

# Bèta, Gamma & Beleid

## **Bèta, Gamma & Beleid**

*Visie op gammaonderzoek bij de ontwikkeling  
en implementatie van energietechnologieën*

**Angela Goos  
Gert van Uitert**

**Ministerie van Economische Zaken  
Den Haag, februari 2004**

## INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING.....	3
<b>1. INLEIDING.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 DOELSTELLING VAN DEZE NOTITIE .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2 AFBAKENING .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 DOELSTELLINGEN VAN HET ENERGIEBELEID .....</b>	<b>4</b>
<b>1.4 EVALUATIEKADER .....</b>	<b>5</b>
<b>2. GAMMAONDERZOEK INHOUDELIJK.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 EOS EN ENERGIETRANSITIE .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1.1 EOS.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1.2 Energietransitie (PIT).....</b>	<b>8</b>
<b>2.2 EOS/PIT: BENODIGD GAMMAONDERZOEK PER AANDACHTSGEBIED/TECHNOLOGIE-OPTIE .....</b>	<b>8</b>
<b>3. GAMMAONDERZOEK ORGANISATORISCH.....</b>	<b>11</b>
<b>3.1 DE EOS-PROGRAMMA'S .....</b>	<b>11</b>
<b>3.2 SUBSIDIEREGELINGEN .....</b>	<b>11</b>
<b>4. DISCUSSIEPUNTEN VOOR DE CONFERENTIE.....</b>	<b>12</b>
<b>REFERENTIES .....</b>	<b>12</b>
<b>BIJLAGE 1: EOS EN PIT.....</b>	<b>13</b>

*Dit is een discussienotitie, opgesteld ten behoeve van de conferentie “Wie bèta zegt, moet ook gamma zeggen,” op 11 maart 2004. Deze notitie weerspiegelt niet noodzakelijk de officiële mening van het Ministerie van Economische Zaken.*

## Samenvatting

In het kader van de Energieonderzoekstrategie (EOS) is het Ministerie van Economische Zaken momenteel bezig het energieonderzoek van de toekomst te programmeren. Tot nu toe had dat een erg technologische insteek. Het Ministerie van Economische Zaken denkt echter dat ook gammaonderzoek noodzakelijk zal zijn om een duurzame energiehuishouding te realiseren en probeert daaraan nu invulling te geven. De auteurs van deze notitie geven hierop hun visie.

Doel van deze notitie is na te gaan hoe gammaonderzoek volgens ons kan bijdragen aan het realiseren van een duurzame energiehuishouding. Daarvoor wordt geïventariseerd welk type vragen beantwoord zou moeten worden en hoe gammaonderzoek daarin een rol kan spelen.

Deze notitie zal zich richten op de rol van gammaonderzoek bij de ontwikkeling en implementatie van technologieën op energiegebied en de invulling daarvan in het energiebeleid.

We gaan er daarbij vanuit dat samenwerking tussen bèta- en gammawetenschappers noodzakelijk is. Deze samenwerking kan verschillende vormen aannemen.

Het energiebeleid heeft één algemene beleidsdoelstelling: *het bevorderen van een duurzame energiehuishouding*. Ontwikkeling en implementatie van energietechnologieën brengen een duurzame energiehuishouding dichterbij. EOS en energietransitie zijn de belangrijkste middelen die daarvoor beschikbaar zijn.

Het type vragen waarvoor gammaonderzoek nodig is, wordt door ons verdeeld in macro, meso en microvragen. Een overzicht van het type vragen, alsmede wat er al aan onderzoek gebeurt, wat er aanvullend nodig is en hoe dat ingevuld kan worden, staat in de tabel op pagina 10.

Het energiegerelateerde gammaonderzoek kan niet op één manier ingevuld worden, daarvoor is het te divers. De hoofdlijn die EOS aanhoudt met betrekking tot gammaonderzoek is, dat EOS zich richt op het gammaonderzoek dat gekoppeld is aan de speerpunten en de kennisimportthema's, en op die gammavragen die relevant zijn voor de markt. Gammavragen die relevant zijn voor de beleidsvorming, moeten met andere bronnen binnen EZ gefinancierd worden.

De invulling van gammavragen door EOS kan gebeuren door gammaonderzoek op te nemen in de EOS-programmering en door in de subsidieregelingen gamma-aspecten op te nemen.

- Wijzelf denken aan de optie om microvragen mee te nemen in de vijf EOS-onderzoeksprogramma's. Macro vragen kunnen aan bod komen door financiering uit andere bronnen binnen EZ. Mesovragen waarbij de markt of markt & overheid afnemer zijn, worden opgenomen in de vijf EOS-onderzoeksprogramma's. Mesovragen waarbij de overheid de afnemer is, vallen onder andere bronnen van financiering binnen EZ.
- In de subsidieregelingen zou de mate waarin er aandacht besteed wordt aan relevante gamma-aspecten een van de beoordelingscriteria kunnen zijn.

EZ zal op de conferentie "Wie bèta zegt, moet ook gamma zeggen" van 11 maart a.s. een presentatie verzorgen over het type vragen waarvoor gammaonderzoek nodig zou kunnen zijn en over de opties om dit organisatorisch vorm te geven. Bezoekers van de conferentie worden uitgenodigd om hierop te reageren. De input die op de conferentie gegeven wordt, speelt een rol in de verdere programmering van het energieonderzoek. Omdat wij veel waarde hechten aan de input van deze dag, ontvangt u deze notitie als voorbereiding hierop.

## 1. Inleiding

In het kader van de Energieonderzoekstrategie (EOS) van het Ministerie van Economische Zaken wordt momenteel het energieonderzoek van de toekomst geprogrammeerd. Tot nu toe had dat een erg technologische insteek. Het Ministerie van Economische Zaken (hierna EZ) denkt echter dat ook gammaonderzoek noodzakelijk zal zijn om een duurzame energiehuishouding te realiseren en probeert daaraan nu invulling te geven. De auteurs van deze notitie geven hierop hun visie.

### 1.1 Doelstelling van deze notitie

Doel van deze notitie is na te gaan hoe gammaonderzoek volgens ons kan bijdragen aan het realiseren van een duurzame energiehuishouding. Daarvoor wordt geïnventariseerd welk type vragen beantwoord zou moeten worden en hoe gammaonderzoek daarin een rol kan spelen.

EZ zal op de conferentie “Wie bèta zegt, moet ook gamma zeggen” van 11 maart a.s. een presentatie verzorgen over het type vragen waarvoor gammaonderzoek nodig zou kunnen zijn en over de opties om dit organisatorisch vorm te geven. Bezoekers van de conferentie worden uitgenodigd om hierop te reageren. De input die op de conferentie gegeven wordt, speelt een rol in de verdere programmering van het energieonderzoek. Omdat wij veel waarde hechten aan de input van deze dag, ontvangt u deze notitie als voorbereiding hierop.

### 1.2 Afbakening

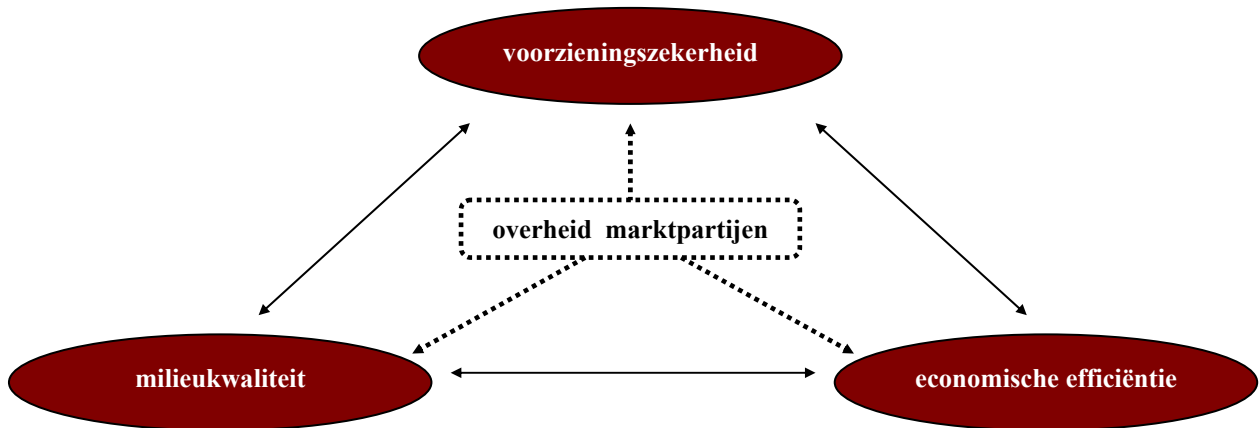
Deze notitie zal zich richten op de rol van gammaonderzoek bij de ontwikkeling en implementatie van technologieën op energiegebied en de invulling daarvan in het energiebeleid. We gaan er daarbij vanuit dat samenwerking tussen bèta- en gammawetenschappers noodzakelijk is. Deze samenwerking kan verschillende vormen aannemen.

Met **gammaonderzoek** wordt door ons onderzoek bedoeld dat ingaat op de niet-technologische aspecten van technologische ontwikkeling. Dit kan bijvoorbeeld gaan om psychologische, sociale, economische, organisatorische, bestuurlijke, ergonomische etc. vraagstukken.

### 1.3 Doelstellingen van het energiebeleid

Aangezien het gammaonderzoek dat EZ financiert bij moet dragen aan onze doelstellingen op het gebied van energie, worden deze doelstellingen hier toegelicht.

Het energiebeleid heeft één algemene beleidsdoelstelling: *het bevorderen van een duurzame energiehuishouding*. Een duurzame energiehuishouding wil zeggen: productie, handel en gebruik van energie die betrouwbaar is, economisch efficiënt is en geen schade doet aan het leefmilieu (klimaatneutraal) (EZ, 2002). Figuur 1 op de volgende pagina geeft dit grafisch weer. Overheid en marktpartijen staan in het midden naast elkaar, omdat zij samen zorgen voor de invulling van deze publieke belangen, de markt als uitvoerder, de overheid als waarborger die maatregelen neemt om deze belangen te vervullen als marktpartijen die niet of onvoldoende voor hun rekening nemen.

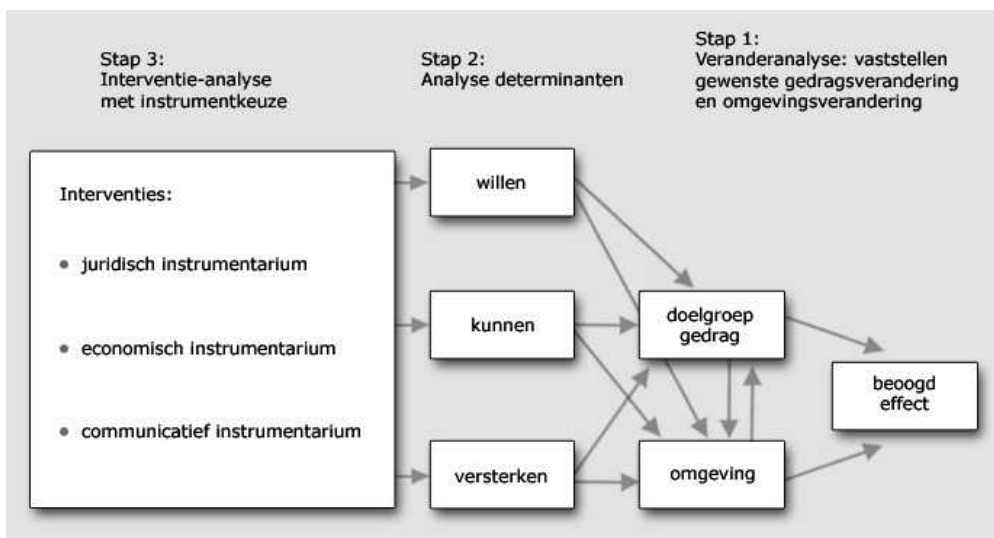


Figuur 1: Aspecten van een duurzame energiehuishouding

Ontwikkeling en implementatie van energietechnologieën kunnen aan deze drie aspecten een bijdrage leveren en brengen een duurzame energiehuishouding dichterbij. EOS en energietransitie zijn instrumenten die daarvoor beschikbaar zijn, allebei dus met het doel om een duurzame energiehuishouding te realiseren. EOS richt zich daarbij op lange termijn onderzoek en demonstratieprojecten, met energietransitie wordt geprobeerd de transitie naar een duurzame energiehuishouding op gang te brengen met behulp van transitiepaden. Paragraaf 2.1 gaat hier dieper op in.

#### 1.4 Evaluatiekader

Om een beleidseffect, in dit geval een duurzame energiehuishouding op lange termijn, via interventies in gang te zetten, moet eerst goed in kaart gebracht worden welke veranderingen in gedrag en/of omgeving bij maatschappelijke actoren nodig zijn. Dit wordt de ‘veranderingsgerichte aanpak’ genoemd. Deze aanpak wordt uitgewerkt in het Green & Kreuter planningsmodel, dat in de praktijk voor ons goed uitwerkt (zie fig. 2).



Figuur 2: Green- en Kreuter planningsmodel (Green & Kreuter, 1991)

Dit model is dus een hulpmiddel bij het plannen van veranderingen en leest zich van rechts naar links:

1. **Beoogd effect:** verandering in gedrag/houding/attitude van maatschappelijke actoren (individuen en/of organisaties) die energie consumeren.
2. Daartoe dient bepaald te worden welk **doelgroepgedrag**(/houding/attitude) dient te worden veranderd en/of welke factoren in de **omgeving** waarin dit gedrag(/houding/attitude) plaats vindt, dienen te worden veranderd. Bij omgevingsgerelateerde veranderingen kan men denken aan economische factoren, sociale factoren, beleidsfactoren en fysieke factoren (bijvoorbeeld de beschikbaarheid van een bepaalde technologie).
3. Daartoe dient bepaald te worden welke determinant van het gedrag of de omgeving dient te worden aangesproken bij de doelgroep: **willen, kunnen of versterken**<sup>1</sup>.
4. Als er een keuze is gemaakt welk van deze 3 determinanten dient te worden aangesproken, is de volgende stap te bepalen welke soort interventie het meest effectief zal zijn; een **juridisch, economisch of communicatief** instrument.

Stap 2 en 3 van figuur 1 lenen zich met name voor gammaonderzoek. Technologisch onderzoek grijpt aan op het aspect ‘kunnen’, omdat technologieën een middel zijn om een duurzame energiehuishouding te realiseren. Onderzoeksprogramma’s zijn een economisch en juridisch instrumenten, omdat subsidieregelingen door financiële ondersteuning te bieden onderzoek op specifieke gebieden stimuleren.

Belangrijk is dus dat maatschappelijke actoren in Nederland mee *willen* werken aan het realiseren van een duurzame energiehuishouding, dat ze ook *kunnen* meewerken en dat ze blijven meewerken (*versterken*). Dit moet het uitgangspunt zijn bij de vraag of gammaonderzoek nodig is of niet.

Verder is het belangrijk ons te realiseren dat gammaonderzoek voor ons een middel is, geen doel. Tenslotte is het belangrijk te realiseren wat interessant onderzoek is voor de wetenschap en wat onderzoek met toegevoegde waarde voor het energiebeleid. In de keuze om onderzoek te financieren moet het laatste doorslaggevend zijn: onderzoek dat op zich interessant is, maar niet direct iets toevoegt aan het tot stand komen van een duurzame energiehuishouding, zal niet via EZ gefinancierd worden.

Voor technologische ontwikkeling en implementatie op energiegebied zal er nu vanuit dit kader gekeken worden welk type gammaonderzoek nodig zou kunnen zijn.

---

<sup>1</sup> Voorbeelden bij de determinanten willen, kunnen en versterken:

Willen : kennis, attitude, gedrag in het verleden, intentie, sociale invloeden, enz

Kunnen : middelen, vaardigheden, wet- en regelgeving, enz.(met name omgevingsfactoren)

Versterken : feedback, wet- en regelgeving, sociale druk, enz.

## 2. Gammaonderzoek inhoudelijk

In dit hoofdstuk identificeren wij vragen die belangrijk zouden kunnen zijn bij het realiseren van een duurzame energiehuishouding. Het technologieontwikkelingsproces wordt daarbij als uitgangspunt genomen.

Technologische ontwikkeling begint bij fundamenteel onderzoek en eindigt, als alles goed gaat, met een volwassen technologie op de markt. In zijn algemeenheid kan men al vaststellen dat er in deze keten een aantal punten zijn waar gammaonderzoek relevant is:

- *Technologie-/productontwikkeling (lange / middellange termijn)*  
Vragen die hier relevant zijn, zijn bijvoorbeeld: onder welke voorwaarden zou deze technologie maatschappelijk geaccepteerd worden, welk pad hebben we daarbij voor ogen, moeten er nog aanpassingen gedaan worden om te zorgen dat deze technologie acceptabel is, hoe kunnen we bij productontwikkeling reeds rekening houden met de vraag of mensen een specifieke technologie willen en kunnen gebruiken? wat is belangrijk, de specifieke technologie (metaalhydrides) of het thema (waterstof)? Deze vragen lijken nu nog niet zo vaak aan bod te komen.<sup>2</sup>
- *Demonstratie (korte termijn)*  
Als de technologie ontwikkeld is, kan hij gedemonstreerd worden, en bij goede resultaten op de markt geïntroduceerd worden. Vragen die hierbij van belang zijn, zijn: hoe wil je de technologie aan de man brengen, welke doelgroepen ga je wanneer met welke boodschap benaderen, acceptatie? Deze vragen worden nu nog niet gesteld.

De kaders waarbinnen EZ technologische ontwikkeling stimuleert zijn EOS (EnergieOnderzoekStrategie) en energietransitie (het project PIT). Deze zullen kort toegelicht worden.

### 2.1 EOS en energietransitie

EOS en PIT stellen een aantal aandachtsgebieden centraal waarop gefocust wordt om een duurzame energiehuishouding te bereiken. Hier volgt een korte toelichting, bijlage 1 op pagina 13 gaat dieper in op EOS en PIT.

#### 2.1.1 EOS

Beoogd effect : ontwikkelen van technologieën die bijdragen aan een duurzame energiehuishouding op lange termijn. Daarnaast stimuleren van demonstratieprojecten waarin een technologie die ontwikkeld is op haalbaarheid getoetst wordt.

Doelgroep : universiteiten, publieke/private onderzoeksinstituten (gti's) en bedrijven

Determinant waarop men aangrijpt: traditioneel het kunnen, omdat slechts onderzoek naar technologische ontwikkeling en haalbaarheid wordt bevorderd.

Interventie : juridisch/economisch: subsidies voor lange termijn onderzoek en demonstratieprojecten.

EOS focust het energieonderzoek op speerpunten en kennisimportthema's, die gegroepeerd kunnen worden in vijf aandachtsgebieden:

- Biomassa
- Nieuw gas/schoon fossiel
- Industriële efficiency
- Gebouwde omgeving
- Opwekking en netten

---

<sup>2</sup> Een beknopt overzicht van het huidige onderzoek staat in de tabel op pagina 10.

Voor deze vijf gebieden worden onderzoeksprogramma's geschreven, die eind april klaar moeten zijn.

### **2.1.2 Energietransitie (PIT)**

Beoogd effect : in een samenspel met bedrijven, kennisinstellingen, milieu- en belangenorganisaties en overheid een systeeminnovatie op gang brengen die moet leiden tot een duurzame energiehuishouding op de lange termijn. Lange termijn visies opstellen en experimenten op gang brengen zijn daarbij de eerste stappen.

Doelgroep : industriële organisaties, kennisinstellingen milieu- en belangenorganisaties, overheden.

Determinant waar men op aangrijpt: willen, kunnen en versterken. Energietransitie is bezig met draagvlak creëren door eerst willen, dan kunnen, en vervolgens versterken te prikkelen.

Interventie : heftige inzet van het communicatie instrument (veel praten, samen nadenken, faciliteren dat verschillende organisaties met elkaar in contact komen etc. Daarnaast juridisch: er is de Uitvoeringsregeling BSE-2003 Ondersteuning Transitie-Coalities.

Het project PIT richt zich op het realiseren van een duurzame energiehuishouding via transitiepaden. Een transitiepad beschrijft een veranderingsproces (route) waarlangs dit lange termijn doel gerealiseerd kan worden. Onderdeel van een transitiepad is een aaneenschakeling van experimenten in een concreet tijdsperspectief die leiden tot een duurzame energiehuishouding.

De gekozen transitiepaden zijn gegroepeerd in vier transitiethema's:

1. Nieuw gas
2. Biomassa internationaal
3. Modernisering energieketens
4. Duurzaam Rijnmond

De thema's nieuw gas, biomassa internationaal en modernisering energieketens (industriële efficiency) overlappen dus met EOS.

### **2.2 EOS/PIT: Benodigd gammaonderzoek per aandachtsgebied/technologie-optie**

Bij het nadenken over de belangrijkste vragen voor gammaonderzoek lijken bij alle aandachtsgebieden en bij elke technologie-optie dezelfde vragen terug te komen. Vragen die opkomen, zijn:

- Hoe en wanneer zouden we welke doelgroepen kunnen prikkelen om te gaan investeren in een duurzame energiehuishouding? Wat zijn knelpunten of mogelijke belemmeringen daarbij (gedragmatig, organisatorisch, economisch, bestuurlijk, vanuit overheidsbeleid: risicoanalyse)? Welke interventies zijn geschikt? Zijn er verschillende doelgroepen te onderscheiden (bijvoorbeeld minderheden, ouderen)?
- Onder welke voorwaarden willen, kunnen en blijven (versterken) verschillende doelgroepen meewerken aan de energietransitie?
- Wat is het technische en economische potentieel van een technologie?
- Onder welke voorwaarden accepteren mensen een technologie?

Daarnaast zijn er een aantal vragen over transities in het algemeen die relevant zouden kunnen zijn voor de beleidsvorming en themaoverstijgend zijn. Daarbij valt te denken aan:

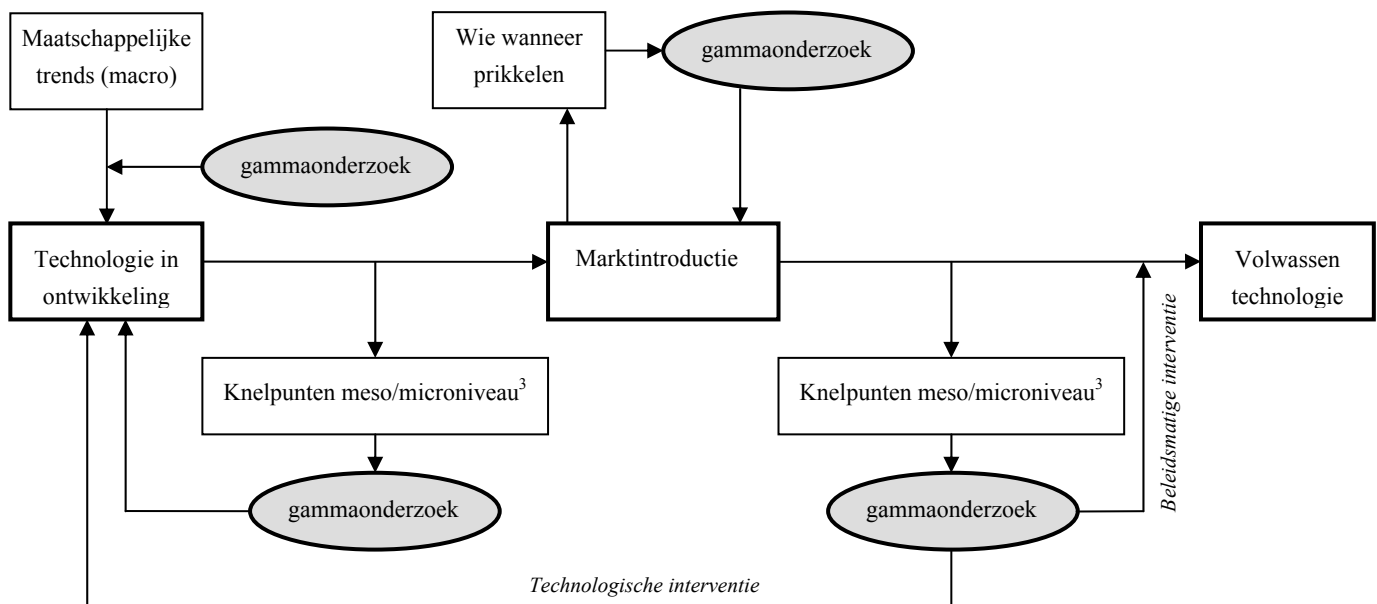
- Welke systeemveranderingen zijn er nodig? Hoe vinden systeemveranderingen plaats? Hoe vinden transities plaats? Wat vergen zulke transities qua probleembesef, maatschappelijke communicatie, samenwerking en praktisch beleid? Welke gedragsfactoren zijn van belang om een duurzame energiehuishouding te realiseren?

- Welke macro-economische factoren zijn van invloed bij het tot stand brengen van een duurzame energiehuishouding (demografisch, economisch, sociaal, politiek), hoe speel je daar als overheid op in?
- Wat is de rol van het individu en wat die van de sociale omgeving bij het tot stand komen van een duurzame energiehuishouding?
- Wat zijn mogelijke rollen van consumenten in de transitietrajecten? (kansen identificeren)
- Hoe faciliteert men het diffusie- of adoptieproces van nieuwe technologieën?
- Welke effecten (bedoeld of onbedoeld) kunnen er van nieuwe technologieën worden verwacht? Hoe zou men daarmee rekening kunnen houden?

Deze vragen zou men kunnen indelen op 3 niveaus: macro (aandachtsgebied overstijgend), meso (per aandachtsgebied) en micro (per technologie-optie). De tabel op de volgende pagina vat dit samen. Deze tabel geeft tevens een beknopt overzicht wat er al aan gammaonderzoek op een bepaald gebied gebeurt, waar aanvullend onderzoek nodig zou kunnen zijn, en waar EOS ondersteuning zou kunnen bieden (dit laatste wordt nader toegelicht in hoofdstuk 3).

### Benodigd aanvullend onderzoek

Bij inventarisatie van het huidige gammaonderzoek lijkt er al redelijk wat te gebeuren op dit gebied. Toch willen wij voorstellen om aanvullend onderzoek te doen: het nu uitgevoerde onderzoek focust niet op de EOS-aandachtsgebieden en constateert in andere gevallen alleen dat een technologie negatieve effecten heeft, zonder oplossingsrichtingen aan te geven. Daarnaast lijkt het huidige gammaonderzoek erg gericht te zijn op implementatie, als een technologie marktrijp gevonden wordt. Wij willen stellen voor om gammaonderzoek al veel eerder in het ontwikkelingsproces mee te nemen, om te voorkomen dat er technologieën ontwikkeld worden die nooit gebruikt zullen worden. EOS zou daarbij een rol kunnen spelen. De rol van het gammaonderzoek, dat gekoppeld is aan technologisch energieonderzoek, zou er als volgt uit kunnen zien:



Figuur 3: Plaats van het gammaonderzoek

<sup>3</sup> Deze knelpunten kunnen geïdentificeerd worden vanuit  $\beta$ -perspectief of door Technology Assessment. T.A. is wetenschappelijk onderbouwde informatie genereren over maatschappelijke en normatieve aspecten van technologische ontwikkelingen.

Niveau	Type vragen	Huidig onderzoek	Welk aanvullend $\gamma$ -onderzoek nodig?	Ondersteuning nodig?
<b>Macro</b> aandachtsgebied overstijgend	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maatschappelijke trends <sup>4</sup></li> <li>Processen van transities</li> <li>Systeemveranderingen</li> <li>Scenario's</li> <li>Rollen</li> <li>Diffusie / adoptieproces van technologieën</li> </ul>	Maatschappelijke trends: <ul style="list-style-type: none"> <li>ECN</li> <li>CPB</li> <li>CBS</li> <li>TNO</li> <li>CE</li> </ul> Overig: <ul style="list-style-type: none"> <li>NWO/Novem Stimuleringsprogramma Energieonderzoek</li> <li>ECN Beleidsstudies</li> <li>Nido</li> <li>ICIS-MERIT (Universiteit Maastricht)</li> <li>ICES-KIS</li> </ul>	Aanvullend onderzoek is nodig naar de invloed die deze trends hebben op meso- en microniveau (bijv trend = steeds meer 1-persoonshuishoudens. Welke invloed heeft dit op de ontwikkeling van de warmtepomp? Moet die misschien aangepast worden?)	Ondersteuning is nodig, niet op het constateren van trends (dat gebeurt al), maar wel op de invloed die ze hebben op meso- en microniveau. Dus: de koppeling van de resultaten van dit macroniveau naar meso- en microniveau.  Dit soort onderzoek is nodig voor beleidsontwikkeling en past daarom niet in EOS-kader. Dit zal uit andere bronnen binnen EZ gefinancierd moeten worden.
<b>Meso</b> per aandachtsgebied EOS/PIT aandachtsgebied <ul style="list-style-type: none"> <li>Biomassa</li> <li>Nieuw gas / schoon fossiel</li> <li>Industriële efficiëntieverbetering</li> <li>Gebouwde omgeving</li> <li>Opwekking &amp; netten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Draagvlak / acceptatie (willen)</li> <li>Knelpunten / belemmeringen (kunnen)</li> <li>Kansen</li> <li>Interventies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NWO/Novem Stimuleringsprogramma Energieonderzoek</li> <li>NWO Stimuleringsprogramma GaMON</li> <li>Actieplan biomassa</li> </ul>	Aanvullend onderzoek naar dit type vragen is nodig, waarbij het onderzoek zich moet richten op de EOS-aandachtsgebieden.	Ja. Omdat bèta en gamma niet los van elkaar gezien kunnen worden, is ondersteuning nodig. Als de markt de afnemer is van het onderzoek, kan EOS dit ondersteunen. Als de overheid de afnemer is, past het beter in het beleidsonderzoek. Als beiden er baat bij hebben, hoort het in EOS.
<b>Micro</b> per technologieoptie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bevestigen / versterken</li> <li>Technisch / economische potentiëlen</li> <li>Doelgroepen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Technology Assessment (Rathenau Instituut)</li> </ul>	Aanvullend onderzoek naar dit type vragen is nodig, waarbij gefocust moet worden op de EOS technologie-opties.	Dit type vragen wordt te weinig onderzocht. Omdat bèta en gamma niet los van elkaar gezien kunnen worden in het technologieontwikkelingsproces, en hier een duidelijke link is met de speerpunten van EOS, is EOS-ondersteuning nodig.

<sup>4</sup> destep factoren: demografische, economische, sociaal/culturele, technologische, ecologische, politieke trends

### **3. Gammaonderzoek organisatorisch**

Wij zouden willen voorstellen om het gammaonderzoek en gamma-aspecten, die gerelateerd zijn aan de ontwikkeling en implementatie van energietechnologieën, op verschillende manieren organisatorisch in te vullen. Het energiegerelateerde gammaonderzoek is namelijk te divers om dit op één manier in te kunnen vullen.

De hoofdlijn die EOS aanhoudt met betrekking tot gammaonderzoek is, dat EOS zich richt op het gammaonderzoek dat gekoppeld is aan de speerpunten en de kennisimportthema's, en op die gammavragen die relevant zijn voor de markt. Gammavragen die relevant zijn voor de beleidsvorming, moeten met andere bronnen binnen EZ gefinancierd worden.

De invulling van gammavragen door EOS kan gebeuren door gammaonderzoek op te nemen in de EOS-programmering en door in de subsidieregelingen gamma-aspecten op te nemen. Deze opties lichten wij hieronder toe.

#### **3.1 De EOS-programma's**

Er worden momenteel vijf onderzoeksprogramma's geschreven rond de aandachtsgebieden biomassa, industriële efficiency, nieuw gas/schoon fossiel, gebouwde omgeving en opwekking & netten. Hierin zou naast technologisch onderzoek ook gammaonderzoek opgenomen kunnen worden.

Wijzelf denken aan de optie om microvragen mee te nemen in de vijf EOS-onderzoeksprogramma's. Macrovragen kunnen aan bod komen door financiering uit andere bronnen binnen EZ. Mesovragen waarbij de markt of markt & overheid afnemer zijn, worden opgenomen in de vijf EOS-onderzoeksprogramma's. Mesovragen waarbij de overheid de afnemer is, vallen onder andere bronnen van financiering binnen EZ.

#### **3.2 Subsidieregelingen**

Voor het energieonderzoek worden momenteel twee subsidieregelingen geschreven: een voor het lange termijn onderzoek en een voor het korte termijn onderzoek (demonstratieprojecten). Het is bij technologie-ontwikkeling belangrijk dat er vanaf het begin aandacht is voor gamma-aspecten. Dit voorkomt dat er technologieën ontwikkeld worden die nooit toegepast zullen worden. Daarom stellen wij voor om in de subsidieregelingen op te nemen dat een onderzoeksvoorstel dat wel ingaat op gamma-aspecten meer punten krijgt dan een onderzoeksvoorstel dat daaraan voorbijgaat. De mate waarin er aandacht besteed wordt aan relevante gamma-aspecten is dan een van de beoordelingscriteria.

Een verdergaande optie zou zijn om in de subsidieregelingen op te nemen dat elk onderzoeksvoorstel moet ingaan op relevante gamma-aspecten. Zijn die er niet, dan kan zuiver technologisch onderzoek gewoon gefinancierd worden. Zijn die er wel, dan wordt er van de onderzoekers verwacht dat ze aangeven hoe ze hier rekening mee houden (wordt het meegenomen als aandachtspunt, of is er misschien aanvullend gammaonderzoek nodig?).

#### 4. Discussiepunten voor de conferentie

Deze notitie heeft onze gedachten bij het gammaonderzoek verwoord. Graag willen wij hierop feedback van de bezoekers van de conferentie. Deze feedback zal door ons gebruikt worden bij het verdere verloop van de energieonderzoeksprogrammering. Daarbij hebben wij een aantal gerichte vragen, waarop wij hopen tijdens de conferentie meer helderheid te krijgen. Deze zijn:

##### Inhoudelijk

- Zijn de typen vragen die wij in deze notitie geïdentificeerd hebben (zie de tabel op pag. 10) inderdaad de typen vragen die beantwoord moeten worden?
- Zijn er toevoegingen, aanscherpingen of andere verbeteringen te bedenken?
- Wat vinden onderzoekers van dit type vragen: zouden zij het aantrekkelijk vinden op deze gebieden onderzoek te doen?

##### Organisatorisch

- Hoe geef je gammaonderzoek het beste vorm? Je zou al het gammaonderzoek in een apart onderzoeksprogramma kunnen plaatsen. Een andere optie is het integraal mee te nemen in de technologische programma's. Wat vinden onderzoekers van het voorstel dat wij op dit gebied doen (deels in de EOS-programma's opnemen, deels op ander manieren aan bod laten komen)?
- Wat zijn de voor- en nadelen van deze organisatorische invulling?
- Bij de uitvoering van het onderzoek: is het nodig dat bèta en gammawetenschappers elk een eigen onderzoek doen, of kan het soms voldoende zijn dat er contact is tussen beiden (bijvoorbeeld een bètaonderzoek waarbij een gammaonderzoeker adviseert of andersom)?

#### Referenties

- EOS (2003). *Rapport Implementatie EOS*. Den Haag: EZ-publicatie (op te vragen op EZ-site onder publicaties, trefwoord energieonderzoekstrategie)
- EZ (2002). *Investeren in energie, keuzes voor de toekomst. Energierapport 2002*. Den Haag: EZ publicatie 02ME08.
- EZ (2003). *Uitvoeringsregeling BSE-2003. Ondersteuning Transitie-Coalities*. Den Haag: EZ-publicatie. Op te vragen via [www.overheid.nl](http://www.overheid.nl) onder wet- en regelgeving.
- Green, L.W. & Kreuter, M.W. (1991). *Health promotion planning: an educational and environmental approach* (2nd ed.). Mountain View: Mayfield Publishing Company.

## Bijlage 1: EOS en PIT

### EOS

EOS zet de energieonderzoekstrategie van EZ voor de komende jaren uit. Daarbij gaat het om lange termijn onderzoek en om demonstratieprojecten.

Om een hoge kwaliteit van onderzoeken te garanderen, wordt het lange termijn energieonderzoek beoordeeld op twee criteria:

1. de bijdrage aan de transitie naar een duurzame energiehuishouding die de voorzieningszekerheid waarborgt
2. een Nederlandse topositie op het energiegebied.

Dit leidt tot de volgende indeling:

**Tabel I: Indeling energieonderzoek**

	<b>Wel een bijdrage aan een duurzame energiehuishouding</b>	<b>Geen bijdrage aan een duurzame energiehuishouding</b>
<b>Nederland heeft internationale topositie</b>	Speerpunten	Kennisexportthema's
<b>Nederland heeft geen internationale topositie</b>	Kennisimportthema's	Niet relevante thema's

Het energieonderzoeksbeleid van EZ richt zich op speerpunten en kennisimport. De nadruk daarbij ligt op de speerpunten. Er zijn vijf aandachtsgebieden:

- Biomassa
- Nieuw gas/schoon fossiel
- Industriële efficiency
- Gebouwde omgeving
- Opwekking en netten

Deze 5 aandachtsgebieden zijn een verzameling van technologieën (speerpunten) die in een marktconsultatie als kansrijk beoordeeld zijn (EOS, 2003).

### PIT

Het project PIT richt zich op het realiseren van een duurzame energiehuishouding via transitiepaden. Een transitiepad beschrijft een veranderingsproces (route) waarlangs dit lange termijn doel gerealiseerd kan worden. Onderdeel van een transitiepad is een aaneenschakeling van experimenten in een concreet tijdsperspectief die leiden tot een duurzame energiehuishouding.

De gekozen transitiepaden zijn gegroepeerd in vier transitiethema's:

- Nieuw gas
- Biomassa internationaal
- Modernisering energieketens
- Duurzaam Rijnmond

De thema's nieuw gas, biomassa internationaal en modernisering energieketens (industriële efficiency) overlappen dus met EOS. Per thema wordt er een visie geschreven op de duurzame energiehuishouding. Deze visie identificeert kansrijke technologieën nader en vormt de basis voor het te financieren energieonderzoek.

Op de aandachtsgebieden biomassa, nieuw gas/schoon fossiel, industriële efficiency, gebouwde omgeving en opwekking & netten zal een korte toelichting gegeven worden.

## 1. Biomassa

Biomassa is organisch materiaal van planten, bomen en struiken. Bio-energie is de energie die vrijkomt bij verbranding van afval- en reststromen van geheel of gedeeltelijk organisch materiaal en van andere biomassastromen. Bio-energie wordt een vernieuwbare energiebron genoemd, omdat bomen en planten door groei en nieuwe aanplant bijna evenveel CO<sub>2</sub> uit de lucht filteren als er bij de verbranding vrijkomt.

Zeker voor Nederland, met veel chemische en energie-intensieve industrie en als internationaal distributiecentrum, is biomassa een zeer interessante optie. Biomassatransitie kan aansluiten bij de chemiesector, de gasector, de agro-industrie, de logistiek en de intensieve landbouw. Biomassa zal de aankomende decennia een steeds belangrijkere grondstof worden, voor zowel energieproductie als transportbrandstoffen, producten en de chemie.

De EOS-speerpunten en importthema's zijn (EOS, 2003):

EOS speerpunten	EOS importthema's
syngas	biomassaconversie, voorbehandeling/voeding
bioraffinage	biomassaconversie mee- en bijstoken e-centrales
gasreiniging	biofuels eindgebruik transport

De transitiepaden van PIT zijn (EZ, 2003):

Transitiepad	Beschrijving
Pyrolyse-olie	Efficiënte inzet van biomassa door demonstratie van een volledige keten van teelt, productie (pyrolyse), transport en gebruik van olie-achtige producten uit biomassa.
Ethanol uit biomassa	Productie van ethanol uit biomassa (van zetmeelhoudende biomassa naar cellululose), gebruik van bio-ethanol als transportbrandstof, als feedstock voor de chemische industrie of als voeding voor brandstofcellen.
Bioplastics	Introductie van biomassa als vervanging van fossiele energiedragers en verbeteren van de energie-efficiëntie door productie, marketing, gebruik en recycling van polymeren ('plastics') uit biomassa.
HTU-keten	Introductie van biomassa als vervanging van fossiele energiedragers en verbeteren van de energie-efficiëntie door de conversie (hydrothermal upgrading, HTU) van biomassa tot HTU-diesel als vervanging van bestaande, fossiele dieselbrandstoffen.
Biomassa en kolen	Introductie van biomassa als vervanging van fossiele energiedragers en verbeteren van de energie-efficiëntie door ontwikkeling van hoog-rendements-conversietechnieken voor de omzetting van biomassa in elektriciteit.
Zoutwaterlandbouw	Introductie van biomassa als vervanging van fossiele energiedragers zonder conflict met voedselproductie, door de teelt van zoutminnende en zouttolerante planten.
BioSyngas	Ontwikkelen van alternatieve energiedragers door de productie van synthese gas uit biomassa, mogelijk gevolgd door productie van methanol.
Aquatische biomassa	Introductie van aquatische biomassa (algen, wieren, waterplanten) als vervanging van fossiele energiedragers.
Waterstof uit biomassa	Introductie van biomassa als vervanging van fossiele energiedragers door ontwikkeling van biomassa-vergassingstechnieken, produkt-opwerkingstechnieken en gebruiksmogelijkheden voor synthetische gassen uit biomassa.
Bioraffinage	Verbeteren van de introductie van biomassa als vervanging van fossiele energiedragers door het scheiden van biomassastromen in verschillende, gebruikspecifieke componenten.

## 2. Nieuw gas/schoon fossiel

Dit aandachtsgebied gaat over de inzet van andere dan de huidige gasvormige energiedragers bij de transitie naar een duurzame energiehuishouding. Gas wordt steeds belangrijker. Nu gaat het nog om het traditionele gebruik van aardgas, dat voor het klimaatbeleid als voordeel heeft dat het relatief koolstofarm is ten opzichte van kolen en olie. Maar de beschikbaarheid van Europees aardgas neemt de komende decennia af. De hele gasector bezint zich op de te voeren strategie in een geliberaliseerde gasmarkt. Daarbij past de overgang naar een duurzame energievoorziening. Denk bijvoorbeeld aan een waterstofeconomie.

Schoon fossiel wordt door EZ gedefinieerd als 'De winning, het transport en het omzetten van koolstofhoudende stoffen in energie en/of andere stoffen, zodanig dat daarbij zo weinig mogelijk uitstoot van CO<sub>2</sub> naar de atmosfeer plaatsvindt'. In zijn algemeenheid gaat het om fossiele stoffen, en dan met name om steenkool en aardgas (biomassa komt aan de orde onder het thema Biomassa).

De EOS-speerpunten en importthema's zijn:

EOS speerpunten	EOS importthema's
kolenconversie	aardgasconversie H <sub>2</sub> -productie met CO <sub>2</sub> -afvang
CO <sub>2</sub> -opslag ondergronds	aardgasconversie gasturbinetechnologie
PMFC brandstofcel	brandstofcel SOFC
benzineconversie, reforming naar H <sub>2</sub>	SOFC met CO <sub>2</sub> -vastlegging
CO <sub>2</sub> -afscheidingstechnologie membranen	aardgasconversie eindgebruik, emissiereductie

De transitiepaden van PIT zijn:

Transitiepad	Beschrijving
Efficiënt gasgebruik	Verbetering van de energie-efficiëntie en verminderen van schadelijke emissies door inzet van gasbesparende technieken in de gebouwde omgeving en in de glastuinbouw.
Decentrale productie van warmte en kracht	Verbetering van de energie-efficiëntie en verminderen van schadelijke emissies door decentrale (d.i. op het niveau van het laagspanningsnet) cogeneratie van warmte en kracht.
Nieuw gas voor de mobiliteitsmarkt	Verbetering van de energie-efficiëntie en verminderen van schadelijke emissies door vervanging van olieproducten in motorvoertuigen door inzet van gasvormige energiedragers (aardgas, 'groen gas', waterstof).
Productie van gasvormige energiedragers	Vervanging van fossiele energie en vermindering van schadelijke emissies door gasproductie uit biomassa en uit kolenlagen
Waterstof	Vervanging van energiedragers uit fossiele energie door waterstof, aanvankelijk geproduceerd uit fossiele energie (met CO <sub>2</sub> – opvang en – opslag), later overgaand in productie uit biomassa of uit hernieuwbare energiebronnen; ontwikkeling van nichemarkten voor waterstofgebruik.

### 3. Industriële efficiency

Dit aandachtsgebied focust op efficiencyverbetering in de industrie. Doorbraaktechnologieën en systeeminnovaties zijn hiervoor nodig. Daarbij gaat het niet alleen om de processen binnen de bedrijfspoot, maar om de hele energieketen tussen bedrijven en consumenten.

De EOS-speerpunten en importthema's zijn:

EOS speerpunten	EOS importthema's
vloeistofscheiding	systeembenadering industrie & agrarische sector
gasscheiding, anorganische membraantechnologie	energieketens systeemanalyse
thermische behandelingsprocessen	koudetechniek
warmteopslag industrie/landbouw	procesintensivering membranen en hexreactoren
systeembenadering agroproductie	

De transitiepaden van PIT zijn:

Transitiepad	Beschrijving
Rest- en omgevingswarmte	Verbeteren van de energie-efficiency van energieketens en betere benutting van warmte door warmtestromen te koppelen van, warmte op te slaan of door omgevingswarmte te gebruiken.
Zuivel- en veevoederketen	Verbeteren van de energie-efficiency van de agro-zuivelketen en verbetering van de mineralenhuishouding van de veevoederproductie door inzet van wieren.
Duurzaam Syngas	Ontwikkelen van alternatieve energiedragers door de productie van synthese gas uit biomassa, mogelijk gevolgd door productie van methanol.
Papierketen	Verbeteren van de energie-efficiency van de papierketen en bijdragen aan een economisch gezonde papier- en kartonindustrie door materiaal- en energie-optimalisatie in de gehele keten.

### 4. Gebouwde omgeving

Voor een transitie naar een duurzame energieuishouding is een omslag nodig, niet alleen in de energieprestaties van nieuwe gebouwen, maar vooral in de energieprestaties van bestaande gebouwen: deze gebouwen zouden veel energie-efficiënter moeten zijn. Daarnaast gaat dit aandachtsgebied over daarbinnen passende vormen van decentrale energievoorziening (bijvoorbeeld een zonnepaneel op het dak).

De EOS-speerpunten en importthema's zijn:

EOS speerpunten	EOS importthema's
distributed electricity	zon: zonconversie organische cellen
systeembenadering gebouwde omgeving	warmte/ koud: gebouwde omgeving warmtepompen
zonconversie multikristallijn	duurzame transportsystemen
zonconversie dunne filmcel	aandrijfsystemen transport
	stirling technologie

## 5. Opwekking en netten

Dit aandachtsgebied gaat over de grootschalige opwekking van duurzame energie en heeft aandacht voor de kwaliteit van elektriciteit en elektriciteitscentrales.

De EOS-speerpunten en importthema's zijn:

EOS speerpunten	EOS importthema's
wind offshore	power quality, custom power, converters, EMC
elektriciteit eindgebruik transport	elektriciteitsopslag kleinschalig
vermogenselektronica	

### Relatie EOS en PIT

EOS en PIT hebben veel overeenkomsten. De vraag die zou kunnen rijzen is, waarom EZ ze in het beleid als twee afzonderlijke sporen behandelt? Daarom nog de volgende toelichting:

EOS en PIT hebben met elkaar gemeen dat zij gericht zijn op de lange termijn. Energietransitie is meer dan technologieontwikkeling en onderzoek. EOS kan een belangrijke bijdrage leveren aan energietransitie en voegt daar een dimensie aan toe: de kwaliteit van het onderzoek. Andersom kan van PIT een bijdrage komen aan de programmering van energieonderzoek door op de 4 deelgebieden de onderzoeksbehoeften goed te articuleren.

EOS en PIT zijn daarnaast voor EZ niet identiek, omdat ze:

- a) verschillende startpunten hebben: Uitgangspunt van EOS vormen alle potentiële opties voor – lange termijn- energie-R&D zoals die door het veld aangereikt zijn. EOS dekt daarmee het gehele R&D-veld. Uitgangspunt voor PIT vormden kansrijke transitietrajecten. Niet alle potentiële transities zijn daarom meegenomen.
- b) een deels verschillende uitwerking hebben: EOS heeft geselecteerd naar o.m. de kennispositie in Nederland, waardoor opties zijn afgevallen. Daar dit bij PIT geen criterium is, komen daar soms onderwerpen aan de orde die niet in de EOS-prioriteiten staan (bijv: voor EOS is winning van biomassa geen R&D-onderwerp, terwijl uit PIT een onderwerp komt als aquatische biomassa). Daarnaast zijn sommige PIT-opties uit transitie-oogpunt interessant, maar is de relatie met energie-R&D niet of maar beperkt aanwezig.