



Reflectieve Monitoring van Innovatieprogramma's en Innovatiesystemen

Instructiehandboek

Dr. Roald Suurs
Drs. Martin van de Lindt
Ir. Mario Willems
Drs. Ing. Joost Koch
Dr. Rob Weterings



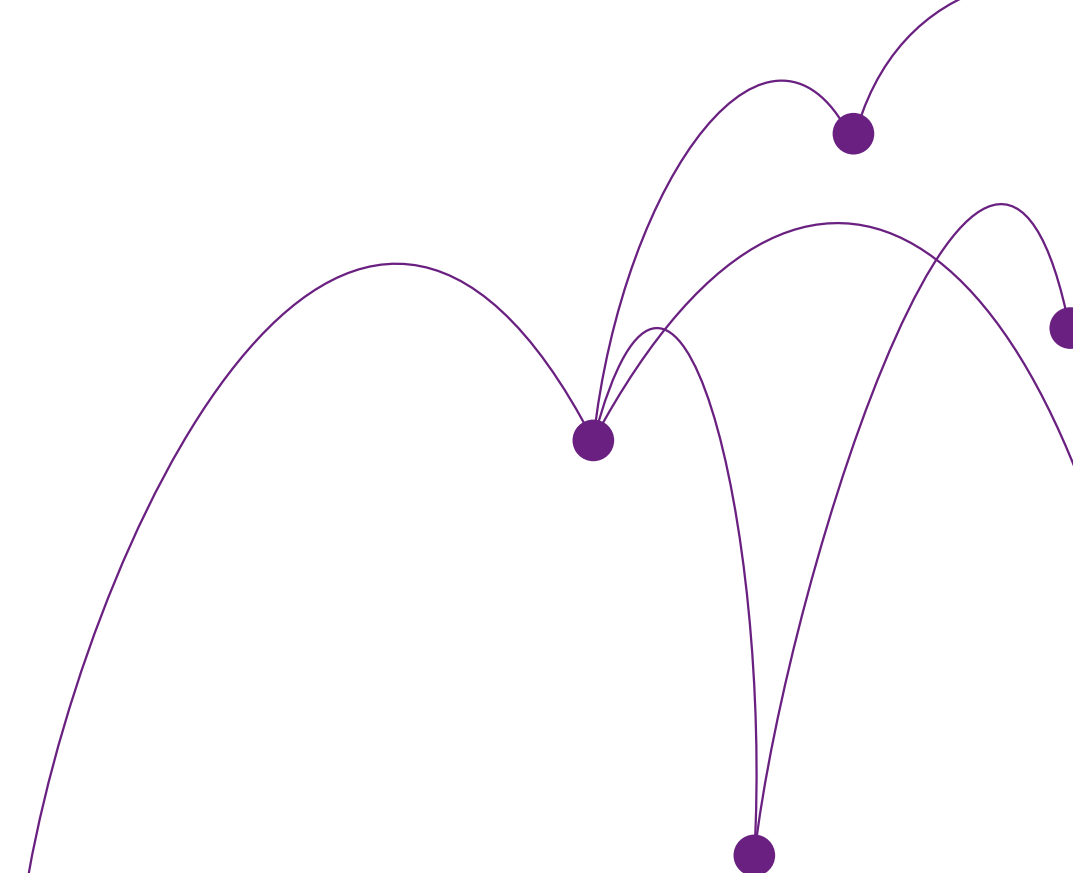
Reflectieve Monitoring van Innovatieprogramma's en Innovatiesystemen

Instructiehandboek

Dr. Roald Suurs (TNO)
Drs. Martin van de Lindt (TNO)
Ir. Mario Willems (TNO)

Met bijdragen van:
Drs. Ing. Joost Koch (AgentschapNL)
Dr. Rob Weterings (TNO)

Inhoud



1	Inleiding	4
2	Zienswijze	6
	2.1	Innovatieprogramma's en Reflectieve Monitoring 7
	2.2	Innovatiesystemen en Reflectieve Monitoring 10
3	Werkwijze: Reflectieve Monitoring	16
	3.1	Programmaniveau: Beschrijving en Voortgang 19
	3.2	Systeemniveau: Omgevingsverkenning en Reflectieve dialoog 22
4	Referenties	28

1 Inleiding

Dit boekje bevat een instructie voor het opzetten en uitvoeren van Reflectieve Monitoring op basis van de Innovatie Systeem Analyse. Dit is een methodiek die speciaal is ontwikkeld voor het monitoren van innovatieprogramma's van overheden. Reflectieve Monitoring maakt het mogelijk om de voortgang en effectiviteit van innovatieprogramma's te monitoren volgens een werkwijze die rekening houdt met de kenmerken van complexe innovatieprocessen. De methodiek is geschikt voor het creëren van inzicht, overzicht en handelingsperspectief.

Deze methodiek is bedoeld voor innovatieprogramma's die beogen over een lange termijn (minstens 4 jaar) impact te realiseren op de samenleving. Enkele kenmerken van deze programma's:

- Lange termijn ambities en doelstellingen (op het gebied van milieu, welzijn, economie).
- Innovatie als voornaamste middel om deze ambities en doelstellingen te bereiken.
- Beleid wordt gericht op het scheppen van voorwaarden voor dergelijke innovatieprocessen.
- Beleid wordt gestuurd door diverse actoren (overheid werkt samen met markt).

De uiteindelijke resultaten van dit type beleidsprogramma's zijn pas op langere termijn te verwachten. Om toch ook eerder ontwikkelingen te kunnen volgen en bijsturen hebben TNO en AgentschapNL, in onderlinge samenwerking, de Reflectieve Monitoring methodiek ontwikkeld. Dit boekje beschrijft wat Reflectieve Monitoring is, wat het oplevert en hoe het wordt uitgevoerd. Het is bedoeld als praktische handreiking voor de volgende doelgroepen:

- Beleidsmakers en beleidsuitvoerders (bv. programmamanagers)
- Adviseurs (bv. strategie consultants)
- Intermediairs (bv. AgentschapNL-medewerkers)

De Reflectieve Monitoring methodiek is de afgelopen jaren met succes toegepast in diverse innovatieprogramma's. De ervaringen die hierbij zijn opgedaan zijn in dit boekje vastgelegd in de vorm van een instructie.* De instructie bestaat uit twee onderdelen. Eerst wordt in Hoofdstuk 2 de zienswijze geschetst die ten grondslag ligt aan Reflectieve Monitoring. Deze is gebaseerd op wetenschappelijke literatuur over systeeminnovatie en technologische transitie. Vervolgens worden in Hoofdstuk 3 de stappen beschreven van de methodiek van Reflectieve Monitoring.

* *De Reflectieve Monitoring methodiek is gebaseerd op kennis en ervaring van TNO (met een serie monitoring pilots), aangevuld met die van Agentschap NL (in het kader van de innovatiesensor). Ook zijn de leerervaringen benut van Royal Haskoning, Universiteit Utrecht en diverse beleidsmedewerkers, zoals naar voren gebracht tijdens een evaluatieve workshop over Innovatie Systeem Analyse en Reflectieve Monitoring in april 2011.*

2 Zienswijze

2.1 Innovatieprogramma's en Reflectieve Monitoring

Het laatste decennium is meer en meer duidelijk geworden dat we op een groeiend aantal terreinen tegen de grenzen van onze maatschappelijke systemen lopen. Hierdoor is er veelal sprake van een onduurzame situatie en bijna dagelijks worden we met de symptomen ervan geconfronteerd: het mobiliteitssysteem (files, gebrekkige bereikbaarheid, CO₂ uitstoot), de landbouw (varkenspest, Q-koorts, dierenwelzijn), bouwsector (tijd- en budgetoverschrijdingen, fraude, op slot zittende woningmarkt, onduurzame bouwmaterialen), de gezondheidszorg (wachtlijsten, hoge kosten, langs elkaar heen werkende instanties) en de energiesector (CO₂ uitstoot, voorzieningszekerheid, afhankelijkheid van buitenland, veiligheid).

Deze hardnekkige problemen zijn niet (alleen) op te lossen met kleine aanpassingen. Er zijn ingrijpende veranderingen nodig in ons denken en doen om economische en maatschappelijke systemen op een duurzame rails te krijgen. Daarbij gaat het niet alleen om nieuwe kennis en techniek maar ook om nieuwe organisaties, markten, regelgeving en zelfs politiek. Zulke ingrijpende veranderingen worden aangeduid als transities of systeeminnovaties.

Het innovatiebeleid van de overheid is de afgelopen jaren steeds meer gericht op het stimuleren van systeeminnovaties. Het doel van het beleid is om de snelheid en richting van innovatieprocessen te beïnvloeden, zodanig dat zij bijdragen aan de structurele verduurzaming van onze samenleving. Het gaat hier om milieu maar ook om economie en maatschappelijk welzijn.

De overheid kan dit niet alleen, maar doet dit in samenwerking met marktpartijen, kennisinstellingen, belangenorganisaties, etc. Uitvloeisel van dit type beleid is de keuze voor een

Vanaf 2008 is Reflectieve Monitoring toegepast ten behoeve van de volgende innovatieprogramma's:

- Kas als Energiebron (Ministerie van LNV, Productschap Tuinbouw, LTO Glaskracht)
- Duurzame mobiliteit, proeftuin biobrandstoffen en hogere blends (Ministerie EZ, VROM)
- Duurzame warmte, onderdeel geothermie (Ministerie EZ, LNV, VROM)
- Duurzame elektriciteitsvoorziening, portfolio (Platform Duurzame Elektriciteitsvoorziening)
- Elektrische automobilititeit (Ministerie EZ, V&W)
- Decentrale energieopwekking in Zuid-Holland (Provincie Zuid-Holland)
- Nanotechnologie in Overijssel (Provincie Overijssel)
- Innovatie Agenda Energie in de Gebouwde Omgeving (Ministerie BZK)
- Energiesprong (Ministerie BZK)

De ervaringen van betrokken uitvoerders en opdrachtgevers zijn gedeeld tijdens een workshop die plaats heeft gevonden in April 2011. De leerpunten hebben geleid tot verbeteringen in de methodiek.

programmatische aanpak. Maatschappelijke ontwikkelingen worden via langlopende innovatieprogramma's beïnvloed.

De opzet en uitvoering van beleidsprogramma's is van oudsher onlosmakelijk verbonden met vragen over de financiële voortgang, het te verwachten en het uiteindelijke behaalde effect en eventuele bijsturing. Deze monitoringsvraag is niet minder relevant voor innovatieprogramma's gericht op

stroominnovatie. Toch is de monitoring van dit type programma's niet eenvoudig. Er is immers geen enkele partij die over de kennis en middelen beschikt om stroominnovaties volledig te plannen en te sturen. Bovendien is de maatschappelijke context zodanig in beweging dat beleidsdoelen voortdurend moeten worden bijgesteld in het licht van voortschrijdend inzicht.

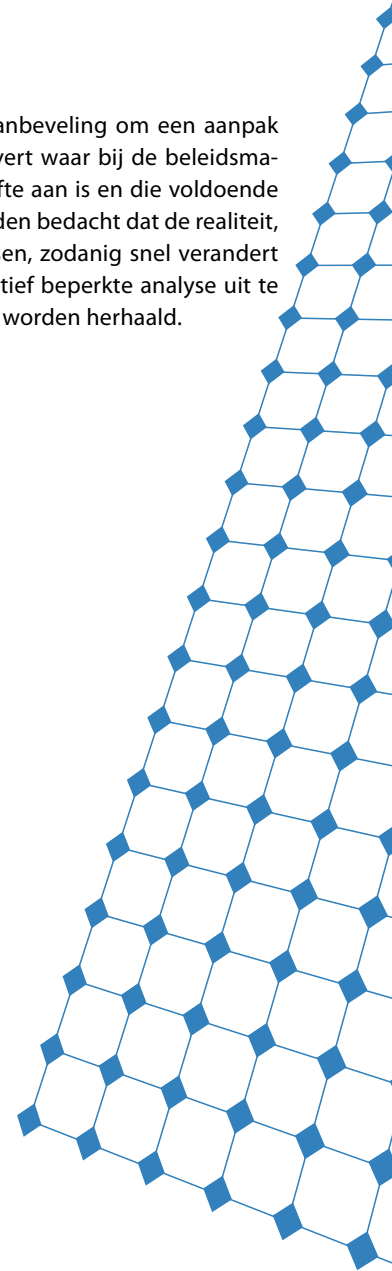
Een implicatie van deze zienswijze is dat het ontwerpen en uitvoeren van innovatieprogramma's sterk gekoppeld is aan een collectief leerproces. Het gaat dus niet alleen om de min of meer traditionele functies van monitoring, zoals meten, beschrijven en beoordelen, maar vooral om het leren en reflecteren.

Reflectieve Monitoring neemt het leren en reflecteren als uitgangspunt. Dit heeft consequenties voor wat en hoe we willen meten, beschrijven en (be)oordelen. Voor een dergelijke monitoring wordt niet alleen informatie verzameld die nodig is voor verantwoording richting overheid, maar juist ook voor het programmamanagement zelf. Door tussentijds de voortgang en zwakke plekken zichtbaar te maken biedt Reflectieve Monitoring de mogelijkheid om beleid tussentijds bij te sturen om daarmee de uiteindelijke impact te versterken.

Een beleidsprogramma kent verschillende fasen. Ruwweg kunnen we onderscheid maken tussen ontwerp, uitvoering en afronding. Reflectieve Monitoring kan worden ingezet in ieder van deze fasen. Box 1 geeft hiervan een beschrijving met enkele voorbeelden uit de praktijk.

In het algemeen geldt dat Reflectieve Monitoring op verschillende detailniveaus kan worden opgezet en uitgevoerd uiteenlopend van een kwalitatieve quickscan tot kwantitatieve analyse op basis van uitgebreid onderzoek. Hoe hoger het detailniveau hoe vollediger en betrouwbaarder de resultaten zullen zijn. In de praktijk zullen budgetten en doorlooptijd

beperkt zijn. Het verdient dan aanbeveling om een aanpak te kiezen die de informatie oplevert waar bij de beleidsmaker / programmamanager behoefte aan is en die voldoende betrouwbaar is. Hierbij moet worden bedacht dat de realiteit, als het gaat om innovatieprocessen, zodanig snel verandert dat het vaak goed is om een relatief beperkte analyse uit te voeren die dan wel periodiek kan worden herhaald.



Box 1 Plaats van Reflectieve Monitoring in de beleidscyclus

Ontwerpen en programmeren

De Reflectieve Monitoring levert in deze fase een toegevoegde waarde door richting te geven aan de opzet van het innovatieprogramma. De monitor is gevoelig voor zaken als de ontwikkelingsfase van technologie, de belangrijke spelers in de markt, de krachten en belemmeringen die zich voordoen met bestaande regelgeving, etc. In 2010 is de methodiek bijvoorbeeld ingezet ten behoeve van de Proeftuin Biobrandstoffen (hoge blends) en Biogas. Uit de monitoring bleek toen dat deze biobrandstoffen, in technisch opzicht, al klaar waren voor markttoepassing. Het ontwerp van de proeftuin is toen zodanig aangepast dat juist de marktintroductie centraal staat, in tegenstelling tot zaken als kennisontwikkeling en -uitwisseling.

Uitvoering en bijsturen

Tijdens de uitvoering van een innovatieprogramma wordt periodiek in beeld gebracht waar de belangrijke veranderingen hebben plaats gevonden ten opzichte van het jaar daarvoor. De optimale frequentie en diepgang van de monitor hangt af van de inhoud. Voor een innovatieprogramma dat bijvoorbeeld vier jaar loopt is een jaarlijkse monitor geen overbodige luxe. Op die manier is er voldoende tijd om verandering te meten en nog de mogelijkheid voor bijsturing. Zo is de Reflectieve Monitoring van het innovatieprogramma Kas als Energiebron, in 2010, mede gebruikt om het jaarplan van dit programma voor 2011 te schrijven. In de periode 2011-2014 zal de Reflectieve Monitoring jaarlijks worden ingezet voor de Innovatie Agenda Energie in de Gebouwde Omgeving.

Evaluëren en doorontwikkelen

Reflectieve Monitoring kan ook worden ingezet ter evaluatie van een innovatieprogramma. Strikt genomen verandert er daarbij niets aan de opzet van de methodiek. Het kan wel zijn dat er behoefte bestaat aan aanvullende indicatoren voor het meten van de impact van een innovatieprogramma. In dit stadium is er immers, als het goed is, de nodige maatschappelijke impact gerealiseerd.

2.2 Innovatiesystemen en Reflectieve Monitoring

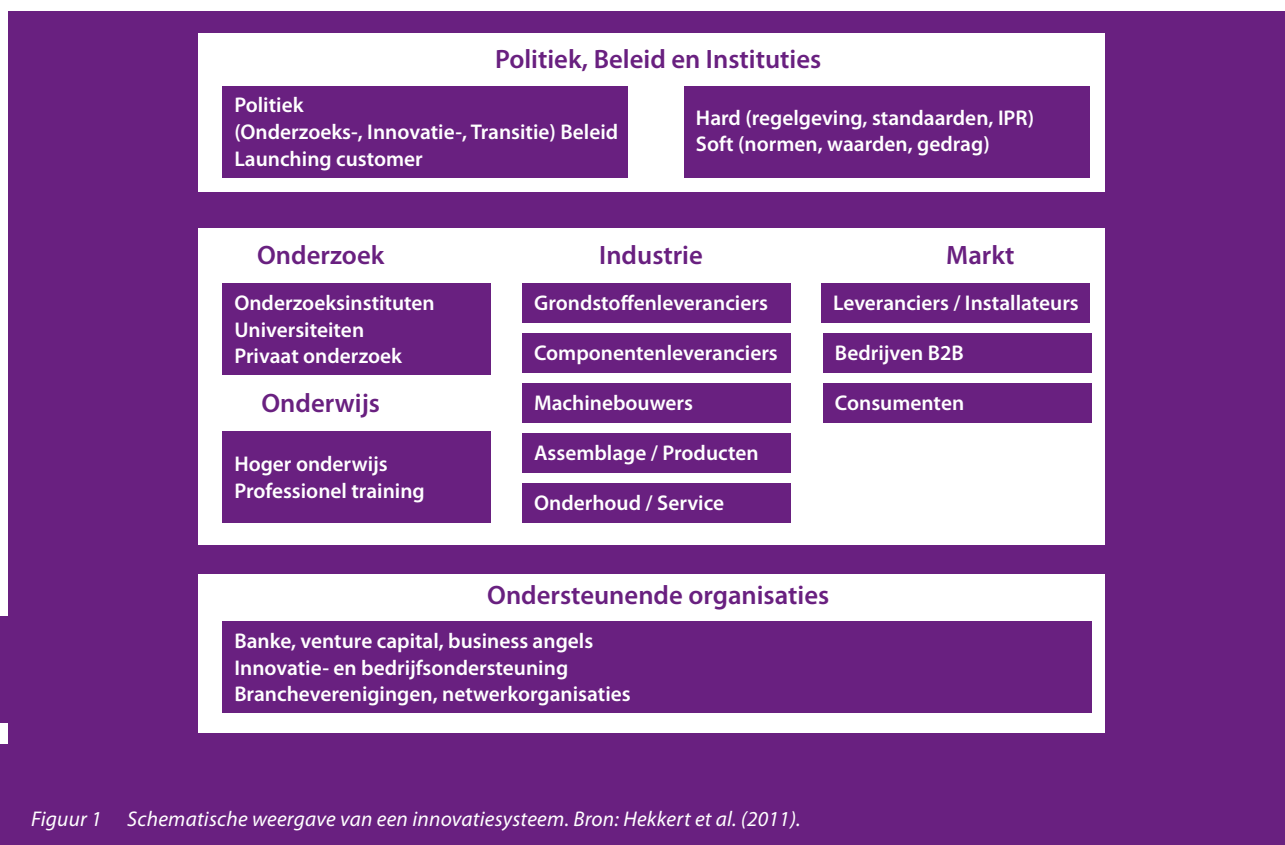
De theoretische basis voor de Reflectieve Monitoring van innovatiebeleid is de Innovatie Systeem Analyse (ISA). Simpel gezegd is de ISA een zienswijze die helpt bij het begrijpen van (en grip krijgen op) complexe innovatieprocessen. Het gaat in dit verband om innovatieprocessen die ingrijpen op kennis en techniek maar ook op markten, regelgeving en zelfs politiek.

De ISA kan worden gezien als een kritische tegenhanger van het traditionele 'lineaire' innovatiemodel. Dit traditionele model suggereert dat een innovatietraject begint met een uitvinding in het laboratorium, die vervolgens verder wordt ontwikkeld door de industrie en daarna wordt geaccepteerd door de consument. Volgens dit denkmodel wordt innovatiebeleid doorgaans ingezet op ondersteuning van Research & Development (technology push) of van marktvorming (demand pull). In de praktijk leidt deze benadering echter tot ernstige tekortkomingen. Eenzijdige 'technology push' leidt zelden tot successen in de markt, terwijl een eenzijdige 'market pull' doorgaans de meest marktrijpe technologieën bevordert, terwijl veelbelovende, embryonale technologieën 'op de plank' blijven liggen.

Wetenschappelijk onderzoek naar innovatiesystemen heeft de laatste jaren waardevolle nieuwe inzichten opgeleverd die in innovatiebeleid hun ingang hebben gevonden. Uitgangspunt hierbij is dat het succes van innovaties niet alleen wordt bepaald door de technologische en economische karakteristieken, maar ook door de kwaliteit van de interacties binnen het systeem van actoren (bedrijven, overheden, kennisinstellingen, maatschappelijke groepen), instituties (regels, wetten, routines) en technologieën.

In een goed werkend innovatiesysteem zijn de verschillende elementen, de actoren, instituties en technologieën min of meer op elkaar afgestemd. Bij systeeminnovaties is het vaak zo dat deze interacties nog nauwelijks bestaan. Het innovatiesysteem is dan nog in ontwikkeling. Een ISA biedt inzicht in de stand van zaken rondom deze ontwikkeling door de elementen en hun ontwikkeling te beschrijven en te analyseren.

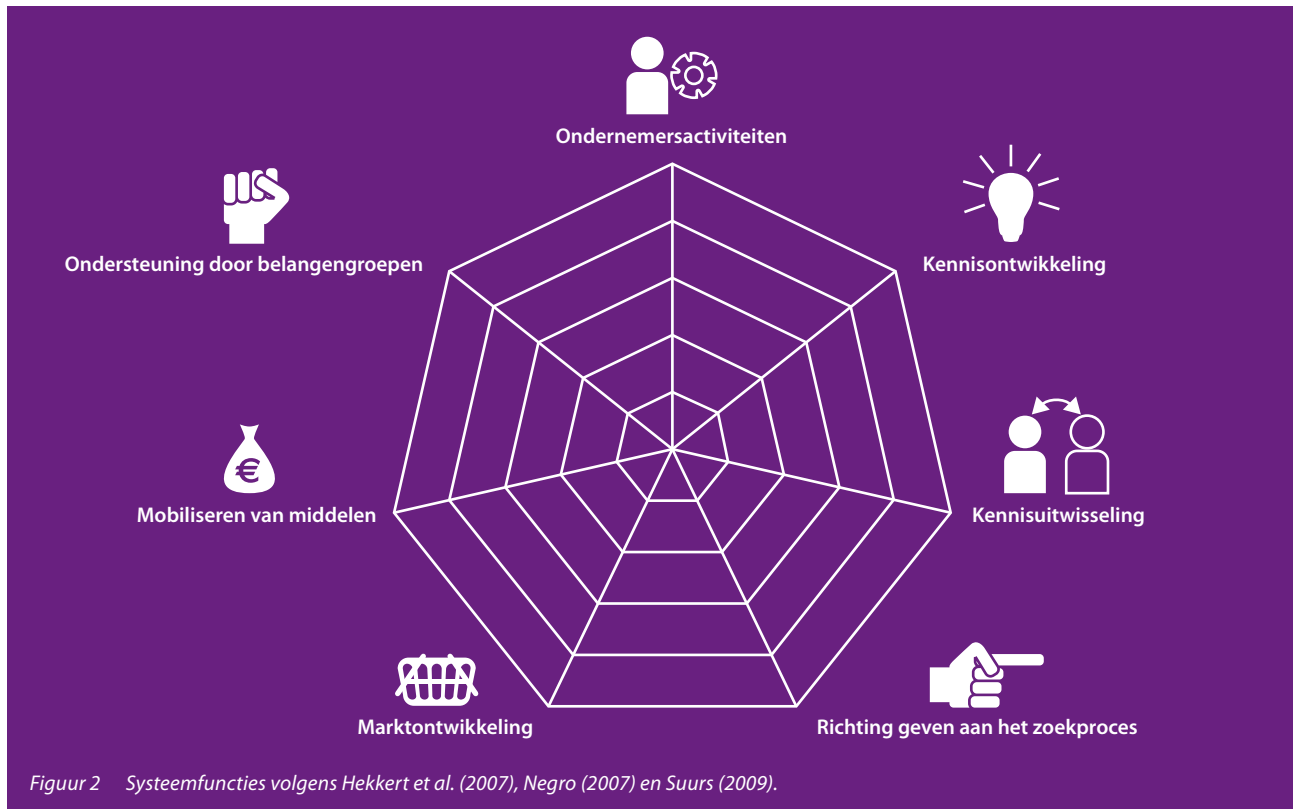
Er zijn verschillende aanliegroutes voor het analyseren van een innovatiesysteem. Voor het doel van Reflectieve Monitoring hanteren we de zogenaamde 'functionele' benadering. Box 2 geeft uitleg over andere mogelijkheden.



Figuur 1 Schematische weergave van een innovatiesysteem. Bron: Hekkert et al. (2011).

De functionele benadering biedt een dynamische zienswijze door innovatieprocessen te belichten vanuit een zevental systeemfuncties, ofwel sleutelprocessen. Deze systeemfuncties dienen voldoende sterk ingevuld te zijn, om innovaties hun weg te laten vinden naar marktgerichte toepassingen. Voor iedere systeemfunctie kan worden ingeschat of deze voldoende sterk is ingevuld. Dit doen we door krachten en belemmeringen te benoemen. Figuur 2 geeft een verbeelding van deze systeemfuncties. In onderstaand kader worden ze nader beschreven. Onderstaande overzicht geeft een beschrijving van deze systeemfuncties.

De opbouw van een innovatiesysteem komt in een versnelling wanneer de systeemfuncties elkaar versterken. Voor zo'n samenspel van elkaar versterkende systeemfuncties is het woord innovatiemotor geïntroduceerd. Er zijn tot nu toe vier verschillende innovatiemotoren onderscheiden (zie Suurs, 2009). Een belangrijke conclusie uit het onderzoek tot nu toe, is dat er zwakke en sterke innovatiemotoren bestaan. Sterke motoren zijn aanwezig in ontwikkelde innovatiesystemen: dat wil zeggen met een werkende technologie, een goed georganiseerd veld en een duidelijke markt vraag. Voor een opkomend innovatiesysteem is het van belang te weten dat het



systeem in ontwikkeling moet worden gebracht door zwakke motoren alvorens er sterke motoren kunnen ontstaan.

Kennisontwikkeling

Kennisontwikkeling is essentieel voor het ontwikkelen van nieuwe producten en diensten. Dit kan zowel fundamentele kennis zijn maar ook een nieuw inzicht ten aanzien van het combineren van verschillende al bestaande kennisdoelmeinen.

Kennisverspreiding

Verspreiding van kennis versnelt het kennisontwikkelingsproces en draagt bij aan positieve verwachtingen rondom een technologie. Het voorkomt dat het wiel telkens opnieuw uitgevonden dient te worden.

Ondernemersactiviteiten

Zonder ondernemers bestaat er eigenlijk geen innovatie. Zij durven de financiële risico's te nemen en proberen nieuwe kennis om te zetten in succesvolle producten of diensten.

Mobiliseren van middelen

Voor innoveren is financieel en menselijk kapitaal nodig. Veel goede ideeën stranden omdat ondernemers niet in staat zijn voldoende (risico) kapitaal te bemachtigen. Radicaal andere innovatierichtingen vragen ook vaak om hele andere kennis en vaardigheden van personeel.

Marktvorming

Het bestaan van een markt is een essentiële voorwaarde voor het slagen van een nieuw product. Er zijn dus activiteiten nodig om in eerste instantie een kleine (niche) markt te creëren om in een later stadium een grotere markt te kunnen openen.

Richting geven aan het zoekproces

Een innovatietraject wordt pas succesvol indien voldoende enthousiaste actoren het traject ondersteunen. Daarvoor is het belangrijk dat de richting van verandering duidelijk is gearticuleerd en aansprekend is. Verwachtingen spelen hierbij een belangrijke rol.

Ondersteuning door belangengroepen

Bestaande sectoren met grote belangen zijn vaak goed georganiseerd en hebben veel invloed in beleidsprocessen. Om nieuwe opties een kans te laten bieden is het dan ook van groot belang dat lobby activiteiten plaatsvinden die ruimte voor vernieuwing creëren.

De opeenvolging van innovatiemotoren laat zien hoe in iedere volgende fase in het innovatieproces meer kracht en momentum wordt gegenereerd. In een vroege fase van het innovatieproces zijn toevalligheden en externe factoren nog van grote invloed, maar naarmate het innovatieproces vordert en het innovatiesysteem als geheel meer volwassen wordt, neemt die gevoeligheid voor externe factoren af.

Het inschatten van de systeemfuncties van een innovatiesysteem vraagt inzicht en ervaring van de analist(en). Om te beoordelen of de functies goed of minder goed scoren vergelijkt de analist de invulling van de systeemfuncties met die van andere innovatiesystemen. Opvallend in de reeds uitgevoerde voorbeelden van Reflectieve Monitoring waren bijvoorbeeld de hoge score op functie Kennisuitwisseling in de tuinbouwsector (Kas als Energiebron) middels een netwerk van Universiteit, adviseurs en tuinderorganisaties). Dit netwerk is sterker ontwikkeld dan in andere sectoren.

Box 2 Structuur en functies van het innovatiesysteem

Er zijn ruwweg twee aanliegroutes voor het bestuderen van innovatiesystemen. Enerzijds is er de mogelijkheid om een, zo volledig mogelijk, beeld te schetsen van de elementen in het systeem. Deze benadering resulteert in een overzicht van alle relevante actoren, instituties en technologieën in hun onderlinge samenhang. Er zijn hiervoor diverse geschikte onderzoeksmethoden. Voor een helder overzicht, zie: Hekkert et al., 2011. Als we het hebben over de elementen en hun samenhang, dan hebben we het over de structuur van een innovatiesysteem.

De tweede aanliegroute is gericht op de analyse van die activiteiten in het systeem die noodzakelijk zijn voor het ontwikkelen en in de markt zetten van innovaties. Een dergelijke analyse biedt inzicht in de ontwikkeling van die activiteiten en hun onderlinge samenhang. De analyse laat zien of deze activiteiten al dan niet goed lopen. Als we het hebben over activiteiten dan hebben we het over de functies van een innovatiesysteem.

Inzicht in het functioneren van een innovatiesysteem geeft feitelijk weer wat het systeem doet. Dit hangt uiteraard direct samen met de toestand van de structuur op een bepaald moment in de tijd. Neem de situatie waarin binnen een innovatiesysteem onvoldoende kennisuitwisseling plaats vindt. Dit gebrek aan activiteit kan dan worden verklaard door naar structuurkenmerken te verwijzen, bijvoorbeeld door uit te leggen dat er bepaalde actoren ontbreken (e.g. universiteiten of kennisinstituten), dat regelgeving belemmerend werkt (e.g. intellectueel eigendomsrecht) of dat de bestaande cultuur samenwerking tegenhoudt (bedrijven die elkaar wantrouwen). De beide benaderingen staan dus niet los van elkaar. Voor Reflectieve Monitoring ligt het accent op het functioneren van een innovatiesysteem. Maar bij het verdiepen van de inzichten op het niveau van functies, wordt verwezen naar de structuur.

De ISA is bedoeld om zicht te krijgen op de belangrijkste krachten en belemmeringen voor innovatie. Naast een gestructureerd zicht op ontwikkelingen in het innovatiesysteem, biedt de ISA aanknopingspunten voor het inschatten van de impact van een innovatieprogramma. Dit biedt een overheid de mogelijkheid om het eigen instrumentarium specifiek te richten op het versterken van kansen en het wegnemen van belemmeringen.



Box 3 Kwaliteiten en vaardigheden die uitvoerders gezamenlijk moeten hebben

Kennis en expertise

Men heeft basiskennis over de wijze waarop innovatieprocessen verlopen (interactief, niet-lineair, meerdere niveaus). Men heeft affiniteit met het relevante innovatiegebied en ervaring met de relevante beleidscontext (dit kan uiteraard per innovatieprogramma anders zijn).

Analyse- en communicatievaardigheden

Men is in staat om zich snel in te lezen en benodigde inhoudelijke kennis eigen te maken. Men kan interviews voorbereiden en afnemen. Uitvoerders beschikken ook over de analysevaardigheden nodig om uiteenlopende vormen van informatie te verwerken te vertalen naar strategische inzichten.

Procesbegeleiding

Men is vaardig in het begeleiden van discussiesessies in groepen van 20+ mensen.

Toegang tot netwerken

Men heeft toegang tot relevant netwerken, zowel in de markt als op het gebied van kennisontwikkeling en beleid. De opdrachtgever (beleidsmedewerker / programmamanager) speelt hierin ook een belangrijke rol.

Meekrijgen opdrachtgever

Opdrachtgevers dienen aangehaakt te worden en te blijven bij het proces. Dit vraagt om passende vaardigheden op het gebied van projectmanagement.

3 Werkwijze: Reflectieve Monitoring

De Reflectieve Monitoring is de afgelopen jaren met succes toegepast in diverse innovatieprogramma's. Iedere keer verliep dit, afhankelijk van de opdracht, op een net iets andere wijze. Toch zijn er enkele stappen te onderscheiden die steeds terugkomen. Deze stappen zijn in dit boekje vastgelegd in de vorm van een instructie.

Voor een succesvolle toepassing van Reflectieve Monitoring is het cruciaal dat de monitor wordt ingebed in een goed georganiseerd proces. De uitvoerders van de methodiek dienen tezamen over enkele kwaliteiten en vaardigheden te beschikken. Box 3 geeft op dit vlak enkele richtlijnen.

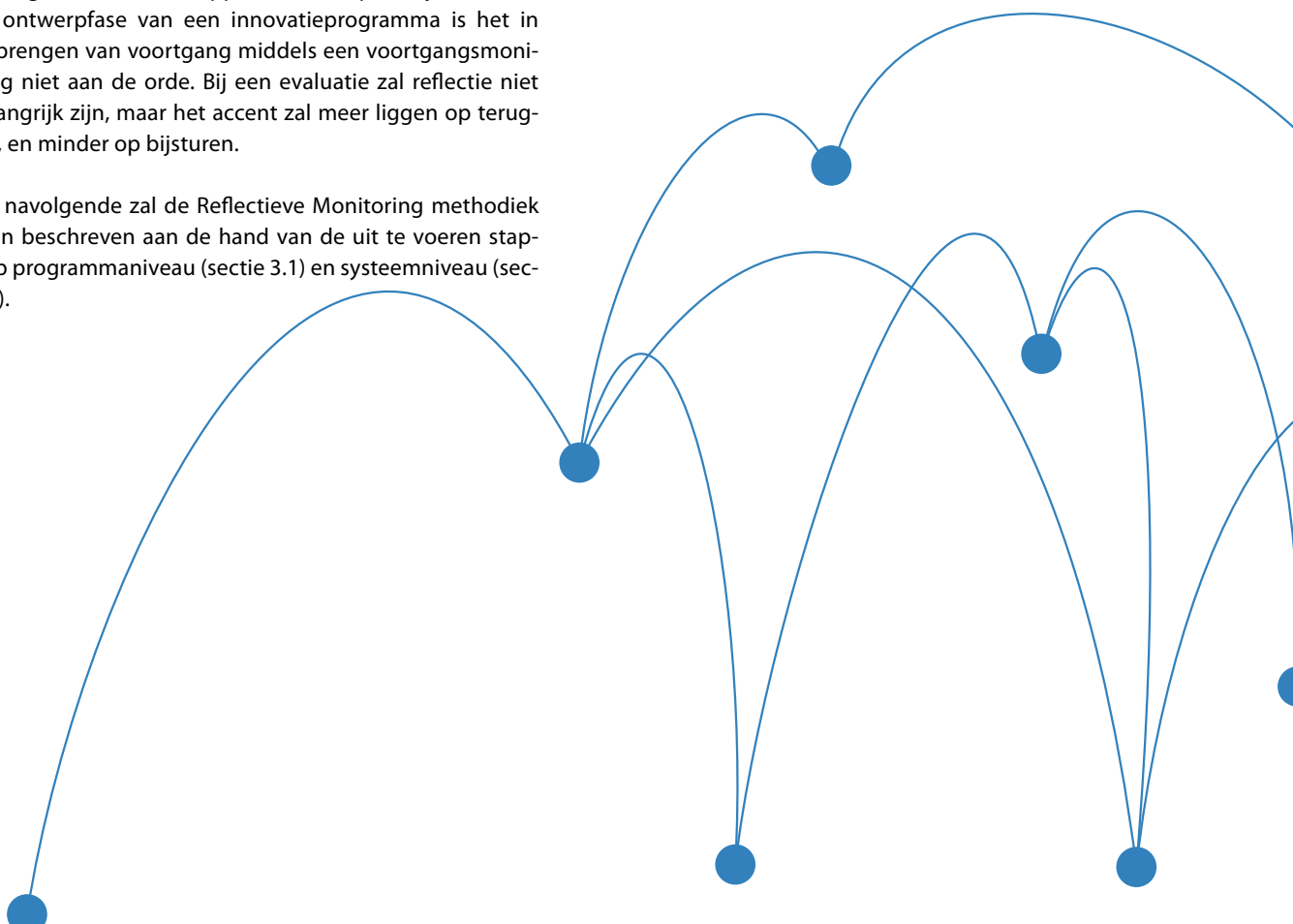
	Onderdeel methodiek	Monitor activiteit
Programmaniveau	Actuele beschrijving innovatieprogramma	<ul style="list-style-type: none"> • Afbakening van het innovatieprogramma. • Informatie over de lange termijn visie en het doel. • Beschrijving betrokken spelers, projecten en (beleids) activiteiten.
	Voortgang innovatieprogramma	<ul style="list-style-type: none"> • Zicht op voortgang in relatie tot doelen. • Inzicht in vraagstukken en onvoorziene omstandigheden bij uitvoering.
Systeemniveau	Omgevingsverkenning / Innovatie Systeem Analyse	<ul style="list-style-type: none"> • Schets van actuele ontwikkelingen in het innovatiesysteem waarop het programma is gericht. • Beschrijving van de mate waarin de verschillende functies in het innovatiesysteem zijn ingevuld. • Schets van krachten en belemmeringen bij de verschillende functies van het innovatiesysteem.
	Reflectieve dialoog	<ul style="list-style-type: none"> • Verdieping, duiding en prioritering van bovengenoemde zaken. • Bijstelling van doelen, (beleids)activiteiten (en eventueel projecten) binnen het innovatieprogramma.

Tabel 1 Werkwijze Reflectieve Monitoring.

Inhoudelijk bestaat de methodiek ruwweg uit twee onderdelen. Enerzijds is deze erop gericht de resultaten in kaart te brengen van het innovatieprogramma, en anderzijds op het duiden van de resultaten in termen van uitkomsten en impact op het innovatiesysteem. Tabel 1 geeft een schematische uitwerking van dit idee. De tabel geeft ook inzicht in de activiteiten behorende bij de verschillende niveaus van monitoring.

Hierbij moet worden opgemerkt dat het in sommige situaties niet nodig is om al deze stappen te doorlopen. Bijvoorbeeld, in de ontwerpfase van een innovatieprogramma is het in kaart brengen van voortgang middels een voortgangsmonitor nog niet aan de orde. Bij een evaluatie zal reflectie niet onbelangrijk zijn, maar het accent zal meer liggen op terugkijken, en minder op bijsturen.

In het navolgende zal de Reflectieve Monitoring methodiek worden beschreven aan de hand van de uit te voeren stappen op programmaniveau (sectie 3.1) en systeemniveau (sectie 3.2).



3.1 Programmaniveau: Beschrijving en Voortgang

Het innovatieprogramma vormt het ankerpunt voor de Reflectieve Monitoring. Een goede analyse begint daarom met het benoemen van de reikwijdte van het te monitoren innovatieprogramma en de daarbij gestelde doelen. Dit kan per innovatieprogramma sterk verschillen. Enkele voorbeelden uit de praktijk:

- Stimuleren duurzame glastuinbouw door middel van ontwikkeling en markttoepassing van energiezuinige teeltconcepten in Nederland.
- Stimuleren duurzame mobiliteit door middel van markttoepassing hogere blends biobrandstoffen in Nederland.

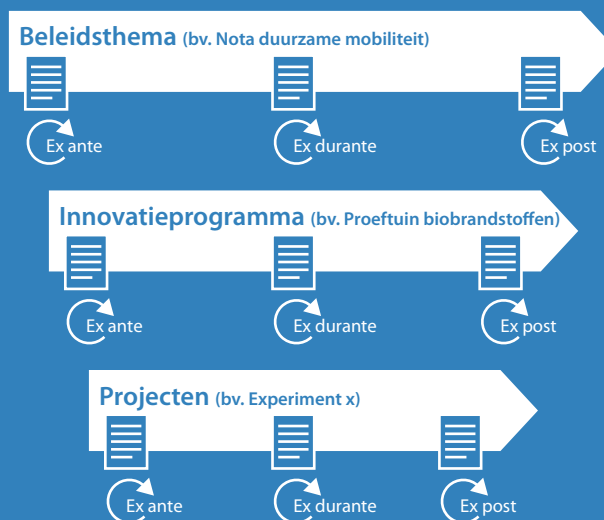
- Stimuleren werkgelegenheid en ondernemerschap in de provincie Overijssel door middel van kennisvalorisatie rondom nanotechnologie.
- Stimuleren verregaande energiereductie in de gebouwde omgeving in Nederland.

De doelen, alsmede de onderliggende beleidsmotivatie, van innovatieprogramma's zijn zeer divers, zowel qua inhoud als qua niveau. In het ene geval gaat het om de ontwikkeling en toepassing van één technologie. In een ander geval gaat het om de hele Nederlandse bouwsector.

Box 4 Monitoring van activiteiten op drie niveaus

Elk nieuw kabinet kiest, in samenspraak met marktpartijen, de beleidsthema's voor de komende regeringsperiode (niveau 1). Deze beleidsthema's vormen de programmatische lijn waarover beleidsuitvoerders jaarlijks rapporteren aan de overheid en waarover de overheid verantwoording aflegt aan de Tweede Kamer. Het AgentschapNL heeft hier toe de Innovatiesensor ontwikkeld.

Per beleidsthema, meestal een energiemarkt, worden ambities geformuleerd voor de lange termijn (2030) en de middenlange termijn (2020). Op basis van deze ambities worden verschillende routekaarten of transitiepaden geformuleerd. De overheid gebruikt deze routekaarten als basis voor het ontwerpen van innovatieprogramma's (niveau 2) die op hun beurt de basis vormen voor de selectie van projecten (niveau 3), veelal binnen subsidietenders.



Doel	Proeven doen met de ontwikkeling en toepassing van een flexibele infrastructuur voor aardgas/groen gas en hogere blends biobrandstoffen in automobilititeit.
Beleid	Nederland wil in 2020 één van de meest efficiënte vervoerssystemen in Europa hebben, met een grote inzet van duurzame, klimaatneutrale brandstoffen. Door schone brandstoffen en motoren wordt de bijdrage aan luchtkwaliteitsproblemen (fijnstof en NO _x) sterk beperkt en wordt de CO ₂ -uitstoot van voertuigen aanzienlijk verminderd. De programma's 'Schoon en Zuinig' en 'De Auto van de Toekomst Gaat Rijden' zijn erop gericht deze ambitie waar te maken.
Klant	Zakelijke klanten; nader marktonderzoek volgt.
Afzetmarkt	Regionale (early adopters binnen) zakelijke wagenparkbeheerders zoals taxibedrijven, leasemaatschappijen en lokale overheden.
Netwerk	Tankstationhouders, brandstof en gasdistributiebedrijven werken samen aan lokale tankinfrastructuur voor: Wagenparkbeheerders, voertuigleveranciers, service en onderhoudbedrijven werken samen aan nieuwe groene vervoersconcepten.
Ondernemerschap	Nieuwe groene vervoersconcepten binnen het zakelijk vervoer Hogere exploitatie tankstationhouders, betere afzet brandstof en gasdistributiebedrijven en extra werkgelegenheid bouw en aannemersbedrijven.
Kennis	Belangrijke kennisvragen liggen op het gebied van: Benodigde pompinfrastructuur Energiegebruik en actieradius Ervaringscijfers voor exploitatie auto's en tankstations Gebruikerservaringen met nieuwe groene vervoersconcepten
Hulpbron	Een flexibele infrastructuur voor aardgas/groen gas in mobiliteit. Een intelligent (software) systeem voor vraag-aanbod optimalisering, branding, marketing en PR
Tender/regeling	Tankstations alternatieve brandstoffen (TAB) Rijden op biogas en hogere blends biobrandstoffen

Tabel 2 Proeftuin rijden op biogas en hogere blends biobrandstoffen (anno 2011).

De methodiek brengt structuur aan in deze realiteit door activiteiten te onderscheiden op drie niveaus. We maken onderscheid naar beleidsthema, innovatieprogramma en projecten; zie Box 4. Deze indeling komt ruwweg overeen met specifieke sturingsvragen die spelen bij verschillende opdrachtgevers. Zo zijn beleidsmakers primair verantwoordelijk voor het beleidsthema en programmacoördinatoren voor het innovatieprogramma.

De Reflectieve Monitoring richt zich primair op activiteiten die rechtstreeks verband houden met de voortgang van een innovatieprogramma en daaronder vallende projecten. Deze activiteiten dienen beschouwd te worden in het licht van een bredere ontwikkeling (o.a. alle activiteiten behorende bij het beleidsthema). Dit is het idee achter de Omgevingsverkenning en Reflectieve Dialoog (zie Sectie 3.2).

Voor de Beschrijving en Voortgang van het innovatieprogramma gebruikt AgentschapNL een zogenaamd programmaformulier (zie tabel 2 voor een ingevuld voorbeeld). Dit format geeft een jaarlijks overzicht van alle relevante programma-activiteiten. De hier gehanteerde indeling is gebaseerd op de Innovatie Systeem Analyse en maakt het derhalve relatief eenvoudig om programma-activiteiten (in een later stadium) in verband te brengen met de toestand van de systeemfuncties zoals weergegeven de Omgevingsverkenning (zie Sectie 3.2).

Het programmaformulier geeft overzicht in de breedte van een programma. Daarnaast is het van belang om ook dieptekennis te verkrijgen door inzicht in de projecten. Dit kan worden verkregen door middel van:

- Interviews met programmacoördinatoren en penvoerders.
- Analyse van projectrapportages / projectverslagen.

3.2 Systeemniveau: Omgevingsverkenning en Reflectieve dialoog

De basis voor de Omgevingsverkenning en Reflectieve dialoog wordt gevormd door de Innovatie Systeem Analyse (ISA). Het doel van de Innovatie Systeem Analyse, zoals deze hier wordt toegepast, is het in kaart brengen van krachten en belemmeringen in de invloedssfeer van het innovatieprogramma. De analyse wordt hieronder beschreven aan de hand van de drie onderdelen: de Voorbereiding en afbakening, de Omgevingsverkenning en de Reflectieve dialoog.

Onderdeel 1. Voorbereiding en afbakening

Het is van belang om te beschrijven hoe het innovatiesysteem er uit ziet. Dit afbakeningsvraagstuk is in theorie bijzonder ingewikkeld want er is in de realiteit geen harde grens die het innovatiesysteem onderscheidt van de rest van de wereld. Daarom is het van belang om enkele praktische regels te volgen:

1 *Volg de actoren*

Bij de afbakening is het in eerste instantie van belang om na te gaan welke actoren binnen de invloedssfeer van het innovatieprogramma vallen. Waar ligt de grens van het innovatiesysteem. Deze vraag wordt beantwoord in overleg met betrokken beleidsmakers en zo nodig enkele domeinexperts. Er wordt dan uiteindelijk aan de hand van Figuur 1 een lijst van relevante partijen opgesteld. In theorie is deze lijst oneindig dus het is zaak om enkele beperkingen te hanteren, bijvoorbeeld:

- Focus op Nederlandse actoren
- Focus op ondernemers / bedrijven
- Focus op koplopers
- Focus op één deeltechnologie (zie hieronder)
- Focus op één toepassingsdomein (zie hieronder)

2 *Kies een indeling*

Vaak is het zo dat een innovatieprogramma meerdere innovatiesporen of innovatiethema's 'bedient'. In dat geval is het van belang om een afweging te maken tussen de mogelijkheid één integrale analyse uit te voeren of meerdere separate analyses. Het afbakenen van een innovatiesysteem vindt plaats op basis van inhoudelijke maar ook pragmatische overwegingen:

Inhoudelijk gezien is het van belang om zicht te hebben op zowel de kennisbasis van een technologie als het toepassingsdomein. Wie ontwikkelt het en wie gebruikt het? Gaat het om de vernieuwing / verbetering van een markt of energiesysteem? Als geldt dat de kennisbasis en het toepassingsdomein voor twee technologieën gelijk zijn, dan is een integrale analyse zonder meer mogelijk. In dat geval hebben we te maken met grotendeels de zelfde set van actoren. Als er grote verschillen

Bij het afbakenen van de monitor over de Proeftuin hogere blends biobrandstoffen en biogas is gekozen voor een integrale analyse. Inhoudelijk waren er grote verschillen tussen verschillende typen biobrandstoffen. Het toepassingsdomein van verschillende brandstoftechnologieën is weliswaar gelijk maar de kennisbasis niet (eerste generatie en tweede generatie). Vanuit een pragmatisch perspectief (er was één programmamanager verantwoordelijk voor deze proeftuin en deze persoon had de taak om één beleidsprogramma te formuleren) was het nuttig om één analyse uit te voeren. Tijdens het proces bleek echter dat de reflectie eigenlijk over verschillende innovatiesystemen ging waarover aparte beoordelingen van toepassing waren. Uiteindelijk is hiermee in de analyse rekening gehouden door het onderscheid tussen de brandstoftypen, waar relevant, te benadrukken.

zijn op één van beide punten dan zal een integrale analyse nog steeds mogelijk zijn. Toch verdient het dan aanbeveling om in de analyse extra aandacht te besteden aan dit onderscheid.

Pragmatisch gezien staat de vraag en context van de opdrachtgever centraal. In de praktijk kan het zo zijn dat een beleidsprogramma niet gericht is op een inhoudelijk netjes afgebakend innovatiegebied. Toch is het van belang om de doelstellingen en context van een innovatieprogramma niet uit het oog te verliezen. De programmamanager en de verantwoordelijke beleidsmakers zullen uiteindelijk toch een integraal beleidsportfolio moeten ontwikkelen.

3. *Schaal*

Bovenstaande regels werken goed voor de analyse van innovatiesystemen rondom specifieke technologieën. Hoe specifiek de kennisbasis en het toepassingsdomein van een innovatie kan worden gekarakteriseerd (Wie ontwikkelt het en wie gebruikt het?), hoe scherper de analyse. Toch blijkt uit ervaringen in de praktijk dat de ISA ook kan worden toegepast op sectoren, regio's of kennisclusters. Het afbakeningsvraagstuk, en ook de analyse zelf, wordt dan complexer. Dit vraagt om maatwerk op basis van specialistische kennis.

Onderdeel 2. Omgevingsverkenning

De omgevingsverkenning is de inhoudelijke component van de Innovatie Systeem Analyse. Feitelijk gaat het hier om een onderzoek naar de actuele stand van zaken van het innovatiesysteem dat onderwerp is van beleid. De omgevingsverkenning kent drie methodische stappen: bronnenonderzoek, interviews en verslaglegging. De stappen kennen een volgtijdelijkheid maar in de praktijk kan het zijn dat ze (deels) parallel lopen.

1 *Bronnenonderzoek*

De eerste stap is een verkenning op basis van beschikbare studies, beleidsnota's, artikelen. Op deze wijze wordt zoveel

mogelijk actuele informatie verzameld. De volgende vragen staan hierbij centraal:

- Over welke technologie hebben we het precies?
- In welke ontwikkelingsfase bevindt de technologie zich?
- Wie zijn de belangrijkste actoren en wat is hun positie in het innovatiesysteem?
- Welke regelgeving is bevorderend en welke is belemmerend?

De informatie uit de programmamonitor is voor het bronnenonderzoek zeer belangrijk. Het innovatieprogramma vormt immers het ankerpunt voor de omgevingsverkenning. Vaak is het ook handig om het onderzoek te starten door één of twee verkennende gesprekken te voeren met domeinexperts. Op basis van deze verkenning wordt een schets gemaakt van het innovatiesysteem. De informatie wordt geordend en gecategoriseerd naar de zeven systeemfuncties. Het bronnenonderzoek is bedoeld om een eerste beeld te schetsen van het innovatiesysteem. Vaak geeft het resultaat ook al een idee van de belangrijke krachten en belemmeringen in het systeem.

2 *Interviews*

Met een serie interviews is het mogelijk om het beeld te toetsen en te verrijken met expert judgements. Over het algemeen is een serie van 10-20 interviews voldoende om een beeld te krijgen van de belangrijkste krachten en belemmeringen die spelen. De interviewrespondenten worden zodanig geselecteerd dat ze samen een afspiegeling vormen van het innovatiesysteem.

De respondenten voldoen aan de volgende criteria:

- De betrokken personen zijn ervaren en kundig op het relevante kennisgebied
- De betrokken personen zijn in staat om op strategisch niveau na te denken over ontwikkelingen op het gebied van technologie, beleid, markt

- De betrokken personen zijn in staat boven hun eigen belang uit te stijgen
- Als groep dienen de personen samen een breed beeld te geven van actuele ontwikkelingen en issues. Dit betekent dat de samenstelling voldoende divers moet zijn wat betreft discipline en maatschappelijke geleiding en betrokkenheid.

De omgevingsverkenning kent een welhaast natuurlijke bias richting belemmeringen. Vooral de functies die niet goed ingevuld zijn komen naar voren. Het is zaak om als input voor de reflectieve dialoog een evenwichtige rapport te maken, met voldoende aandacht voor de voortgang van een programma, de functies die goed lopen en de functies die minder goed lopen. Deze les kwam onder andere uit de Reflectieve monitoring van Elektrisch Rijden, waar de rapportage grotendeels inging op een aantal minder goed lopende systeemfuncties. Dit leidde in de Reflectieve Dialoog aanvankelijk tot weerstand van zowel stakeholders als programmamanagers. Men herkende zich niet in de rapportage.

Het bronnenonderzoek vormt de basis voor de interview vragen. De vragen zijn gebaseerd op de zeven systeemfuncties zoals weergegeven in het voorgaande hoofdstuk. De vragen dienen toegespitst te worden op de inhoudelijke kenmerken van het innovatiesysteem in kwestie. De interviews zijn semi-structureerd opgezet zodat er ruimte blijft voor inzichten die niet in structuur van de vragenlijst passen. In de praktijk betekent dit dat de vragen zoveel mogelijk open gesteld worden en eerder dienst doen als denkkader dan als checklist.

3 Verslaglegging

De omgevingsverkenning resulteert in een beeld van de belangrijkste krachten en belemmeringen in het innovatiesys-

teem. De krachten en belemmeringen worden per systeemfunctie benoemd. Onderdeel van dit beeld vormt ook het innovatieprogramma (en de voortgang daarvan) dat centraal staat in de monitor. De resultaten worden vastgelegd in een verslag of presentatie. Dit verslag moet worden gezien als tussenresultaat en niet als losstaande analyse; het vormt de basis voor de reflectieve dialoog.

Onderdeel 3. Reflectieve dialoog

Het doel van de reflectieve dialoog is de resultaten uit de omgevingsverkenning te duiden. Het gaat bij deze duiding primair om twee dingen:

Verdiepen en verrijken

De dialoog zoomt in op de issues die in de omgevingsverkenning als de meest belangrijke naar voren komen. Een aantal specifieke onderwerpen wordt daarbij uitgediept. De interviewronde laat meestal een aantal punten zien waarover tegengestelde opvattingen bestaan. In de dialoog worden de visies van verschillende experts met elkaar geconfronteerd. Dat leidt (naast een vaak boeiende discussie) tot meer inzicht en begrip van de verschillende stakeholders voor elkaars opvattingen en een verrijking van de resultaten uit de omgevingsverkenning.

Prioriteren en bijsturen

De resultaten uit de omgevingsverkenning vragen om een vertaling naar een handelingsperspectief. Hoe dit handelingsperspectief eruit ziet hangt van de specifieke vraagstelling af. In sommige gevallen is een prioritering van krachten en belemmeringen naar urgentie voldoende. In ander gevallen kan gewerkt worden aan de basis voor een actieplan met rolverdeling. In alle gevallen is het van belang dat deze doorvertaling wordt gedaan in samenspraak met betrokkenen. De dialoogvorm is hier passend omdat hiermee de mogelijkheid bestaat om te toetsen of voorgestelde acties, vanuit verschillende perspectieven, gedragen worden.

Voor het opzetten en uitvoeren van de reflectieve dialoog zijn drie methodische stappen van belang.: het samenstellen en uitnodigen van deelnemers, het opzetten van de sessie zelf en de verslaglegging. Hieronder worden deze stappen toegelicht:

Los van de doelen is in sommige gevallen simpelweg het bijeenkomen van verschillende stakeholders al een belangrijke meerwaarde van de Reflectieve Dialoog. Zo leverde de Reflectieve Monitoring voor geothermie een zeer enthousiaste groep stakeholders op die eerder nauwelijks met elkaar in discussie was over gemeenschappelijke belangen. Met name voor wat 'nieuwere' technologieën of sectoren kan dit belangrijk zijn.

1 Samenstelling reflectieve dialoog

De samenstelling van de deelnemers aan de reflectieve dialoog is afhankelijk van de doelstelling. Idealiter zijn dezelfde personen betrokken die ook voor de interviews zijn benaderd. Zij kunnen dan in de dialoog een toelichting geven op een eerder ingebrachte visie. Daarnaast is het van belang dat betrokken bestuurders en programmamanagers bij de dialoog aanwezig zijn. Zij zijn immers de belangrijkste 'gebruikers' van de monitorresultaten en zij zorgen voor actie.

Afhankelijk van het gewenste accent kan de dialoog meer of minder gericht worden op 'verdieping en verrijking' dan wel 'prioritering en bijsturing'. Als voor het laatste wordt gekozen, is de bezetting van voldoende beleidsverantwoordelijke partijen cruciaal om doorwerking van de resultaten te kunnen borgen.

Box 5 Kwantitatieve beoordeling van systeemfuncties

Om een samenvattend oordeel te kunnen geven over de wijze waarop het innovatiesysteem functioneert, kan gebruik worden gemaakt van kwantitatieve scores per systeemfunctie. Hiervoor zijn verschillende schalen mogelijk, bijvoorbeeld de volgende:

- 1) Zeer voldoende / bevorderend
- 2) Voldoende / bevorderend
- 3) Onvoldoende / belemmerend
- 4) Zeer onvoldoende / belemmerend
- 5) Weet ik niet / geen mening

Deze benadering is toegepast in het kader van de Innovatie Agenda energie in de Gebouwde Omgeving. De scores zijn via een survey-onderzoek afgeleid door voor iedere systeemfunctie enkele vragen te stellen aan een panel van

experts uit de bouwsector. Tijdens de reflectieve dialoog zijn alle scores gepresenteerd en besproken. De spreiding van scores laat zien in hoeverre er overeenstemming is over een bepaald oordeel.

Bij het kwantitatief beoordelen van systeemfuncties moet altijd rekening gehouden worden met de context van deze beoordeling. Zo is het van belang om rekening te houden met de ontwikkelingsfase waarin een innovatiesysteem zich bevindt. Voor jonge innovatiesystemen is het bijvoorbeeld niet te verwachten dat er hoog wordt gescoord op de functie Marktontwikkeling. In het algemeen verdient het aanbeveling om de kwantitatieve scores te beschouwen als samenvatting van inzichten. De Innovatie Systeem Analyse kan niet zonder het verhaal achter de getallen.

2 Werkvormen

Voor het realiseren van de benoemde doelen zijn diverse werkvormen mogelijk. Tot nu toe is gewerkt met groepen van 20-25 personen die voor een dagdeel (4 uur) bij elkaar komen. De sessie bestaat dan uit twee helften. De eerste helft is gericht op verdieping en verrijking. De tweede helft op prioriteren en bijsturen.

Gedurende de eerste helft worden de resultaten uit de omgevingsverkenning gepresenteerd en besproken. De zeven systeemfuncties bieden een logische structuur om dit te doen. Om praktische redenen kan het handig zijn om de resultaten te clusteren zodat er vier thema's zijn (en niet zeven).

Het is voor de eerste helft met name van belang om ruimte maken voor het uitwisselen van standpunten in het teken van verdieping en verrijking. Aanvullende inzichten worden verzameld op posters. Iedere poster geeft een weergave van de onderwerpen (belemmeringen maar ook krachten) behorende bij één of twee systeemfuncties.

Indien gewenst kan gekozen worden voor een insteek die resulteert in een kwantitatieve beoordeling van het innovatiesysteem. Het voordeel van deze benadering is dat zo een heldere ranking ontstaat over de verschillende systeemfuncties. Box 5 geeft aanknopingspunten voor de mogelijkheden van een kwantitatieve beoordeling.

De tweede helft van de reflectieve dialoog staat in het teken van prioriteren en bijsturen. Bij het prioriteren gaat het om het identificeren van de grondoorzaken die achter de belemmerende functies liggen. Voor het prioriteren wordt de deelnemers gevraagd om een setje stickers te plakken op een dusdanige wijze dat deze verdeeld worden over de verschillende onderwerpen. Dit stickeren is een hulpmiddel om na te gaan in hoeverre deelnemers een gedeeld beeld hebben over de prioriteiten.

Voor deze stap kunnen uiteraard verschillende spelregels worden bedacht. Het is bijvoorbeeld goed om onderscheid te maken tussen prioritering naar 'urgentie' en prioritering naar 'invloedsfeer'. Waar het gaat om urgentie staat de vraag centraal hoezeer het onderwerp van belang is voor het realiseren van de gekozen beleidsdoelstellingen. Het kan dan gaan om een zeer hardnekkige belemmering dan wel een kans die om korte-termijn interventies vraagt. Waar het gaat om de invloedsfeer staat de vraag centraal hoezeer het onderwerp kan worden beïnvloed door het innovatieprogramma dat centraal staat in de monitor.

Het verschil tussen urgentie en invloed wordt goed geïllustreerd door een voorbeeld uit de Reflectieve Monitoring van de Proeftuin hogere blends biobrandstoffen en biogas. In Europa wordt heftig gediscussieerd over de duurzaamheid van biobrandstoffen. Er is immers een groot ariaal nodig om gewassen te verbouwen voor biobrandstoffen. Daardoor kan op die plaatsen geen voedsel verbouwd worden. De Europese commissie werkt daarom aan duurzaamheidscriteria voor biobrandstoffen. Dit punt is zeer urgent voor het innovatiesysteem alleen vanuit het innovatieprogramma is de invloed zeer beperkt om hier iets aan te doen.

Op basis van de prioriteiten wordt vervolgens aan alle deelnemers gevraagd om suggesties te doen voor het bijsturen van het huidige innovatieprogramma. Concreet is de vraag dan welke acties kunnen resulteren in het opheffen van belemmeringen, dan wel in het benutten van kansen die zich voordoen. Het is van belang om gedurende dit proces aandacht te besteden aan de relatie tussen verschillende activiteiten.

Bij de Reflectieve Monitoring van het innovatieprogramma Kas als Energiebron resulteerde het prioriteren in een samenhangende set van maatregelen. Een deel van de maatregelen was gericht op kennisontwikkeling en -uitwisseling, met name gericht op het stimuleren van kennisoverdracht tussen technologieontwikkelaars, adviseurs en telers. Tegelijkertijd zijn er andere maatregelen nodig voor het stimuleren van de markt waarin uiteindelijk ook een vraag ontstaat naar deze kennis.

3 *Verslaglegging*

De omgevingsverkenning resulteert in een beeld van de belangrijkste krachten en belemmeringen in het innovatiesysteem. De reflectieve dialoog biedt aanvullende inzichten op dit beeld. Bovendien leidt de reflectieve dialoog tot een prioritering en actiepunten. Deze resultaten worden gezamenlijk verwerkt tot een integraal eindverslag. Afhankelijk van de klantvraag kunnen hier accenten worden gelegd op verschillende onderdelen van de methodiek. Een belangrijk onderdeel van de eindrapportage is een managementsamenvatting.

4 Referenties

Hekkert, M., R. Suurs, S. Negro, R. Smits, S. Kuhlmann, 2007. Functions of Innovation Systems: A new approach for analyzing technological change. *Technological Forecasting and Social Change* 74 (4): pp 413-432.

Hekkert, M., S. de Boer, C. Eveleens, 2011. *Innovatiesysteem-analyse voor beleidsanalisten, een handleiding*, Universiteit Utrecht.

Negro, S., 2007. *Dynamics of Technological Innovation Systems. The case of biomass energy (proefschrift)*. Universiteit Utrecht, Utrecht.

Suurs, R., 2009. *Motors of sustainable innovation. Towards a theory on the dynamics of technological innovation systems (proefschrift)*. Universiteit Utrecht, Utrecht.

Weterings, R., M. Taanman, 2009. *Monitoring van Innovatie-programma's Energie. Een praktische methodiek (TNO-034-DTM-2009-03672)*. TNO, Delft.

TNO innovation
for life

Dr. R.A.A. (Roald) Suurs
T 088 8662760
E roald.suurs@tno.nl



Agentschap NL
*Ministerie van Economische Zaken,
Landbouw en Innovatie*

Drs. Ing. H.J. (Joost) Koch
T 088 602 2572
E joost.koch@agentschapnl.nl

