

**Deelrapportage project duurzame ontwikkeling
in onderwijs en onderzoek**

**Innovatie, onderzoek en duurzame ontwikkeling
op het gebied van voeding, energie en water**

Waar zitten de zwakke schakels met het oog op innovatie?

Hoe kan men kiemen van innovatief onderzoek onderscheiden met het oog op duurzame ontwikkeling?

Inhoudsopgave

A. Algemeen: Waar zitten de zwakke schakels in het licht van innovatie? Hoe kan men kiemen van innovatief onderzoek m.b.t. duurzame ontwikkeling onderscheiden?

- A.1 Kennisparadox, innovatie en duurzame ontwikkeling**
 - A.1.1 Relatie tot het kabinetsbeleid**
- A.2 Hoe analyseer je een innovatiesysteem?**
- A.3 Innovatiebeleid in Europees, mondiaal en nationaal verband**
- A.4 Innovatie en karakteristieken van bedrijven en onderzoeksprogramma's**
- A.5 Conclusies**

Referenties

B. Hoe kan men kiemen van innovatief onderzoek m.b.t. duurzame ontwikkeling en voeding onderscheiden?

- B.1 Sterkten/zwakte-analyse Nederlands innovatiesysteem rond voeding**
- B.2 Innovatie in de agrofood sector en duurzame ontwikkeling**
- B.3 Conclusies**
 - B.3.1 Profielschets van onderzoek m.b.t. duurzame ontwikkeling**
- B.4 Voorstel voor casestudie**

Referenties

C. Energieonderzoek en innovatie in Nederland Knelpunten, kloven en kansen

- C.1 Inleiding**
- C.2 Vergelijking EU – VS en Japan**
- C.3 Vergelijking tussen NL, D en S**
- C.4 Belemmeringen voor innovatie**
- C.5 Vergelijking van innovatie in de energiesector en andere sectoren**
- C.6 Rol van het nationale energiebeleid**
 - C.6.1 Discoursen die van invloed zijn op het innovatiebeleid**
- C.7 Effectiviteit van nationaal stimuleringsbeleid**
- C.8 Fundamenteel onderzoek en de praktijk**

C.9 De kloof tussen technisch, economisch en gedragswetenschappelijk onderzoek

C.10 Kloven tussen kennisnetwerken

C.11 Conclusies

Referenties

D. Wateronderzoek en innovatie in Nederland

D.1 Inleiding

D.2 Internationale vergelijking

D.3 Het nationale beleid

D.3.1 De Watervisie

D.3.2 Het Nationaal Bestuursakkoord Water

D.4 Het Nederlandse waterinnovatiesysteem

D.4.1 Een innovatiemakelaar is nodig

D.5 Belemmeringen: verkokering, risicomijdend gedrag

D.5.1 Dominante publieke sector: belemmering voor innovatie?

D.6 Drijvende krachten in het Nederlandse innovatiesysteem

D.6.1 Innovatie door nieuwe combinaties

D.6.2 Innovatie en schaal: Nederland, de regio of de wereld als proeftuin?

D.7 Duurzame ontwikkeling: richtinggevend voor innovaties?

D.7.1 De Nederlandse Innovatieprogramma's

D.7.2 Het Top-Instituut Wetsus

D.7.3 Profielschets onderzoek t.b.v. duurzame ontwikkeling

D.7.4 Internationale onderzoeks- en innovatieprogramma's en duurzame ontwikkeling

D.8 Duurzame ontwikkeling in opleidingen

D.9 Conclusies

Referenties

A. Innovatie, duurzame ontwikkeling en onderzoek

A. Innovatie, duurzame ontwikkeling en onderzoek

Hoe kan men kiemen van innovatief onderzoek m.b.t. duurzame ontwikkeling onderscheiden?

A.1 Kennisparadox, innovatie en duurzame ontwikkeling

De Minister van VROM heeft in haar gesprek met een vertegenwoordiging van de RMNO op 21 jan. 2008 aangegeven dat zij niet alleen geïnteresseerd is in de wetenschappelijke kwaliteit van onderzoek m.b.t. duurzame ontwikkeling, maar juist ook in de maatschappelijke kwaliteit van het onderzoek en relatie met innovatie. Veelal wordt gesproken in termen van “kennisparadox” om aan te geven dat er wel kwalitatief goed onderzoek gebeurt, maar weinig met de kennis wordt gedaan in de praktijk, o.a. om innovaties tot stand te brengen. De minister heeft aangegeven dat zij met name geïnteresseerd is in de vraag hoe kennis uit onderzoek wordt gebruikt en vermarkt. Waar zitten de zwakke schakels met het oog innovatie? Ook wil zij weten hoe men kernen van innovatief onderzoek m.b.t. duurzame ontwikkeling kan onderscheiden. Reden daarvan is dat duurzame ontwikkeling net als innovatie een belangrijk speerpunt is van het beleid van het kabinet.

A.1.1 Relatie tot het kabinetsbeleid

In het Beleidsprogramma 2007-2011 van het Kabinet, onder pijler III, Duurzame ontwikkeling, staat als beleidslijn:

“ versnelde invoering van nieuwe schone technologieën in het bijzonder in de sectoren energie, water en voedselindustrie. Dit doel vereist nieuwe regels, technologische innovaties, investeringen in gezamenlijke acties van regering, industrie en andere stakeholders. In hedendaagse terminologie: het vereist een transitie. Waar marktmechanismen onvoldoende impact hebben, moeten aanvullende (positieve of negatieve) financiële maatregelen worden genomen om duurzame productie en consumptie te bevorderen.”

Zowel de voedselindustrie als energiesector zijn dus een belangrijke doelgroep voor het kabinet. Vraag is hoe onderzoeksbeleid in dezen een rol kan spelen. Daarbij kan men denken (à la Faber en Van Welie, RMNO, 2004) in termen van push (als de sector een relatief sterk onderzoekspotentieel heeft in Nederland en innovatief) en pull (als de sector geen sterk onderzoeksveld heeft in Nederland en voor kennis afhankelijk is van buitenlandse instituten).

Innovatie is op zich een belangrijk doel van het kabinetsbeleid, getuige de diverse Innovatieprogramma's die in 2008 zijn gelanceerd, zoals de Innovatieprogramma's Watertechnologie en Deltatechnologie, en de Maatschappelijke Innovatieagenda Energie. Daarnaast is het beleid sinds 2000 gericht op transities, waarbij duurzame ontwikkeling de leidraad is. Reden genoeg om te analyseren in welke mate en hoe onderzoek, innovatie en duurzame ontwikkeling met elkaar zijn verbonden. De RMNO heeft zich in eerste instantie beperkt tot een analyse van wat er bekend is over de relatie onderzoek – duurzame ontwikkeling – innovatie binnen de sectoren voeding(smiddelen), energie en water (m.n. gericht op onderzoek m.b.t. het watersysteem). De achterliggende idee om per sector de situatie te bezien is dat de drijvende krachten voor innovatie, al of niet in de richting van duurzame ontwikkeling, nogal kunnen verschillen en dat het dus gewenst is, te bezien waar het beleid van de rijksoverheid en andere overheden het best kan aangrijpen. Ook is het interessant na te gaan of er kennis voorhanden is over de situatie in buitenland. Een gedifferentieerde analyse dus met het oog op een gedifferentieerde inzet van instrumenten.

A.2 Hoe analyseer je een innovatiesysteem?

Het is moeilijk kiezen uit de beschikbare literatuur welke kennis het meest relevant is voor innovatie gebaseerd op duurzame ontwikkeling. Vooropgesteld zij dat niet gestreefd is naar een terreindekkend overzicht. Wel is geprobeerd aan te sluiten bij ideeën van mensen die zich met onderzoek, innovatie en duurzame ontwikkeling in de praktijk bezig houden. Er zijn verder enkele gesprekken gevoerd met deskundigen met praktijkervaring.

Het denken over innovatie wordt nog steeds gedomineerd door het z.g. **lineaire model**. Dit gaat ervan uit dat innovatie tot stand komt via een lineair proces vanuit fundamenteel naar toegepast onderzoek, demonstratieprojecten en marktintroductie. Als er maar voldoende funderend onderzoek is, kunnen er voldoende innovaties (product- proces- of dienstgerelateerd) ontstaan, is de achterliggende idee. De organisatie van de wetenschap is autonoom en exogeen m.b.t. de ontwikkeling van het bedrijfsleven.

Het denken in termen van het lineaire model heeft een belangrijke rol gespeeld in de vormgeving van de science-business interface in veel landen. Administratieve, hiërarchische top-down control is een belangrijk deel van de institutionele vormgeving waarin het particuliere bedrijfsleven een beperkte rol speelt.

“Basic science” is echter niet voldoende gebleken “to deliver the goods”. Innovatie komt pas tot stand in een constructief samenspel tussen diverse typen actoren en activiteiten. Dit samenspel en de noodzakelijke coördinatie en consistentie van acties, is niet gemakkelijk te realiseren, omdat daarvoor communicatie en vergelijking van ideeën en belangen van een heterogene groep actoren nodig is (zie: Finn Ørstavik, 2006).

Daarom is het zinvol na te gaan welke andere denkmodellen er bestaan over innovatie en innovatiesystemen.

Het z.g. **triple helixmodel** gaat uit van constante interactie tussen vragers van innovatieve producten of diensten en de aanbieders, waarbij soms rolwisselingen voorkomen. Weer een ander model is gebaseerd op economisch denken (Schumpeter: creatieve destructie of innovatie als **vernieuwing van het businessmodel**). Relevant voor de Nederlandse situatie is het voorts het denken van Rotmans et al. en van Hekkert et al. (2007) over transitieprocessen. Sociaal-constructivistische ideeën over innovatie (Rip, Callon et al., 1986) gaan over het opbouwen van heterogene netwerken.

Het denken over innovatie en innovatiesystemen verandert ook met de tijd. In de periode vlak na de tweede wereldoorlog was het Noorse innovatiesysteem bijv. gekenmerkt door “systems thinking” (Ørstavik, 2006). Juist door wetenschappers en bedrijven en praktijkmensen bij elkaar te brengen, werd innovatie gestimuleerd. Innovatie kwam tot stand in een context waar wetenschappelijke interesses in balans zijn met praktisch georiënteerde strategische en economische belangen. Immers, als men ergens in het systeem bedrijfsactiviteiten wil veranderen, dan zal die moeten worden vergezeld van veranderingen op andere plekken in dezelfde waardeketen.

Als werkdefinitie van een innovatiesysteem hanteren we dat het een netwerk is van verbindingen en communicatie tussen heterogene actoren die pogingen doen een geheel aan ideeën over vernieuwingen te realiseren en daarbij kennis ontwikkelen en toepassen.

Als het gaat om innovatie in bedrijven, is het bedoelde algemene effect dat er verandering optreedt in waardecreërende processen en hun resultaten.

Een prealabele vraag is waarom de overheid zich met innovatief onderzoek zou bezig houden. Innovatie wordt over het algemeen gezien als het antwoord op een globaliserende economie. Kuhlmann (2002) noemt in zijn oratie als legitimatie van overheidsbemoeienis: het vergroten van het nationale inkomen en het bevorderen van maatschappelijk welzijn, omdat mogelijk marktfalen tot onderinvestering in onderzoek kan leiden. De respons van de overheid varieert van medefinanciering tot het stimuleren van het ontstaan van overbruggende instituties.

Het eerder beschreven lineaire model gaat volgens Kuhlmann niet meer op. Het veronachtzaamt de complexiteit en autodynamiek van post-moderne innovatieprocessen. In de huidige complexe maatschappij zal het lineaire model daarom contraproductief werken. Kuhlmann (2002) meent dat een analyse van de *governance* in een innovatiesysteem goede aanknopingspunten biedt voor handelen. Governance heeft niet alleen betrekking op wettelijke regels, maar ook op normatieve en cognitieve aspecten. *Governance van*

institutes die met onderzoek- en innovatie bezig zijn is in dit beeld de resultante van plaatsbepaling op drie assen:

- . het interne management: bijv. centraal vs. autonomie van individuele eenheden;
- . de culturele oriëntatie: het Leitidee, een zwakke of sterke missie;
- . externe beïnvloeding: zwakke of sterke regulering of marktmechanismen.

De analysemethode is die van “actor-centred institutionalism” (R. Mayntz, Scharpf, et al.).

Vanuit een **bedrijfskundige invalshoek** is innovatie met het oog op duurzame ontwikkeling te beschouwen als een gerichte vernieuwing van het bedrijfsmodel.

Daarvoor is nodig dat bedrijven gaan nadenken over waar ze over 5-10 jaar zullen staan, wat er in hun omgeving zal veranderen en welke veranderingen in de inrichting van waardeketens mogelijk zijn. Daarvoor is een analyse nodig van trends in de omgeving van het bedrijf, behoeften die daaruit voort kunnen komen, nieuwe behoeften van klanten die zullen ontstaan en hoe die de concurrentiepositie van het bedrijf zullen beïnvloeden.

Vernieuwing van het businessmodel is maatwerk, afhankelijk van het ambitieniveau van bedrijven en de interpretatie van ontwikkelingen in de omgeving. De extra dimensies die duurzame ontwikkeling inbrengt, zijn de ecologische en sociale aspecten. Vaak worstelen bedrijven daarmee, omdat ze moeilijk operationeel te maken zijn. Hoe vertaal je bijv. CO2-reductie naar bedrijfsprocessen?

Vernieuwing van het businessmodel is een zaak van mensen in het bedrijf zelf, waarbij kennis van stakeholders goed van pas kan komen. Externe academische kennis is meestal niet daarvoor geschikt, de studies zijn erg detaillistisch, bedrijven herkennen zich er niet in en vinden niet wat ze nodig hebben. Academische literatuur heeft maar beperkte waarde voor de praktijk (gesprek met T. van Someren, 15 mei 2008).

Het overheidsbeleid is in zoverre belangrijk dat de overheid een strategische visie op de langere termijn moet hebben (geen zwabberbeleid) en een goede analyse beschikbaar moet hebben van de waardeketens van bedrijven op de langere termijn. Beleidsmakers moeten er zich van bewust zijn dat de context waarin ambtenaren werken volslagen verschillend is en dat bedrijven zelf het best inzicht in de waardeketens hebben. Vraag is bijvoorbeeld hoe kan worden voorkomen dat de belangrijkste spelers in de huidige configuratie innovatiemogelijkheden belemmeren.

Denkmodellen zijn belangrijk, omdat ze aangeven hoe men de problematiek rond innovatie denkt te kunnen aanpakken. Hoewel sommigen het belang van denkmodellen en discoursen voor de innovatieve praktijk minder groot achten dan de gedrevenheid van innovatoren (bijv. Y. Krozer, 7 juli 2008), is het evident dat deze modellen in het bestaande beleid van nationale en internationale instanties doorwerken. Dat leidt tot zeer verschillend vorm gegeven interfaces (Ørstavik, 2006) tussen wetenschap en bedrijven en beleid. De rol opvatting van wetenschappers en businessmensen kan sterk verschillen. Ook de problemen die zich voordoen, zijn verschillend.

Het bedrijfskundig getinte model biedt voor innovatie gericht op duurzame ontwikkeling goede aanknopingspunten, omdat duurzame ontwikkeling gaat over het gebruik van kennis in een maatschappelijke context.

A.3 Innovatiebeleid in Europees, mondiaal en nationaal verband

Over het innovatiebeleid in mondiaal verband, i.c. OECD-verband, merkt Kuhlmann (2002) op dat het wordt gekenmerkt door:

- . een grote mate van verkokering, weinig interdepartementale samenwerking en uitwisseling;
- . heterogene, niet verbonden arena's, vaak “corporatist negotiation deadlocks”;
- . falende pogingen van regeringen om de verantwoordelijkheden te herstructureren;
- . de *dominantie van het lineair model van innovatiebeleid*, d.w.z. dat fundamenteel onderzoek moet worden versterkt, dat vervolgens toepassingsgericht onderzoek ermee verder gaat en pilots en demonstratieprojecten volgen (Kuhlmann, 2002).

De Europese Commissie heeft onlangs een Mededeling¹ gepubliceerd, welke de status heeft van een brede **innovatiestrategie voor Europa**.

De EC erkent dat innovatie zowel technisch als organisatorisch als in de vorm van andere diensten kan zijn. De EC ziet toegenomen concurrentie als het meest efficiënte middel om innovatie te stimuleren, maar dat beleidsmaatregelen en innovatieondersteunende maatregelen ook een belangrijke rol kunnen spelen.

Innovatie is gebaat bij een voorspelbare regulerende omgeving die nieuwe ontwikkelingen aanmoedigt, intellectueel eigendom beschermt en open, interoperabele standaarden levert. Regulering moet eenvoudig, voorspelbaar, flexibel en effectief zijn met het oog op innovatie. Daarom zou men meer met doelvoorschriften moeten werken. Europese wetgeving moet het gebruik van Europese standaards vergemakkelijken. Het huidige patentsysteem moet bovendien efficiënter worden

De Commissie wijst op relevante initiatieven die reeds genomen zijn, zoals het oprichten van Technology Platforms, waarvan de strategische research agenda's de weg kunnen wijzen, Joint Technology Initiatives, vooral bedoeld om de samenwerking tussen bedrijven en onderzoeksinstituten te bevorderen door de vorming van regionale innovatieve clusters (à la Silicon-valley). Naast allerlei initiatieven die reeds lopen, introduceert deze strategie een nieuw middel: het faciliteren van de vorming en marketing van nieuwe innovatieve producten en diensten in veelbelovende gebieden – de "**lead markets**". Bedoeling hiervan is het opruimen van barrières voor innovatie waardoor een betere concurrentie mogelijk wordt en nieuwe markten kunnen ontstaan. Early movers worden gestimuleerd, zonder dat er sprake is van "picking the winners" of het pushen van bepaalde technologieën. Voor deze werkwijze is een allesomvattend en systematische benadering nodig van alle beleidsinstrumenten die beschikbaar zijn en die in combinatie moeten worden ingezet om tijdig nieuwe technologieën te laten ontstaan en competitieve marktverhoudingen te creëren. Sommige Technology Platforms hebben deze belemmeringen al in beeld gebracht en ook de kansen van bepaalde technologieën (zie bijv. het rapport van het Wind Energy Platform).

Ook nieuw is de **Risk Sharing Facility** die de EC met de EIB is overeengekomen ter stimulering van de marktintroductie van innovaties. Naast het lead market initiatief benadrukt de EC de mogelijkheid van overheden (nationale en regionale) om via het aanschafbeleid innovatie te bevorderen. Dat is dan in de vorm van "**precommercial procurement**" zoals dat in de VS reeds bestaat.

Overheden kunnen zo technologisch innovatieve oplossingen krijgen die aangepast zijn aan hun behoeften. "Public procurers" schrijven geen bepaalde R&D-oplossing voor, maar vragen om alternatieve oplossingen die een probleem van publiek belang kunnen oplossen.

Uit deze punten komt naar voren:

1. dat het lineaire innovatiemodel veel aanhangers kent in beleidskringen, terwijl het niet meer adequaat is in de huidige maatschappij;
2. dat overheden zich over het algemeen wel bewust zijn dat grensoverschrijdende initiatieven nodig zijn, om "corporative dead locks" te overstijgen, om belemmeringen door regelgeving en andere zaken op te ruimen;
3. maar dat regeringen meestal falen in het herstructureren van verantwoordelijkheden.

De stimulerende maatregelen van de EC zijn met name gericht op het wegnemen van belemmeringen en het stimuleren van de marktintroductie ("lead markets" creëren). Overheden kunnen een belangrijke rol vervullen door hun aanschafbeleid "precommercial procurement").

Nationaal zijn het innovatieplatform van belang, de interdepartementale directie Kennis en Innovatie (EZ/OCW) en diverse Innovatieagenda's die in 2008 zijn geproduceerd, zoals de Maatschappelijke Innovatieagenda's Energie, Water, Duurzame Productiviteitsgroei,

¹ EC Communication COM (2006) 502 final: Putting Knowledge into Practice: A broad-based Innovation Strategy for the EU.

Veiligheid, e.d. Daarnaast zijn er de transitieprogramma's gericht op duurzame landbouw, energie, mobiliteit en de daarbij ontwikkelde BSIK-onderzoeksprogramma's. Het Innovatienetwerk is indertijd speciaal ingesteld om innovaties in de LNV-sectoren te bevorderen.

Het gaat te ver in het kader van deze notitie om al deze agenda's en programma's te analyseren op de vraag of zij bepaalde ideeën hebben over het identificeren van kernen van innovatief onderzoek m.b.t. duurzame ontwikkeling. Voor omgaan met kennis in transities heeft de RMNO overigens in 2003 al een denkkader aangereikt.

Stam en Nootboom (2008) menen dat het Nederlandse innovatiebeleid een wetenschappelijke onderbouwing ontbeert. In de praktijk blijkt de innovatieachterstand van Nederland toe te nemen. Een vernieuwd innovatiebeleid moet meer opening bieden voor verrassing en onzekerheid in innovatie, voor bedrijven die met innovaties gevestigde belangen, markten en instituties uitdagen, voor overschrijding van grenzen van bedrijven, bedrijfstakken, technologiegebieden en landen, en voor samenwerking met andersdenkenden.

A.4 Innovatie en karakteristieken van bedrijven en onderzoeksprogramma's

De vraag van de minister is gericht op het identificeren van kernen van innovatief onderzoek m.b.t. duurzame ontwikkeling. Dan is het zinvol te bezien welke algemene ideeën er leven over kernen van innovatie en of bijv. de grootte van ondernemingen ertoe doet.

De gegevens over de relatie tussen innovatie en grote en kleine bedrijven zijn niet eenduidig. Kleine en middelgrote bedrijven zijn vaak beter in staat hun businessmodel radicaal te veranderen dan grotere bedrijven, meent Van Someren (gesprek op 15 mei 2008). Ook Van Vierssen (gesprek op 17 sept. 2008) ziet innovatie in de watertechnologiesector vooral van het MKB komen. Venselaar (2006) meent op basis van een analyse van duurzaamheid in de chemie dat gebrek aan inzicht bij het MKB een efficiënte koppeling van duurzame ontwikkeling aan de core business lastig maakt. Daarom zouden kleine bedrijven minder geneigd zijn tot drastische veranderingen in productieprocessen en eerder voor makkelijke verbeteringen gaan die minder tijd, geld en menskracht kosten.

Roobeek en Manschot (gesprek op 19 mei 2008) bestrijden de algemene geldigheid van deze stelling. Zij zien in de praktijk dat grote bedrijven vaak slim kleine innovatieve bedrijven opkopen. In de sport- en fitnesswereld zijn het vooral kleine bedrijven die innovatief zijn. Kleine bedrijven zijn dynamisch en hebben ideeën, maar zijn vaak slecht in de organisatie van de vernieuwing (Clinton). Kleine bedrijven kunnen vaak beter inspelen op innovatiemogelijkheden met het oog op duurzame ontwikkeling. Dit sluit niet uit dat in sommige sectoren kleine innovatieve bedrijven een grotere partner nodig kunnen hebben om hun product op te schalen. Anderen wijzen erop dat grote bedrijven soms kleinere dochterbedrijven creëren om te innoveren. Studies over de opkomst van technologieën kunnen wellicht aanknopingspunten geven.

Er zijn voorbeelden van *empirische analyses* van innovatiesystemen in het MKB (Europese studie) die echter niet specifiek over innovatie met het oog op duurzame ontwikkeling gaan. Belangrijk voor een goed begrip van een innovatiesysteem met kleine bedrijven is inzicht in huidige samenwerkingsverbanden in een regio tussen wetenschap, industrie, MKB en regionale wetenschap- en technologie-intermediairs. De invalshoek is dan hoe de vraag- en aanbodkant zich wat betreft kennis tot elkaar verhouden. Voor beleidsmakers is de uitdaging om een grotere coördinatie en transparantie van dergelijke systemen tot stand te brengen en wetenschap- en technologieaspecten in een breder verband van regionale ontwikkeling een plaats te geven.

Voor de volledigheid zij vermeld dat Smith (SPRU, 2003) een algemene tool box ontwikkeld heeft voor "grass roots innovation and sustainable development".

Om te achterhalen wat de rol van **duurzame ontwikkeling** is bij innovatie in een bepaalde sector, zou **empirisch onderzoek** moeten worden opgezet, waarbij de vraag is in hoeverre de aansturing van relevant onderzoek t.b.v. duurzame ontwikkeling anders is dan "normaal".

Hoe belangrijk is duurzame ontwikkeling in het onderzoek van bijvoorbeeld top-instituten of in BSIK-programma's? In hoeverre is in de sfeer van precompetitief onderzoek iets bedacht om in te spelen op de steeds grotere vraag naar informatie over D.O. vanuit de consument? De idee voor een indicator van duurzaamheidsaspecten op basis van een sterrenkaart is bijv. niet afkomstig van een groot bedrijf, maar van INSID (consultant)

Parallel aan de behoefte aan een *strategische visie* bij de *overheid* op duurzame ontwikkeling, is de behoefte aan een visie op de lange termijn bij bedrijven. Een *strategische bedrijfsvisie* op duurzame ontwikkeling is van belang om innovatie naar de praktijk door te trekken. Vaak zijn er veel remmingen om te innoveren binnen bedrijven, zodat een gedragen toekomstvisie van belang is om die remmingen te overwinnen. Hoe groter de onderneming, hoe meer intern men georiënteerd is. Kennis van buiten (stakeholders, e.d.) is onmisbaar om de zaak in beweging te krijgen.

Tenslotte is kennisoverdracht belangrijk volgens Roobeek en Manschot. Praktijkvoorbeelden in boeken tonen hoe duurzame ontwikkeling praktisch hanteerbaar te maken is. De nadruk op praktische toepassing van kennis staat in contrast met de (te) academische innovatiekennis.

Krozer (Cartesius-instituut) meent dat men geen kernen van innovatief onderzoek gericht op duurzame ontwikkeling kan onderscheiden, omdat men innovaties niet kan voorspellen. Men kan hooguit meer kansen op innovatie creëren. Men zou bepaalde onderzoeksgebieden kunnen identificeren die aanzienlijke consequenties voor duurzame ontwikkeling kunnen hebben (bijv. biomembranen) (gesprek op 7 juli 2008). *Denken over innovatie en duurzame ontwikkeling is in feite onderdeel van het bredere denkkader over de maatschappelijke relevantie van onderzoek.*

Van Vierssen denkt dat een Top-Instituut (als Wetsus) dat een uniek samenwerkingsverband is tussen technische universiteiten, KWR en MKB-bedrijven, de ideale broedplaats is voor innovatie. Duurzame ontwikkeling is daarbij in feite een impliciet idee van een zoekrichting.

Innovaties worden niet door zaken als de grootte van een bedrijf bepaald, meent Krozer. De innovatie kan zelfs komen van een ingenieur of een arts die niets te maken heeft met een bedrijf. Meer dan 50% van de innovaties komt niet uit een bedrijfsmatige context.

Regionalisering van de vraagstelling rond duurzame ontwikkeling is volgens Krozer noodzakelijk, omdat Rotterdam een andere innovatieopgave heeft dan Amsterdam of de Eemsmond. Creëer lokaal de mogelijkheid om dingen van de grond te laten komen.

In het algemeen kan men voor onderzoeksprogramma's wel een aantal kenmerken noemen die erop wijzen dat kennis die in deze onderzoeksprogramma's wordt ontwikkeld, effectief helpt om duurzame ontwikkelingsdoelen naderbij te brengen (zie ICSU, 2003). **Kennis** moet voldoende betrouwbaar (of geloofwaardig, **credible**) zijn om er handelen op te baseren, ze moet voldoende relevant (**salient**) zijn voor de behoeften van beslissers en voldoende democratisch en respectvol in de keuze van de thema's die men aanpakt, de expertise en participanten die men erbij betreft (.d.w.z. maatschappelijk en politiek "**legitiem**"). Deze eigenschappen blijken vaak interdependent. Als men alleen maar werkt aan het maximaliseren van de wetenschappelijke geloofwaardigheid, is dat onvoldoende en contraproductief als strategie om aan het oplossen van problemen in de wereld te werken. Om succesvol transities tot stand te brengen in de richting van duurzame ontwikkeling is een verbeterde dialoog nodig tussen de wetenschap en techniek-gemeenschap en de mensen die aan oplossingen in de richting van duurzaamheid werken, stakeholders.

Het is essentieel te begrijpen welk soort instituties het best deze overbruggingsrol kan vervullen, d.w.z. als "boundary organisation" kunnen fungeren, zowel tussen wetenschap en beleid, als over verschillende schalen heen en over de sociale en natuurwetenschappen heen.

A.5 Conclusies

De vraag van de minister, hoe men innovatieve kernen van onderzoek m.b.t. duurzame ontwikkeling kan onderscheiden, kan worden beantwoord met de constatering dat innovatieve kernen van onderzoek als zodanig niet te voorspellen zijn. Wel is aan te geven aan welke kenmerken kennis en onderzoek zou moeten voldoen.

Relevant onderzoek m.b.t. duurzame ontwikkeling moet aan een aantal kenmerken voldoen. De ontwikkelde kennis moet *geloofwaardig (credible)*, *relevant (salient)*, en *maatschappelijk legitiem (legitimate)* zijn.

In die zin kan de vraag van de minister wel worden beantwoord, nl. door deze kenmerken als onderdelen van een **profiel** van onderzoek t.b.v. duurzame ontwikkeling te beschouwen.

Daarbij moet opgemerkt worden dat de functies die het meest bijdragen aan het "Boundary Management" in onderzoeksprogramma's zijn: communicatie, vertaling en mediatie. (Cash et al., 2003). Het zijn belangrijke functies in kennissystemen m.b.t. duurzame ontwikkeling en dienen dus goed vervuld te worden (zie ook B3).

Om erachter te komen hoe de relatie is tussen duurzame ontwikkeling, onderzoek en innovatie, is het voorts zinvol een analyse te verrichten van het betreffende (*regionale*) innovatiesysteem en na te gaan waar problemen optreden vanuit de optiek van governance of bedrijfskunde.

Er zijn verschillende denkmodellen rond innovatie en innovatiesystemen. Het lineaire model van innovatie ligt nog steeds ten grondslag aan veel (overheids-)denken en handelen. Voor een analyse van knelpunten rond duurzame ontwikkeling is het lineaire model van innovatie geen goed aanknopingspunt, omdat innovatie bij duurzame ontwikkeling juist in samenspel met stakeholders moet plaatsvinden (3 P's).

Een empirische analyse van specifieke innovatiesystemen vanuit de optiek van governance of een businessmodel ligt meer voor de hand. Dan bekijkt men bijv. de rol van duurzame ontwikkeling in de vernieuwing van het businessmodel van bedrijven in een bepaalde regio. Of men doet een onderzoek bij bijv. een topinstituut of een BSIK-programma over de vraag in hoeverre duurzame ontwikkeling een rol speelt in het onderzoek.

Denken over innovatie en duurzame ontwikkeling is in feite onderdeel van het bredere denkkader over de maatschappelijke relevantie van onderzoek. Men zou hooguit bepaalde onderzoeksgebieden kunnen identificeren die aanzienlijke consequenties voor duurzame ontwikkeling kunnen hebben en daar de aandacht op concentreren. Bijv. biomembranen. Belangrijk voor innovatie gericht op duurzame ontwikkeling is dat zowel de overheid als bedrijven een strategische visie hebben ontwikkeld op duurzame ontwikkeling (sector- en bedrijfsspecifiek).

In OECD- en EC-verband (Technology Platforms) zijn reeds analyses verricht van innovatiesystemen (soms vanuit een bredere invalshoek, soms alleen puur technisch), voor de maatschappelijke innovatieagenda's van de Nederlandse overheid zijn eveneens analyses verricht. De resultaten van deze analyses zijn echter niet altijd relevant vanuit de specifieke vraagstelling met het oog op duurzame ontwikkeling.

Interessant als aanknopingspunt voor beleid m.b.t. duurzame ontwikkeling zijn de (recente) voornemens van de Europese Commissie om innovatie te bevorderen door lead markets te creëren waarbij allerlei barrières voor innovatie dienen te worden opgeruimd. De EC steunt ook de idee om het aanschafbeleid van de overheid te gebruiken om innovatie te bevorderen ("precommercial procurement"). Tenslotte biedt ook de Europese aandacht voor regionale innovatiecentra aanknopingspunten voor het Nederlandse beleid.

In de onderstaande paragrafen volgen beschrijvingen van het "innovatiesysteem" met betrekking tot voeding, energie en water.

Referenties

David W. Cash, William C. Clark, Frank Alcock, Nancy M. Dickson, Noelle Eckley, David H. Guston, Jill Jäger and Ronald B. Mitchell(2003):
Knowledge Systems for Sustainable Development

EC Communication COM (2006) 502 final:
Putting Knowledge into Practice: A broad-based Innovation Strategy for the EU
Europese Commissie, Brussel.

Hekkert, Marko P., Simona O. Negro, Marko P. Hekkert and Ruud E. Smits (2007):
Explaining the failure of the Dutch innovation system for biomass digestion—A functional analysis
Energy Policy Vol. 35 (2), pp. 925-938

ICSU (2003):
Science and Technology for Sustainable Development
Consensus Report and background Document Mexico City Synthesis Conference,
International Council for Science, 2003. Series on Science and Sustainable Development no. 9

Kuhlmann, S (2002):
Governance and Intelligence in Research and Innovation Systems
Inaugurele rede, Utrecht, 2002

Ørstavik, F. (2006):
“Nordic design” in innovation policy: Embedding Collaborative Social Relations in
Developmental Constellations. Lessons from a case study.

RMNO (2003):
Omgaan met kennis in transitie
RMNO, Den Haag

Roobeek, A., Manschot, T. (2008):
Gesprek met mw. A. Roobeek en T. Manschot van INSID op 19 mei 2008

Smith, Adrian (2003):
Grassroots Innovation and Sustainable Development
A Toolkit for Exploring some of the Issues
SPRU Science and Technology Unit

Someren, T. (2008):
Gesprek met prof. dr. T. van Someren, docent Sustainability and Innovation,
Nyenrode University, op 15 mei 2008

Someren, T.(2005):
Strategische Innovationen
Gabler Verlag, Wiesbaden.

Stam, E.; Nooteboom, B.(2008):
Evolutie in innovatiebeleid
In: *ESB*, 93 (2008) 4540 (25 jul), p. 468-470

Venselaar, J. (2006):
Focus op strategische innovaties voor duurzaamheid in de chemie

Publicatie in NPT Procestechologie 5, oktober 2006, 26-7

B. Innovatie en duurzame ontwikkeling in de voedingssector

B. Innovatie en duurzame ontwikkeling in de voedingssector

Hoe kan men kernen van innovatief onderzoek m.b.t. duurzame ontwikkeling en voeding identificeren?

B.1 Sterkten/zwakte-analyse Nederlands innovatiesysteem rond voeding

Er is eerst gekeken naar mogelijk aanwezige sterkte/zwakte/analyses, vervolgens naar innovatie-initiatieven (voeding is één van de prioritaire thema's van het Innovatieplatform) en naar mogelijke knelpunten in het innovatiesysteem.

Op het gebied van voeding en voedingsmiddelen zijn **analyses** verricht van **sterkten en zwakten in het Nederlandse innovatiesysteem**. Bijv. de analyse die door Berenschot in 2004 is verricht en die ten grondslag lag aan de Industriebrief aan de Tweede Kamer. Er is in 2006 een inventarisatie verricht naar de Nederlandse uitgangspositie en die is beschreven in "Food and Nutrition" (Min. EZ, 2006). Hoewel Nederland sterke bedrijven en kennisinstellingen heeft en de aansluiting tussen kennisinstellingen en het lokale bedrijfsleven relatief goed is, wordt opgemerkt dat de R&D-intensiteit van de voedingsmiddelensector relatief laag is t.o.v. andere sectoren, maar relatief hoog t.o.v. het buitenland. Er zijn tussen de 200 (CBS) en 600 (WBSO) Nederlandse bedrijven die R&D doen op het gebied van voeding.

Het zijn vooral de *grote bedrijven die het innovatief vermogen bepalen, het MKB is minder innovatief*, meent Berenschot. Qua octrooiaanvragen scoort Nederland internationaal zeer goed. Er is een goede aansluiting van kennisinstellingen op het Europese onderzoeksnetwerk.

Berenschot stelt bij monde van Ketelaar (16 nov. 2007, Agrarisch Dagblad) dat veel bedrijven vooral gericht zijn op het terugdringen van de kosten en *niet in staat lijken om zelfstandig innovatiestappen te zetten*. De marges in de voedingsindustrie staan nog steeds onder druk ook al is de prijzenoorlog in supermarkten minder heftig. Ook is de invloed van activistische aandeelhouders merkbaar die sterk gefocust zijn op het rendement. Ketelaar vindt dit een dodelijke mix die leidt tot minder investeringen in innovatie. Het is daarom belangrijk dat er meer met kennisinstellingen wordt samengewerkt.

In ESB van 22 feb. 2008 nuanceren Robert Kok (Radboud Universiteit Nijmegen) en Sonja Bekker (Universiteit van Tilburg) overigens de Nederlandse innovatieparadox. Nederland heeft geen grote sprong voorwaarts gemaakt op het gebied van innovatie, maar bepaalde sectoren (industrie, landbouw) laten wel een sterke groei in hun onderzoek en ontwikkeling zien. Dit gedetailleerdere beeld kan volgens de onderzoekers richting geven aan beslissingen over innovatie-investeringen. (ESB, 22 februari 2008).

In de **glastuinbouw** is het een en ander uitgezocht over het innovatief vermogen van de sector. Een onderzoek naar de vernieuwingskracht in de agrofood sector uit november 2005 (WUR) wijst erop dat een *steeds kleiner percentage van de Nederlandse glastuinbouw-bedrijven innoveert*. Uit het onderzoek blijkt ook dat de glastuinbouw voor wat betreft het aandeel innovatieve ondernemingen in vergelijking met de andere onderzochte agrovoedingssectoren onder het gemiddelde zit. Daarnaast geeft de sector sinds 2001 veel minder uit aan innovatie dan voorheen.

Belangrijke factoren die innovatie bepalen zijn:

- . de economie (terugverdientijd van innovatie)
- . de organisatie van het bedrijf (niet-innovatieve tuinders niet op vernieuwing ingesteld)
- . hoe meer partijen uit de keten samenwerken aan een innovatief proces, hoe groter de kans van slagen. De verticale samenwerkingsverbanden zijn in de tuinbouw nog onvoldoende gegroeid, traditioneel was de samenwerking horizontaal georganiseerd. De uitwisseling tussen bedrijven en kennisinstellingen en brancheorganisaties is minimaal.
- . marktgerichtheid. Innovatieve ondernemers hebben marktkennis en een visie op hoe ze waarde kunnen creëren. Marktkennis is bepalend voor innovatieve producten.

Uit onderzoek bij **voedselverwerkende bedrijven** door D.J. Haverkamp (2007) blijkt dat naast de overheid en maatschappelijke groeperingen, commerciële keten- en

netwerkpartijen, zoals toeleveranciers en afnemers, maar ook banken en verzekeraars een steeds belangrijkere rol zijn gaan spelen om de milieuprestaties van bedrijven te verbeteren. *Publiek-private samenwerking in de vorm van milieuconvenanten en subsidies voor innovatief, milieuvriendelijk productontwerp blijken effectieve beleidsinstrumenten te zijn.* Het onderzoek laat verder zien dat bedrijven die streven naar environmental excellence meer aandacht besteden aan de gehele productcyclus door milieuvriendelijk productontwerp van cradle-to-cradle. Het aantal bedrijven dat daar mee bezig is blijkt echter nog beperkt.

B.2 Innovatie in de agrofood sector en duurzame ontwikkeling.

Het CBS heeft in “Kennis voor Economie” (2002) nagegaan in hoeverre milieu of **duurzaamheid** een rol speelden in de **innovatiedoelen van innovatoren** in verschillende sectoren. Hieruit blijkt dat het meest milieugericht in hun innovaties zijn: de chemische basisproductenindustrie, de milieudienstverlening (vanzelfsprekend) en de nutssector. Vlak daarop volgen de voedings- en genotsmiddelenindustrie, de overige chemische eindproductenindustrie, de bouwnijverheid, de landbouw, bosbouw en visserij. De conclusie uit het CBS-rapport is dat innovatie in de voedingsmiddelensector voor een aanzienlijk deel mede bepaald wordt door doelen die te maken hebben met milieu en duurzaamheid. Venselaar (2006) meent dat duurzame ontwikkeling in andere sectoren dan de chemie (lees voeding) niet mogelijk is zonder de nieuwe materialen en componenten die de chemie kan leveren. Maar om tot duurzame ontwikkeling te komen, moet die kennis worden toegepast. Dat blijkt nog maar heel beperkt en traag te gebeuren. Ook hier lijkt de ‘innovatieparadox’ te gelden: het kan, het biedt voordeel, maar het gebeurt niet. De sociaaleconomische systemen voor voeding, transport, energie etc. zijn complex en blijken moeilijk te beïnvloeden. Maar evenzeer geldt dat bedrijven niet goed in staat zijn om vast te stellen wat duurzame veranderingen in die systemen voor hen betekenen en hoe ze daarop moeten reageren.

Sommigen denken bij innovatie in de agrofood-sector in termen van het ontwikkelen van nieuwe ketens. Het *Innovatienetwerk Agrocluster en Groene Ruimte* stimuleert dat denken. Daarbij gaat het dus niet om ideeën die het duurzaamheidskarakter van bestaande ketens kunnen vergroten maar om **het ontwerpen van nieuwe duurzame ketens**. Een uitdaging vormt bijvoorbeeld de vraag op welke wijze effecten van landbouw op de omgeving (ongeacht de aard van deze effecten en ongeacht de vraag of deze positief of negatief uitwerken) kunnen worden verrekend binnen ketens en, daarvan afgeleid, op welke wijze dergelijke koppelingen vorm en inhoud kunnen krijgen. Hoe dergelijke verrekeringen in marktgerichte ketens kunnen worden opgenomen (met als consequentie dat de omgevingseffecten van landbouwproductie in de marktprijs tot uitdrukking komen) is de vraag. Misschien zijn daarvoor (deels) andere vormen van sturing noodzakelijk, zoals certificering, stelsels van heffingen en premies of verhandelbaarheid van emissie- en andere rechten.

Verschillende **onderzoeksprogramma’s** zijn bedoeld om de innovatie in de voedingssector te stimuleren, al of niet gekoppeld aan duurzame ontwikkeling. Het programma *Food Valley* heeft als doel van Nederland de leidende food & nutrition innovatieregio in Europa te maken. Binnen het programma Food Valley speelt duurzaamheid bijvoorbeeld bij Biobased Business, of een traject om bedrijven door te lichten op duurzaamheid, i.s.m. BECO. *Over de relatie tussen duurzaamheid en innovatief onderzoekin dit programma valt in algemene zin niets te zeggen* (Bardoel, 2008, mond. meded.) Ervaringen van deelnemers aan innovatieprojecten op het gebied van “agri and food” zijn te vinden in een speciale “Experience box”. www.experiencebox.nl/. Onder het trefwoord “duurzaam” zijn 36 vermeldingen in relatie tot projecten over duurzaam verpakken, duurzame vis, duurzaam distribueren, e.d. Om innovatie tot een succes te maken, is het belangrijk het MKB te bereiken en dat lukt volgens De Gooijer van FND. Hij hoopt dat er nog meer MKB-ondernemers aanhaken. Daarom zijn er 6 innovatiemakelaars aangesteld, die in

staat zijn om de innovatiebehoefte en –ambities van bedrijven te koppelen aan de mogelijkheden die Syntens biedt.

In opdracht van de ministeries van LNV en V&W voert AKK het **co-innovatieprogramma 'Duurzame Agro Food ketens'** uit om het bedrijfsleven te ondersteunen bij een passende en praktische invulling van duurzaamheid. Het programma loopt tot 2006.

Het programma richt zich op het versnellen van de ontwikkeling naar maatschappelijk verantwoord ondernemen en duurzaam produceren door ketengericht te innoveren. Het initiatief voor de uitvoering van het programma ligt met name bij het bedrijfsleven dat in samenwerking met kennisinstellingen in ketenverband innovaties doorvoert op het gebied van duurzaamheid. Dit kan door het indienen van een projectaanvraag die wordt beoordeeld door de Adviescommissie DAF en het Bestuur AKK.

In het boekje "Doorbreken van de kennisparadox" (Bolck en Harmsen, 2007) staan enkele leerervaringen vermeld uit projecten rond een **biobased economy**. Hoewel deze projecten niet direct vanuit de invalshoek van duurzame ontwikkeling zijn geïnspireerd, is het toch zinvol de leerervaringen die daarbij zijn opgedaan, mee te nemen, aangezien ze uit de landbouwsector komen. Belangrijk zijn:

- . een langdurig consistent beleid van wetgever en overheid;
- . nichetoepassingen in het begin stimuleren;
- . een lange keten bemoeilijkt innovatie;
- . bestaande marktpartijen zijn minder vernieuwend dan een nieuwe speler of een spin-off van een bestaande marktpartij;
- . een innovatie moet door een ondernemer zijn geadopteerd.

Venselaar (2006) heeft een methode opgesteld om met name kleinere bedrijven in de chemie- en voedingssector te helpen bij het selecteren van sleutelgebieden voor duurzaamheid en de beste innovaties daarvoor ("Focussing the Innovation Strategy for Sustainability"). Het specifieke van dit proces is dat eerst wordt bepaald wat duurzaam is voor een bedrijf, gerelateerd aan de core business van het bedrijf en dat vervolgens naar mogelijke innovaties wordt gekeken. Meestal wordt eerst een "zinvolle" innovatie gekozen die vervolgens duurzaam wordt gemaakt. Zo kan men tot een beperkt aantal prioriteiten komen.

De bereidheid om innovaties te selecteren en verder te ontwikkelen hangt sterk af van de ingreep die nodig is in de processen en werkwijze van het bedrijf. Meestal wordt gekozen voor innovatiemogelijkheden in de eigen invloedssfeer en niet te complex. Van Someren merkt op dat ieder bedrijf zijn eigen manier van innoveren heeft omdat de bedrijfsstrategie sterk kan verschillen (Van Someren, 2008).

Faber en Van Welie (RMNO, 2004) hebben de relatieve innovatiekracht van verschillende sectoren in de Nederlandse economie gerelateerd aan de **Relatieve Specialisatie Index** van de R&D in de sector. Op de sterke sectoren (hoge RSI-index) kan de overheid proberen een zekere mate van sturing te effectueren in de richting van innovaties voor duurzaamheid. Op R&D-arme sectoren kan de overheid slechts weinig invloed uitoefenen op de innovatierichting via het onderzoek omdat die voornamelijk in andere landen wordt bepaald. Dan is regelgeving en normstelling aangewezen om lead markets te creëren. Bij de Nederlandse voedings- en genotmiddelenindustrie is de Relatieve Specialisatie Index vrij groot in vergelijking met andere landen. Faber en Van Welie (2004) merken op dat de voedingsmiddelenindustrie een hoge milieudruk combineert met een **hoge RSI** en dus een **goede kandidaat is voor technology push**.

Vraag is in hoeverre factoren als regulering, consumentenwensen, competitief voordeel of kostenreductie daarbij van invloed zijn. Een recente studie van geïntegreerde productinnovatie in de auto-industrie wijst erop dat innovatie vaak door een combinatie van deze "**drivers**" wordt gestimuleerd. Regulering op zich werkt niet als bedrijven zelf geen strategie hebben ontwikkeld en als consumentenwensen niet dezelfde kant op gaan

(Triebswetter and Wackerbauer, 2008). In RSI-sterke sectoren kan men denken aan subsidies voor innovatief, milieuvriendelijk productontwerp, het creëren van lead markets (EU) en een aanschafbeleid van de overheid gericht op innovatie (precommercial procurement). Zowel bij RSI-sterke als –zwakke sectoren is het daarom geboden te zoeken naar een slimme combinatie van drijvende krachten.

B.3 Conclusies

CBS-onderzoek bij innovatoren wijst erop dat innovatie in de voedingsmiddelensector voor een aanzienlijk deel mede bepaald wordt door doelen die te maken hebben met milieu en duurzaamheid. Voor de Nederlandse voedings- en genotmiddelenindustrie is de Relatieve Specialisatie Index (RSI), een indicator van de sterkte van het onderzoek, vrij groot in vergelijking met andere landen. Een hoge RSI gecombineerd met een relatief grote milieudruk maakt deze sector een goede kandidaat voor technology push. In “R&D-sterke” sectoren, zoals de voedingssector, kan de rol van de overheid anders zijn dan in R&D-arme sectoren, waar regulering eerder als driver voor innovatie naar voren komt (Faber en Van Welie, 2004). In R&D-sterke sectoren kan de overheid proberen technology te pushen. Het is dan de vraag hoe de overheid tot een slimme combinatie van drijvende krachten (drivers) kan komen die in de richting gaan van een meer duurzame ontwikkeling. De CWTS-analyse van de wetenschappelijke kwaliteit van Nederlands onderzoek op het gebied van duurzame ontwikkeling en voeding geeft aan dat ook het voedingsonderzoek dat ten behoeve van duurzame ontwikkeling verricht wordt, van wereldformaat is (zie deelrapportage sterkte onderzoek).

Over de vraag hoe men kernen van innovatief onderzoek rond duurzame ontwikkeling en voeding(smiddelen) kan onderscheiden, kan men op basis van bovenstaande gegevens tentatief enkele punten opschrijven:

- . innovatief onderzoek tref je eerder aan bij een bepaald type ondernemers dat sterk marktgericht is en een visie heeft op hoe ze waarde kunnen creëren;
- . innovatief onderzoek is eerder te vinden daar waar ketens, verticale samenwerkingsverbanden van belang zijn; de ketens moeten echter niet te lang zijn, c.q. er moet een duidelijke regisseur aanwezig zijn;
- . innovatief onderzoek is eerder te vinden bij of in samenwerking met grote ondernemingen meldt de ene bron, de andere bron meldt als ervaringsfeit dat juist bestaande marktpartijen vaak minder vernieuwend zijn dan nieuwe spelers Dit laatste geldt met name voor innovaties in het kader van biobased economy;

Belangrijke punten waarmee in het innovatietraject m.b.t. voeding en duurzame ontwikkeling rekening mee moet worden gehouden, zijn:

- . een langdurig volgehouden en consistent beleid van wetgever en andere overheden;
- . nichetoeepassingen en nichemarkten zijn in het begin belangrijk;
- . innovatief onderzoek moet door een ondernemer zijn geadopteerd;
- . innovatief onderzoek wordt gestimuleerd door PPS-constructies;
- . innovatief onderzoek wordt gestimuleerd door bepaalde programma's en regelingen (WBSO) zodat het voor de hand ligt om bij deze programma's en regelingen te kijken naar de relatie met duurzame ontwikkeling;
- . publiek-private samenwerking in de vorm van milieuconvenanten en subsidies voor innovatief, milieuvriendelijk productontwerp blijken effectieve beleidsinstrumenten te zijn.

Zoals reeds opgemerkt, zijn de gegevens over de rol van kleine bedrijven in het kader van innovatie in deze sector niet eenduidig. Dat betekent dat de overheid eerst meer informatie moet hebben uit een goede vergelijkende analyse, gebaseerd op empirisch onderzoek en uitgaande van de hierboven genoemde factoren als zijnde van mogelijk belang. Doel hiervan is een beeld te krijgen van de wijze waarop duurzaamheid meespeelt in onderzoek en innovatietrajecten en hoe die rol groter zou kunnen worden.

B.3.1 Profielschets van onderzoek t.b.v. duurzame ontwikkeling

Aanvullend op wat in A.5 als profielschets van D.O.-onderzoek is genoemd, kan men concluderen dat op innovatie gericht onderzoek t.b.v. duurzame ontwikkeling in de voedingssector in ieder geval de volgende kenmerken zou moeten hebben:

- . een duidelijke betrokkenheid van ondernemers met een strategische visie;
- . een duidelijke betrokkenheid ook van andere stakeholders (gebruikers/consumenten);
- . ingegeven door de behoefte om integraal, in ketens, te streven naar optimalisering met het oog op duurzame ontwikkeling;
- . ruimte voor innovatie creërend.

PPS-constructies kunnen behulpzaam zijn om de bruikbaarheid van het onderzoek te bevorderen. In A5. is aangegeven dat andere kenmerken van onderzoek m.b.t. duurzame ontwikkeling zijn dat het kennis oplevert die *geloofwaardig, relevant (salient), en maatschappelijk legitiem* is.

Bovengenoemde karakteristieken zou men als een **profielschets van onderzoek t.b.v. duurzame ontwikkeling** in het algemeen kunnen beschouwen.

B.4 Voorstel voor casestudie

Op basis van deze profielschets van D.O.-onderzoek zou men door case-studies kunnen nagaan in welke mate innovatief onderzoek gericht is op duurzame ontwikkeling.

Roobeek en Manschot (zie Roobeek, 19 mei 2008) stellen voor proefondervindelijk na te gaan hoe groot het belang is van duurzame ontwikkeling in onderzoek in de voedingssector door het Topinstituut Voeding als studieobject te nemen. Dat instituut heeft contacten met grote en met kleinere bedrijven, met Unilever maar ook met Friesland Food. Het Top-Instituut scoort immers al goed op de punten van betrokkenheid van stakeholders, ruimte voor innovatie en PPS-constructie.

Daar kan men nagaan wat de verschillende partners vinden van de “flarden” van innovatiekennis die hierboven onder “conclusies” zijn weergegeven. Wat is hun perceptie? Hebben de deelnemende bedrijven een sustainability strategy, een innovatiestrategie? Welke logica zit achter hun deelname aan het instituut? INSID bijv. zou een opzet kunnen maken voor een trendanalyse en interviews doen met deelnemers aan het Top-Instituut. Behalve aan een casestudie bij een maatschappelijk Top-Instituut kan men ook denken aan een review van innovatieprojecten m.b.t. voeding. Het Innovatienetwerk Groene Ruimte en Agrocluster heeft overigens het thema “Innovatie Stimulerende Omgevingen” in zijn werkprogramma opgenomen.

Referenties:

Bolck, C. en Harmsen, P. (2007):
Doorbreken van de kennisparadox
Agrotechnology and Food Sciences Group Wageningen

CBS (2007):
Kennis voor de economie
CBS, Voorburg

Haverkamp, D.J. (2007):
Environmental Management in the Dutch Food and Beverage Industry. A Longitudinal Study into the Joint Impact of Business Network and Firm Characteristics on the Adoption of Environmental Management Capabilities
WUR Proefschrift.

Innovatienetwerk Agrocluster en Groene Ruimte (2007):
Werkprogramma
Innovatienetwerk Agrocluster en Groene Ruimte, Den Haag

Ionescu-Somers, A (2003):
Sustainability in the food and drink industry
IMD, Geneva.

Marcel Kleijn i.s.m. Peter van den Berg, Marike Boertien en Hans Brink (2006):
Innovation Intelligence
Ministerie van Economische Zaken, DG O&I, Projectdirectie Innovatieprogramma's i.s.m. SenterNovem Beleidsinteractie

Faber, A. en W. Van Welie, RMNO (2004):
Onderzoek voor duurzame ontwikkeling; research en development voor transitie .
RMNO, Den Haag

Roobeek, A., Manschot, T. (2008):
Gesprek met prof. dr. A. Roobeek en T. Manschot van INSID op 19 mei 2008

Triebswetter, U. and Wackerbauer, J. (2008):
Integrated Environmental Product Innovation and Impacts on Company Competitiveness: A Case Study of the Automotive Industry in the Region of Munich
European Environment 18, pp. 30-44.

C. Innovatie en duurzame ontwikkeling in de energiesector

C. Innovatie en duurzame ontwikkeling in de energiesector

Hoe kan men kernen van innovatief onderzoek m.b.t. duurzame ontwikkeling en energie onderscheiden?

C.1 Inleiding

De minister van VROM heeft de RMNO gevraagd voor verschillende sectoren na te gaan hoe de relatie is tussen onderzoek en duurzame ontwikkeling en in hoeverre dit onderzoek kennis oplevert die door maatschappelijke partijen wordt gebruikt en bijdraagt aan innovatie. Zij wil ook weten hoe men kernen van innovatief onderzoek m.b.t. duurzame ontwikkeling kan onderkennen.

Een antwoord op deze vragen kan komen uit een analyse van het energie-innovatiesysteem, het nationale, maar ook het sectorale (bijv. t.a.v. energie in de gebouwde omgeving of energie uit biomassa).

Het is een gelukkige omstandigheid dat op het gebied van energie diverse, vrij recente rapporten beschikbaar zijn, die een beeld geven van het innovatiesysteem rond energie (nationaal en in internationale vergelijking) en licht werpen op de vraag hoe innovatie in de energiesector in Nederland zou kunnen worden gestimuleerd.

Zo is er het recente rapport van de Energieraad over “Energietechnologie voor de toekomst” (maart 2007), de “Literature Review on Innovation in Telecom, Automotive and Medical Technology and Copiers and Printers” (Arentsen et al., 2007, i.o.v. de Energieraad), “Duurzaamheid duurt het langst. Onderzoeksuitdagingen voor een duurzame energievoorziening” (KNAW, 2007). De “Maatschappelijke Innovatieagenda Energie” (2008) is het meest recente beleidsdocument.

Daarnaast is er het rapport van JITEX voor DG Research over “Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats in Energy Research in the EU” (2005), “Nederland als producent van energiekennis” (ECN, 2006) en een rapport van M. Hisschemöller over “De lamentabele toestand van het energietransitiebeleid” (2008). Jacobsson and Johnson (2000) beschrijven het innovatiesysteem, m.b.t. windenergie in Duitsland, Zweden en Nederland en pogen te verklaren waarom innovatie in Duitsland wel succes had en in Nederland niet.

Uit deze rapporten zijn indicaties te halen voor sterkten en zwakten van het energieinnovatiesysteem. In hoeverre daarvan ook sprake is bij energieonderzoek dat zich expliciet ten doel stelt om duurzame ontwikkeling te bevorderen, is voorlopig een vraag die geparkeerd wordt, aangezien daarover voorshands nog geen gegevens beschikbaar zijn. Wel is bekend dat een aanzienlijk deel van de publieke uitgaven voor energieonderzoek in Nederland besteed worden aan energiebesparing en duurzame energie (ca. 64%) (Pricewaterhousecoopers, 2007). Dat wil overigens niet zeggen dat het betreffende onderzoek dus duurzame ontwikkeling als doel heeft, want het kan eenzijdig technologisch onderzoek zijn zonder te kijken naar de maatschappelijke context.

Onder het innovatiesysteem wordt in de tekst hierna verstaan het netwerk van verbindingen en communicatie tussen heterogene actoren die pogingen doen een geheel aan ideeën over vernieuwingen te realiseren en daarbij kennis ontwikkelen en toepassen.

Dat kan technologische vernieuwing zijn, maar ook slimme combinaties van reeds bestaande technologieën, verandering in diensten, e.d.

C.2 Vergelijking EU – VS en Japan

Allereerst is een vergelijking zinvol van het Europese innovatiesysteem met dat in de VS en Japan. Het rapport van JITEX uit 2005 (voor DG Research) geeft inzicht in mogelijke mankementen van het Europese innovatiesysteem als verklaring waarom Japan en de VS qua innovatie beter scoren dan Europa.

De VS en Japan voeren industriebeleid dat gericht is op specifieke sectoren en technologieën. De EC mag geen competitieve R&D financieren, maar in de VS wordt daar niet moeilijk over gedaan. Publieke gelden zijn daar beschikbaar voor precompetitieve en competitieve R&D. Zowel de VS als Japan geven meer steun aan fabrieken die de eerste in hun soort zijn om bedrijven de kloof te helpen overwinnen van wetenschap naar commerciële toepassing.

Japan steunt de industrie met targeted funding programmes, bijv. rond fotovoltaïsche technologie. Japan is er door aanhoudende steun in geslaagd een in de wereld leidende PV-markt te creëren (40%) en een industrie die ook exportmarkten kan bedienen.

De afstemming tussen beleid en industrie is veel sterker dan in Europa. In de VS stemt men via het "stage gate process" de behoeften van regering en industrie op elkaar af. Het US DOE gebruikt dat bijv. voor zijn Biomassa-programma. Elementen daarin zijn:

- . "technical feasibility
- . risks
- . legal and regulatory environment
- . strategic fit and
- . competitive advantage".

In de VS is het bovendien gebruikelijk al in een vroeg stadium van technologische ontwikkeling normering op te leggen (zero emission vehicles bijv.). Dat kan overigens ook tot hogere kosten en "lock in" leiden, vandaar dat men daarvoor in Europa huiverig is. Het voordeel is wel dat de beleidsrichting voor de lange termijn helder is.

De afstemming tussen verschillende overheden en bedrijven in de VS wordt bevorderd door separate wetgeving. In 2000 is een *Biomass R&D Act* uitgevaardigd die *dwingt tot een integrale benadering*. In Europa is afstemming tussen instituten en nationale onderzoeksprogramma's geen vereiste, maar de EC beoogt deze afstemming te stimuleren door technology platforms waarvan enkele betrekking hebben op energieonderzoek (zoals fuel cells, PV en wind energie). Het zal geen verbazing wekken dat deze vrijwillige vorm van afstemming in de EU niet kan voorkomen dat nationale researchinitiatieven overlappen.

Tenslotte profiteert de Amerikaanse industrie van lange termijn federale R&D-programma's voor fundamenteel onderzoek. In Japan is sprake van *gerichte lange termijn steun voor financiering van energieonderzoek*. In de EU is het klimaat voor samenwerking met de industrie de laatste jaren verbeterd. Participatie van industriële partijen wordt in het Zevende Kaderprogramma als een pre gezien.

Kijkt men naar de betrokkenheid van kleinere ondernemingen bij innovatief onderzoek, dan is het duidelijk dat de VS met de SBIR-regeling voorop liep op de EU. Kleine bedrijven worden alom gezien als de drivers voor economische groei in industrielanden. Zij pakken de spin off van fundamenteel onderzoek op.

Marktprikkels voor het oppakken van innovaties kunnen in de EU per land verschillen. Dat kan tot marktverstoring leiden in de Europese markt. Bekend is het voorbeeld van de Duitse stimulans voor biobrandstoffen via belastingvoordelen. Aan de andere kant blijkt het wegnemen van barrières voor innovatie in de VS en Japan gemakkelijker dan in de EU (Jeeninga, 2008).

Conclusie is dat het Europese innovatiesysteem m.b.t. energie bepaalde zwakten kent in vergelijking met de VS en Japan die te maken hebben met de (terughoudende) rol van de overheid m.b.t. de stimulering van onderzoek, demonstratietrajecten en marktintroductie en met de moeizame afstemming van nationale procedures en regelingen.

Zoals in A.3 vermeld, hoopt de EC door het creëren van "lead markets", "precommercial procurement" (aanschafbeleid van de overheid), Technology Platforms en Joint Research Initiatives hierin verbetering te brengen.

C.3 Vergelijking tussen Nederland, Duitsland en Zweden

Een vergelijkende studie naar de functionaliteit van innovatiesystemen m.b.t. windenergie in Duitsland, Zweden en Nederland is uitgevoerd door Jakobsson en Johnson (2000). Zij hebben met name gekeken naar vier functies van het systeem:

1. het creëren van variëteit;
2. legitimiteit van windenergie;
3. marktvorming in de tweede fase;
4. het gebruik van industriebeleid.

De Zweden waren bijv. vooral gericht op het creëren van mega turbines, terwijl dat bij de Duitsers en Nederlanders niet het geval was. In Zweden ontbrak het aan legitimiteit in de jaren '80 in tegenstelling tot Duitsland en Nederland. Legitimiteit was belangrijk om in Duitsland een 250 MW programma op te stellen en de "Electricity Feed-in Law". De Nederlandse industrie was opgesloten in een lokale markt die niet snel groeide. Nederlandse windmolens waren niet in trek in het buitenland door een inadequate technologische keuze. De problemen met locatiekeuze werden niet opgelost door de centrale overheid, wat de oorspronkelijk sterke legitimiteit aantastte. De Duitse markt kreeg wel een positieve Schwung. Elementen van industriepolitiek waren zowel in Duitsland als Nederland te bekennen, in Zweden niet.

Naast legitimiteit is verder van belang dat institutionele belemmeringen (bijv. bouwvergunningen in NL) worden opgeruimd en institutionele stimuli worden gegeven (de Duitse feed-in-law). Krachtige prikkels creëren de winstgevendheid die nodig is om particuliere investeerders te lokken.

Voorspelbaarheid van het beleid is belangrijk omdat het de onzekerheid voor actoren reduceert.

Het gaat minder om het volume van middelen dat regeringen toezeggen, maar meer om hoe de fondsen worden gebruikt om een zich zelf versterkend proces te creëren.

De Nederlandse ervaring toont dat het om meer gaat dan financiële incentives: het gaat immers ook om locatiekeuze en bouwvergunningen.

Uit de analyse blijkt hoe moeilijk het is vooraf te voorspellen welke industrie of welk land "het gaat maken". Rond 1989 ontwierpen Duitsland en Nederland beide programma's om een markt te creëren. De Duitsers waren succesvol, de Nederlanders niet, hoewel de Nederlandse industrie eind jaren 80 goede slagingskansen had.

Faber en Van Welie (2004) geven geen aanwijzingen voor een hoge RSI-index in de energiesector, verwijzingen in de literatuur zijn niet goed onderbouwd. Dat zou volgens hun logica betekenen dat de overheid beter technology pull-beleid kan voeren, tenzij men weet dat bepaalde onderdelen van de sector internationaal voorop lopen.

C.4 Belemmeringen voor innovatie

Er zijn enkele analyses voorhanden die aangeven waar de grootste belemmeringen zitten voor (de toepassing van) innovaties in de energiesector.

De Technology Platforms vormen een onderdeel van het wetenschaps- en innovatiebeleid van de Europese Commissie. Het European Platform on Wind Technology (2008) heeft een strategische research agenda opgesteld, die aandacht besteedt aan belemmeringen voor grootschalige toepassing van windenergie in Europa. De EU zou windtechnologie moeten aanmerken als een technologie die duurzame ontwikkeling bevordert en daarom als investering voor algemeen belang.

Belangrijk is dat de externe kosten van andere energiebronnen in de prijs worden berekend. Een van de grootste belemmeringen voor grootschalige toepassing van windenergie in Europa is echter **lack of grid capacity**. De netten zijn niet toegerust voor de verspreide aard van windenergie (of andere hernieuwbare bronnen) en modernisering van het net vergt investeringen die niet plaatsvinden. De huidige diversiteit werkt kostenverhogend. Een sterk verbonden en goed geïntegreerd elektriciteitsnetwerk in Europa is noodzakelijk. Verder moet grootschalige opslag worden gerealiseerd. In het algemeen is *de huidige (beheers)structuur*

van het elektriciteitsnet een belemmering voor de grootschalige toepassing van diverse vormen van duurzame energie. Onlangs (2008) kwam dit probleem ook in Nederland in alle hevigheid naar voren, toen agrarische stroomproducenten hun stroom niet konden slijten. Er is onlangs een actieplan aangeboden aan de minister van Economische Zaken om de situatie te verbeteren.

De voornaamste belemmeringen voor een goed geïntegreerd net (grid system) zijn:

- . gebrek aan strategische planning en coördinatie op Europees niveau
- . gebrek aan politieke wil en ambitie om een net te ontwikkelen dat rekening houdt met de behoeften van de hernieuwbare energiesector
- . de langdurige toestemmingsprocedures voor grootschalige ontwikkeling van het net, m.n. wat betreft off-shore grids.

De term **smart grid** geeft het doel aan. Hieraan wordt in enkele landen onderzoek verricht. Het moge duidelijk zijn dat de infrastructuur nog gedomineerd wordt door het paradigma van grootschalige energieopwekking.

Voorts stelt het Europees Technologie Platform dat prioritaire ontwikkelingszones aangewezen dienen te worden voor de strategische planning van wind farms. De EU directief m.b.t. Hernieuwbare Energie is 20% voor 2020, maar de lidstaten moeten hierop actieplannen maken en aangeven hoe zij deze EU-doelen willen halen. Een stabiele en voorspelbare omgeving op nationaal niveau is noodzakelijk om de investeerder vertrouwen te geven.

Voor de Nederlandse Innovatieagenda Energie (2008) zijn analyses uitgevoerd van de innovatiesystemen rond diverse technologische ontwikkelingspaden die in de energietransitie zijn gekozen. In bijlage 3 van dit beleidsdocument zijn de resultaten van deze analyses volgens Hekkert et al. (2007) aangegeven. Op basis van deze analyse menen de opstellers van de Innovatieagenda dat met name versterking nodig is van de demonstratie- en versnellingsfase.

De Energieraad (2007) meent eveneens dat de **knelpunten vooral in de fase van demonstratie en marktintroductie** zitten, hoewel de Raad ook constateert dat **het gebrek aan continuïteit en voorspelbaarheid van het beleid een belangrijk knelpunt is**.

Volgens de Innovatieagenda Energie zijn er diverse verbeterpunten in de Nederlandse kennisinfrastructuur aan te wijzen. De ontwikkelde kennis sluit niet altijd goed aan bij de vraag, de vraagsturing vanuit het bedrijfsleven is matig en praktijkervaringen worden niet voldoende verzameld en teruggekoppeld naar kennisinstituten. Voorts lijkt versterking van de kennisontwikkeling mogelijk door versnippering van kennisontwikkeling tegen te gaan die ontstaat als gevolg van een verspreide aansturing vanuit verschillende ministeries en organisaties.

Dit betekent dat er op kennisgebied naast gerichte extra investeringen behoefte bestaat aan een aantal verbeteringsacties, zoals het in overleg tussen kennisinstituten en bedrijfsleven ontwikkelen van sectorale of thematische onderzoeksprogramma's, in nauwe samenhang met de uitwerking van innovatieprogramma's.

Meijer (2008) geeft in haar empirische analyse van onzekerheden in relatie tot innovatie en duurzame energie een duidelijk beeld wat volgens ondernemers de belangrijkste knelpunten zijn. Van de zes onzekerheden voor ondernemers die willen investeren in duurzame energie, blijkt de **politieke onzekerheid** het **belangrijkst**. Daarnaast spelen onzekerheden m.b.t. technologie en beschikbaarheid van financiële middelen een rol. Van zeven projecten voor biomassavergisting in de afgelopen jaren is er nog één over. De verklaring daarvoor is een dusdanige stapeling van onzekerheden dat ondernemers deze niet langer het hoofd kunnen bieden.

Waarom politieke onzekerheid, meer nog dan financiële onzekerheid van invloed is, bleek uit simulaties. Marginale veranderingen in de risicoperceptie van investeerders werken veel sterker door dan veranderingen in het kostenplaatje (Krozer, gesprek op 7 juli 2008).

Wat betreft het afdekken van risico's voeren sommige landen (Japan) een veel scherper innovatiebeleid dan in West-Europa gebruikelijk. Ze gaan veel verder met garantstellingen bijv. (zie par. C.2. hiervoor).

C.5 Vergelijking van innovatie in de energiesector en andere sectoren

Uit een voor de Energieraad verrichte vergelijkende studie naar innovatie in de energiesector met sectoren als de telecom, autoindustrie, medische technologie en copiers en printers, blijkt dat het grote **verschil tussen de markten** mede als verklaring wordt gezien voor het verschil in innovatiedynamiek.

De auteurs (Arentsen, Hofman, Stapersma, 2007) constateren dat de markt in de energiesector nog sterk **gedomineerd** wordt door de **aanbieders**. De marktdynamiek is vooral gericht op reductie van kosten en lage tarieven, een oriëntatie op de toekomstige energievoorziening ontbreekt. Een consistent lange termijn groene ambitie zou hierin verandering kunnen brengen. Wat dat betreft zijn de recente EU-doelstellingen m.b.t. duurzame energie in 2020 een belangrijk aanknopingspunt.

De infrastructuur ("grid") wordt ook nog gedomineerd door de grote spelers, wat het technisch en economisch moeilijk maakt om nieuwe technologie te introduceren. Er is nog geen alternatief in de vorm van een draadloos netwerk dat voor een revolutie heeft gezorgd in de telecomsector. Wel wordt er gewerkt aan een "smart grid" waardoor de mogelijkheden voor koppeling van decentrale energieopwekking verbeteren.

Innovatie in de energiesector wordt niet gedreven door de "winner takes all"-dynamiek van bijv. de telecomsector. **De driver voor innovatie in de energiesector is vooral regulering.** Met name technologische firma's zorgen voor ontwikkeling van nieuwe technologie. Er is geen innovatieve spin off van kleine bedrijven naar de grote, wat in de andere sectoren een gewoon verschijnsel is.

Het vermogen van grote bedrijven om innovaties te absorberen is volgens Hisschemöller (Hisschemöller, 2008) erg beperkt. Men zoekt voornamelijk innovaties binnen bestaande technologische paden (lock in).

Wat de rol van de grootte van bedrijven betreft in relatie tot innovatie, meent Krozer (2008) dat het niet zozeer de kleine of grote ondernemingen zijn die innovatiever zijn. Innovatie wordt volgens hem niet bepaald door dat soort bedrijfsmatige zaken. *Meer dan 50% van de innovaties komt niet uit een bedrijfsmatige context en vaak zelfs van personen die niets hebben met een bedrijf.*

De Energieraad merkt op dat de **rol van consumenten** soms wel degelijk doorslaggevend kan zijn om bepaalde energieopties op de kaart te zetten. In Denemarken is de ontwikkeling van windenergie door burgers, consumenten gestimuleerd. Het C8-initiatief (2008) is wat dat betreft een vergelijkbaar fenomeen in Nederland om met name kleinschalige innovaties die tot aanzienlijke reductie van de CO₂-uitstoot leiden, te stimuleren.

Jacobsson en Johnson (2000) zien bij internationale vergelijking als tekortkomingen in energie-innovatiesystemen:

- . slecht gearticuleerde vraag;
- . lokale zoekprocessen die kansen elders laten liggen;
- . te zwakke netwerken, die kennistransfer hinderen of te gesloten netwerken (lock in);
- . gebrek aan goed georganiseerde actors, ontmoetingsplaatsen en prime movers;

Van de centrale overheid verwachten deze auteurs een coördinerende rol die gericht is op innovatie.

C.6 Rol van het nationale energiebeleid

Hoe is de rol van de nationale overheid momenteel? Zowel de Verkenningcommissie Energieconversie (KNAW) als de Energieraad (ER) constateren in 2007 dat **een heldere visie op de lange termijn energievoorziening ontbreekt** in het Nederlandse beleid. In Denemarken is door de Dansk Teknologi Rådet (vergelijkbaar met het Rathenau-Instituut in

NL) een discussie georganiseerd over de toekomstige energievoorziening (met deelname van parlementsleden) waaruit een keuze voor met name windenergie en energiebesparing naar voren is gekomen.

Een heldere doelstelling die langjarig wordt volgehouden, zorgt voor een stabiel en voorspelbaar stimuleringsbeleid. Het Duitse beleid ten aanzien van vergoeding voor teruglevering van duurzame energie aan het net wordt ook als zo'n voorbeeld van stabiel lange termijn beleid beschouwd.

De ER pleit andermaal (eerder al samen met de VROM-Raad) voor een *strategische agenda* voor de stimulering van toegepaste research en demonstratieprojecten in technologiegebieden met potentie voor Nederlandse bedrijvigheid. In Nederland *strijden verschillende beleidsdoelstellingen* om voorrang. Energiebesparing naast duurzame energieproductie en terugdringing van de CO₂-uitstoot. De Energieraad beveelt aan om van terugdringing van de CO₂-uitstoot het belangrijkste beleidsdoel te maken. Het beleid van het huidige kabinet is wat dat betreft helderder dan dat van de voorgangers.

Dat de prioriteit van verschillende beleidsopties praktische gevolgen heeft voor onderzoek blijkt bijv. uit het feit dat in het EOS-programma met name energiebesparing als criterium wordt gehanteerd. Als CO₂-reductie het voornaamste doel zou zijn, zouden allerlei nieuwe combinaties waarschijnlijk eerder voor steun in aanmerking komen (Hisschemöller, 2008). Ook de ER wijst op slimme combinatiemogelijkheden.

De KNAW-Commissie (2007) pleit eveneens voor een versnelling van innovatieprocessen niet alleen door radicaal nieuwe technieken, maar ook door het slimmer toepassen van reeds bestaande technieken op basis van een (*geïntegreerde*) *systeemaanpak*. Zij ziet een energiesysteemanalyse als een belangrijk hulpmiddel om inzicht te krijgen in de stappen die nodig zijn om tot een duurzame energievoorziening te komen.

Deze geïntegreerde systeemaanpak op verschillende schaalniveaus ontbreekt tot nu toe

Van Eck (2008) signaleert bijv. dat het mogelijk is om veel meer van restwarmte te benutten. Daarvoor is samenwerking nodig tussen leveranciers, distributeurs en afnemers, hetgeen moeilijk te verwezenlijken is. Regelgeving kan in sommige gevallen helpen (zoals Rotterdam, dat verplichte benutting van restwarmte voorschrijft), maar ook meer inzicht in de kosten, risico's en milieuprestaties van diverse alternatieven is nodig. Deze zijn sterk afhankelijk van de lokale omstandigheden. Dat daar ook de rol van de lokale overheid bij hoort, blijkt o.m. uit de nieuwe coalities die in Amsterdam gevormd zijn om CO₂-neutrale wijken te maken (Uit: High Level Meeting Leefomgeving, 2 sept. 2008).

Zoals in C.3. vermeld, is voor de Innovatieagenda Energie een analyse van het innovatiesysteem voor verschillende *technologische opties* uitgevoerd. Daarvoor is de methode van Hekkert et al. (2007) gebruikt. Zo zijn de belemmerende factoren benoemd in diverse transitiepaden van energietransitieprocessen. In hoeverre hierop specifieke maatregelen worden gebaseerd, moet uit de uitvoeringsnota van de Innovatieagenda Energie nog blijken.

Zowel Meijer (2008) als Krozer (2008) concluderen dat het "jojo-beleid" van achtereenvolgende kabinetten m.b.t. de stimulering van duurzame energie de belangrijkste reden is waarom investeerders afhaken. Krozer meent voorts dat regionalisering van de vraagstelling rond duurzame ontwikkeling noodzakelijk is, omdat per regio andere innovatieopgaven gelden. Dat betekent dat vooral regionaal moet worden ingezet op innovatie in plaats van algemeen stimulerend nationaal beleid en alleen op technologische opties gericht beleid. Het beleid van EZ wordt door Krozer ervaren als een storende factor als men regionale duurzaamheidsinitiatieven wil mogelijk maken.

Interessant in dit kader is dat de Europese Commissie sterk inzet op regionale kernen van innovatie (EC, 2006). ***De nadruk in het Nederlandse energiebeleid ligt niet op een regionale, integrale aanpak.***

C.6.1 Discoursen die van invloed zijn op het innovatiebeleid

Waarom pleit de een voor versterking van het fundamentele onderzoek om innovatie te stimuleren, waarom pleit de ander voor regionale innovatiecentra? Discoursen in beleid, politiek en wetenschap spelen een belangrijke rol in de vormgeving van het onderzoeks- en innovatiebeleid. Enkele van deze discoursen worden hieronder genoemd (zie o.m.

Hisschemöller, 2008; Energieraad, 2007; Russell, 2008; Van Duin, 2006; Jeeninga, 2008):

- . sturing in de richting van duurzaamheid dient plaats te vinden via economische instrumenten die grote partijen stimuleren tot gedragsverandering, zoals verhandelbare emissierechten;
- . als verhandelbare emissierechten te weinig opleveren, moeten investeringssubsidies en regelgeving uitkomst bieden;
- . nieuwe technologieën, die economisch zijn, worden vanzelf opgepakt;
- . cumulatieve productie leidt vanzelf tot de noodzakelijke technologieverbetering;
- . kleinschaligheid leidt tot minder efficiënte en dure oplossingen;
- . consumenten zijn het voornaamste obstakel voor duurzame ontwikkeling;
- . we moeten ervoor zorgen dat consumenten de “goede dingen” doen en gedragsverandering stimuleren;
- . beïnvloeding van het energieverbruik is een kwestie van kostenberekening door rationele actoren;
- . de *trias energetica*: eerst streven naar energiebesparing, dan schoon fossiel en dan duurzame energie;
- . R&D-steun leidt tot meer innovatie en innovatie heeft in veel gevallen een positief effect op het milieu;
- . R&D-steun moet gecombineerd worden met additionele sturing, subsidies, heffingen, het creëren van nichemarkten, e.d.;
- . er moet geschakeld en gemakeld worden: een innovatiemakelaar is nodig;
- . regelingen voor de demonstratie en de aanschaf van innovatieve technologie zijn nog te weinig afgestemd op elkaar;
- . de rol van de overheid dient met name gericht te zijn op het stimuleren van onderzoek m.b.t. lange termijn opties in het energiebeleid in samenwerking met bedrijven.

Hisschemöller merkt op dat discoursen voor een deel samenhangen met bestaande machtsposities. Marktpenetratie van kleinschalige duurzame opties zou volgens hem de kern van de institutionele setting van het Nederlandse energiebeleid ondermijnen. Van een goed functionerende vrije energiemarkt met verhandelbare emissierechten is geen sprake. De *trias energetica* legitimeert het zware accent op energiebesparing en marginaliseert kennis over mogelijkheden van (combinaties met) duurzaam aanbod.

C.7 Effectiviteit van nationaal stimuleringsbeleid

De Energieraad karakteriseert het Nederlandse innovatiestimuleringsbeleid als weinig effectief. Het heeft weinig daadwerkelijk toegepaste nieuwe energietechnologie opgeleverd en nauwelijks nieuwe bedrijvigheid in Nederland opgeleverd.

Dat komt door:

- . ***gebrek aan continuïteit en voorspelbaarheid van het Nederlandse energiebeleid;***
- . ***het ontbreken van duidelijke doelstellingen;***
- . ***de gebrekkige kwaliteit en onbedoelde neveneffecten van stimuleringsmaatregelen.***

De middelen die de overheid ter beschikking stelde voor demonstratieprojecten en marktintroductie van nieuwe technologie fluctueerden in de afgelopen zeven jaar sterk door voortdurend wisselende stimuleringsmaatregelen (REB en MEP, nu SDE). De Raad pleit dan ook voor meer zorgvuldigheid en uitgebreide marktconsultatie bij het ontwerp van stimuleringsmaatregelen.

Knelpunt in de “innovatieketen” is vooral de hoeveelheid middelen voor ontwikkeling en demonstratie. De Energieraad vindt dat *toegepast onderzoek* een belangrijk onderdeel van het stimuleringsbeleid moet zijn. Daarmee wordt energiebeleid in zekere zin industriebeleid, maar de Raad vindt de versterking van de Nederlandse economische positie een belangrijk punt.

Zoals hierboven in de vergelijking met de VS en Japan aangegeven, is men in die landen niet huiverig voor steun ook voorbij de precompetitieve fase.

DEMO en UKR-regelingen zijn thans in Nederland in de plaats gekomen van subsidieregelingen voor korte termijn onderzoek. Hisschemöller (2008) merkt op dat het Koplopersloket bij EZ dat tot doel heeft om innovatieve projecten in organisatorische zin te faciliteren, onvoldoende is om het innovatiepotentieel ten volle te benutten.

Volgens Krozer (2008) voeren andere landen een meer stimulerend subsidie- en heffingenbeleid dan Nederland. Een goed subsidie- en heffingenbeleid is belangrijk voor innovatie naast het scheppen van een marktperspectief en het afdekken van bepaalde risico's. De garantstelling in andere landen gaat verder.

Interessant in dit kader is dat de Europese Commissie werkt aan het creëren van lead markets (en het wegnemen van belemmeringen daarbij), het verstrekken van garantiekapitaal (via de EIB) en een innovatiebevorderd aanschafbeleid van de overheid (zie A.3.).

C.8 Fundamenteel onderzoek en de praktijk

Zoals de KNAW-commissie (2007) opmerkt, leidt een systeemanalytische aanpak gekoppeld aan het centraal stellen van kostenreductie vaak tot andere ontwerpen, andere (massa)productiemethoden en dus ook andere onderzoeksuitdagingen. *Dat betekent dat men in een vroeg stadium “de praktijk” bij de technologie- en systeemontwikkeling moet betrekken.* En onderzoeksgeld vrijmaakt voor het ontwikkelen van innovatieve systeemconcepten.

“De roep om innovatie is luid, maar de subsidieprogramma's zijn nog steeds ingericht volgens de platgetreden paden”.

Het is jammer dat de KNAW-Commissie de daad niet bij het woord heeft gevoegd. De Commissie verontschuldigt zich ervoor dat ze de “vertrouwde” systeemgrenzen heeft gevolgd, terwijl men erkent dat “*Onderzoek zou zich moeten richten op de ontwikkeling van een systematische methode voor het ontwerp en de evaluatie van nieuwe Multi Source Multi Product-systeemconcepten. Daarbij hoort de systematische identificatie van inefficiënties op institutioneel en sociaal-economisch vlak, hoewel dat nog niet gebruikelijk is.*”

De Commissie pleit voor multidisciplinair samengestelde teams die systematisch een industrietak of energiegebied doorlichten. Deze groepen werken naast de specialistische onderzoeksgroepen.

Zou een dergelijke integrale analyse worden gevolgd, dan zou men – zoals Krozer stelt - met name op regionaal niveau moeten beginnen (Krozer, 2008). Het Cartesius-instituut is daar ook op gericht. Vraag is of de onderzoekers bij universiteiten en andere kenniscentra daarvoor toegerust zijn.

Hisschemöller (2008) heeft in verschillende case-studies waargenomen dat **academische kennis in veel gevallen achterloopt bij die in het bedrijfsleven**. Er is een sociale kloof, hoewel er ook hechte samenwerkingsrelaties zijn tussen innovatieve bedrijven en universitaire onderzoeksgroepen. De potenties van opties in de praktijk worden door academici systematisch onderschat. Niemand kan bijvoorbeeld betrouwbare cijfers overleggen over de vergelijkbaarheid van verschillende opties in termen van kosten per vermeden ton CO₂.

Wat de **positie van Nederlands onderzoek** in internationale vergelijking betreft, geeft het KNAW-rapport enige indicaties, zij het niet consequent (persbericht is meer uitgesproken dan rapport). De vraag is of deze onderzoekssterktes ook leiden tot een verbetering van de positie van bedrijven in Nederland. In het ECN-rapport over Nederland als producent van

energiekennis (2006) concludeert Van Duin dat Nederland een goede port folio heeft van kennis op energiegebied. Argumenten voor een goede kennispositie van Nederland worden ontleend aan de relatieve scores van Nederlandse kennisinstellingen in EU-kaderprogramma's en het EOS-programma.

De achterliggende idee is nog steeds het lineaire innovatiemodel. Steun voor R&D zou voor meer innovatie zorgen en meer innovatie heeft in veel gevallen een positief effect op economie en milieu. R&D-steun zou echter wel gecombineerd moeten worden met technische stimulering, het creëren van nichemarkten, e.d.

Zoals uit de paragrafen C.5. t/m C.7. blijkt, is dat een aanname waarbij men gerust enige vraagtekens en kanttekeningen mag plaatsen.

Door het CWTS is i.o.v. de RMNO een sterke-analyse uitgevoerd van Nederlands onderzoek m.b.t. duurzame ontwikkeling en energie. Daaruit blijkt dat hoewel Nederland niet aan de EU25-top staat (daar staat nl. Denemarken), het wel een tweede plaats inneemt (zie voorts deelrapportage Sterkten van Nederlands onderzoek).

C.9 De kloof tussen technisch, economisch en gedragswetenschappelijk onderzoek

Jeeninga (2008) ziet nog maar al te vaak gebeuren dat technische prototypen mislukken bij het uittesten in de praktijk omdat totaal geen rekening is gehouden met de maatschappelijke inbedding van de innovatie. Er is nog steeds sprake van een enorme kloof tussen β - en γ -onderzoek. ***De mens in de duurzaamheidsdriehoek is onderbelicht, de focus is op technologie en economie.*** Speciaal om die maatschappelijke inbedding te optimaliseren is in internationaal kader de ESTEEM-tool ontwikkeld door ECN en andere instellingen. De suggestie van de KNAW-Commissie om multidisciplinaire teams te vormen die via een systeemaanpak, integraal, nagaan welke energie- of CO₂-winst te behalen valt, geeft aan dat ook in kringen van het fundamentele onderzoek de noodzaak van integratie van kennis wordt gevoeld teneinde een beter resultaat te krijgen. Het is te hopen dat dergelijke teams niet alleen kijken naar de "hardware", maar ook naar de fysieke beperkingen van bijv. het ontwerp van gebouwen, de geïnstalleerde diensten, vormen van energieleverantie, m.a.w. de routines die energiegebruik voor een groot deel bepalen, meer dan de individuele keuzen en attitudes (zie Russell, 2008).

Vanuit het gezichtspunt van duurzame ontwikkeling kan men zeggen dat een integrale systeemaanpak in het energieonderzoek zeer gewenst is.

Integratie van kennis over aspecten van duurzame ontwikkeling vindt in principe plaats bij de introductie van nieuwe producten in de markt. Men zou dus kunnen zeggen dat de producent, het bedrijf of de overheid die onderzoek laat verrichten of zelf verricht, de plaats moet zijn waar alle relevante kennis samenkomt. Onderzoek in het kader van duurzame ontwikkeling kan specialistisch, technologisch van aard zijn, maar kan niet los gezien worden van ander onderzoek dat vanuit een ander perspectief is ingestoken, c.q. dat meer integraal van karakter is.

Het wordt problematisch als het merendeel van het bestaande onderzoek in het ene, specialistische deel van het spectrum plaatsvindt en op geen enkele wijze verbonden is met een integrale beschouwing van benodigde kennis (Jeeninga, 2008).

De recente eis van Senternovem aan projectvoorstellen in het kader van EOS lange termijn onderzoek dat niet alleen aandacht wordt besteed aan de β , maar ook aan de γ -aspecten, geeft aan dat er iets aan het veranderen is.

Het Cartesius-Instituut werkt samen met regionale partners aan het ontwerpen van nieuwe producten en diensten. De innovaties waaraan men werkt, zijn meestal een iteratief proces waarbij men gaat in de richting die algemeen wordt beschouwd als meer passend in het kader van duurzame ontwikkeling. Regionalisering van de vraagstelling rond duurzame ontwikkeling is noodzakelijk, omdat Rotterdam een andere innovatieopgave heeft dan Amsterdam of de Eemmond.

De vraag komt bij de meeste projecten van het Cartesius-instituut uiteindelijk van ondernemingen, overheden of maatschappelijke organisaties. Maar het instituut genereert ook zijn eigen ideeën en probeert die te slijten bij ondernemers. Bijv. de idee van een duurzame ijsbaan.

C.10 Kloven tussen kennisnetwerken

Hisschemöller (2008) constateert verschillende kloven in het innovatiesysteem. Kloven tussen grote en kleine partijen, tussen wetenschappelijke instellingen en bedrijven, tussen het Nederlandse onderzoek (sterke fixatie op nationaal kennissysteem) en het onderzoek internationaal en kloven tussen kennisnetwerken die zijn gelieerd aan maatschappelijke groepen.

Doordat er weinig verbindingen zijn tussen verschillende kennisnetwerken (waterstofnetwerk, groen gas netwerk, biomassa netwerk, milieubeweging netwerk, etc.) is er weinig neiging tot het delen van kennis.

Het is de vraag of het voorstel van de KNAW-Commissie om multidisciplinaire teams te vormen om de systeemaanpak vorm te geven, in deze situatie veel respons krijgt. Als het bij vrijwilligheid blijft, zonder verbinding aan een zekere machtspositie (niet alleen adviserend, ook geld verdelend bijv.), hoeft men daarvan niet veel te verwachten.

C.11 Conclusies

Het Europese innovatiesysteem m.b.t. energie kent in vergelijking met de VS en Japan bepaalde zwakten die met name te maken hebben met de (terughoudende) rol van de overheid m.b.t. de stimulering van onderzoek, demonstratietrajecten en marktintroductie. De afstemming tussen overheden onderling en met bedrijven is in de VS en Japan veel beter geregeld.

Een vergelijking tussen het Nederlandse, Zweedse en Duitse innovatiesysteem m.b.t. windenergie laat zien dat legitimiteit (politieke commitment) erg belangrijk is, een goede manier om met variëteit om te gaan, maar bovenal voorspelbaarheid van het overheidsbeleid (niet alleen financieel!) en de consistentie op de lange termijn. De overheid moet op een slimme manier de vorming van markten stimuleren, vgl. de Duitse terugbetalingsregeling voor duurzame energie. ("creating powerful predictable and persistent economic incentives").

Het Nederlandse innovatiesysteem m.b.t. energie heeft een aantal tekortkomingen, die voor een deel al in eerdere rapporten van andere adviseurs zijn vermeld:

- . het energie-innovatiesysteem is nog sterk bepaald door aanbieders; er is weinig invloed van gebruikers; het is sterk op technologie gericht, niet op wensen van consumenten;
- . het Nederlandse innovatiebeleid m.b.t. energie (Innovatieagenda Energie) is gericht op technologische ontwikkelingspaden. Een regionale, systeemaanpak van innovatiemogelijkheden op energiegebied heeft geen plaats in het beleid van de centrale overheid. De EC benadrukt in het algemeen het belang van regionale centra voor innovatie;
- . er ontbrak lange tijd een heldere lange termijn beleidsdoelstelling, een strategische agenda, waardoor er gebrek aan continuïteit en voorspelbaarheid van het Nederlandse energiebeleid was. Sinds de EU-doelstelling 2020 en de nationale beleidsdoelstelling m.b.t. duurzame energie kan dat niet meer gezegd worden. In Nederland is dat de 3 x 20 doelstelling geworden.
- . knelpunt in de "innovatieketen" is volgens sommigen ook waar de overheidsstimulering ophoudt. Voor ontwikkeling en demonstratie moet voldoende geld zijn, maar ook voor de marktintroductie. Een "Japans" innovatiebeleid wordt als voorbeeld genoemd;
- . de driver voor innovatie in de energiesector is vooral regulering;

- . de kwaliteit van stimuleringsmaatregelen is gebrekkig, zij bleken vaak onbedoelde neveneffecten te hebben; een “jojo-beleid” m.b.t. stimuleringsmaatregelen is funest voor het vertrouwen van investeerders;
- . de kloof tussen fundamentele wetenschap en de praktijk is veelal groot; de potenties van opties in de praktijk worden door academici systematisch onderschat;
- . er is nog steeds sprake van een enorme kloof tussen β - en γ -onderzoek; de mens in de duurzaamheidsdriehoek is onderbelicht, de focus is op technologisch en economisch onderzoek. De recente stap van Senternovem om bij bijv. lange termijn onderzoek een meer geïntegreerde aanpak te eisen, is een stap in de goede richting;
- . een geïntegreerde systeemaanpak ontbreekt tot nu toe, ook in het onderzoek; een multidisciplinaire, integrale systeemaanpak (zie KNAW-Commissie) is nog niet uitgewerkt;
- . Nederlandse kennisnetwerken zijn gegroepeerd rond energiedragers of actoren, maar lijken weinig onderling verbonden en zijn niet systeemgericht.

Ondanks het feit dat een groot deel van het Nederlandse publieke onderzoeksgeld (ca. 64%) wordt ingezet op energiebesparing en duurzame energiebronnen, betekent dat niet automatisch dat dit onderzoek bruikbare kennis oplevert ten behoeve van duurzame ontwikkeling en innovatie stimuleert.

Onderzoek in het kader van duurzame ontwikkeling kan specialistisch, technologisch van aard zijn, maar *kan niet los gezien worden van ander onderzoek dat vanuit een ander perspectief is ingestoken, c.q. dat meer integraal van karakter is*. Het wordt problematisch als het merendeel van het bestaande onderzoek in het ene, specialistische deel van het spectrum plaatsvindt en op geen enkele wijze verbonden is met een integrale beschouwing van benodigde kennis in de praktijk.

Om de situatie te verbeteren, zijn verschillende initiatieven interessant:

- . de EC bepleit het creëren van “lead markets” waarbij allerlei belemmeringen worden geïdentificeerd en opgeruimd. Zo’n vorm van actief opruimingsbeleid kent de Nederlandse overheid niet;
- . de EC beveelt ook aan het aanschafbeleid van de overheid te gebruiken om innovatie te stimuleren. Ook deze vorm van overheidsinterventie (“precommercial procurement”) is in het Nederlandse beleid niet opgenomen;
- . De EC heeft in overleg met de EIB meer mogelijkheden gecreëerd voor garantstelling om risico’s van ondernemers voor een deel af te dekken;

Het is de vraag wat er aan het beleid en instrumentarium van de Nederlandse overheid zou moeten worden veranderd om van een aanbod-gerichte innovatie naar een meer vraaggerichte innovatie te gaan. Dat is een vraag die het bestek van dit rapport te buiten gaat.

Wat betreft de vraag in hoeverre onderzoek gericht is duurzame ontwikkeling, kan de *profielchets* van onderzoek t.b.v. duurzame ontwikkeling behulpzaam zijn. Het onderzoek zou in ieder geval de volgende elementen moeten bevatten:

- . een duidelijke betrokkenheid van ondernemers met een strategische visie;
- . een duidelijke betrokkenheid ook van andere stakeholders (gebruikers/consumenten);
- . ingegeven door de behoefte om integraal, systeemgericht, te streven naar optimalisering met het oog op duurzame ontwikkeling;
- . ruimte voor innovatie creërend;
- . gericht op de praktijk;
- . resultaten opleverend die *geloofwaardig, relevant (salient), en maatschappelijk legitiem* zijn.

Bovendien lijkt een regionale oriëntatie gewenst, omdat de innovatieopgaven per regio sterk kunnen verschillen.

PPS-constructies kunnen behulpzaam zijn om de bruikbaarheid van het onderzoek te bevorderen.

Andere punten van belang waar rekening mee dient te worden gehouden, zijn:

- . een strategische agenda zou de basis moeten vormen voor de stimulering van toegepaste research en demonstratieprojecten in technologiegebieden met potentie voor Nederlandse bedrijvigheid;
- . de rol van discourses in het innovatiebeleid; discourses bepalen de selectie van opties in het energiebeleid en ook in het onderzoeks- en innovatiebeleid;
- . er zijn verspreid aanwijzingen voor Nederlandse sterkten in het energieonderzoek – niet erg overtuigend onderbouwd - maar hun relatie met innovatie is niet te achterhalen uit de beschikbare literatuur. De i.o.v. de RMNO uitgevoerde CWTS-analyse van de sterkte van onderzoek m.b.t. duurzame ontwikkeling en energie wijst erop dat onderzoekers van enkele universiteiten (Twente, Utrecht) goed scoren en dat het Nederlands energieonderzoek vergelijkbaar is met het Amerikaanse.

Referenties:

- Arentsen, M., Hofman, P, Stapersma, P (2007):
Literature Review on Innovation in Telecom, Automotive Industry, Medical Technology,
Copiers and Printers
Rapport voor de Energieraad, maart 2007.
- Duin, A.C. van (2006):
Nederland als producent van energiekennis. De Nederlandse overheidsinspanningen voor
energie R&D in internationaal perspectief.
ECN, 2006.
- EC (2006):
Communication 502 final: Putting Knowledge into Practice: A broad-based Innovation
Strategy for the EU.
- Eck, T. van (2008):
Markstructuur en belangen investeerders frustreren energiebesparingen
Milieu2, 2008. pp. 30-32.
- Energieraad (2007):
Energietechnologie voor de toekomst
Energieraad, Den Haag
- European Platform for Wind Energy (2008):
Strategic Research Agenda and Market Deployment Strategy of the European Platform on
Wind Technology
<http://www.windplatform.eu/>
- Faber. A. en D. Van Welie (2004):
Onderzoek voor duurzaamheid. R&D voor ecologische transitie
RMNO, Den Haag.
- Hekkert, Marko P., Simona O. Negro, Marko P. Hekkert and Ruud E. Smits (2007):
Explaining the failure of the Dutch innovation system for biomass digestion—A functional
analysis
Energy Policy Vol. 35 (2), pp. 925-938
- Hisschemöller, M. (2008):
De lamentabele toestand van het Nederlandse energietransitiebeleid
<http://www.c8foundation.nl/publicaties/>
- Jacobsson, S and Johnson A. (2000):
The diffusion of renewable energy technology: an analytical framework and key issues for
research
In: Energy Policy, vol. 28, Issue 9, pp. 625-640.
- Idem (2000):
The emergence of a growth industry: A comparative analysis of the German, Dutch and
Swedish Wind Turbine Industries.
www.druid.dk/conferences/winter2002/gallery/jacobsson
- Jeeninga, H (2008):
Gesprek met H. Jeeninga op 19 maart 2008.

JITEX (2005):
Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats in Energy Research.
Report for DG Research.

KNAW (2007):
Duurzaamheid duurt het langst. Onderzoeksuitdagingen voor een duurzame
energievoorziening
KNAW, Amsterdam

Krozer, Y (2008):
Gesprek met Y. Krozer, directeur Cartesius-Instituut, op 7 juli 2008

Meijer, I.: (2008)
The Role of Uncertainty in the Development of Emerging Technologies
Dissertatie TU Delft.

Pricewaterhousecoopers (2007):
Monitoring publiek gefinancierd energieonderzoek

Senternovem (2008):
Innovatieagenda Energie
Energietransitie, Utrecht.

Stewart Russell (2008):
Stewart Russell sketches out a social shaping agenda
ISSTI Perspective: Sustainable Energy Use.

D. Innovatie en duurzame ontwikkeling in de watersector

D. Innovatie, duurzame ontwikkeling en de watersector

D.1 Inleiding

Om de vraag te kunnen beantwoorden hoe men kernen van innovatief onderzoek kan onderscheiden m.b.t. duurzame ontwikkeling en water, is een analyse van het innovatiesysteem noodzakelijk. Het innovatiesysteem omvat alle actoren die in beleid en uitvoering, in bedrijven en kennisinstellingen betrokken zijn bij het ontwikkelen en toepassen van kennis m.b.t. de waterketen (van winning van water tot het verwerken van afvalwater). Het leveren van water van hoogwaardige kwaliteit is het doel.

Hoe ziet dat innovatiesysteem eruit in Nederland en wat zijn de specifieke kenmerken in vergelijking met andere landen in de wereld? Wat heeft de Nederlandse overheid reeds in gang gezet om innovatie in de watersector te bevorderen en in hoeverre is duurzame ontwikkeling daarbij een leidraad?

In het hiernavolgende wordt vooral ingegaan op **innovatie en het watersysteem** (met corresponderend innovatieprogramma watertechnologie), *niet* op het beschermingssysteem tegen overstromingen (met corresponderend innovatieprogramma deltatechnologie). Dat is een keus van de RMNO vanwege beschikbare tijd en menskracht.

D.2 Internationale vergelijking

Voor enkele landen zijn gegevens beschikbaar over de mate waarin innovatie in de watersector is gericht op duurzame ontwikkeling. Achtereenvolgens komen Zwitserland, Groot-Brittannië, de VS en Zweden aan de orde.

In Zwitserland bleek uit scenariostudies over duurzame ontwikkeling en de verwerking van afvalwater dat watersysteembeheerders voornamelijk gericht zijn op versterking van hun professionele kunnen (1e orde leren), waarbij verhoging van de efficiency en reorganisatie van de sector voorop staan (zie Lienert et al, 2006²). Wetenschappers wezen echter op de noodzaak van zowel technologische als systeem- en sociale innovaties vanuit het oogpunt van duurzame ontwikkeling. De managers en wetenschappers waren het erover eens dat zowel de efficiency als de flexibiliteit van watersystemen moest worden verhoogd. Deze Zwitserse studie wijst erop dat de beroepsgroep die er het meest bij betrokken is, sterk gefixeerd is op technische verbeteringen in het innovatiesysteem.

In het Verenigd Koninkrijk bestaat een Water UK Innovation Forum. Uit een recente rede van de Water Chief Executive - vertegenwoordiger van de Britse bedrijven in de watersector – komt naar voren dat hoewel er al veel kennis is, deze om een of andere reden niet toegepast wordt (zie Taylor, P., 2007³). Oplossingen om diffuse verontreiniging tegen te gaan en die niet veel geld kosten, bestaan al, maar het is nodig dat de regering het voortouw neemt om ze te propageren en bovendien is er een andere attitude nodig jegens risico en regulering. De waterindustrie verricht en sponsort meer onderzoek naar waterbesparing en afvalwatervermindering dan in menig ander land, en ook heeft men goed zicht op de gevolgen van klimaatverandering, aldus mw. Taylor. Het probleem zit echter in het zoeken naar innovatieve oplossingen waarin die kennis wordt verwerkt.

De industrie kan niet in haar eentje mooie oplossingen bedenken en zelfs de steun van reguleringsautoriteiten is niet voldoende, het gaat ook over perceptie van het publiek en het betrekken van stakeholders bij de innovatie. Dat laatste gaat in tegen de meeste vooronderstellingen waaraan men gewend was in de watersector.

² Lienert J. et al. (2006) "Future Scenarios for a Sustainable Water Sector: A Case Study from Switzerland", Environmental Science & Technology 40(2): 436-442.

³ Delivering twin-track approach through a collaboration and innovation. Pamela Taylor, Chief Executive Water UK, Water UK Innovation Forum, Sept. 5, 2007

Het beeld over het Britse innovatiesysteem m.b.t. water is dat ook hier – in een geprivatiseerde sector - sprake is van een sterke technische invulling van innovatie en dat de institutionele en maatschappelijke context te weinig aandacht krijgen.

Een analyse van een Amerikaans innovatiesysteem m.b.t. water geeft aan dat her en der drijvende krachten zijn aan te wijzen die werken in de richting van een paradigmaverschuiving in het waterbeheer (<http://sustainablewaterforum.org/new.html>). Voornaamste drijvende krachten zijn toenemende droogte, overstromingen en vervuiling en nieuwe nederzettingen aan de ene kant en anderzijds nieuw denken over “biomimicry” en marktveranderingen, alsook successen in nichemarkten rond decentrale alternatieven. Belemmeringen liggen op het vlak van regulering en fondsen van de overheid die de bestaande infrastructuur ondersteunen, een verstoorde prijsstelling, risicomijdend gedrag, conventionele attitudes en verwachtingen van het publiek en beheersinstanties die op grote pijp-infrastructuur gericht zijn.

Veel in elkaar passende stukjes zijn gebaseerd op het oude paradigma en zorgen voor een lock in-situatie. Het eerste dat nodig is, is ruimten te creëren waarin innovatie kan plaatsvinden die voortkomt uit andere paradigma's. Zowel door nieuwe producten te creëren als nieuwe institutionele modellen.

Voorts is een dialoog nodig over een duurzame waterinfrastructuur, waardoor bureaucraten en managers een bredere kijk op waterbeheer krijgen en meer gaan samenwerken met de private en non profit-sector. De idee is dat door deze beide strategieën een integratie van planning, financiering en regulering tot stand komt dwars door de tot nu toe gescheiden sectoren van waterwinning, afvalwaterbehandeling en waterkwantiteitsbeheer heen. Een directere verbinding tussen professionele praktijk en participatie in de praktijk.

Innovaties worden in Zweden met name gestimuleerd door de eigen, strenge wetgeving voor drink- riool- en oppervlaktewater. Drinkwater is een voedselaangelegenheid en als zodanig een verantwoordelijkheid van het Ministerie van Landbouw, terwijl rioolwater, grond- en oppervlaktewater vallen onder het Ministerie van Milieu en Duurzame Ontwikkeling. Innovaties spelen met name op het raakvlak van water en energie (water voor koeling en verwarming) en het gebruik van superkritisch water voor het zuiveren van rioolwater. In het Swedish Water House is alle relevante kennis gebundeld van kennisinstututen, bedrijven en universiteiten, waardoor een meer geïntegreerde aanpak in het wateronderzoek en –beleid mogelijk wordt⁴.

Een vergelijkende studie, verricht i.o.v. DGW/VenW en Waterschappen concludeert dat de Nederlandse watersector in vergelijking met die in andere Europese landen en de VS zijn zaakjes redelijk goed op orde heeft.⁵

Zwitserland scoort het best wat betreft investeringen in het watersysteem. In Frankrijk is een grote kloof te bespeuren tussen de centralistische aanpak en wat de gemeenten doen. Er zijn forse gebreken in de zorg om het water.

Uit deze vergelijking met het buitenland zijn de volgende “leerpunten” gehaald. Omdat de watersector veel interdependentier is dan de energiesector, is private verantwoordelijkheid buitengewoon moeizaam te regelen. Dat geldt met name als het veiligheidsaspect in het geding is rond waterbeheer. Daardoor is het logisch dat men zaken liever publiek regelt, het alternatief is dat men met veel eigenaars om de tafel moet gaan zitten.

In het kader van het HarmoniCOP project van de EU, is gekeken naar de attitudes t.o.v. natuur en risico en de verwachtingen die mensen hebben van managementstrategieën (Pahl-Wostl, C. et al, 2008)⁶. Verschillende bij het waterbeleid (KRW) betrokken groepen zijn

⁴ Innovaties in de Zweedse watersector, W. Noordoven en A. Wittebols, 17-03-2006

⁵ In search of good governance. An exploration of watergovernance arrangements abroad. Rapport van DHV t.b.v. RWS Waterdienst d.d. aug. 2008

⁶ Pahl-Wostl, C. Tabara, D., Bouwen, R. et al. (2008). The importance of social learning and culture for sustainable water management. *Ecological Economics*. 64(3): 484-495.

daarbij ondervraagd. Als “social learning”⁷ serieus wordt genomen, dan is een dialoog tussen deze verschillende opvattingen noodzakelijk in plaats van dat alleen experts het probleem en de oplossing definiëren. De idee is dat actieve betrokkenheid van lokale stakeholders meer draagvlak oplevert en een betere samenwerking. Dat zou bijdragen aan een sterkere maatschappij in het licht van snelle veranderingen.

Uit de studie blijkt dat door heel Europa heen, de standaard “**command and control**” **benadering nog steeds de sturing in het waterbeheer** kenmerkt. Geïntegreerd beheer van natuurlijke hulpbronnen komt niet vaak voor, evenmin als management dat responsief is en gericht op samenwerking.

Er zijn dringend mechanismen nodig om de dialoog tussen de verschillende belangengroepen en culturen te bevorderen en om deze discussie in politieke actie te vertalen. Social learning zou een meer open model van besluitvorming moeten aanmoedigen en het oplossen van milieu- en sociale conflicten is een natuurlijk onderdeel daarvan.

Faber en Van Welie (2004) merken de watersector aan als een sector die qua R&D internationaal een *negatieve RSI-index* optekent. Dat betekent dat het onderzoek niet erg vernieuwend en wetenschappelijk sterk is. Volgens hun logica zou het beleid voor de sector daarom meer op technology pull dan technology push moeten zijn gericht.

In het Nederlandse beleid zijn twee Innovatieprogramma’s m.b.t. water gelanceerd, met name vanuit de idee dat water een belangrijk aandachtsgebied is in ons land.

D.3 Het nationale beleid

D. 3.1 De Watervisie

In het kabinetsbeleid is een duurzame benadering van de watersector uitgangspunt. (**Watervisie**, 2007). *Innovaties* zijn nodig – niet alleen technische, maar ook bestuurlijke en financiële – om voor de langere termijn duurzame concepten voor het waterbeheer beschikbaar te krijgen. Een duurzame benadering vereist dat we herstel en bescherming van natuurkwaliteiten in balans brengen met de economische en sociale belangen, die net zo zwaar wegen.

De Watervisie spreekt over een zoektocht die zal moeten leiden tot fundamentele veranderingen in de manier van denken en doen en in de toepassing van innovatieve concepten. Zoals de energiehuishouding van Nederland een transitie nodig heeft, zo zijn ook in het waterbeheer transitieprocessen nodig om de niet-duurzame mechanismen te doorbreken. Het kabinet maakt extra middelen vrij om innovatieve concepten voor de bescherming tegen overstromingen, wateroverlast en droogte te verkennen en in de praktijk te beproeven.

Het kabinet verwijst naar het onderzoeksprogramma Kennis voor Klimaat, waarin praktijkgericht onderzoek wordt gedaan naar de gevolgen van klimaatverandering en de mogelijkheden om ons daaraan aan te passen. Tevens zijn er twee Innovatieprogramma’s van belang voor de watersector, te weten het **Innovatieprogramma Deltatechnologie en het Innovatieprogramma Watertechnologie**.

Deze *innovatieprogramma’s* zijn programma’s voor het Nederlandse bedrijfsleven, overheden en kennisinstellingen. Met als doel Nederland te laten excelleren op het gebied van delta-, resp. watertechnologie en de exportpositie van Nederland te versterken.

D.3.2 Het Nationaal Bestuursakkoord Water

⁷ Social learning practices help us to:

Recognize and reframe our mental models

See issues through fresh eyes

Resolve social dilemmas

Define and articulate what we value

Discover a shared purpose

See through conflicting views to a shared vision for the common good.

De implementatie van het Nederlandse waterbeleid krijgt vorm in het **Nationaal Bestuursakkoord Water** (NBW). Dit akkoord tussen Rijk, provincies en waterschappen en gemeenten heeft tot doel om in 2015 het watersysteem in Nederland “op orde te hebben en te houden”. Het NBW bundelt de implementatie van Waterbeleid 21e eeuw (WB21) en de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). Schaalniveaus die meespelen zijn het Europese, het landelijke en het regionale. Het NBW is gericht op een structurele aanpak van wateroverlast en overstromingsrisico's, watertekorten en verdroging, verzilting en op realisatie van kwaliteitsdoelstellingen van water en waterbodem. Veel maatregelen en oplossingen vragen om regionaal en gebiedsgericht maatwerk. Daarbij is samenwerking tussen betrokken partijen op de verschillende schaalniveaus noodzakelijk, zowel wanneer het gaat om beleid, uitvoering en monitoring als met betrekking tot onderliggende ontwikkelingen als kennis en innovatie.

In 2005 heeft de Regiegroep Water besloten tot oprichting van een **Kennisplatform NBW** (KP-NBW). Doel van dit platform is om kennisleemten die de uitvoering van het NBW in de weg staan te identificeren en in te vullen. Het KP initieert de kennisarticulatie en verzorgt een volledig beeld van de langjarige onderzoeksbehoefte voor NBW. Eén van de thema's die in het kader van het Kennisplatform naar voren zijn gekomen, is hoe de relatie tussen publieke en marktpartijen kan worden bevorderd met het oog op innovatie op technisch en bestuurlijk niveau.

D.4 Het Nederlandse waterinnovatiesysteem

Het Netherlands Water Partnership en de CUR hebben in 2005 een **analyse** gemaakt van het **innovatiesysteem** in de Nederlandse watersector (Wereld om Water, 2005).

Geconstateerd werd dat de watersector in Nederland een door de overheid gedomineerde sector is. 70% van de inhoud van innovatieprogramma's wordt bepaald door ministeries, specialistische diensten en universiteiten. De Nederlandse watersector onderscheidt zich doordat economische en maatschappelijke doelstellingen elkaar versterken.

Nederlandse expertise is welbekend. Voorbeelden zijn landaanwinning, kustbescherming en de aanleg van havens, kunstwerken en stormvloedkeringen. Nederland is ook beroemd om het werk op het gebied van ontzilting en waterzuivering (zoals membraanzuivering). Ook is een aantal Nederlandse bedrijven wereldleider in de ontwikkeling van innovatieve civieltechnische technologie om waterproblemen op te lossen.

Maar NWP/CUR zien **een te sterke nadruk op technische aspecten** (technology push) en **te weinig aandacht voor de maatschappelijke vraag**. De Nederlandse watersector dreigt de aansluiting te missen op ontwikkelingen in de internationale markt. De groei in de Nederlandse “waterexport” was 0% in de afgelopen jaren, d.w.z. dat het Nederlandse aandeel in de internationale markt relatief afneemt.

Voor bepaalde onderdelen van de watersector blijken er volgens NWP/CUR uitstekende kansen te liggen op de wereldmarkt. Kansrijke, veelbelovende clusters zijn op basis van een quick scan geselecteerd op marktaantrekkelijkheid en concurrentiekracht. Dat leverde een selectie op van 5 innovatieve clusters.

De mate waarin deze clusters een “passende bijdrage aan de Millennium Development Goals” kunnen leveren (en dus duurzame ontwikkeling bevorderen..), is eveneens in de overwegingen betrokken. De marktaantrekkelijkheid van veel prioritaire clusters scoort beter dan de concurrentiekracht van het huidige aanbod.

NWP en CUR merken op dat de Nederlandse watersector zich de komende jaren niet alleen moet **richten op technische**, maar juist ook **vraaggestuurde procesmatige innovaties voor het duurzaam oplossen van de waterknelpunten**. Dat vergt strategische samenwerking met een veel grotere diversiteit aan partijen binnen en buiten de sector zodat marktkennis, ontwikkeling van effectieve oplossingen (in termen van producten en diensten), nieuwe technische mogelijkheden en wetenschappelijk onderzoek elkaar kunnen versterken. Dat lukt alleen met een gedeelde visie. Dit toekomstbeeld is inmiddels opgesteld waarbij de bijdrage aan de oplossing van de wereldwijde waterproblematiek voorop staat en de

verdubbeling van de groei van de Nederlandse export binnen vijf jaar (i.p.v. de huidige 0-groei).

NWP/CUR hanteert een cyclisch innovatiemodel waarin interacties tussen wetenschappelijk onderzoek, technologieontwikkeling, product vernieuwing en markttransities optreden met als doel een open innovatieproces. De “bètakenniscyclus, de gammakenniscyclus, de gedifferentieerde dienstencyclus en de geïntegreerde engineeringcyclus” moeten elkaar gaan versterken. Bètaonderzoek moet geïntegreerd worden met gammaonderzoek voor de maatschappelijke aspecten.

Als aanjagers van innovatie ziet men in eerste instantie publieke instellingen, waarbij met name de wet- en regelgeving van belang is (**regulering dus als aanjager**), zoals de Europese Kaderrichtlijn Water, en een innovatief aanbestedingsbeleid van de overheid die innovatie stimuleert om op die manier een deel van haar taken in de markt te zetten. Op de Nederlandse thuismarkt moet de overheid als dominerende **opdrachtgever** een stimulerende rol spelen om open innovatie in de watersector te faciliteren.

Als (sneller) meer taken van de overheid aan de markt worden overgedragen, kan de thuismarkt de motor achter innovatie en export worden, aldus NWP/CUR.

Voorts is het zaak door meer horizontale relaties te leggen, de synergie tussen overheid, kennisinstellingen, bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties –de stakeholders– te verhogen.

Terzijde zij hier vermeld dat in het kader van het NWP een NGO-platform bestaat dat zich inzet voor het verminderen van de armoede en ziektes in de wereld bij dat deel van de wereldbevolking dat lijdt onder inadequate water- en sanitaire voorzieningen. Er wordt samengewerkt met diverse partijen binnen het NWP.

Interviews met betrokkenen uit de watersector bevestigen dat **het innovatiesysteem in de watersector sterk technologisch gericht** is. Het kent eigen instituties en wel omschreven vakgebieden. Het voordeel van een goed georganiseerd systeem op technologische basis is dat het efficiënt is, maar het nadeel is dat het in zich zelf gekeerd is, aldus Van Vierssen (Vierssen, 2008). De interactie met de samenleving is een slecht gekend gebied. Societal learning kan handelingsperspectieven en meer kennis over mogelijke interventies opleveren. Voor technische innovatie is geld eigenlijk de enige belemmerende factor. De belemmeringen om “over de grens heen te kijken” zijn eerder psychologisch van aard. Waterschappen zijn geen milieuschappen, zegt men. Er is de verantwoording aan de belastingbetaler waardoor sommigen risicomijdend gedrag vertonen. Er zit veel ruimte voor innovatie in de technische sfeer, maar niet in andere sferen, meent Kool (Kool, 2008).

D.4.1 Een innovatiemakelaar is nodig

Vereijken van het Innovatiebureau van Partners voor Water meent dat de watersector uit veel individuele winkeltjes bestaat (Vereijken, 2008). Er zijn schakelaars nodig om de hele innovatieketen aan elkaar te knopen, omdat het niet vanzelfsprekend is dat er doorstroming van kennis plaatsvindt. *Er is een **innovatiemakelaar** nodig om de onderdelen met elkaar te verbinden en mogelijkheden voor bredere vermarkting van bepaalde technologie op te sporen of innovaties die als het ware op de plank liggen, uit te testen.*

Binnen het Innovatiebureau zijn thans 6 mensen bezig die goed met elkaar samenwerken. Hun werk is het om nieuwe dingen op te zoeken, te denken in termen van nieuwe combinaties, nieuwe toepassingen van technologieën in andere sectoren en partners te zoeken voor onderzoek en demonstraties. **Nederland als proeftuin** beschouwen, maar ook buitenlandse partijen (zoals IBM) interesseren. Via regionale workshops probeert het Innovatiebureau de belangstelling te wekken van bedrijven en potentiële klanten te vinden. Referentieprojecten zijn daarvoor erg belangrijk (er zijn er zo'n 40). Ideeën van uitvinders (speciale bewerking van textiel waardoor minder water nodig is) worden bekeken en opgepakt. Men werkt samen met Senternovem, Syntens, EVD, e.d. De innovatiemakelaars richten zich vooral op bedrijven. Daarvoor is een goede database nodig en samenwerking met grotere organisaties. In het noorden gaat men bijv. na welke bedrijven hoeveel water gebruiken, welke bedrijven en organisaties erbij betrokken zijn, e.d.

Het aantal experimenten is in vijf jaar tijd door “Partners voor Water” verdubbeld. **Innowator** is een speciaal subsidie-instrument bedoeld om de doorontwikkeling van nieuwe technologie te bevorderen. Het is belangrijk de financiële risico's van met name MKB-ondernemers te beperken. Daarvoor heeft de rijksoverheid het subsidie-instrument innoWATOR ontwikkeld dat van toepassing is voor de z.g. *kansrijke gebieden*, te weten:

- . brak- en zeewaterontziltling;
- . afvalwaterbehandeling (zowel huishoudelijk als individueel);
- . watervoorziening (zowel drinkwater als industriewater);
- . waterhergebruik (zowel drinkwater als industriewater)

De oprichting van een garantiefonds is een tweede belangrijk gegeven.

D.5 Belemmeringen: verkokering, risicomijdend gedrag

Belemmeringen voor innovatie in de watersector zijn met name door het Rathenau-Instituut (2002) in kaart gebracht. *Het feit dat de formele watertaken versnipperd zijn en de verantwoordelijkheden niet helder verdeeld*, vormt een rem op de noodzakelijke voortgang van de vernieuwing van het waterbeheer. Integraal beslissen over water betekent beslissen over de inrichting van Nederland, over het gebruik van de schaarse ruimte. Het Rathenau-Instituut stelde nadrukkelijk de verantwoordelijkheden voor het nieuwe ruimtelijke waterbeleid en de daarbij behorende financiering ter discussie. Als waterketenbedrijven worden gevormd, levert dat een (voor de burger) transparantere organisatie op en een efficiëntere besteding van middelen, is de redenering.

Scheffers (Scheffers, 2008) ziet de **sterke compartimentering van de watersector** ook als een *belemmering* voor innovatie, omdat men daardoor niet geneigd is te denken aan vernieuwing en overstijgende thema's.

Dat er sprake is van individuele winkeltjes zonder veel bekommernis over wat er verderop of elders in de keten gebeurt, verklaart Vereijken (Vereijken, 2008) uit het feit dat het om institutioneel vaste patronen van organisatie gaat.

De Science System Assessment-afdeling van het Rathenau-Instituut constateert dat er sinds midden jaren tachtig in het waterbeleid sprake is van een **paradigmaverschuiving van water keren naar water accommoderen en integraal waterbeleid**. Parallel aan deze beleidsverschuiving lijkt er ook sprake van een paradigmaverschuiving in het wateronderzoek, waarbij meer heterogene samenwerkingsrelaties ontstaan. Toch gaat men nog te weinig over de grenzen van de sector heen.

Het was volgens Teisman (Teisman, 2008) in de watersector gebruikelijk dat partijen veelal hun eigen kennis hadden en dat die kennis ook nog eens in hoofden van experts zat. Dat systeem waarbij gebruik is gemaakt van impliciete kennis heeft overigens heel lang goed gewerkt, maar werkt nu niet meer.

De NRLO, RMNO en AWT hebben in het rapport “Over stromen” (2000) aangegeven dat de paradigma-omslag van water keren naar water accommoderen (of “ruimte voor water”) vraagt om nieuwe kennis en inzichten op het vlak van de interactie tussen waterbeheer en maatschappij. Verschillende integrale thema's zijn in het rapport benoemd. Tevens gaven de raden aan dat ook veranderingen in de kennisinfrastructuur gewenst waren. Van een versnipperde, verkokerde en technocratische kennisinfrastructuur naar een kennisinfrastructuur die veel meer gericht is op interactie tussen onderzoek, beleid en praktijk.

Door experts van buiten de watersector wordt opgemerkt dat *verandering van perspectief in de watersector* nog altijd belangrijk is (Van Eijndhoven, 2008). In de wereld van het onderzoek lijkt men toch nog te sterk in hokjes opgesloten. Het “Freude am Fluss”-project is een uitzondering. Deze segmentering maakt dat men beperkt innovatief is, omdat er weinig relaties zijn met de buitenwereld.

Volgens Teisman (Teisman, 2008) vergeet men in de analyses veelal de *interdependenties in het sociale systeem*. Interdepartementaal is daar al veel aandacht voor. Het komt nu ook in de γ -hoek van de grond. Een analyse van de interdependenties in het sociale systeem betekent een schaa sprong in kennismanagement. Dat is nog wel een probleem.

D.5.1 Dominantie publieke sector: belemmering voor innovatie?

Water is een publiek goed, de waterketen is grotendeels publiek, dan is het volgens velen niet logisch om alles te privatiseren en in handen van monopolisten te brengen. Minister Pronk heeft indertijd beslist dat in Nederland geen verdergaande privatisering van de watersector zou plaatsvinden. Naar schatting (NWP/CUR) is ca. **70% van de sector publiek**. Het zou volgens Van Vierssen (Vierssen, 2008) goed zijn als men kan aangeven hoe men het beheer van de hele keten het best kan regelen, uitgaande van publieke verantwoordelijkheid voor de waterketen.

Welke consequenties heeft dit voor innovatie? Een geheel door geld gedreven marktmechanisme, dat als aanjager van innovatie kan dienen, ontbreekt. Is dit een wezenlijke tekortkoming of – zie de vergelijkende studie met de watersector in het buitenland – toch niet? Wat zijn in de huidige situatie met een dominant publiek eigendom de drijvende factoren voor innovatie?

D.6 Drijvende krachten in het Nederlandse innovatiesysteem

In een door de publieke sector beheerst systeem, zijn de drijvende krachten voor innovatie te zoeken in:

- a. technologische ontwikkelingen
- b. regelgeving
- c. collectieve afspraken (benchmarking)
- d. overheden als launching customer
- e. innovatiedrang van individuen
- f. druk uit de maatschappelijke omgeving
- g. nieuwe combinaties

De technologische ontwikkelingen zelf, m.n. in de membraantechnologie, zijn een belangrijke drijvende kracht, aldus Van Vierssen, maar natuurlijk ook de Kaderrichtlijn Water en het systeem van benchmarking voor waterzuiveringsbedrijven.

De **Kaderrichtlijn Water en WB21** leggen grote opgaven op aan overheden, opgaven waar veel geld mee gemoeid is, benadrukt dhr. Scheffers (Scheffers, 2008). De aanpak van vroeger is niet meer voldoende. Ook vanuit kostenbesparingsoptiek is innovatie gewenst. Dat gaat niet snel genoeg, er is stimulering nodig. Dat onderkent de overheid. Aan de andere kant leeft de wens bij het bedrijfsleven om meer te doen. Er zijn samenwerkingsverbanden tot stand gekomen die ook innovatie tot speerpunt hebben gemaakt.

De Kaderrichtlijn Water en WB21 zijn ook volgens Kool en Van Vierssen (Kool, 2008, Vierssen, 2008) belangrijke drijvende krachten achter innovatie. Eigenlijk zijn dat *duurzaamheidsopgaven*. Een voorbeeld op kleine schaal zijn de experimenten met nieuwe vistrappen die door de KRW worden gestimuleerd. Dat gebeurt veelal lokaal, waardoor overigens het gevaar ontstaat dat het wiel elders opnieuw wordt uitgevonden.

De KRW, maar meer nog de Natura 2000-doelstellingen (0.07 mg P/l), dwingen tot het ontwikkelen van methodes voor het terugdringen van fosfaat in effluent en het terugwinnen van fosfaat uit afvalwater en slib. Daarvoor zou men ook zandwinlocaties kunnen gebruiken. De last wordt bij de waterschappen gelegd, de landbouw wordt ontzien door het kabinet. Vereijken merkt op dat regulering weliswaar belangrijk is voor innovatie, maar dat men vaak – ook in de huidige situatie rond de KRW - uitstelgedrag ziet, zowel bij producenten als overheden. Het zijn trajecten die erg lang duren.

Bedrijven kiezen meestal voor state of the art technologie (voorbeeld Grolsch Brouwerij) om (financiële) risico's te mijden. Er zijn wel voorbeelden van bedrijven die wel met de nieuwste technologie aan de gang gingen (brouwerij Eemshaven, opgezet door boerencoöperatie en familiebedrijf), maar daar waren in het begin veel technische problemen te overwinnen, wat de rentabiliteit nadelig beïnvloedde.

De meeste innovatie komt volgens Vereijken toch voort uit de industrie. Die hebben de kennis, die gaan over de inhoud. Overheden houden zich meer met beleid en politiek bezig, niet met de inhoud.

Er is een **Innovatiefonds** van 50 M€ in het kader van de KRW. Waterschappen kunnen daarvoor voorstellen indienen.

De Nederlandse watersector werkt uiterst bedrijfsmatig. Dat wordt gestimuleerd door **benchmarking**. Innovatie is vast onderdeel bij de landelijke *benchmark* van RZWI's (door externe deskundigen). Dat leidt vaak weer tot nieuw onderzoek (Kool, Van Vierssen). De Benchmark geeft punten voor innovatie. In Europees kader wordt ook aan benchmarking in de waterketen gewerkt, dan kan de politiek en de maatschappij deze bedrijven beter op hun prestaties afrekenen. Het voornemen bestaat om ook het energieverbruik in de benchmark op te nemen. Dat leidt uiteindelijk tot nieuwe markten.

De **innovatiedrang** binnen de publieke sector hangt volgens diverse zegslieden (Scheffers, Teisman, Kool) voorts af van *toevallige omstandigheden en innovatieve personen*. Denk aan de Oosterscheldekering of de Maeslantkering en meer recent het project Ruimte voor de Rivier. Daarbij hangt het vaak af van specifieke omstandigheden (milieu kwam op in de jaren zeventig) en personen (Saeijs) of er iets nieuws komt. De waterschappen tonen over het algemeen risicomijdend gedrag (de belastingbetaler kijkt mee!). STOWA kan wat dat betreft meer, maar heeft volgens sommigen een ambitieniveau dat gekarakteriseerd van "even afwachten" m.b.t. innovaties. De overheid zou vierkant achter pogingen om te verduurzamen moeten gaan staan.

De overheid kan wel een rol als **launching customer** spelen, maar dan moeten de betrokken ambtenaren en bestuurders risico's durven nemen.

Vereijken (Vereijken, 2008) onderkent dat het helpt als de omgeving bepaalde zaken niet meer accepteert, zodat er *sociale druk* tot verandering is.

D.6.1 Innovatie door nieuwe combinaties

Hierboven is aangegeven dat het waterinnovatiesysteem wordt belemmerd door hokjesdenken. Zijn nieuwe combinaties denkbaar van onderdelen van de watersector met andere sectoren, waardoor innovatie wordt bevorderd?

Een voorbeeld van "over de grens heen kijken" is de idee om **energie te winnen** uit oppervlaktewater, in combinatie met bodempopslag. Daarmee is jaarlijks 8 miljoen ton CO₂ uit te sparen (idee van ingenieursbureau Techniplan Adviseurs).

Water en energie combineren lijkt veelbelovend. Dat is bijv. het geval met **Blue Energy**. Ook stroomopwekking door het waterverval in de sluizen van de Afsluitdijk of de Brouwersdam. Dergelijke ontwikkelingen waren al langer gaande, maar krijgen nieuwe kansen door de hogere energieprijzen. Ten aanzien van Afsluitdijk wordt nu bekeken wat er mogelijk is aan combinaties (Scheffers, 2008).

Het EU partnerschap water heeft water en energie hoog op de agenda gezet. Een eerste stap is in kaart brengen hoe de wederzijdse afhankelijkheid is tussen energie en water. De wetgeving m.b.t. energie en water is bijv. strijdig. (Vereijken, 2008).

Ook de vraag hoe water een belangrijker rol kan gaan spelen in de Ruimtelijke Ordening komt steeds meer naar voren. In de kennis- en innovatieagenda van het Waterplan (sept. 2008) wordt gesignaleerd dat er eigenlijk een **ondergronds waterbeleid** moet komen (Scheffers, 2008). De ondergrond en het grondwater worden steeds meer gebruikt voor energieopslag. Juist vanuit economisch oogpunt is het combineren van functies ook heel slim. In een project van Waterkader Haaglanden wordt gezien hoe wateroverlast kan worden voorkomen door een verbinding te leggen met water in de glastuinbouw.

De combinaties zijn essentieel. Water en landbouw: peilbesluiten moeten worden genomen in relatie tot de meest efficiënte manier om met water om te gaan, wat weer afhangt van de functie die men aan een gebied heeft toegekend (landbouw of natuur).

Innovatieve concepten als “**water foot print**” en “**virtual water**” maken het mogelijk het watergebruik van teelten (tomaten, katoen) te berekenen en aan te geven in hoeverre daarvoor watervoorraden worden uitgeput.⁸ Daardoor is een verbinding met duurzame ontwikkeling makkelijker te leggen.

Een andere verbinding die vernieuwing kan brengen is de verbinding tussen de watersector en de gebruikers van water. Mensen die over productietechnologie in bedrijven gaan, weten te weinig van water af. Water wordt in de industrie veelal niet als core business gezien naast het feit dat wel aanwezige kennis door vergrijzing verdwijnt. Zorg voor water wordt uitbesteed. Dat werkt innovatie niet in de hand.

“Over de grenzen heen kijken” is een zaak van Waterschappen zelf, meent Kool (Kool, 2008). Er moeten voldoende waterschappen mee bezig zijn om innovatie op gang te krijgen. Teisman signaleert dat de wil in de waterwereld om wat te doen er is, maar dat het moeilijk is de boodschap over te brengen aan de buitenwereld die het proces niet heeft meegemaakt. Bijv. om Gouda weer schoon te maken, moet de modder weg uit de grachten. Andere partijen (provincie o.a.) zien dat niet als kern van hun opgaven en dan krijgt men problemen met de uitvoering in de praktijk want men is wel van die andere partijen afhankelijk. Het zoeken naar combinaties kan ook *binnen* het waterbeleid resultaat opleveren. Er is bijv. een FES-project waarin synergie gestimuleerd wordt op onderdelen van het waterbeleid. Het gaat dan met name om de relatie tussen KRW en WB 21 (Scheffers, 2008).

D.6.2 Innovatie en schaal: Nederland, de regio of de wereld als proeftuin?

Teisman vindt dat innovatie in een door publieke instellingen gedomineerde watersector niet alleen in Nederland van de grond kan komen (Teisman, 2008). Voor het uittesten van nieuwe, integrale oplossingen is het **buitenland dus ook nodig als proeftuin**, zoals Vereijken (Vereijken, 2008) opmerkt. De idee van het Innovatieplatform dat Nederland proeftuin moet worden, is beperkt realiseerbaar.

Vaak vindt men in de communale markt belemmeringen voor innovatie. Waterschappen gaan af op adviezen van consultants die oude, bewezen technologie aanbevelen, aldus Vereijken. Sommige waterschappen hebben speciale ambtenaren in dienst die innovatie moeten bevorderen of sommige bestuurders die innovatie een warm hart toedragen, maar het blijft lastig. **Kleinschalige** oplossingen komen pas naar voren als men in het kader van hulpprogramma's nadenkt over de situatie in ontwikkelingslanden, met name sanitatie. Daar heeft de UvW een apart hulpprogramma voor opgezet in het kader van de Millennium Development Goals.

Deze situatie leidt ertoe dat de gedroomde idee van “Nederland – proeftuin voor innovaties in de watersector” voor een deel naar het buitenland moet worden verschoven.

Een ander schaalaspect betreft de dynamiek van innovatie. De **dynamiek zit in de watertechnologiesector bij de MKB-bedrijven**, niet zozeer bij de grote bedrijven en conglomeraten, meent Van Vierssen. Voor het MKB kan men revolutionaire technologie ontwikkelen die wereldwijd kan worden uitgebaat. Nederland moet oppassen met grote wereldwijd opererende bedrijven. Overheden moeten niet betrokken raken in het R&D-gat van grote internationale firma's.

Bij het MKB zitten de innovaties aan de kennisproductiekant. In de Nederlandse situatie is een open debat over opportuniteiten mogelijk, een open innovatieproces.

D.7 Duurzame Ontwikkeling: richtinggevend voor innovaties?

Duurzame ontwikkeling op zich is **geen leidend idee** voor innovaties in de watersector. Vereijken meent dat economische argumenten altijd doorslaggevend zijn om innovaties, ook die gebaseerd op duurzame ontwikkeling, in te voeren (Vereijken, 2008).

⁸ Chapagain, A.K. and Orr, S. (2008). An improved water footprint methodology linking global consumption to local water resources: A case of Spanish tomatoes. *Journal of Environmental Management*. DOI: 10.1016/j.jenvman.2008.06.006

Kool vindt dat er diverse initiatieven zijn gericht op innovatief, duurzaam waterbeheer. Ze zijn weliswaar niet specifiek op duurzame ontwikkeling gericht, maar maken wel onderdeel uit van het denken over duurzaam en innovatief waterbeheer. Zo is bijv. in Noord-Nederland een grondwatermeetnet ontwikkeld, zodat de grondwaterstromen goed bekend zijn. Ook modellen om het wateraanbod in beekdalen te berekenen (i.v.m. klimaatinvloeden) komen voort uit een breder perspectief dan alleen de watersector.

Voor het peilbeheer wordt tegenwoordig veel meer gebruik gemaakt van telemetrie, in het kader van de automatisering van het peilbeheer. Er wordt ook gezocht naar innovatieve manieren van waterberging met nieuwe typen kunstwerken ("knijpconstructies"). Dat is een gevolg van WB 21, maar wordt niet onder de noemer duurzaam gepropageerd (Kool, 2008). Teisman meent dat de watersector nog vooral op de Planet- en Profit-kant zit en weinig aandacht geeft aan de People-kant. Maar als een toekomstvisie en integraal denken over de verschillende aspecten (3P's) als belangrijke kenmerken van denken over duurzame ontwikkeling worden beschouwd, dan kun je waarnemen dat de watersector meer over lange termijn-zaken nadenkt dan andere sectoren.

Kool merkt op dat men bezig is met het zoeken naar innovatieve methoden om het draagvlak bij de bevolking te vergroten voor maatregelen. Waterschappen zijn minder innovatief wat betreft communicatie en besluitvorming. Gunstige uitzondering zijn gebiedsgerichte projecten.

Bijna alle opgaven die in "Water Wegen" van de Waterschappen zijn genoemd, vragen om verder onderzoek. Het onderzoek is veelal praktijkgericht, toegepast. Maar wel intern geïnspireerd, gericht op verbetering van de bedrijfsvoering. *Weinig vraaggestuurd* in de zin dat vragen uit de maatschappij worden opgepakt. Bij gebiedsgerichte projecten kan de buitenwereld wel meedenken en dat bevordert innovatieve oplossingen, aldus Kool.

D.7.1 De Nederlandse innovatieprogramma's

De vraag naar duurzame ontwikkeling in innovatieprogramma's staat nog los van het feit dat DO geen eenduidig concept is. Uit een survey naar het gebruik van indicatoren van duurzame ontwikkeling in de water sector in Duitsland en Zweden (U. Palme, Chalmers Institute) bleek dat er bij de mensen in de praktijk heel verschillende beelden bestaan bij "duurzame ontwikkeling". Professionals keken er meestal positiever tegenaan dan politici en waren ook positiever over het nut van indicatoren van duurzame ontwikkeling.

Er zijn in Nederland twee WaterInnovatieprogramma's, Deltatechnologie en Watertechnologie van start gegaan. Daarnaast zijn er de BSIK-programma's Kennis voor Klimaat en Leven met Water die weliswaar niet specifiek op innovatie zijn gericht, maar waarvan wel wordt verwacht dat ze inspelen op maatschappelijke behoeften aan onderzoek. Er is bovendien recent een Top-Instituut Wetsus (TTIW) opgericht voor onderzoek en ontwikkeling van nieuwe watertechnologieën in den brede (drinkwater, maar ook afvalwater en sensortechnologie). Wetsus is vooral op de praktijk gericht en koppelt wetenschappelijke (technische) kennis aan behoeften van bedrijven.

D.7.2 Het Top-instituut Wetsus

Het Top-instituut Wetsus, o.l.v. prof. C. Buisman, is met name bedoeld om MKB-bedrijven mee te krijgen in innovatie. Wetsus is een **interface tussen wetenschap en bedrijven**. Revolutionaire technologie voor technische leveranciers is waar Wetsus aan werkt. Men werkt er bijv. aan sensoren in de leidingnetten. Dat is zeer toegepast onderzoek.

De technische leverancier bepaalt de vraag, een kennisinstelling zet daar geld tegen aan, Wetsus organiseert het proces en er is een subsidiemogelijkheid. Wetsus weet van randvoorwaardelijke zaken rond de waterketen.

Het oprichten van Wetsus is op zich een systeeminnovatie geweest. De technische universiteiten leveren een bijdrage; KWR is de grootste investeerder. Wetsus als model gaat uit van een dynamisch evenwicht.

Wetsus houdt zich met vragen bezig waar de overheid niet aan toe komt, zoals: hoe kunnen we het maximale uit de KRW halen. Ook is het een plaats om vrij te kunnen nadenken, bijv. over het nut van een combinatie van membranen met (rond)wormen. De rijksoverheid (EZ en VROM) is bij Wetsus betrokken, maar zij speelt niet echt een stimulerende rol.

Duurzame ontwikkeling is als zodanig niet het grondleggende uitgangspunt voor innovatieprogramma's, Wetsus of een BSIK-programma als Leven met Water. Natuurlijk zitten er wel elementen in die duurzame ontwikkeling kunnen bevorderen en programmaonderdelen die direct in verband staan met duurzame ontwikkeling. Duurzame ontwikkeling vraagt om kennis die naar aard en inhoud anders is dan de beheersingsgerichte kennis die overheerste in de watersector. Er is sprake van een zekere kloof tussen β - en γ - kennis. Er zijn behoorlijk sterke netwerken in de waterwereld, maar het netwerk van de β 's is homogener (Teisman, 2008).

D.7.3 Profielschets onderzoek t.b.v. duurzame ontwikkeling

Onderzoek t.b.v. duurzame ontwikkeling zou in ieder geval gekenmerkt moeten zijn door de volgende relaties:

- . een duidelijke betrokkenheid van ondernemers met een strategische visie;
- . een duidelijke betrokkenheid ook van andere stakeholders (gebruikers/consumenten);
- . ingegeven door de behoefte om integraal, in ketens, te streven naar optimalisering met het oog op duurzame ontwikkeling;
- . ruimte voor innovatie creërend;
- . resultaten opleverend die *geloofwaardig, relevant (salient), en maatschappelijk legitiem* zijn.

Bovendien is een regionale oriëntatie noodzakelijk, omdat de innovatieopgaven per regio sterk kunnen verschillen.

PPS-constructies kunnen behulpzaam zijn om de bruikbaarheid van het onderzoek te bevorderen.

Bezien we de onderzoeksprogramma's in de watersector, dan zijn de directe betrokkenheid van stakeholders en het toegepaste onderzoek gericht op revolutionaire technologie bij Wetsus elementen die passen in het profiel van onderzoek t.b.v. duurzame ontwikkeling. Ook het over de grenzen van de sector heen kijken (ruimte voor innovatie; bijv. blue energy) is een positief punt. In hoeverre sociaal-wetenschappelijke aspecten naast economische en ecologische aspecten worden meegenomen, is op basis van de verkregen informatie niet te zeggen.

Van de onderzoek- en innovatieprogramma's lijkt met name Leven met Water nog het meest in lijn met duurzaamheidsopgaven, aangezien het combinaties nastreeft van γ - en β -kennis en werkt op basis van suggesties van (combinaties van) stakeholders. In hoeverre die daadwerkelijk participeren in het onderzoek behoeft nadere duiding.

Waterschappen bekostigen veelal praktijkgericht en toegepast onderzoek dat intern geïnspireerd is en gericht op verbetering van de bedrijfsvoering. Het is weinig vraaggestuurd in de zin dat vragen uit de maatschappij worden opgepakt.

Bij gebiedsgerichte projecten van Waterschappen kan de buitenwereld wel meedenken en dat bevordert innovatie. Operationalisering van duurzame ontwikkeling zal overigens verschillende uitkomsten leveren (vanwege plaats- en tijdgebondenheid van D.O.-onderzoek)

D.7.4 Internationale onderzoeks- en innovatieprogramma's en duurzame ontwikkeling

Er is niet systematisch nagegaan in hoeverre internationale onderzoeksprogramma's m.b.t. waterbeheer gericht zijn op het verwezenlijken van duurzame ontwikkeling. Een voorbeeld zij hier genoemd, nl. het SWITCH-programma (Sustainable Water Management Improves

Tomorrow's Cities Health). SWITCH is een consortium van 32 partners in 13 landen. Het is gericht op het teweegbrengen van een paradigmawisseling in het waterbeheer. Doel van SWITCH is het ontwikkelen van innovatieve en duurzame benaderingen in het waterbeheer. Het consortium wordt geleid door het UNESCO-IHE-instituut voor Watereducatie in Delft. Learning Alliances zijn het middel om stakeholders bij het project te betrekken.

D.8 Duurzame ontwikkeling in opleidingen voor de watersector

Teisman meent dat er **meer integraal denkende mensen** nodig zijn in de watersector in de komende tijd. Door de vergrijzing vindt er een enorme uitstoot van werkkraft plaats in de komende jaren en de algemene opvatting is dat nieuwkomers integraal moeten kunnen denken, over de grenzen van water en ruimte, over de grenzen van disciplines en moeten weten hoe je concurrerende functionaliteiten kunt verbinden. **Men optimaliseert tot nu toe vaak niet voor het geheel, maar alleen vanuit de eigen optiek.** Dat leidt tot verstrikking in de logica van het bijzondere. Zo blijkt het in de praktijk telkenmale moeilijk om ruimtegebruikmodellen te krijgen die actueel zijn. De occupatielaag is veel dynamischer dan de ondergrond (Teisman, 2004).

D.9 Conclusies

De analyse van het innovatiesysteem in de watersector is om redenen van tijd en menskracht beperkt tot innovatie in het watersysteem (met corresponderend innovatieprogramma Watertechnologie). Een analyse van innovatie met het oog op bescherming tegen overstromingen (met corresponderend innovatieprogramma Deltatechnologie) is dus niet uitgevoerd.

Internationaal bekeken, vertoont het Nederlandse innovatiesysteem m.b.t. water kenmerken die ook in andere delen van de wereld terug te vinden zijn. Als men al een conclusie mag trekken op grond van gefragmenteerde gegevens, is het dat in diverse landen het waterinnovatiesysteem lijkt gekenmerkt door een fixatie van overheden, bedrijven en managers op technologie en vergroting van de efficiency, terwijl de institutionele en maatschappelijke context weinig aandacht krijgt. Deze fixatie is een gevolg van het oude beheersingsparadigma, ook in landen met een gedeeltelijk geprivatiseerde watersector. Geïntegreerd beheer van natuurlijke hulpbronnen komt weinig voor. De consequenties van paradigmaverschuivingen voor de watersector zijn nauwelijks doordacht. Verder is er sprake van onderbenutting van kennis, er wordt te weinig gedacht in termen van innovatieve oplossingen. Voor de toepassing van innovatieve oplossingen wordt steun van de overheid verwacht.

Aangezien de Nederlandse watersector qua R&D er internationaal niet uitspringt (negatieve RSI-index in 2004), zou de overheid een technology pull-beleid moeten voeren volgens de logica van Faber en Van Welie (2004). Als men de feitelijke situatie beschouwt, valt op dat de pull-factor in de vorm van regelgeving door overheden een belangrijke rol vervult m.b.t. innovatie (KRW, WB 21, Natura 2000). NWP/CUR stellen dat de overheid als dominerende opdrachtgever een stimulerende rol kan spelen om "open innovatie" te stimuleren, maar dan vooral in de ontwikkeling van nieuwe technologie voor de Nederlandse thuismarkt. Kennis en innovatie krijgen in beleidsdocumenten als Watervisie en Waterbeleid 21^e eeuw en in gremia als het Kennisplatform NBW aandacht. Er zijn Innovatieprogramma's Watertechnologie en Deltatechnologie ontwikkeld die erop gericht zijn Nederland te laten excelleren op het gebied van delta- en watertechnologie, met als belangrijk doel de exportpositie van Nederland te versterken.

Het Nederlandse innovatiesysteem voor de watersector wordt nog steeds gekenmerkt door sterke nadruk op technische aspecten en te weinig aandacht voor de maatschappelijke inbedding. De watersector in Nederland is een door de overheid gedomineerde sector (70%

publiek). De inhoud van innovatieprogramma's wordt bepaald door ministeries, specialistische diensten en universiteiten.

Het onderzoek is volgens sommigen nog te beperkt en gesegmenteerd, er zijn te weinig relaties met de buitenwereld, waardoor men ook beperkt innovatief is.

Er is voor de innovatieprogramma's aangegeven dat er meer geïntegreerd bèta-gamma-onderzoek dient plaats te vinden om meer recht te doen aan de maatschappelijke aspecten. Er is tot nu toe ook weinig aandacht voor consequenties van paradigmaverschuivingen in het innovatiesysteem.

Hoewel erkend wordt dat de watersector zich de komende jaren niet alleen moet richten op technische, maar juist ook *vraaggestuurde procesmatige innovaties* voor het duurzaam oplossen van de waterknelpunten, is dat nog geen gemeengoed. Vraaggestuurde innovaties vergen strategische samenwerking met een veel grotere diversiteit aan partijen binnen en buiten de sector. Er zijn dringend mechanismen nodig om de dialoog tussen de verschillende belangengroepen en culturen te bevorderen en om deze discussie in politieke actie te vertalen. Social learning zou een meer open model van besluitvorming moeten aanmoedigen en het oplossen van milieu- en sociale conflicten is een natuurlijk onderdeel daarvan.

De gebreken binnen het lineaire innovatiemodel zijn bekend – onderbenutting van kennis, verkokerde kennis - daarom wordt ook actief door het Innovatiebureau NWP gewerkt aan doorstroming van – met name technologische – kennis en stimulering van praktijkexperimenten. Dit bureau vervult de functie van innovatiemakelaar. Subsidie en garantstelling zijn daarin belangrijke instrumenten.

De NWP-CUR-analyse van het innovatiesysteem is, zoals hierboven aangegeven, vooral gericht geweest op het identificeren van kansrijke, veelbelovende clusters die de export naar de wereldmarkt kunnen stimuleren. Er is minder gekeken naar de belemmeringen in het innovatiesysteem. De belemmeringen zijn met name door het Rathenau-Instituut (2002) in kaart gebracht. De sterke compartimentering van de watersector werkt als een sterke belemmering voor innovatie, omdat er weinig relaties zijn met de buitenwereld. Daardoor is men niet geneigd te denken aan vernieuwing en overstijgende thema's. Integraal beslissen over water betekent beslissen over de inrichting van Nederland, over het gebruik van de schaarse ruimte.

RMNO, NRLO en AWT (2000) hebben aangegeven dat veranderingen in de kennisinfrastructuur gewenst waren. Van een versnipperde, verkokerde en technocratische kennisinfrastructuur naar een kennisinfrastructuur die veel meer gericht is op interactie tussen onderzoek, beleid en praktijk.

Er zijn wel initiatieven en tendensen om meer over de grenzen heen kijken van het systeem en meer integrale thema's op te pakken. Het gedrag van bestuurders is meestal risicomijdend, de bevlogen figuren niet te na gesproken.

Binnen de kennisinfrastructuur zien sommigen het top-instituut Wetsus als een belangrijke mogelijkheid om de interface tussen MKB-bedrijven en wetenschap vorm te geven en zodoende innovatie te bevorderen.

Drijvende krachten voor innovatie in de watersector zijn vooral:

- a. technologische ontwikkelingen (membraantechologie bijv.)
- b. regelgeving (KRW, WB 21, Natura 2000)
- c. collectieve afspraken (benchmarking)
- d. overheden als launching customer
- e. nieuwe combinaties, nieuwe allianties (vgl. blue energy, water foot print).

Voor innovatie in de watersector kan Nederland maar in beperkte mate als proeftuin fungeren. Juist in het buitenland zijn mogelijkheden om kleinschalige en integrale innovatieve oplossingen uit te proberen.

Voor de dynamiek en innovatie in de watertechnologiesector lijken met name MKB-bedrijven relevant.

Duurzame ontwikkeling is als zodanig niet richtinggevend voor innovatie binnen de watersector. De indruk is dat de watersector nog sterk op de Planet- en Profit-kant zit en weinig aandacht geeft aan de People-kant. Het onderzoek is weinig vraaggestuurd in de zin dat vragen uit de maatschappij (stakeholders) worden opgepakt. Vernieuwing door integrale concepten als water foot print/virtual water of blue energy speelt nog geen grote rol. Maar als een toekomstvisie en integraal denken over de verschillende aspecten (3P's) als belangrijke kenmerken van denken over duurzame ontwikkeling worden beschouwd, dan kan men zeggen dat de watersector meer over lange termijn-zaken nadenkt dan andere sectoren. Duurzame ontwikkeling wordt in beleidsnota's als uitgangspunt aangeprezen, maar de consequenties daarvan voor het onderzoek en de richting van de innovatie zijn niet in de tekst van onderzoeksprogramma's weergegeven. Duurzame ontwikkeling is als zodanig niet het grondleggende uitgangspunt voor innovatieprogramma's, Wetsus, een BSIK-programma als Leven met Water of KWR, maar duurzame ontwikkeling duikt wel her en der op in onderdelen van onderzoeksprogramma's.

Elementen van het profiel van onderzoek tb.v. duurzame ontwikkeling zijn in meer of mindere mate terug te vinden bij Leven met Water en het Top-instituut Wetsus. Gebiedsgerichte projecten van Waterschappen zijn daarnaast van belang omdat zij mogelijkheden bieden om innovatie met het oog op duurzame ontwikkeling te stimuleren.

Er zijn internationale onderzoeksprogramma's rond water opgezet waarbij duurzame ontwikkeling wel expliciet doel is en waarbij een betere balans tussen de drie P's wordt nagestreefd. "Learning Alliances" om stakeholders bij het onderzoek te betrekken, spelen daarbij een rol. Vraag is in hoeverre dat leidt tot innovatie.

Referenties:

ANP (19 mei 2008):

Water grootste duurzame energiebron

Chapagain, A.K. and Orr, S. (2008):

An improved water footprint methodology linking global consumption to local water resources: A case of Spanish tomatoes.

Journal of Environmental Management. DOI: 10.1016/j.jenvman.2008.06.006

Eijndhoven, J. van (2008):

Mondelinge mededeling.

Faber, A. en D. Van Welie (2004):

Onderzoek voor duurzaamheid. R&D voor ecologische transitie

RMNO, Den Haag.

Lienert J. *et al.* (2006):

Future Scenarios for a Sustainable Water Sector: A Case Study from Switzerland
Environmental Science & Technology 40(2): 436-442.

Noordover, W. en A. Wittebols (2006):

Innovaties in de Zweedse watersector.

NWP/CUR (2005):

Een wereld om water

Naar een nieuwe aanpak voor de Nederlandse watersector

Kool, M. (2008)

Gesprek met mw. M. Kool op 5 sept. 2008

Palmer, U. (2008):

The role of indicators in developing sustainable urban water systems.

Thesis Chalmers University of Technology

Rathenau-instituut (2002):

Duurzaam Waterbeheer in de Praktijk

Afsluitend document, nov. 2002

RMNO, NRLO, AWT (2000):

Over Stroom

RMNO, Den Haag

Scheffers, M (2008):

Gesprek met ir. M. Scheffers, DGW, op 27 aug. 2008

Taylor, Pamela (2007):

Speech at the Water UK Innovation Forum, 05-09-2007

<http://www.water.org.uk/home/news/chief-executive-speeches/innovation-5-sept-07>

Teisman, G. (2008):

Gesprek met prof. dr. G. Teisman, 21 aug. 2008

Vereijken, T. (2008):

Gesprek met T. Vereijken, MBA, bij NWP, 11 aug. 2008

Vierssen, W. van (2008):
Gesprek met prof. dr. W. Van Vierssen, KRW, 17 sept. 2008

Waterdienst RWS (2008):
In search of good governance. An exploration of watergovernance arrangements abroad.
Rapport van DHV t.b.v. RWS Waterdienst d.d. aug. 2008