

Vergaderjaar 1997–1998

25 967

Energie-onderzoek in Nederland

Nr. 1 HERDRUK¹

BRIEF VAN DE MINISTER VAN ECONOMISCHE ZAKEN

Aan de Voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal

's-Gravenhage, 1 april 1998

Met bijgaande notitie informeer ik u nader, mede namens de coördinerend minister voor het wetenschapsbeleid, de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen, over de stand van zaken ten aanzien van de organisatie en de prioriteiten van het energie-onderzoek in Nederland. Dit is een uitwerking van het beleid uit de nota Kennis in Beweging (1995) en de Derde Energienota (1995) en bouwt voort op adviezen van de Verkenningcommissie Energie-onderzoek (1996) en de Algemene Energieraad (1996). De notitie beoogt een overzicht te geven van reeds in gang gezette en van nog te starten acties om de efficiency en de effectiviteit van het energie-onderzoek te verbeteren. Uitgangspunt is dat dit een gezamenlijke verantwoordelijkheid is van overheid en marktpartijen.

Het energie-onderzoek is flink in beweging. In het kader van een duurzame ontwikkeling groeit het beleidsmatige belang van onderzoek en technologie-ontwikkeling op gebieden als energiebesparing en duurzame energie. Een ontwikkeling die nog eens versterkt wordt door de internationale aandacht voor het versterkt broeikaseffect en de rol die fossiel energiegebruik daarin speelt. Daarnaast speelt de vernieuwde aansturing van publiek gefinancierde (energie-)onderzoek, dat zich kenmerkt door meer betrokkenheid van marktpartijen en innovatieve clusters van bedrijven en kennisinstellingen. Tenslotte is er de liberalisering van de energiemarkten met zijn gevolgen voor de kijk van deze sector op energie-onderzoek. Aan deze aspecten wordt in de bijgevoegde notitie aandacht besteed.

De Minister van Economische Zaken,
G. J. Wijers

¹ I.v.m. misdruk van pagina's 6, 8 en 9.

INHOUDSOPGAVE	Blz.
Samenvatting	3
1 Investeren in energie-onderzoek	5
1.1 Naar een duurzame ontwikkeling	5
1.2 Energie-onderzoek: wat en waarom?	5
1.3 De actoren in energie-onderzoek	6
1.4 Omvang energie-onderzoek	7
1.5 Internationale vergelijking	7
1.6 Liberalisering energiemarkten	9
2 Rol van de overheid bij onderzoek	9
2.1 Basiscondities	10
2.2 Energiebeleid	10
2.3 Versterken industrieel- en economische competentie	11
2.4 Prioriteiten stellen	11
3 Energie onderzoeksprioriteiten	12
3.1 De richting van het energie-onderzoek	12
3.2 Accentverschuivingen huidige energie-onderzoeksportfolio	13
3.3 Nieuwe thema's	14
3.4 «Oude» thema's	15
3.5 Integrale lange termijn visie	16
4 Organisatie van het energie-onderzoek	17
4.1 Afstemming tussen opdrachtgevers	17
4.2 Aansturing door de markt en overheid	19
4.3 Organisatie kennisinfrastructuur	22
5 Overzichten en monitoring	22
6 Bijlagen	24
6.1 Energieprogramma's	24
6.2 Internationale vergelijking overheidsuitgaven energie-RD&D 1996: absoluut	25
6.3 Internationale vergelijking overheidsuitgaven energie-RD&D: relatief	25
6.4 Nederlandse overheidsuitgaven voor energie RD&D	26
6.5 Karakterisering technologieën	27

Samenvatting

Een duurzame energievoorziening is een voorwaarde voor een duurzame ontwikkeling. Om energiedoelstellingen in de toekomst scherper te kunnen stellen is het van belang dat er voldoende geïnvesteerd wordt in energie-onderzoek en energietechnologie-ontwikkeling. Voor een efficiënte en effectieve inzet van beperkte middelen is het van belang dat de organisatie van het energie-onderzoek optimaal is, dat het onderzoek van goede kwaliteit is en dat de beroepsbevolking kwalitatief goed opgeleid is.

Voor versnelling van het R&D-traject is het van belang dat het onderzoek enerzijds zo goed mogelijk aansluit bij de competenties van marktpartijen. Anderzijds is het voor de juiste oriëntatie van belang om marktpartijen zo vroeg mogelijk te betrekken, ook bij onderzoek dat een ontwikkelingsstermijn heeft voorbij de horizon van het bedrijfsleven of dat niet aansluit bij de «core business».

Deze notitie is agenderend waar het gaat om extra investeringen met name voor het lange termijn onderzoek. Deze notitie biedt dan ook handvatten voor toekomstige intensivering van het energie-onderzoek. Daarnaast bevat de notitie een aantal maatregelen die de overheid samen met de energiesector, kennisinfrastructuur, de energiegebruikers en de toeleverende industrie zal uitvoeren om de effectiviteit en de efficiency van de huidige energie-onderzoeksinspanningen te verhogen.

Onze maatschappij is sterk afhankelijk van energie. De energie-intensieve economische structuur versterkt dit nog eens. Het is dan ook geen verrassing dat de Nederlandse overheid in internationaal perspectief, zowel relatief als absoluut, veel besteedt aan energie-onderzoek (R,D&D). In 1997 ging het om een bedrag van ca. f 300 mln. Het Nederlandse bedrijfsleven (incl. de energiesector) besteedt jaarlijks eenzelfde bedrag aan energie-onderzoek.

Energie-onderzoek omvat een breed terrein. Het is een verzameling van uiteenlopende disciplines en technologiegebieden uit de technische, bèta en gammawetenschappen, die zich richten op de energie-voorziening én op het gebruik van energie. Dus zowel exploratie van olie en gas, conversie, opslag, transport, opwekking en distributie van elektriciteit, etc. als het gebruik van olie, gas, elektriciteit en warmte door de industrie, het bedrijfsleven, andere marktpartijen en de consument. Het onderzoek wordt uitgevoerd zowel in publieke kennisinstellingen (ECN, TNO, universiteiten) als in private kennisinstellingen (KEMA, Gastec en Gasunie research).

Voor de stimulering van onderzoek relevant voor een duurzame energievoorziening beschikt de overheid over een apart financieel instrumentarium. Dit bestaat uit de subsidie voor het Energieonderzoekscentrum Nederland (ECN) en de R,D&D-component van de energieprogramma's van de Nederlandse onderneming voor energie en milieu (Novem). In 1997 ging het totaal om zo'n 200 mln., dus twee derde van het totaal, voor onderzoek, ontwikkeling en demonstratie op het gebied van energiebesparing en duurzame energie.

Om de efficiëntie en effectiviteit van het energie-onderzoek te verbeteren heeft het Kabinet sinds 1996 diverse initiatieven ontplooid in lijn met de nota «Kennis in Beweging», zoals aangekondigd in de «Derde Energienota» en in lijn met de recente «Clusterbrief». Dit proces is in volle gang. Het gaat dan met name om organisatorische maatregelen om marktpartijen zo goed mogelijk (financieel) te betrekken bij het publiek

gefinancierd energie-onderzoek. Een voorbeeld hiervan is de nieuwe programmatische indeling en aansturing van het onderzoek bij ECN dat in 1997 is ingegaan.

Maar dit is onvoldoende. Weliswaar is de kwaliteit van het Nederlandse energie-onderzoek in het algemeen goed, de oriëntatie en organisatie van het publiek gefinancierde onderzoek kan beter. Daarbij is de ontwikkeling van een gedragen integrale lange termijn visie essentieel. Voor de lange termijn zijn verkenningen noodzakelijk. Het streven naar een duurzame energievoorziening vergt een perspectief op lange termijn ontwikkelingen.

- Een kenniscentrum duurzame energiehuishouding kan faciliteren bij de opstelling van de onderzoeksagenda, die richtinggevend is voor het publieke én private lange-termijn-onderzoek. In het kader van ICES wordt gezien of hiervoor middelen kunnen worden vrijgemaakt.

Op kortere termijn vragen maatschappelijke ontwikkelingen als het streven naar een duurzame energievoorziening, het klimaatbeleid en de liberalisering van de elektriciteitsmarkt om nieuwe onderzoeksthema's en verschuivingen binnen bestaande energie-onderzoeksthema's. Het gaat daarbij o.a. om de volgende aanpassingen:

- Versnelling van succesvolle introductie van nieuwe technologieën vereist een oriëntatie op niet-technologische aspecten in de onderzoeksprogramma's, dit zal geïmplementeerd worden in de programma's bij Novem en ECN en in het nieuwe Stimuleringsprogramma voor het universitaire energie-onderzoek uitgevoerd door Novem en NWO;
- Substantiële reductie van het energiegebruik in de toekomst vereist verbreding van het huidige energiebesparingsonderzoek met nieuwe (niet-specifieke energie-) technologieën. Een aanpak hiervoor zal in de komende energiebesparingsnota worden voorgesteld.
- Beter oriëntatie op de competenties van het Nederlandse bedrijfsleven betekent dat er in de energie-onderzoeksprogramma's bij Novem en ECN nadrukkelijk aandacht moet zijn voor (deel-)systemen, naast componenten.
- Voor een goede inpassing van decentrale (duurzame) energiebronnen is onderzoek nodig op het gebied van systeemintegratie en elektriciteit. Op deze terreinen zullen aparte R&D-stimuleringsprogramma's opgezet worden.

Maar niet alleen op de oriëntatie van het energie-onderzoek kan efficiencywinst geboekt worden. Ook de organisatie kan beter. In concreto gaat het om de volgende punten:

- De aansturing door marktpartijen van energie-onderzoeksprogramma's is reeds genoemd. Een stapje verder is het stimuleren van publiek/private samenwerkingsverbanden. Met name op het gebied van duurzame energie kan een flinke efficiency-winst behaald worden door bestaande kennis van industrie, energiesector en kennisinfrastructuur te bundelen en een gezamenlijke richting in te slaan. Hiervoor is f 5 mln. per jaar gereserveerd voor de periode 1998-2000.
- Efficiency-winst kan verder bereikt worden door R,D&D-trajecten op te starten met alle relevante partijen: de kennisleverancier, de ontwikkelaar en de afnemer. EZ zal het vormgeven van dergelijke R,D&D-trajecten nadrukkelijk stimuleren.
- Efficiency-winst aan de aanbodzijde kan bereikt worden door een goede samenwerking tussen kennisinstellingen onderling. Daarmee wordt versnippering en overlap voorkomen en versterking en synergie bereikt. Inmiddels zijn ECN, TNO en KEMA op diverse terreinen bezig samenwerkingsverbanden op te zetten.

Een monitoringssystematiek zal opgezet worden om de voortgang te volgen van de voorgenomen en reeds in gang gezette acties om de efficiency en de effectiviteit van het energie-onderzoek te verbeteren.

1 Investeren in energie-onderzoek

1.1 Naar een duurzame ontwikkeling

De ontwikkeling naar een duurzame energiehuishouding is onderdeel van het streven naar een duurzame ontwikkeling. Een duurzame energiehuishouding gaat efficiënt om met fossiele brandstoffen en maakt in toenemende mate gebruik van duurzame energiebronnen. Uiteindelijk zullen deze de fossiele brandstoffen vervangen.

In het streven naar een duurzame ontwikkeling zijn in de Derde Energie-nota¹ de energiebeleidsdoelstellingen geformuleerd voor het jaar 2020 om te komen tot een duurzame energiehuishouding: 10% duurzame energie (nader uitgewerkt in en 33% efficiencyverbetering. Hoe de doelstelling voor duurzame energie te realiseren is nader uitgewerkt in het actieplan Duurzame Energie in opmars². Voor energiebesparing zal in de binnenkort uit te brengen Energiebesparingsnota³ een hoger ambitieniveau geformuleerd worden. Ook de recente afspraken in Kyoto over het terugdringen van broeikasgassen maken duidelijk dat het uiterste gevegd zal worden om met name het fossiel energieverbruik terug te dringen.

1.2 Energie-onderzoek: wat en waarom?

Om een duurzame energiehuishouding te realiseren is energie-onderzoek voor ontwikkeling en toepassing van nieuwe en verbeterde energietechnologie noodzakelijk. Energiebesparing en duurzame energie zijn hierbij centrale thema's. Energie-onderzoek richt zich op vele terreinen en is een verzameling van uiteenlopende wetenschappelijke disciplines en technologiegebieden, die zich enerzijds richten op de energievoorziening: exploratie, conversie, opwekking, opslag, transport, etc. en anderzijds op het gebruik van energie. Disciplines die van belang zijn voor energie-onderzoek zijn zowel in de bèta- als gammawetenschappen te vinden.

Energie is van groot belang voor onze maatschappij. Ons dagelijks leven is sterk afhankelijk van een ongestoorde energievoorziening. Vele bedrijfssectoren zijn hierin actief: productie en distributie van aardgas, opwekking en distributie van elektriciteit, raffinaderijen. Nederland kenmerkt zich door een energie-intensieve structuur. De energie-intensiteit in Nederland ligt boven het gemiddelde van de andere Europese OESO-landen. Ook het energieverbruik per hoofd van de bevolking is in Nederland groter dan in veel andere Europese landen. Dit is het gevolg van de specifieke Nederlandse sectorstructuur. In de Nederlandse industrie zijn sterk energiegebruikende takken in ruime mate vertegenwoordigd (zie grafiek 1).

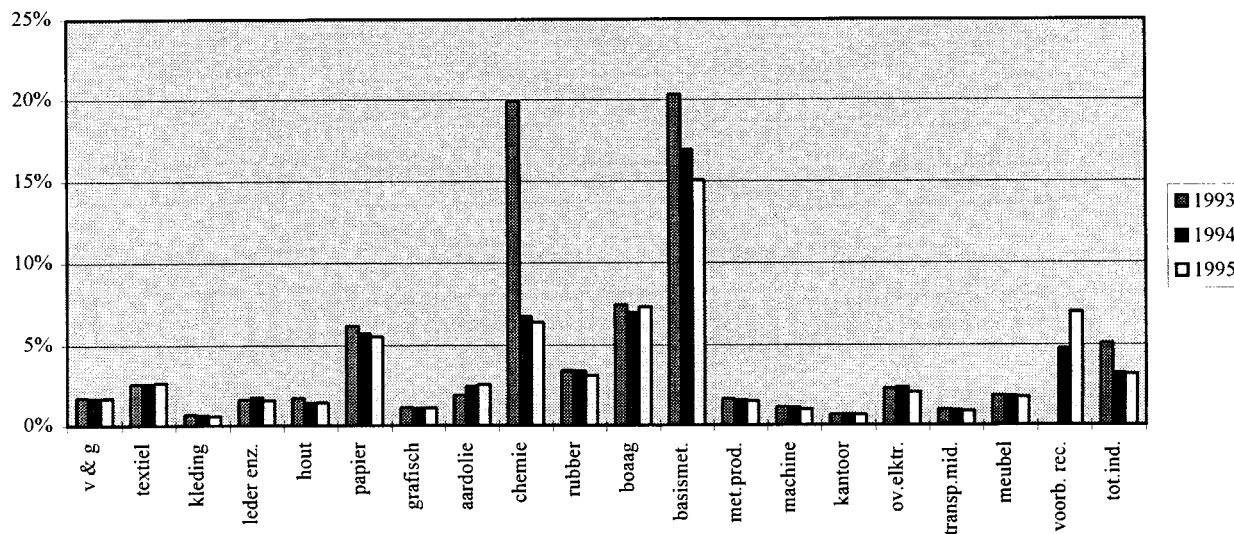
¹ Derde Energienota 1996, Tweede Kamer, vergaderjaar 1995–1996, 24 525, nrs. 1–2.

² Duurzame energie in opmars, Actieprogramma 1997–2000, brief aan de Voorzitter van de Tweede kamer, 4 maart 1997.

³ Energiebesparingsnota: uitwerking van het energiebesparingsbeleid, in voorbereiding.

Grafiek 1 toont een overzicht van het e-verbruik als aandeel in verbruikswaarde

(bron: Samenvattend overzicht van de industrie, CBS).



N.B. In 1993 zijn de feedstocks nog meegerekend bij de bepaling van het aandeel. Dit is vooral bij de chemie van grote invloed.
Gebruikte afkortingen in de tabel: v&g= voeding- en genotmiddelen; boaag=Bouwmaterialen, Aardewerk en Glas; ov.elctr.=overig elektriciteit; voorb.rec.=voorbereiding tot recycling

De directe bijdrage van de energiesector (inclusief de aardolie-industrie) aan de nationale bedrijvigheid bedraagt circa 6%. De bedrijfssectoren waarbij energie een dominante productiefactor is, vormen 12% van de nationale bedrijvigheid. Het gaat dan om de chemie, basismetaal, papier, bouwmaterialenindustrie, delen van de voedings- en genotmiddelensector en de glastuinbouw. Inclusief delen van de transportsector en de dienstensector gaat het dus om ruim een vijfde van de Nederlandse bedrijvigheid, waarvoor energie-onderzoek van groot belang is.

1.3 De actoren in energie-onderzoek

Het energie-onderzoek in Nederland wordt in belangrijke mate uitgevoerd door een aantal onderzoeksinstituten en bedrijven. Publieke kennisinstellingen die energie-onderzoek doen zijn ECN, TNO en de (technische) universiteiten. Private kennisinstellingen zijn KEMA, Gastec en Gasunie research. De financiering van dit onderzoek komt uit drie bronnen: overheid, energiesector en industrie.

Een aantal (grote) energie-intensieve bedrijven en de toeleverende industrie werken samen met of besteden onderzoek uit aan kennisinstellingen in binnen- en buitenland, of doen zelf onderzoek.

De Gasunie, de elektriciteitsproducenten nu nog verenigd in SEP en straks opgegaan in het Grootschalig Productiebedrijf (GPB) en de energiedistributeurs verenigd in EnergieNed investeren in energie-onderzoek. Deze partijen zetten onderzoek uit bij kennisinstellingen, nemen kennis en producten af en kunnen optreden als «launching customer».

De belangrijkste actoren aan de kant van overheid zijn het Ministerie van Economische Zaken (EZ) vanuit het energie- en industriebeleid en het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen (OCenW) vanuit het onderzoeks- en wetenschapsbeleid. Andere departementen financieren incidenteel energie-relevante projecten. Relevante intermediairen aan overheidszijde zijn Nederlandse onderneming voor energie en milieu

Novem (uitvoerder van energieprogramma's), Senter (uitvoerder van industrieregelingen) en Nederlandse organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek NWO (organisatie voor fundamenteel en strategisch onderzoek in wetenschap, technologie en cultuur).

Het eigen onderzoek van industriële laboratoria van met name de grote olien gasmaatschappijen, zoals bijvoorbeeld onderzoek naar winning van fossiele brandstoffen, bevindt zich buiten het blikveld van de overheid. Deze notitie beperkt zich tot dat deel waar de overheid direct of indirect enige invloed op heeft.

1.4 Omvang energie-onderzoek

De totale omvang van de publieke financiering van energie-onderzoek, ontwikkeling en demonstratie bedroeg in 1997 bijna 300 miljoen gulden (zie bijlage 6.4). Dat is een lichte stijging ten opzichte van 1996. De bijdrage van het bedrijfsleven (excl. de industriële laboratoria) wordt geschat op circa 300 miljoen gulden in 1997. Jaarlijks besteedt Nederland dus zo'n 600 miljoen gulden aan energie-onderzoek, ontwikkeling en demonstratie. De verhouding publieke en private middelen ligt al jaren rond de 50%. In publieke kennisinstellingen werken ruim 1300 onderzoekers en in bedrijven en private kennisinstellingen werken naar schatting circa 1600 onderzoekers aan energie-onderzoek.

De energie-onderzoeksthema's voor overheid en bedrijfsleven zijn: energiebesparing (incl. geavanceerde conversietechnologie); duurzame energie; fossiele brandstoffen (exploratie, productie en distributie); kernenergie; elektriciteitstechnologie; gamma- en systeemonderzoek. Een overzicht van overheidsprogramma's met een energie-RD&D-component staat in bijlage 6.1.

1.5 Internationale vergelijking

RD&D-cijfers

Uit de jaarlijkse overzichten van het Internationale Energie Agentschap (IEA) blijkt dat de Nederlandse overheid in vergelijking met de overheden van de andere IEA-landen in 1996 veel geld uitgaf aan energie-RD&D, zowel absoluut als relatief (uitgaven ten opzichte van het binnenlands bruto product). In absolute uitgaven staat Nederland in 1996 voor het totale energie-onderzoek op een achtste plaats, na de USA, Japan, Frankrijk, Duitsland, Italië, Canada en Zwitserland (zie bijlage 6.2). Voor onderzoek aan duurzame energie en energiebesparing resp. op de zesde en vierde plaats.

Bekijken we de uitgaven in 1996 ten opzichte van het BBP dan geven alleen de overheden van Japan, Zwitserland en Canada meer uit. Exclusief de uitgaven voor nucleaire energie staat Nederland zelfs op de tweede plaats, na Zwitserland. Voor het onderwerp energiebesparing staat Nederland bovenaan, voor duurzame energie bekleedt Nederland de derde positie, na Denemarken en Zwitserland (zie bijlage 6.3).

Overigens geeft het IEA aan dat de cijfers en internationale vergelijkingen met de nodige voorzichtigheid gehanteerd moeten worden in verband met definities, betrouwbaarheid nationale gegevens, e.d.

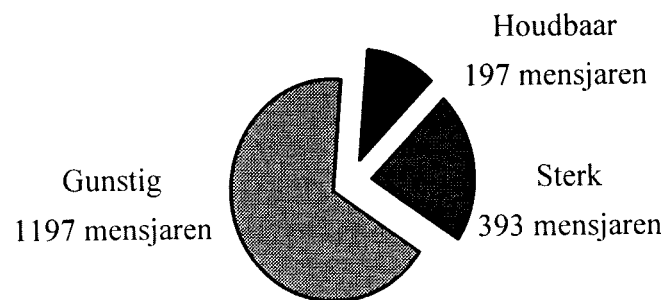
In de Derde Energienota zijn sinds 1997 extra middelen beschikbaar gesteld voor energiebesparing en duurzame energiebronnen. Voor het verrichten van onderzoek en ontwikkeling op deze terreinen 40 mln. per jaar, voor demonstratie en marktintroductie 45 mln. extra. Dit betekent een

forse impuls ten opzichte van het budget van 1996 en voor de positie van Nederland op de internationale ranglijst. Het budget voor 1997 voor deze gebieden bedroeg 300 mln., daarvan ging ca 200 mln. naar onderzoek, ontwikkeling en demonstratie.

Technologische concurrentiepositie

In 1996 is in opdracht van de Ministeries van EZ en OCenW een studie gedaan naar de kwaliteit en omvang van het energie-onderzoek -en technologieontwikkeling aan kennisinstututen in Nederland¹. Hieruit blijkt dat Nederland op het gebied van energie-onderzoek internationaal gezien goed mee kan komen. Nederlandse onderzoekers zijn in staat «state-of-the-art» energietechnologieën te ontwikkelen en te absorberen.

Nederlandse onderzoekers zijn in staat 'state-of-the-art' energietechnologieën te ontwikkelen en te absorberen



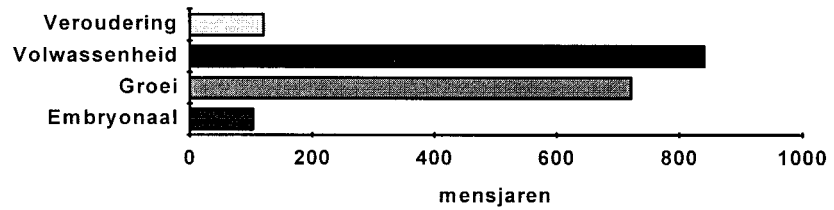
Van de circa 1800 onderzoekers waarop de studie betrekking heeft, werkt 22% aan technologieën (of competenties) die boven het internationale gemiddelde uitstijgen («sterk»), dat wil zeggen dat deze onderzoekers in staat zijn nieuwe richtingen in het onderzoek aan te geven. 67% van de onderzoekers werkt aan competenties waarvan de positie gelijk is aan het internationale gemiddelde («gunstig»), deze onderzoekers kunnen de concurrentiepositie van de competentie in stand te houden en in marktniches zelfs leidend kunnen zijn. 11% werkt aan competenties onder het internationale gemiddelde («houdbaar»), deze onderzoekers zijn niet in staat een onafhankelijke koers te varen, maar kunnen concurrentiepositie in stand houden. (voor kenmerken technologische concurrentiepositie zie bijlage 6.5)

Technologisch ontwikkelingspotentieel

De studie maakt onderscheid tussen vier stadia van technologisch ontwikkelingspotentieel: embryonaal, groei, volwassenheid en veroudering (voor kenmerken van levensfase zie bijlage 6.5). Publieke financiering dient bij voorkeur ingezet te worden voor risicovolle technologieën ver van commercialisering, dus embryonale en groei-technologieën. Uit de studie blijkt dat de overheid desondanks 50% van de middelen inzet voor volwassen en verouderende technologieën.

¹ Studie «Energie-onderzoek en -technologie-ontwikkeling in Nederland» door Arthur D. Little en PA Consulting Group, samenvatting aangeboden aan de Voorzitter van de Tweede Kamer met brief d.d. 16 december 1996, kenmerk E/EBD/LTOE/96051453.

De Nederlandse energie-onderzoeksportefeuille bij kennisinstellingen bestaat voornamelijk uit groei en volwassen technologieën



1.6 Liberalisering energiemarkten

Belangrijke opdrachtgevers en afnemers van energie-onderzoek zijn de energieproductie- en energiedistributiesector. Met het openen van de energiemarkten verandert de positie van deze bedrijven en de relatie met de overheid. De overgang is in sommige gevallen beperkt: de gasproductie en (internationale) groothandel opereert reeds in een marktconforme situatie. Voor andere onderdelen zal er in de komende tien jaar veel veranderen: de energiedistributiesector zal in 2007 volledig overgaan naar een vrije markt en de elektriciteitsproducenten moeten al met ingang van 1998 omgaan met de vrije markt waar zij nu nog planmatig voor de Nederlandse openbare voorziening opereren.

Vanuit het nutskarakter draagt de sector tot op heden bij aan maatschappelijk relevant onderzoek. Het risico bestaat dat deze situatie – althans voor de elektriciteitsproductiebedrijven – op korte termijn en voor de distributiebedrijven op wat langer termijn – zal veranderen. Ervaringen in het buitenland¹ leren dat deze bedrijven zich – in ieder geval in de nabije toekomst – uitsluitend laten leiden door concurrentie-overwegingen. Voor onderzoeksfinanciering heeft zelfs dit zelfs bij succesvolle buitenlandse energieproductie-bedrijven geleid tot dalende R&D-budgetten en nadruk op korte termijn onderzoek gericht op kostenbesparing. Het IEA adviseert daarom nauwe samenwerkingsverbanden tussen overheid en energiesector aan te gaan en hiermee de lange termijn, risicovolle R&D te helpen faciliteren. In de Derde Energienota is reeds aangekondigd met de energiesector te komen tot afstemming en afspraken over energie-R&D.

Internationaal gezien dalen niet alleen de budgetten van de energiesector. Ook het totale budget dat overheden in de IEA-landen aan energietechnologie-R&D besteden neemt sinds begin jaren 80 af². Het IEA is bezorgd dat daardoor op termijn de stroom van nieuwe en verbeterde energietechnologieën opdroogt³. Extra zorg heeft het IEA voor R&D naar schonere elektriciteitsopwekking: budgetten voor kolen, kernenergie en elektriciteitsopwekking en -opslag zijn het sterkst gedaald. Duurzame energie en energiebesparing ontvangen over het algemeen meer middelen.

Daar staat tegenover dat in Nederland de overheid de afgelopen jaren het R&D-budget heeft versterkt en hiermee de komende jaren zal doorgaan.

2 Rol van de overheid bij onderzoek

De overheid heeft bij energie-onderzoek een drieledige verantwoordelijkheid. Ze is verantwoordelijk voor goede basiscondities voor onderzoek ter versterking van de kennisintensiteit van de economie, voor een goede kwaliteit en oriëntatie van het energie-onderzoek ten behoeve van een

¹ Competition and New Technology in the Electric Power Sector (IEA/OECD, 1996).

² IEA Energy Technology R&D Statistics 1974–1995 (IEA/OECD, 1997).

³ IEA Country Funding of Research and Development [IEA/CERT (96)28].

duurzame energiehuishouding en voor een goede kennisinfrastructuur die bijdraagt aan de versterking van de industrieel-economische competentie.

2.1 Basiscondities

De overheid is verantwoordelijk voor goede basiscondities voor onderzoek: voldoende middelen, een goed en efficiënt functionerende kennisinfrastructuur, een goede wisselwerking tussen vraag en aanbod van kennis en een kwalitatief goed opgeleide beroepsbevolking, zoals uiteengezet in de nota «Kennis in beweging»¹.

Om een goede wisselwerking tussen vraag en aanbod te bevorderen is participatie van het bedrijfsleven in R&D-trajecten essentieel. Het karakter van deze participatie zal variëren van «meepraten» over de invulling van onderzoeksprogramma's van kennisinstellingen tot volledige financiering of overname van dit onderzoek, afhankelijk van de termijn tot commercialisatie. De overheid heeft reeds diverse initiatieven ontplooid om participatie van het bedrijfsleven te verbeteren, volgens de lijnen zoals uitgezet in de nota «Kennis in Beweging». Daarnaast bevordert de overheid de vorming van innovatieve samenwerkingsverbanden² tussen bedrijven en kennisinstellingen door voorwaarden te scheppen, te makelen en schakelen en door als veeleisende marktpartij op te treden.

Voor een goede kennisinfrastructuur is het daarnaast van belang dat deze infrastructuur goed georganiseerd is en zich internationaal goed kan meten. Uit de eerder genoemde studie volgen enkele aanbevelingen die kunnen leiden tot een efficiëntere organisatie van het energie-onderzoek.

Het gaat om:

- mogelijkheden tot versterking en synergie door structurele samenwerking tussen kennisinstellingen;
- het verminderen van het aandeel publieke financiering in bepaalde R&D-trajecten in relatie tot de rijpheid van een technologie (volwassen en verouderend);
- voorkomen dat door versnippering van onderzoek de omvang ervan onder de kritische massa komt.

In hoofdstuk 4 wordt dit verder uitgewerkt.

2.2 Energiebeleid

In de Derde Energienota schetst de overheid het lange termijn perspectief voor de energiesituatie. Hoe de overgang naar een duurzame energiehuishouding zal verlopen, is niet eenduidig. De richting is dat wel: energiebesparing en duurzame energie. In samenspraak met marktpartijen – rekening houdend met internationale ontwikkelingen – bepaalt de overheid wat er in Nederland aan onderzoek en ontwikkeling gedaan kan en moet worden. Tevens bekijkt de overheid de rol die de Nederlandse onderzoeksinfrastructuur daarbij kan spelen.

Voor het stimuleren van onderzoek dat bijdraagt aan de doelstellingen van het energiebeleid en voor het ontwikkelen van een lange termijn visie op energie-onderzoek stelt de overheid een financieel instrumentarium beschikbaar. Dit instrumentarium bestaat uit de subsidie voor ECN voor het uitvoeren van de (lange termijn) energie-onderzoeksprogramma's en uit de R&D-component van de energieprogramma's die Novem uitvoert.

Dit instrumentarium is nodig, want marktpartijen pakken de relevante thema's (nog) niet in voldoende mate spontaan op en de markt voor met name duurzame energie is in het algemeen nog zeer beperkt en door de overheid gecreëerd. Bovendien sluit de nieuwe kennis in het algemeen

¹ Kennis in beweging 1995, Tweede Kamer, vergaderjaar 1995–1996, 24 229.

² Op innovatie gerichte clustervorming in de marktsector, brief van de Minister van Economische Zaken, Tweede Kamer, vergaderjaar 1996–1997, 25 518, nr. 1.

niet aan bij de «core business» van marktpartijen en is de ontwikkelings-termijn te lang. Toch is het zaak ook het bedrijfsleven en potentiële afnemers van deze technologieën in een vroegtijdig stadium te betrekken bij het R&D-traject en zoveel mogelijk aan te sluiten bij hun competenties. Dit biedt voordelen bij de verdere ontwikkeling en schept kansen voor de versterking van het Nederlandse bedrijfsleven. Bovendien kan betrokkenheid van de energiesector, als een van de toekomstige gebruikers van nieuwe technologieën, tijdig helpen de richting en oriëntatie voor Nederland relevante ontwikkelingstrajecten te bepalen.

Het bedrijfsleven en de energiesector nemen daarom deel in commissies en adviesraden voor de aansturing van lange termijn ECN-programma's en universitaire programma's; zij zijn betrokken bij de opzet van energieprogramma's van Novem en van NWO en participeren in toenemende mate in projecten met ECN, TNO en in Novem-programma's.

Verankering van relevante energietheema's in het universitaire onderwijs bevordert de overheid (incidenteel) door vanuit de Novem-energieprogramma's een financiële bijdrage te leveren aan (bijzondere) leerstoelen. Voorbeelden zijn de leerstoelen op het gebied van energietechnologie en wind. Overigens kunnen onderzoeksprogramma's de behoefte bij universiteiten versterken om (speciale) hoogleraren op het betreffende onderzoeksterrein aan te stellen.

2.3 Versterken industrieel-economische competentie

De overheid heeft bij uitstek ook een taak bij het stimuleren van technologieën, die redenerend vanuit de belangen en behoeften van het bedrijfsleven misschien wel kansrijk zijn, maar waarbij de risico's te hoog zijn of de investeringen zich niet snel genoeg terugverdienen. De overheid zal met de ter beschikking staande instrumenten ervoor zorgen dat kennisinfrastructuur – vanuit de verantwoordelijkheid voor versterking van de industrieel-economische competentie – aansluit bij de strategische prioriteiten van het bedrijfsleven. Daarnaast wil de overheid een faciliterende rol spelen bij het formuleren van deze strategische prioriteiten.

Om een goed beeld te vormen van het energie-onderzoek in Nederland en in hoeverre dit aansluit bij de wensen en capaciteiten van Nederlandse marktpartijen hebben de Ministeries van EZ en OCenW in overleg met de energiesector de nationale energieportfolio geconfronteerd met de behoeften van marktpartijen (vraag/aanbodstudie)^{1 2}. Hieruit blijkt dat de nationale energie-onderzoeksportfolio op hoofdlijnen aansluit bij de behoeften van marktpartijen. Op een aantal gebieden zijn aanpassingen wenselijk of zelfs nodig. Dit wordt in hoofdstuk 3 nader uitgewerkt.

2.4 Prioriteiten stellen

Op welk onderzoek moeten we ons in het bijzonder richten? We kunnen en moeten in Nederland niet alles zelf ontwikkelen. Daarom is het nodig keuzes te maken. Dit is niet eenvoudig. Het stellen van prioriteiten is een continu proces, want prioriteiten veranderen immers onder invloed van nieuwe inzichten, ontwikkelingen en (politieke) wensen. Het is daarom belangrijk om de organisatie van het energie-onderzoek op orde te hebben om adequaat in te kunnen spelen op nieuwe zaken.

Bij ieder thema dat de overheid (mede-)financiert zullen een aantal algemene punten in beschouwing genomen moeten worden om te kunnen beoordelen of de overheidsbijdrage terecht is:

- Draagt het onderzoek bij aan de doelstellingen van het energiebeleid?

¹ Studie «Aansluiting van vraag en aanbod van energie-onderzoek in Nederland» door Arthur D. Little en PA Consulting Group, samenvatting aangeboden aan de Voorzitter van de Tweede Kamer met brief d.d. 19 augustus 1997, kenmerk E/EBD/OTC/97 049 266.

² Inventarisatie vraag/aanbod energie-gedrag-onderzoek door Novem, 1997.

- Sluit het onderzoek aan bij de competenties van de Nederlandse kennisinstellingen?
- Is er een bedrijfstak in Nederland die de technologie wil of zou kunnen oppakken?
- Is de specifieke Nederlandse markt toepassingsbereid (of te krijgen)?
- Óf is het onderwerp zo strategisch dat we niet achter kunnen blijven?

Is het antwoord bevestigend op ten minste drie van de vragen, dan is een overheidsbijdrage te overwegen. Lastiger is het om de omvang van de overheidsbijdrage voor een thema vast te stellen. Bij vier maal «ja» mag deze substantieel zijn, afhankelijk van de rol die Nederland zou kunnen spelen. We kunnen de volgende rollen onderscheiden:

- leidende resp. vooraanstaande rol voor Nederlandse onderzoekers, bijv. fotovoltaïsche zonnecellen, brandstofcellen;
- eigen weg/route Nederland vanwege specifieke omstandigheden, bijv. zonneboilers;
- bijdrage leveren in internationaal verband en vertaalslag maken naar Nederlandse situatie, bijv. biomassa, energiebesparing in de gebouwde omgeving, efficiënte gasttechnologie;
- de optie openhouden, bijv. aardwarmte, ondergrondse kolenvergassing, kernenergie.

In de Derde Energienota en het Actieprogramma Duurzame Energie in Opmars zijn de keuzes voor onderzoeksthema's op hoofdlijnen gemaakt. Nadere invulling gebeurt op basis van een continue dialoog tussen overheid, vraagzijde en aanbodzijde. De eerder genoemde vraag/aanbodstudie biedt aanknopingspunten voor een verschuiving van onderzoeksprioriteiten in bestaande energie-onderzoeksprogramma's en voor nieuwe onderzoeksthema's.

3 Energie onderzoeksprioriteiten

3.1 De richting van het energie-onderzoek

Na de Derde Energienota verscheen het rapport van de Verkenningcommissie Energie-onderzoek (VCE)¹. De Algemene Energieraad (AER) onderschreef vervolgens de visie van de VCE over de richting van het energie-onderzoek in zijn advies over energie-onderzoek in Nederland². De VCE stelt dat de in de komende 50 jaar mondiaal de omschakeling moet plaatsvinden van de huidige energiesystemen naar de energiesystemen die passen in een duurzame ontwikkeling van de samenleving.

De ontwikkeling van duurzame energiesystemen dient een bijdrage te leveren aan de ontwikkeling naar een duurzame samenleving. Het streven naar een duurzame energievoorziening vergt wel perspectief op langetermijn-ontwikkelingen en kan alleen worden verkregen door gelijktijdige realisatie van de volgende ontwikkelingen: energiebesparing, duurzame energiebronnen, schone en efficiënte energieconversie (inclusief gasttechnologie) en systeemoptimalisatie.

De VCE is van mening dat voor Nederland en Europa met name de inzet van aardgas goede perspectieven biedt voor een geleidelijke overgang naar duurzame energiesystemen. In dergelijke systemen zullen naast de directe toepassing van hernieuwbare bronnen, synthetische gassen uit duurzame bronnen een belangrijke rol spelen. Op grond hiervan en vanwege de aardgasvoorraden en expertise van Nederland op dit gebied moet Nederland in staat zijn de meest efficiënte gaseconomie van Europa op te bouwen. Elders in de wereld zullen kolen bij de overbrugging een rol spelen. Volgens de VCE liggen hier kansen voor Nederland gezien onze ervaring en kennis op het gebied van kolenvergassing.

¹ Verkenning Energie-onderzoek (zoektocht naar richting in een doolhof), februari 1996. Advies van de Verkenningcommissie Energie-onderzoek aan de Overlegcommissie Verkenningen.

² Energie-onderzoek in Nederland, advies van de Algemene Energieraad aan de Minister van Economische Zaken, juli 1996, aangeboden aan Tweede Kamer met brief d.d. 22 augustus 1996, kenmerk 96 051 453.

De onderzoeksthema's voor een duurzame energiehuishouding vinden we ook terug in de studie van het bureau RAND¹, verricht in opdracht van de «Interdepartementale Commissie Economische Structuur»- werkgroep Kennisinfrastructuur (ICES/KIS) in het kader van de uitwerking van de «missiebrief»².

Met de aanbevelingen van de Verkenningcommissie Energie-onderzoek en de Algemene Energieraad, de beleidsvoornemens uit de Derde Energienota en de wens om vraag naar en aanbod van energie-onderzoek nog beter op elkaar aan te laten sluiten zal de huidige energie-onderzoeksportfolio op enkele gebieden aangepast worden. Het gaat om accentverschuivingen (3.2), nieuwe thema's (3.3), «oude thema's» (3.4) en een integrale lange termijn visie op energie-onderzoek (3.5).

3.2 Accentverschuivingen huidige energie-onderzoeksportfolio

Gamma-onderzoek

De Verkenningcommissie merkte reeds op, dat voor het succesvol introduceren van nieuwe technologieën het van belang is om niet-technische aspecten al in een vroeg stadium in het onderzoek mee te nemen. De overheid heeft inmiddels diverse initiatieven opgestart om dit tot nog toe ondergewaardeerde onderzoeksveld een nadrukkelijke plaats te geven in de energie-onderzoeksportfolio.

Het combineren van het zogenaamde «bèta»- en «gamma»-onderzoek staat centraal in het Stimuleringsprogramma voor universitair energie-onderzoek dat NWO en Novem opstellen in opdracht van de Ministeries van OCenW en EZ³. Dit universitaire onderzoekprogramma richt zich op duurzame energiebronnen, energie-efficiëntie en de integratie van nieuwe energietechnologieën in de samenleving. Dit programma zal in 1998 van start gaan.

OCenW en EZ agenderen gamma-onderzoek in nieuw universitair stimuleringsprogramma voor energie-onderzoek

Op verzoek van het Ministerie van EZ besteedt Novem sinds 1997 in alle energie-programma's aandacht aan niet-technologische aspecten. Novem zal dit de komende jaren verder uitbouwen. Een belangrijk aandachtspunt van het programma Programmering en Internationale Zaken is het vertalen van algemeen sociaal-wetenschappelijke kennis naar praktische informatie voor de verschillende programma's.

De Programma Advies Raad (PAR) van ECN ziet een ontwikkeling dat de implementatie van nieuwe energietechnieken ten opzichte van de ontwikkeling ervan aan belang wint en verwacht deze ontwikkeling terug te vinden in het lange-termijn ENGINE-programma door een groei van het aandeel gamma-onderzoek. ECN zal dit nader uitwerken.

EZ resp. PAR agenderen gamma-onderzoek in Novem- resp. ECN-energieprogramma's.

Energiebesparingsonderzoek

Om het gebruik van energie in de toekomst te kunnen beperken zullen velden die nauwelijks specifiek «energie-gebieden» te noemen zijn een steeds grotere rol spelen. Uit deze velden moeten verbeteringen en doorbraken komen die tot (forse) energiebesparing leiden.

In de industriële processen gaat het dan bijvoorbeeld om geavanceerde katalysatoren, membranen, biotechnologie, geavanceerde procescontrole

¹ Uitwerking kennislijn ruimtelijk-economische structuur, RAND Europe, mei 1997.

² Versterking van de ruimtelijk-economische structuur, de «missiebrief», Tweede Kamer, vergaderjaar 1996–1997, 25 017, nr. 1.

³ Wetenschapsbudget 1997, Tweede Kamer, vergaderjaar 1996–1997, 25 008, nrs. 1–2.

en sensoren, etc. Op dit moment onderzoekt het Ministerie van EZ in het kader van «industriële doorbraaktechnologieën» op welke wijze dit type onderzoek te versnellen. De energiegebruikende industrie is bij de uitwerking mede richtinggevend.

Ook in andere gebruikssectoren zullen nieuwe materialen, informatica, nieuwe transportsystemen, etc. invloed hebben op de energieconsumptie. Aan de consumentenkant zal meer inzicht nodig zijn in energiegebruik en leefpatronen, de invloed van instrumenten hierop, om vervolgens na te gaan op welke wijze meer duurzame consumptiepatronen tot stand komen. Energie is daarmee steeds minder een geïsoleerd thema en moet in toenemende mate in brede samenhang met andere beleidsterreinen bekeken worden. Belangrijk is het om energie bij deze beleidsterreinen te agenderen.

Een aanpak hiervoor wordt nader uitgewerkt in de Energiebesparingsnota die het Kabinet dit voorjaar zal uitbrengen en waarin de lijnen worden uitgezet voor een geïntensiveerd energiebesparingsbeleid voor de komende jaren. Hogere ambities betekenen een verbreding en intensivering van het beleidsinstrumentarium, waaronder intensivering van onderzoek en ontwikkeling.

In de Energiebesparingsnota zet het Kabinet de lijnen uit voor een geïntensiveerd energiebesparingsbeleid en het daarvoor benodigde onderzoek.

Behalve naar uitbreiding van specifieke onderzoekprogramma's zal – indien het volgende kabinet deze uitdaging overneemt – ook gekeken worden naar een structurele versterking van de publieke en private kennisinfrastructuur waarbij tevens de samenwerking ECN, TNO, KEMA en de Gasinstituten geïntensiveerd kan worden. Dit laatste zal in nauw overleg met de energiesector plaatsvinden.

EZ agendeert structurele versterking van publieke en private kennisinfrastructuur voor hogere ambities energiebesparingsbeleid.

Van componenten naar (deel-)systemen

Marktpartijen hebben aangegeven dat voor vrijwel alle onderzoeksthema's op het gebied van duurzame energie en energie-efficiëntie een verschuiving gewenst is van componenten naar meer aandacht voor (deel-)systemen. Enerzijds blijkt dat Nederlandse onderzoekers sterk gericht zijn op het steeds meer vervolmaken van componenten terwijl anderzijds de sterkten van de industrie op het gebied van modules systemen liggen.

EZ heeft Novem, ECN en TNO verzocht meer aandacht te besteden aan (deel-) systemen binnen de diverse energie-onderzoeksprogramma's.

3.3 Nieuwe thema's

Het signaleren van belangrijke nieuwe ontwikkelingen en daar adequaat op reageren blijft een belangrijke taak voor de overheid. De volgende thema's zijn geïdentificeerd als relevant voor het energie-onderzoeksbeleid.

Stysteemintegratie

Op dit moment is in het publieke energie-onderzoek volop aandacht voor

duurzame energiebronnen en energie-efficiency in gebouwde omgeving en industrie. Naarmate de komende eeuw de huidige centrale energie-opwekking verschuift naar meer decentrale opwekking door warmtekrachtkoppeling en duurzame energiebronnen, wordt een onderzoeks-terrein als energiesysteemintegratie belangrijk. Decentralisatie vraagt om slimmer omgaan met energiestromen. Daarvoor is onderzoek nodig waarin de hele keten van opwekking van energie door nieuwe en bestaande energiebronnen tot aan het gebruik van energie wordt meegenomen. In de energie-onderzoeksportfolio krijgt systeemintegratie een plaats (zie 3.2 stimuleringsprogramma en 4.2.3).

EZ en OCenW zullen het thema systeemintegratie ondersteunen via het universitair stimuleringsprogramma en via het samenwerkingsverband duurzame energie (4.2.3).

Elektriciteitstechnologie

Onderzoeksvragen die samenhangen met netstabilisatie en optimalisatie in relatie tot decentrale bronnen en vragen, die samenhangen met een succesvolle liberalisatie van de elektriciteitsmarkt, zijn een taak van overheid en energiesector gezamenlijk. Een toegepast onderzoeksprogramma met als thema «elektriciteitstechnologie» is daartoe in ontwikkeling.

In opdracht van EZ wordt in 1998 een onderzoeksprogramma «elektriciteitstechnologie» ontwikkeld.

Duurzame gassen en brandstoffen

De huidige programma's voor duurzame energie zijn gericht op elektriciteitsopwekking en warmtewinning uit duurzame bronnen. De komende jaren zal productie en toepassing van duurzame gassen en brandstoffen meer aandacht krijgen.

3.4 «Oude» thema's

Het is goed om regelmatig de onderzoeksportfolio aan te passen aan de huidige situatie. Op het gebied van elektriciteitsopwekking uit kolen en uit kernenergie heeft de overheid recent besloten de overheidsbijdrage aan de onderzoeksbudgetten te verminderen.

Elektriciteitsopwekking uit kolen

Bij het kolen-onderzoek is een directe overheidsrol niet langer nodig. In het kader van het toenmalige diversificatie-beleid is een onderzoeksprogramma uitgevoerd dat ondersteuning gaf aan de inzet van optimale en schone kolentechnologie. Mede dankzij dit programma heeft de Nederlandse industrie inmiddels een vooraanstaande positie opgebouwd op het gebied van schone kolentechnologie en reststofverwerking. De diversificatie-doelstelling van 40% kolen in de elektriciteitsvoorziening is bereikt en verdere groei van koleninzet is niet te verwachten. De technologie voor kolenvergassing is voldoende ontwikkeld en klaar voor gebruik en export. Aan de export van «schone kolentechnologie» zal krachtig ondersteuning worden verleend, met name gericht op landen zoals China en Indonesië.

Een basisinspanning voor kolenonderzoek blijft bestaan bij universiteiten en onderzoeksinstituten. De opgebouwde kennis en onderzoeksfaciliteiten zullen deels ingezet kunnen worden voor onderzoek op het gebied van elektriciteitswinning uit biomassa.

EZ bouwt kolen-programma af.

Nucleaire energie

In 1995 zijn de budgetten voor het kernenergie onderzoek na overleg met de Kamer teruggebracht. Op het gebied van kernenergie is het beleid erop gericht de nucleaire optie open te houden.

Uitgangspunten voor dit beleid zijn eerder verwoord, ondermeer in de Derde Energienota. Het betreft vooral de volgende punten:

- er is de zorg voor het bestaande radioactieve afval en voor de toekomstige ontmanteling van de Nederlandse kerncentrales;
- een substantieel deel van de elektriciteit in Europa wordt met kerncentrales opgewekt. Nederland zal een bijdrage leveren aan randvoorwaarden voor veiligheid;
- het is mogelijk dat in de toekomst kernenergie in onze energievoorziening wederom een rol zal kunnen gaan spelen.

Voor het openhouden van de nucleaire optie is het nodig een zeker niveau aan nucleaire kennis te handhaven. Van belang daarbij is de kritische massa in termen van de kennisinfrastructuur en het minimaal benodigde financiële beslag daarvoor, teneinde de mogelijkheid open te houden desgewenst in de volgende eeuw «op de trein» te stappen. Daarbij is samenwerking met andere landen van belang.

Tenslotte zij vermeld, dat in het productiebeeld kernfusie naar de huidige verwachting pas een rol speelt na 2050. Nederland participeert op dit terrein actief in Europees en mondiaal verband.

3.5 Integrale lange termijn visie

Voor een continue verbetering van de energiehuishouding is het noodzakelijk de juiste economische, technische en sociale kennis te ontwikkelen en toe te passen op de juiste plaats. Signalen uit de markt en de samenleving en verschillende studies tonen hier een aantal knelpunten. Zo is er sprake van een gebrek aan een lange termijn visie op een duurzame energiehuishouding en wordt de aanwezige kennis onvoldoende overgedragen en toegepast. Daarnaast krijgen technologische ontwikkelingen op verschillende componenten veel aandacht, terwijl deze nog niet hebben geleid tot toepassingen op grote schaal van hernieuwbare energiebronnen. De studies constateren een behoefte aan meer aandacht voor integratie en systemen in de bestaande energie-infrastructuur.

De gesignaleerde knelpunten kunnen – zonder doelmatige overdracht, toepassing en ontwikkeling van kennis – ertoe leiden dat commerciële toepassing van duurzame energietechnologieën ook op lange termijn niet tot zijn recht komt. In een speelveld met een liberalisatie van de energiemarkten, een relatief korte-termijn focus van marktspelers tegenover een lange termijn visie van de overheid en een extra druk om CO₂-emissies verder te reduceren, is een sterke kennisinfrastructuur essentieel. Er bestaat behoefte aan een integrale aanpak van de energiesystemen, waarbij naast technologische aspecten ook sociale, organisatorische en economische aspecten worden beschouwd.

In het kader van de Interdepartementale Commissie voor Economische Structuur wordt bezien of middelen kunnen worden vrijgemaakt voor de uitwerking van de door RAND geïdentificeerde kennisthema's. Onder het kennisthema «ecotechnologieën»¹ is onder andere «duurzame energiehuishouding» ondergebracht.

¹ De uitwerking van het kennisthema «ecotechnologieën» staat onder leiding van het Ministerie van VROM en vindt plaats in samenwerking met de Ministeries van EZ, OCenW en Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Onder dit kennisthema figureren de volgende onderwerpen: Nationaal Initiatief Duurzame Ontwikkeling, duurzame processen, duurzame grondstoffen, duurzame energiehuishouding, Milieu-informatie en Stichting Kennistransfer Bodem.

Dit betreft een voorstel voor de opzet van een kenniscentrum dat als schakel tussen bestaande initiatieven moeten optreden en zo een versterkende en versnellende rol moeten spelen bij het overdragen en implementeren van kennis. Dit centrum zou verder een faciliterende rol moeten spelen bij de ontwikkeling van een integrale lange termijn visie op een duurzame energiehuishouding, daarbij rekening houdend met de sterktes van Nederland op gasgebied, zoals de VCE aanbeveelt, maar ook met de trend naar elektrificatie, zowel in het aanbod als in de vraag naar energie.

Daarnaast zal het centrum kunnen faciliteren bij het opstellen van de onderzoeksagenda, die richting kan geven aan het publieke én private lange-termijn-onderzoek. Uiteraard zal het kenniscentrum worden ondergebracht bij bestaande structuren; het is niet de opzet een volledig nieuwe organisatie op te richten.

EZ maakt in samenspraak met andere partijen een voorstel voor kenniscentrum duurzame energiehuishouding.

Ten slotte zullen EZ en OCenW – met regelmatige tussenpozen – verkenningen van voor de energie-onderzoeksagenda laten uitvoeren in overleg met relevante partijen, gericht op het identificeren van opties en het bouwen van draagvlak voor die opties.

EZ en OCenW laten verkenningen naar nieuwe lange termijn thema's uitvoeren.

4 Organisatie van het energie-onderzoek

4.1 Afstemming tussen opdrachtgevers

4.1.1 Energiesector

De energiesector besteedt jaarlijks een bedrag van ca f 120 mln. aan energie-onderzoek (incl. demonstraties). Bovendien is deze sector een belangrijke afnemer van publiek gefinancierd energie-onderzoek. Dat maakt deze partij tot een belangrijke overlegpartner. Tot op heden besteden de Gasunie, energie productie en -distributiebedrijven onderzoek hoofdzakelijk uit bij de eigen huisinstituten (KEMA, Gastec en Gasunie research); de overheid bij ECN, TNO en de universiteiten. Zoals gemeld in hoofdstuk 1 verandert de positie van de energiesector de komende jaren. Doelmatigheidsoverwegingen en de wens publiek onderzoek door de markt te laten aansturen hebben de behoefte aan afstemming van publiek en privaat gefinancierd onderzoek versterkt.

Overleg tussen overheid en energiesector is gaande om, ieder vanuit zijn eigen verantwoordelijkheid te komen tot nadere afspraken over de rol van de energiesector en de overheid in het R,D&D traject, zowel ten aanzien van aansturing als financiering. Dit overleg bevindt zich nog in de startfase. Reden is de onzekerheid over de positie van enkele actoren in de energiesector als gevolg van de liberalisering van de energiemarkten. Het blijven betrekken van deze sector bij het publieke onderzoek is zowel van belang voor het energiebeleid als voor de bedrijven zelf.

De liberalisering van de energiemarkten kan consequenties hebben voor de rol van de energiesector bij het energie-onderzoek, m.n. het lange-termijn onderzoek. Als gevolg van deze ontwikkeling heroriënteert de energiesector zich op haar rol bij energie-onderzoek en ontwikkeling. De overheid wil via afspraken met de sector dit onderzoek tenminste op peil houden. Ook de rol van de toeleverende industrie is van belang.

De essentie daarbij is dat alle drie partijen een verschillende rol spelen in het R,D&D-traject, maar dat voor een succesvol traject het van belang is dat alle partijen in alle stadia zowel mee-aansturen als financieel bijdragen. De overheid ondersteunt bij uitstek het pré-competitief onderzoek (Research), de toeleverende industrie de ontwikkeling van componenten en systemen (Development) en de energiesector tenslotte de eerste toepassing van de nieuwe technologie (Demonstratie). Partijen zullen moeten accepteren dat niet alle «research» uiteindelijk tot «development» of «demonstration» zal leiden. Inbouwen van duidelijke «go / no go»-criteria voor de overgang van de ene naar de andere RD&D-fase is nodig om tot afspraken te komen. Afhankelijk van de toekomstige rol van de elektriciteitsproductiesector (denk aan: centrales bouwen in het buitenland) is het mogelijk dat deze zich ook meer zal gaan richten op «development».

Een ander punt van aandacht in het overleg tussen EZ en de energiesector is hoe met elkaars instituten om te gaan. ECN en TNO aan de ene kant, KEMA en de gasinstituten aan de andere kant. Uitgangspunt daarbij is dat publieke en private instituten verschillende verantwoordelijkheden hebben. Publieke instituten opereren vanuit een maatschappelijke behoefte, private instituten vanuit een bedrijfsmatige behoefte.

EZ en de energiesector willen afspraken maken over betrokkenheid en rol bij aansturing en financiering van R&D-trajecten en over de rol van publieke en private instituten daarin.

4.1.2 Industrie

De overheid bereikt de (toeleverende) industrie via aansturing van energieprogramma's en instituten. In deze gremia zal de discussie gevoerd moeten worden of het mogelijk is de overheidsbijdrage aan volwassen en verouderende technologieën af te bouwen en door andere partijen te laten overnemen. Bij de evaluaties van Novem-programma's in de komende jaren zal dit aspect eveneens aan de orde komen.

Daarnaast zal samenwerking tussen industrie onderling en met de kennisinstituten de dynamiek brengen die nodig is om aan te sluiten bij de internationale ontwikkelingen. EZ kan een rol spelen in het organiseren en stimuleren van deze samenwerking. Daarbij wordt gedacht aan bijvoorbeeld:

- het faciliteren van de industrie bij het formuleren van strategische prioriteiten;
 - het stimuleren van samenwerkingsprojecten en industrieel onderzoek;
 - het selectief stimuleren van kansrijke technologie/markt/industrie combinaties;
 - het verbeteren en stimuleren van kennisoverdracht en kennisdiffusie.
- Hierbij zal in eerste instantie aansluiting worden gezocht bij bestaande overlegstructuren.

De betrokkenheid van de energie-intensieve industrie is met name van belang bij het mede richting geven aan het onderzoeksbeleid voor het energiebesparingsonderzoek. In het kader van de meerjarenafspraken na 2000 zullen afspraken over R&D gemaakt worden.

Olie- en gasmaatschappijen in Nederland, waaronder Esso en Shell, zijn zeer belangrijk voor energie-onderzoek. In het regulier overleg van EZ met genoemde bedrijven hebben deze partijen aangekondigd meer te willen samenwerken met ECN en TNO op de gebieden duurzame energie en energiebesparing. Enkele gezamenlijke projecten zijn reeds opgestart.

4.1.3 Overheidsgeleide instanties

Tussen Novem en NWO is sinds kort afstemming over het op te zetten universitair stimuleringsprogramma energie-onderzoek en de bestaande Novem-energieprogramma's. EZ en OCenW zullen Novem en NWO vragen de aansluiting van het universitaire en het meer toegepaste energie-onderzoek te verbeteren.

EZ en OCenW vragen Novem en NWO aansluiting fundamenteel en toegepast energie-onderzoek te verbeteren.

4.1.4 Internationale samenwerking

Het belang van internationale samenwerking neemt toe. De energiewereld opereert steeds internationaler. Samenwerkingsverbanden op RD&D-gebied houden geen rekening met landsgrenzen. Dat is een goede ontwikkeling. We kunnen in Nederland immers niet alles zelf doen. Wel is het goed om bij het ingaan van een innovatietraject zoals beschreven bij 4.1.1 ervan bewust te zijn dat in dat traject niet altijd uitsluitend Nederlandse spelers zullen zitten. Afhankelijk van het thema kan de kennisinstelling, de ontwikkelaar en/of de afnemer een buitenlandse partner zijn.

Veel internationale samenwerking vindt plaats onder de vlag van het kaderprogramma van de Europese Unie of onder het IEA. De overheid stimuleert deelname aan internationale programma's. Afstemming tussen deze internationale programma's en de nationale publieke onderzoeksprogramma's en prioriteiten vindt plaats in diverse kaders.

4.2 Aansturing door de markt en overheid

4.2.1 ECN

Conform hetgeen in de nota «Kennis in beweging» is aangekondigd, is met ingang van 1 januari 1997 de nieuwe programmatische indeling en aansturing gerealiseerd en de nieuwe missie van ECN¹ vastgesteld. Voor zowel de Samenwerkings- als de ENGINE-financiering heeft ECN een meerjarenprogramma geformuleerd. Een adviesraad met vertegenwoordigers uit het bedrijfsleven, de energiesector, de universitaire wereld en de overheid stuurt het lange termijn ENGINE-programma aan. De versterkte interactie tussen vraag en aanbod van kennis komt tot uiting in het Samenwerkingsprogramma. Projecten in dit programma worden door de tijd heen meer en meer door marktpartijen gefinancierd en aangestuurd. Daarbij streeft ECN naar 50% cofinanciering voor het S-programma als geheel in het jaar 2000. ECN ontvangt jaarlijks ca 58 mln. van de EZ-begroting.

Het nieuwe aansturingmodel heeft positieve effecten. ECN kent een substantiële toename aan opdrachten met medefinanciering van het bedrijfsleven en de co-financieringsdoelstelling voor het jaar 2000 is al bijna gerealiseerd. De meeste deelnemers uit de adviesraden ervaren het proces als positief. Eind 1998 zal de effectiviteit van deze nieuwe aansturing nader worden bekeken.

Missieverklaring ECN

- het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) is een zelfstandige Nederlandse organisatie voor lange termijn onderzoek en middellange termijn ontwikkeling op energiegebied alsmede de daaruit voortvloeiende korte termijn dienstverlening en kennisoverdracht
- ECN richt zich op de behoeften en wensen van bedrijfsleven, energiesector en overheid om door gerichte kennis- en technologie-

¹ Missievaststelling ECN en nieuwe opzet aansturing en financiering ECN, aangeboden aan Tweede Kamer met brief kenmerk E/EBD/LTOE/96078273 brief d.d. 17 december 1996.

- ontwikkeling en -transfer bij te dragen aan innovatieve oplossingen bij zijn doelgroepen en klanten
- ECN werkt met duurzaamheid als leidraad aan de ontwikkeling van een betrouwbare, milieuvriendelijke en kosteneffectieve energiehuishouding en streeft met geselecteerde speerpunten naar internationaal erkende deskundigheid

Op het recente advies van de Adviesraad voor het Wetenschap en Technologiebeleid over de grote technologische instituten, waaronder het ECN, zal in een aparte reactie van het kabinet nader ingegaan worden. Deze reactie wordt in april 1998 verwacht.

4.2.2 TNO

Het energie-onderzoek bij TNO is verdeeld over diverse instituten en onderzoeksprogramma's. Met betrekking tot de overheidsfinanciering van TNO zijn nieuwe lijnen uitgezet voor aanpassingen van de financieringsstructuur tussen overheid en TNO. Deze lijnen betreffen een meer programmatische invulling van de basisfinanciering van OCenW en het inzetten van de doelfinanciering van EZ – waaronder doelfinanciering van de energie-programma's – voor onderzoek met meerjarige bijdragen van het bedrijfsleven. De doelfinancieringen van de andere departementen kennen eigen voorwaarden.

Voor wat betreft de basisfinanciering van OCenW, overlegt TNO met de minister van OCenW over de prioriteiten in het wetenschapsbeleid, gericht op het opstellen van de strategienota TNO (vierjaarlijkse werkplan van TNO) en het maken van afspraken over de gebieden die bij de opstelling van het meerjarenprogramma basisfinanciering worden betrokken.

Voor wat betreft de doelfinanciering¹ van Ministerie van EZ, stelt TNO een programmavoorstel op met als doelstelling een «vernieuwende kennisontwikkeling», waaraan ook het bedrijfsleven meerjarig zal moeten gaan bijdragen, teneinde een krachtige impuls te geven aan het versterken van de participatie van bedrijven in het beginstadium van het kennisontwikkelingstraject. Een commissie van externen beoordeelt het programmavoorstel op aansluiting op de behoeften van het bedrijfsleven en op het vernieuwend karakter van het onderzoek en adviseert de Minister van EZ hierover. Deze besluit vervolgens over het voorstel.

4.2.3 Universiteiten

Het energie-onderzoek aan de universiteiten is in de jaren tachtig verminderd. Met name het fundamenteel onderzoek dat op de lange termijn is gericht. Daarmee lopen de verdere en nieuwe ontwikkelingen van duurzame energie opties, waar juist de kern van het vernieuwend werk zou moeten liggen, gevaar. Universitair energie-onderzoek dient zo veel mogelijk aan te sluiten op maatschappelijke vraagstukken en gericht te zijn op een duurzame ontwikkeling. Aansluiting bij bestaande nationale en internationale programma's is daarbij noodzakelijk. Daarnaast hebben universiteiten de taak voldoende mensen op te leiden op specifieke terreinen. De universiteiten zijn primair verantwoordelijk dit – in overleg met de overheid – vorm te geven.

In het Wetenschapsbudget 1997 heeft het kabinet de universiteiten gevraagd om de aanbevelingen van de Overleg Commissie Verkenningen – waarin de aanbevelingen van de VCE zijn opgenomen – te verwerken in de instellingsplannen. De universiteiten informeren de Minister van OCenW over de wijze waarop zij dit doen. In het ontwerp-HOOP 1998

¹ Kabinetsstandpunt TNO, Tweede Kamer, vergaderjaar 1994–1995, 24 260, nr. 2.

heeft de Minister van OCenW aangekondigd dat hij de tweede geldstroom wil versterken met f 500 mln/jaar. Het versterken is gericht op:

- verdere kwaliteitsverbetering van het Nederlandse onderzoek;
- intensivering van de maatschappelijke betekenis van het onderzoek;
- versterking van de samenhang in het onderzoek;
- versterking van het draagvlak en zichtbaarheid van het door de overheid gefinancierde onderzoek in de samenleving;
- versterking van de internationale profilering van het onderzoek.

In maart 1998 presenteert de Minister van OCenW zijn plannen voor de uitvoering van de versterking aan de Tweede Kamer.

Om versnippering van het universitaire energie-onderzoek te voorkomen is er behoefte aan een landelijke coördinatie van het universitaire energie-onderzoek, dat de herkenbaarheid en toegankelijkheid kan vergroten. Ook gebruikers van het universitaire energie-onderzoek hebben daar belang bij. Het ministerie van OCenW heeft NWO inmiddels gevraagd één aanspreekpunt te benoemen voor energie-onderzoek.

OCenW heeft NWO gevraagd om één aanspreekpunt voor energie-onderzoek.

4.2.4 Initiatieven voor kennisbundeling vanuit het bedrijfsleven

Het ingediende voorstel voor een Technologisch Top Instituut «Duurzame energie» voldeed niet aan de criteria en moest worden afgewezen. Vanwege het belang van het thema is in de Nota Milieu en Economie¹ daarom reeds een opening geboden om op het gebied van duurzame energie kennisbundeling tussen bedrijfsleven en kennisinfrastructuur tot stand te brengen.

Op dit moment bereidt een consortium bestaande uit enkele energiebedrijven, (toeleverende) industrie en kennisinstellingen een onderzoeksvoorstel voor op de gebieden biomassa en systeemintegratie (zie ook 3.3). Dit initiatief komt – onder voorwaarden – in aanmerking voor ondersteuning. Er is daarvoor 5 miljoen gulden per jaar gereserveerd voor de periode 1998 – 2000.

Er is f 5 mln. gereserveerd voor de periode 1998 – 2000 voor het ondersteunen van een samenwerkingsverband duurzame energie.

Daarnaast wil een samenwerkingsverband tussen de Gasunie en de Rijksuniversiteit Groningen op het terrein van verbrandingsonderzoek de samenwerking uitbreiden met EnergieNed en de Technische Universiteiten van Delft en Eindhoven.

4.2.5 Novem-energieprogramma's

Om beter rekening te kunnen houden met de opvattingen en inzichten van marktpartijen en andere doelgroepen zal EZ voor de programmering en uitvoering van Novem-energie-programma's een vernieuwde werkwijze hanteren. Het gaat daarbij om een nieuwe aanpak voor het opstellen van (een strategische visie voor) een meerjarenprogramma, die marktpartijen eerder en nadrukkelijker betreft bij programmering.

EZ hanteert vernieuwde werkwijze voor opstellen meerjarenprogramma's.

¹ Nota Milieu en Economie, op weg naar een duurzame economie, Tweede Kamer, vergaderjaar 1996–1997, 25 405, nr. 1

Binnen de energieprogramma's makelt en schakelt Novem actief op projecten- en themaniveau om de vorming te bevorderen van innovatieve samenwerkingsverbanden tussen kennisinstellingen en bedrijven of

tussen bedrijven onderling. Op verzoek van EZ zal Novem op terreinen waar de overheidsbijdrage zeer substantieel is (energiebesparing en duurzame energie) een sterke coördinerende rol op zich nemen met als doel om binnen thema's een gezamenlijke visie te ontwikkelen en daarmee de vorming van samenwerkingsverbanden te stimuleren. Het gaat vooralsnog om de thema's wind, biomassa, brandstofcellen, zon-pv, gamma-thema's.

EZ heeft Novem verzocht enkele energie-onderzoeksthema's te coördineren.

4.3 Organisatie kennisinfrastructuur

Uit de begin 1996 uitgevoerde studie naar kwaliteit en omvang van het energie-onderzoek bij kennisinstellingen bleek dat ECN, TNO en KEMA op een aantal terreinen onvoldoende samenwerkten en daarmee de mogelijkheden van synergie onvoldoende benutten.

Het ging daarbij om de volgende gebieden:

- elektriciteitsopwekking algemeen
- elektriciteitsopwekking met biomassa
- elektriciteitsopwekking met kolen
- scenario modellering
- warmtemanagement in de gebouwde omgeving
- warmtemanagement in de industrie
- ketenanalyse

Naar aanleiding van deze conclusies voeren ECN, KEMA en TNO sinds eind 1996 structureel overleg om enerzijds overlap in activiteiten te voorkomen en anderzijds synergie te bewerkstelligen door samenwerking. Op de volgende terreinen zijn samenwerkingsverbanden gevormd: biomassa, systeemintegratie en gebouwde omgeving. Maar niet alle terreinen lenen zich voor samenwerking. Op het gebied van scenario-modellering ervaren instituten en opdrachtgevers vergelijkbare werkzaamheden als zinvol voor de benodigde contra expertise.

Door EZ geëntameerde studie vormt aanleiding voor versterken samenwerking tussen ECN, TNO en KEMA op de onderzoeksterreinen biomassa, systeemintegratie en gebouwde omgeving.

Op het terrein van kernenergie vinden sinds mei 1997 besprekingen plaats tussen ECN en KEMA met het oogmerk de activiteiten te bundelen. De twee organisaties zijn tot de conclusie gekomen dat zij gezamenlijk een sterkere positie zullen hebben op de markt voor nucleaire kennis en technologie, die voor een deel ook buiten Nederland zal moeten worden gevonden. Deze ontwikkeling sluit aan bij het van overheidswege gevoerde beleid, waarin een zekere kennis in Nederland voor een toekomstige rol van kernenergie van belang is. Naar verwachting zal de samenwerking in de loop van 1998 zijn beslag krijgen.

ECN en KEMA gaan R&D-activiteiten kernenergie bundelen.

5 Overzichten en monitoring

Monitoring

Om alle voorgenomen en reeds in gang gezette acties en voornemens op het gebied van prioriteitenstelling, efficiency en effectiviteit van de organisatie van het energie-onderzoek op goede wijze te kunnen monitoren zal volgend jaar een monitoringssystematiek voor het

energie-onderzoek opgezet worden. In ieder geval zal in het energie-rapport gerapporteerd worden over de voortgang.

Op dit moment vindt jaarlijks een inventarisatie plaats van de energie-RD&D-uitgaven van de overheid en van het bedrijfsleven, o.a. ten behoeve van het Internationale Energie Agentschap.

EZ en OCenW zetten systematiek op voor het monitoren van energie-onderzoek.

Financieel overzicht

Onderstaande tabel geeft een schatting van het structurele jaarlijkse budget voor R,DenD voor duurzame energie en energiebesparing. Dit komt overeen met de groepen I Conservation, III Renewable Energy en V Power and storage technology in bijlage 6.4. De cijfers zijn als volgt tot stand gekomen: in de Novem-energieprogramma's zijn R,DenD activiteiten niet gescheiden van overige activiteiten en is de schatting gebaseerd op (verwachte) uitgaven voor RDenD in 1996 en 1997¹; bij ECN is het budget voor nucleaire energie van het totale budget afgetrokken.

	1996	1997	1998
Novem energieprogramma's	124	160	160
ECN	41	41	41
samenwerkingsverbanden bedrijfsleven			5
overig in voorbereiding			12
Totaal	165	201	218

Niet meegenomen in dit overzicht zijn financiële consequenties in het kader van kennisversterking ICES en intensivering energiebesparingsbeleid, energie-onderzoek dat valt binnen het generieke technologie-instrumentarium en onderzoek aan universiteiten, en incidentele uitgaven zoals bijvoorbeeld het CO₂-reductieplan.

Overzicht actiepunten

Wat	Wanneer
Richting van het energie-onderzoek	
OCenW en EZ agenderen gamma-onderzoek in nieuw NWO/Novem Stimuleringsprogramma voor universitair energie-onderzoek	1998
EZ agendeert gamma-onderzoek in Novem- en ECN-energieprogramma's.	sinds 1997
In de Energiebesparingsnota zet het Kabinet de lijnen uit voor een geïntensiveerd energiebesparingsbeleid en de rol en omvang van het daarvoor benodigde onderzoek.	1998
EZ agendeert structurele versterking van publieke en private kennisinfrastructuur voor hoge ambities energiebeleid.	1998
EZ heeft Novem, ECN en TNO gevraagd meer aandacht te besteden aan (deel-) systemen binnen de diverse energie-onderzoeksprogramma's.	1998
EZ en OCenW zullen het thema systeemintegratie ondersteunen via het universitair stimuleringsprogramma en via het samenwerkingsverband duurzame energie	1998
In opdracht van EZ wordt een onderzoeksprogramma «elektriciteitstechnologie» ontwikkeld.	1998
EZ bouwt kolen-programma af.	sinds 1997
EZ maakt in samenspraak met andere partijen een voorstel voor kenniscentrum duurzame energiehuishouding	1998
EZ en OCenW laten verkenningen van nieuwe lange termijn thema's uitvoeren	1998/1999
Organisatie van het energie-onderzoek	
EZ en de energiesector willen afspraken maken over betrokkenheid en rol bij aansturing en financiering van R&D-trajecten en over de rol van publieke en private instituten daarin.	1998
EZ en OCenW vragen Novem en NWO aansluiting fundamenteel en toegepast energie-onderzoek te verbeteren.	1998

¹ Concept-rapport «Overzicht van publiek gefinancierd energie-onderzoek in Nederland», door Ecofys (maart 1998).

Wat	Wanneer
OCenW heeft NWO gevraagd om één aanspreekpunt voor energie-onderzoek.	1998
EZ hanteert vernieuwde werkwijze voor opstellen MJPs energie bij Novem.	sinds 1997
Er is f 5 mln. per jaar gereserveerd voor de periode 1998 – 2000 voor het ondersteunen van een samenwerkingsverband duurzame energie.	1998
EZ heeft Novem gevraagd enkele energie-onderzoeksthema's te coördineren.	1998
Door EZ geëntameerde studie vormt aanleiding voor versterken samenwerking tussen ECN, TNO en KEMA op de onderzoeksterreinen biomassa, systeem-integratie en gebouwde omgeving.	sinds 1997
ECN en KEMA gaan R&D-activiteiten kernenergie bundelen.	1998
EZ en OCenW zetten systematiek op voor monitoren energie-onderzoek.	1998/1999

6 Bijlagen

6.1 Energieprogramma's

ECN programma

ECN kan het basis-programma naar eigen inzicht invullen met activiteiten die gericht zijn op kennisopbouw en onderzoek. Het is bedoeld om de eigen positie in de onderzoekswereld te versterken.

Bij het ENGINE-programma zijn de activiteiten gericht op langere termijn energie-onderzoek. Het ENGINE-programma heeft als belangrijkste leidraad het dichterbij brengen van een toekomstig duurzame energie-huishouding. Daarbij is geen enkele van de huidige belangrijke energie-aanbod opties bij voorbaat uitgesloten.

In het samenwerkingsfinancieringsprogramma voert ECN activiteiten uit die gefinancierd worden door marktpartijen in de volgende werkgebieden: duurzame energie, fossiele brandstoffen, nucleaire energie, energie-efficiency en beleidsstudies.

Novem programma's 1998 met R&D of demonstratie-component

- Woningbouw
- Diensten
- Apparaten
- Warmtevoorziening
- Lange Termijn onderzoeksprogramma Gebouwde Omgeving (LTGO)
- Agrarische Sector
- Industriesectoren
- Begeleiding en uitvoering van regelingen (incl. Tenders Industriële Energiebesparing)
- Meerjarenprogramma Intersectorale Nieuwe Technologieën (MINT)
- Warmtepompen
- Fotovoltaïsche Zonne-energie
- Thermische Conversie zonne-energie
- Rationeel gebruik van Energie in Verkeer en Vervoer (REV)
- Toepassing Windenergie in Nederland (TWIN)
- Energiewinning uit Afval en Biomassa
- Brandstofcellen
- Nieuwe Energie Conversie Technologieën (NECT)

TNO

Bij TNO ligt het accent voor energie-onderzoek op de technologische verbetering (vernieuwing) van industriële processen, wegtransportmiddelen en koolwaterstoffenwinning; duurzame energie voor woningen en gebouwen; elektriciteitsopwekking met biomassa en opslag van energie (m.n. batterijen).

6.2 Internationale vergelijking overheidsuitgaven energie-RD&D 1996: absoluut

Uit: Energy policies of IEA countries, 1997 Review.

Overheidsbudgetten in miljoenen 1996-dollars. Gerangschikt naar uitgaven aan duurzame energie

Land	Duurzaam	Besparing	Totaal
USA	271,97	415,19	2 425,88
Japan	121,81	312,82	4 219,63
Duitsland	103,30	21,34	345,20
Italië	43,66	60,43	298,47
Zwitserland (1995)	43,17	32,86	174,54
Nederland	22,89	59,49	156,47 ¹
Zweden	22,63	36,39	61,59
Spanje	16,34	4,19	78,24
Denemarken	15,57	5,80	37,53
Verenigd Koninkrijk	13,96	1,93	74,51
Canada	11,13	39,50	240,45
België (1995)	8,12	17,59	57,94
Frankrijk	5,77	8,78	606,41
Noorwegen	4,66	1,84	44,65
New Zeeland	1,54	0,64	3,65
Portugal	1,27	0,75	2,27
Turkije	0,15	0,23	3,18

¹ dit cijfer is een correctie die begin 1998 aan het IEA is gemeld, in het gepubliceerde 1997-IEA-overzicht staat een totaal van \$ 177,88 vermeld

6.3 Internationale vergelijking overheidsuitgaven energie-RD&D 1996: relatief

Uit: Energy policies of IEA countries, 1997 Review.

Overheidsbudgetten voor energie RD&D per duizend eenheden van het nominale BBP. Gerangschikt naar land dat relatief het meeste uitgeeft aan energie-RD&D.

Land	Totaal incl, nucleair	Totaal excl, nucleair	Duurzame energiebronnen	Energiebesparing
Japan	0,92	0,22	0,03	0,07
Zwitserland (1995)	0,60	0,43	0,15	0,11
Canada	0,41	0,20	0,02	0,07
Nederland	0,40 ¹	0,35	0,06	0,15
Frankrijk	0,39	0,04	<0,01	0,01
USA	0,32	0,27	0,04	0,06
Noorwegen	0,28	0,23	0,03	0,01
Zweden	0,24	0,21	0,04	0,10
Denemarken	0,22	0,21	0,09	0,05
Italië	0,25	0,14	0,04	0,05
Spanje	0,13	0,07	0,03	0,02
België (1995)	0,22	0,02	0,04	0,04
Duitsland	0,15	0,07	0,04	0,01
Verenigd Koninkrijk	0,07	0,04	0,01	<0,01
New Zeeland	0,06	0,06	0,02	0,01
Portugal	0,02	0,02	0,01	0,01
Turkije	0,02	0,01	<0,01	<0,01

¹ dit cijfer is een correctie die begin 1998 aan het IEA is gemeld, in het gepubliceerde 1997-IEA-overzicht staat een relatief aandeel van 0,45 vermeld

6.4 Nederlandse overheidsuitgaven voor energie RD&D

Information on Government Energy Research, Development & Demonstration Budgets in the Netherlands

(Millions, national currency)

	1995	1996	1997 Est.
I CONSERVATION	100,3	100,3	110,8
1.1 industry	56,8	56,8	67,5
1.2 res. and comm.	13,8	13,8	17,8
1.3 transportation	20,3	20,3	19,3
1.4 others	9,5	9,5	6,2
II FOSSIL FUELS PRODUCTION	30,8	30,8	22,4
2. Oil and Gas	24,3	24,3	16,4
2.1 enhanced oil and gas	13,6	13,6	6,0
2.2 refining. transport and storage	5,9	5,9	5,5
2.3 oil shale and tar sands	0,0	0,0	0,0
2.4 others	4,8	4,8	4,9
3. Coal	6,5	6,5	6,0
3.1 production. prep. and transp.	0,0	0,0	0,1
3.2 coal combustion	1,1	1,1	0,6
3.3 coal conversion	0,2	0,2	3,8
3.4 others	5,3	5,3	1,5
III RENEWABLE ENERGY SOURCES	38,6	38,6	58,3
4. Solar Energy	16,0	16,0	33,7
4.1 solar heating and cooling	2,8	2,8	0,9
4.2 photo electric	13,3	13,3	32,8
4.3 solar thermal electric	0,0	0,0	0,0
5. Wind	10,6	10,6	14,1
6. Ocean	0,0	0,0	0,0
7. Biomass	11,8	11,8	10,3
8. Geothermal energy	0,0	0,0	0,2
9.1 Small hydro	0,1	0,1	0,0
IV NUCLEAR	75,5	35,5 ¹	38,5
10. Nuclear fission	48,5	24,1	23,3
10.1 LWR	16,8	12,9	10,1
10.2 other converter reactors	3,2	1,6	1,7
10.3 fuel cycle	10,0	5,4	4,2
10.4 nuclear supporting technology	18,0	4,2	7,3
10.5 nuclear breeder	0,5	0,0	0,0
11. Nuclear fusion	27,0	11,4	15,2
V POWER AND STORAGE TECHNOLOGIES	33,6	33,6	30,8
12.1 electric power conversion	23,8	23,8	22,2
12.2 electricity transm. and distr.	6,7	6,7	8,1
12.3 energy storage	3,0	3,0	0,5
VI OTHER CROSS-CUTTING TECHNOLOGIES OR RESEARCH	25,0	25,0	31,4
13.1 energy system analysis	15,0	15,0	15,1
13.2 others	10,0	10,0	16,3
TOTAL	303,8	263,8	292,2
Totaal (met correctie van 30 mln. voor IV Nuclear)	273,8	263,8	292,2

¹ betreft het budget voor nucleair onderzoek voor energietoepassingen. Dit zorgt voor een verschil van ca f 10 30 mln. met voorgaande jaren, waarin ook nucleair onderzoek voor niet-energieoelinden was meegeteld.

Na een afname in 1996 van de uitgaven als gevolg van de bezuinigingen in 1995, stijgen de uitgaven in 1997 door de intensivering uit de Derde Energienota van de gebieden energiebesparing en duurzame energie. Aangezien de uitgaven achterblijven bij begrotingscijfers zal de intensivering van 1997 voor een deel pas in de uitgaven voor 1998 (en evt. 1999) te zien zijn.

6.5 Karakterisering technologieën

Kenmerken technologisch concurrentievermogen

Beschrijving	Kenmerken
Overheersend	Krachtig technologisch leider Grote inspanning, fondsen, mankracht, creativiteit Algemeen erkend in de bedrijfstak Geeft het tempo en de richting van technische ontwikkeling aan
Sterk	Concurrenten proberen voortdurend hetzelfde peil te halen In staat onafhankelijke technische acties te ondernemen, nieuwe richtingen aan te geven Technologische inspanningen en effectiviteit altijd hoog Technologische prestaties onderscheiden de strategische bedrijfseenheden (SBE's) van die van mindere concurrenten
Gunstig	In staat de concurrentiepositie van de technologie van de betrokken SBE in stand te houden Heeft sterke punten die gebruikt kunnen worden om de technologische concurrentiepositie te verbeteren Geen technologisch leider behalve in zich ontwikkelende marktniches
Houdbaar	Probeerde in te lopen Niet in staat een onafhankelijke koers te varen Kan de concurrentiepositie van de SBE in stand houden, maar is niet in staat zich te onderscheiden van de concurrentie
Zwak	Neergaande kwaliteit van geleverd werk t.o.v. concurrenten Gericht op de korte termijn en het oplossen van urgente problemen Producten, processen, kosten gaan achteruit t.o.v. de concurrentie Herstructurering moeilijk maar niet onmogelijk

N.B. Bij de studie naar het aanbod van energie-onderzoek door Arthur D. Little en PA Consulting Group zijn geen technologieën ingedeeld in de categorieën «overheersend» en «zwak».

Kenmerken levensfase van een technologie

Technologisch ontwikkelings-potentieel	Tijd tot commercialisering	Kennis van concurrerende R&D	Voorspelbaarheid			Duurzaamheid van commercieel voordeel
			Technisch	Opbrengsten	R&D kosten	
Embryonaal*	7-15 jaar	gering	gering	redelijk	gering	groot
Groei	2-7 jaar	matig - redelijk	redelijk	groot	matig	matig
Volwassenheid	1-4 jaar	groot	groot	groot	groot	redelijk
Veroudering	1-4 jaar	groot	zeer groot	zeer groot	zeer groot	kort

* Hierbij is het goed te realiseren dat technologieën in de embryonale fase niet altijd als energie-onderzoek herkend of gekarakteriseerd zijn. Zo kan het onderzoek naar een nieuwe katalysator een enorme invloed hebben op de energiebesparing in een industrieel proces, maar onderzoek naar katalysatoren is niet uitsluitend gericht op energiebesparing en is om deze reden in de studie niet meegenomen.

Uit: Management van research & development, een nieuwe visie op produktontwikkeling als strategisch wapen. P.A. Roussel, K.N. Saad, F. van Oene (Arthur D. Little)