag. Het eerste niet-nucleaire gemeenschappelijke onderzoeksprogramma werd pas in 1974 gestart. En in 1984 lanceerde de Commissie haar eerste vijfjarige Framework Programma dat al het niet-nucleaire energieregerelateerde onderzoek omvat. Het huidige programma (het Zesde Framework Programma) loopt tot 2006. Kernenergie blijft onder het Euratom Verdrag vallen. Daardoor wordt het onderzoeksbudget apart behandeld van andere energieprogramma's, waardoor kernenergie is 'geïsoleerd' van het algemene debat over hoe de beperkte fondsen voor energieonderzoek in de EU moeten worden aangewend. Ook is er geen Parlementair medebeslissingsrecht over bestedingen in het kader van het Euratom Verdrag, het Europees Parlement heeft alleen consultatierecht (Froggatt, 2004).



Figuur 2

Figuur 2 toont de hoogte van de subsidies voor verschillende sectoren binnen het Vijfde EU Framework Programma en het corresponderende Euratom Programma.



Figuur 3, Bron: Cordis en Europese Commissie

Figuur 3 laat de huidige en toekomstige onevenwichtigheid zien in het onderzoeksbudget voor energie in de EU. Nucleaire technologie -splijting en fusie- krijgt op dit moment 61% van het energieonderzoeksbudget, terwijl kernenergie voorziet in slechts 13% van de energieconsumptie in de EU. Voor het Zevende Framework Programma (2007-2013) stelt de Europese Commissie voor om deze scheve verdeling te continueren.

De beschikbare gelden voor kernenergie via het eigen (Euratom) Framework zijn makkelijker te herleiden en te benoemen.

	4 ^e	5 ^e	6 ^e	7 ^e		
				2007-11 (voorgesteld)	2011-13 (geschat) (2)	Totaal (geschat)
JRC (1)	441	49	319	541	241	782
Splitsing		142	209	395	211	606
Fusie	895	788	824	2167	1197	3364
Totaal	1336	979	1352	3103	1649	4752

Tabel 2, Onderzoeksbudgetten onder het Euratom Framework Programma (in miljoenen Euro's)

Bron: Cordis en Europese Commissie

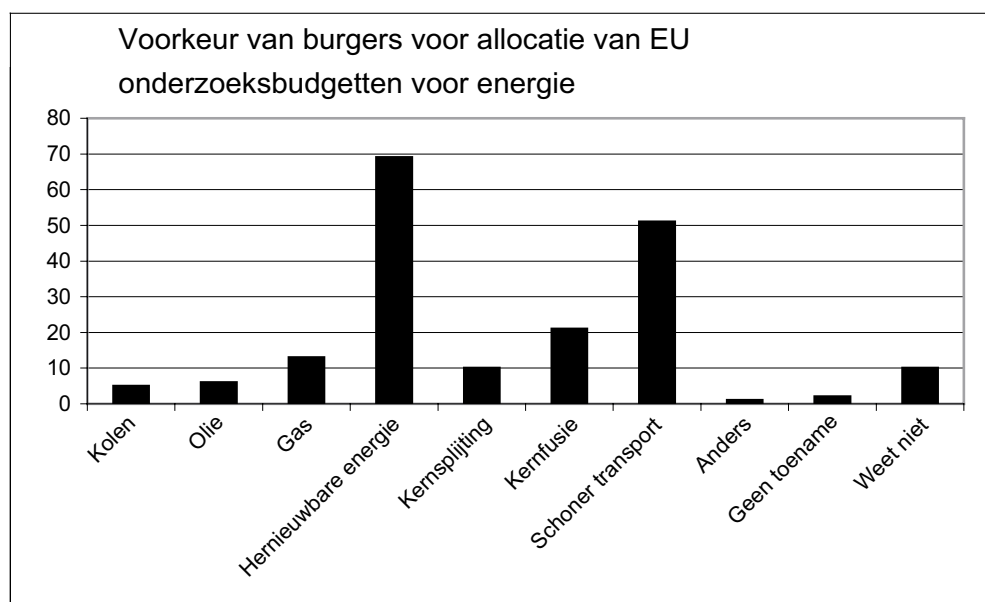
(1) Europese nucleaire onderzoeksreactoren, bijvoorbeeld Petten.

(2) De extra jaren voor splitsing en fusie zijn berekend op basis van dezelfde verdeling als in voorgaande jaren werd toegepast.

Uit deze tabel blijkt dat de onderzoekssubsidie voor kernfusie fors toeneemt. Hiermee wordt geanticipeerd op de bouw van de ITER, de experimentele kernfusiereactor die in Frankrijk moet verrijzen.

3.3 Mening van burgers over Europese on-budget uitgaven

Binnen de EU wordt energieonderzoek ook uitgevoerd door individuele lidstaten. Het subsidieniveau van individuele lidstaten samen is grofweg twee keer zo hoog als het EU Framework Programma. Wederom gaat meer dan de helft van deze investeringen naar kernenergie (Frogatt, 2004). Dit hoge percentage voor kernenergiefinanciering is des te opmerkelijker als men het vergelijkt met de wensen van burgers in de Europese Unie. In een opinieonderzoek door de Europese Commissie uit 2002 werd burgers uit alle lidstaten gevraagd naar welke energietechnologieën de EU meer onderzoek zou moeten doen. Figuur 4 toont de resultaten. Duidelijk is dat de steun voor onderzoek naar kernenergie zeer gering is in vergelijking met de steun voor hernieuwbare bronnen.



Figuur 4, Bron: Eurobarometer 2002 in Frogatt, 2004

3.4 Andere voorbeelden van on-budget uitgaven

Er bestaan twee Europese energieprogramma's ter ondersteuning van transitielanden: het PHARE-programma geeft hulp aan nieuwe lidstaten van de EU en het TACIS-programma geeft hulp aan voormalige Sovjetstaten. In 2001 werd besloten deze programma's in te zetten ter vergroting van de veiligheid van nucleaire installaties in deze regio's. Deze investeringen gingen ten koste van andere energiesectoren. Ongeveer 80% van het totale budget werd uitgegeven aan kernenergie en slechts 6,5% van het totaal werd uitgegeven ter stimulering of ontwikkeling van hernieuwbare energiebronnen (Froggatt, 2004).

Daarnaast zijn er nog kernenergiespecifieke kosten die zeer hoog kunnen oplopen, die slechts gedeeltelijk worden gedragen door de kernenergie-industrie. Voorbeelden hiervan zijn kosten voor de aanpassing van infrastructuur voor het transport van kernafval, voor militaire bewaking van kerncentrales tegen terrorisme zoals na 9/11, of voor marine-escortes van schepen met radioactief afval. Het grootste deel van de kosten wordt door de overheid gedragen en kan beschouwd worden als on-budget subsidies (Greenpeace France, 1998).

Zoals de vice-president van het Italiaans energiebedrijf ENI, Leonardo Maugi, zei: *"Veel energie-ondernemers denken dat kernenergie het antwoord is, maar dat is gebaseerd op een verkeerde analyse van zijn concurrerend vermogen. Zelfs als je de politieke problemen rond kernafval zou negeren, blijken producenten zich te misrekenen in de echte prijs van elektriciteit uit kerncentrales. Het kost bijna evenveel om een kerncentrale te sluiten als om er een te bouwen, hetgeen de reden is dat kernenergiebedrijven op dit moment wereldwijd lobbyen om sluiting van centrales te vertragen."*

(Newsweek, 20-09-04)

4. Off-budget subsidies

Off-budget subsidies zijn financiële overdrachten naar energieproducenten en consumenten, die niet als uitgave op nationale of internationale begrotingen zijn terug te vinden. Er zijn veel soorten off-budget subsidies, onder meer: versnelde afschrijvingen, kredieten, betalingsuitstel, kortingen, belastingvoordeel, marktregulering en preferentiële beleidsmaatregelen voor toegang tot hulpbronnen (EEA 2004 REF5). Het is extreem moeilijk om de omvang van deze off-budget subsidies te berekenen, met name in de kernenergiesector. In dit hoofdstuk worden een aantal van de belangrijkste off-budget subsidies beschreven.

4.1 Belastingvoordeel

In 1989 besloot de Britse regering om kernenergie niet op te nemen in het privatiseringsprogramma voor de elektriciteitssector, omdat werd onderkend dat kernenergie voor particuliere investeerders te veel risico's had. Een jaar later werd een speciale belasting ingevoerd ter ondersteuning van de zieltogende kernenergiesector, die slechts de helft van zijn investerings- en productiekosten kon terugverdienen door elektriciteitsverkoop op de nieuwe vrije elektriciteitsmarkt. Het totaal van deze subsidie voorzag in 1990 in 50% van de inkomsten van het Britse Nuclear Electric. In de daaropvolgende jaren vond een grootschalige kostensanering in de nucleaire sector plaats waardoor in 1996 deze belasting afgeschaft kon worden. In 1998 dwong marktconcurrentie echter tot een daling van de elektriciteitsprijs, waardoor zelfs de modernste kerncentrales niet meer in staat waren hun productiekosten terug te verdienen (Thomas, 2002).

4.2 "Stranded costs"

Door de dalende elektriciteitsprijs en de stijgende kosten voor de productie van elektriciteit uit kerncentrales kunnen bestaande kerncentrales vaak niet voldoen aan de verwachtingen en prognoses die gemaakt werden toen de centrales gebouwd werden. Het verschil tussen de boekwaarde en de marktwaarde van deze nucleaire installaties staat bekend als 'stranded costs' of 'niet terug te verdienen' kosten. Eigenaren van centrales betogen nu dat zij recht hebben op de inkomsten waarop ze gerekend hadden, omdat hun bedrijf met instemming van de autoriteiten gebouwd werd in een tijd dat marktcondities nog niet bestonden. Als deze inkomsten niet uit de markt verworven kunnen worden, zo menen zij, moeten ze op een andere wijze gecompenseerd worden (WISE/NIRS, 2003).

De Federal Energy Regulatory Committee in de Verenigde Staten heeft dit algemene principe van te vergoeden 'stranded costs' in de energiesector geaccepteerd in de overgang naar een competitieve markt. Een schatting van deze kosten in de VS ging in 1996 al uit van een bedrag van tussen de \$24 tot \$56 miljard (DOE, 1996). Volgens Bunyard (1999) lopen de gezamenlijke 'stranded costs' in 11 staten van de VS op tot \$112 miljard.

Het belang van stranded costs wordt ook onderkend in de EU Electricity Directive (Valery & Paffenburg, 1998) en de Europese Commissie is inmiddels akkoord gegaan met compensatie-maatregelen voor energiebedrijven. (Arnedillo, 2001). De baten voor alleen al de Spaanse nucleaire industrie zijn geschat op 3 miljard Euro.

4.3 Beperkte aansprakelijkheid

Een van de belangrijkste vormen van off-budgetsubsidie voor kernenergie is de beperkte aansprakelijkheid in geval van een ongeluk. In de meeste bedrijfstakken zijn risico's gedekt door een verzekering. De ondernemer betaalt premies die gebaseerd zijn op een kwantitatieve risicoanalyse. Productieprocessen met een verhoogd risico kennen meestal hoge verzekeringspremie's waardoor de productiekosten toenemen (Leurs & De Wit, 2003).

In de EU is de maximale aansprakelijkheid van nucleaire ondernemers vastgelegd in een tweetal verdragen; de *Parijse Conventie over Aansprakelijkheid van Derden* en de *Brusselse Conventie in Aanvulling op de Parijse Conventie*. Hoewel de aansprakelijkheidskosten in 2004 naar boven werden bijgesteld tot 700 miljoen Euro (NEA, 2004) is dit bedrag volstrekt ontoereikend in geval van een serieus ongeluk met een kerncentrale. In de VS is de aansprakelijkheid beperkt op grond van de *Price-Anderson Act*, waarin wordt bepaald dat een energiebedrijf in geval van een ongeluk met een kerncentrale maximaal \$9.1 miljard hoeft te betalen. De rest van de kosten komen voor rekening van de overheid (Mechtenberg-Berrigan, 2004).

Omdat kernenergieondernemers zich slechts hoeven te verzekeren tot een overeengekomen aansprakelijkheidsniveau blijft de prijs van kernenergie kunstmatig laag. Bovendien zal in geval van een ongeluk het grootste deel van de kosten worden afgewenteld op de overheid, en dus uiteindelijk de belastingbetaler. Zonder aansprakelijkheidsbeperking zou de prijs van elektriciteit uit kerncentrales aanzienlijk stijgen. Twee voorbeelden:

Frankrijk: Als elektriciteitsmaatschappij EdF zijn kerncentrales volledig zou moeten verzekeren tot aan het door de EU vastgestelde aansprakelijkheidsplafond, dan zouden de productiekosten van kernenergie met 8% toenemen. Hoewel de Franse overheid wel voornemens is EdF hiertoe te verplichten zal dit nog enige tijd duren. Als de EU geen plafond zou hanteren en het bedrijf voor volledige schadeverzekering zou moeten betalen, dan zouden productiekosten stijgen met 300%. Bij doorberekening aan de consument zou dat leiden tot een prijsstijging van 0,05 EUR/kWh. (CE, 2003).

Duitsland: Ewers en Renning (1992) schatten de totale kosten van een *meltdown* in een Duitse kerncentrale op 5496 miljard Euro. Uitgaande van een door de Duitse overheid als uitgangspunt genomen waarschijnlijkheidskans van 1 meltdown per 33.000 reactorjaren komen zij in een situatie van volledige aansprakelijkheid uit op een prijsstijging door externe kosten van 0,022 EUR/kWh.

4.4 Ontmantelingsfondsen

Tot nu toe zijn nog maar weinig kerncentrale gesloten, maar in de komende jaren zullen velen het einde van hun levensduur bereiken en gesloten moeten worden. Ervaring in onder meer de Verenigde Staten heeft geleerd dat dit een extreem dure operatie is, vooral door de hoge kosten van veilige verwijdering en afvoer van radioactief geworden materialen. De ontmantelingskosten voor de Yankee Rowe kerncentrale in Massachusetts bijvoorbeeld waren geschat op \$120 miljoen maar bedroegen uiteindelijk \$450 miljoen (Mechtenberg-Berrigan, 2004).

Het nauwkeurig schatten van ontmantelingskosten is moeilijk, mede doordat nog maar weinig centrales ontmanteld zijn en er dus weinig ervaring is. Er spelen veel verschillende, moeilijk berekenbare aspecten een rol. Daar komt bij dat ontmanteling een langdurig proces is.

Om de kosten voor ontmanteling te dekken zijn kernenergieproducenten in de meeste landen verplicht om een soort ontmantelingsfonds op te zetten. Omdat de kosten van ontmanteling zo moeilijk in te schatten zijn is het echter erg moeilijk om bij voorbaat vast te stellen hoeveel geld er in dit fonds gestort moet worden. Hoe met deze fondsen vervolgens wordt omgesprongen toont het voorbeeld van Groot-Brittannië. Britse elektriciteitsconsumenten hebben hun financiële bijdrage voor de ontmanteling van de Magnox kerncentrales geleverd, al zou de huidige omvang van het fonds dat niet doen vermoeden. Voor de liberalisering van 1989 hadden de Central Electricity Generating Board en de South of Scotland Electricity Board al £3.8 miljard opzij gezet voor ontmanteling. Verrekend met inflatie en een gemiddelde rente van 3% zou dit bedrag inmiddels verdubbeld moeten zijn, maar tijdens het privatiseringsproces werd dit geld gewoon naar de regeringkas gesluisd. Bovendien moesten elektriciteitsconsumenten een 'Fossiele Brandstofheffing' betalen die opliep tot 10% van de elektriciteitsrekening. Deze leverde £8 miljard op. Michael Hesseltine, toentertijd Minister van Milieu, verklaarde in een toespraak in het Britse parlement dat dit bedrag bedoeld was om "onveilige centrales te ontmantelen". In werkelijkheid werd het gebruikt om er een nieuwe kerncentrale (Sizewell B) mee te financieren (Thomas, 2004).

Er had nu al meer dan £16 miljard in het Britse ontmantelingsfonds kunnen zitten. De Britse overheid gaat er van uit dat ontmanteling van een Magnox centrale £1.1 miljard kost, dus de Britse consument heeft al meer dan zijn bijdrage geleverd. Maar omdat het geld voor andere doelen gebruikt is, bleef slechts £4 miljard over in de Nuclear Liabilities Investment Portfolio (Thomas, 2004). De overige benodigde gelden zullen op andere manieren verkregen moeten worden, bijvoorbeeld van toekomstige belastingbetalers of elektriciteitsconsumenten.

Ook in de VS zijn kerncentrales verplicht regelmatig af te dragen aan ontmantelingsfondsen. In een rapport van de Amerikaanse Rekenkamer GAO werd de totale omvang van het ontmantelingsfonds in 2000 geschat op \$27 miljard. Dat is minder dan de helft van hetgeen nodig is voor ontmanteling van de kerncentrales in de VS (Mechtenberg-Berrigan, 2004).

Uiteindelijk zullen alle kerncentrales ontmanteld moeten worden op een veilige manier. Als de bedragen in de ontmantelingsfondsen ontoereikend zijn, zullen elders middelen gevonden moeten worden. Het is zeer waarschijnlijk dat deze kosten voor rekening van belastingbetalers zullen komen. Daarom moet de huidige onderinvestering in ontmantelingsfondsen beschouwd worden als een subsidie voor kernenergie.

5. Externe kosten

Externe kosten zijn kosten die drukken op de samenleving of het milieu maar die niet berekend worden in de marktprijs van een product of dienst. Alle energiebronnen kennen externe kosten, bijvoorbeeld kosten door schade aan gezondheid, natuur of landschap, vervuilingkosten of klimaatschade (EEA, 2004). Hoewel externe kosten geen subsidies zijn in de traditionele zin van het woord wordt de energiesector er toch mee gesubsidieerd omdat deze externe kosten worden afgewenteld van de private sector naar de publieke sector. In het onderzoeksveld van milieueconomie wordt veel aandacht besteed aan het kwantificeren van externe kosten met als doel deze te internaliseren in de prijzen van producten en diensten. Op die manier zouden marktprijzen de werkelijke kosten beter weerspiegelen.

Het kwantificeren van externe kosten in de energiesector is buitengewoon ingewikkeld. Een van de belangrijkste redenen hiervoor is de complexiteit van natuurlijke systemen die het moeilijk maken om oorzaak-gevolg relaties te leggen. Bovendien is het vaak lastig om door energieproductie aangerichte schade in geld uit te drukken (Pieprzyk, 2004). Voor schade aan gebouwen en infrastructuur is het relatief eenvoudig, maar het berekenen van de financiële gevolgen van milieu- of gezondheidsschade kent veel ethische complicaties. Hoe moet de waarde van natuur of van een mensenleven in geld uitgedrukt worden?

Toch zijn er diverse schattingen gemaakt voor de externe kosten van verschillende energiebronnen. Een van de meest geciteerde is die van het ExternE project, die de externe kosten van energieproductie berekend voor de 15 'oude' EU lidstaten. Voor kernenergie werden externe kosten berekend van 2.7 miljard Euro per jaar. Dit bedrag was aanzienlijk lager dan dat voor fossiele brandstof, en in de zelfde orde van grootte als voor hernieuwbare energiebronnen (EC, 2003). Deze schatting van externe kosten voor kernenergie is echter sterk bekritiseerd omdat enkele van de voornaamste kostenposten buiten beschouwing worden gelaten. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om sterfgevallen ten gevolge van blootstelling aan straling en om de bijdrage van kernenergie aan het risico van kernwapenproliferatie en terrorisme (EEA, 2004). Verder werden het risico op en de kosten van een groot ongeluk niet gekwantificeerd en doorberekend.

Een eerdere poging om de externe kosten van kernenergie te kwantificeren stamt uit 1994. Hierbij werden de kansen en kosten van een mogelijk nucleair ongeluk wel meegenomen (Moths, 1994). Deze kosten werden berekend voor een situatie waarin geen sprake is van beperkte aansprakelijkheid zoals beschreven in paragraaf 4.3. In dit geval kwamen de extra kosten van kernenergie uit op 1,80 EUR/kWh. Ter vergelijking: de externe kosten van elektriciteitsproductie met bruinkool (een erg vervuulende bron) werden geschat op 0,097 EUR/kWh (ExternE 1995, in Pieprzyk (2004)).

6. Lopende zaken

Ondanks alle retoriek over de vrije energiemarkt wordt ook nu nog op grote schaal subsidie verleend aan de nucleaire industrie. Twee voorbeelden ter illustratie.

6.1 Europese Commissie onderzoekt Britse NDA

In december 2004 is de Europese Commissie een onderzoek gestart om na te gaan of de oprichting van de Nuclear Decommissioning Authority (NDA) in Groot-Brittannië verstorend werkt ten aanzien van vrije concurrentie.

De NDA moet in opdracht van de Britse regering zorg dragen voor de financiële verplichtingen die voort (zullen) komen uit de nalatenschap van de kernenergiesector. Een deel van British Nuclear Fuels Limited (BNFL) en van de installaties van de Atomic Energy Authorities zijn daartoe overgedragen aan de NDA. BNFL is daarbij gesplitst in een deel dat wordt overgedragen aan de NDA, en een deel dat verder gaat als zelfstandig commercieel bedrijf (onder andere met dochter Westinghouse die in de markt is om kerncentrales te bouwen). De financiële verplichtingen en lasten uit het verleden zijn allen overgedragen aan de NDA. Dat betekent dat het commerciële bedrijf BNFL verlost wordt van al zijn financiële aansprakelijkheden, en daarmee feitelijk gesubsidieerd wordt. Aangezien de Europese wetgeving staatssteun verbiedt onderzoekt de Europese Commissie nu of dit voordeel, verschaft door de Britse regering, gezien moet worden als staatssteun in de zin van Artikel 87(1) van het Verdrag van de Europese Unie (EUROPA, 2004).

6.2 HR6 Energy Bill in de Verenigde Staten

In 2003 werd een nieuwe overkoepelende energiewet voorgesteld in de VS. In plaats van aansturen op een toekomst waarin energiebesparing en hernieuwbare energiebronnen een belangrijke rol zouden vervullen, werd in dit wetsontwerp voorgesteld om miljarden dollars belastinggeld te bestemmen voor de fossiele en nucleaire energiesector (Mechtenberg-Berrigan, 2003). In een analyse van deze voorgestelde belastingmaatregelen en subsidies berekende de League of Conservation Voters (2003) dat \$7.372 miljard naar kernenergie zou gaan; Friends of the Earth (FOE, 2003) schatte het bedrag op \$9.2 miljard.

De wet werd in 2003 bijna onopgemerkt door het Huis van Afgevaardigden aangenomen, waarna de Senaat hem met kleine wijzigingen accepteerde. Vervolgens werd nog een voorziening toegevoegd voor \$6 miljard dollar belastingkorting ter versterking van kernenergie. (League of Conservation Voters, 2005).

7. Subsidies voor hernieuwbare energiebronnen

Er wordt vaak beweerd dat de grootschalige invoering van hernieuwbare energiebronnen wordt gehinderd door (vermeende) grote financiële steun die nodig zou zijn om ze concurrerend te maken (Pieprzyk, 2004). De subsidies aan hernieuwbare energie zinken echter in het niet vergeleken met de subsidies aan kernenergie en fossiele brandstoffen. Er is bijvoorbeeld berekend dat de Amerikaanse nucleaire industrie in de eerste 15 jaar van zijn ontwikkeling (1947-1961) een subsidie kreeg van \$15,3/kWh. Windenergie daarentegen ontving gedurende de eerste 15 jaar slechts \$0,46/kWh. Kernenergie kreeg dus in de eerste 15 jaar van zijn ontwikkeling 30 keer zo veel steun als windenergie (Goldberg, 2000). Froggatt (2004) verwijst naar onderzoek waarin wordt berekend dat windenergie voor dezelfde hoeveelheid geld bijna 5 keer zoveel banen schept en 2,3 keer zoveel elektriciteit produceert als kernenergie.

Investerings in windenergie blijven achter, ondanks het groeiend bewustzijn van de noodzaak om hernieuwbare bronnen te ontwikkelen. De EU heeft de ontwikkeling van hernieuwbare energiebronnen als prioriteit gesteld. In 2001 werd een raamwerk vastgelegd voor deze ontwikkeling, inclusief een doelstelling van 12% energie (of 22,1% van de elektriciteit) uit hernieuwbare bronnen in 2010 (Froggatt, 2004). En hoewel het aandeel van hernieuwbare energie groeit gaat het niet zo snel als velen hoopten, mede door de relatief achterblijvende investeringen.

Zelfs als alle subsidies voor alle energiesectoren worden opgeheven leidt dit niet tot een 'level playing field'. Betrekkelijk nieuwe en innovatieve technieken zouden het nog steeds verliezen van de enorme investeringen die kernenergie en fossiele brandstof in het verleden hebben ontvangen.

8. Bronnen

Arnedillo, O. (2001) Investment related stranded costs in Europe. *Energy Regulatory Brief*, Sept. 2001.

Bruggink, J.J.C. & van der Zwaan, B.C.C. (2001) *The Role of Nuclear Energy in Establishing Sustainable Energy Paths*. Petten, The Netherlands: ECN.

Bunyard, P. (1999) Nuclear Power - a Dead Loss, *The Ecologist*, 29 (7).

Cordis <http://www.cordis.lu/en/home.html>

DOE (1996) *The Changing Structure of the Electric Power Industry: An Update*. DOE/EIA-0562(96). Washington DC: DOE Energy Information Administration.

EC (2003) *External Costs. Research results on socio-economic damages due to electricity and transport*, http://www.nei.org/documents/EC_External_Costs_Study.pdf, cited 18 April 2005.

EEA (2004) *Energy Subsidies in the European Union: A Brief Overview*. EEA Technical Report 1/2004 Copenhagen: EEA..

EUROPA (2004) *State aids: Commission opens formal investigation into UK Nuclear Decommissioning Authority*, <http://europa.eu.int/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/04/1430&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>, cited 24 February 2005.

European Commission, *COM (2005)119 final*

FOE (2003) *Energy Bill Provides Billions to Polluting Industries. Analysis of H.R.6, Energy Conference Report, November 2003*, <http://www.foe.org/energy/index.html>, cited 29 October 2004.

Froggatt, A. (2004) *The EU's Energy Support Programmes. Promoting Sustainability or Pollution?*, http://www.greenpeace.org/international_en/multimedia/download/1/459479/0/EUsubsidiesReport.pdf, cited 1 March 2005.

Goldberg, M. (2000) *Federal energy subsidies: Not all technologies are created*, REPP Research report, http://www.crest.org/repp_pubs/pdf/subsidies.pdf, cited 23 April 2005.

Greenpeace France (1998) *Soutiens et subventions de l'État aux énergies en France*. Paris: Greenpeace.

Green Scissors (2002) *Running on Empty. How Environmentally Harmful Energy Subsidies Siphon Billions from Taxpayers*, Green Scissors Campaign, <http://www.foe.org/res/pubs/pdf/running.pdf>, cited 18 February 2005.

IEA (1998) *Nuclear Power. Sustainability, Climate Change and Competition*. Paris: IEA.

ILO-ACTRAV (2004) *Electricity Reform Abroad and U.S. Investment*, <http://www.itlco.it/actrav/actrav-english/telearn/global/ilo/frame/ele.htm>, cited 29 October 2004.

Kahn, J.R. (1998) *The Economic Approach to Environmental and Natural Resources*. Orlando: The Dryden Press.

League of Conservation Voters (2003) *The Energy Policy Act of 2003. HR6: Big Giveaways for Big Industry*. League of Conservation Voters.

League of Conservation Voters (2005) *National Energy Policy*, <http://capwiz.com/lcv/issues/votes/?votenum=241&chamber=H&congress=1082>, cited 21 April 2005.

- Leurs, B. & Wit, R.C.N. (2003) *Environmentally harmful support measures in EU Member States*. Delft: CE. http://cedelft.nl/eng/pdf/03_7905_11.pdf, cited 11 February 2005.
- Mechtenberg-Berrigan (2003) Energy Bill to Bail Out Nuclear Industry, *Nukewatch Pathfinder*, Winter 2003-4.
- Mechtenberg-Berrigan, M. (2004) *Deadly Deceit: Debunking the Myths of Nuclear Power*, *Nukewatch Pathfinder*, Spring 2004.
- Moths, E. (1994) Internalization of External Costs During the Crisis of Environmental Policy or as a Crisis for Economic Policy, in Hohmeyer, O & Ottinger, R. (eds.) *Social Costs of Energy - Present Status and Future Trends*. Proceedings of an International Workshop held at Racine, Wisconsin, September 8-11, 1992. Berlin: Springer-Verlag.
- NEA (2004) *Revised Nuclear Third Party Liability Conventions improve victims' rights to compensation*. Press communiqué, <http://www.nea.fr/html/general/press/2004/2004-01.html>, cited 13 February 2004.
- NIRS/WISE (2003) Financing Nuclear Power Plants, *Nuclear Monitor* 600.
- NIRS/WISE (2005) A back door comeback. Nuclear energy as a solution for climate change?, *Nuclear Monitor*, 621 & 622, February 2005 (special edition). http://www.greenpeace.org/international_en/multimedia/download/1/459479/0/EUsubsidiesReport.pdf.
- OECD (1998) *Improving the environment through reducing subsidies*. Paris: OECD.
- Oosterhuis, F. (2001) *Energy subsidies in the European Union*. Final Report, European Parliament.
- Pieprzyk, B. (2004) *How do Subsidies for Fossil and Nuclear Energies Inhibit the Development of Renewable Energies?* The Third Wind Energy Conference & Renewable Energy Exhibition. The 2nd Wind Power Asian, October 31 - November 4 2004, Beijing, China.
- Ruijgrok, E. & Oosterhuis, F. (1997) *Energy Subsidies in Western Europe. How governments use taxpayers' money to promote climate change and nuclear risk*. Amsterdam: Greenpeace.
- Scheer, S. (2004) *Nuclear Energy Belongs in the Technology Museum*, <http://www.renewableenergyaccess.com/real/news/story?id=19012>, cited 24 November 2004.
- The Third Opinion (2001) What the industry really fears, *The Third Opinion*, Spring 2001.
- Thomas, S. (2002) *The economics of new nuclear power plants and electricity liberalisation: Lessons for Finland from British experience*, Public Service International Research Unit (PSIRU), University of Greenwich, presented in Helsinki, Jan. 15, 2002 for Greenpeace, Finland, <http://www.psiru.org/publicationsindex.asp>, cited 7 March 2005.
- Thomas (2004) *The UK Nuclear Decommissioning Authority*. London: PSIRU, University of Greenwich.
- UIC (2004) Energy Subsidies and External Costs, *UIC Issues Briefing Paper*, 71, August 2004, <http://www.uic.com.au/nip71.htm>, cited 24 February 2005.
- UNEP (2004) *Energy Subsidies: Lessons Learned in Assessing their Impact and Designing Policy Reforms*. Paris: UNEP.
- UNEP/IEA (2002) *Reforming Energy Subsidies*. Paris: UNEP/IEA.
- Varley, C. & Paffenbarger, J. (1998) *Electricity Market Competition and Nuclear Power*, The Uranium Institute 23rd Annual Symposium 10-11 Sept. 1998, London, <http://www.world-nuclear.org/sym/1998/varley.htm>, cited 27 January 2005.