

door drs. K. Blok en ir. M. Kok



Kornelis Blok studeerde natuurkunde aan de Rijksuniversiteit te Utrecht en is nu werkzaam bij de Stichting Natuur en Milieu.

Matthijs Kok studeerde Toegepaste Wiskunde aan de Technische Hogeschool Twente en was tevens als student-assistent verbonden aan 'De Boerderij', het Centrum voor Vraagstukken van Wetenschap en Samenleving aldaar. Hij is nu werkzaam bij het Centrum voor Energiebesparing.

Voor beide auteurs geldt dat de bijdrage aan dit artikel is geschreven op persoonlijke titel.

Naar een verantwoorde energietoekomst

Inleiding

De discussie rond de Nederlandse energievoorziening beweegt zich in het algemeen op het terrein van de korte-termijn-problemen: acute olietekorten, vervanging van eigen aardgas, problemen rond de kolen, aanlanding van LNG, sluiting c.q. vestiging van nieuwe kerncentrales.

De discussie sleept zich als het ware van probleem naar probleem voort; de maximale tijd waarin door de meeste deelnemers en beleidsmakers gedacht wordt is 10 à 15 jaar, de tijd nodig voor het plannen en bouwen van grote installaties, zoals elektriciteitscentrales.

Het gevolg hiervan is dat het energiebeleid steeds 'gedacht' wordt vanuit de be-

staande samenleving met de daar geldende technische mogelijkheden, politieke verhoudingen en menselijke opvattingen en gedragspatronen.

In dit artikel willen wij pleiten voor een benadering van de energieproblematiek die een christen-democratische partij waardig is. Allereerst is het dan nodig normen te stellen aan de hoogte van het energie-

verbruik en de te gebruiken vormen van energieopwekking. Vanuit deze basis moeten mogelijkheden gezocht worden tot verwerkelijking.

Verder moeten we erkennen dat een energiebeleid niet gemaakt kan worden door technici en economen, maar gedragen moet worden door een verantwoordelijke samenleving. Dat is vaak niet eenvoudig en zal veel strijd en overtuigingskracht kosten. Die strijd moeten we echter aangaan. Het gaat immers om de toekomst van onze samenleving.

In de inleiding van het laatste CDA-programma¹ worden drie begrippen genoemd die centraal dienen te staan in de benadering van maatschappelijke problemen:

- solidariteit en rechtvaardigheid;
- rentmeesterschap;
- gespreide verantwoordelijkheid;

Voor het energiebeleid betekent dit ondermeer:

- Er moet een einde komen aan de situatie, waarbij een klein deel van de wereld het grootste deel van de beschikbare energie gebruikt, waardoor de ontwikkeling van de rest steeds meer in het gedrang komt.

- We moeten zuinig zijn op de nog aanwezige energievoorraden; het huidige patroon van produktie en consumptie dat sterk op groei gebaseerd is moet meer en meer vervangen worden door systemen gebaseerd op duurzaamheid.

- Mensen moeten verantwoordelijkheid kunnen hebben voor opwekking en verbruik van energie - dit betekent dat systemen die aangepast zijn aan de menselijke maat de voorkeur verdienen boven groot-schalige systemen (dit betekent natuurlijk niet dat grootschalige systemen altijd afgewezen moeten worden).

Momenteel wordt onze energiebehoefte

voor bijna 100 % gedekt door fossiele brandstoffen. In de nabije toekomst zal dit niet sterk veranderen; de gevolgen voor het milieu worden echter nog kwalijker doordat het aandeel van de steenkool volgens de plannen toe zal nemen. Met name de uitwerp van vliegias en zwaveldioxide vormt een probleem. Daarnaast geldt voor de verbranding van alle fossiele brandstoffen dat een bijdrage geleverd wordt aan de toename van de kooldioxide-concentratie in de atmosfeer. De gevolgen hiervan voor het klimaat zijn onzeker. Ook omdat we een onevenredig deel van de wereldvoorraden *hier en nu* gebruiken moet de conclusie luiden dat we het gebruik van fossiele brandstoffen sterk moeten beperken.

Hierboven werden kort onze uitgangspunten voor het energiebeleid geschetst; voor een uitgebreidere behandeling zijn verwezen naar². In het navolgende zullen we eerst aangeven waarom we niet de weg op willen die velen nu wijzen: kernenergie. Daarna zullen we proberen duidelijk te maken dat besparingen en het gebruik van stromingsbronnen een reëel alternatief vormen. Tenslotte zullen we kort de wegen aangeven die leiden tot een dergelijk alternatief.

Vooraf moet nog duidelijk zijn dat we uitgaan van (of althans toe willen naar) een duurzame samenleving: de groei van de materiële welvaart zal tot nul moeten afnemen en de materiële consumptie zal zich moeten stabiliseren. Niet alleen vanuit energie-oogpunt is dit belangrijk, maar ook vanuit de milieu-, natuur- en grondstoffenoptiek. Een andere samenleving kan op de duur niet houdbaar zijn. Dit betekent overigens niet dat er geen economische groei kan zijn, maar deze zal wel beperkt zijn.

¹ Om een zinvol bestaan, CDA-verkiezingsprogramma '81-'85.

² *Blik op oneindig. Hoe een christen-democratisch energie-beleid er uit zou moeten zien*, CDJA-uitgave, 1981.

Kernenergie

Over het toepassen van kernenergie voor elektriciteitsproductie is veel geschreven. Het is een technologie die zowel grote beloften als grote gevaren in zich bergt. Kernenergie staat niet alleen als omstreden technologie (denk ook bijv. aan DNA-onderzoek, chips), maar heeft als blikvanger gefungeerd voor de schaduwkanten van de moderne techniek.

Hoe moeten we nu tegenover de kernenergie-technologie staan? Ons uitgangspunt is dat we alle relevante problemen van zo'n technologie moeten beschouwen tegenover de norm van verantwoordelijk beheren van de schepping. Het beschouwen van alle relevante aspecten kan betekenen dat analyses die bijv. tien jaar geleden gemaakt zijn, nu niet meer hoeven te gelden. Dat dit niet ondenkbaar is, kan geïllustreerd worden met een citaat uit één van de eerste in Nederland verschenen rapporten tegen toepassen van kernenergie voor het opwekken van elektriciteit: 'Geen van ons heeft ooit kernenergie bij voorbaat als verwerpelijk beschouwd. Integendeel zagen ook wij tot voor enkele jaren in vreedzame toepassing van kernenergie een oplossing, juist op tijd, voor de te verwachten uitputting van fossiele brandstoffen. Pas in de laatste jaren groeide het inzicht in bezwaren.'³

Verder betekent ons uitgangspunt dat een meer zakelijke benadering van het kernenergieprobleem voorop staat. Wel erkennen we de waarde van een emotionele benadering, maar deze mag niet functioneren zonder het zicht op argumenten. Voorbeelden van zo'n emotionele benadering zijn:

1. De Amerikaanse minister van energie, James B. Edwards, heeft ooit opgemerkt dat, indien de nucleaire industrie niet zou

zijn gesubsidieerd 'we in Siberië zouden hebben verkeerd, in plaats van de vrije wereld'.⁴

2. Op een vergadering van de VVD-partijraad werd opgemerkt dat het in het vraagstuk van de kernenergie gaat om de keus 'of we in het jaar 2000 nog een industrieland zijn of landbouwers'.⁵

Het komt ons voor dat beide bovenstaande benaderingen het zicht op de argumenten om al of niet kernenergie als technologie te gebruiken vertroebelt. We zien weinig in een dergelijke benadering om de keus vóór of tégen het vreedzaam toepassen van kernenergie te zien als een bewijs van 'goed gedrag'.

We zullen nu enkele thema's behandelen die in de discussies over kernenergie naar voren komen. De behandeling kan (natuurlijk) niet uitputtend zijn. De volgende thema's zullen globaal behandeld worden:

1. kosten; 2. proliferatie; 3. veiligheid; 4. afval. De nadruk zal liggen op de verschillende (wetenschappelijke) analyses die bij deze thema's gemaakt kunnen worden.

1. Kosten

Opvallend is dat weinig 'onafhankelijke' analyses gemaakt zijn naar de kosten van kernenergie. Voorstanders van kernenergie zijn van mening dat kernenergie goedkoper is dan (bijna) alle andere vormen van elektriciteitsopwekking, en tegenstanders beweren het tegendeel. Zo merkt A. J. van Loon (wetenschapsredacteur bij de KEMA) op dat 'ondanks de hoge bouwkosten toepassing van kernenergie een aanzienlijk prijsvoordeel oplevert. (...) In 1980 bleek in Nederland elektriciteit van kernenergie 3-7 cent per Kwh goedkoper dan die van conventionele centrales'⁶.

Op deze stelling is echter heel wat af te

³ P. Boskma e.a. - *Kernenergie in discussie*, Boerderijcahier 7502, TH Twente, 1975.

⁴ Science, 6 feb. 1981.

⁵ Trouw, 21 sept. 1981.

⁶ A. J. van Loon, *Kernenergie: voor of tegen?* Aula boek 689, 1981.

dingen. Zo wordt in een niet gepubliceerde studie van het Amerikaanse 'Department of Energy' geconcludeerd dat elektriciteit uit kernenergie iets duurder is dan elektriciteit uit olie-gestookte centrales en ongeveer twee maal zo duur als elektriciteit uit kolen-gestookte centrales indien in de prijs ook alle subsidies meegenomen worden die aan de nucleaire industrie verstrekt zijn.⁷ En de 'onafhankelijke' Amerikaanse energie-econoom Charles Komanoff komt tot de conclusie dat elektriciteit uit kernenergiecentrales duurder is dan elektriciteit uit kolencentrales, zelfs als deze uitgerust worden met 'sophisticated anti-pollution equipment'. Hij stelt bovendien dat uit de officiële cijfers van 'Atomic Industry Forum' blijkt dat elektriciteit uit kernenergiecentrales duurder is dan elektriciteit uit kolencentrales.⁸

In Nederland heeft ir. J. W. Storm van Leeuwen opzien gebaard met zijn boek 'Tussen Kernenergie en Kolen'⁹, waarin één van de belangrijkste conclusies is dat het energie-rendement van de splijtstofgang bij de lichtwaterreactor vrijwel nul is. Inmiddels heeft een commissie van het ministerie van Economische Zaken het boek afgewezen als zijnde onwetenschappelijk: 'Een gedegen, wetenschappelijk verantwoorde aanpak had zeker geleid tot andere conclusies'.¹⁰ Storm van Leeuwen vindt echter de kritiek van de commissie niet overtuigend: 'In het rapport wordt niet aangetoond waarom de door mij gebruikte literatuur onjuist zou zijn en ook niet wat de gevolgen daarvan zijn voor de gehele redenering'.¹¹

Gesteld moet worden dat op dit moment

de economische voordelen van kernenergie in vergelijking met kolen niet overtuigend aanwezig zijn. In ieder geval moet bij elke kostenberekening duidelijk zijn wat de aannames zijn van elke specifieke kostensoort (zoals bijv. de moeilijk te schatten afvalverwerkings- en ontmantelingskosten). De aannames over de onduidelijke kosten bepalen in grote mate de uitkomsten van de berekening.

Wel is duidelijk dat elektriciteit uit kern- en kolencentrales goedkoper is dan elektriciteit uit gas- en oliecentrales. Echter, elektriciteit uit gas- en oliegestookte warmte-kracht eenheden kan wel concurreren met elektriciteit uit kern- en kolencentrales, omdat bij de warmte-kracht eenheden de warmte niet weggegooid, maar ook gebruikt wordt.

2. Proliferatie

De proliferatie (verspreiding) van kernwapens vormt op dit moment één van de grote wereldproblemen. De laatste jaren wordt meer en meer erkend dat de verspreiding van de civiele nucleaire technologieën de *mogelijkheden* vergroot dat niet-kernwapenstaten de beschikking krijgen over (kern)bommateriaal. Het materiaal voor de bommen vormt op dit moment één van de grote barrières om daadwerkelijk een bom te maken; de kennis over de werking van een bom is beschikbaar.

Het verdrag tegen de verspreiding van kernwapens (non-proliferatie verdrag-NPV) vormt op dit moment een weinig effectief middel om de verspreiding van kernwapens tegen te gaan¹²:

– Het IAEA-controlesysteem (ingesteld

⁷ International Herald Tribune, 27-28 dec. 1980.

⁸ Nature, 30 april 1981.

⁹ ir. J. W. Storm van Leeuwen, *Tussen kernenergie en kolen*, Intermediairboek, 1980.

¹⁰ Energiespectrum, oktober 1981.

¹¹ Bèta, 18 aug. 1981.

¹² Voor een uitstekend overzicht zie W. A. Smit, *Het non-proliferatiestreven door de jaren heen*, Transaktie, maart 1981.

om vervreemding van materiaal tegen te gaan) is niet preventief (alleen achteraf kan vastgesteld worden dat bommateriaal 'weg' is), en is bovendien niet nauwkeurig.

– De kernwapenlanden hebben in het verdrag geen enkele verplichting op zich genomen om hun kernwapenvoorraden te verminderen. Ze hebben wel beloofd om de kernwapenvoorraden te verminderen (letterlijke tekst NPV: '...to pursue negotiations in good faith on effective measures relating to cessation of the nuclear arms race at an early date'), maar hiervan is nog steeds weinig te zien, zodat de kernwapens een steeds belangrijker plaats krijgen in de internationale politiek.

– Een aantal landen (zoals India, Pakistan, Israël, Frankrijk, China en Zuid-Afrika) zijn geen partij bij het NPV. De samenhang tussen kernwapens en civiele nucleaire technologie wordt ook zichtbaar in het Israëliëse bombardement onlangs op de kern-reactor in Bagdad (Irak), en in een publikatie van het NIVV, waarin staat dat in Amerika serieus gedacht wordt over militair gebruik van plutonium uit 'commerciële' kerncentrales. Het NIVV vraagt zich af of 'Washington met deze plannen niet een buitengewoon slecht voorbeeld geeft aan landen die niet beschikken over kernwapens'¹³.

Geconcludeerd moet worden dat op dit moment proliferatierisico's bij wereldwijde verspreiding van de civiele nucleaire technologie (vooral de 'gevoelige' verrijking- en opwerkingstechnologieën) reëel zijn. Natuurlijk kan ook gesteld worden dat militaire toepassing in de vorm van atombommen ook plaats vindt zonder kernenergiecentrales. Voor een deel is dit zo, maar tevens is het ook zo dat op dit moment veel landen de civiele nucleaire technologie lijken te gebruiken om 'de bom' te verkrijgen.

In het beleid met betrekking tot de inpassing van kernenergie in de Nederlandse elektriciteitsvoorziening heeft het proliferatieprobleem geen rol gespeeld: eerst met het argument dat kerncentrales niets met kernbommen te maken hebben, nu met het argument dat het niets oplost als Nederland geen kerncentrales bouwt. Op korte termijn is dit laatste waar, op langere termijn niet.

3. Veiligheid

Over de veiligheid van kerncentrales lopen de meningen sterk uiteen. Allereerst is het de vraag wat met veiligheid bedoeld moet worden. Er zijn globaal twee veiligheidsconcepten te onderkennen:

a. Centraal in dit veiligheidsconcept staat het risico van een ongeluk. Het risico wordt als volgt gedefinieerd: risico = kans x gevolg. (D.w.z. risico van een kerncentrale is de kans op een ongeluk per jaar vermenigvuldigd met het gevolg van een ongeluk. Voorbeeld: als de geschatte kans op een ongeluk gelijk is aan 10^{-6} per jaar per kerncentrale, en het gevolg van een ongeluk is 10^{+5} doden dan is het risico van een kerncentrale 0.1 dode per jaar.)

b. In dit veiligheidsconcept staat het maximale gevolg van een ongeluk centraal. Met bovenstaand voorbeeld wordt dan de vraag of een ongeluk met 10^{+5} doden aanvaardbaar is, ook al is de kans op zo'n ongeluk klein. Immers, zo'n groot ongeluk is kwalitatief anders (lange termijngevolgen, maatschappelijke ontwrichting) dan vele kleine ongelukjes met in totaal een gelijk aantal doden.

Grote verdeeldheid is aanwezig over de vraag wat nu maximaal het gevolg kan zijn van een groot ongeluk met een kerncentrale. Volgens een onderzoek aan de TH Twente¹⁴ kan zo'n ongeluk hele gebieden onbewoonbaar maken en kan,

¹³ Trouw, 9 okt. 1981.

¹⁴ G. van Dijk, W. A. Smit, *Kleine kansen — grote gevolgen*, Boerderijcahier 7601, TH Twente, 1976.

afhankelijk van de aannames, het aantal slachtoffers meer dan 100.000 bedragen. Volgens B. Th. Eendebak zal 'een extreme ramp met een kernenergiecentrale in Nederland nooit meer dan enkele tientallen directe slachtoffers kunnen veroorzaken. Het aantal mensen dat als gevolg van de opgelopen straling veel later komt te overlijden bedraagt bij zo'n extreem ongeval dat naar menselijke maatstaven nooit plaats zal vinden eveneens tientallen per jaar. (...) Wel komt bij de berekeningen aan reactorongevallen het belang naar voren voor een goede alarmregeling'.¹⁵ Verder merkt Eendebak op dat het onderzoek aan de TH Twente geen aanleiding geeft om deze conclusie (en soortgelijke conclusies in een rapport van de Gezondheidsraad over deze materie) te herzien. Echter, de twee bovengenoemde onderzoeken met geheel verschillende conclusies gaan uit van verschillende veronderstellingen, waarbij onduidelijk is welke nu meer 'waar' zijn. Het is dus niet juist van Eendebak (en ook de Gezondheidsraad¹⁶) om te stellen dat het onderzoek aan de TH Twente niet correct is. Wetenschappelijk gezien hebben op dit moment beide bovengenoemde onderzoeken evenveel recht van spreken.

4. Afval

Het radioactief-afvalprobleem is jarenlang niet als probleem herkend en erkend. Pas de laatste jaren wordt dit probleem serieus genomen. Het afvalmateriaal moet zorgvuldig voor lange tijd (wellicht eeuwen) worden opgeborgen. De vraag is of deze verantwoordelijkheid voor zo'n lange tijd de menselijke maat niet te boven gaat¹⁷. De laatste tijd wordt in Nederland (en niet alleen hier) gepleit voor het opslaan van radioactief afval in zoutkoepels.

Berekeningen (o.a. van J. Hamstra van het ECN) zouden hebben aangetoond dat dit veilig kan geschieden, en proefboringen zouden nu alleen de vraag moeten beantwoorden of aan enkele veronderstellingen, gemaakt bij de berekeningen, voldaan is. Echter, vooral geologen vragen zich af wat de waarde is van dergelijke berekeningen. Het is immers op dit moment onbekend hoe de zoutkoepel reageert op het inbrengen van een warmtebron. Toekomstvoorspellingen over het gedrag van een zoutkoepel en de 'garanties' die daaruit moeten voortvloeien voor een veilige opslag van radioactief afval gedurende duizenden jaren zijn daarom onverantwoord. Berekeningen hierover blijven dus afhankelijk van speculatieve aannames. En ook proefboringen kunnen geen antwoord geven op bovenstaande vraag! Vanwege de onzekerheden heeft men in Amerika besloten om radioactief afval vooralsnog niet in zoutkoepels op te slaan. Geconcludeerd moet worden dat de stelligheid waarmee het ministerie van Economische Zaken en het ECN beweren dat opslag van radioactief afval in zoutkoepels veilig is op dit moment ongegrond is.

Het beleid van de Nederlandse overheid is erop gericht dat het kernafval gerecycled ('opgewerkt') wordt in zgn. 'opwerkingsfabrieken'. Nederland heeft geen opwerkingsfabrieken, het kernafval gaat naar de opwerkingsfabrieken in het Franse La Hague. Het is wel zo dat een deel van het afval weer teruggezonden wordt naar Nederland (en ook waarschijnlijk een deel van de fabriek; de precieze inhoud van de contracten is geheim). Aan het opwerken zijn op dit moment twee grote problemen verbonden: ten eerste is het een erg 'smerige' technologie, d.w.z. de radioactiviteit die vrijkomt bij het opwerken is erg moei-

¹⁵ Energiespectrum, okt. 1981.

¹⁶ *Aanvullend advies inzake kerncentrales en Volksgezondheid*, Gezondheidsraad, Rijswijk, 1978.

¹⁷ prof. dr. E. Schuurman, *Het demonische in de moderne techniek*, Beweging, april 1978.

lijk in de hand te houden. De geschiedenis van de opwerkingsfabrieken bewijst dit ook. In de tweede plaats is opwerking erg proliferatie-gevoelig: bij het opwerken komt plutonium vrij, en deze stof is ook geschikt als bommateriaal. (President Carter besloot destijds, mede om deze reden, een paar jaar geleden om geen opwerking toe te staan in Amerika – geen 'plutonium-economie'. Het lijkt erop dat Reagan een heel ander beleid gaat voeren.)

Een ander aspect van het afvalprobleem wordt vaak vergeten: dit betreft de enorme hoeveelheden gevaarlijk afval die vrijkomen bij het winnen van uraan uit erts.¹⁸ Concluderend kan gesteld worden dat de afvalproblematiek nog lang niet opgelost is en nog steeds een wezenlijk probleem is.

Conclusies

Samenvattend kunnen we stellen dat op dit moment nog te veel haken en ogen zitten aan de kernenergietechniek om deze verantwoord toe te kunnen passen:

a. het proliferatie-vraagstuk en de afvalproblematiek zijn wezenlijke problemen.
b. De kosten-baten analyses en de veiligheidsproblematiek pleiten niet sterk voor kernenergie.

c. De nog niet genoemde beheersingsproblemen (denk aan de beschouwingen van R. Jungk over de 'politiestaat'¹⁹) zijn zeker niet verwaarloosbaar.

Het vaak gehanteerde argument dat kerncentrales nodig zijn om de olie voor de derde-wereldlanden te sparen wijzen we af. De derde-wereldlanden zijn veel beter af als de rijke wereld meer aandacht besteedt aan besparingen en aan de ontwikkeling van 'alternatieve' energiebronnen (zoals zonne-energie).

Over het artikel 'Energie en de Nederlandse toekomst' van H. van der Laan (in

Christen Democratische Verkenningen, april 1981) willen we opmerken:

– Het lijkt ons onverantwoord om de zorg voor het afval wat wij veroorzaken af te schuiven op de generaties na ons en te speculeren op nieuwe technische ontwikkelingen.

– Van der Laan is veel te optimistisch over de prijs van elektriciteit uit kerncentrales (zie boven).

– Een vermogen van 7500MW kerncentrales is alleen inpasbaar in de elektriciteitsvoorziening bij een verdubbeling van het elektriciteitsverbruik in het jaar 2000 t.o.v. 1980, kerncentrales zijn immers slecht bij te regelen. Het overig vermogen moet dan wel bestaan uit dure, snelstartende gas-eenheden.

Een verdubbeling van het elektriciteitsverbruik is zowel in 'scenario-B' (totaal gelijkblijvend energieverbruik in het jaar 2000 t.o.v. 1980) als in 'scenario-C' (30 % meer energieverbruik in het jaar 2000 t.o.v. 1980, volgens Van der Laan een realistisch CDA streef-doel) erg onwaarschijnlijk.

In de rest van ons artikel zullen we aandacht besteden aan de 'alternatieve' energiebronnen en besparingen. Vooral de laatste jaren is het inzicht gegroeid dat deze voor een groot deel in de energiebehoefte voorzien kunnen, zodat de noodzaak om kernenergie in te voeren, ontbreekt.

Aanvaardbare energieproductie en -consumptie

Een van de eerste vragen die gesteld worden als gesproken wordt over een energievoorziening gebaseerd op vernieuwbare energiebronnen is: 'kan het wel?'. Het antwoord zou vrij simpel kunnen zijn: 'ja, want tot voor een paar honderd jaar heeft de mens alleen maar gebruik gemaakt van

¹⁸ Zie ook 'aanvullende informatie' in het boek van prof. dr. J. D. Fast, *Energie uit atoomkernen — Natuur en techniek*, Maastricht, 1980.

¹⁹ R. Jungk, *De atoomstaat*, Elsevier, 1978.

vernieuwbare energiebronnen, zoals hout, zijn eigen spierkracht en die van dieren'. Een andere vraag is echter of het ook kan, wanneer als voorwaarde gesteld wordt dat het huidige welvaartspeil behouden blijft, of zelfs gemiddeld iets stijgt. Met 'behoud van welvaart' wordt hier bedoeld: behoud van bepaalde materiële verworvenheden, zoals grootte van de woonruimte, mobiliteit, gebruik van consumptiegoederen. Stijging van de gemiddelde welvaart zal optreden doordat bepaalde verworvenheden nu nog slechts door een kleine groep bezeten worden en op de duur zullen veralgemeniseren. Op wereldschaal zal dit effect uiteraard vele malen groter zijn dan wanneer we alleen naar het eigen land kijken. We zullen bovengenoemde vraag nu eerst voor de Nederlandse situatie bekijken.

Behoud van materiële welvaart betekent beslist niet dat het energieverbruik op het huidige peil moet blijven. Nemen we de besparingen in ogenschouw, dan zijn er twee benaderingen:

1) er wordt alleen gekeken naar bespa-

ringen die technisch mogelijk zijn – dit betekent verhoging van de energie-efficiency van de bestaande productie- en consumptieprocessen;

2) er wordt uitgegaan van een samenleving die op een meer bewuste wijze met haar energie omgaat, bijv. in de huishoudingen zuiniger is en meer autoritten vervangt door openbaar vervoer.

Laten we de eis van behoud van materiële welvaart vallen dan bestaat natuurlijk de – vanuit onze optiek voor de hand liggende, maar maatschappelijk moeilijk aanvaardbare – derde mogelijkheid, dat we teruggaan in materiële welvaart om belangrijke waarden als milieu- en natuurbehoud, goede arbeidsomstandigheden, e.d. veilig te stellen. Voorlopig richten we ons op het eerste en hopen op het tweede.

Besparingen

Er zijn enorme besparingen mogelijk door alleen een efficiënter gebruik van de primaire energie. De belangrijkste zijn:

– Energiebewust bouwen: dit betekent in de eerste plaats natuurlijke goede isolatie; daarnaast moet bij de bouw meer ge-

Tabel 1. Energiebehoefte en besparing bij productie van recyclede producten t.o.v. primaire productie (Amerikaanse cijfers)

	productie van erts vraagt kwh per ton	herwonnen metaal vraagt kwh per ton	besparing uitgedrukt in kwh per ton herwonnen metaal	energie- besparing door recycling (%)
aluminium	71.491	5.742	65.749	92 %
koper	32.815	5.057	27.758	85 %
ijzer/staal	7.032	2.496	4.536	65 %
lood	7.911	2.798	5.113	65 %
zink	19.045	7.533	11.512	60 %
papier	16.320	5.919	10.401	64 %
rubber	9.150	2.680	6.470	71 %

bron: Recycling, feb. 1981.

²⁰ M. Molag, A. van der Veer, F. Vlieg, H. J. M. de Vries, *Energie en industriële productie*, Economisch-Statistische Berichten, 10-1-'79.

streefd worden naar een optimale benutting van 'passieve' zonne-energie en andere natuurlijke bronnen.

- Verbeterde efficiëntie van elektrische apparaten.
 - Gecombineerde opwekking van warmte en elektriciteit: stadsverwarming en warmte-kracht-koppeling in de industrie.
 - Zuiniger vervoermiddelen.
 - Betere benutting van afvalwarmte en andere rendementsverbeteringen van industriële processen; overschakeling op zuinger productie-procedés.
- Andere besparingsmogelijkheden zijn niet puur technisch, maar betekenen meer structurele veranderingen:

- Verandering van de industriële produktiestructuur; d.w.z. vermindering van het aandeel van de energie-intensieve industrie in de totale produktie-capaciteit. Nederland heeft – vergeleken met de consumptie van het geproduceerde – een overschot aan energie-intensieve industrieën. Deze zijn verantwoordelijk voor het overgrote deel van de stijging van het energieverbruik in de laatste decennia ²⁰. Industriële vernieuwing zal zich dus voornamelijk moeten richten op energie-extensieve (vaak technologie-intensieve) produktie.
- Overschakeling naar produktie-consumptie-patronen gebaseerd op hergebruik van grondstoffen. Recycling vermindert het energieverbruik sterk; voor een indruk van besparingen bij het recyclen van enkele produkten, zie tabel 1.

Voor het niveau van het energieverbruik op langere termijn zijn voor verschillende landen studies gemaakt, die over het algemeen op een veel lager totaalverbruik uitkomen dan de officiële scenario's. Deze

laatste gaan meestal uit van een doorgaande economische groei en een sterke koppeling tussen deze groei en de toename van het energieverbruik. Meer gedetailleerde analyse geeft echter aan dat veel lagere verbruikscijfers mogelijk zijn. Dergelijke methoden zijn niet gebaseerd op economische, maar op fysische grootheden. Uitgegaan wordt van een bepaald niveau van menselijke activiteiten zoals wonen (uitgedrukt in vloeroppervlak), autorijden (uitgedrukt in het aantal reizigerskilometers, industrie (uitgedrukt in hoeveelheid produkten), etc. Dat niveau ligt overigens meestal boven het huidige. Berekening van het totaalverbruik komt dan neer op sommatie van de minimale hoeveelheden primaire energie, nodig voor de verschillende activiteiten ²¹.

Zo komt Leach ²² voor Groot-Brittannië voor het jaar 2025 op een ongeveer gelijkblijvend energieverbruik bij een flinke stijging van de materiële consumptie: een factor anderhalf à twee. Hierbij zijn alleen aannames gemaakt die nu al eenvoudig realiseerbaar zijn. Miall en Oliver ²³ gaan verder: door te kijken naar de technisch haalbare besparingsmogelijkheden onder aanname van een stijgende materiële levensstandaard komen ze tot een verbruik in het jaar 2025 van 56 % van het huidige. Worden grote maatschappelijke veranderingen aangenomen, die leiden tot nieuwe opvattingen en gedragspatronen, dan komen ze nog veel lager uit: 27 %. Ook voor veel andere landen worden, onder verschillende aannames, dalingen soms tot de helft van het huidige verbruik mogelijk geacht ²⁴.

In Nederland is door Potma ²⁵ een aanzet

²¹ B. Sørensen: *Renewable Energy*, Academic Press, London/New York, 1979.

²² G. Leach et al.: *A Low Energy Strategy for the United Kingdom*, Science Reviews Ltd., Londen, 1979.

²³ H. Miall, D. Olivier: *A Summary of the E.R.R. Energy-efficient Futures*, Second International Conference on Soft Energy Paths, Rome, januari 1981.

²⁴ E. v. d. Hoeven: *Planning toekomstig energieverbruik kan betrouwbaarder*, Energiebesparing, sept. 1981.

²⁵ T. Potma: *Het vergeten scenario*, Meulenhoff, A'dam, 1979.

gegeven tot lage-energie-scenario's met zijn 'vergeten scenario'. Hij komt voor het jaar 2000 op een verbruiksniveau van 69 % van dat van 1975. In het jaar 2025 op 61 %. Een uitgebreidere studie – vooruitkijkende tot het jaar 2000 – wordt momenteel verricht door het Centrum voor Energiebesparing, een ingenieursbureau gelieerd aan de Nederlandse milieuorganisaties. Voorlopige resultaten geven aan dat 20 % energiebesparing bij een stijging van het reële loon met 0,5 % haalbaar is. Tevens levert dit 145.000 extra arbeidsplaatsen op ²⁶.

Mede gezien de resultaten van de buitenlandse studies lijkt voor Nederland een uiteindelijke besparing van 40 % van het huidige energieverbruik zeker haalbaar (bijv. in het jaar 2025). Dit percentage besparing ligt veel hoger dan in de Enernota's van de (vorige) regering genoemd wordt.

Mogelijkheden van stromingsbronnen

Wij willen nu ingaan op de mogelijkheden van de 'alternatieve' energiebronnen. Het is moeilijk om hiervoor complete scenario's te geven, omdat de ontwikkelingen op dit gebied nog in volle gang zijn. Op korte termijn is de belangrijkste vernieuwbare bron windenergie, de laatste jaren vrij snel geëvolueerd van kabouterideaal tot belangrijke bouwsteen voor de elektriciteitsvoorziening, mede door de publiciteit rond het plan-Lievensse. In het rapport dat naar aanleiding van het voorstel Lievensse geschreven is door de cie.-Plantema ²⁷, wordt 3300MW aan opge-

steld windenergievermogen voorzien, in combinatie met een opslagbekken.

Momenteel wordt gediscussieerd over de vraag in hoeverre en wanneer een opslagsysteem nodig is bij inpassing van windenergie in het elektriciteitsnet ²⁸. Duidelijk is wel dat er niet onaanzienlijk vermogen opgesteld kan worden, zonder opslagsysteem. Opzienbarend is vooral dat een dergelijk systeem, in tegenstelling tot eerdere schattingen economisch rendabel zal zijn ²⁹.

Op langere termijn zijn er zeker meer mogelijkheden. De volgende opties liggen open:

- 1) De centrale opwekking met behulp van windturbines in beheer van de energiegebruikers: industrieën, landbouwbedrijven, particulieren.
- 2) Centrale opwekking, bijv. onder verantwoordelijkheid van de elektriciteitsbedrijven. De windturbines kunnen geconcentreerd opgesteld worden in windparken, waarbij zowel aan land- als aan zeelocaties gedacht kan worden. Gespreide opstelling heeft echter de voorkeur waarbij gebruik gemaakt kan worden van nutteloze terreinen, zoals gebieden rond verkeersinfrastructuur, langs kanalen en dijken, of op industrieterreinen.

Alleen al met behulp van windturbineparken is in principe een enorm vermogen haalbaar, zeker in de orde van grootte van het huidige Nederlandse elektriciteitsverbruik ³⁰. De vraag is alleen of dit op een voor natuur en landschap aanvaardbare wijze kan.

Over een elektriciteitsnet dat in plaats van

²⁶ H. Y. Becht, T. G. Potma, *Het CE-scenario, een realistisch alternatief*. Centrum voor Energiebesparing, Delft, 17 dec. 1981.

²⁷ *Windenergie en waterkracht*, Rapport van de Begeleidingscommissie Voorstudie Plan Lievensse, Staatsuitgeverij, 1981.

²⁸ Diverse bijdragen aan de Nationale Windenergie Conferentie te Veldhoven, 2-4 juni 1981.

²⁹ A. A. de Boer: *Het project-Lievensse: terug naar af*, ESB, 12 augustus 1981.

³⁰ A. A. van Essen: *Windenergie in Nederland, planologische aspecten*, Energiespectrum, 7-8/81; en: J. van Iperen, R. J. J. van Alphen: *Windenergie buitengaats*, Nat. Windenergie conf. Veldhoven, juni 1981.

voor een bescheiden deel, voor het overgrote deel zijn energie uit windkracht haalt is nog weinig nagedacht. In elk geval is opslagcapaciteit vereist. Het meest voor de hand ligt opslag in waterreservoirs. Men denke aan het plan-Lievensse, maar er zijn ook andere mogelijkheden: ondergronds, in oude mijnen, of in het buitenland, waar door de grote hoogteverschillen minder oppervlakte nodig is. Waarschijnlijk is ook reserve-vermogen door vloeibare of gasvormige brandstoffen, grotendeels ingevoerd uit het buitenland (waarover later meer) nodig ³¹.

Een ontwikkeling die in verband met windenergie nog genoemd moet worden is die van de 'tip-vane'. Dit is een kleine uitbreiding aan de uiteinden van de windturbine-rotor, waardoor flinke rendementsverbeteringen mogelijk zijn. De tip-vane wordt momenteel in de praktijk getoetst.

Een andere belangrijke bron voor de toekomst, ook voor Nederland, is zonne-energie voor lage-temperatuurwarmte. Met behulp van zonnecollectoren op de daken van de te verwarmen woningen en gebouwen gemonteerd, kan warm water verkregen worden tot een temperatuur van ca. 90°C. Het is nu al wel duidelijk dat door alleen de daken van de te verwarmen gebouwen te gebruiken niet de tapwatervoorziening en de ruimteverwarming op het huidige peil gehandhaafd kunnen blijven.

Juist in de ruimteverwarmingssector kunnen echter enorme besparingen bereikt worden, niet alleen door betere isolatie, maar vooral ook door huizen energiebewust te ontwerpen. Dat wil zeggen dat de warmtehuishouding zo efficiënt mogelijk gemaakt wordt en dat een optimaal

gebruik wordt gemaakt van de directe instraling van de zon – zgn. passieve zonne-energie. Een recent ontwerp pretendeert zelfs met slechts 10 % van het huidige externe energieverbruik toe te kunnen, zelfs zonder gebruik te maken van zonnecollectoren. Dit ontwerp lijkt nu al economisch rendabel ³². Bij een dermate laag verbruik is voorziening in de warmtebehoefte door actieve elementen (zonnecollectoren) zeer goed mogelijk. Zonnecollectoren voor warmteproductie zijn nu echter nog niet rendabel. Hetzelfde geldt voor zonneboilers.

Ook bij gebruik van zonne-energie is uiteraard opslag nodig: voor dag/nacht-opslag is een opslagvat van enkele m³ voldoende. Voor seizoenopslag wordt momenteel het meest gedacht aan opslag in de bodem onder de gebouwen (per wijk). Een experiment hiermee wordt momenteel in Groningen uitgevoerd. Mede door de eigenschappen die van de gesteldheid van de bodem verlangd worden lijkt dit tot nu toe nog niet zo geslaagd.

Overige bronnen die elk een bescheiden, maar niet onbelangrijke bijdrage kunnen leveren:

- waterkracht (bijv. uit de Maas of de Oosterschelde);
- aardwarmte;
- biogas (vergassing van mest en ander organisch afval);
- energie uit vuilverbranding;
- golfslag-energie.

Moeilijker is het uit stromingsbronnen te voorzien in vloeibare (of evt. gasvormige) brandstoffen voor de vervoerssector en voor hoge-temperatuur-warmte voor de industrie. Wat dat betreft zal Nederland toch wel afhankelijk blijven van gebruik van eigen aardgas of van energie-import.

³¹ R. S. Caputo: *Solar Energy for the Longer Term*, ECE Seminar on Technologies Related to New Energy Sources, december 1980.

³² J. Niesten: *CV-loze woning verlaagt woonlasten bij gelijkblijvend comfort* (over de Kristinsson-woningwetwoning), *Cobouw-magazine*, 6-2-'81.

Nederland heeft voor energieopwekking eigenlijk maar één voordeel: de hoge windsnelheden aan de kust. Sterke nadelen zijn de hoge bevolkingsdichtheid en de lage instraling van direct zonlicht. Een extra mogelijkheid biedt de 'combinatie-collector': een actief zonne-energie-element, waarmee zowel warmte als elektriciteit gewonnen wordt; dit kan vooral een extra aan elektriciteit opleveren. Het betreffende systeem is echter nog niet ontwikkeld.

Hiermee komen we tot de vraag hoe de internationale energievoorziening er in de toekomst uit zal moeten zien. Onlangs is een rapport verschenen van het Internationaal Instituut voor Toegepaste Systemanalyse (IIASA) in Wenen, waar uitgebreid op de toekomstige energievoorziening ingegaan wordt³³. Belangrijke conclusies zijn:

- 1) Het is goed mogelijk om de hele wereld, ook bij een sterk stijgende wereldbevolking en een stijgend energieverbruik in de derde wereld van energie te voorzien.
- 2) Een mogelijke basis voor de energievoorziening kan gevormd worden door kernsplijtingsreactoren of kernfusiereactoren, of gecentraliseerde zonne-energieopwekking.
- 3) Het is in principe ook mogelijk om de wereld van energie te voorzien zonder de nucleaire optie.

Uit de modellen van het IIASA volgt dat in dit geval een totaal gelijke energievoorziening de investeringen vooral na het jaar 2000 moeten toenemen en dat de voorraden fossiele grondstoffen sneller uitgeput raken. Het lijkt ons dat de gevolgen hiervan voor de ontwikkelingslanden beperkt zullen blijven, omdat voor deze landen kernenergie van minder belang is dan zonne- en windenergie (het gaat vooral om de verdeling van de energiebron-

nen; van minder belang is de gemiddelde consumptie per hoofd van de bevolking). De vraag naar olie in de ontwikkelde wereld kan ook beperkt worden door een (extra) actief besparingsbeleid. (De IIASA beschouwt de besparingen te globaal en komt daardoor tot een onderschatting van de mogelijkheden.) In elk geval voorzien zij sterk gecentraliseerde energiesystemen. Olie als belangrijke drager (opslag- en transportmiddel!) van energie zal vervangen worden door waterstof (en als transportmiddel door elektriciteit).

Caputo³⁴, van hetzelfde instituut, heeft zich o.a. gericht op de mogelijkheden van een 'soft solar' scenario, waarbij uitgegaan wordt van een zo ver mogelijk doorgevoerde decentralisatie. Voor Europa acht Caputo een sluitend systeem geheel gebaseerd op vernieuwbare bronnen haalbaar. Wel zou energie van Zuid-Europa naar Midden-Europa (w.o. Nederland) getransporteerd moeten worden. Volgens hem is het geheel haalbaar en economisch en ecologisch inpasbaar. Ook het grondstoffenprobleem vormt geen fundamentele beperking.

Al met al hopen we duidelijk gemaakt te hebben dat de energievoorziening gebaseerd op stromingsbronnen in de wat verdere toekomst beslist niet voor onmogelijk gehouden moet worden. Bovenstaande moet als een verkenning en niet als plan gezien worden. De mogelijkheid van een – wat energie betreft – duurzame samenleving kan echter van groot belang zijn voor het huidige politieke beleid.

Belangrijke factoren in de haalbaarheid zijn: de politieke wil om nu al in een dergelijke richting te gaan werken, de bereidheid van de bevolking om bewuster met energie om te gaan en de snelheid van de technologische ontwikkelingen.

De lezer zal zich nu afvragen: hoe is dit

³³ W. Häfele et al.: *Energy in A Finite World*, Ballinger, Cambridge, USA, 1981.

³⁴ R. S. Caputo: *Energy for the Next Five Billion Years*, nog te publiceren.

– in zekere zin optimistische – verhaal te rijmen met de opmerkingen die H. van der Laan maakt in zijn artikel in Christen Democratische Verkenningen van april 1981 over stromingsbronnen. Hij stelt daar o.m. dat stromingsbronnen, althans als belangrijke energieleveranciers, tot het rijk der fabelen behoren. Hij maakt daarbij de volgende fouten:

1) Een overschatting van het toekomstig energieverbruik. Zoals al aangegeven zijn voor de bepaling van het toekomstig energieverbruik gedetailleerde studies nodig van activiteitengroei en besparingsmogelijkheden per sector. Zo is het bijvoorbeeld niet waarschijnlijk dat er nog een sterke groei zal plaatsvinden in de energie-intensieve sectoren als basismetaal en basischemie. Ook zijn in verschillende sectoren grotere energiebesparingsmogelijkheden aanwezig dan hierboven door ons aangegeven. De door Van der Laan geciteerde bronnen gaan alle uit van te globale schattingen: de koppeling tussen energieverbruik en economische groei ligt niet zo eenduidig. Het is trouwens ook de vraag of een economische groei van 2 % gehaald wordt. Bovendien mogen we ons ook wel afvragen of we economische groei sec moeten handhaven als dominante beleidsdoelstelling.

2) Een angst voor de grote getallen die voorkomen in de schattingen met betrekking tot het aantal systemen dat nodig is om energie uit stromingsbronnen in bruikbare energievormen te converteren. Dit aantal zal inderdaad groot moeten zijn, maar voor realisatie hiervan bestaat geen fysieke begrenzing. Ter illustratie het voorbeeld dat Van der Laan noemt met betrekking tot windenergie: 5000 turbines van 50 m² diameter kunnen 20 % van de Nederlandse elektriciteit leveren en zijn plaatsbaar in landschappelijk minder waardevolle gebieden, zoals industrieterreinen. Zowel de basisgegevens (windvermogen per vierkante meter) als de bereke-

ning van Van der Laan zijn foutief. De bijdrage van biomassa in de vorm van 'energiebossen' zal, zoals Van der Laan terecht opmerkt, niet haalbaar zijn; een flinke biomassa-bron vormt echter wel de energie uit afval (vuilverbranding, biogasinstallaties).

Echter, nogmaals, pas op lange termijn, na het jaar 2000 kunnen stromingsbronnen een hoofdrol gaan spelen in de energievoorziening. Tot die tijd zal energiebesparing onze voornaamste – en goedkoopste – energiebron zijn.

Twée energiescenario's

Het absoluut verbruik aan energie lag in 1980 lager dan in 1979. (Van der Laan vermeldt abusievelijk de cijfers van het jaar 1979 voor het jaar 1980.) Deze dalende tendens zet zich door in 1981: volgens gegevens van het CBS lag het energieverbruik in het eerste halfjaar van 1981 6,9 % lager dan in dezelfde periode van 1980. De oorzaken hiervan moeten niet alleen gezocht worden in andere buitentemperaturen (1979 was een extreem koud jaar) en economische recessie, maar ook in besparingsactiviteiten. Ter vergelijking: de binnenlandse gasafzet bedroeg in 1981 38.1 miljard m³. Volgens hoofddirecteur Kardaun van de Gasunie is voor het huishoudelijk verbruik (\pm 30 % van het gasverbruik) een gemiddelde besparing van 6 % per woning opgetreden (2 % meer aansluitingen, 4 % daling aardgasverbruik; de gemiddelde temperatuur was in 1980 en in 1981 ongeveer gelijk).

Ons scenario lijkt veel op het scenario van het Centrum voor Energiebesparing. Het energieverbruik in het jaar 2000 kan natuurlijk niet meer zijn dan een globale schatting (belangrijk in dit verband is de ontwikkeling van de, nu volstrekt onvoorspelbare, olieprijs). Voor een indruk van de benodigde investeringen om de daling in het energieverbruik te verkrijgen, zie ²⁶⁾. In ons senario wordt er niet van uitgegaan dat er geen economische groei

Twee energiescenario's

		huidige situatie		jaar 2000	
		1979	1980	Blok/Kok	Van der Laan
verbruik totaal	10 ¹⁵ J	2900	2790	2300	4000
	GWj	92	88.5	72	127
gas (%)		49 %	46 %	52 %	30 %
miljard m ³		44.5	41.2	32	38
olie (%)		45 %	48 %	22 %	30 %
miljoen ton		31	32	12	29
steenkol %		5 %	5 %	13—15 %	22 %
miljoen ton		5	5	10—12	30
uranium (%)		2 %	2 %	0—2 %	13 %
ton		90	90	0—80	770
zon/wind/biogas/ afval (%)		—	—	10 %	5 %

plaatsvindt, wel wordt aangenomen dat geen groei plaatsvindt in de energie-intensieve sectoren.

Het aardgasverbruik in ons scenario is relatief hoog: dit is voor ons alleen acceptabel als een deel van de opbrengsten van het aardgas besteed worden aan besparingsinvesteringen met zgn. 'centrale financiering'. Immers, veel particulieren, bedrijven en instellingen hebben niet de middelen om deze investeringen zelf tot stand te brengen. Op deze manier kan de opbrengst van het aardgas ons helpen om brandstoffen (waaronder aardgas) te besparen. De Gasunie voorziet een binnenlands verbruik van 33.5 miljard m³ aardgas in het jaar 2000, dit is dus veel lager dan Van der Laan wenselijk acht. (Zie: Prognose van de gasafzet in Nederland 1981—2005, Gasunie/Vegin, januari 1982.) Het verschil tussen de beide scenario's met betrekking tot de bijdrage van zon/wind/biogas/afval lijkt erg groot, maar is absoluut gezien klein (7.2 GWj. resp. 6.4 GWj. equivalent).

Tenslotte

Aan het eind willen wij de consequenties aangeven, die het streven naar een duurzame energievoorziening heeft voor het huidige beleid.

1. Belangrijke oplossing voor de energieproblemen op korte termijn is besparen, besparen en nog eens besparen. De meeste technologieën voor energiebesparing zijn uitontwikkeld en economisch rendabel. Een actief besparingsbeleid (dat ook onderdeel van een werkgelegenheidsplan kan zijn) moet de knelpunten, die energiebesparing in de weg staan, opheffen.
2. Het hoge aandeel van kernenergie in het totale onderzoeksbudget stamt nog uit de tijd dat dit als een belangrijke pijler voor de toekomstige energievoorziening gezien werd. Onze visie rechtvaardigt een snelle afbouw van het kernenergie-onderzoek.
3. Er valt uiteraard nog een enorm gat

tussen nu en het tijdstip dat vernieuwbare energiebronnen een groot deel van de energievoorziening overnemen. Zolang zullen we het nog met voorraadbronnen moeten doen. Bij het gebruik van kolen moeten scherpe milieu-eisen gehanteerd worden. Inzet voor de elektriciteitsvoorziening van kernenergie kan geheel en die van kolen gedeeltelijk voorkomen worden door gebruik van windenergie en invoering op grote schaal van stadsverwarming en warmte-kracht-koppeling.

Het lijkt ons wenselijk dat in het jaar 2000 tussen 6000–8000 MW aan WKK-vermogen (inclusief stadsverwarming en 'total-energy' systemen) opgesteld staat. Een groot deel (in ieder geval meer dan de helft) van de vraag naar elektriciteit wordt dan via dit vermogen geleverd. Dit vraagt echter wel een andere rol van de elektriciteitsproducenten (zie punt 5). Op verschillende plaatsen in Nederland wordt momenteel onderzoek gedaan naar mogelijkheden en gevolgen van WKK (o.a. bij het Centrum voor Energiebesparing, zie ²⁶). In de *Energienota's* wordt een vermogen van 3600 MW aan WKK-vermogen (inclusief stadsverwarming) in het jaar 2000 voorzien.

4. Er moet naar gestreefd worden dat stromingsbronnen in het jaar 2000 tien procent van het energieverbruik kunnen leveren. Deze optie lijkt reëel ³⁵, ³⁶. De functie van dit streven ligt niet in de – overigens welkome – bijdrage aan de energievoorziening maar in het stimulerende effect op onderzoekinstellingen en industrie. Vooral voor de laatste is het be-

langrijk te weten dat er een markt is voor stromingsbronnen.

De invulling kan bestaan uit 4000 MW opgesteld windenergievermogen (bijv. voor de helft grootschalig en de helft gedecentraliseerd). Een andere energiebron die in het jaar 2000 al belangrijk kan zijn is energie uit afval: bijv. biogas uit mest en warmte van afvalverbranding. De bijdrage van zonne-energie zal, behalve voor warm tapwater (zonneboilers), gering zijn.

5. De huidige organisatorische structuur van de energieproductie stimuleert het streven naar besparingen en inzet van duurzame energiebronnen niet. Zo is het voor gemeentelijke energiebedrijven nog altijd het gunstigst een zo groot mogelijke afzet te hebben. Ook fnuikend is de sterk centralistische structuur van de elektriciteitsvoorziening. Decentrale opwekking door windenergie of warmte-kracht-koppeling past hier nauwelijks in. De instellingen moeten een zodanige opzet krijgen dat hun beleid beter spoort met de doelstellingen van de centrale overheid.

De belangrijkste opgave – zeker voor CDA-politici – is het meekrijgen van de bevolking voor een verantwoord energiebeleid. Dat kan alleen door een consistent beleid, dat uitgaat van het streven zoals dat zo mooi in ons programma vermeld wordt, een streven naar een rechtvaardige, duurzame en bewuste samenleving.



³⁵ *TESIN-studie*, Vereniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland, 1980.

³⁶ *Advies inzake het nationaal programma voor energie-onderzoek*, RAWB-rapport, 1977.