

HOGE (MAATSCHAPPELIJKE) KOST VAN KERNENERGIE

HOGE INVESTERINGSKOST NIEUWE CENTRALES VERSUS INVESTERINGSKOST VAN DE ALTERNATIEVEN

Kernenergie is duurder dan windenergie, heeft ongeveer dezelfde prijs als waterkracht, maar is goedkoper dan zonne-energie op basis van fotovoltaïsche cellen (Oko-Instituut, 1997).

De kosten voor nucleaire energie blijven stijgen, terwijl de kosten voor hernieuwbare energiebronnen redelijk snel dalen, doordat deze nog relatief nieuw zijn, de technologische vooruitgang (efficiëntie) nog een groot potentieel heeft en de schaalvergroting de kostprijs doet dalen. Dat de kost voor nucleaire energie toeneemt, komt doordat kernenergie in het verleden zwaar gesubsidieerd werd door de overheid, en de volledige kost nooit in rekening gebracht werd.¹

De kosten van nucleaire energie kunnen we opdelen in de productiekost enerzijds (waarvan de belangrijkste de investerings-, personeels- en brandstofkosten zijn) en externe kosten (milieueffecten, ongevalrisico, afvalverwerking, broeikaseffect,...) anderzijds.

INVESTERINGS- EN OPWEKKOSTEN (PRODUCTIEKOSTEN)

In vergelijking met een klassieke centrale op steenkool of gas is een nucleaire centrale duur om te bouwen; per geïnstalleerde kW aan productievermogen kost een nucleaire centrale zoals in Doel of Tihange ongeveer 1.700 euro. Voor steenkool is dat ongeveer 1.300 euro, voor een gascentrale 500 euro.

De brandstofkosten in nucleaire centrales zijn dan weer relatief laag. We kunnen stellen dat de kostprijs van één nucleaire kWh voor 60% bestaat uit investeringskosten, 20% brandstofkosten en 20% onderhouds- en verwerkingskosten. Voor steenkool- en gascentrales kan het aandeel brandstofkosten oplopen tot respectievelijk 50 en 70%¹¹.

Volgens een rapport dat in 2002 gepubliceerd is in opdracht van de Britse regering, zal windenergie tegen 2020 kunnen concurreren met de meest performante gascentrales en goedkoper zijn dan stroom uit kernenergie en steenkool (zie figuur). Bij dezelfde investering zorgt windenergie voor twee keer zoveel jobs en twee keer zoveel elektriciteit als nucleaire energie¹¹¹. Door de schaalvoordelen en het groot innovatiepotentieel neemt de kostprijs van windenergie nog jaarlijks af, terwijl die van klassieke centrales – onder meer door de duurder wordende brandstoffen – enkel toeneemt. Daarbij zijn dan nog de externe kosten buiten beschou-

wing gelaten, zoals de kost voor de veroorzaakte milieuschade. Als je ook die kosten meerekent, wordt windenergie één van de goedkoopste elektriciteitsbronnen.

Table 6.1 UK Performance and Innovation Unit cost estimates

Technology	2020 unit cost, 5-15% discount rate		Confidence in estimate
	pence/kWh	cents/kWh	
End use efficiency	Low	Low	High
Photovoltaic	10-16	15-24	High
Wind - onshore	1.5-2.5	2.3-3.8	High
Wind - offshore	2-3	3-4.5	Moderate
Energy crops	2.5-4	3.8-6	Moderate
Wave	3-6	4.5-9	Low
Fossil with CO2 capture and sequestration	3-4.5	4.5-6.8	Moderate
Nuclear	3-4	4.5-6	Moderate
CCGT	2-2.3	3-3.5	High
Coal gasification (IGCC)	3-3.5	4.5-5.3	Moderate

AFVALKOST

De verwerking van nucleair afval brengt niet alleen een ernstig risico met zich mee, ook de kost voor de berging ervan is groot. Er zijn 2 mogelijkheden: een gedeelte van het nucleair afval opwerken zodat het opnieuw als brandstof gebruikt kan worden, ofwel het afgekoelde afval opslaan in diepe geologische formaties. De bijkomende risico's bij opwerking (transport naar opwerkingsfabriek, proliferatie van plutonium) en de extra kosten die hierdoor ontstaan, hebben ertoe geleid dat de tweede optie momenteel meer voorkeur geniet.

Bij het nucleaire afvalvraagstuk ontstaat vooral een probleem met het waarderen van kosten die zich uitstrekken over een lange tijdsperiode (bergen van kernafval gedurende tienduizenden jaren).

Volgens de recentste ramingen bedraagt het volume afval dat NIRAS tot in 2070 zal moeten beheren:

- 70.500 m³ afval van categorie A (laag- of middelactief en kortlevend afval);
- 8.900 m³ afval van categorie B (laag- of middelactief en langlevend afval);
- 2.100 tot 4.700 m³ afval van categorie C (hoogactief en langlevend afval).

Volgens Gilbert Eggermont (SCK en VUB) zal 16 tot 20 miljard euro nodig zijn om tot een oplossing te komen voor het laagradioactief afval alleen al.

HOGE (MAATSCHAPPELIJKE) KOST VAN KERNENERGIE

EXTERNE KOSTEN

Ontmanteling

Tot op heden zijn nog niet veel nucleaire installaties ontmanteld, maar in de komende jaren zullen heel wat installaties aan het einde van hun levensduur komen en dus gesloten worden. Uit ervaring o.a. in de Verenigde Staten blijkt dat dit een extreem duur proces is. Zo was de kostprijs voor de ontmanteling van de Yankee Rowe nucleaire reactor in Massachusetts geraamd op 120 miljoen \$, maar de uiteindelijke kostprijs kwam uit op ongeveer 450 miljoen \$. De kosten zijn zo hoog omdat ook een groot deel van de gebouwen radioactief is en enkel kan afgebroken worden door robots. Het radioactief materiaal moet ook verwijderd worden en opgeslagen in veilige omstandigheden^{IV}.

Ongevalrisico

De mogelijke schade bij een kernongeval is zeer moeilijk in te schatten omdat er (gelukkig) nog maar weinig grote ongevallen gebeurden. In de praktijk voert men een risico-inschatting uit door het risico van elke stap in het productieproces te overlopen. Dit soort analyse in het kader van Externe project komt uit op ongevalrisicokosten voor ongevallen van de ergste soort (zoals Tsjernobyl) van ongeveer 0,14 €/kWh tot minder dan 0,0023 €/kWh voor ongevallen met minder ernstige radioactieve besmetting^V.

Aansprakelijkheid^{VI}

De Price-Anderson Act in de Verenigde Staten beperkt de aansprakelijkheid voor de kernindustrie in het geval van een ongeval op 9,1 miljard \$, dat is minder dan 2% van de 560 miljard \$ schade die kan veroorzaakt worden bij serieuze nucleaire rampen. Dit cijfer komt uit het Amerikaans federaal onderzoek naar de gevolgen van het 'Three Mile Island accident' in 1979. De andere 98% van de kosten moeten betaald worden door de overheid. Als de nucleaire industrie zelf de volledige financiële verantwoordelijkheid zou moeten dragen voor potentiële nucleaire rampen, zou de kost voor de verzekering gigantisch zijn en dan zou ook de kost voor nucleaire energie veel hoger liggen^{VII}. De 'Paris Convention on Third Party Liability' berekende de maximale economische aansprakelijkheid van nucleaire operatoren in 15 Europese landen. Alhoewel deze in 2004 opgetrokken is tot 700 miljoen euro (NEA, 2004), is dit bedrag nog niet significant in het geval dat er zich een echte nucleaire ramp zou voordoen.

Sinds de liberalisering en privatisering van de energiemarkt in het Verenigd Koninkrijk komt de volledige kost van nucleaire energie meer tot uiting. Bedrijven zijn

dan ook minder geneigd te investeren in deze vorm van energie, omdat die in een competitieve markt zonder overheidssubsidies niet meer rendabel is. (FOE, 1998)

De overheid bleef lang in gebreke bij het internaliseren van de belangrijke kostenposten, zoals de ontmanteling, het milieu- en afvalbeleid. De budgetten voor nucleaire R&D mogen dan wel al sterk verminderd zijn, volgens het Europese Milieuagentschap vertegenwoordigden ze op het einde van de jaren '90 nog altijd het grootste deel van de R&D-budgetten voor energie in Frankrijk en België^{VIII}.

De producenten van kernenergie worden door de overheid verplicht provisies aan te leggen om de toekomstige kosten van de ontmanteling van de eigen kerncentrales te dekken. De kost ervan wordt doorgerekend in de verkoopprijs van de kWh. Het fonds wordt beheerd door Electrabel. In een geliberaliseerde markt is het natuurlijk zeer de vraag in hoeverre er liquiditeitsproblemen optreden op het moment dat deze middelen voor het nucleaire passief vereist zijn.

[Daarnaast legt Synatom ook een provisie aan voor het beheer, de opslag, de opwerking of conditionering van verbruikte kernbrandstof en opwerkingsafval. De kost wordt doorgerekend in de brandstofkosten.

De overheid voorziet dotaties voor de provisie van het neo-technisch passief aan het SCK (voor radioactief afval, verbruikte brandstof en ontmantelingskosten van installaties). Het NIRAS ten slotte voorziet een provisie voor het beheer van radioactief afval op lange termijn, gefinancierd door de nucleaire afvalproducenten.]

- I Nuclear monitor, A back door comeback – Nuclear energy as a solution for climate change?, WISE, 2005
- II Is er een toekomst voor kernenergie in België?, J. Eyckmans en G. Pepermans (KULeuven), 2003, besteld door Energy, Transport & Environment
- III "Eole ou pluton?" (Wind vs Nuke), A. Bonduelle en M. Lefevre, december 2003 (http://www.greenpeace.org/france/download/1359592/0/Eole_ou_Pluton_VF.pdf)
- IV Nuclear monitor, A back door comeback – Nuclear energy as a solution for climate change?, WISE, 2005
- V Is er een toekomst voor kernenergie in België?, J. Eyckmans en G. Pepermans (KULeuven), 2003, besteld door Energy, Transport & Environment
- VI Nuclear monitor, A back door comeback – Nuclear energy as a solution for climate change?, WISE, 2005
- VII Mechtenberg-Berrigan, 2003
- VIII Bron: Kernenergie en maatschappelijk debat, studie in opdracht van het viWTA, SCK en VUB, 2004