



ALTERRA

WAGENINGEN UR



Topsectorenbeleid en fysieke leefomgeving

Verkenning van mogelijke effecten topsectorenbeleid energie en biobased economy op de fysieke leefomgeving

Alterra-rapport 2420
ISSN 1566-7197

R.J. Fontein en R. Schrijver

Topsectorenbeleid en fysieke leefomgeving

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het kader van beleidsondersteunend onderzoek
Projectcode [BO-11-014-001]

Topsectorenbeleid en fysieke leefomgeving

Verkenning van mogelijke effecten topsectorenbeleid energie en biobased economy op de fysieke leefomgeving

R.J. Fontein en R. Schrijver

Alterra-rapport 2420

Alterra Wageningen UR
Wageningen, 2013

Referaat

Fontein R.J. en R.Schrijver, 2012. *Topsectorenbeleid en fysieke leefomgeving, een verkenning van mogelijke effectentopsectorenbeleid energie en biobased economy op de fysieke leefomgeving*. Wageningen, Alterra, Alterra-Rapport 2420. 29 blz.; 28. fig.; 9 ref.

Het topsectorenbeleid is gericht op samenwerking tussen bedrijven, kennisinstellingen en overheid binnen negen topsectoren. Deze notitie geeft de resultaten weer van een verkenning naar de effecten van het topsectorenbeleid energie en biobased economy op de fysieke leefomgeving. Op basis van de innovatiecontracten en gesprekken is de belangrijkste conclusie dat het topsectorenbeleid voornamelijk gericht is op technologische innovaties, maar deze innovaties hebben wel als doel het bevorderen van energie en biobased toepassingen. Deze ontwikkelingen hebben enorme gevolgen voor de fysieke leefomgeving en het beleid dat die ontwikkelingen ondersteunt indirect ook. Het gaat dan zowel om rode, groene en grijze aspecten van de fysieke leefomgeving. Deze notitie gaat ook in op specifieke effecten voor Mainport Rotterdam en Energy Valley. De innovatiecontracten hebben geen ruimtelijke en regionale vertaling, waardoor het lastig is effecten en eventueel kansen en bedreigingen voor Mainport Rotterdam en Energy Valley in te schatten op basis van de innovatiecontracten.

Trefwoorden: topsectorenbeleid, fysieke leefomgeving, effecten.

ISSN 1566-7197

Dit rapport is gratis te downloaden van www.wageningenUR.nl/alterra (ga naar 'Alterra-rapporten'). Alterra Wageningen UR verstrekt geen gedrukte exemplaren van rapporten. Gedrukte exemplaren zijn verkrijgbaar via een externe leverancier. Kijk hiervoor op www.rapportbestellen.nl.

© 2013 Alterra (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek)
Postbus 47; 6700 AA Wageningen; info.alterra@wur.nl

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Alterra-rapport 2420

Wageningen, maart 2013

Inhoud

1	Inleiding	7
1.1	Aanleiding en probleemstelling	7
1.2	Begrippen	7
1.3	Aanpak	8
2	Relatie energie en biobased economy met de fysieke leefomgeving	11
3	Topsectorenbeleid energie en biobased economy	13
4	Bevindingen	15
5	Conclusies	26
6	Bronnen	28

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en probleemstelling

Het kabinet zet in op bevordering van het verdienvermogen van en innovatie door het bedrijfsleven voor een evenwichtige en toekomstbestendige groei. Dit gebeurt via het zogenaamde topsectorenbeleid. Veel aandacht gaat hierin uit naar het versterken van het vestigings- en ondernemersklimaat in Nederland door samenwerking tussen ondernemers, onderzoek en overheden (gouden driehoek), het opstellen van gezamenlijke agenda's en innovatiecontracten, een betere aansluiting van onderwijs en onderzoek op de wensen van het bedrijfsleven en investeringen in bereikbaarheid. Ruimte voor ondernemen staat hierbij centraal.

De directie RRE van het ministerie van EZ is betrokken bij de uitwerking van het topsectorenbeleid en houdt zich onder meer bezig met ruimtelijk en regionaal maatwerk op het gebied van vestigingsklimaat in Nederland. Hierbij is het waarborgen van de kwaliteit van de fysieke leefomgeving een belangrijk aspect. Op dit moment discussieert het team RRE, van het ministerie van EZ, over de impact van topsectorenbeleid op de leefomgeving. Zij vinden dat de kwaliteit van de fysieke leefomgeving te weinig aandacht krijgt in het topsectorenbeleid.

Om hier zicht op te krijgen en daarmee de discussie te ondersteunen heeft Alterra in opdracht van RRE een kwalitatieve effectenstudie uitgevoerd waarin de verwachte effecten van het topsectorenbeleid op de kwaliteit van de fysieke leefomgeving is onderzocht. Om het onderzoek af te bakenen is gekozen voor het beperken tot het topsectorenbeleid in de topsectoren energie en biobased economy. Achtergrond van deze keuze is de verwachting dat deze sectoren veel relaties hebben met de fysieke leefomgeving.

Het doel van het onderzoek is inzicht krijgen in de relatie tussen het topsectorenbeleid en de fysieke leefomgeving. De resultaten hiervan moeten aanknopingspunten opleveren voor de uitwerking van de strategische agenda van RRE en de betrokkenheid bij de MIRT gebiedsagenda's. Om de doelstelling te kunnen halen dienen we de volgende onderzoeksvraag te beantwoorden.

- Welke effecten kunnen worden verwacht van het topsectorenbeleid energie en BBE voor de kwaliteit van de fysieke leefomgeving in twee te selecteren regio's?

1.2 Begrippen

In dit project verkennen we de mogelijke effecten van het topsectorenbeleid energie en biobased economy op de fysieke leefomgeving. Het boek Dictionary of Human Geography (Johnston et al., 2001) deelt de fysieke leefomgeving in verschillende aspecten aan de hand van kleuren:

- *Rode aspecten van fysieke leefomgeving*
Hieronder vallen alle zichtbare aspecten van gebouwde omgeving, zoals gebouwen (woningen, bedrijven), voorzieningen en cultuurhistorie.
- *Groene aspecten van de fysieke leefomgeving*
Dat zijn alle zichtbare aspecten die te maken hebben met aanleg van groen zoals parken, maar ook natuur, biodiversiteit (flora en fauna) bodem, luchtkwaliteit en landbouw.
- *Blauwe aspecten van de fysieke leefomgeving*
Dat zijn alle aspecten die te maken hebben met waterkwantiteit en kwaliteit.

– *Grijze aspecten van de fysieke leefomgeving*

Dat zijn alle zichtbare aspecten die te maken hebben met bereikbaarheid zoals het aanleggen van infrastructuur.

Effecten

We onderscheiden twee verschillende soorten effecten (Decisio, 2011):

– *Directe effecten*

Hiervan is sprake als een maatregel, project of afspraak een rechtstreeks gevolg heeft voor de verschillende aspecten van de fysieke leefomgeving. Een voorbeeld is een aanleggen van een windmolenpark dat mogelijk effect heeft op de lokale biodiversiteit.

– *Indirecte effecten*

Hiervan is sprake als een maatregel, project of afspraak bijdraagt aan verandering in de energie of biobased economy sector en dat die verandering vervolgens een gevolg heeft op de verschillende aspecten van de fysieke leefomgeving. Een voorbeeld is dat een innovatie bijdraagt aan een toename van het aantal elektrische auto's. Hierdoor vermindert mogelijk het aantal auto's dat fossiele brandstoffen nodig heeft en neemt de uitstoot van uitlaatgassen af.

1.3 Aanpak

Type onderzoek

We hebben een verkenning uitgevoerd meteen ex ante evaluatie van de effecten van het topsectorenbeleid energie en biobased economy op de fysieke leefomgeving. We hebben voor een ex ante evaluatie gekozen omdat het topsectorenbeleid nog in ontwikkeling is. Naast het benoemen van effecten in het algemeen, hebben we voor een casestudy gekozen en hebben we in twee regio's de te verwachten effecten geconcretiseerd. In overleg met de opdrachtgever hebben we gekozen voor twee regio's waar de topsector energie en het sector-overschrijdende thema biobased economy zich nadrukkelijk (ruimtelijk) manifesteren. Hieruit kwamen de volgende regio's naar voren: Energy Valley (Delfzijl en omstreken) en Mainport Rotterdam.

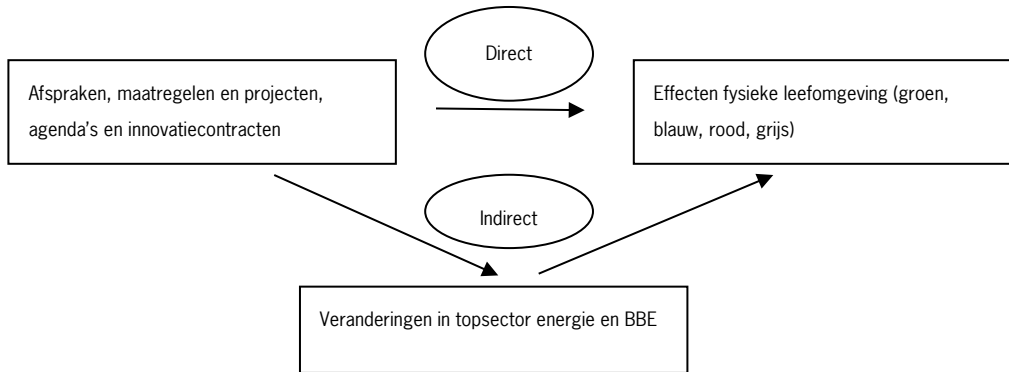
In het voorjaar van 2012 hebben we verkend welke afspraken en maatregelen centraal staan in het topsectorenbeleid energie en biobased economy. Daarbij is gezocht naar maatregelen en afspraken die relevant zijn voor de fysieke leefomgeving. Hiervoor is een uitgebreide documentenanalyse gedaan. Concreet is gezocht naar maatregelen en afspraken in het topsectorenbeleid (op regionaal niveau) uit de topagenda's en innovatiecontracten. Deze maatregelen en afspraken kunnen concrete projecten zijn zoals het aanleggen van windmolenparken, onderzoeksrichtingen in bijvoorbeeld biomassa, maar ook wet- of regelgeving die (in)direct een effect kunnen hebben op de fysieke leefomgeving, zoals bijvoorbeeld het verruimen van gaswinningsmogelijkheden.

Om zicht te krijgen op de effecten van deze maatregelen en afspraken op de fysieke leefomgeving hebben we gebruik gemaakt van bestaande studies en analyses op het gebied van relatie topsectorenbeleid en de fysieke leefomgeving, zoals analyse topsectorenagenda's op duurzaamheid en ruimtelijke uitwerking en het rapport 'Derde generatie energielandschappen', maar ook van verschillende levenscyclus-analyses.¹ Daarnaast zijn acht personen geïnterviewd die betrokken zijn bij het topsectorenbeleid energie of biobased economy, en die de vertaling van dit beleid naar de regio's Mainport Rotterdam en Energy Valley kunnen maken en op basis van

¹ Met een levenscyclus analyse (LCA) wordt de milieu-impact van een bepaald product, een dienst of een proces onderzocht gedurende de volledige levensduur. Vanaf productie, over gebruik tot afbraak en eventueel recyclage ('cradle to grave' concept). Alle gebruikte materialen worden hierbij in rekening gebracht (Pehnt, 2006).

expert judgement zicht hebben op de gevolgen van dit beleid op de fysieke leefomgeving (zie bijlage 1 voor een overzicht van respondenten).

In het onderzoek hebben we gebruik gemaakt van het volgende denkkader.



Figuur 1
Denkkader.

De gegevensverzameling en beoordeling van deze gegevens vond plaats in de periode mei-september 2012.

Het onderzoek heeft een duidelijke beperking. De eerste beperking is dat het topsectorenbeleid energie en biobased economy in 2012 nog niet volledig uitwerkt is. Dit betekent dat de maatregelen en afspraken nog niet even helder waren. Hierdoor is het lastig inschatten wat de effecten hiervan zijn op de leefomgeving.

2 Relatie energie en biobased economy met de fysieke leefomgeving

Energie en fysieke leefomgeving (ruimte) zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden.

In de studie energietransitie en ruimte (2011) heeft het ministerie van I&M een overzicht gegeven van fysieke plekken die een rol spelen in de energieketen. Dat zijn plekken waar energie wordt gewonnen, geproduceerd, omgezet, opgeslagen of waar energie en afvalstromen een rol spelen.

WINNING/PRODUCTIE/AFVAL	
Fossiele brandstoffen	<ul style="list-style-type: none"> • Kolengroeves/mijnen • Aardgasvelden (zee en land) • Aardolievelden (zee en land)
Uranium	<ul style="list-style-type: none"> • Uraniummijnen
Biomassa(reststromen)/afval	<ul style="list-style-type: none"> • Biomassaproductielocaties • Diffuse plekken (afval/biomassa-reststromen)
Warm water/stoom	<ul style="list-style-type: none"> • Watervoerende lagen in diepe ondergrond
CENTRALE OMZETTING/BEWERKING	
Grootschalige elektriciteitsproductie	<ul style="list-style-type: none"> • Locatie conventionele elektriciteitscentrales • Locaties afvalverbrandingsinstallaties • Locaties kerncentrales • Locaties windparken • Locaties zonnecentrales • Locaties geothermische centrales • Osmose energiecentrales ('blue energy')
Grootschalige waterstof- en gasproductie	<ul style="list-style-type: none"> • Locaties vergassers • Locaties vergisters • Locatie LNG-terminals
Grootschalige motorbrandstofproductie	<ul style="list-style-type: none"> • Locaties raffinaderijen
DECENTRALE OMZETTING	
Decentrale elektriciteitsproductie	<ul style="list-style-type: none"> • Locatie kleinschalig wkk op (aard)gas • Locatie kleinschalig wind • Locatie kleinschalig zon (PV)
Warmteproductie	<ul style="list-style-type: none"> • Locatie kleinschalig wkk op (aard)gas of CV-ketel • Locaties kleinschalig zon (zonneboiler)
Gasproductie	<ul style="list-style-type: none"> • Locatie vergisting biomassa
ENERGIEOPSLAG	
Elektriciteit	<ul style="list-style-type: none"> • Stuwmeren, valmeren (pompaccumulatie) • Zoutcavernes (persluchttopslag) • Accu's
Gas	<ul style="list-style-type: none"> • Lege aardgasvelden • Zoutcavernes • Locaties LNG terminals
Warmte/koude	<ul style="list-style-type: none"> • Locaties warmtebuffers (in/bij woningen, bedrijven en kassen) • Locaties in ondiepe ondergrond (WKO)
OPSLAG ENERGIEGERELATEERD AFVAL	
CO ₂	<ul style="list-style-type: none"> • Lege olie- en gasvelden • Watervoerende lagen (aquifers)
Afval(vloeistoffen)olie- en gaswinning	<ul style="list-style-type: none"> • Lege olie- en gasvelden
Kernafval	<ul style="list-style-type: none"> • Locaties bovengrondse opslag • Zoutcavernes
EINDVERBRUIK	
Gebouwde omgeving	
Transport	
Industrie en landbouw	
TRANSPORTROUTES ENERGIE EN AFVAL	
Weg	
Water	
Spoor	
Buisleidingen (inclusief locaties pompstations)	
(Hoogspannings)leidingen (inclusief trafostations)	

Figuur 2

Overzicht van fysieke plekken die een rol spelen in de energieketen (Ministerie van I&M, 2012), Verkenning energietransitie en ruimte.

Uit het overzicht is op te maken dat energie impact op de ruimte/ fysieke leefomgeving heeft. De meeste locatiefactoren hebben echter een beperkt direct ruimtebeslag. Ook Sijmons (2010) laat verschillende ruimtelijke gevolgen van energieopwekking zien. Zo noemt hij het voorbeeld van het gebruik van steenkool in een energiecentrale. In de eerste plaats is er ruimte nodig voor de energiecentrale, kolenopslag en bedrijfsgebouwen. Ook voor het winnen en transporteren van steenkool is ruimte nodig. Daarnaast is er ruimte nodig voor opslag van restproducten en afval. Het ruimtebeslag van bijvoorbeeld kernenergie is minder groot dan steenkool, maar lokaal nog aanzienlijk. Ook duurzame energiebronnen vragen ruimte en hebben impact op de fysieke leefomgeving. Zo hebben windmolens effect op het landschap. Veel windmolens staan op het land, maar ook steeds vaker op de Noordzee. Echter, de Noordzee wordt ook veel gebruikt voor visserij, olie- en gaswinning en als militair oefengebied. Windmolens kunnen deze activiteiten beïnvloeden. Ook zorgt de toename van zonne-energie voor een ander aanzien van de bebouwde omgeving. Energievoorziening heeft ook effect op de ondergrond. Naast het winnen van energie uit de ondergrond is er ook meer ruimte nodig voor ondergrondse transportnetwerken (Sijmons, 2010).

De opkomst van de biobased economy heeft ook effecten op de fysieke leefomgeving. Biobased economy (BBE) gaat over de overgang van een economie die draait op fossiele grondstoffen naar een economie die draait op biomassa als grondstof. Deze overgang heeft verschillende gevolgen voor het landgebruik en bijvoorbeeld biodiversiteit. Landgebruik is afhankelijk van specifieke gewas/biomassastromen en productie- en verwerkingsprocessen. Met de komst van biobased economy gaat dit veranderen. Ook transportsystemen gaan veranderen. Diverse respondenten geven aan dat biobased economy impact gaat hebben op de ruimte. Zo zegt een respondent: *Verschillende ontwikkelingen in de biobased economy hebben enorme ruimtelijke impact*. In dat kader wordt bio-raffinage genoemd, alleen is nog weinig te zeggen over de impact omdat het nog in de kinderschoenen staat. Andere ruimtelijke gevolgen van biobased economy zijn meer activiteiten in havens, andere productielandschappen en verandering van energiestromen.

3 Topsectorenbeleid energie en biobased economy

Energie

Het topsectorenbeleid energie bevordert innovaties in de energiesector en staat naast het reguliere energiebeleid. In juni 2011 schrijft het topteam energie de topagenda 'Energie in beweging'. Het topteam bestaat uit een boegbeeld uit de sector, een vertegenwoordiger uit de wetenschap, een topambtenaar en een innovatieve ondernemer uit het MKB. In de agenda formuleren zij centrale ambities (Topteam Energie, 2011):

- 20% minder CO₂-uitstoot.
- 14% duurzame energie.
- Benutting van het potentieel aan energiebesparing.
- Concurrerende energieprijzen op korte en lange termijn.
- Versterkte positie van Nederland in essentiële energiesectoren.
- Sneller meer concurrerend maken van duurzame energieopties.

Om deze doelen te realiseren stelt het topteam zeven Topconsortia Kennis en Innovatie (TKI) op. In deze TKI's vindt onderzoek plaats en werken wetenschappers en ondernemers aan manieren om innovaties op de markt te brengen. Deze TKI's stellen begin van 2012 innovatiecontracten op. Voor energie bestaan de volgende innovatiecontracten.

1. Energiebesparing bebouwde omgeving.
2. Energiebesparing in de industrie.
3. Gas.
4. Smart Grids.
5. Wind op zee.
6. Solar Energy.
7. Bio-energie.

De innovatiecontracten zijn in 2012 voorgelegd aan het topteam. Het topteam heeft vervolgens het geld, dat de overheden, bedrijfsleven en kennisinstellingen beschikbaar hebben gesteld, verdeeld. Voor een deel is het ook het her-prioriteren van bestaand onderzoeksgeld. In totaal gaat het om 100 miljoen euro. De innovatiecontracten zijn voortdurend in ontwikkeling, maar de contouren zijn in de zomer van 2012 wel bekend. In de periode van het onderzoek waren de innovatietafels bezig om de voorgestelde projecten en maatregelen zoals onderzoekslijnen gericht op energie neutrale nieuwbouw in 2020 of onderzoek op het gebied van conversie en scheidingstechnologieën te concretiseren door er budget aan te hangen.

Biobased Economy

Biobased Economy is geen topsector, maar een cross sectoraal thema binnen zes topsectoren chemie, agrofood, tuinbouw en uitgangsmaterialen, logistiek, energie en water. In 2011 is een aanzet gedaan in het document 'Een punt op de horizon' voor een intersectoraal Businessplan Biobased Economy (Werkgroep Businessplan BBE, 2011). Deze aanzet is door de werkgroep verder geconcretiseerd in het innovatiecontract 'Groene Groei'. Het contract geeft een overzicht van de plannen van bedrijven en kennisinstellingen op het gebied van biobased economy.

In het najaar van 2012 zijn de betrokken topsectoren, kennisinstellingen, NWO en de provincies gestart met het uitvoeren van het contract.

Binnen het contract zijn zes workpackages opgesteld die elk de totale keten van fundamenteel onderzoek tot en met valorisatie bestrijken.

1. Biobased materialen.
2. Bioenergy & Biochemicals (o.a. groen gas, onderdeel van topsector Energie).
3. Geïntegreerde bioraffinage.
4. Teeltoptimalisatie en biomassaproductie.
5. Terugwinnen en hergebruik: water, nutriënten en bodem.
6. Economie, beleid en duurzaamheid.

In feite zijn de workpackages al in uitvoering. Er lopen al verschillende programma's. De workpackages vormen de voortzetting van eerdere programma's en maatregelen (voorbeeld Small Business Innovation Research (SBIR) Groene grondstoffen, SBIR Algen) maar wel bijgestuurd naar aanleiding van recente inzichten over onderzoekslijnen en business kansen en met een grotere bijdrage van het bedrijfsleven.

Regionale betrokkenheid

Regionale overheden doen ook mee in de uitwerking van topsectorenbeleid energie en biobased economy, vooral provincies en waterschappen. Zo is de provincie Noord-Brabant nauw betrokken bij innovatiecontract solar energy. De provincie investeert financieel en werkt samen met onderzoeksorganisaties en bedrijven in de regio om technische mogelijkheden van zonne-energie verder te optimaliseren. Dit geldt ook voor de drie noordelijke provincies die via de stichting Energy Valley vooral betrokken zijn bij het innovatiecontract groen gas. Mainport Rotterdam is binnen energie betrokken bij Energiebesparing in de industrie. Volgens enkele respondenten is er wel betrokkenheid van regionale overheden, maar is het topsectorenbeleid en de verschillende innovatiecontracten nog beperkt regionaal uitgewerkt.

In Noord-Nederland werken overheden, kennisinstellingen en bedrijfsleven al tien jaar samen in de stichting Energy Valley. Deze stichting ondersteunt de energiesector met ideeën, promotie en projectondersteuning en houdt zich bezig met de ontsluiting van kennis. Stichting Energy Valley speelt een centrale rol in TKI Groen gas en is betrokken bij bio-energie, smart grids en offshore windenergie. Het provinciale beleid van de provincie Groningen sluit aan bij het topsectorenbeleid (gas, algenteelt, windparkontwikkeling, biomassa, smart grids). In Rotterdam fungeert bijvoorbeeld Deltalinqs als intermediair in het kader van het topsectorenbeleid tussen bedrijfsleven en overheid (EZ, agentschap NL). Ook Rotterdam Climate Initiative speelt een belangrijke rol om topsectorenbeleid goed aan te laten sluiten bij het lokale en regionale beleid.

4 Bevindingen

Energie

1. Innovatiecontract 'Energiebesparing Gebouwde omgeving'

Dit innovatiecontract kent vier innovatiethema's:

- Installaties en binnenmilieu.
- Gebouw.
- Gebied als energiesysteem.
- Financiën en implementatie.

Binnen de innovatiethema's benoemt de TKI Energiebesparing Gebouwde Omgeving een aantal programmalijnen.

		Innovatiethema's			
		Installatie	Gebouw	Gebied	F&I
Programmalijnen	<i>Opslag</i>		<i>Materialen</i>	<i>Communicatie en ontwerp</i>	<i>Fiego</i>
	<i>WP</i>		<i>Gevels</i>	<i>Gebieds- condities</i>	<i>Behoeft gestuurde aanpak</i>
	<i>Ventilatie</i>		<i>Renovatie en Onderhoud</i>	<i>Zelf-regulernde gebieden</i>	
	<i>Monitoring & Comfort</i>		<i>Bouwinformatie</i>	<i>GEN</i>	
			<i>Innovatie en Uitvoering</i>		
			<i>SEAC- integratie zonne en.</i>		

Figuur 3

Innovatiethema's en programmalijnen Innovatiecontract Energiebesparing Gebouwde omgeving (Bron innovatiecontract Energiebesparing Gebouwde omgeving).

Het innovatiethema 'installatie' richt zich vooral op technologische innovaties om het energieverbruik van gebouwen omlaag te brengen. Daarnaast richt het zich ook op het verbeteren van opslagtechnieken, ventilatiesystemen, verlichtingscomponenten, energie-afgiftesystemen en informatievoorziening. Deze programmalijnen hebben beperkt effect op de fysieke leefomgeving (groen, blauw, rood, grijs) omdat het vooral gaat om 'inhuizige' technologische innovaties, maar ook om financiële innovaties zoals business modellen voor energiebesparing. Deze innovaties zijn buiten de gebouwde omgeving weinig zichtbaar.

In het innovatiethema 'gebouw' komen aspecten aan de orde die met bouwkundig en installatie-technisch ontwerp te maken hebben. Het gaat dan over de ontwikkeling van nieuwe materialen, ontwikkeling van energiezuinige gevels, wegnemen van institutionele belemmeringen, ontwikkelen van bouwinformatica en integratie van nieuwe technologieën. Deze aspecten hebben een beperkte directe relatie met de fysieke leefomgeving omdat deze innovaties het aanzien van gebouwen niet direct verandert. Wel zijn er enkele projecten die een (in)directe relatie kunnen hebben op vooral de gebouwde rode omgeving zoals ontwikkeling van nieuwe bouwconcepten en integratie van zonne-energiesystemen in de gebouwde omgeving. De 'Quick Scan Ruimte en Energie' (PBL, 2010) verkent de ruimtelijke effecten van innovaties in isolaties en decentrale energiesystemen en stelt dat deze mogelijk leiden tot meer isolatiemateriaal aan de buitenkant van gevels en daken. Hierdoor verandert het aanzien van gebouwen. Het PBL (2010) stelt dat deze veranderingen ook als

bedreiging gezien kunnen worden en niet altijd worden gewaardeerd en hinder kunnen veroorzaken (bijvoorbeeld schittering).

Het derde innovatiethema is 'het gebied als energiesysteem'. Hierbij gaat het om bronnen van lokale opwekking, thermische en elektrische opslag en aansluiting bij woningen en bedrijven. Dit innovatiethema bevat enkele programmalijnen met mogelijke effecten en op de fysieke leefomgeving, zoals het aanleggen van een andere energie-infrastructuur. Bijvoorbeeld het streven om tot een pilotproject te komen om gebieden energieneutraal te ontwikkelen heeft effect op de fysieke leefomgeving, in die zin dat hierdoor gebieden een andere inrichting krijgen waardoor zij energieneutraal zijn. Daarbij valt te denken aan nieuwe gebouwconcepten. Ook kan het zijn dat huizen meer zonnepanelen krijgen.

Nadere verkenning van de programmalijnen maakt duidelijk dat deze vooral gericht zijn op het stimuleren van technische innovaties zoals ontwikkeling van nieuwe bouwmaterialen, nieuwe energieconcepten, informatica en communicatie. Dat betekent dat de effecten op de fysieke leefomgeving beperkt zijn.

2. Innovatiecontract 'Energiebesparing in de industrie'

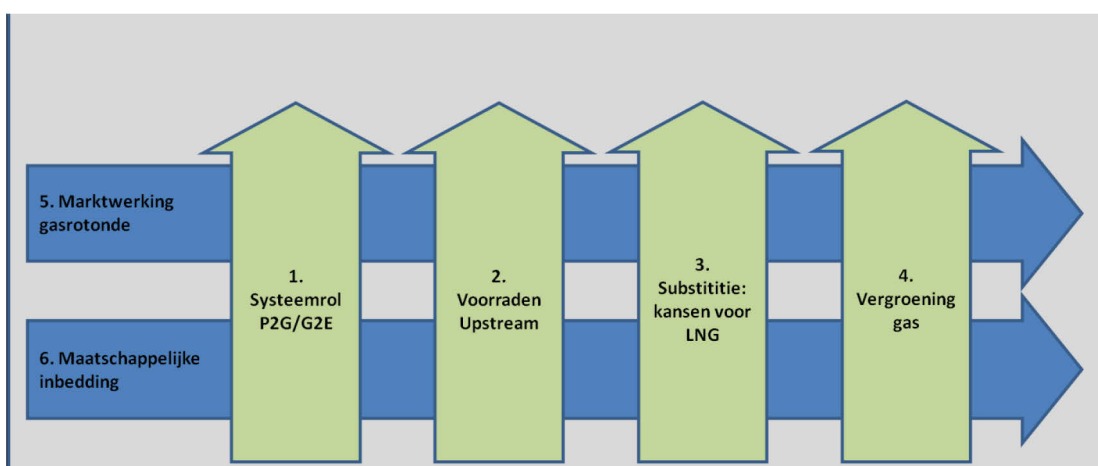
Dit innovatiecontract heeft vier innovatiethema's:

- Proces-/systeemanalyse en ontwerp.
- Utilities en control.
- Conversie en scheiding.
- Ontwateren en drogen.

Deze innovatiethema's zijn gericht op 'inhuizige' technologische innovaties en onderzoeken die niet direct zichtbaar zijn in de fysieke leefomgeving. Daarnaast gaat het om innovaties in financiële instrumenten. Het zijn innovaties die zich richten op het besparen van energie in productieprocessen of nieuwe technologieën die niet direct effecten hebben op de fysieke leefomgeving. Daarbij valt te denken aan technieken voor efficiënter energie- en grondstoffenverbruik, technieken voor betere warmteterugwinning, stimulering van verbranding en optimalisatie van droogprocessen.

3. Innovatiecontract 'Gas'

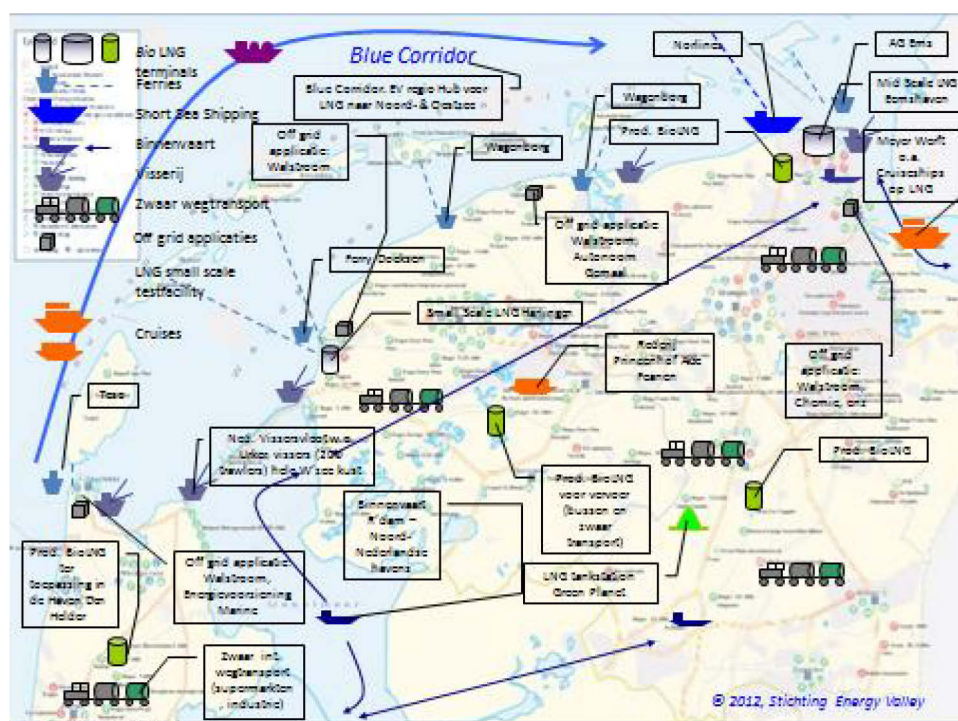
Het innovatiecontract gas bevat zes innovatiethema's, waarvan twee overschrijdende thema's.



Figuur 4

Innovatiethema's 'Innovatiecontract Groen Gas'. Bron: innovatiecontract Groen Gas.

In dit innovatiecontract gaat het vooral om nieuwe technologieën, systemen en diensten te ontwikkelen voor meer flexibiliteit van gasvoorziening. Daarnaast richt het zich op het peil houden van gasvoorraden en andere vormen van gas zoals LNG. De bijbehorende onderzoekslijnen zijn vooral technisch van aard, maar een aantal innovaties hebben mogelijk veel effect op de fysieke leefomgeving. Bijvoorbeeld in het project 'buffering groen gas' op lokaal en regionaal niveau. Volgens een respondent heeft bufferen of opslaan van gas effect op de fysieke leefomgeving omdat er ruimte beschikbaar gesteld moet worden om het gas op te kunnen slaan. Hierdoor kan de ruimte niet voor andere doelen worden ingezet. Innovaties gericht op het stimuleren van LNG hebben mogelijk ook effecten op de fysieke leefomgeving. LNG is aardgas dat wordt afgekoeld tot circa -160 graden Celsius, waardoor het vloeibaar wordt. De doelstelling is om LNG als brandstof te gebruiken voor short-sea vrachtaart, binnenvaart en het zware wegtransport. Dit betekent dat er LNG-terminals moeten komen en LNG-tankstations. In de LCA studie van Barnett (2010) is onderzocht wat de milieu impact is van LNG. Volgens deze studie is LNG duurzamer dan bijvoorbeeld andere fossiele brandstoffen zoals LPG, omdat het minder CO₂ uitstoot en dit heeft vooral positieve gevolgen voor het klimaat en biodiversiteit (groene leefomgeving).



Figuur 5
Potentieel LNG netwerk Noord-Nederland. Bron: Energy Valley, 2012.

Binnen het innovatiecontract heeft het TKI ook aandacht voor groen gas. Dit is het produceren van gas door vergisten van biomassa. Het gaat hier vooral om innovaties die vergistingsprocessen optimaliseren. Toch heeft dit indirect effect op de fysieke leefomgeving. In eerste plaats worden rest- en afvalstromen niet meer gebruikt als afval en dat is beter voor het milieu (groene leefomgeving). Ook komen er meer biogasinstallaties en worden meer gasactiviteiten geclusterd. Voorbeelden van concrete projecten in het innovatiecontract zijn: Tanken bij de boer, ketensamenwerking bedrijventerreinen, grasvergisting, duurzaam syngas, Bulk terminal Oss en Biogasnetwerk.

4. Innovatiecontract 'Smart Grids'

Het innovatiecontract Smart Grids heeft vier programmalijnen.

1. Diensten en producten.
2. Virtuele infrastructuur.
3. Fysieke infrastructuur.
4. Institutionele en sociale innovatie.

Van deze programmalijnen zijn de eerste twee uitsluitend gericht op technische innovaties die geen effecten hebben op de fysieke leefomgeving. Ze gaan over ontwikkeling van intelligente applicatie, energiemanagement, ICT-platformontwikkeling en standaardisering van protocollen. De programmalijn over fysieke infrastructuur heeft onderzoekslijnen die mogelijk effecten hebben zoals oplaadpunten voor elektrisch rijden, energieopslag en aanleggen van smart grids infrastructuur. PBL (2012) laat in haar studie zien dat elektrisch rijden verschillende effecten heeft op de fysieke leefomgeving. Ten eerste nemen de emissies sterk af door elektrisch rijden. Dit heeft een positief effect op de groene leefomgeving. Degeluidsbelasting is ook minder. Daarnaast betekent het dat elektrische voertuigen ook in of bij de eigen woning kunnen worden opgeladen. Dit vraagt aandacht bij de ruimtelijke (her)inrichting van wijken (rode en grijze leefomgeving). Segtman (2011) heeft voor de ontwikkeling van Smart Grids een LCA uitgevoerd. Belangrijkste constatering is dat door de ontwikkeling van Smart Grids minder gebruik hoeft worden gemaakt van uitputtende energiebronnen en het heeft via de vermindering van CO₂-uitstoot een positief effect op de groene leefomgeving.

5. Innovatiecontract 'Zonne-energie'

Het innovatiecontract zonne-energie richt zich op twee belangrijke dimensies van innovaties op het gebied van fotovoltaïsche zonne-energie (PV).

1. Systemen en toepassingen.
2. Technologieën.

De dimensie 'Systemen en toepassingen' richt zich op fysieke integratie in gebouwen en infrastructuur en elektrische integratie. Vooral het eerste heeft effect op de fysieke leefomgeving, in die zin dat het aanzicht van gebouwen verandert (rode leefomgeving). Het gaat hier om het aanbrengen van bijvoorbeeld zonnecollectoren op gebouwen. De dimensie Technologieën gaat vooral over de ontwikkeling van PV-technologieën. Laleman (2009) heeft een LCA uitgevoerd voor zonnepanelen. Daaruit wordt duidelijk dat de PV-technologieën ervoor zorgen dat er minder verzuring optreedt, dat hierdoor minder verbranding van fossiele brandstoffen plaatsvindt waardoor er minder CO₂ vrijkomt en dat het positieve effecten oplevert voor de groene leefomgeving en minder aantasting van luchtwegen.

6. Innovatiecontract 'Wind op Zee'

Voor het innovatiecontract Wind op Zee zijn zes innovatiethema's benoemd.

- Ondersteuningsconstructies.
- Windturbines en windcentrales.
- Intern elektrisch netwerk en aansluiting aan het landelijke net.
- Transport, installatie en logistiek (havens).
- Beheer en onderhoud.
- Windparkontwikkeling.

De verschillende innovatiethema's zijn technisch van aard. Het innovatiethema ondersteuningsconstructies richt zich op het ontwikkelen van ontwerptools en ontwikkeling van nieuwe concepten die het mogelijk maken windmolens vast te zetten. Deze constructies hebben niet direct effect op de fysieke leefomgeving, maar

indirect wel omdat de constructies het mogelijk maken dat er grotere windmolens gebouwd kunnen worden. Dit heeft effect op de fysieke leefomgeving, in die zin dat het landschap zal veranderen en mogelijk ook op de biodiversiteit. Opvallend is dat dit niet per se negatief hoeft te zijn. De onderzoeksgroep Mariene Biologie van de Universiteit Gent maakt duidelijk dat in de buurt van windmolens meer zeesterren voorkomen.²

Andere innovatiethema's gaan over de ontwikkeling van grotere rotoren, aandrijftreinen, monitoringstechnieken voor het bepalen van de status van de kabel, ontwerpen en uittesten van nieuwe schepen en equipment voor installatie. Dit zijn allen technische onderzoekslijnen. Daarnaast richt het innovatiecontract zich op het uitwerken van de windparkfilosofie en windparkontwikkeling. In de Quick Scan ruimte en energie (PBL, 2010) zijn een aantal directe en indirecte effecten weergegeven. Er zijn grotere havens en bedrijventerreinen nodig om grote onderdelen te kunnen fabriceren en te vervoeren.

In het innovatiecontract is het opstellen en de doorontwikkeling van proeftuinen een belangrijk aspect. Dit zijn locaties waar innovaties getest worden. Voorbeeld van proeftuinen zijn het windpark Q10 en Wieringermeer. Deze proeftuinen hebben effect op de fysieke leefomgeving in die zin dat het landschap verandert. Mogelijk andere effecten zijn nog niet duidelijk. Detavenier (2009) heeft een LCA uitgevoerd voor windenergie op zee en land. Opvallend is dat windenergie op zee erg goed scoort, in die zin dat er weinig schade aan groene grondstoffen optreedt, er weinig schade ontstaat aan de menselijke gezondheid en het ecosysteem en landbezetting.

7. Innovatiecontract 'Bio-energie'

Het innovatiecontract bio-energie telt zeven programmalijnen.

1. Hoogwaardige energiedragers.
2. Hoge percentages bij en meestook.
3. Productie van geavanceerde transportbrandstoffen.
4. Bioraffinage.
5. Chemische en biotechnologische conversietechnologie.
6. Aquatische biomassa.
7. Maatschappelijke dimensie.

Deze programmalijnen, met uitzondering van de programmalijn 'maatschappelijke dimensie', richten zich vooral op technologische innovatie om meer rendement uit biomassa te krijgen. Al deze innovaties hebben als doel biomassa te stimuleren. Biomassa heeft een positief effect op uitstoot van CO₂. De programmalijn 'Hoge percentages bij en meestook' richt zich ook op het optimaliseren en ontwikkelen van logistiek en infrastructuur voor het meestoken van biomassa. Daarmee zijn gevolgen voor de fysieke leefomgeving (grijs) te verwachten omdat er transportbewegingen opgang worden gebracht naar centrales om biomassa mee te stoken. Een ander mogelijk effect is dat reststoffen niet achterblijven in bijvoorbeeld bossen. Dit verandert het aanzien hiervan (groene leefomgeving). De technologische ontwikkelingen ter bevordering van de productie van biomassa hebben grote potentiële indirecte effecten op de fysieke leefomgeving. Zo zorgen innovaties om meer biobrandstof uit koolzaad te halen voor hogere productiviteitsstijging. Hierdoor is minder ruimtebeslag nodig om dezelfde hoeveelheid energie te krijgen. Verschillende LCA-onderzoeken maken duidelijk dat het broeikas-effect door covergisting van mest flink daalt, vergeleken met het gebruik van fossiele energie, maar dat het landgebruik toeneemt door energieproductie met covergisting (Thomassen, 2010) (groene leefomgeving).

² <http://www.hln.be/hln/nl/2661/Dieren/article/detail/1496966/2012/09/06/Windmolens-blijken-hotspots-voor-mariene-biodiversiteit.dhtml>

Biobased Economy

Voor Biobased Economy is er één innovatiecontract met zes workpackages.

- Biobased materialen. Dit package wil organische materialen afkomstig van hernieuwbare grondstoffen, zoals bio-kunststoffen, pulp en papier en benodigde ingrediënten, ontwikkelen. Centraal staat het omzetten en optimaliseren van reststromen. Deze workpackage is gericht op technologische ontwikkeling, maar kan indirect leiden tot een toename in het vervoer van reststromen (grijze leefomgeving). De LCA-analyse van Weiss et al. (2012) laat zien dat gebruik van biobased materialen leidt tot minder uitstoot van CO₂, maar wel tot potentieel meer verlies van biodiversiteit (groene leefomgeving).
- Bio-energie & bio-chemicaliën. Dit package gaat vooral over technische innovatie om rendabeler bio-energie te krijgen. Volgens Van Hoorn et al. (2010) kunnen innovaties indirect leiden tot clustereffecten. Deze ontstaan doordat er economische voordelen te halen zijn uit de ruimtelijke nabijheid van verschillende schakels in de keten van productie, afname en hergebruik van biomassa. Door clustering van activiteiten worden kosten van transport en waardevermindering van bederfelijke producten vermindert (Ecorys, 2006). Ook zijn er meer kleinschalige biomassacentrales van gemiddeld drie verdiepingen hoog te verwachten. Vergistingsinstallaties zijn ongeveer twee verdiepingen hoog (SenterNovem, 2008b). Een negatieve gevolg hiervan is mogelijk stankoverlast.
- Geïntegreerde bio-raffinage beoogt plantaardig en dierlijke grondstoffen op efficiënte, ecologisch verantwoorde en economische manier te ontrafelen, zodat de volledige potentie van hun inhoudsstoffen benut kan worden. Deze workpackage is enerzijds gericht op technologische innovatie, maar ook op de ontwikkeling van decentrale bio-raffinageconcepten. Deze concepten zullen leiden tot een reductie van het energieverbruik en het aantal transportkilometers. Ook zal dit leiden tot clustervorming van bioraffinage-activiteiten (Smakman, 2011). Daarnaast is er aandacht voor bio hubs, dat zijn knooppunten van bio-energie waardoor regionale clustervorming van biobased-activiteiten plaats gaat vinden.
- Teeltoptimalisatie en biomassaproductie. In deze workpackage gaat het niet alleen om verhoging van de plantaardige productie op bestaande landbouwgronden maar ook daarbuiten, door algen en wieren. Deze workpackage richt zich op de teelt van groene grondstoffen en groene grondstoffen uit aquacultuur. Het gaat hier om het ontwikkelen van gewassen, algen en wieren die groeien op plaatsen die nu suboptimaal voor landbouwproductie zijn. Direct effect is dat voor de teelt hiervan een grotere oppervlakte energie-gewassen nodig is. Deze teelt kan gecombineerd worden met baggerreiniging, recreatie, de ecologische hoofdstructuur, waterwingebieden enzovoort (Elbersen 2004; Van Kann, 2009).
- Terugwinnen en hergebruik van grondstoffen. Dit workpackage gaat over het terugwinnen van grondstoffen uit zij- en eindstromen en richt zich voornamelijk op procestechnologie. Dit heeft geen direct effect op de fysieke leefomgeving.
- Economie, beleid en duurzaamheid. In dit workpackage wordt onderzoek gedaan naar economische, maatschappelijke en duurzaamheidsaspecten van de overige workpackages. Het onderzoek richt zich op de relatie met biodiversiteit, bescherming natuurgebieden en economische effecten en draagvlak en gaat dus ook in op de effecten op de fysieke leefomgeving.

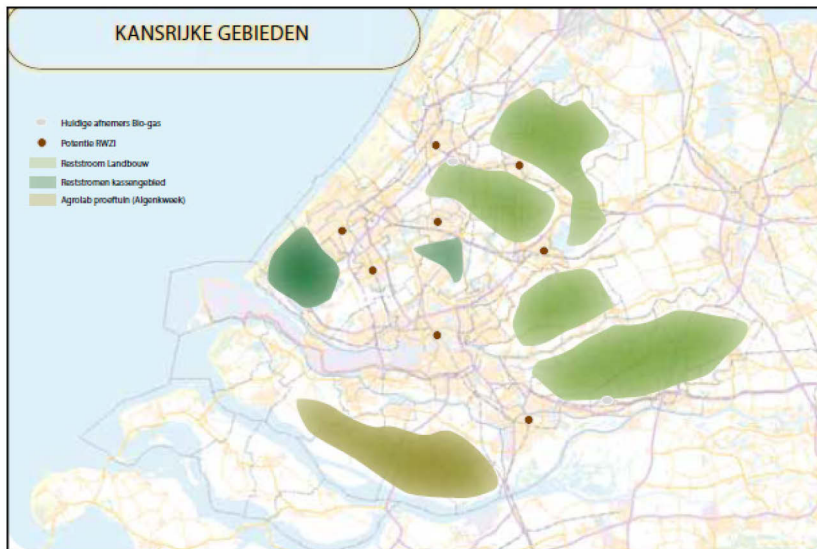
Effecten van topsectorenbeleid op de regionale fysieke leefomgeving

Bij de regionale vertaling van het topsectorenbeleid energie en biobased economy en de fysieke effecten op de leefomgeving in Energy Valley en Mainport Rotterdam zijn een aantal bevindingen te benoemen.

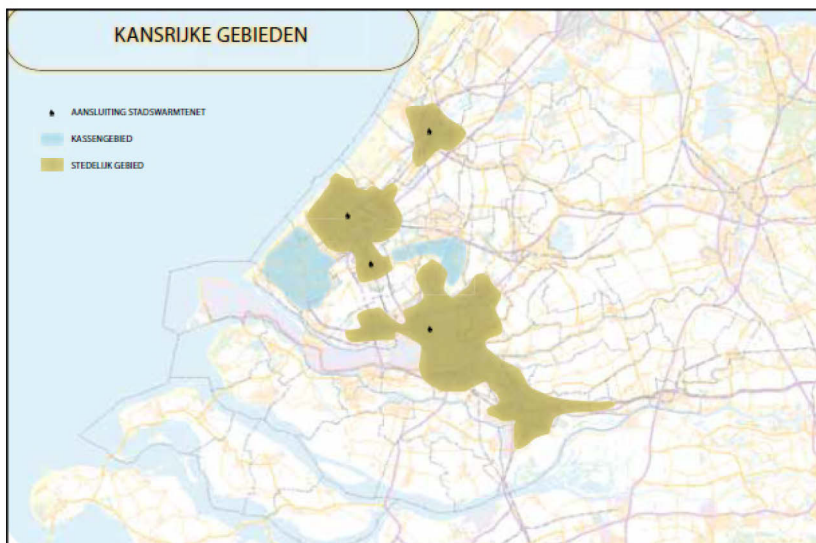
De innovatiecontracten hebben geen ruimtelijke en regionale vertaling en hierdoor is het lastig effecten en eventueel kansen en bedreigingen voor Mainport Rotterdam en Energy Valley in te schatten op basis van de innovatiecontracten. Wel is het mogelijk om op basis van eerdere studies een aantal conclusies te trekken.

Mainport Rotterdam

Op basis van het rapport Energie en Ruimte (Xplorelab provincie Zuid-Holland, 2011), waarin een verkenning is gedaan naar de ruimtelijke impact van een veranderende energiewereld voor de provincie Zuid-Holland, worden een aantal interessante conclusies getrokken voor Mainport Rotterdam. Volgens de studie is Mainport Rotterdam een kansrijk gebied voor biomassa en voor restwarmte benutting:



Figuur 6
Kansrijke gebieden voor biomassa (bron Xplorelab provincie Zuid-Holland, 2011).



Figuur 7
Kansrijke gebieden voor restwarmte (bron Xplorelab provincie Zuid-Holland, 2011).

De ontwikkeling van biomassa / bio-raffinage heeft naar verwachting fysieke effecten voor de haven van Rotterdam. Volgens een respondent is een biomassa hub een ruimtevreter en zal leiden tot een hele andere inrichting van de haven waarbij meer ruimte is voor scheiding en procestechnologieën.

In een project van Xplorelab, provincie Zuid-Holland, Havenbedrijf en de gemeente Westland is specifiek ingezoomd op de relatie mainport-greenport. Duidelijk wordt dat er diverse kansen liggen om energieactiviteiten van de mainport te koppelen aan de greenport Westland. Hierdoor worden activiteiten verder geclusterd. Het gaat dan om het koppelen van wind, zon, biomassa, geothermie en restwarmte. Technische innovaties op dit gebied maakt het mogelijk dat de koppeling eerder gemaakt wordt. Deze 'cross-overs' met tuinbouwsector in het Westland is een belangrijk aandachtspunt in het topsectorenbeleid.

Ook toepassing van LNG betekent dat er meer LNG gashubs in de Mainport moeten komen, aldus een respondent.

Energy Valley

Energy Valley heeft een sterke energiesector (gas). Maar ook andere energieactiviteiten zijn prominent aanwezig, vooral rond de grote steden. De verwachting is dat innovaties ook daar het eerst zichtbaar worden (Energy Valley, 2009).



Figuur 8
Energieactiviteiten Noord-Nederland (Energy Valley, 2009).

Innovaties zoals ze in het topsectorenbeleid staan kunnen bijdragen in een andere inrichting van gebieden. In de studie 'Derde Generatie Energielandschappen' (Noorman et al., 2010) is voor delen van Noord-Nederland geschetst hoe het landschap als gevolg van energietransitie eruit zal komen te zien. Zo is bijvoorbeeld voor de Eemshaven een ontwerp gemaakt, waarbij energietransitie de motor is. In dit ontwerp is er ruimte voor een multifuel centrale, energielandbouw, windenergie, osmosescherm, thermoterp en warmtecascade. Technische innovaties kunnen indirect bijdragen aan het realiseren van het ontwerp van de Eemshaven en hebben dus mogelijk effect op de fysieke leefomgeving in die zin dat het de inrichting van Eemshaven ook verandert.



Figuur 9

Ontwerp Eemshaven (Noorman et al., 2010).

De ontwikkelingen zoals hierboven beschreven in energie en biobased sector zorgen dus voor diverse effecten op de fysieke leefomgeving in Rotterdam en Noord-Nederland. Ook eerder genoemde innovaties in bijvoorbeeld decentrale energiesystemen, windmolens, zonne-energie, gas en gebouwde omgeving zijn ook in Rotterdam en Noord-Nederland van toepassing. Daarbij zijn alle mogelijke effecten nog niet te overzien. Aannemelijk is wel dat het topsectorenbeleid technologische ontwikkelingen in deze sectoren stimuleert en dat daarmee de indirecte impact van deze innovaties aanzienlijk zullen zijn.

5 Conclusies

De belangrijkste conclusie is dat ontwikkelingen in de topsectoren energie en biobased economy enorme gevolgen zullen hebben voor de fysieke leefomgeving en het beleid dat die ontwikkelingen ondersteunt indirect ook. De directe impact van veel technologische ontwikkelingen is weliswaar bescheiden, maar de indirecte doorwerking zal de fysieke leefomgeving veranderen. Het gaat dan zowel om rode, groene en grijze aspecten van de fysieke leefomgeving. Blauwe aspecten zien we beperkt terug. Het topsectorenbeleid is voornamelijk gericht op technologische innovaties, maar deze innovaties hebben wel als doel om energie en biobased toepassingen te bevorderen die mogelijk effect hebben op de fysieke leefomgeving.

Zo kunnen innovaties in windmolenconstructies leiden tot meer en grotere windmolens waardoor het landschap verandert, leiden vernieuwingen in bioraffinage tot clustering van biomassa-activiteiten en meer activiteiten in de havens. Ook zullen vernieuwingen in technologie van zonne-energie tot meer zonne-energie leiden waardoor het aanzicht van gebouwen verandert.

Er zijn drie typen maatregelen, afspraken en projecten voortkomend uit topsectorenbeleid energie en BBE die direct effecten hebben op de fysieke leefomgeving.

1. *Locatie en impact van proefstations*

Verschillende onderzoeks- of programmalijnen richten zich op het ontwikkelen van proefstations of energie-transitieparken. Dit is bijvoorbeeld het geval bij bio-energie, wind op zee en bio-caffinage. Deze proefstations hebben effect op de lokale biodiversiteit, bijvoorbeeld bij windmolens, maar ook op de inrichting van de ruimte.

2. *Infrastructuur*

Een aantal programmalijnen richten zich expliciet op het aanleggen van infrastructuur, bijvoorbeeld Smart Grids en Gas. Eerder werd duidelijk dat Smart Grids voor een andere inrichting van de ruimte zorgt.

3. *Energiestromen*

Belangrijk onderdeel van voornamelijk het biobased economy innovatiecontract is het optimaliseren van biomassastromen (teelt en vervoer). In de programmalijn bio-energie wordt bijvoorbeeld gesproken over clustering van stromen. Deze hebben effecten op de infrastructuur.

De precieze aard en omvang van de omgevingseffecten is in dit stadium nog niet goed te voorspellen, daarvoor zijn er teveel onzekerheden. Omdat verder het topsectorenbeleid nog niet regionaal is uitgewerkt, is het lastig te benoemen wat de effecten hiervan zijn op de fysieke leefomgeving in Noord-Nederland (Energy Valley) en Rotterdam (Mainport Rotterdam). De studie heeft wel verwachtingen geschetst. Belangrijk is om ontwikkelingen binnen topsectorenbeleid energie en biobased economy te blijven volgen.

6 Bronnen

Barnett, R., 2010. Life Cycle Assessment (LCA) of Liquefied Natural Gas (LNG) and its environmental impact as a low carbon energy source.

Decisio, 2011. Indirecte effecten, een verkenning naar indirecte effecten in maatschappelijke kosten-baten analyses.

Detavernier, J., 2011. Profiel van windmolens in België.

Ecorys, 2006. Sociaal-economische potentie capaciteitsuitbreiding haven Harlingen, Rotterdam: Ecorys.

Elbersen, H.W., 2004. De verschillende bio-energie opties als perspectief voor de landbouw (presentatie), Wageningen UR.

Energyvalley, 2009. Innovatieregio Energy Valley.

Johnston, R.J, D. Gregory, G. Pratt en M. Watts, 2000. The dictionary of Human Geography, Blackwell Publishing.

Kann, F. van, 2009. 'Naar een duurzaam energiesysteem', Rooilijn 42 (3): 168-173.

Laleman, R., 2009. Het LCA profiel van zonnepanelen in België.

Noorman, K.J en G. de Roo, 2010. Energielandschappen de derde generatie, over regionale kansen op het raakvlak van energie en ruimte.

PBL, 2010. Quick Scan Ruimte en Energie, raakvlakken tussen energiebeleid en ruimtelijke ordening.

Segtman I.L., 2011. Assessing the Environmental Costs and Benefits of Households Electricity Consumption Management.

SenterNovem, 2008b. Een bio-energiecentrale bij u in de buurt. Den Haag: SenterNovem.

Sijmons, D.F., 2010. Energie: Ruimte, emotie en economie: In: Energielandschappen de derde generatie, over regionale kansen op het raakvlak van energie en ruimte.

Smakman, G., 2010. Nieuwe concepten voor decentrale bioraffinage. Wageningen UR.

Thomassen, M., 2010. Biobased Economy infosheet.

Topteam Energie, 2011. Energie in Beweging, advies topsector Energie.

Werkgroep Business Plan BBE, 2011. Een punt op de Horizon, Aanzet voor een insectoraal business plan Biobased Economy.

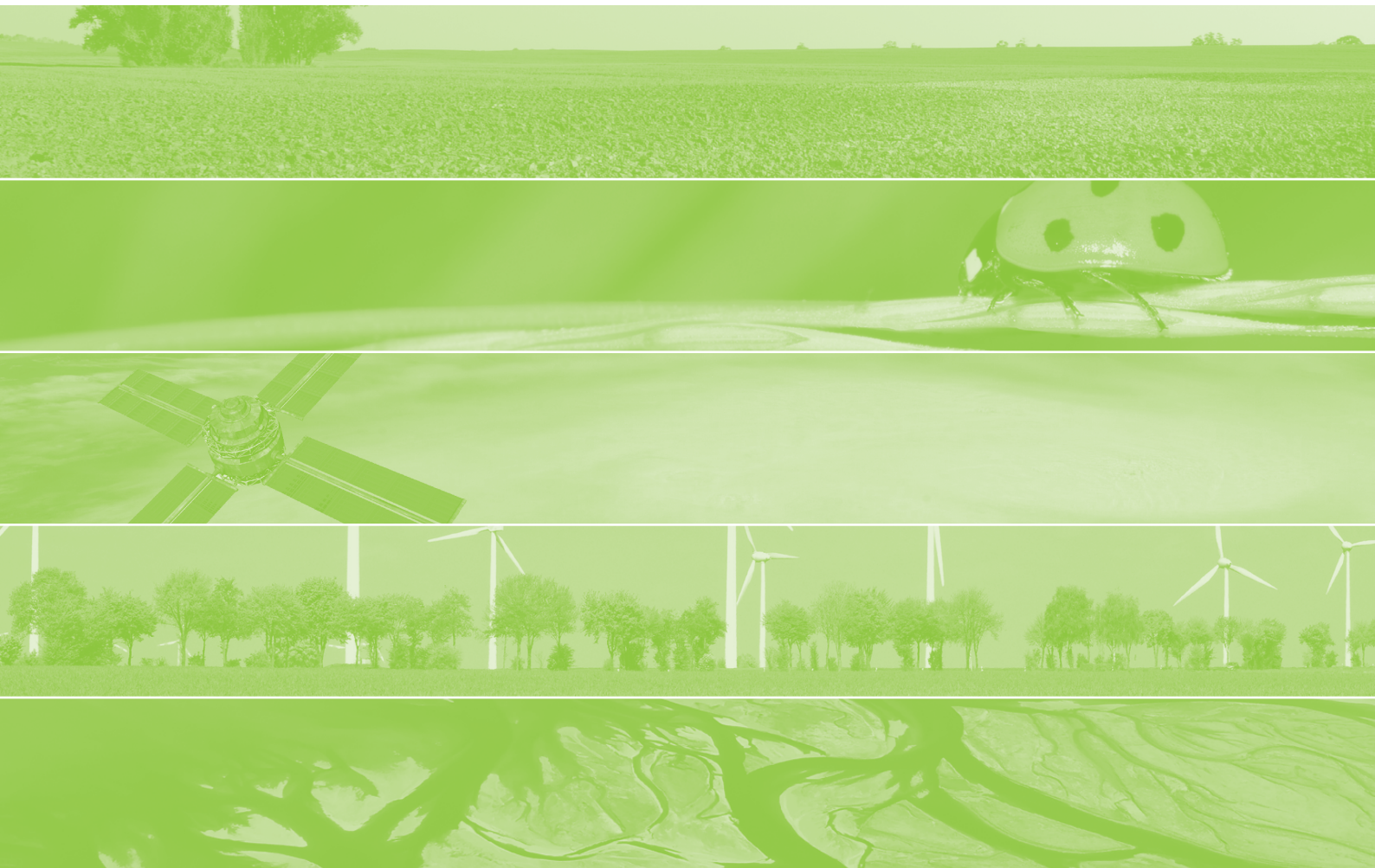
Xplorelab provincie Zuid-Holland, 2011. Ruimte en Energie, een eerste verkenning naar de ruimtelijke impact van de veranderende energiewereld.

Innovatiecontracten:

- Energiebesparing in de gebouwde omgeving (2012).
- Energiebesparing in de industrie (2012).
- Gas (2012).
- Smart Grids (2012).
- Zonne-energie (2012).
- Wind op Zee (2012).
- Bioenergie (2012).
- Biobased Economy 2012-2016 (2012).

Respondenten

- Ad Schoof Secretaris topteam Energie, ministerie van EZ.
- Robert Geurts Programmamanager Energie, provincie Zuid-Holland.
- Gert-Jan Swaving Programmamanager Energie, provincie Groningen.
- Frank Witte Manager Energie innovatie, Agentschap NL.
- Machiel van Steenis Programmamanager innovatieve biomassa toepassingen Energy Valley.
- Paul Boeding Programmamanager Interdepartementaal programma Biobased Economy.
- George Brouwer Deltalinqs.
- Wiert-Jan de Raaf Portefeuillehouder Haven en Industrie, Rotterdam Climate Initiative.



Alterra is onderdeel van de internationale kennisorganisatie Wageningen UR (University & Research centre). De missie is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen negen gespecialiseerde en meer toegepaste onderzoeksinstituten, Wageningen University en hogeschool Van Hall Larenstein hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 40 vestigingen (in Nederland, Brazilië en China), 6.500 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de vooraanstaande kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen natuurwetenschappelijke, technologische en maatschappijwetenschappelijke disciplines vormen het hart van de Wageningen Aanpak.

Alterra Wageningen UR is het kennisinstituut voor de groene leefomgeving en bundelt een grote hoeveelheid expertise op het gebied van de groene ruimte en het duurzaam maatschappelijk gebruik ervan: kennis van water, natuur, bos, milieu, bodem, landschap, klimaat, landgebruik, recreatie etc.

Meer informatie: www.wageningenUR.nl/alterra