

KVIV 25-11-2003

Energie in Duurzame Ontwikkeling.

Leo Jansen

1. Algemeen.

De titel boven dit verhaal is dubbelzinnig:

- Wat kan "energie" bijdragen aan duurzame ontwikkeling?
- Wat betekent duurzame ontwikkeling voor de "energie"?

Hoe kunnen we het vat krijgen op het begrip Duurzame Ontwikkeling? Hoe kunnen we het werkzaam maken in de praktijk van productie en consumptie en in Onderzoek en Ontwikkeling?

Strategisch pragmatisme en moralisme zijn de drijvende krachten in het proces van duurzame ontwikkeling. Strategisch pragmatisme is gericht op lange termijn continuïteit van economie, handel en industrie. Moralisme is geworteld in het maatschappelijk belang, toekomstige generaties en het overbruggen van de welvaarts kloof tussen arm en rijk.



Drijvende krachten in duurzame ontwikkeling

In dit betoog beschouw ik duurzame ontwikkeling als een proces dat gaande is vanaf het moment dat het bewustzijn van de grenzen van de mogelijkheden van de aarde als bron van voorzieningen ten behoeve van de (economische) ontwikkeling van het mensdom wereldwijd leidde tot aanzetten voor overheidsbeleid. Een markant punt in de geschiedenis van duurzame ontwikkeling is het jaar 1972, het jaar van "de Club van Rome"¹ en het jaar van de eerste wereldmilieuconferentie. In deze conferentie is besloten tot het oprichten van UNEP, het United Nations Environmental Program, met een directie Technologie, industrie en economie in Parijs.

Een tweede markante gebeurtenis is het verschijnen van het rapport "Our Common Future" van de World Commission on Environment and Development onder leiding van de

¹ Meadows Donella H. et al., Limits to Growth, Universe Books, New York, 1972
based on J.W.Forrester, World Dynamics, Cambridge MA, Wright Allen Press, 1971.

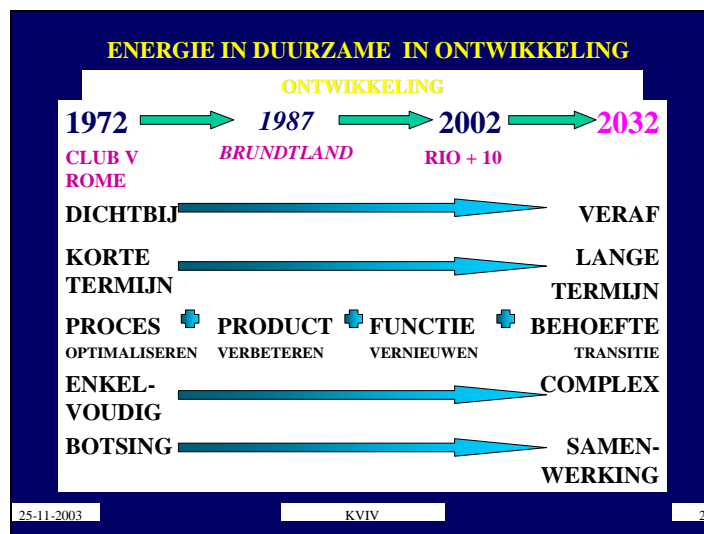
toenmalige premier van Noorwegen mevrouw Brundtland². Dit rapport bood een oriëntatiepunt voor lange termijn ontwikkeling. In Nederland werd het Eerste nationale milieubeleidsplan "Kiezen of Verliezen" op dit rapport gebaseerd. Het beginsel van de intra- en de intergenerationele zorg uit Our Common Future was daarvoor de leidraad. Mondiaal was dit rapport de basis voor de tweede wereldmilieuconferentie in Rio de Janeiro: RIO '92 waar de "Agenda 21" werd opgesteld, gevolgd door RIO + 5 in Kyoto, de klimaatconferentie. RIO + 10 in Johannesburg september 2002, de laatste wereldmilieuconferentie ligt nog maar kort achter ons. Over die conferentie bestaan gemengde gevoelens. In ieder geval is het aspect "opleiding" nadrukkelijk aan de orde geweest.

Sinds 1987 wordt in het beleid gericht op duurzame ontwikkeling enkele tientallen jaren vooruit gekeken³. Het is een tijdsbestek dat nodig als men wil aansturen op diepgaande veranderingen in beleid en technologie en een tijdsbestek waar mensen een emotionele binding mee kunnen hebben (rond 2 generaties).

2. Van 1972 via 2002 naar 2032, van 30 jaar terug naar 30 jaar vooruit.

In het proces van duurzame ontwikkeling is de aandacht voor effecten en maatregelen sterk verruimd. Verdere verruiming kan in de komende decennia worden voorzien:

- Van dichtbij naar veraf,
- Van korte termijn naar lange termijn,
- Van productieproces via product en functie naar behoefte,
- Van enkelvoudige naar complexe problemen en aanpakken,
- Van botsende belangen naar samenwerking.

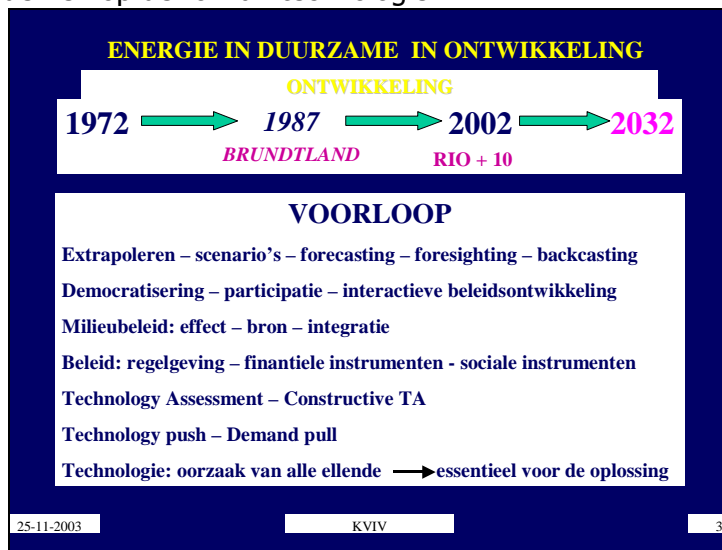


² Brundtland, Gro Harlem (chair) World Commission on Environment and Development, 1987, 'Our common future', Oxford University Press, Oxford-New York.

³ Wanneer geologische tijdschalen van enkele tienduizenden jaren in aanmerking worden genomen dan komen verschijnselen als bv de klimaatproblematiek in een geheel ander daglicht te staan. Duurzame Ontwikkeling kan dan worden opgevat als een ontwikkeling waarin voorzien wordt in flexibiliteit en aanpassingsvermogen om te kunnen voorzien in de behoeften van vele toekomstige generaties bij indringende geologische veranderingen zoals een nieuwe ijstijd in de komende 20.000 jaar. (Kroonenberg, Delft). Bij discussies en beleid ten aanzien van het opbergen van radioactief afval zijn deze tijdschalen nadrukkelijk in de overwegingen betrokken. Tegelijkertijd worden de mogelijke gevolgen van vulkanische activiteit binnen de komende honderd jaar bv verdrongen.

Ontwikkeling van zicht op duurzame ontwikkeling

Tegelijkertijd veranderen en ontwikkelen zich in de maatschappij visies op de betrokkenheid van belanghebbenden en op de rol van technologie.



De context van duurzame ontwikkeling

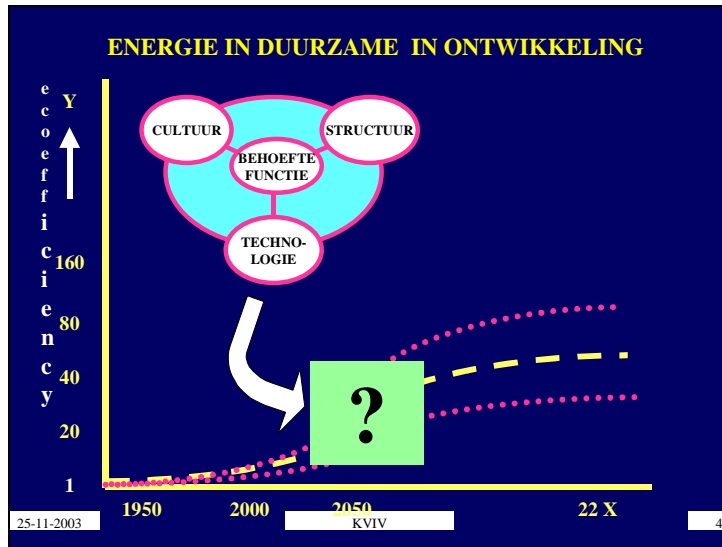
3. De uitdaging van duurzame ontwikkeling.

“Our Common Future”⁴ laat zien dat duurzame ontwikkeling een samenstel is van de kernelementen:

- beheer van bronnen en milieu,
 - rechtvaardige verdeling,
 - participatie en democratie in besluitvorming,
- zowel “hier en daar” als “nu en dan”.

Waar het gaat om het “voorzien in behoeften” tegen de achtergrond van deze kernelementen ligt de uitdaging in een zodanig samenspel tussen cultuur (gedrag), structuur (economie en institutionele inrichting) en technologie (de middelen). Nog afgezien van het aspect duurzaamheid leert de technologiedynamica dat technologie alleen werkzaam kan zijn wanneer die is ingebed in cultuur en structuur.

⁴ Brundtland, Gro Harlem (chair) World Commission on Environment and Development, 1987, ‘Our common future’, Oxford University Press, Oxford-New York.



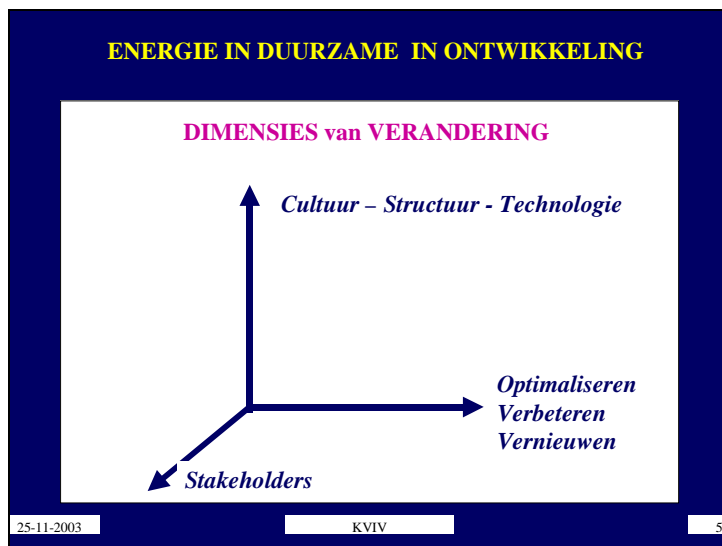
De uitdaging: "voorzien in de behoeften van toekomstige generaties".

Globaal valt over die toekomst te melden dat:

- De wereld bevolking in de komende decennia zeker met een factor van ruim 1,5 zal toenemen,
- Voor de politieke keuze van een stabiele economie in "Noord" en een inhaalslag in "Zuid" de welvaartsgroei per hoofd in de orde van een factor 4-8 toeneemt⁵,
- De druk op het milieu nu al twee keer te hoog is.

De uitdaging is dan om te leren in de komende 30 jaar "het milieu" 10 tot 30 keer zo efficiënt te gebruiken bij het voorzien in de (materiele) behoeften.

In die verandering zijn drie dimensies te onderscheiden waarmee rekening gehouden moet worden.



⁵ Uitgaande van groeipercentages van rond 2 % in Noord en rond 7 % in "Zuid". Zie ook Weterings R.A.P.M., Opschoor J.B., The Ecocapacity as a challenge to technological development, Advisory Council for Research on Nature and Environment, Rijswijk, april 1992.

In het proces van duurzame ontwikkeling kunnen drie trajecten met ieder een eigen tijdsdimensie onderscheiden worden:

- Optimalisering van de bestaande voortbrenging in de bestaande structuur ("zorg", korte termijn),
- Verbetering van de voortbrenging in de bestaande structuur (middellange termijn) en
- Vernieuwing van de voortbrenging in een vernieuwde structuur (systeminnovatie, transitie, lange termijn)

Het maken van dit onderscheid heeft betekenis omdat de problematiek en de aanpak binnen deze trajecten en ook de bijdrage vanuit de wetenschap zeer verschillend van aard is⁶. Zo verschillen:

- het niveau waarop beslist wordt,
- de drijvende krachten achter een aanpak,
- de rol van de overheid en het type beleidsinstrumenten,
- de mate van zekerheid,
- de rolverdeling tussen bedrijfsresearch, research bij technologische instituten en onderzoek bij universiteiten,
- de gerichtheid op proces, product, functie of behoefte.

Dit weerspiegelt zich in onderscheiden karakteristieken:

ENERGIE IN DUURZAME IN ONTWIKKELING			
	OPTIMALISEREN	AANPASSEN VERBETEREN HERONTWERPEN	VERNIEUWEN
CULTUUR	ZORGVULDIG, SPAARZAAM, GEDISCIPLINEERD.	AMBITIE, PROACTIEF INITIATIEF NEMEN	VISIONAIR, DOORTASTEND, INTEGRAAL.
STRUCTUUR	KOSTENBESPAREN NORMSTELLING BEELDVORMING	SECTORAAL SAMENWERKEN, KETENBEGINSEL, VOORTSCHRIJDENDE NORMSTELLING.	"INTER - INTER" SAMENWERKEN, NICHE - BELEID.
TECHNOLOGIE	RECYCLING, ENERGIEZUINIG, VERMIJDEN UITSTOOT	PROCES / PRODUCT (HER)ONTWERP, MATERIAALKEUZE.,	NIEUWE SYSTEMEN VOOR FUNCTIES EN BEHOEFTE

Kenmerken van DO trajecten.

4. Het programma Duurzame Technologische Ontwikkeling.

Het laatste traject "vernieuwen" is onderzocht in het interdepartementaal onderzoek programma "Duurzame Technologische Ontwikkeling"⁷, gebruikmakend van "backcasting vanuit toekomstbeelden". Het DTO-programma was gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- DE BASIS
Samenwerking: Bedrijfsleven, Wetenschap, Overheid
De uitdaging: Voorzien in (lange termijn) behoeften.
- LEIDRAAD

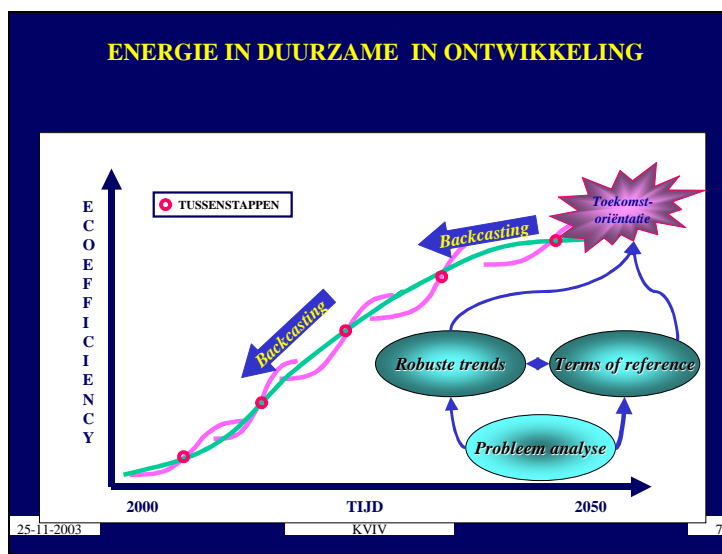
⁶ Cramer J. en Jansen L., "Drie soorten milieuinnovaties", Milieuforum, vol 3, nr 2, maart 1995, p10-11 (Samson H.D.Tjeenk Willink, Alphen aan de Rijn).

⁷ Paul Weaver, Leo Jansen, Geert van Grootveld and Egbert van Spiegel, Philip. J.Vergragt, Sustainable Technology Development, ISBN 1 874719 09 8, Greenleaf Publishing, Sheffield UK., 2000 , 256 pp

Wisselwerking 'Cultuur - Structuur - Technologie'
 "Behoeften" als startpunt voor technologische vernieuwing
 Participatie van Stakeholders

- METHODE
 Backcasting vanuit toekomstbeelden
 Iteratief and interactief proces.

De aanpak begint met een eerste blok: het ontwikkelen van een toekomstbeeld vanwaar door backcasting terugwaarts verkend wordt welke stappen genomen moeten worden / welke problemen moeten worden opgelost om het toekomstbeeld te realiseren.



Backcasting bij technologie ontwikkeling.

In een tweede blok wordt in een project- / programmamatische aanpak een R&D of een ontwikkelingsplan opgezet. In een derde blok wordt de inplanting voorbereid.

De belangrijkste verdiensten van het DTO programma zijn:

- Dat aangetoond is dat vanuit een toekomstbeeld duurzaamheidsgerichte ontwikkelingsprogramma's kunnen worden opgezet die bovendien voor de "korte" termijn (economisch) zinvolle tussen resultaten genereren⁸. De meest sprekende voorbeelden ontwikkeling van nieuwe eiwit producten (voeding), chemie leidend tot de oprichting van de stichting Duurzame Chemische Ontwikkeling (www.dco.nl) en duurzaam landgebruik.
- Dat met name in het eerste blok creativiteit en draagvlak beiden tot hun recht komen,
- Dat de procesarchitectuur goede condities schept voor betrokkenheid van stakeholders en zo goede voorwaarden schept voor de inbedding. Een evaluatie⁹ drie jaar na het afsluiten van het DTO Programma laat zien dat de meeste initiatieven een vervolg hebben gekregen.

Enkele instellingen¹⁰ hebben vanuit andere doelstellingen en in andere domeinen werkwijzen toegepast die vergelijkbaar zijn met het DTO-proces. Hoewel er sprake is van onderlinge

⁸ L.Jansen, C.Bakker, H.Bouwmeester, T.Kievid, G van Grootveld, Ph.Vergragt, "STD Vision 2040-1998, Technology, key to sustainable prosperity", ten Hagen & Stam, The Hague, dec 1998, ISBN 90-71694-86-0, 80 pages (Dutch and English) en 5 Sleutelboeken op het gebied van resp: Voeding, Transport, Huisvesting en stedelijke inrichting, Watervoorziening en Chemie.

⁹ Coenen, Lars, (2000) Thesis University of Technology, Eindhoven, July 7, 2000

¹⁰ zoals de voormalige Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek, de Stichting Toekomstbeeld der Techniek, het Rathenau instituut (voorheen Nederlandse Organisatie voor Technologisch Aspecten Onderzoek.

verschillen ten aanzien van het werkgebied, zijn er belangrijke procesmatige overeenkomsten bij de aanpak van complexe vraagstukken die gekenmerkt worden door:

Gerichtheid op lange termijnen

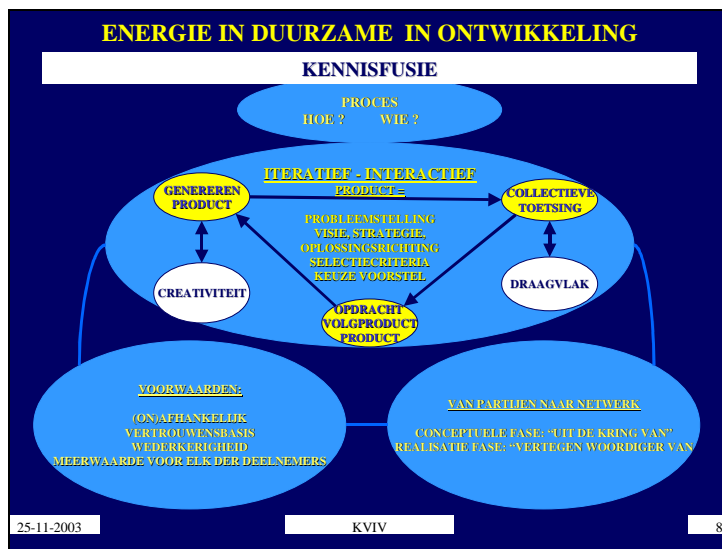
Grote onzekerheden,

Potentiële belangenconflicten,

Veel verschillende stakeholders.

Voor deze overeenkomsten in aanpak is de benaming "**KENNISFUSIE**" gekozen.

In de volgende figuur zijn de overeenkomsten in proces en aanpak samengevat.



De aanpak van complexe vraagstukken door kennisfusie.

De aanpak vergt transdisciplinaire samenwerking en integratie tussen

- Wetenschappelijke disciplines,
- Sectorale stakeholders en
- Institutionele partners

in een interactief en iteratief zoekproces. Deze samenwerking en integratie speelt zich af op verschillende niveaus:

- Het ontwikkelen van een lange termijn visie: conceptueel
- Het opzetten van een korte termijn aanpak: operationeel
- Het inbedden in research and planning: implementationeel

5. Energie in duurzame ontwikkeling.

Eerder is betoogd dat in het proces van duurzame ontwikkeling drie trajecten kunnen worden onderscheiden:

- Optimalisering ("zorg", korte termijn),
- Verbetering (middellange termijn) en
- Vernieuwing (systeeminnovatie, transitie, lange termijn).

Optimalisering en Verbetering zijn zeker in de westelijke wereld al geruime tijd gemeen goed. Het vernieuwingstraject begint de laatste tien jaar op gang te komen en vraagt voortdurende aandacht. Zicht op robuuste lange termijn trends is daarin essentieel. Het zijn trends die in nagenoeg elk domein een rol spelen.

Het ECN, het Energieonderzoek Centrum Nederland (www.ecn.nl) in Petten heeft in de jaren negentig veel aandacht besteed aan lange termijn energievraagstukken en geeft ook thans leiding aan vele aspecten van Nederlands Energieonderzoek. Voor het DTO programma een reden om energievoorziening buiten het onderzoek te laten.

Toepassing van de DTO aanpak op het energievraagstuk (zowel voorziening als gebruik) leidt tot kernvragen zoals:

ENERGIE IN DUURZAME IN ONTWIKKELING

TREND ANALYSE: Robuust and Relevant

Vervullen van een functie "x" in 2050

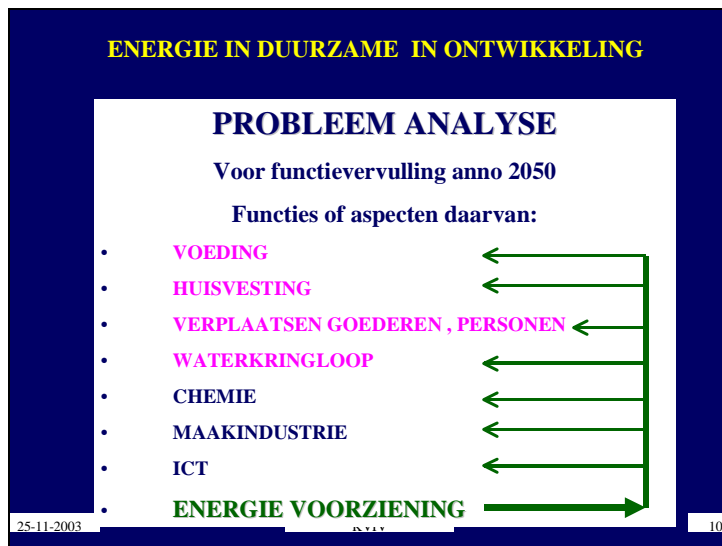
"x" = energy provision

ENKELE THEMA'S	NEDERLAND	EUROPA	WERELD
DEMOGRAFIE	X % elders geworteld	Immigratie	1,5 - 2 * "2000"
KLIMAAT	Water	Landschappen	Verschuiving klimaat zones
ANDERE FUNCTIES !!!		Dematerialisatie, Regionalisatie	
TECHNOLOGIE	Biotechnologie, Nanotechnologie, ICT		
SOCIAAL / CULTUREEL	Individualisering Opleiding	Regionalisatie	Meer welvaart ? Minder spanning ?
PRODUCTIE STRUCTUUR	Centralisatie Deconcentratie	Schaal	Pacific: Economisch Centrum

25-11-2003 KIVI 9

Enkele robuuste trends van belang bij vernieuwing.

- In welke behoeften, welke functies speelt energie een essentiële rol?
- Met welke robuuste lange termijn trends moet worden rekening gehouden?
- Welke ontwerpeisen stellen we aan de energievoorziening voor specifieke functies?
- Welke (technologische) opties, oriëntaties zijn denkbaar?



Voorziening en aanwending van energie

Deze vragen kunnen op meerdere niveaus worden gesteld:
 Naar regio: Wereld, Europa, Nederland, Gemeente, Wijk, Onderkomen.
 Naar bedrijf: Multinational, Grootbedrijf, Midden en Kleinbedrijf, Winkel.
 Hoe kleiner de schaal, hoe meer omgeving, hoe meer exogene trends, hoe meer exogene ontwerpeisen.

Vernieuwing van de energie voorziening vergt het opnieuw doordenken van de gehele keten in de samenhang tussen technologie, economie en institutionele vormgeving zoals liberalisering.



Vernieuwing van de energievoorziening.

De laatste schakel in de keten is de gebruiker of in termen van duurzame ontwikkeling gesproken: de functie waarin energie wordt aangewend. Daar liggen de mogelijkheden van preventie of in energie termen de besparing. Gegeven de uitdaging van een 10 tot 30 voudige verbetering in de efficiency in het gebruik van het milieu over de gehele keten gaat het daar om fundamentele innovaties die hun weerslag hebben op het systeem van energievoorziening.

Ter illustratie volgt een denkbeeldige toekomst oriëntatie voor het transport.

ENERGIE IN DUURZAME IN ONTWIKKELING

TOEKOMST ORIENTATIE

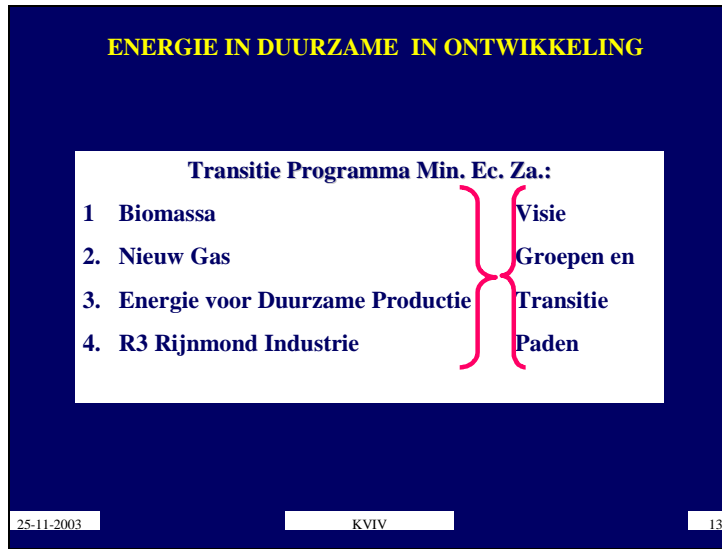
ENERGIE voor TRANSPORT van GOEDEREN

DENKBEELDIGE ORIENTATIE	Stedelijk < 20 km	Regionaal 20 – 100 km	Europa > 100 km
Dominante Vervoerswijze	Transfer + Ondergrondse Logistiek	Rail + Trucks	Road Trains + Water + Rail
Transport Volume in % of 2000	50	75	25
E-drager	Electriciteit	Vloeibaar Fossiel + Bio-olie	H ₂ + Brandstofcel
Verklaringen	Transfers: opwaarderen van goederen + herverdeling	Op Rail Combinatie van Personen and Goederen transport	Op Rail Combinatie van Personen and Goederen transport

25-11-2003
KVIV
12

Denkbeeldige oriëntatie voor het transport van goederen.

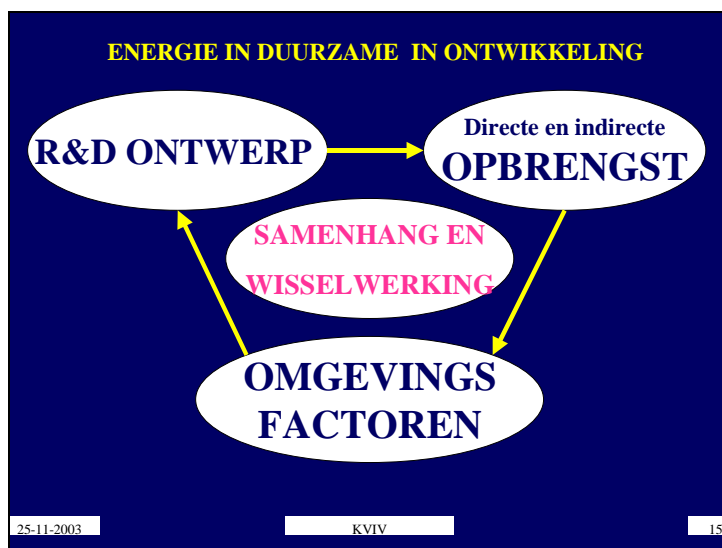
De tweeslag voorziening en aanwending zien we ook terug in het transitie programma van het Nederlandse Ministerie van Economische Zaken:



Tweeslag in het energietransitie programma van het ministerie EZ

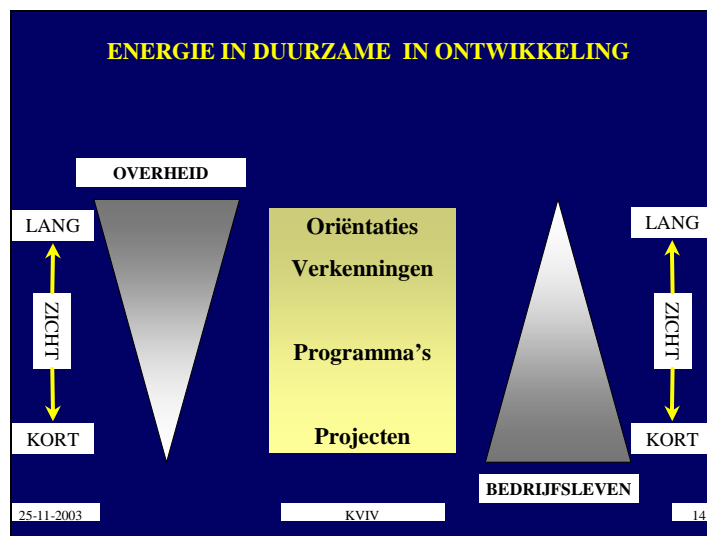
6. Tot slot.

Innovatie gericht op toekomstige systeemvernieuwing voor duurzame ontwikkeling vindt zijn basis in de condities van vandaag. Die bepalen welk onderzoek en ontwikkeling nu van de grond kan komen. Tot die omgevingsfactoren behoren b.v. de ervaren dringendheid van duurzame ontwikkeling, de beschikbaarheid en competenties van onderzoekers, het overheidsbeleid, het vermogen tot strategie ontwikkeling bedrijfsleven en overheid. Het ontwerp van het innovatieproces is mede van deze context afhankelijk. Vervolgens gaat het erom hoe het R&D proces wordt ingericht en in welke mate de inrichting en de doelstellingen van het proces rekening houden met de ambities van duurzame ontwikkeling (zie ook kennisfusie). De kwaliteit van de inrichting van het R&D proces is weer bepalend voor de uitkomsten. Niet alleen direct maar eveneens indirect in de invloed op omgevingsfactoren. Deze invloed op zijn beurt bepaalt weer de mogelijkheden van toekomstig of vervolg onderzoek.



Innovatie, invloeden en effecten.

Een belangrijke omgevingsfactor is de bereidheid om R&D voor duurzame ontwikkeling te financieren. Daarbij hebben overheid en bedrijfsleven een eigen rollen die idealiter op elkaar aansluiten. In de opeenvolging het ontwikkelen van toekomst oriëntaties tot concrete projecten op korte termijn is sprake van toenemende kosten. Tegelijkertijd neemt ook de zekerheid en de voorspelbaarheid van het resultaat toe. In de huidige sociaal economische context ontrolt zich een rolverdeling waarbij de overheid meer faciliteert en financiert naarmate het zicht meer op de lange termijn is gericht terwijl het bedrijfsleven de hoofdrol heeft bij concrete korte termijn projecten met vooruitzicht van economisch rendement.



Rolverdeling tussen overheid en bedrijfsleven in innovatiebeleid voor duurzame ontwikkeling.