

# Duurzame energieopwekking : Sectoraal of integraal?

*‘Een analyse van voor Noord-Nederland relevante wet- en regelgeving op het gebied van windenergie, geothermische energie en biomassa’*



**rijksuniversiteit  
groningen**

***Rijksuniversiteit Groningen, Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen***

**30 januari 2008**

A. van der Wijk, 1322028

F.J. Gort, 1321897

H.W.A. van Os, 1256300

## **Voorwoord**

Deze scriptie vormt de afsluiting van onze bacheloropleiding Technische Planologie aan de Rijksuniversiteit Groningen. Wij hebben gekozen voor het onderwerp duurzame energie omdat dit op dit moment een zeer ‘hot-item’ is. Het staat hoog op de publieke agenda en komt veel voor in de media. Het onderzoek is toegespitst op de relatie tussen duurzame energie en de ruimtelijke ordening.

Dr. Nanka Karstkarel heeft ons vanuit de universiteit begeleid. Graag willen wij haar bedanken voor haar op- en aanmerkingen en geduld tijdens de totstandkoming van het bachelorproject.

Groningen, januari 2008

Arnoud van der Wijk, Femke Gort en Herman van Os

## **Samenvatting**

Met een stijging van de energievraag neemt bij een onveranderde energievoorziening het gebruik van fossiele brandstoffen toe. Deze brandstoffen zijn eindig en dit conflict tussen de toekomstige energievraag en het energieaanbod zou kunnen leiden tot een energiecrisis. Om het conflict te voorkomen is een radicale beleidswijziging - een energietransitie - naar een duurzame - CO<sub>2</sub>-neutrale - energievoorziening nodig. De vraag is hoe deze transitie kan worden creëert.

De maatschappelijke interesse voor duurzame energie is door de klimaatverandering toegenomen de laatste decennia, voor zowel de overheid als andere actoren. Sinds de liberalisering van de energiemarkt is de productie van energie een resultaat uit de werking tussen vraag en aanbod. De innovatie die op deze markt plaatsvindt zou in combinatie met de interesse voor duurzame energievormen kunnen leiden tot een duurzame energievoorziening. Om dit te bewerkstelligen is echter wel een stimulerende rol van de overheid nodig, waarbij zij een strategische visie en integraal plan voorstaat, waarvan alle gelederen deel uit maken. Hiermee kan zij zorgen voor een grootschalige en structurele opkomst van duurzame energieprojecten, naast of in plaats van de sectorale en kleinschalige opwekking die nu veelal plaatsvindt. De vraag is in hoeverre in praktijk de huidige beleidsvoering op een integrale aanpak aanstuurt en hoe het in theorie het beste zou kunnen worden vorm gegeven.

De rol die Noord-Nederland inneemt ten aanzien van duurzame energie is interessant, omdat de drie noordelijke provincies interesse en potentie laten zien, dit geldt vooral voor biomassa, windenergie en geothermische energie. Deze interesse komt echter nog niet integraal tot uitvoering, en de vraag die rijst is in hoeverre de huidige wet- en regelgeving invloed heeft op de keuze voor sectorale of integrale duurzame energieprojecten in Noord-Nederland.

Omdat de relatie tussen energie en andere beleidsvelden tegenwoordig wordt erkend, houdt een integrale aanpak op het beleidsveld niet enkel interne maar ook externe integratie in. Op nationaal en regionaal overheidsniveau komt naar voren dat een integrale beleidsaanpak beoogd en gewenst is, maar deze integratie komt niet tot uiting in de praktijk. Dit kan betekenen dat er geen sprake is van een integrale beleidsvoering, of dat de aanpak niet het gewenste resultaat heeft. Als er wordt gekeken naar de integrale optiek die op andere beleidsvelden wel aanwezig is, lijkt een theoretische basis voor het vormen van een integraal plan te ontbreken op het beleidsveld van energie. Dit komt doordat dit beleidsveld nieuw is, waardoor een sector- en facet overstijgende - de integrale planning - nog niet van de grond gekomen is. Meerdere beleidsvelden hebben via toelatingsplanologie de stap naar ontwikkelingsplanologie - welke een vorm van sector- en facet overstijgende planning is - gemaakt. Duurzame energie wil ook richting ontwikkelingsplanologie, maar aangezien er op dit beleidsveld nauwelijks sprake is van een basis op het gebied van toelatingsplanologie, rijst de vraag of deze stap al wel te maken is. Feit blijft dat een integrale aanpak nagestreefd moet worden en tot uitvoering moet gaan komen.

Om te bepalen in hoeverre de huidige wet- en regelgeving invloed heeft op de keuze voor sectorale of integrale duurzame energieprojecten in Noord-Nederland, is een inventarisatie van het huidige milieu- en energiebeleid op de verschillende beleidsniveaus nodig geweest. Hieruit kwam naar voren dat er op mondiaal, Europees en nationaal niveau doelstellingen werden geformuleerd, die in hun doorwerkingen vonden naar het regionale beleidsniveau. Een voorbeeld van een mondiaal plan is het Kyoto-protocol, welke voor ogen heeft de CO<sub>2</sub>-

uistoot in de periode 2008-2012 te verminderen met vijf procent ten opzichte van het niveau van 1990. Een plan van Europees niveau is het Groenboek uit 2000, waarin de doelstellingen van duurzame ontwikkeling en voorzieningszekerheid worden vastgesteld. Op het nationale niveau vond het zijn doorwerking in het Energierapport uit 2005, waarin de Energienorm 2005 tot stand komt. Op het regionale niveau werden deze doelstellingen ingevuld in de vorm van verschillende uitvoeringsplannen, zoals de provinciale omgevingsplannen.

Uit de drie case-studies blijkt dat er beleidsplannen zijn die een integrale aanpak, dan wel een vorm van ontwikkelingsplanologie nastreven op het gebied van duurzame energie in Noord-Nederland. De doorwerking op andere overheidsniveaus en andere beleidsvelden hapert echter. Het door dit onderzoek verkregen antwoord op de hoofdvraag is dat de huidige wet- en regelgeving niet een sectorale dan wel integrale vorm stimuleert, maar vooral als belemmerend optreedt. Voor integrale projecten moet er aan meer voorwaarden worden voldaan dan het geval is bij sectorale projecten.

## **Inhoudsopgave**

<b>Hoofdstuk 1 – Inleiding .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 – Aanleiding.....</b>	<b>7</b>
1.1.1 – Energie- en ruimtevraag .....	7
1.1.2 - Broeikaseffect .....	8
1.1.3 - Duurzame energie .....	8
1.1.4 - Opwekking van energie .....	9
1.1.5 - Sectoraal en integraal.....	10
<b>1.2 – Probleem-, doel- &amp; vraagstelling.....</b>	<b>12</b>
1.2.1 - Duurzame energie in perspectief.....	12
1.2.2 - Probleemstelling .....	13
1.2.3 - Case Study .....	13
1.2.4 - Doelstelling .....	14
1.2.5 - Vraagstelling.....	15
<b>1.3 - Onderzoekswijze/methodologie.....</b>	<b>15</b>
1.3.1 – Literatuuronderzoek .....	15
<b>1.4 – Leeswijzer .....</b>	<b>16</b>
1.4.1 - Conceptueel model .....	16
<b>Hoofdstuk 2 – Milieu- en Energiebeleid .....</b>	<b>18</b>
<b>2.1 - Mondiaal en Europees beleid .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2 - Nederlands beleid .....</b>	<b>20</b>
2.2.1 - Subsidies .....	21
<b>2.3 - Regionaal beleid voor de provincies Drenthe, Friesland en Groningen .....</b>	<b>22</b>
2.3.1 - Provincie Drenthe .....	23
2.3.2 - Provincie Friesland .....	25
2.3.3 - De Waddeneilanden.....	25
2.3.4 - Provincie Groningen .....	26
<b>Hoofdstuk 3 - Theoretisch kader .....</b>	<b>29</b>
<b>3.1 – Inleiding.....</b>	<b>29</b>
<b>3.2 – Integraal en sectoraal beleid .....</b>	<b>29</b>
<b>3.3 – Integraal duurzaam energiebeleid .....</b>	<b>30</b>
3.3.1 – Duurzaamheidsdriehoek.....	31
<b>3.4 – Ontwikkelings- en toelatingsplanologie .....</b>	<b>32</b>
3.4.1 – Ontwikkelingsplanologie .....	32
3.4.2 – Toelatingsplanologie .....	33
<b>3.5 – Toelatings- en ontwikkelingsplanologie in duurzaam energiebeleid.....</b>	<b>34</b>
3.5.1 – Het theoretisch spectrum .....	34
<b>3.6 – Terugkoppeling naar de empirie .....</b>	<b>35</b>
<b>Hoofdstuk 4 – Windenergie: beleid, wet- en regelgeving .....</b>	<b>37</b>
<b>4.1 - Inleiding.....</b>	<b>37</b>
4.1.1 – Opkomst van windenergie.....	37
4.1.2 – Soorten windenergie en afbakening .....	37
4.1.3 – Werking.....	38
<b>4.2 - Ruimtelijke impact .....</b>	<b>39</b>

<b>4.3 – Inventarisatie van de projecten in Noord-Nederland.....</b>	<b>39</b>
<b>4.4 – Beleidsplannen voor windenergie.....</b>	<b>41</b>
4.4.1 – Nationaal beleid .....	41
4.4.2 – Regionaal beleid.....	42
4.4.3 – Wet- en regelgeving .....	43
<b>4.5 – Windenergie in het theoretisch spectrum.....</b>	<b>43</b>
<b>4.6 – Conclusie.....</b>	<b>45</b>
<b><i>Hoofdstuk 5 – Biomassa: beleid, wet- en regelgeving .....</i></b>	<b><i>46</i></b>
<b>5.1 – Inleiding.....</b>	<b>46</b>
5.1.1 - Soorten biomassa en afbakening.....	46
5.1.2 – Werking co-vergisting.....	48
<b>5.2 - Ruimtelijke impact .....</b>	<b>49</b>
<b>5.3 - Inventarisatie van co-vergisting in Noord-Nederland.....</b>	<b>49</b>
<b>5.4 – Beleid voor co-vergisting.....</b>	<b>50</b>
5.4.1 - Nationaal beleid .....	50
5.4.2 - Regionaal beleid .....	53
<b>5.5 - Biomassa in het theoretisch spectrum .....</b>	<b>54</b>
<b>5.6 - Conclusie .....</b>	<b>55</b>
<b><i>Hoofdstuk 6 - Geothermische Energie: beleid, wet- en regelgeving.....</i></b>	<b><i>57</i></b>
<b>6.1 - Inleiding.....</b>	<b>57</b>
6.1.1 – Soorten en afbakening.....	57
6.1.2 - Werking .....	59
<b>6.2 – Ruimtelijke impact .....</b>	<b>60</b>
<b>6.3 - Inventarisatie geothermie in Noord-Nederland.....</b>	<b>61</b>
<b>6.4 – Beleidsplannen voor geothermische energie.....</b>	<b>63</b>
6.4.1 - Nationaal beleid .....	63
6.4.2 - Regionaal beleid .....	63
6.4.3 - Wet- en regelgeving.....	64
<b>6.5 – Geothermie in het theoretisch spectrum.....</b>	<b>65</b>
<b>6.6 – Conclusie.....</b>	<b>66</b>
<b><i>Hoofdstuk 7 - Synthese.....</i></b>	<b><i>67</i></b>
<b>7.1 – Windenergie .....</b>	<b>68</b>
<b>7.2 – Biomassa .....</b>	<b>68</b>
<b>7.4 - Algemene conclusie.....</b>	<b>69</b>
7.4.1 – Aanbevelingen.....	71
7.4.2 - Beperkingen van het onderzoek en mogelijkheden tot vervolgonderzoek.....	71
<b><i>Literatuurlijst.....</i></b>	<b><i>73</i></b>

## **Hoofdstuk 1 – Inleiding**

“Als er niets wezenlijks gebeurt, is het primaire energiegebruik in 2030 ongeveer 50% hoger dan nu”, aldus het onlangs verschenen rapport World Energy Outlook 2007. Uitgaande van deze aanname en gezien het feit dat de wereldenergiemarkt nog altijd afhankelijk is van fossiele brandstoffen, zal de vraag naar fossiele brandstoffen blijvend gaan toenemen. Dit conflict tussen de toekomstige energievraag en het energieaanbod zou kunnen leiden tot een energiecrisis. Er wordt echter in het rapport World Energy Outlook 2007 ook gesteld dat deze ontwikkelingen en de mogelijk daarop te volgen crisis, te voorkomen zijn wanneer er snel op de toenemende vraag wordt ingespeeld en er krachtig wordt ingegrepen op de energiemarkt. Een energiebesparing alleen is hierbij echter niet genoeg, want dit zal enkel kunnen leiden tot een stagnatie in de groei van de energievraag. Er is een wereldwijde aanpak nodig die moet resulteren in een ‘radicale beleidswijziging’, welke zowel de voorzieningszekerheid als het klimaat veilig zou moeten stellen (IEA, 2007). Hieruit rijst de vraag hoe deze radicale beleidswijziging - de energietransitie genaamd - bewerkstelligd zal moeten worden.

In dit hoofdstuk wordt eerst de aanleiding voor het onderzoek gegeven waarin een aantal kernbegrippen alvast worden behandeld, zoals de vraag naar energie, het broeikas-effect, duurzame energie en integrale en sectorale projecten. Hierbij wordt niet een volledig overzicht gegeven, maar enkel een korte uitleg van wat er met deze begrippen bedoeld wordt en wat voor invloed ze op elkaar uitoefenen. In paragraaf 2 zal het probleem worden behandeld dat uit deze aanleiding voortvloeit, waarna het uiteengelegd wordt in een hoofdvraag en verschillende onderzoeksvragen. In de derde paragraaf van dit hoofdstuk zal een beschrijving worden gegeven van de methodologie en onderzoekwijze. Vervolgens wordt het hoofdstuk afgesloten met een overzicht van de structuur van de scriptie en conceptueel model.

### 1.1 – Aanleiding

#### *1.1.1 – Energie- en ruimtevrage*

De hedendaagse maatschappij is afhankelijk van energie. Er wordt niet alleen direct energie verbruikt in de vorm van aardgas, elektriciteit of olie (primaire energiedragers), maar ook indirect voor de productie, transport en handel van de te consumeren goederen en diensten (Vringer, 2005).

Van alle verschillende energiebehoevende sectoren is het de transportsector die het grootste beslag legt op het gebruik van fossiele brandstoffen, en dan vooral op brandstoffen op basis van olie. Ongeveer 55 tot 60% van de wereldproductie van olie wordt door de transportsector gebruikt. Van de totale energievraag wereldwijd bestaat 60% uit de vraag naar olie.

Maar de beschikbaarheid van deze primaire energiedragers is niet meer zo vanzelfsprekend als deze vroeger was. Fossiele brandstofbronnen raken op en de vraag naar energie neemt toe<sup>1</sup>. De International Energy

---

<sup>1</sup> Zo is het energieverbruik van 1915 PJ in 1975 gestegen naar 2598 PJ in 2005. Dit is een stijging van 36% (CBS, 2007).

Agency van de OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) gaat ervan uit dat het energieverbruik in de komende dertig jaar blijft stijgen met 1,9 á 1,7 procent per jaar (IEA, 2002).

Volgens het RPB (2003, p. 7) hebben door de geschiedenis heen de ontwikkelingen in de energievoorziening steeds ruimtelijke consequenties gehad. Van deze ruimtelijke consequenties wordt in dit onderzoek de ruimtelijke impact van energie-installaties behandeld. Het opwekken van energie kost immers ruimte, zowel direct als indirect. (zie ook paragraaf 1.3).

### *1.1.2 - Broeikas effect*

Met een stijging van de energievraag neemt bij een onveranderende energievoorziening het gebruik van fossiele brandstoffen toe. Door het intensieve verbruik van fossiele brandstoffen in de motoren van auto's, elektriciteitscentrales en voor de verwarming van woningen en kantoren, komt veel koolstofdioxide vrij. Koolstofdioxide wordt ook wel aangeduid met de scheikundige notatie CO<sub>2</sub>. De aarde wordt van nature op temperatuur gehouden door het broeikas effect. Dit is het effect dat ontstaat door de aanwezigheid van gassen in de atmosfeer, waardoor de temperatuur op het aardoppervlak hoger ligt dan op grond van de combinatie van warmte-instraling van de zon en de interne aardwarmte verwacht kan worden. Volgens theoretische modellen zou de temperatuur op aarde zonder het broeikas effect -18°C zijn. Het broeikas effect is vernoemd naar de plastic of glazen overkoepeling waarbinnen de uitstraling van warmte tegen wordt gehouden waardoor vervolgens de temperatuur in de kas oploopt. Een toenemende concentratie van CO<sub>2</sub> in de lucht kan de temperatuur op aarde doen laten stijgen en op den duur tot een verandering van het klimaat leiden. Ook de hoeveelheden neerslag, wind en bewolking kunnen dan veranderen.

Door het op grote schaal uitstoten van CO<sub>2</sub> verandert de samenstelling van de atmosfeer en wordt het broeikas effect versterkt (KNMI, 2007). Zo was de Nederlandse energiesector in 2005 verantwoordelijk voor 28,6% van de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot. Op basis van de gegevens uit de tabel kan worden afgeleid dat stationaire bronnen voor het overgrote deel verantwoordelijk zijn voor de CO<sub>2</sub> uitstoot. Binnen de groep stationaire bronnen is de energiesector de grootste als het gaat om CO<sub>2</sub> uitstoot (zie figuur 1.1). Duurzame energie kan een oplossing bieden voor het terugdringen van de hoge CO<sub>2</sub>-uitstoot van de energiesector, omdat er bij het opwekken van duurzame energie niet of nauwelijks CO<sub>2</sub> wordt uitgestoten.

### *1.1.3 - Duurzame energie*

Onder duurzame energie wordt energie verstaan waarover de mensheid in de praktijk voor onbeperkte tijd kan beschikken en waarbij, door het gebruik ervan, het leefmilieu en de mogelijkheden voor toekomstige generaties niet worden benadeeld (World Commission on Environment and Development, 1987). Er zijn nog vele andere definities voor duurzame energie maar allen hebben dezelfde strekking. Duurzame energie is niet nieuw, het bestaat al eeuwen. Te denken valt aan de typische Nederlandse windmolens of de watergemalen. Echter, door de klimaatverandering is de interesse voor duurzame energie de laatste decennia toegenomen. Duurzame energie heeft het voordeel dat het geen CO<sub>2</sub> uitstoot of dat het CO<sub>2</sub>-neutraal is. "CO<sub>2</sub>-neutraal betekent net zoveel uitstoot als reductie: som in en uit is nul" (Hal, 2007 p. 4).



<b>Luchtverontreiniging, emissies door alle bronnen</b>			
Onderwerpen	Bronnen	Perioden	2006*
CO2	<b>Totaal (stationair + mobiel)</b>	<i>mln kg</i>	<b>100%</b>
	<b>Stationaire bronnen, totaal</b>		<b>76,8%</b>
	Stationaire bronnen in de landbouw		3,9%
	Raffinaderijen		6,2%
	Industrie, totaal		17,8%
	Voedings- en genotmiddelenindustrie		2,1%
	Bouwmaterialenindustrie		1,3%
	Chemische industrie		8,8%
	Basismetalenindustrie		3,7%
	Overige industrie		1,9%
	Huishoudens		10,2%
	Energiesector		28,6%
	Handel, Diensten, Overheid		5,8%
	Milieudienstverlening		4,0%
	Overige stationaire bronnen		0,5%
	<b>Mobiele bronnen, totaal</b>		<b>23,2%</b>
	Mobiele bronnen in de landbouw		0,8%
	Wegverkeer		17,0%
	Binnenvaart		1,2%
	Spoorwegen		0,1%
	Luchtvaart		0,4%
Visserij	0,3%		
Zeevaart	2,7%		
Overige mobiele bronnen	0,6%		

Figuur 1.1: Luchtverontreiniging per sector (Bron: bewerkt op basis van cijfers CBS, 2007)

In 2005 werd 2,4 procent van het energieverbruik in Nederland duurzaam opgewekt. De grootste Nederlandse duurzame energiebronnen zijn bio-energie, windenergie en geothermische energie (CBS, 2007). In hoofdstukken vier, vijf en zes zullen uitgebreide beschrijvingen worden gegeven van de verschillende vormen van duurzame energie en zal dieper op deze begrippen in worden gegaan.

#### 1.1.4 - Opwekking van energie

De voorziening van energie heeft twee belangrijke aspecten: de opwekking en de exploitatie. Op de exploitatie wordt niet dieper ingegaan, omdat dit een vooral technisch verhaal is. Met betrekking tot de opwekking van energie wordt de markt en de rol van de overheid daarin besproken.

Sinds de liberalisering van de energiemarkt kan de opwekking van energie, ofwel de productie van energie worden opgevat als een resultaat van de werking tussen vraag en aanbod. Deze liberalisering kan, door het tot stand komen van innovatie met het oog op duurzame energievormen, goede mogelijkheden voor nieuwe bedrijvigheid en werkgelegenheid bewerkstelligen. Innovatie is onder andere ook van groot belang om de transitie naar een duurzame energievoorziening te laten slagen. Niet alleen de bedrijven maar alle betrokken partijen zullen daarvoor een actieve bijdrage aan dit proces moeten gaan leveren. Deze innovatieve uitdaging

biedt grote kansen voor het bedrijfsleven, maar vraagt ook om gericht overheidsbeleid met strategische keuzes (SER, 2006).

De vraag is echter of de overheid een juiste positie probeert in te nemen en in heeft genomen ten opzichte van deze marktwerking. Het beleid heeft in sterke mate een top-down karakter, waarin de overheid niet alleen als sturende maar ook als initiërende partij fungeert en waarbij de andere actoren volgen. Dit terwijl deze partijen juist gestimuleerd moeten worden om deel uit te gaan uitmaken van het integrale plan, ten behoeve van een efficiënte werking ervan (VROM-raad, 1998).

Dat deze efficiënte werking uitblijft, betekent niet dat er geen sprake is van het initiëren van duurzame energieprojecten door andere actoren dan de overheid. Dat hier wel degelijk sprake van is, komt doordat de marktwerking invloed blijft hebben: zolang er vraag en aanbod is, zullen altijd producten blijven ontstaan. Het betekent echter wel dat er geen structuur in deze projecten te vinden is. Nu is sectoraal beleid in een kleine open markt economie ook buitengewoon lastig, dus aan de werking van deze vorm in de duurzame energiemarkt is te twijfelen (VROM-raad, 1998).

In de transitie van kolen naar aardgas heeft de overheid het proces gestimuleerd en versneld door het ontwikkelen van een soort Deltaplan voor het transport en de distributie van aardgas. De vraag is of een dergelijk plan ook niet gewenst zou zijn voor duurzame energie. Het energietransitiebeleid wordt door de SER (Sociaal Economische Raad) gezien als een invulling van het deltaplan maar dan voor een duurzame in plaats van een fossiele energievoorziening (SER, 2006). Echter, het veranderende samenspel tussen overheden en andere actoren laat minder mogelijkheid voor hiërarchische sturing vanuit de overheid en vraagt steeds meer om een overheid die meestuurt in netwerken. De overheid dient de condities te bewerkstelligen voor netwerksturing of zelfsturing van maatschappelijke actoren – ofwel ‘new governance’ - en een gevoel van noodzakelijke behoefte in de maatschappij – ‘Sense of Urgency’ genoemd - te creëren (VROM-raad, 1998).

Het complexe aspect van deze ontwikkeling komt voort uit het feit dat de energietransitie en de stimulerende rol van de overheid daarin, tegelijkertijd plaats moet vinden met het terugtreden van de overheid uit een stabiliserende en liberaliserende energiemarkt. Doordat de rol van de overheid nog vorm moet worden gegeven, is zij niet als unaniem sturende factor terug te zien in de praktijk van energieopwekking. Er is niet één leidraad: zowel integrale overheidsplannen als ook individuele particuliere projecten, door markt (in de vorm van energieprijzen en energiebeschikbaarheid) en overheid (in de vorm van subsidies en heffingen) aangestuurd, zijn beide een feit (VROM-raad, 2004).

#### *1.1.5 - Sectoraal en integraal*

In fossiele energievoorziening wordt er systematisch elektriciteit opgewekt en via het elektriciteitsnet geëxploiteerd. In tegenstelling tot fossiele energiesoorten worden de verschillende soorten van duurzame energie in de vorm van losstaande projecten ontwikkeld. Het vermoeden is dat duurzame energieprojecten

vooral uit op zichzelf staande initiatieven bestaan, die geen deel uit maken van een groot energieplan voor de regio. Uit een telling in de Duurzame Energie Atlas komt naar voren dat 67% van de locaties voor windenergie in Noord-Nederland een solitair project is, vaak maken deze projecten geen deel uit van een integraal plan (DE Atlas, 2007). Verder zijn er een vijftigtal lokaal georiënteerde bio-vergisters<sup>2</sup> in bedrijf, terwijl vier regionale georiënteerde bio-vergisters in Nederland actief zijn (Kool, 2005). Daar komt bij dat, uit gegevens van TNO blijkt dat geothermische energie - en dan in het bijzonder diepe geothermische energie - in Nederland nog in de testfase zit.

In dit onderzoek wordt er onderscheid gemaakt tussen sectorale en integrale duurzame energieprojecten. Met een sectoraal energieproject wordt in dit onderzoek het volgende verondersteld: een veelal particulier initiatief voor de bouw van een duurzame energie-installatie met een capaciteit van maximaal 3 MW. De beperkte capaciteit van de duurzame energiebronnen is de doorslaggevende factor bij het bepalen van de in dit onderzoek gebruikte grens. Het is niet ondenkbaar dat deze grens in de toekomst geen stand houdt, gezien het feit dat technische ontwikkelingen dynamisch van aard zijn. Zo heeft een moderne windturbine in Nederland bijvoorbeeld een gemiddelde productiecapaciteit van 2,1 MW (WSH, 2007) en een grote biomassa-vergister op boerderijniveau (co-vergister) een capaciteit van maximaal 1,5 MW (Kool, 2005).

Het merendeel van deze projecten lijkt geen onderdeel van een integraal plan te zijn. Met een integraal plan wordt het volgende verondersteld: meerdere partijen werken samen om een allesomvattende visie te ontwikkelen waardoor er zo effectief mogelijk kan worden geproduceerd. De Roo schrijft over de integrale aanpak het volgende: “In een integrale strategie zal onder andere de samenhang van de verschillende vraagstukken naar voren komen, zullen kaders en randvoorwaarden van beleid tot uitdrukking moeten komen, zullen de betrokken actoren moeten worden geïdentificeerd en zullen – niet in de laatste plaats – gemeenschappelijke doeleinden moeten worden verwoord” (De Roo, 2001, p. 109).

Opgemerkt moet ook worden dat het gehele spectrum van duurzame energieopties integraal behandeld dient te worden en dat in een dergelijk integraal plan het blikveld niet beperkt hoeft te blijven tot één duurzame energievorm. Hierbij kan onder andere gedacht worden aan het combineren van verschillende vormen van duurzame energie. Door het op basis van een integrale aanpak produceren van duurzame energie is het mogelijk om het potentieel van een regio maximaal te benutten en op deze manier kosten te reduceren. De integrale vorm van duurzaam energie opwekken heeft zoals het hieruit lijkt de voorkeur boven de sectorale vorm.

De technische aard van sommige vormen van duurzame energie, zoals het verkeren in een experimentele of test fase is geen excuus om geen gebruik te maken van een integrale aanpak. De richting van technologische ontwikkeling is een product van de maatschappij (WLOO, 1993). Het is interessant om te kijken of er via de wet- en regelgeving aangestuurd kan worden op de keuze van een sectorale of een integrale aanpak.

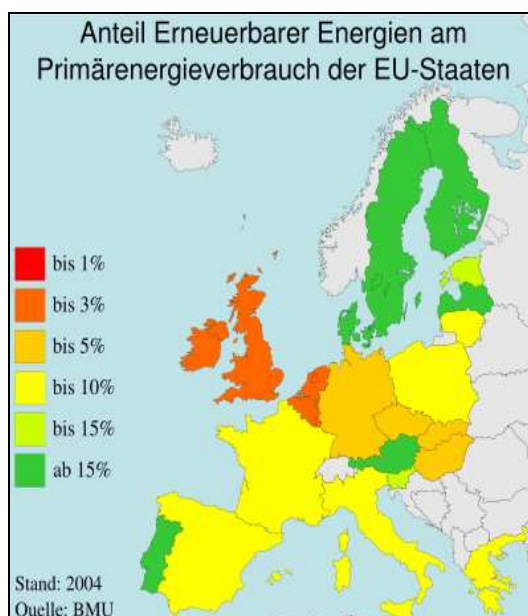
---

<sup>2</sup> Bij bio-vergisting wordt organisch materiaal omgezet in een gasmengsel door middel van bacteriën.

## 1.2 – Probleem-, doel- & vraagstelling

### 1.2.1 - Duurzame energie in perspectief

De binnenlandse productie van duurzame energie in Nederland is opgebouwd uit verschillende bronnen. De belangrijkste is biomassa, met een bijdrage van 75% aan de totale productie van duurzame energie (CBS, 2007). Biomassa is onder te verdelen in meerdere vormen. De eerste vorm is het mee-/bijstoken in kolen of gasgestookte energiecentrale, dit bedroeg in 2005 een duurzame energie productie van 29 PJ per jaar. De tweede vorm is verbranding van biomassa in een afvalverbrandingsinstallatie (AVI). De dertien AVI's in Nederland zijn goed voor een energie productie van 27 PJ per jaar. Een andere vorm van biomassa is co-vergisting. Deze techniek, waarbij mest wordt omgezet in een gasmengsel, wordt al in meer dan 50 locaties toegepast. De verwachting is dat deze vorm in 2010 op een honderdtal locaties in bedrijf zal zijn (Senternovem, 2005). Met een gemiddelde energieproductie tussen de een en drie PJ per jaar levert co-vergisting geen grote bijdrage aan de energievoorziening. Echter, co-vergisting is in tegenstelling tot de AVI wel een zuivere vorm van biomassa (Koppenjan, 2005). Na biomassa is windenergie de grootste vorm van duurzame energie. Het aantal opgestelde windturbines in 2006 bedroeg 1828 eenheden, deze waren goed voor een energie productie van 1559 MW per jaar, wat neer komt op 9,8 PJ per jaar (CBS, 2007). De hier als laatste te bespreken vorm van duurzame energie is geothermische energie. Hiertoe worden de volgende vormen gerekend: omgevingenergie en WKO (warmte/koude opslag). Met 38.929 installaties en een thermisch vermogen van 1144 MW (CBS, 2007) is dit qua grootte de derde vorm van duurzame energie.



Figuur 1.2: Aandeel duurzame energie in totale energieconsumptie van EU staten (Bron: BMU, 2004)

Binnen de Europese Unie zijn er grote verschillen in de mate waarin duurzame energie bijdraagt in de nationale energievoorziening (zie figuur 1.2). Zo bedraagt dit percentage in Nederland 7,5%, in Duitsland 10,5% en in Denemarken 28,5% (Eurostat, 2007). Nederland blijft in vergelijking met andere vergelijkbare landen achter als het om duurzame energie gaat.

### *1.2.2 - Probleemstelling*

Om het aandeel duurzame energie in de totale energieproductie van Nederland te kunnen doen laten groeien, wil het kabinet maatregelen nemen. Zo wil zij de procedures rond het opzetten van duurzame energieprojecten eenvoudiger en korter maken. De inspraak zal beperkt moeten blijven tot één moment, en niet telkens opnieuw mogelijk moeten zijn bij diverse vergunningen (ECN, 2002). Er lijkt geen consistent nationaal overheidsbeleid voor duurzame energie te zijn. Tevens ontbreekt het aan een departementoverstijgende visie en aanpak voor duurzame energie, het thema wordt nog onvoldoende en integraal gedragen op nationaal niveau (Projectbureau Innovatieplatform, 2007). Hierdoor is het risicovol om de vaak met grote projecten gepaard gaande hoge lange termijn investeringen te doen, waardoor integrale duurzame energieprojecten moeilijk van de grond komen. Juist door middel van het opzetten van integrale duurzame energieprojecten kan een grotere bijdrage worden geleverd aan het toekomstige duurzame energiesysteem<sup>3</sup> dan het geval zal zijn bij sectorale duurzame energieprojecten. Kortom, te ingewikkelde procedures en niet consistent overheidsbeleid zijn problemen die de groei van duurzame energie in Nederland belemmeren. De situatie rond de wet- en regelgeving van duurzame energieprojecten voor Noord-Nederland wordt hier mede door bepaald.

### *1.2.3 - Case Study*

Voor dit onderzoek is gekozen om projecten in Noord-Nederland te onderzoeken. Hiervoor moet eerst worden vastgesteld worden wat onder Noord-Nederland wordt verstaan. In dit onderzoek vallen de drie noordelijke provincies, Friesland, Groningen en Drenthe hieronder.

De keuze om het onderzoek te richten op Noord-Nederland komt voort uit het volgende: in de eerste plaats is er vanuit de noordelijke politiek veel interesse voor duurzame energie, gelet op de vele initiatieven om duurzame projecten van de grond te krijgen. Voorbeelden hiervan zijn Energy Valley en Energie Convenant Groningen, beide zijn samenwerkingsverbanden tussen lokale overheden en andere organisaties om gezamenlijk meer op het gebied van energie te kunnen realiseren. De verwachting is dat de verschillende aspecten van duurzaamheid (onderzoek, draagkracht en implementatie) door deze initiatieven in Noord-Nederland een impuls zullen krijgen. Ten tweede geldt voor Noord-Nederland dat er voor de duurzame energievormen windenergie, biomassa en geothermische energie een grote belangstelling is. Deze drie vormen van duurzame energie worden in de case studies verder toegelicht, andere vormen van duurzame energie zijn niet meegenomen in het onderzoek. Dit heeft meerdere redenen. Ten eerste staat de techniek van veel duurzame energievormen nog in de kinderschoenen en voor tal van andere vormen van duurzame energie geldt dat er geen geschikte locatie in Noord-Nederland voorhanden is. Dit is het geval bij: getijdenenergie, zonne-energie (grootschalige implementatie) en hydro-elektrische energie.

---

<sup>3</sup> Een volledig duurzaam energiesysteem.

De eerstgenoemde vorm, windenergie, heeft in Noord-Nederland een grote productie potentie. Vooral de mogelijke productiecapaciteit van windenergie op zee is groot (Grounds for Change, 2006). Bovendien geldt voor deze vorm dat er al een groot gerealiseerd potentieel is in Noord-Nederland. Dit uit zich in zowel kleinschalige als grootschalige energieopwekkingprojecten. Een voorbeeld van een kleinschalige vorm van windenergie is de windturbine Gerkesklooster met een totaal vermogen van 0.66 MW. Een voorbeeld van grootschalige vorm van windenergie is het Windpark Delfzijl Zuid met een totaal vermogen van 31 MW (Milieubureau, 2007). Een vergelijking tussen de wet- en regelgeving van een sectorale en een integrale aanpak voor het uitvoeren van duurzame energieprojecten wordt hierdoor mogelijk gemaakt. Vervolgens geldt voor biomassa dat er een groot landbouwareaal voor handen moet zijn om te voorzien in de vraag naar de benodigde productiegewassen. Dit is het geval in Noord-Nederland. Daar komt bij dat in Noord-Nederland al meerdere co-vergisters in bedrijf zijn en dat deze initiatieven hebben geleid tot nieuwe inzichten. De Raad van State oordeelde onlangs dat er in sommige gevallen sprake is van industriële activiteit en niet zozeer van agrarische activiteiten, waarop andere procedures van toepassing zijn. Hierdoor wordt het voor de boeren een stuk lastiger om een mestvergistingsinstallatie te bouwen. Dit zou een negatieve invloed kunnen hebben op het aantal integrale duurzame energieopwekkingsprojecten. De derde en laatste vorm die behandeld zal worden is geothermische energie. Volgens het TNO onderzoek “Renewed interest in geothermal energy” wordt ruwweg 40% van de Nederlandse vraag naar energie geconsumeerd in de vorm van lage temperatuur energie in huizen, kantoren (op gemeentelijk niveau) en tuinbouwkassen. Aan deze vraag naar energie van relatief lage temperatuur (laagwaardige energie) kan gemakkelijk worden tegemoet gekomen door verschillende vormen van geothermische energie. Uit studie blijkt verder dat diepe geothermische energie sterk concurrerend is met andere vormen van energie. Nederland heeft een aanzienlijk potentieel voor diepe geothermische energie en vooral in de provincie Drenthe is de potentie voor geothermische energie groot (TNO, 2007). Mede hierom heeft de provincie Drenthe veel interesse getoond in deze vorm van duurzame energie. Dit is een argument om geothermische energie mee te nemen in dit onderzoek.

#### *1.2.4 - Doelstelling*

Het onderzoek richt zich op Noord-Nederland, de redenen hiervoor zijn in de vorige paragraaf uiteengezet. In Noord-Nederland zijn de duurzame energieopwekkingprojecten voornamelijk kleinschalig en sectoraal van aard. Zo zijn er bijvoorbeeld 568 windturbines in de provincies Friesland en Groningen samen met een totaal vermogen van 263 MW (CBS, 2007). Van 47 locaties voor windturbines zijn er zes waarbij een integrale aanpak heeft plaatsgevonden (Milieu bureau, 2007). Deze windturbines produceren voldoende energie om 3682 huishoudens van stroom te voorzien.

Het doel is om inzicht te krijgen in waarom het lijkt dat in Noord-Nederland een sectorale manier van duurzame energieopwekking vaker wordt verkozen boven het integraal opwekken van duurzame energie. Er zal een beschrijving worden gegeven van de in dit onderzoek gekozen vormen van duurzame energie en een schematische weergave van de werking. Tevens zal de wet- en regelgeving die komt kijken bij de aanleg van een duurzame energie installatie per vorm worden besproken. Door middel van een analyse zal er getracht

worden een beeld te vormen van de invloed die de wet- en regelgeving heeft op de keuze voor integrale of sectorale duurzame energieprojecten in Noord-Nederland.

### *1.2.5 - Vraagstelling*

Uit de probleem- en doelstelling vloeit de volgende hoofdvraag:

*In hoeverre heeft de huidige wet- en regelgeving invloed op de keuze voor sectorale of integrale duurzame energieprojecten in Noord-Nederland?*

Deelvragen hierbij zijn:

- Hoe ziet het milieu- en energiebeleid eruit op verschillende schaalniveaus?
- Geeft de theorie nieuwe inzichten in hoe duurzame energie in Noord-Nederland kan worden vormgegeven?
- Wat is de ruimtelijke impact van een duurzame energie-installatie?
- Wat is de huidige productie capaciteit en de potentie van de duurzame energiesoorten?
- Hoe ziet het beleid en de wet- en regelgeving voor de verschillende vormen van duurzame energie in Noord-Nederland er uit?

## 1.3 - Onderzoekswijze/methodologie

### *1.3.1 – Literatuuronderzoek*

De drie gekozen duurzame energievormen zullen op de volgende manier worden uiteengezet:

- Er zal een schematische omschrijving worden gegeven van de werking van de duurzame energie-installatie.
- De ruimtelijke impact zal per duurzame energievorm onderzocht worden.
- Er komt een inventarisatie van huidige projecten en potentieel in Noord-Nederland met - indien mogelijk - een onderverdeling in kleinschalige en grootschalige duurzame energieprojecten.
- Er wordt een beschrijving gegeven van de wet- en regelgeving en het beleid die van toepassing zijn op de duurzame energie-installatie.
- Er wordt een deelanalyse gedaan die inzicht geeft of de wet- en regelgeving de sectorale dan wel de integrale aanpak stimuleert van duurzame energieprojecten in Noord-Nederland.

#### *Omschrijving van de duurzame energie-installatie:*

Ten behoeve van een zekere basiskennis zal een inleiding volgen over de gekozen duurzame energievormen, te weten: windenergie, biomassa en geothermische energie. In deze inleiding zal een schematische weergave worden gegeven van de werking van de installatie met toe- en afvoerstromen. Tevens zal er een algemene beschrijving worden gegeven en zal een aanduiding worden gegeven van verschillende waardes, waaronder de volgende:

- Kosten aanleg (in euro's)

- Capaciteit (in MW)
- Aantal installaties in Noord-Nederland
- Break-evenpoint<sup>4</sup>

#### *Ruimtelijke impact*

Voor de drie verschillende duurzame energievormen zal de ruimtelijke impact behandeld worden. Hierbij moet gedacht worden aan de directe en de indirecte invloed van de energie-installatie op het landschap. Zoals: geuroverlast, geluidshinder en oppervlakte.

#### *Inventarisatie huidige projecten en potentieel.*

Op basis van een inventarisatie van de duurzame energieprojecten in Noord-Nederland, zal indien mogelijk een overzicht worden gegeven of huidige projecten of kleinschalig of grootschalig van aard zijn.

#### *Beschrijving van de wet- en regelgeving die van toepassing is op de duurzame energie-installatie:*

Aan de hand van het milieu-, energie- en ruimtelijk beleid zullen er voor elke duurzame energiesoort de specifieke wet- en regelgeving op meerdere beleidsniveaus - te weten nationaal en regionaal - worden behandeld.

#### *Deelanalyse die inzicht geeft of de wet- en regelgeving invloed heeft op de keuze voor een sectorale of een integrale aanpak:*

Aansluitend op het hierboven genoemde zal er een afweging van het beleid uitgevoerd worden. Er wordt gekeken hoe de wet- en regelgeving die gekoppeld is aan het beleid, een bepaalde voorkeur voor sectoraal dan wel integraal, te kennen geeft. Deze analyse zal plaats vinden door het positioneren van beleidsplannen in een - voor dit onderzoek opgesteld - spectrum (zie §3.5).

## 1.4 – Leeswijzer

### *1.4.1 - Conceptueel model*

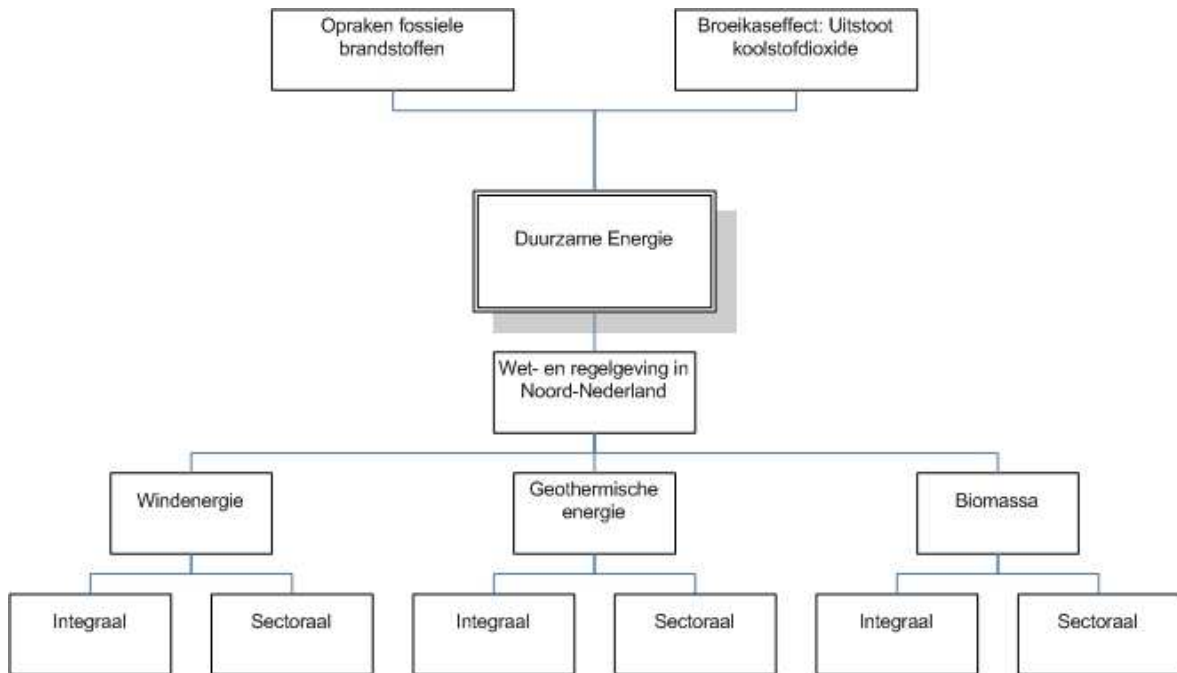
In figuur 1.4 is schematisch weergegeven hoe het onderzoek opgebouwd is. Door het opraken van fossiele brandstoffen en het broeikaseffect is de maatschappij geneigd over te stappen op duurzame energiebronnen. Deze energietransitie van fossiele brandstoffen naar duurzame energievormen zorgt voor een toenemende interesse in duurzame energie. Daaruit rijst de vraag welke invloed deze wet- en regelgeving heeft op de keuze voor integrale of sectorale duurzame energieprojecten. Hier wordt antwoord op gegeven in hoofdstuk zeven.

---

<sup>4</sup> De benodigde tijd om een gedane investering terug te verdienen



*Duurzame energieopwekking: sectoraal of integraal?*



*Figuur 1.4: Opzet van het onderzoek*

De scriptie is opgebouwd uit verschillende delen (zie figuur 1.4) en deze komen ter sprake in de volgende zes hoofdstukken. Hoofdstuk twee gaat in op het milieu- en energiebeleid op verschillende schaalniveaus. In hoofdstuk drie zal het theoretisch kader behandeld worden. Daarna zullen aan de hand van dit theoretisch kader drie casestudies aan de lezer worden voorgelegd. Respectievelijk zullen windenergie, biomassa en geothermische energie in de hoofdstukken vier, vijf en zes aan bod komen. En in hoofdstuk zeven worden conclusies uit het onderzoek getrokken en wordt antwoord gegeven op de onderzoeksvragen. Vervolgens worden er een aantal aanbevelingen gedaan.

## **Hoofdstuk 2 – Milieu- en Energiebeleid**

Aangezien dit onderzoek betrekking heeft op hernieuwbare energiebronnen ligt hier de focus op het beschrijven van duurzaam energiebeleid. Deze beschrijving begint bij het milieubeleid, want in dit beleidsveld werd het principe van duurzaamheid geïntroduceerd (WCED, 1987). Nu met dit principe de relatie gelegd werd tussen klimaat en de soort en mate van energiegebruik kwam het milieu met haar integrale concrete beleidsuitwerking op de energieagenda. In het rapport “Grenzen aan de Groei” is gebleken in welke mate de mens invloed heeft op haar leefomgeving. Het klimaat is onderdeel van het milieu en bijgevolg van het milieubeleid. Vooral het beleid aangaande de reductie in de CO<sub>2</sub>-uitstoot die het klimaat beïnvloedt, heeft betrekking op energie. Hierdoor werd het energiebeleid vanaf 1987 sterk beïnvloed door de maatschappelijke zorg betreffende het milieuvraagstuk. Het begrip duurzaamheid werd in het eerste Nationaal Milieubeleidsplan en het NMP+ beleidsmatig vertaald naar doelen voor de beperking van de uitstoot van CO<sub>2</sub>, Hierna kwam de Nota Energiebesparing uit met concrete beleidsvoornemens (de Jong, 2005). Op deze manier is het energiebeleid door het milieubeleid in de richting van het voeren van een duurzaam energiebeleid gestuurd. Duurzaam energiebeleid bestaat in de Europese Unie en Nederland pas sinds 1992. Dit komt in Nederland mede doordat energie geen afzonderlijk beleidsveld is, maar deel uitmaakt van verschillende beleidstakken. Omdat het grotendeels onder het Ministerie van Economische Zaken valt, werd lange tijd vooral naar het commerciële aspect en de betrouwbaarheids- en leveringsaspecten van energie gekeken. Tegenwoordig wordt de relatie tussen milieu, economische ontwikkeling en energie erkend in energiebeleid.

In dit hoofdstuk zal er een overzicht worden gegeven van het milieu- en energiebeleid door de jaren heen op drie verschillende schaalniveaus. Het is van belang om te weten hoe het beleid zich gevormd heeft om de achtergrond van de procedures aangaande duurzame energieprojecten te begrijpen. Omdat elk schaalniveau zijn doorwerking heeft op het onderliggende niveau, zal als eerste het mondiaal en Europees beleid worden beschreven, gevolgd door het nationale en tot slot het regionale beleid.

### *2.1 - Mondiaal en Europees beleid*

Er werd voor het eerst over de wereldwijde problemen van milieuaantasting gediscussieerd in 1972 tijdens de door de VN georganiseerde wereldmilieuconferentie van de Club van Rome. Uit deze conferentie is in hetzelfde jaar het rapport ‘Grenzen aan de groei’/‘Limits to growth’ voortgekomen, waarin de gevolgen van economische groei op het milieu besproken worden. Het rapport stelt dat de toenmalige economische en demografische ontwikkelingen een dermate grote druk leggen op de wereldvoorraad aan grondstoffen dat uitputting van deze voorraden onafwendbaar lijkt. De externe effecten van de economische groei, namelijk verontreiniging van water, lucht en grond veroorzaken een bedreiging voor mens en natuur. Dit daarmee gelegde verband tussen economische groei en milieuproblemen betekende de eerste stap naar duurzame ontwikkeling. Als reactie op dit plan van de VN bracht de Europese Unie in 1973 het Europees Milieuactieprogramma uit. Dit plan bevat de principes van preventief milieubeleid en 'de vervuiler betaalt'.

Het rapport dat voor het eerst oproept tot duurzame ontwikkeling was het in 1987 gepubliceerde VN-rapport 'Our Common Future' van de World Commission on Environment and Development, bekend geworden onder de naam Brundtland-rapport (genoemd naar voorzitter van de commissie). In dit rapport wordt het begrip duurzame ontwikkeling geïntroduceerd. Deze definitie wordt nu algemeen toegepast. Met duurzaamheid wordt gewezen op de wenselijkheid om de volgende generaties dezelfde kansen en mogelijkheden te bieden als het gaat om het gebruik van natuurlijke hulpbronnen (WCED, 1987). Duurzame ontwikkeling betreft dus een uitgebalanceerde relatie tussen economie en ecologie met aandacht voor de sociale en culturele effecten van de economische groei. Het betekent niet dat economische groei en welvaartsverhoging uit den boze zijn. De belangrijkste conclusie ervan is dat de mondiale milieuproblemen het gevolg zijn van de armoede in het ene deel van de wereld, en de niet-duurzame consumptie en productie van het andere deel van de wereld. Het probeert een antwoord te vinden op een aantal fundamentele problemen op wereldniveau zoals vervuiling, uitputting van de natuurlijke grondstoffen, overbevolking, armoede en ongelijke verdeling van de welvaart.

In 1992 vond in Rio de Janeiro de VN Wereldtop (Earth Summit) plaats over milieu en duurzame ontwikkeling. Deze bijeenkomst leidde tot de 'Verklaring van Rio' en het 'Actieplan 21' of 'Agenda 21'. De verklaring van Rio somt 27 principes van duurzame ontwikkeling op. Deze verklaring maakt duidelijk dat economische vooruitgang op de lange termijn onverbrekkelijk verbonden is met de bescherming van het leefmilieu en dat deze bescherming een mondiale verantwoordelijkheid is. Actieplan 21 of Agenda 21 is de praktische vertaling van deze 27 principes. De 182 deelnemende staten ondertekenden het Raamverdrag klimaatverandering van de Verenigde Naties (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) meestal aangeduid als het Klimaatverdrag, en verbonden zich ertoe nationaal beleid voor duurzame ontwikkeling te ontwikkelen. De doelstelling van dit verdrag is het stabiliseren van de concentratie van broeikasgassen in de atmosfeer op een zodanig niveau, dat gevaarlijke antropogene verstoringen van het klimaatsysteem worden voorkomen (Europese Gemeenschap, 2002). Als aanvulling op het Klimaatverdrag is in 1997 op de Kyoto conferentie het Kyoto-protocol over de beperking van de uitstoot van broeikasgassen tot stand gekomen. Industrielanden verplichten zich in het Kyoto-protocol om de uitstoot van broeikasgassen in 2008-2012 met gemiddeld vijf procent te verminderen ten opzichte van het niveau in 1990. Per land gelden uiteenlopende reductiepercentages.

In 2000 komt het Groenboek "Op weg naar een Europese strategie voor een continue energievoorziening" uit. De strategieën die hieruit naar voren komen worden bekrachtigd en versterkt in het programma "Intelligente Energie voor Europa" (2003-2006) uit 2002. Bij deze beschikking wordt een nieuw meerjarenprogramma vastgesteld voor acties op energiegebied. Het programma maakt de doelstellingen van de Europese Unie duidelijk, te weten duurzame ontwikkeling en voorzieningszekerheid.

Naast deze doelen van milieubescherming in de vorm van duurzame ontwikkeling en continuïteit van de energievoorziening komt een derde doel naar voren: het concurrentievermogen met betrekking tot efficiënte

en duurzame energie. Uit deze drie belangen komt het Groenboek “Meer doen met minder” inzake energie-efficiëntie uit 2005 voort. Resultaat daarvan is het in 2006 opgestelde EU plan Energy Efficiency Action Plan. Europees beleid heeft zijn doorwerking op Nederlands energie- en milieubeleid.

## 2.2 - Nederlands beleid

Als reactie op de Club van Rome bracht het Ministerie van VROM in 1972 in Nederland de Urgentienota Milieuhygiëne uit. De nota gaat over de vervuiling van oppervlaktewater en de mogelijkheden van kernenergie. Deze wordt in 1989 opgevolgd door het eerste Nationaal Milieubeleidsplan (NMP1) uit. Hierin wordt gesteld dat de verantwoordelijkheid van milieuproblemen bij de veroorzakers ligt. Dit wordt vervat in het principe ‘De vervuiler betaalt’ (de Roo, 2001). Het streven naar een duurzame ontwikkeling middels integrale thema's en een gebiedsgerichte benadering is de hoofddoelstelling. Het jaar erop wordt duurzaamheid in het NMP+ verder uitgewerkt. De gelijktijdig verschenen Nota Energiebesparing legt hiermee verband. De nota omschrijft en motiveert het energiebesparingsbeleid voor de komende jaren en geeft aan met welke maatregelen de doelstelling kan worden gerealiseerd. In het hier opvolgende NMP2 van 1993 verandert de strategie weinig in vergelijking tot het eerste milieubeleidsplan, maar de aanpak van het overhevelen van verantwoordelijkheden naar de uitvoerders wordt versterkt. Een nieuw inzicht volgt uit het NMP3 uit 1998. Hierin komt naar voren dat maatschappelijke keuzes nodig blijken te zijn om het milieu te sparen, om bijvoorbeeld te komen tot het reduceren van de CO<sub>2</sub>-uitstoot. Het belang van het maken van maatschappelijke keuzes wordt ook besproken in het Energierapport 1999. Volgens het rapport is er voldoende vraag naar duurzame energie, maar zit het probleem aan de aanbodzijde. Er wordt gesteld dat de markt voor duurzame energie in 2001 al geopend had kunnen worden.

Volgens het daarna verschijnende NMP4: 'Een wereld en een wil: werken aan duurzaamheid', moet het mogelijk zijn binnen 30 jaar de overstap te maken naar een duurzaam functionerende samenleving. Om deze overstap te realiseren zijn wel ingrijpende maatschappelijke (inter)nationale veranderingen en transities nodig. Transities zijn structurele maatschappelijke veranderingen die twintig tot vijfentwintig jaar in beslag nemen (VROM, 2002). Er zal bijvoorbeeld een structurele verandering nodig zijn om voor 2030 een CO<sub>2</sub>-reductie van 40 tot 60% ten opzichte van 1990 te bewerkstelligen. Een dergelijke maatschappelijke verandering kan worden bewerkstelligd door middel van een transitieakkoord. Dit is een afspraak tussen overheid, marktpartijen en andere maatschappelijke actoren waarin zij de intentie afspreken om gezamenlijk een transitie, zoals die naar een duurzame energiehuishouding, door eigen activiteiten te helpen bevorderen. De hiervoor benodigde plannen en acties staan in ‘Duurzame Daadkracht - Actieprogramma duurzame ontwikkeling’ en de notitie ‘Vaste waarden, nieuwe vormen’, beide uit 2002. De in het Nationaal Milieubeleidsplan 4 besproken overgang naar een duurzame energiehuishouding wordt in het Energierapport 2002 - “Investeren in energie, keuzes voor de toekomst” uitgewerkt in een aantal concrete initiatieven voor projecten.

In 2005 komt een nieuw Energierapport “Nu voor later” uit, dat voortkomt uit het Groenboek inzake energie-efficiëntie van de Europese Gemeenschap. Volgens het Energierapport 2005 zijn de urgentie van de voorzieningszekerheid en het klimaatprobleem de twee grootste uitdagingen voor het Nederlandse energiebeleid. De thema's van het rapport zijn: internationalisering, innovatie/energietransitie en besparing. Als instrument voor de energiebesparing komt de Energienorm 2005 tot stand. Hierin wordt gesteld dat zowel op Nationaal als Europees niveau een grote beleidsinspanning nodig is waarbij veel weerstand moet worden overwonnen, zowel bij de bedrijven als bij de Nederlandse burgers (Energienorm, 2006). Om de weerstand bij het bedrijfsleven aangaande energiebesparing te verminderen is het 'Convenant Benchmarking energie efficiency' opgesteld. Middels dit convenant zijn energie intensieve inrichtingen<sup>5</sup> verplicht om te streven naar de hoogst mogelijke efficiency bij het gebruik van energie per geproduceerd product. Op voorwaarde dat eventuele milieubelastingen niet direct op het bedrijfsleven worden afgewenteld maar bijvoorbeeld worden gecompenseerd door subsidies.

### *2.2.1 - Subsidies*

In Nederland zijn er diverse financiële regelingen die zich richten op het vergroten van het aandeel duurzame energie:

- MEP-subsidie voor verbetering Milieukwaliteit ElektriciteitsProductie. Per geleverde kilowattuur duurzame elektriciteit ontvangt de producent een vergoeding<sup>6</sup>.
- Milieu- en/of energie-investeringsaftrek (MIA/EIA) en VAMIL (willekeurige afschrijving milieu-investeringen) voor investeringen in duurzame apparatuur.
- De Unieke Kansen Regeling voor duurzame energie experimenten.
- BSE-DEN, voor haalbaarheids- en kennisoverdrachtsprojecten en duurzame energie-scans.
- De energieonderzoekssubsidie (EOS) die onderzoeks- en demonstratieprojecten stimuleert.
- Stimulering Duurzame Energieproductie (SDE). Bio-vergisting zal begin 2008 van de Energielijst en Milieulijst verdwenen. Hierdoor kunnen ondernemers geen aanspraak meer maken op de MEP. In het vervolg kunnen de ondernemers zich wenden tot de SDE subsidieregeling. De precieze inhoud is nog niet bekend gemaakt.

Binnen de hierboven genoemde subsidies, zijn door de rijksoverheid geen bepalingen opgenomen die een integrale manier van duurzame energie opwekking stimuleren. Het doel van deze subsidies is het vergroten van het aandeel van duurzame energie en niet zozeer de aard ervan.

Ook bij het regionale beleid moet rekening gehouden worden met subsidies die door de rijksoverheid worden verstrekt. Provincies hebben echter ook hun eigen duurzaam energiebeleid.

---

<sup>5</sup> Inrichtingen met een energieverbruik dat meer dan 0.5 PJ per jaar bedraagt

<sup>6</sup> De MEP is al meerdere keren op nul gezet

### 2.3 - Regionaal beleid voor de provincies Drenthe, Friesland en Groningen

De verschuiving van fossiele energiebronnen naar duurzame energiebronnen wordt ook wel de energietransitie genoemd. Noord-Nederland wil hier graag het initiatief in nemen en heeft hierom het project Energy Valley in het leven geroepen. Energy Valley is een samenwerkingsverband van meerdere publieke en private partijen om de energieactiviteiten in Noord-Nederland uit te laten groeien tot een cluster van nationale en internationale betekenis, met het doel om de economie en werkgelegenheid van Noord-Nederland te versterken. Binnen deze organisatie werken de publieke en private partijen samen om de implementatie van duurzame energie te bevorderen. Energy Valley heeft een werkplan geformuleerd, die rust op drie ontwikkelingspijlers:

- Uitbouw van conventionele energieactiviteiten: vooral gericht op de versterking van de gascluster en de productie van elektriciteit;
- Energietransitie: ontwikkeling van duurzame energie met het accent op innovatie en inspelen op de energietransitie;
- Kennis en Innovatie: de kennispositie benutten ten behoeve van het bedrijfsleven en economische structuurversterking.

Een project dat onder toezicht van Energy Valley is uitgevoerd, is het Grounds for Change project, wat gericht is op een duurzaam perspectief voor Noord-Nederland. De resultaten van het Grounds for Change project zijn beschreven in het eindrapport *€nergie(k) Noord-Nederland*. Hierin worden verschillende energielandschappen weergegeven in het jaar 2035. Het gaat hier om voorspellingen c.q. inzichten van landschapsarchitecten en heeft zodoende ook geen wettelijk basis. Het rapport heeft echter een meerwaarde voor wat betreft het kaderstellend vermogen, en geeft daarmee richting aan het beleid.

Sinds 25 september 2007 hebben de drie noordelijke provincies steun gekregen van het kabinet Balkenende IV middels het 'Energie akkoord Noord-Nederland'. Het doel van dit akkoord is het gezamenlijk streven van het Rijk en de drie Noordelijke provincies om de milieu- en energiedoelstellingen te halen. Deze doelstellingen zijn tweeledig. Ten eerste de kabinetdoelstellingen op het gebied van energie en klimaatverandering te ondersteunen. Ten tweede het ontwikkelen van Noord-Nederland tot een regio waarin energie-innovatie een bron van stimulans is voor de regionale economie. Dit is ook de doelstelling van het project Energy Valley.

Aan de hand van een vijftal thema's wordt geprobeerd de eerder genoemde doelstellingen te halen. Deze zijn strategisch van aard en hebben invloed op het gevoerde beleid voor een langere periode. De verschillende thema's zijn verdeeld onder de volgende noemers; energiebesparing in de gebouwde omgeving, glastuinbouw & industrie, duurzame energie, biobrandstoffen & duurzame mobiliteit, schone fossiele energie, het voorbereiden van ondergrondse CO<sub>2</sub> en kennis & innovatie. De praktische invulling hiervan zal plaatsvinden door het opzetten van drie centra voor energie-innovatie. Aan deze centra zal een aantal

demonstratieprojecten verbonden zijn, zoals het ondersteunen van een cluster van biodiesel productie eenheden in de regio Emmen en het onderzoek naar hergebruik van CO<sub>2</sub> op het chemiepark te Delfzijl.

In 2002 hebben alle provincies in Nederland het Bestuursakkoord Nieuwe Stijl (BANS) Klimaatconvenant getekend. Dit is een convenant tussen het Rijk, provincies en de gemeenten. Het doel van het convenant is om een vermindering van zes procent te realiseren van de uitstoot van broeikasgassen in de periode 2008 – 2012 ten opzichte van 1990 en een aandeel van 10% duurzame energie in het totale energiegebruik in 2020 (5% in 2010).

Naast initiatieven vanuit de overheid zijn er ook initiatieven vanuit andere instanties. Een voorbeeld hiervan is 'Het energie kompas'. Het gaat hier om initiatieven van de drie noordelijke milieufederaties. Binnen dit samenwerkingsverband zijn ook de volgende partijen vertegenwoordigd: de drie noordelijke provincies, de NAM, de Gasunie, IVEM (centrum voor energie en milieukunde van de Rijksuniversiteit Groningen) en Senternovem. Tezamen hebben deze partijen onderzocht hoe de toekomstige duurzame energie voorziening van Noord-Nederland er uit zal kunnen zien. Daartoe hebben de betrokken partijen activiteiten op het gebied van duurzame energie geïnventariseerd, die op korte termijn een bijdrage kunnen leveren aan het toekomstige duurzame energiesysteem van Noord-Nederland. Het resultaat is een overzicht van lopende duurzame energie projecten. Enkele voorbeelden hiervan zijn; kleinschalige windenergie, regionale optimalisatiesturing van Biomassa en warmte en koude opslag (WKO).

### *2.3.1 - Provincie Drenthe*

De provincie Drenthe heeft haar energiebeleid vastgelegd in het programma Energiek Drenthe. Het plan heeft de volgende doelstellingen:

- Het realiseren van energiebesparing
- De inzet van hernieuwbare energiebronnen
- Het reduceren van de uitstoot van CO<sub>2</sub>
- Het verminderen van de afhankelijkheid van onze energievoorziening
- En het langs deze weg realiseren van nieuwe bedrijvigheid en werkgelegenheid

Aan deze doelstellingen wordt invulling gegeven in het Provinciaal omgevingsplan. In het tweede Provinciaal Omgevingsplan (POP) Drenthe uit 2004 wil de provincie de voorwaarden scheppen voor een ontwikkelingsgericht omgevingsbeleid en aansturen op de kwaliteit van Drenthe als totaal, waarbij zij grote verantwoordelijkheid toekent aan de gemeenten en waterschappen. Hiervoor dient een verkenning van de belangrijkste ontwikkelingen op het gebied van de maatschappelijke en fysieke leefomgeving als basis. Op grond van deze verkenning wordt er gestreefd naar een duurzame ontwikkeling, met als hieruit voortvloeiende hoofddoelstelling: “Het tot stand brengen van een evenwicht tussen enerzijds ontwikkeling en anderzijds handhaving en vergroting van de kwaliteit van Drenthe” (provincie Drenthe, 2004). De kwaliteit van Drenthe wordt gekenschetst door de volgende drie functies; het ecologische, economische en sociale

kapitaal, dat aanwezig is in de Provincie Drenthe. Enkele voorbeelden van de toegekende karaktereigenschappen zijn: 'het Drentse landschap' en 'veel ruimte'. Uit de hoofddoelstelling zijn enkele subdoelstellingen naar voren gekomen. Het omgevingsbeleid draagt bij aan een duurzame ontwikkeling van de afzonderlijke functies zonder daarbij de samenhang tussen de functies uit het oog te verliezen. Binnen het POP 2 wordt duurzame ontwikkeling gezien als een integratiebeginsel omdat het de hier eerder genoemde functies overstijgt en zodoende de verschillende functies onder een noemer samenbrengt.

In de tweede Nota Energiebeleid van de provincie Drenthe is er op basis van verschillende landelijke onderzoeken en de evaluatie van de eerste Energienota, gekozen voor de volgende speerpunten: Besparing, Bodem, Biomassa, Bedrijven en Bewustwording. Via deze vijf speerpunten zullen de provinciale doelen worden gerealiseerd (Provincie Drenthe, 2007). Binnen het speerpunt besparing zijn meerdere projecten samengevat. Het eerste project heeft volgens de provincie Drenthe de potentie om jaarlijks tussen de twee en drie miljoen kubieke meter aardgas te besparen. Het project genaamd WZI-noord (waterzijdig inregelen) omvat de aanpassing van minstens 600 woningen. Bij het 'waterzijdig inregelen' worden de radiators zodanig aangepast dat alle vertrekken gelijkmatig worden verwarmd. Dit gebeurt door de doorstroming van individuele radiators te verbeteren. Hierdoor is een besparing mogelijk tussen de 10 % en 30 % in het aardgasgebruik (Verwarmingcentraal, 2007). Bij het tweede speerpunt 'bodem' legt de provincie de nadruk op het informeren en stimuleren van de WKO-techniek. Deze techniek maakt gebruik van het principe Warmte en Koude opslag. Er wordt hierbij gebruikt gemaakt van het verschil in temperatuur van het grondwater per seizoen. De provincie Drenthe heeft de ambitie om in het jaar 2009 minimaal 50 WKO-installaties binnen haar grenzen in bedrijf te hebben. Verder heeft TNO in opdracht van de provincie Drenthe onderzoek gedaan naar de haalbaarheid van geothermische energie, met als verwachting dat dit rendabel is. Op het gebied van Biomassa heeft de provincie Drenthe een beleidskader ontwikkeld voor covergisting. De provincie wil met dit beleidskader een overzichtelijk beeld geven van de ruimtelijke inpassing van een covergisting installatie, zodat gemeenten en marktpartijen sneller inzicht krijgen in de consequenties van een dergelijke installatie. Hiernaast heeft de Provincie Drenthe samen met het bedrijfsleven het Parkmanagement Platform Drenthe opgericht. Binnen dit platform wordt overleg gevoerd over de toepassing van duurzaam bouwen bij de renovatie van oude bedrijventerreinen. Een voorbeeld hiervan is het bedrijventerrein 'De Wieken' in Hoogeveen. Bij de renovatie hiervan is rekening gehouden met afstemming van de vraag en aanbod van energie in relatie tot de infrastructuur. Om de noodzaak tot verdere intensivering van het huidige beleid aangaande klimaatproblematiek bij een groter publiek onder de aandacht te brengen heeft de provincie Drenthe meerdere projecten gestart. Deze hebben tot doel om voor een verdere bewustwording te zorgen zoals bijvoorbeeld het project klimaatverandering 2050. Hierbij heeft de provincie Drenthe middelbare scholieren de volgende vraag gesteld: 'Hoe ziet de Drentse samenleving eruit in 2050, rekening houdend met een klimaatverandering en een reductie van de uitstoot van broeikasgassen met 80%?' (provincie Drenthe, 2007). Hieruit komt naar voren dat de provincie Drenthe op meerdere manieren wil bijdragen aan de oplossing van de klimaatproblematiek. Verder blijkt dat de provincie Drenthe voor duurzame energie vooral



inzet op biomassa en dan in het bijzonder op covergisting. Daarnaast gaat er veel aandacht uit naar geothermische energie en dan in het bijzonder naar de WKO-techniek.

### *2.3.2 - Provincie Friesland*

De provincie Friesland heeft haar energiebeleid uitgewerkt in het Provinciaal Milieubeleidsplan 2000-2003. Hierin wordt duurzame ontwikkeling als hoofddoel voor het provinciaal beleid genoemd. Geconstateerd wordt dat Friesland baat heeft bij een imago van duurzame ontwikkeling, waarbij het versterken van de natuurlijke waarden van de provincie wordt gepaard aan een duurzame economische groei (Provincie Friesland, 2000).

De uitvoeringsnota Sinnich & Sunich verwoordt het duurzame energiebeleid in Friesland voor de komende twee à drie jaar (2005-2007). De nota combineert het streven naar economische ontwikkeling met het streven naar CO<sub>2</sub>-reductie. Dat kan in de vorm van duurzame energieopwekking of energiebesparing. De hoofddoelstelling is “het bevorderen van een duurzame sociaaleconomische ontwikkeling van Friesland, gemeten in termen van werkgelegenheid, investeringen en inkomen”. Dit wordt vertaald naar verschillende concrete projecten. De beleidsmatige onderbouwing wordt gegeven in zowel de Nota Sociaal Economisch Beleid 2003- 2006 (SEB 2003) als het Provinciaal Milieubeleidsplan 2000-2003 (PMP 2000) en het nieuwe Provinciaal Milieubeleidsplan, dat loopt van 2006-2009.

Het Friese milieubeleidsplan uit 2005 (Frysk miljeuplan 2006-2009) is gericht op vier pijlers. De eerste pijler omvat het investeren in kwaliteit in de sectoren economie, democratie en verschillende specifieke provinciale waarden, zoals 'het Friese landschap'. De tweede pijler betreft het verbeteren van de kwaliteit van de leefomgeving. De derde pijler stelt dat er nadrukkelijk moet worden toegelegd op specifieke resultaten. De laatste en vierde pijler richt zich op een externe naar buiten gerichte oriëntatie van het te voeren beleid. Echter, deze ontwikkelingen mogen geen belemmering vormen voor de economische activiteiten. De provincie heeft daarom ook ingezet op een duurzame ontwikkeling. Binnen de duurzame ontwikkeling wordt er gestreefd naar een balans tussen de volgende waarden; de ecologie, economie- en sociaal- kwaliteiten. Dit betekent voor de sector energie dat er wordt ingezet op energiebesparing en een reductie in de CO<sub>2</sub> emissie. Hiernaast wil de provincie Friesland duurzame energie nog verder stimuleren. Een reden hiervoor is dat de provincie heeft gemerkt dat er nog niet in voldoende mate duurzame energie wordt geproduceerd in de provincie. Daarom heeft de provincie Friesland zich de doelen van het Kyoto protocol eigen gemaakt. Dit betekent voor de provincie Friesland een reductie van 4.46 ton CO<sub>2</sub> emissie en een jaarlijkse energiebesparing van twee procent. Om dit verder te stimuleren is de provincie verschillende samenwerkingsverbanden aangegaan, Energy Valley en Energie kompas zijn hiervan enkele voorbeelden.

### *2.3.3 - De Waddeneilanden*

Buiten de hier eerder genoemde provincies is er nog een groep van partijen die actief bezig is met duurzame ontwikkeling zoals bijvoorbeeld de Waddeneilanden. Deze vallen onder verschillende provincies maar dit

betekent niet dat er geen samenwerking tussen de verschillende gemeenten kan plaats vinden. In het ambitiemanifest Waddeneilanden 'Een energieke toekomst' werken de gemeenten; Texel, Terschelling, Vlieland, Schiermonnikoog en Ameland samen op het gebied van duurzame ontwikkeling. De gedachte hierachter is dat er een directe relatie is tussen economie en de kwaliteit van de natuur. De brug tussen economie en natuur is toerisme. Met vier miljoen overnachtingen per jaar is dit de voornaamste bron van inkomsten voor de eilanden. Dit heeft in deze regio waar de aantrekkingskracht van natuurwaarden zo belangrijk voor de economie is, geleid tot het inzicht, dat duurzame ontwikkeling een grondbeginsel moet zijn. De vijf gemeenten hebben op basis hiervan de ambitie om in 2020 compleet selfsupporting te zijn op het gebied van energie en water. De gemeenten willen dit bereiken door het stimuleren van duurzame energie en een verbeterde waterhuishouding. De gemeenten zijn echter van mening dat duurzame energie hiervoor niet toereikend is, vanwege de veelal beperkte productiecapaciteit. Naast duurzame energie willen de eilanden ook op het gebied van energiebesparing inzetten. Er zijn tal van projecten op dit gebied gestart. Te denken valt aan projecten met windturbines, zonne-energie en besparingcheques. Verder zijn er plannen voor een gezamenlijke mestvergister op Schiermonnikoog en om bij Vlieland gebruik te maken van getijdenenergie. Het daaraan gerelateerde uitvoeringsprogramma maakt een onderscheid in verschillende thema's; duurzame mobiliteit, groen gas, energiebesparing in de bebouwde kom en water & energie. Vanwege de beperkte middelen van de verschillende gemeenten kan dit programma slechts ten dele worden uitgevoerd. Het gaat vaak om plannen van een van de partijen. De gemeenten hebben er voor gekozen om het samenwerkingsverband het karakter van een informatie-uitwisselingsproject te geven. De onderlinge verantwoordelijkheden worden niet duidelijk afgebakend en het ontbreekt aan een overkoepelende organisatie die sturing geeft aan de verschillende projecten op de eilanden (Gemeente Terschelling, 2007).

#### *2.3.4 - Provincie Groningen*

De provincie Groningen heeft samen met de Gasunie, Gemeente Groningen, Nuon en Shell Solar het Energieconvenant Groningen opgericht. Het doel van het convenant is het aanbrengen van samenhang tussen de diverse beleidsinitiatieven in de provincie Groningen die te maken hebben met energiebesparing en duurzame energie tegen de achtergrond van de klimaatproblematiek. Het convenant loopt van 2003 tot en met 2007 en uit naam ervan worden op dit moment projecten uitgevoerd in de vorm van kleinschalige windenergie, biomassa, energiebesparing, duurzame energie in bouwprojecten en zonne-energie. De provincie heeft tevens haar eigen energiebeleid verder uitgewerkt volgens de systematiek van het BANS convenant. Ze heeft hierbij gebruik gemaakt van de uitkomsten van een studie waarin is geïnventariseerd waar de beste kansen liggen om de doelstelling te realiseren. Het huidige uitvoeringsprogramma loopt nog tot en met 2007 en is opgebouwd uit de drie hierna te noemen plannen. In de eerste plaats de Potentieelstudie Provincie Groningen "Keuzes voor het energiebeleid van de Provincie Groningen" uit 2003. In figuur 2.1 wordt het technisch (theoretisch) en praktisch potentieel voor duurzame energie en energiebesparing voor de provincie Groningen geschetst.

<b>Duurzaam energie Potentieel 2003</b>		<i>Technisch potentieel (PJ)</i>	<i>Praktisch potentieel (PJ)</i>
<i>Provincie Groningen</i>			
<b>Wind</b>	Grootschalig	10,5	3,8
	Kleinschalig	0,2	0,05
<b>Biomassa</b>	Verbranding/vergassing	7,2	4,8
	Vergisting	1,2	0,1
	Overig	5,8	0,1
<b>Overige</b>	Ondergrondse energieopslag	0,2	0,2
<b>Totaal</b>		25,1	9,05

*Figuur 2.1: Duurzaam energie potentieel Provincie Groningen 2003 (Bron: bewerkt van cijfers van de Provincie Groningen, 2003)*

Het merendeel van het verschil tussen het technische en praktische potentieel kan worden verklaard door de mate waarin gedane investeringen in een korte termijn terug verdiend kunnen worden. Het gaat meestal om een periode tot drie jaar. Dit is een belangrijke factor voor ondernemers die investeren in duurzame energie (provincie Groningen). De voornaamste uitkomst van het rapport is dat er een zogenaamd beleidstekort is voor wat betreft de reductie van de CO<sub>2</sub> emissie ten opzichte van de in het rapport Van Kyoto via Den Haag naar Groningen (2003) gestelde doelen. In dit rapport wordt een beschrijving gegeven van de CO<sub>2</sub>-emissie en overige broeikasgassen in de Provincie Groningen. Ook wordt aandacht geschonken aan de effecten op de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de acties in de hiervoor genoemde potentieelstudie. De conclusie van dit rapport is dat er voor 2010 nog een reductie in de CO<sub>2</sub> emissie van 2,4 Mton moet worden bewerkstelligd in de provincie Groningen. Om deze doelstelling te bereiken is het Uitvoeringsplan Klimaatbeleid provincie Groningen (2004) tot stand gebracht. Dit betreft, een actuele energiebeleidsnota en uitvoeringsprogramma's waarin de aandachtsvelden tot op het operationele niveau worden uitgewerkt. Binnen dit plan zijn er verschillende sectoren waarop de provincie inzet om de eerder genoemde doelstelling te halen. Enkele praktische voorbeelden hiervan zijn; duurzame energiehuishouding als hard criterium bij het inkoopbeleid van energie, met de bedoeling dat 10 % van de totale energievraag in provinciale gebouwen uit duurzame bronnen zal bestaan. Een ander voorbeeld is stimuleren van energiebesparing en duurzame energie bij het revitaliseren van het platteland, zowel bij planvorming als bij de planuitvoering.

In het op 5 juli 2006 bekrachtigde Provinciaal Omgevingsplan 2 (POP 2) is de laatste stand van zaken aangaande het milieu- en energiebeleid in de provincie Groningen weergegeven. Het POP 2 is niet zo zeer een nieuw plan maar eerder een verlenging van het POP 1. Het plan heeft wettelijk de status van een streekplan. Binnen het POP 2 worden de doelen nagestreefd die gesteld zijn in het project 'Kompas voor de toekomst'. Het gaat hier om een voorzetting van het al eerder genoemde project 'Energie kompas'. Daarnaast is het de wens van de provincie om te komen tot integraal gebiedsontwikkelingsbeleid. De daarbij horende hoofddoelstelling is: 'Een groei van duurzame ontwikkeling met voldoende werkgelegenheid en een voor de mens en natuur een leefbaar Groningen, met behoud en versterking van de kwaliteiten van de fysieke omgeving, waarbij toekomstige generaties voldoende ruimte houden om zichzelf te ontplooiën' (Provincie Groningen, 2006-I). De provincie stimuleert hiermee bijvoorbeeld dat gemeenten en de waterschappen

duurzaam bouwen in hun plannen verplicht te stellen. Verder zet de Provincie Groningen in op het verminderen van het energiegebruik en het reduceren van de CO<sub>2</sub> uitstoot bij bedrijven. Hierbij wordt rekening gehouden met de afspraken binnen het hier eerder genoemde Benchmarking convenant tussen overheden en de industriesector aangaande energiebesparing. De provincie Groningen heeft ingezet op integraal gebiedsgericht ontwikkelingsbeleid. Er lijkt echter sprake van tegenstrijdigheden. Een voorbeeld: de provincie verbiedt windturbines buiten de aangewezen regionale windparken maar wil wel nevenactiviteiten zoals het realiseren van windturbines bij boerenbedrijven bevorderen. Verder lijkt het tegenstrijdig dat aan windturbines bij boerderijen een beperking van de grootte van de installatie wordt opgelegd, omdat de provincie wel het aandeel duurzame energie wil vergroten maar een grotere windturbine, die meer energie produceert, verbiedt (LEI, 1999).

Uit deze tegenstrijdigheid zou de conclusie getrokken kunnen worden dat het provinciaal omgevingsplan niet een integraal karakter heeft, terwijl dit wel door de provincies was beoogd en gewenst. Integraal beleid houdt een algehele afstemming tussen meerdere beleidsvelden in en daarvan is zoals uit het voorbeeld blijkt geen sprake. De redenen voor deze discrepantie tussen het beoogde en het tot stand gekomen beleid, zouden gevonden kunnen worden in verschillende theorieën met betrekking tot planning die hun oorsprong vinden in de ruimtelijke ordening. Deze zullen in het volgende hoofdstuk besproken worden.

## **Hoofdstuk 3 - Theoretisch kader**

### 3.1 – Inleiding

Uit hoofdstuk twee komt naar voren dat de aanpak voor het uitvoeren van duurzaam energiebeleid in Noord-Nederland, voor zover nu kan worden overzien, niet integraal lijkt. Dit kan betekenen dat er niet echt sprake is van een integrale aanpak, of dat deze aanpak niet het gewenste resultaat heeft. De onderzoeksvraag is: in hoeverre heeft de huidige wet- en regelgeving invloed op de keuze voor sectorale of integrale duurzame energieprojecten in Noord-Nederland?

Met behulp van een theoretisch kader zal er getracht worden deze hoofdvraag te beantwoorden. Zo worden de begrippen integraal en sectoraal en de hierop aansluitende planningstheorieën behandeld. Verwacht wordt dat planningstheorieën nieuwe inzichten op het gebied van duurzame energie in Noord-Nederland kunnen verschaffen. Omdat pas sinds 1992 duurzaam energiebeleid door de Europese Unie en Nederland wordt gevoerd, ligt de basis ervoor veelal in al bestaande theorieën. Mogelijk toepasbare theorieën uit de planologie worden in dit hoofdstuk besproken en gaandeweg worden de verschillende definities en begrippen behandeld. De als eerste belichte theoretische beleidsvormen zijn integraal en sectoraal beleid. De toepassing van duurzame energie in integraal beleid kan worden vormgegeven in een duurzaamheidsdriehoek, die volgt in paragraaf 3.3. In paragraaf 3.4 worden de theorieën betreffende toelatings- en ontwikkelingsplanologie geïntroduceerd. In paragraaf 3.5 zal worden beschreven in hoeverre deze planningsvormen van toepassing zijn op ontwikkeling van duurzame energie.

### 3.2 – Integraal en sectoraal beleid

In dit onderzoek nemen de begrippen ‘integraal’ en ‘sectoraal’ een centrale positie in. Letterlijk betekent integraal: ‘alles omvattend’ en anderzijds ‘opzichzelfstaand, één geheel uitmakend’. Sectoraal betekent letterlijk: ‘ingedeeld in gebieden waarover zekere bemoeiingen zich uitstrekken (van Dale, 2007). Deze omschrijvingen sluiten niet volledig aan bij de betekenis van integraal en sectoraal in dit onderzoek. Hieronder zal worden beschreven hoe de integrale en sectorale aanpak tot stand zijn gekomen en hoe deze in het onderzoek passen.

De Commissie de Wolff (1970) heeft geprobeerd om de relatie tussen de verschillende beleidsvelden te verduidelijken. Deze relatie is van belang voor duurzame energie, omdat verondersteld wordt dat duurzame energie onlosmakelijk verbonden is met beleidsvelden als economie, milieu en ruimtelijke ordening. De commissie heeft het onderscheid tussen sector- en facetplanning ontwikkeld. “Sectorplanning omhelst de concrete programmering van een tak van overheidsdiensten, gericht op een zo effectief en efficiënt mogelijk functioneren van die diensten. Facetplanning probeert tot een integratie te komen van alle overheidsactiviteiten vanuit één gezichtspunt” (Spit en Zoete, 2002, p.18). Facetplanning sluit meer aan op duurzame energie dan sectorplanning omdat, zoals hierboven ook al werd beschreven, duurzame energie onlosmakelijk is verbonden met verschillende sectoren. Het idee om sector- en facetplanning te onderscheiden lijkt niet meer helemaal van deze tijd. Deze manier van denken is erg complex, omdat

verschillende typen beleid dwars door elkaar lopen (Spit en Zoete, 2002). Zo heeft het milieubeleid door de daarin gehanteerde normen gevolgen voor de ruimtelijke ordening. Het vanuit normen gedefinieerde ruimtebeslag van milieuvervuilende handeling in samenspraak met wensen uit de maatschappij leidt tot onhoudbare situaties met een hoog complexiteitsgehalte. Een andere invalshoek die uitkomst biedt voor het verstrengelen van beleid, is de integrale aanpak. Integrale planning kan gezien worden als sector en facet overstijgend. Een voorbeeld hiervan is de vanuit het milieubeleid opgekomen geïntegreerde gebiedsgerichte aanpak. “Dit is een beleid dat op gebieden is toegesneden, waarbij in het bijzonder werd gezocht naar een op die specifieke situatie van toepassing geachte samenhang tussen milieubeleid en ruimtelijke ordening. Niet langer wordt op die manier enkel sectoraal, maar ook sectoraal overstijgend beleid ontwikkeld.” (De Roo & Voogd, 2004, p. 19). Hieruit kan geconcludeerd worden dat integraal als sector overstijgend kan worden gedefinieerd. Het meenemen van meerdere belangen om de dynamiek in een gebied te omvatten, staat hierbij centraal. Bij integraal beleid zou er sprake van afstemming moeten zijn. Met afstemming wordt bedoeld dat verschillende beleidsvelden tegelijk bij het planproces worden betrokken. Zonder afstemming kan integraal beleid moeilijk van de grond komen, omdat er altijd een overheersende partij is. Het motto “wie betaalt, die bepaalt” is hier een groot struikelblok. Met andere woorden een partij die voor de kosten opdraait wil een grote machtspositie. Hierdoor is afstemming tussen de verschillende partijen een ingewikkeld verhaal. Bij afstemming is er onderscheid te maken tussen verticale en horizontale afstemming. “Met horizontale afstemming wordt de afstemming tussen de verschillende overheidssectoren bedoeld; zoals bijvoorbeeld tussen de overheidssectoren ruimtelijke ordening en economie. Verticale afstemming is de afstemming tussen de plannen van verschillende overheden” (Teernink, 2002, p. 81). Hier is dus sprake van afstemming tussen gemeenten, provincies en het rijk.

Eigenlijk gaat integraal beleid een stap verder dan afstemming. Afstemming zou als ‘rekening houden met’ kunnen worden gedefinieerd, maar integraal beleid gaat verder omdat er sprake is van één plan voor verschillende sectoren (Teernink, 2002). Integraal beleid heeft zijn intrede gedaan in meerder beleidsvelden zoals bijvoorbeeld waterbeheer. Van een duurzaam integraal energiebeleid lijkt vooralsnog geen sprake.

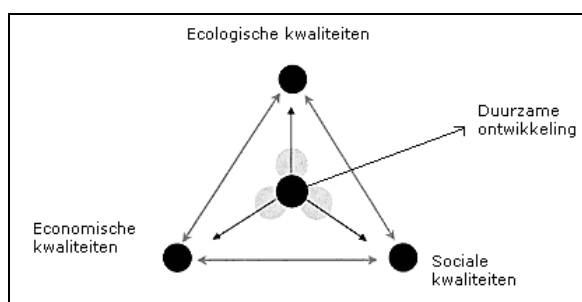
### 3.3 – Integraal duurzaam energiebeleid

Duurzame energie valt onder de sector economische zaken, maar omvat meer beleidsvelden zoals onder andere ruimtelijke ordening, landbouw en milieu. Volgens de theorie zal duurzame energie gebaat zijn bij een integrale aanpak, omdat het meerdere sectoren bestrijkt. In het geval van een integrale aanpak zal sector-overstijgend gewerkt kunnen worden. Er zal dan niet meer een apart plan voor bijvoorbeeld waterbeheer of milieu, maar een integraal beleidsplan voor meerdere sectoren, worden uitgebracht. Op basis van een dergelijk integraal beleidsplan zou de duurzame energie in de sectoren landbouw en ruimtelijke ordening op elkaar afgestemd kunnen worden. Een praktische invulling hiervan is de afstemming van een vergunningprocedure van een biovergister op de plannen voor een nieuwe woonwijk, om deze van duurzame energie te voorzien. Het cumulatieve voordeel is dat de geproduceerde energie beter kan worden afgestemd op de vraag, waardoor het verlies aan energie beperkt blijft. Dit sector overstijgende aspect komt ook naar voren in het integraal ontwikkelingsbeleid van de provincies. Enkele voorbeelden hiervan zijn de

zogenaamde POP's (provinciaal omgevingsplannen). In deze POP's worden verschillende beleidsvelden samengevoegd. Om deze verschillende beleidsvelden onder één noemer te kunnen plaatsen wordt het begrip 'duurzame ontwikkeling' geïntroduceerd. De provincie Drenthe noemt duurzame ontwikkeling ook wel een integratie beginsel (Provincie Drenthe, 2004). Dit beginsel houdt bij ontwikkeling van duurzame energie in dat ook alle andere beleidsvelden moeten worden meegenomen. De wisselwerking tussen duurzame energie en de erop van invloed zijnde sectoren kan worden weergegeven in de vorm van een duurzaamheidsdriehoek. Deze zal in de volgende paragraaf worden toegelicht.

### 3.3.1 – Duurzaamheidsdriehoek

De trend van decentralisatie heeft er voor gezorgd dat lagere overheden meer taken en verantwoordelijkheid hebben gekregen. Ook op het gebied van energie- en milieubeleid is deze trend zichtbaar. “Deze zekere mate van decentralisatie komt naar voren in het tweede nationaal milieubeleidsplan. Hierin staat dat de rijksoverheid niet langer verantwoordelijk wil zijn voor het onvoldoende behalen van door haar gestelde criteria” (de Roo, 2001, p. 228). Om aan deze verantwoordelijkheden te voldoen hebben de provincies op basis van nieuwe inzichten nieuw beleid ontwikkeld. Een aantal provincies werkt aan een integraal ontwikkelingsbeleid. Dat gebeurt bijvoorbeeld in de vorm van zogenaamde POP's (provinciale omgevingsplannen). De werkmethode houdt een afweging binnen een vooraf ontwikkeld kader in. De belangrijkste elementen hierin zijn: economische (profit), ecologische (planet) en sociale (people) kwaliteiten en de hier tussen te vinden balans (zie figuur 2.2). Met economische kwaliteit wordt de economische groei bedoeld en een gunstig economisch klimaat. De ecologische kwaliteit is opgebouwd uit natuur en milieu; hier moet gedacht worden aan biodiversiteit, biotopen. Bij de sociale kwaliteit gaat het om verschillende sociale kenmerken van de maatschappij, enkele voorbeelden hiervan zijn werkgelegenheid en inkomensverdeling. Tezamen met de dimensie tijd en specifieke gebiedsgebonden aspecten wordt dit kader de duurzaamheidsdriehoek genoemd (Provincie Drenthe, 2004).



*Figuur 2.2: Duurzaamheidsdriehoek (bron: bewerking van SE Maritiem)*

De duurzaamheidsdriehoek is een concept voor duurzame ontwikkeling waarbij de drie P's centraal staan: People, Planet en Profit. Het is de bedoeling dat deze drie waarden in harmonie met elkaar gecombineerd worden. De waarde die aan een specifieke kwaliteit is verbonden is subjectief. Zo kan in tijden van veel wateroverlast de nadruk komen te liggen op de preventie hiervan, waardoor er minder aandacht is voor andere beleidsvelden. Dit subjectieve karakter en de richting die het aan de duurzaamheidsdriehoek geeft is

een product van de maatschappij. Het ogenschijnlijk uitblijven van een integraal duurzaam energiebeleid kan misschien verklaard uit het onvermogen van de maatschappij om hieraan richting te geven. Het aspect van maatschappelijke invloed op integraal duurzaam energiebeleid zal niet worden meegenomen in dit onderzoek, omdat dit buiten het expertisegebied van de ruimtelijke ordening ligt. Het afwegen van verschillende belangen is een bekend fenomeen in de ruimtelijke ordening. De duurzaamheidsdriehoek is een instrument dat als uitgangspunt kan dienen voor ontwikkelingsplanologie. Zo geldt zowel voor de duurzaamheidsdriehoek als voor ontwikkelingsplanologie dat vooral het proces van belangrijker is dan het doel. Verder ligt voor beide beginselen de uitkomst niet vast en worden in beide planningsvormen alle maatschappelijke aspecten meegenomen die van invloed zijn op het betreffende beleidsveld. In de volgende paragraaf wordt dieper ingegaan op onder andere deze vorm van planologie.

### 3.4 – Ontwikkelings- en toelatingsplanologie

Uit beleidsplannen over duurzame energieprojecten komt naar voren dat er door middel van ontwikkelingsplanologie naar duurzaamheid wordt gestreefd. “Sinds het uitkomen van de WRR studie ‘Ruimtelijke Ontwikkelingspolitiek’ (1998) staat ontwikkelingsplanologie hoog op de agenda. Veelal wordt gezegd dat we afscheid moeten nemen van de verouderde toelatingsplanologie en dat het tijd wordt voor een meer innovatieve en uitvoeringsgerichte manier van plannen: de ontwikkelingsplanologie” (Buitelaar en Needham, 2005, p.1).

#### *3.4.1 – Ontwikkelingsplanologie*

“Ontwikkelingsplanologie houdt in dat de overheid samen met maatschappelijke actieve partijen de duurzame ruimtelijke ontwikkeling begeleidt om op die manier recht te kunnen doen aan de dynamiek van hedendaagse netwerkmaatschappij <sup>7</sup>” (RPB, 2004). Ontwikkelingsplanologie is een complex begrip, er is geen duidelijke omschrijving van wat er precies mee wordt bedoeld. Dit geeft het begrip een flexibel karakter, wat nodig kan zijn om afstemming tussen de betrokken actoren te bereiken (RPB, 2004). Dit kan erg nuttig zijn voor integraal te benaderen onderwerpen. Duurzame energie is daar een voorbeeld van. Hierbij zijn meerdere actoren en belangen van verschillende beleidsvelden betrokken. Een ander voordeel is dat het mogelijk wordt gewenste ontwikkelingen te realiseren op het moment dat de kans zich voordoet (Gerrichhauzen en partners, 2005). Ontwikkelingsplanologie wordt door bestuurders echter vaak als knellend ervaren, omdat het hun armslag op het planningsproces beperkt (de Roo & Voogd, 2004). Dit komt doordat de overheid zijn dominante positie verliest, omdat er samengewerkt moet worden met andere partijen om de doelen dichterbij te brengen. Een voorbeeld hiervan is de liberalisering van de energiesector; dit heeft geleid tot toenemend normatief beleid van de overheid (WLOO, 1993).

Andere vaak gebruikte termen voor ontwikkelingsplanologie zijn: ‘ruimtelijke ontwikkelingspolitiek’ en ‘innovatieplanologie’. Ontwikkelingsplanologie houdt zich bezig met het zoeken naar ruimtelijke

---

<sup>7</sup> De netwerkmaatschappij wordt gekenmerkt door vergaande globalisering van waarden en normen waardoor deze steeds onafhankelijker worden van plaats en tijd.



oplossingen. Het stimuleren van ontwikkelingen is het doel van de ontwikkelingsplanologie. Deze eigenschappen maken ontwikkelingsplanologie geschikt voor het ontwikkelen van integraal beleid. Dit in tegenstelling tot de toelatingsplanologie waar het stellen van beperkingen voorop staat (Buitelaar & Needham, 2005).

Gezien het feit dat de beleidsvorm energie lange tijd onderdeel heeft uitgemaakt van de beleidsvelden economie en milieu, is energie als beleidsveld nieuw en dus nog in opkomst en ontwikkeling. Andere beleidstakken hebben de stap van toelatingsplanologie naar ontwikkelingsplanologie gezet. Zoals het er nu op lijkt wil het beleidsveld energie ook de richting naar ontwikkelingsplanologie inslaan, maar aangezien er op dit veld nauwelijks sprake is van een basis op het gebied van toelatingsplanologie, rijst de vraag of deze stap al wel te maken is.

### *3.4.2 – Toelatingsplanologie*

Nederland kent een lange traditie wat betreft het toepassen van toelatingsplanologie (RPB, 2004). Toelatingsplanologie houdt in dat de overheid een plan maakt voor een bepaald gebied en de gewenste ontwikkelingen en normen voor dat betreffende gebied aangeeft. Op een lager schaal niveau heeft het tot gevolg dat de overheid bestemmingen en eisen toekent aan het gebied en de invulling grotendeels overlaat aan andere partijen. Een duidelijk voorbeeld van de uitwerking van toelatingsplanologie is een bestemmingsplan. Toelatingsplanologie heeft een aantal sterke kanten: het beschermt de burger en kwetsbare functies<sup>8</sup> tegen ‘ongewenste’ ruimtelijke veranderingen (RBP, 2004). Tevens biedt de rechtszekerheid bescherming en zorgt het voor een bestuurlijk fundament. Deze rechtszekerheid is aan de andere kant een nadeel van de toelatingsplanologie, omdat het ‘stroperige’ procedures met zich meebrengt. De procedures nemen door de mogelijkheden om er tegen in beroep te gaan vaak jaren in beslag. Veel gewenste vernieuwingen komen hierdoor langzamer op gang (de Roo & Voogd, 2004). Hierdoor ontstaat er een steeds grotere kloof tussen de inhoud van ruimtelijke plannen en de gewenste ruimtelijke ontwikkeling (Gerrichhauzen en partners, 2005).

Deze vorm van planologie, waarbij wijzigingen in het landschap lange procedures moeten doorlopen, lijkt meer aan te sluiten bij de praktijk van het beleid op het terrein van duurzame energie, dan de beoogde ontwikkelingsplanologie. Dit vooral omdat de wet- en regelgeving hoofdzakelijk geënt is op de principes van toelatingsplanologie (Gerrichhauzen en partners, 2005). Een voorbeeld hiervan zijn de normen uit het milieubeleidplan. Toelatingsplanologie heeft een sectoraal karakter vanwege zijn eigenschap normen te stellen die van toepassing zijn binnen een sector.

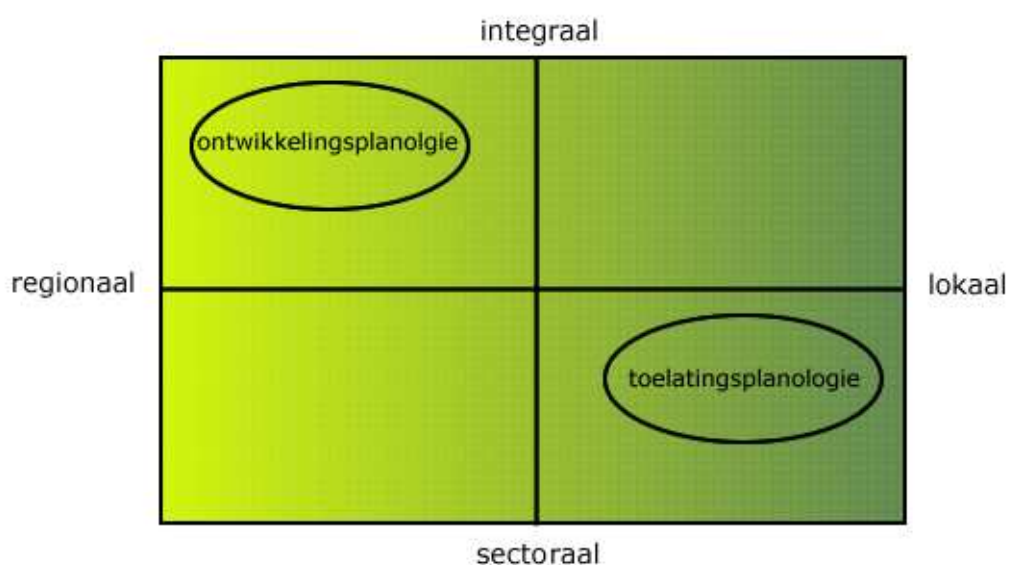
---

<sup>8</sup> Voorbeelden van kwetsbare functie zijn onder andere natuurgebieden, cultureel erfgoed en authentieke landschapseigenschappen.

### 3.5 – Toelatings- en ontwikkelingsplanologie in duurzaam energiebeleid

#### 3.5.1 – Het theoretisch spectrum

Zoals in het eerste hoofdstuk al is beschreven wordt in dit onderzoek onderscheid gemaakt tussen integrale duurzame energieprojecten en sectorale duurzame energieprojecten. Om een inzicht te krijgen in de mate waarin de wet- en regelgeving een bepaalde vorm van planologie nastreeft, kunnen in het onderstaande spectrum voor duurzaam energiebeleid (figuur 3.1) verschillende beleidsstukken worden ingedeeld aan de hand van de mate waarin deze een bepaalde aanpak stimuleren; sectoraal of integraal. Hierbij zijn de beleidsstukken de empirie en is de vorm van het beleid de theorie. Verder bestaat het spectrum uit twee assen waarin op de verticale as de integrale aanpak uitgezet wordt tegen de sectorale aanpak. De sectorale aanpak is meer van toepassing op de toelatingsplanologie, vanwege zijn normen die gericht zijn op een specifieke sector. De integrale aanpak past bij de ontwikkelingsplanologie omdat er volgens de ontwikkelingsplanologie overlegd moeten worden met alle betrokken partijen om samen tot een overeenkomst te komen. Op de horizontale as staat het bestuurlijk schaalniveau van waarop het beleidsplan zijn uitwerking heeft. Deze as loopt van het regionaal (provinciaal) tot het lokaal (gemeentelijk) niveau, het startpunt van een plan of project ligt ergens op de as. Het nationale niveau wordt in dit onderzoek niet meegenomen, omdat de rijksoverheid vooral richtlijnen en nauwelijks gebiedsgerichte regels vast stelt.



*Figuur 3.1: Spectrum voor duurzaam energiebeleid*

Het is wenselijk om bij ontwikkelingplanologie afstemming te bereiken. Dit moet zowel horizontaal (extern: tussen beleidsvelden) als verticaal (intern: binnen een beleidsveld) gebeuren. Een gevolg van deze afstemming is dat het hoogste gezag verantwoordelijk wordt voor de uitvoering. Meestal is dit de provincie omdat de nationale overheid voornamelijk doelstellingen opstelt en niet uitvoeringsgericht handelt. Daar komt bij dat de provincie verantwoordelijk is voor een groter gebied dan de gemeente. Hierdoor is de provincie geschikter dan de gemeente om het algemeen belang aangaande regionaal georiënteerde plannen te

dienen. Er moet dus aangaande het beleid op een regionaal (provinciaal) niveau afstemming worden bereikt om een integraal plan van de grond te krijgen, aldus de theorie van ontwikkelingsplanologie. Een integraal duurzaam energieproject staat linksboven in de hoek omdat het - volgens de theorie - door het voeren van ontwikkelingsplanologie gemakkelijker zal zijn om een integraal project van de grond te krijgen.

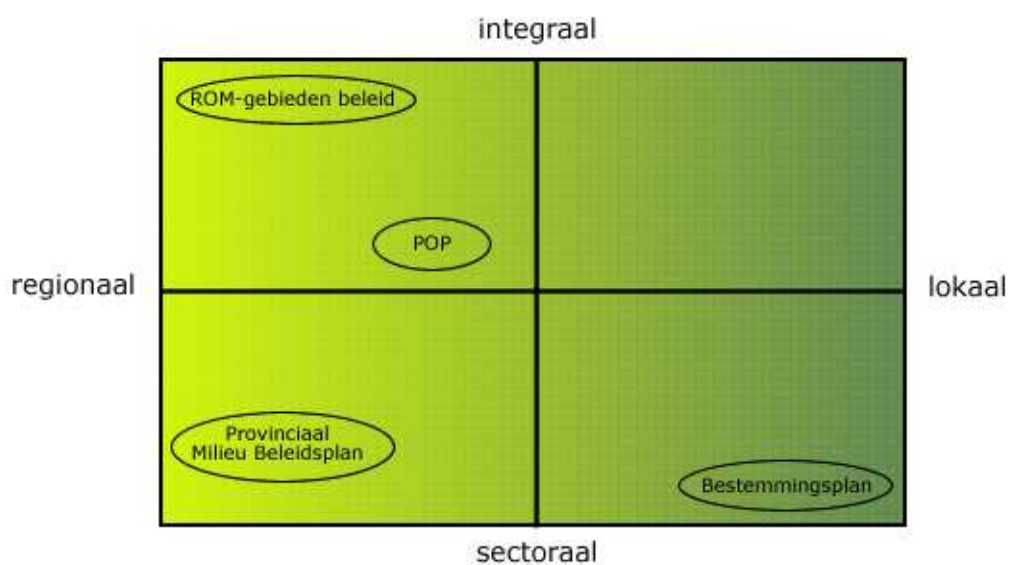
Een sectoraal en opzichzelfstaand duurzaam energieproject wordt over het algemeen geïnitieerd door een particuliere partij. Het betreft voornamelijk lokaal georiënteerde projecten die worden getoetst aan het bestemmingsplan en vervolgens goed- of afgekeurd op gemeentelijk niveau. Het bestemmingsplan is een vorm van toelatingsplanologie. Toelatingsplanologie is normatief van aard, waardoor weinig afweging mogelijk is in vergelijking tot ontwikkelingsplanologie. Daarom staat het sectoraal duurzaam energieproject rechtsonder in het spectrum.

### 3.6 – Terugkoppeling naar de empirie

De vraag is welke vorm van planologie het beste van toepassing zou kunnen zijn op de opwekking van duurzame energie in Noord-Nederland. De beoogde aanpak is af te leiden uit beleidsplannen en de hieraan gekoppelde uitwerkingprogramma's. Uit verschillende beleidsstukken komt naar voren dat er een integraal ontwikkelingsbeleid wordt nagestreefd. Een voorbeeld hiervan zijn de Provinciale Omgevingsplannen van de provincies, zoals besproken in hoofdstuk twee. Deze plannen werken volgens het principe van de duurzaamheidsdriehoek. Daarbij wordt duurzame ontwikkeling omschreven als een wisselwerking tussen het economische, maatschappelijk en ecologische aspect van de maatschappij. Met duurzame ontwikkeling wordt fundamenteel gestreefd naar een evenwicht in het beheer van de drie dimensies. Volgens de theorie van ontwikkelingsplanologie heeft dit een integrale aanpak tot gevolg. De drie noordelijke provincies achten de duurzaamheidsdriehoek een belangrijk concept. Het is echter nog te bezien of de duurzaamheidsdriehoek wel de beoogde integrale aanpak tot gevolg heeft op de duurzame energie ontwikkeling in Noord-Nederland. Als dit niet het geval is, kan het zijn dat de werking van de duurzaamheidsdriehoek op de duurzame energie ontwikkelingen niet voldoende is. Er zal dan naar eventuele belemmeringen binnen het kader van de wet- en regelgeving moet worden gezocht die een integrale duurzame energie in de weg staan. Dit om uiteindelijk een antwoord te vinden op de onderzoeksvraag: *In hoeverre heeft de huidige wet- en regelgeving invloed op de keuze voor sectorale of integrale duurzame energieprojecten in Noord-Nederland?*

Figuur 3.2 laat een theoretisch spectrum zien waarin aan de hand van de theorieën uit de vorige paragrafen, integrale en sectorale energieplannen kunnen worden ingedeeld. Om de werking van het spectrum te verduidelijken zijn er als voorbeeld enkele plannen uit de ruimtelijke ordening in geplaatst. Het bestemmingsplan is een typisch voorbeeld van een blauwdrukplan, omdat door middel van het opstellen van normen en strategische visies de gestelde doelen dienen gehaald te worden. Om deze reden staat dit plan onderin het spectrum. Het ROM-gebieden beleid staat helemaal linksboven in de hoek omdat er gezocht wordt naar een oplossing in de regio. Het is een sterk op uitvoering gerichte beleidsvorm die het probleem in een breder ontwikkelingsperspectief plaatst (de Roo, 2001). Dit sluit goed aan bij de al eerder beschreven

kenmerken van ontwikkelingsplanologie. Het Provinciale Omgevingsplan (POP) is sectoroverstijgend en hierdoor integraal. Het heeft echter ook een normatief karakter. Om deze reden staat het tussen ontwikkelingsplanologie en toelatingsplanologie in. Het Provinciaal Milieu Beleidsplan is een toetsingskader waarin zonering plaatsvindt en normen worden gesteld. Daarom staat dit plan links onderin het spectrum.



*Figuur 3.2: Ruimtelijke beleidsplannen in het spectrum voor duurzaam energiebeleid*

Om een antwoord te vinden op de onderzoeksvraag zal aan de hand van de verschillende beleidsplannen op het gebied van windenergie, biomassa en geothermische energie een analyse van de wet- en regelgeving worden gemaakt. Er zal getracht worden inzicht te krijgen of de wetgeving de integrale of de sectorale aanpak stimuleert door de beleidsplannen in het spectrum te plaatsen.

Hierbij wordt het uit hoofdstuk twee naar voren gekomen verschil tussen de theorie en de praktijk in zowel de toepassing als de uitwerking zichtbaar gemaakt.

## **Hoofdstuk 4 – Windenergie: beleid, wet- en regelgeving**

*Door: Arnoud van der Wijk*

### 4.1 - Inleiding

Windenergie is het omzetten van de bewegingsenergie van de wind in een bruikbare vorm. Windenergie is niet alleen het opwekken van elektrische energie. Het is een oude techniek die al door de Babyloniers werd toegepast. Zo werd windenergie vroeger vooral aangewend voor mechanische arbeid als het malen van granen of het oppompen van water. De eerste windmolen voor het opwekken van elektriciteit werd in 1888 gebouwd (RBP, 2003).

Dit hoofdstuk bevat een analyse van de op windenergie toepasbare wet- en regelgeving. Die wordt ondergebracht in het in hoofdstuk drie beschreven spectrum om zo inzicht te krijgen of de planning aanstuurt op sectorale of op integrale ontwikkeling. In paragraaf twee zal kort worden ingegaan op de werking van windturbines. Paragraaf drie geeft een inventarisatie van de windenergieprojecten in Noord-Nederland en de analyse van de wet- en regelgeving en het beleid komt in paragraaf vier aan bod.

#### *4.1.1 – Opkomst van windenergie*

In de periode tussen 1970 en 1980 kwamen voornamelijk kleinschalige sectorale initiatieven voor windenergie van de grond. Dit waren simpele turbines met een vermogen van enkele kiloWatts (kW's). Aan het eind van de jaren tachtig van de vorige eeuw kwam het besef dat de opwekking van windenergie grootschaliger opgezet moest worden en er werd een uitermate positieve nationale doelstelling gemaakt door het rijk. De nationale overheid bepaalde dat er 1000 MW opgesteld vermogen moest zijn in het jaar 2000. Om deze doelstelling te bereiken is er in 1991 een bestuurovereenkomst plaatsingsproblematiek windenergie (BPW) getekend door het rijk en de zeven windrijke provincies. Dat deze nationale doelstelling voor het jaar 2000 optimistisch was, bleek uit het gegeven dat er in het jaar 2000 nog geen 500 MW was gerealiseerd (BLOW, 2001).

Later werden de doelstellingen in de bestuurovereenkomst Landelijke Ontwikkeling Windenergie (BLOW) bijgesteld naar 1500 MW gerealiseerd vermogen in 2010. Deze norm lijkt een stuk realistischer, omdat in 2006 al voor 1457 MW gerealiseerd is. De trend van de afgelopen vier jaar, om te stijgen met 200 MW per jaar, is hiermee doorgezet.

#### *4.1.2 – Soorten windenergie en afbakening*

Er zijn verschillende types windturbines die onderverdeeld kunnen worden in twee klassen: horizontale (HAWT) en verticale windturbines (VAWT). Windturbine is een naam voor een moderne windmolen waarmee duurzame energie wordt opgewekt.

Horizontale windturbines zijn het meest voorkomend en opvallendst in het Nederlandse landschap. Dit komt door de grote witte rotorbladen en een lange masthoogte. In 2006 was de gemiddelde masthoogte voor een

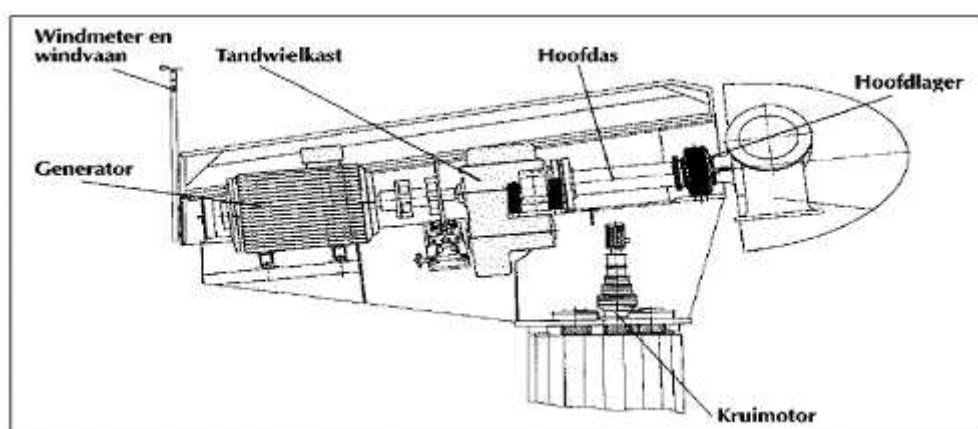
horizontale windturbine 30 meter, maar de modernste varianten hebben een masthoogte van 120 meter (Shöne, 2007). Verticale windturbines worden vooral op kleinere schaal in stedelijk gebied toegepast. Verticale windturbines zullen in dit onderzoek niet worden meegenomen. Dit omdat ze niet veel voorkomen in de Noord-Nederland en vanwege het feit dat ze alleen maar op kleine schaal worden toegepast, waardoor geen afweging tussen een integrale of sectorale aanpak gemaakt kan worden (zie hoofdstuk 1).

De kosten voor het aanleggen van een horizontale windturbine zijn afhankelijk van het elektrisch vermogen. Gemiddeld bedragen de bouwkosten van een moderne windturbine van 2 MW 2,3 miljoen euro<sup>9</sup>.

De gemiddelde levensduur van een windturbine is twintig jaar, een enkel model houdt het 30 jaar vol. Een windturbine staat permanent bloot staat aan de elementen, waardoor de levensduur alleen wordt gehaald als hij goed onderhouden wordt (WSH, 2007). Het break-evenpoint voor een windturbine is, door huidige subsidieregelingen, na zes maanden te hebben gedraaid bereikt. De kosten van elektriciteit uit windenergie zullen in de toekomst steeds meer omlaag gaan (Shöne, 2007). Dit komt mede door de steeds efficiëntere werking van de windturbines.

#### *4.1.3 – Werking*

Een windturbine kan gezien worden als een grote fietsdynamo. De wind laat de rotorbladen draaien die vast zitten aan de hoofdas. Het aantal rotorbladen heeft geen invloed op de opbrengst en het vermogen van de windturbine. Vroeger hadden windturbines voornamelijk twee wieken maar tegenwoordig zijn ze uitgerust met drie. Met drie wieken draait de turbine stabiel. De horizonvervuiling neemt daardoor af. Het draaien van de hoofdas wordt in de tandwielkast (zie figuur 4.1) versneld en daarna doorgegeven aan de generator. De generator zet deze beweging om in elektrische energie (Milieucentraal, 2007). Het opwekken van deze elektrische energie is niet onder zonder gevolg voor het landschap.



*Figuur 4.1 – Schematische weergave van de kop van een windturbine (Milieucentraal, 2007)*

---

<sup>9</sup> Dit op basis van het in de meeste rekenmodellen gehanteerde bedrag van € 1150,- per KW geïnstalleerd vermogen.

#### 4.2 - Ruimtelijke impact

De directe ruimtelijke impact van windturbines op het landschap is niet erg groot. Een grote windturbine (2 MW) heeft een fundering van tien bij tien meter. Wel moeten de windturbines op een behoorlijke afstand van elkaar worden geplaatst (500 tot 600 meter) om niet in elkaars luwte te staan. Een windpark neemt daardoor toch een behoorlijke oppervlakte in beslag (RPB, 2003).

De indirecte ruimtelijke impact van de windturbines is groter dan de directe impact. Met indirecte ruimtelijke impact worden onder andere horizonvervuiling, slagschaduw en geluidshinder bedoeld. De horizonvervuiling van windturbines is in tientallen onderzoeken beschreven. Horizonvervuiling is een beleving die per landschapsoort verschillend is. Zo kan er onderscheid gemaakt worden tussen besloten, half-open en open landschappen en zeer open landschappen<sup>10</sup> (Wisse, 2007). Het landschap langs de kust in Noord-Nederland is bijvoorbeeld een zeer open landschap. Naarmate het landschap opener is zal er eerder gesproken worden over horizonvervuiling vanwege de mate van zichtbaarheid van de windturbine. Horizonvervuiling is in open en zeer open gebieden het grootst als windturbines solitair in het landschap geplaatst worden. Indien de windturbines in lijnen langs wegen of dijken worden geplaatst, kunnen ze juist als accentuering van het open landschap dienen (RPB, 2003). Opgemerkt moet worden dat in het geval van gesloten of half-open landschappen deze beleving van horizonvervuiling heel anders kan zijn.

Slagschaduw is een bewegende schaduw die op een ander object, zoals een huis of een tuin, valt. Deze schaduw wordt door velen als hinderlijk ervaren. Daarom is in de wet milieubeheer geregeld dat een windturbine stil gezet moet kunnen worden indien de slagschaduw een woonhuis raakt (VROM, 2007-I).

De ruimtelijke gevolgen van geluidshinder beperken zich tot vier maal de ashoogte van de windturbine. Binnen deze afstand mag niet gebouwd worden, tenzij het een gebouw betreft van de eigenaar van de windturbine zelf (RPB, 2003). Onder de minst ideale omstandigheden zijn de windturbines van windparken tot wel twee kilometer vanaf de bron te horen (van den Berg, 2006). De in deze paragraaf besproken ruimtelijke impact hangt nauw samen met het aantal windturbines op een locatie. Om daar een beeld van te krijgen zal er een inventarisatie gemaakt worden van de windenergieprojecten in Noord-Nederland.

#### 4.3 – Inventarisatie van de projecten in Noord-Nederland

Om een goed overzicht te krijgen of de windenergie in Noord-Nederland een grootschalige of juist een kleinschalige aanpak geniet is er een inventarisatie van alle reeds gerealiseerde projecten nodig.

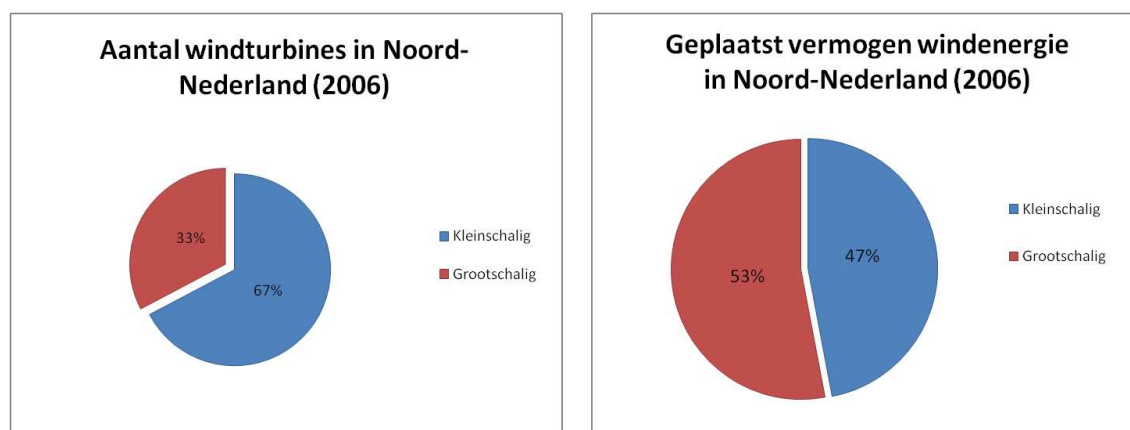
Als eerste is er gekeken naar het aantal windturbines per provincie en het bijbehorende vermogen in MegaWatt's (MW). In figuur 4.1 zijn deze gegevens uitgewerkt. Hierin zijn de projecten die in aanbouw zijn nog niet meegerekend.

---

<sup>10</sup> Bij open landschappen wordt uitgegaan van een open ruimte tot 5 km en bij zeer open landschappen van een open ruimte van meer dan 5 km.

	Aantal windturbines	Totaal vermogen (MW)
<b>Groningen</b>	208	126
<b>Friesland</b>	317	133
<b>Drenthe</b>	1	0,8
<b>Totaal</b>	<b>526</b>	<b>259,8</b>

Figuur 4.1: Aantal turbines en vermogen per provincie in 2006 (bron cijfers: WSH, 2007)



Figuur 4.2 en 4.3: Aantal windturbines en bijbehorend vermogen in Noord-Nederland in 2006 (bron cijfers: WSH, 2007 en CBS, 2007)

In de figuren 4.2 en 4.3 worden de windturbines onderverdeeld in twee categorieën: kleinschalig en grootschalig. Kleinschalige windturbines zijn alleenstaand of in een zeer klein cluster (minder dan 4 turbines) en met een vermogen van minder dan 1 MW. Ze maken geen deel uit van een integraal plan en zijn dus sectoraal. Grootschalige windturbines staan in de windparken of bij andere duurzame energieopwekkingsactiviteiten. In Noord-Nederland zijn er zes windparken met in totaal 172 windturbines. Zij zorgen voor ongeveer 138 MW aan vermogen. Dit is gemiddeld minder dan 1 MW per windturbine, maar dat komt doordat er een aantal oudere windparken is meegerekend die in de loop van 2008 gepland staat om vervangen te worden door parken met turbines met een hoger vermogen, waarna het gemiddelde vermogen boven de 1 MW uitkomt.

Uit de gegevens van figuur 4.2 en 4.3 blijkt dat voor de grootschalige manier van windenergie opwekken minder turbines nodig zijn en er meer elektriciteit wordt geproduceerd dan bij de kleinschalige manier van opwekken (WSH, 2007). Dit komt omdat er bij het grootschalig opwekken van windenergie windturbines gebruikt worden met een langere mast en een groter vermogen. Door hun langere mast vangen de rotorbladen meer wind en kunnen ze meer elektrische energie omzetten (vermogen). Uit het feit dat er met minder turbines meer elektriciteit kan worden opgewekt kan geconcludeerd worden dat een grootschalige aanpak efficiënter is dan de kleinschalige aanpak.



#### 4.4 – Beleidsplannen voor windenergie

Om een analyse van de wet- en regelgeving te kunnen geven moet er onderscheid gemaakt worden tussen het beleid op verschillende schaalniveaus. Nationaal en regionaal beleid zullen apart worden behandeld, omdat het nationale beleid zich meer met doelstellingen bezig houdt en regionaal beleid juist gericht is op de locatiekeuze.

##### *4.4.1 – Nationaal beleid*

###### *BLOW (Bestuursovereenkomst Landelijke Ontwikkeling Windenergie)*

Het nationaal beleid voor windenergie neemt zijn doelstellingen rechtstreeks over van de afspraken die in het Kyoto protocol (zie hoofdstuk 2) zijn gemaakt. Om deze CO<sub>2</sub>reductie afspraken te kunnen nakomen heeft de rijksoverheid samen met de twaalf provincies en de vereniging van Nederlandse gemeenten (VNG) de Bestuursovereenkomst Landelijke Ontwikkeling Windenergie (BLOW) opgesteld. Hierin wordt aangegeven hoeveel vermogen aan windenergie er per provincie in 2010 gerealiseerd moet zijn. Figuur 4.4 geeft een overzicht van deze taakstelling per provincie.

<b>Verdeling taakstelling BLOW over de provincies</b>	
<b>Provincie</b>	<b>Taakstelling BLOW</b>
Flevoland	220 MW
Noord-Holland	205 MW
Zuid-Holland	205 MW
Zeeland	205 MW
Friesland	200 MW
Groningen	165 MW
Noord-Brabant	115 MW
Gelderland	60 MW
Utrecht	50 MW
Overijssel	30 MW
Limburg	30 MW
Drenthe	15 MW
<b>Totaal</b>	<b>1500 MW</b>

*Figuur 4.4: Taakstelling BLOW voor 2010 per provincie (bron: Nieuwsblad Stroom, 2001)*

Volgens de BLOW moet er, in Noord-Nederland in 2010, in het totaal voor 380 MW vermogen aan windturbines gebouwd worden. Voor Noord-Nederland zal deze taakstelling geen probleem geven. Dit komt vooral door twee grote windparken die gepland zijn bij de Eemshaven. De landelijke taakstelling van 1500 MW is in juni 2007 al gehaald. “Minister Cramer van VROM heeft te kennen gegeven de capaciteit van windenergie op het land de komende jaren te willen verdubbelen naar 3000 MW. Dit betekent dat er ongeveer 500 nieuwe grote windturbines bijkomen” (VROM, 2007, p. 1).

Van de rijksoverheid zijn in BLOW vijf ministeries vertegenwoordigd (LNV, VROM, Defensie, V&W en EZ). Dit duidt op een facetmatige en integrale aanpak, waarmee de belangen van verschillende beleidsvelden

kunnen worden gecombineerd. “De BLOW markeert in feite de stap van toelatingsplanning naar een meer uitvoeringsgerichte ontwikkelingspolitiek” (BLOW, 2001, p. 14). Dit blijkt uit het feit dat de BLOW de vrijheid geeft aan de provincies om hun taakstelling zelf in te vullen in overleg met de betrokken gemeenten en partijen. Door deze vrijheid van invulling voor de provincies blijft vooral de kant van de ruimtelijke ordening op het niveau van de rijksoverheid sterk onderbelicht (Shöne, 2007).

#### *Wet Milieubeheer*

De wet milieubeheer stelt een aantal normen aan de bouw van windturbines. ‘Windturbines maken geluid en net als vrijwel alles wat in Nederland geluid maakt, geldt daarvoor de Wet Milieubeheer’ (Beurskens en van Kuijk, 2001, p. 23). Zoals al eerder gezegd, mag er niet binnen vier maal de ashoogte gebouwd worden om geluidsoverlast te beperken (RPB, 2003).

Tevens is er op grond van de wet milieubeheer voor een MER-plicht voor windturbineparken, maar alleen indien het gaat om parken met een capaciteit van 15 MW of meer of om een park met meer dan tien windturbines (gemeente Houten, 2005). Een MER-procedure is een tijdrovend proces die alleen voor grootschalige windparken nodig is.

#### *4.4.2 – Regionaal beleid*

Op het regionale schaalniveau zijn de provincies verantwoordelijk voor de uitvoering van het duurzame energiebeleid.

De provincies zijn bezig om met een plan van aanpak de BLOW taakstelling realiseren. Hierin staan criteria waarmee de bestemmingsplannen van gemeenten kunnen worden getoetst op de geschiktheid van locaties voor het opwekken van windenergie. Volgens het plan van aanpak voert de provincie overleg met de betrokken gemeenten om zo de taakstelling te verdelen. Gemeenten spreken echter nogal eens over ‘*een opdracht tot de ontwikkeling van duurzame energie*’ (Provincie Groningen, 2002). Dit duidt meer op een meer top-down aanpak dan op een integrale ontwikkelende aanpak waarbij partijen door overleg tot een overeenkomst komen.

De provincies Groningen, Drenthe en Friesland nemen de BLOW taakstellingen over als doelstelling voor hun windenergiebeleid. De provincie Drenthe wordt in dit onderzoek niet meegenomen omdat de topografische ligging niet aantrekkelijk is voor het opwekken van windenergie en er op dit moment slechts één functionerende windturbine staat (CBS, 2007).

De provincie Groningen ziet in het bestuursprogramma ‘Groningen groeit’ windenergie als een industriële activiteit en geeft in zijn provinciaal omgevingsplan (POP) aan dat het opwekken hiervan dan ook alleen op daarvoor bestemde gebieden voor mag komen. Centraal hierbij staat het concentreren van opwekkingslocaties van windenergie (Provincie Groningen, 2007). De concentratie van windturbines wordt vanuit de provincie Groningen tevens gestimuleerd door het verbod op solitaire windturbines (Nieuwsbank, 1999).

Uit de provinciale omgevingsplannen van de Noordelijke provincies blijkt dat de provincie verantwoordelijk is voor het aanwijzen van de locaties voor windenergie. De gemeenten hebben hier weinig invloed op. De

provincie heeft de zogenoemde aanwijzingsbevoegdheid wat betreft de locaties voor windenergie (KNN Milieu, 2003).

De aanwijzingsbevoegdheid van de provincies brengt een tweetal dilemma's met zich mee:

- Ten eerste wordt het voor particuliere initiatiefnemers onaantrekkelijker en moeilijker om grootschalige en/of integrale windenergieprojecten op te zetten, doordat de locaties vooraf al door de provincie aangewezen zijn (KNN Milieu, 2003). Als een particulier initiatiefnemer bijvoorbeeld een integraal duurzaam energieproject wil opzetten moet deze maar net een locatie hebben die voor beide (of meerdere) duurzame energiesoorten als geschikt is aangewezen. Dit geldt uiteraard ook voor een grootschalig windenergieproject waar maar één duurzame energiebestemming voor nodig is. De grond moet de juiste bestemming hebben, anders is het lastig om er te bouwen.
- Ten tweede neemt het draagvlak bij de betrokken gemeenten en partijen af indien de provincie de gemeenten verplicht om locaties te bestemmen met windenergie en een windpark te ontwikkelen.

Het gevolg kan zijn dat door het afnemen van draagvlak bij gemeenten en betrokkenen minder gemakkelijk integrale plannen van de grond komen. Of dit daadwerkelijk het geval is zal blijken als de plannen in een theoretisch spectrum geplaatst worden.

#### *4.4.3 – Wet- en regelgeving*

De wet- en regelgeving die voor het plaatsen van windturbine van belang is, zal in deze subparagraaf worden behandeld.

Voor het plaatsen van een windturbine op land is niet altijd een milieueffectrapportage (MER) nodig. Wel moet er altijd een bouwaanvraag worden ingediend op basis van de woningwet. Voor sommige kleinschalige types turbines kan voldaan worden met een aanvraag bij de gemeente (VROM, 2007).

Het streekplan geldt als leidraad bij het plaatsen van windturbines. De provincie bepaalt dus of een locatie geschikt is voor het opwekken van windenergie. Het streekplan wordt uitgewerkt in een bestemmingsplan. De aanvraag tot plaatsing van een windturbine moet altijd getoetst worden aan het bestemmingsplan, dat bindend is. Indien het bestemmingsplan nog niet voorziet in locaties voor het opwekken van windenergie zal door middel van een artikel 19 procedure op grond van de wet ruimtelijke ordening uitzondering van de bestemming aangevraagd moeten worden. Dit is vooral door de zes mogelijkheden tot inspraak en bezwaar een tijdrovende procedure (Voogd, 2001).

#### *4.5 – Windenergie in het theoretisch spectrum*

In deze paragraaf zal onderzocht worden of het beleid voor windenergie een integrale ontwikkelende aanpak kent of dat het in de richting van een sectorale aanpak wijst.

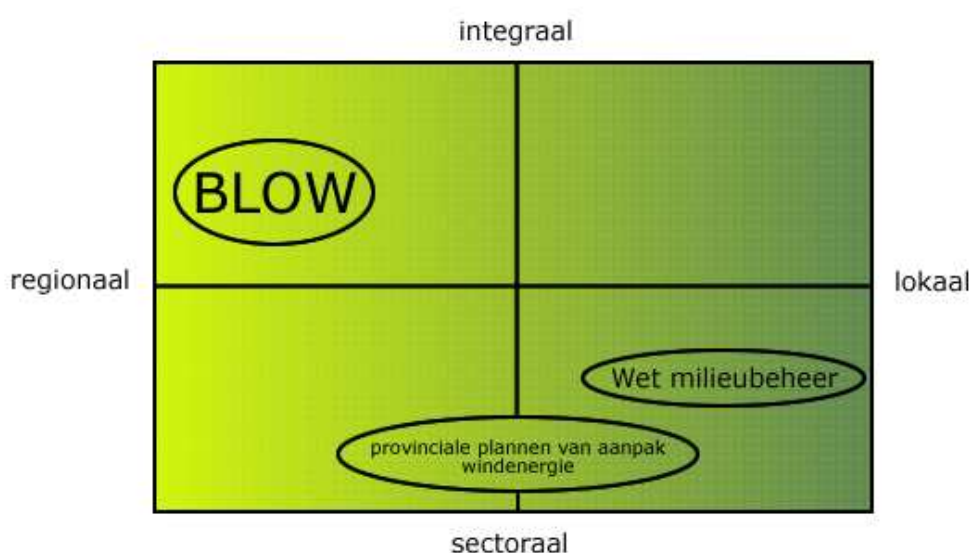
Het eerste beleidsplan dat behandeld zal worden is de BLOW van de rijksoverheid. De BLOW staat in het kader linksboven (zie figuur 4.5). Dit vanwege zijn uitvoeringsgerichtheid en het betrekken van alle overheidsniveaus bij het vaststellen van de taakstellingen. Ook zet de BLOW de overheid aan om met andere

partijen samen te werken. Dit zijn allemaal eigenschappen die toe te kennen zijn aan ontwikkelingsplanologie, die een integraal karakter heeft. Door de provinciale taakstellingen komt de BLOW daarmee aan de regionale kant van het spectrum te staan. De BLOW geldt als uitgangspunt voor de provinciale plannen van aanpak.

De wet milieubeheer is een wettelijke kader dat alleen van toepassing is voor de sector milieu. Daardoor is dit logischerwijs sectoraal en zal deze wet aan de onderzijde van het spectrum komen te staan. De wet milieubeheer is van toepassing op windenergie door het geluid wat geproduceerd wordt bij de opwekking van windenergie. Hierbij moet gedacht worden aan een overlastgebied variërend van een aantal meters tot een paar kilometer. Dit is lokaal niveau, waardoor de wetmilieubeheer aan de rechtkant van het spectrum komt te staan.

De provinciale plannen van aanpak lijken een stuk minder integraal, omdat ze meer top-down gericht zijn. Zo wordt er bijvoorbeeld wel overleg gevoerd met de betrokken partijen, maar vooral over de invulling van de vooraf door de provincie aangewezen locaties voor windenergie. Hierbij moet gedacht worden aan gesprekken over het aantal turbines, vermogen en uiterlijk van de windturbines, maar niet over de locatie zelf. Over de locatiekeuze heeft de gemeente weinig te zeggen. Zoals in paragraaf 4.4 al werd gezegd is dit niet stimulerend voor het draagvlak van gemeenten en initiatieven vanuit de markt, waardoor integraal grootschalige projecten waarschijnlijk moeilijker van de grond komen.

De provinciale plannen van aanpak hebben zowel regionale als lokale invloed, omdat de plannen een regionale taakstelling hebben maar op lokaal niveau uitgevoerd worden. Tevens is het mogelijk dat windturbineparken over de gemeentegrenzen heen worden aangelegd en dus als regionaal gezien kunnen worden.



*Figuur 4.5: Beleid voor windenergie in het theoretisch spectrum*

#### 4.6 – Conclusie

Op basis van de in paragraaf twee uitgevoerde inventarisatie van windturbines in Noord-Nederland, kan geconcludeerd worden dat er met een integrale aanpak met minder windturbines meer elektriciteit opgewekt kan worden. De cijfers uit de figuren 4.2. en 4.3 wijzen hierop.

Aan de hand van de casus windenergie kan gezegd worden dat door het concentreren van duurzame energieopwekking, de ruimtelijke impact, lokaal kan toenemen. Maar als naar de gehele regio gekeken wordt zal de impact afnemen door de concentratie van storende factoren. Horizonvervuiling neemt bijvoorbeeld af als meer windturbines bij elkaar worden geplaatst in lijn-formatie in plaats van solitair door het landschap verspreid.

Uit de beleidsparagraaf blijkt dat een integrale en geconcentreerde manier van duurzame energie opwekken alleen goed uitgevoerd kan worden door een integraal ontwikkelingsbeleid.

Op nationaal niveau wordt getracht deze integrale aanpak door middel van ontwikkelingsplanologie te verwezenlijken. De BLOW is vrij integraal omdat alle betrokken partijen invloed hebben op de verdeling van de taakstellingen. Maar als deze taakstellingen vervolgens doorwerking vinden naar het provinciale niveau in de vorm van de plannen van aanpak voor windenergie, blijkt dat de gemeenten weinig invloed uit kunnen oefenen op de locatiekeuze van de windturbineparken. Hierdoor komt er op regionaal niveau weinig meer terecht van de op nationaal niveau ingezette integrale en ontwikkelende aanpak waardoor het draagvlak afneemt en er een ongunstiger investeringsklimaat wordt gecreëerd.

## Hoofdstuk 5 – Biomassa: beleid, wet- en regelgeving

Door: Herman van Os

### 5.1 – Inleiding

Energie uit biomassa is goed voor ongeveer 75 % van de totale productie van duurzame energie in Nederland (CBS, 2007). Biomassa is de verzamelnaam van energiewinning uit plantaardige en dierlijke producten. Het voordeel van biomassa is dat het een CO<sub>2</sub> neutrale energiebron is. Dat betekent dat er tijdens de groeicyclus van de plant of dier evenveel CO<sub>2</sub> is opgenomen uit de atmosfeer als dat er vrij komt bij de omzetting van biomassa naar energie. Echter biomassa is alleen volledig duurzaam als er herbepanting plaatsvindt (Hal, 2007).

In dit hoofdstuk vindt een analyse van de wet- en regelgeving op het gebied van co-vergisting plaats. In subparagraaf 5.1.1 zal uitgelegd worden wat co-vergisting is en waarom er voor dit onderzoek alleen voor co-vergisting is gekozen als onderwerp voor het onderzoek. In de tweede paragraaf zal kort de werking van een co-vergistingsinstallatie worden behandeld. Vervolgens vind in paragraaf drie een inventarisatie plaats van bio-vergisting in Noord-Nederland. In paragraaf vier wordt de relevante wet- en regelgeving voor co-vergisting beschreven. Daarna zal aan de hand van het spectrum (zie hoofdstuk drie) de relevante wet- en regelgeving voor co-vergisting worden ingedeeld om zo een inzicht te krijgen of de ruimtelijke planning aanstuurt op sectorale dan wel integrale ontwikkeling van duurzame energie.

#### 5.1.1 - Soorten biomassa en afbakening

Biomassa is op basis van de in figuur 5.1 genoemde vormen onder te verdelen in drie hoofdvormen: bio-vergisting, biobrandstof en verbranding van organische materialen. Afbakening is gewenst aangezien de middelen voor dit onderzoek beperkt zijn. De afbakening zal op drie kenmerken plaats vinden, duurzaamheidsgehalte, belangstelling en potentie.



Figuur 5.1: Vormen van bio-energie in Nederland 2008 (bron: duurzame energie, 2008)

De verschillende soorten van biomassa variëren in de mate waarin zij duurzaam zijn. Het duurzaamheidsgehalte van een bepaalde vorm van biomassa is belangrijk voor dit onderzoek omdat het onderzoek is toegespitst op de analyse van de wet- en regelgeving van duurzame energiebronnen.

Verbranding van biomassa is verantwoordelijk voor het merendeel van energie uit biomassa. Dit gebeurt veelal in AVI's (afvalverbrandingsinstallaties) of bij het meestoken in kool- of gas gestookte energiecentrales. Maar het nadeel hiervan is dat er naast verbranding van biomassa ook nog andere producten worden verbrand, deze producten bestaat voor bijna de helft uit niet-organische componenten, zoals plastic (Duurzame energie, 2008). Hierdoor is er geen sprake van 100% duurzame energie opwekking. Ook in het geval van biobrandstoffen is er sprake van verbranding. Er wordt brandstof in een motor verbrand. Het gaat hier dan veelal om een mengsel van bio-ethanol of bio-diesel met op fossiele brandstoffen gebaseerde brandstof, bijvoorbeeld E85 dat voor 85% uit bio-ethanol bestaat en voor 15% uit loodvrije benzine. Hierdoor is het niet 100% duurzaam

Naast deze niet 100% duurzame energiebronnen van biomassa is er ook een vorm van biomassa die wel volledig duurzaam is. Deze vorm van biomassa wordt bio-vergisting genoemd. Bij deze techniek wordt gebruik gemaakt van bacteriën om verschillende organische materialen om te zetten in een gasmengsel, ook wel biogas genoemd. Biogas bestaat uit circa 2/3 methaan, 1/3 koolstofdioxide en nog enkele sporen van andere gassen (Biogas-e, 2007). Bio-vergisting is een vorm van biomassa die wel als 100% duurzaam kan worden beschouwd. Daarom is er gekozen voor bio-vergisting, in plaats van biomassa als geheel, als onderwerp voor het onderzoek.

Ten tweede vindt er afbakening plaats in welke mate een bepaalde vorm van bio-vergisting in de belangstelling staat. Zowel de Rijksoverheid als de drie noordelijke provincies hebben interesse getoond in co-vergisting, getuige de verschijning van het beleidskader 'handreiking co-vergisting' van het ministerie van VROM. Verder geeft de navolging en uitwerking van dit beleidskader op provinciaal niveau aan, dat co-vergisting steeds meer in zwang raakt.

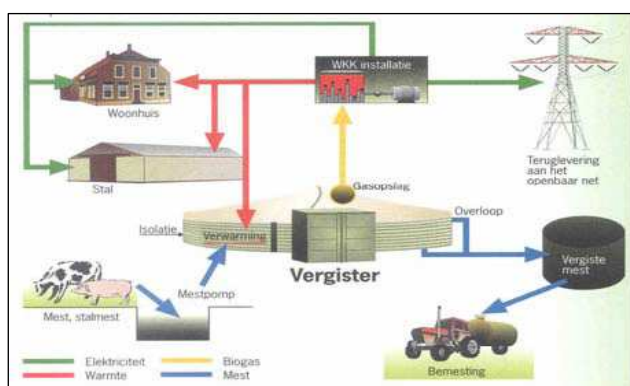
Ten slotte vindt er afbakening plaats aan de hand van het grootste potentieel. De vergistingstechniek met de grootste potentie in Nederland is co-vergisting (VROM, 2005). Het grote voordeel van co-vergisting is dat de bio-gasproductie vergroot wordt door de toevoeging van organisch materiaal aan het vergistingsproces.

Deze drie punten samen, duurzaamheidsgehalte, belangstelling en potentie, hebben er toe geleid om de case-studie toe te spitsen op co-vergisting. De werking van co-vergisting zal in de volgende subparagraaf worden behandeld.

### 5.1.2 – Werking co-vergisting

#### Werking

Bij co-vergisting wordt organisch materiaal samen met mest vergist. Dit wordt ook wel een anaëroob vergistingsproces genoemd. Bij dit proces wordt door middel van micro-organismen organisch materiaal omgezet in een gasvormig mengsel met voornamelijk methaan en koolstofdioxide (Kool, 2005). Dit mengsel kan vervolgens verbrand worden in een WKK- centrale<sup>11</sup>. De geproduceerde elektriciteit en warmte kunnen voor eigen gebruik aangewend worden of het kan aan een netwerk worden geleverd. Het residu van het vergistingsproces heet digestaat en heeft een lagere geuremissie dan mest (Kool, 2005). De verschillende aspecten van co-vergisting en de onderlinge relatie hiervan zijn in figuur 5.2 weergegeven.



Figuur 5.2: Schematische weergave co-vergisting (bron: Provincie Drenthe, 2006)

#### Sectorale en integrale co-vergisters

In de hierna volgende paragrafen zullen de volgende begrippen worden gehanteerd: de sectorale co-vergister en de integrale co-vergister. Met een sectorale co-vergister wordt het volgende bedoeld: een kleinschalig lokaal georiënteerde agrarische activiteit. Een voorbeeld hiervan is een boerderij co-vergister met een productiecapaciteit van 2,5 MW. Bij een integrale co-vergister is er sprake van een grootschalig regionaal georiënteerde industriële activiteit. Een coöperatieve co-vergister met een productiecapaciteit van meer dan 3 MW is hier een goed voorbeeld van. Het integrale karakter van een centrale co-vergister komt naar voren in de wettelijke voorwaarden die gemeoid zijn met de ruimtelijke inpassing van een dergelijke installatie. Middels deze voorwaarden wordt er getracht om de nadelige ruimtelijke effecten van een co-vergistingsinstallatie te beperken.

#### Kosten van co-vergisting

De gemiddelde investering die gemeoid zijn met een co-vergister verschillen per type vergister. Voor een sectorale co-vergister bedraagt dit 171.300 euro, en voor een integrale co-vergister bedraagt de gemiddelde investering 2.000.000 euro. Het daarbij horende break-evenpoint is dan respectievelijk 7,3 jaar en 6,2 jaar. In Nederland wordt op dit moment vijftien Megaton (Mton) mest en vier Mton landbouwafval vergist. Dit vertaalt zich naar een energieproductie van 5.7 PJ per jaar. De daarbij horende prijsverhouding van

<sup>11</sup> Warmtekrachtkoppeling, hierbij worden elektriciteit en warmte gelijktijdig bij verbruik opgewekt



elektriciteit tussen een sectorale- en integrale co-vergister is weergegeven in figuur 5.4. Hierin is te zien dat co-vergisting op grotere schaal concurrerend kan zijn met conventionele stroom.

Soort opwekking	Prijs per kiloWatt
sectorale co-vergister	19 eurocent
integrale co-vergister	9 eurocent
conventionele stroom	8.9 eurocent

*Figuur 5.4: Vergelijking, kostprijs van elektriciteit (bron: Wijffels, 2006; Essent, 2008)*

Ondanks het hier bovenstaande beeld moet er wel rekening mee worden gehouden dat de prijs van groene stroom<sup>12</sup> kunstmatig laag wordt gehouden door verschillende subsidies<sup>13</sup>. Verder kunnen de kosten verlaagd worden als er goede afzetmogelijkheden zijn voor de geproduceerde warmte (Kool, 2005). Deze afzetmogelijkheden voor warmte zijn dus zowel vanuit een economisch standpunt als een duurzaamheidsstandpunt zeer belangrijk en vragen daarom om een integrale aanpak voor co-vergisting. Binnen deze integrale aanpak vindt afstemming plaats op basis van de drie P's (people, profit en planet). Echter voordat deze afstemming plaats kan vinden is het belangrijk om eerst te weten wat de ruimtelijke impact van een co-vergistingsinstallatie is.

### 5.2 - Ruimtelijke impact

De gemiddelde hoogte van een mestvergistingssilo bedraagt 5,5 m en de dwarsdoorsnede van een dergelijke silo is gemiddeld 16 m. Een integrale vergister kan uit meerdere van deze silo's bestaan. In totaal kan een gemiddelde mestvergistingssilo 800 tot 1100 m<sup>3</sup> mest- en/of co-producten bevatten. Op basis van de afmetingen van een mestvergistingssilo kan gesteld worden dat deze een vergelijkbare ruimtelijke impact heeft als een reguliere mestsilos (Provincie Friesland, 2005). Daar komt bij dat de in Nederland gebruikte biomassa voor bio-vergisting afkomstig is uit reststromen vanuit andere sectoren, bijvoorbeeld de landbouwsector of de voedselverwerkingsindustrie (RPB, 2007). Hierdoor is er naast de mestvergistingssilo ook ruimte voor opslag nodig. Echter de ruimtelijke impact van transport bij co-vergisting is anders dan bij 'normale' agrarische bedrijfsvoering. Het transport van en naar de co-vergistingsinstallatie vraagt ruimte (RPB, 2007). Dit is zeker het geval bij een integrale co-vergister, omdat hier alle vergistingsproducten moeten worden aangevoerd. Hoeveel co-vergisters er in Noord-Nederland zijn en de verhouding tussen sectorale en integrale co-vergisters zal in de volgende paragraaf worden behandeld.

### 5.3 - Inventarisatie van co-vergisting in Noord-Nederland

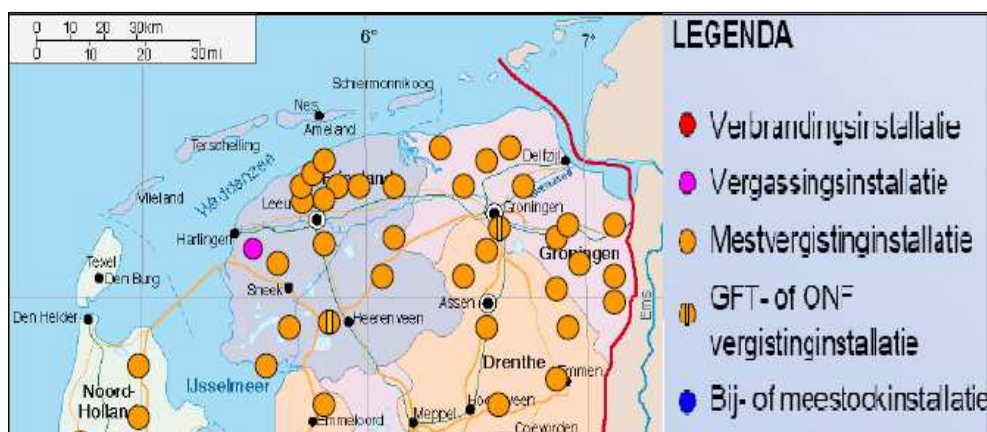
Co-vergisting levert een substantiële bijdrage aan de nationale doelstellingen op het gebied van duurzame energie in Nederland (VROM, 2005). Noord-Nederland levert met 34 co-vergistingsinstallaties dan ook een

---

<sup>12</sup> Stroom afkomstig van duurzame energiebronnen

<sup>13</sup> De hoogte van de subsidies is variërend

substantiële bijdrage aan het behalen van deze doelstellingen. De verwachting voor de toekomst is dat dit aantal in 2010 zal oplopen tot een honderdtal voor heel Nederland (Senternovem, 2005). De verhouding tussen het aantal sectorale en integrale co-vergisters in Noord-Nederland is onbekend. Echter in heel Nederland zijn vier integrale co-vergisters actief (Kool, 2005), maar deze vallen buiten het onderzoeksgebied en zullen daarom niet in dit onderzoek worden meegenomen. In figuur 5.3 worden de locaties van vergistingsinstallaties in Noord-Nederland weergegeven.



Figuur 5.3: Aantal vergisting installaties in Nederland oktober 2007 (bron: bewerking, Senternovem, 2007)

#### 5.4 – Beleid voor co-vergisting

Bij de exploitatie van een co-vergistingsinstallatie zijn twee dingen belangrijk namelijk de subsidies en de ruimtelijke inpassing van de co-vergister. De subsidies die relevant kunnen zijn voor co-vergisting worden in hoofdstuk twee behandeld. Hierin komt naar voren dat de subsidies vooral gericht zijn op het vergroten van het aandeel duurzame energie en niet zozeer een stimulering in de wijze van productie behelzen, namelijk sectoraal versus integraal. Daarom zal er in deze paragraaf niet verder worden ingegaan op de subsidies maar zal er een beschrijving plaats vinden van de relevante wet- en regelgeving die betrekking hebben op de ruimtelijke inpassing van een co-vergistingsinstallatie.

##### 5.4.1 - Nationaal beleid

###### *Wet Milieubeheer*

Voor de inpassing in de ruimte van een co-vergistingsinstallatie is het belangrijk eerst te bepalen wie het bevoegd gezag is. Dit kan een gemeente zijn of een provincie. In de meeste gevallen is de gemeente het bevoegd gezag op basis van het IVB (Inrichtingen- en vergunningenbesluit). Figuur 5.5 geeft een overzicht van voorwaarden, gesteld in het IVB. Deze voorwaarden zijn voornamelijk gericht op de mate waarin een co-vergistingsinstallatie afhankelijk is van af- en aanvoer van materiaal.

Wm-vergunning		Opmerkingen
Wat is de herkomst van de mest? - Eigen mest - Mest van derden	m <sup>3</sup> per jaar m <sup>3</sup> per jaar	< 25.000 m <sup>3</sup> mest van derden per jaar: gemeente bevoegd gezag. Daarboven is de provincie bevoegd gezag.
Wat is de opslagcapaciteit voor: - Energiegewassen - Eigen reststromen - Reststromen van derden (afvalstoffen)	m <sup>3</sup> m <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	Opslagcapaciteit afvalstoffen < 1.000 m <sup>3</sup> : gemeente bevoegd gezag. Daarboven is de provincie bevoegd gezag.
Wat is de herkomst van de cosubstraten? - Energiegewassen - Eigen reststromen - Reststromen van derden (afvalstoffen)	ton per jaar ton per jaar ton per jaar	< 15.000 ton afvalstoffen per jaar verwerkt: gemeente bevoegd gezag. Daarboven is de provincie bevoegd gezag.

Figuur 5.5: Bepalen van het bevoegd gezag (Ministerie van VROM, 2006)

#### Milieu-effect rapportage (MER)

Er is volgens de wet geen MER verplicht bij een co-vergistingsinstallatie, echter deze wordt wenselijk geacht bij een aanvoer van meer dan 36.000 ton per jaar (InfoMil, 2003). Indien er een MER als noodzakelijk wordt gezien door het bevoegd gezag, dan dient deze plaats te vinden op de volgende gronden: kenmerk van activiteiten, plaats, samenhang met andere activiteiten en de kenmerken van de milieueffecten. Verder kan het bevoegd gezag als er sprake is van bijzondere omstandigheden een MER verplicht stellen, ongeacht de hier eerder genoemde grens van 36.000 ton per jaar (Provincie Groningen, 2006). Omdat in het algemeen een integrale co-vergister alleen economisch haalbaar is als deze een aanzienlijke productiecapaciteit heeft, moet deze een MER-procedure doorlopen. Deze procedure kost tijd en geld en wordt daarnaast vaak als een belemmering gezien. In de meeste gevallen wordt daarom door projectontwikkelaars de MER-plichtige grens gehanteerd bij het ontwerpen van installaties (Kool, 2005). Hierdoor is het aannemelijk om te zeggen dat de MER-grens de ontwikkeling van sectorale co-vergistingsinstallaties meer stimuleert dan integrale co-vergistingsinstallaties.

#### Handreiking co-vergisting VROM

Het onderscheid tussen een sectorale en een integrale co-vergistingsinstallatie komt ook naar voren in de handreiking co-vergisting van het ministerie van VROM. Hier wordt een afweging op basis van de bedrijfsvoering gemaakt. Er wordt onderscheid gemaakt tussen het aangevoerde materiaal (mest- en co-producten) en afgevoerde materiaal (digestaat). De twee extremen zijn een A-classificatie en een D-classificatie. Hierbij is de A-klasse een sectorale co-vergister die bijna alleen vergistingsproducten<sup>14</sup> afkomstig van eigen bedrijf gebruikt. De D-klasse is een integrale co-vergister waarbij alle materialen worden aan- of afgevoerd. Er wordt dan gesproken over een industriële activiteit. Deze aanduiding heeft enkele gevolgen, uit een voorbeeld uit de praktijk blijkt dat alle aangevoerde materialen inpandig moeten worden gelost (Kool, 2005). Dit brengt logischerwijs extra kosten met zich mee.

<sup>14</sup> Vergistingsproducten zijn mest en organisch materiaal

### *Mestbeleid*

Voor alle co-vergistingsinstallaties geldt dat het aandeel mest minimaal 50 % van het totaal te vergisten materiaal moet zijn en dat de gebruikte co-producten vermeld staan op de positieve lijst<sup>15</sup>. Op deze lijst staan co-producten die gebruikt mogen worden bij het vergisten zodat het digestaat nog als meststof wordt gezien. Het wel of niet voldoen aan de positieve lijst kan invloed hebben op de rentabiliteit van de co-vergistingsinstallatie (Kool, 2005). Als het digestaat voldoet aan de hier eerder genoemde eisen dan mag dit als meststof worden verkocht, daarom is voor co-vergisting is het mestbeleid belangrijk. Dit beleid is er op gericht om de negatieve milieu aspecten van mest tegen te gaan. In 2006 is er een nieuwe manier van werken geïntroduceerd, dit behelst de hantering van een gebruikersnorm. Binnen dit stelsel wordt bepaald hoeveel stikstof en fosfaat een ondernemer mag gebruiken voor zijn teelt. Het verwerken van mest middels co-vergisting kan uitkomst bieden om binnen deze norm te blijven. Bij het vergistingsproces wordt het fosfaat- en stikstofgehalte verlaagd en hierdoor wordt de benodigde afzetruimte voor dierlijke mest groter (Kool, 2005). Het normatieve karakter van zowel de positieve lijst als wel de gebruikersnorm lijkt meer aan te sluiten bij toelatingsplanologie. Net zoals het Mestbeleid is het Milieubeleid normatief van aard. Dit normatieve karakter van het milieubeleid komt tot uitdrukking in de normen die gehanteerd worden bij eventuele hinder-, geur- en geluidsoverlast. Uit het voorbeeld van de WSV (Wet stankemissie in landbouwontwikkelings- en verwevingsgebieden) blijkt dit dan ook.

### *WSV*

Op een co-vergistingsinstallatie kan de Wet stankemissie in landbouwontwikkelings- en verwevingsgebieden (Wsv) van toepassing zijn, op voorwaarde dat:

- de co-vergistingsinstallatie bij een veehouderij hoort
- de vergistingcapaciteit niet meer dan 25 000 m<sup>3</sup> mest per jaar is
- de veehouderij ligt in een landbouwontwikkelingsgebied, verwevingsgebied of een extensiveringsgebied met het primaat natuur waarvoor een reconstructieplan is bekendgemaakt.

De verlening van de bouwvergunning van een co-vergistingsinstallatie geschiedt alleen als er wordt voldaan aan de hierna genoemde ruimtelijke eis; “De afstand van de mestverwerkingsinstallatie tot het dichtst bij gelegen stankgevoelig object moet in ieder geval minimaal 100 dan wel 50 meter bedragen (afhankelijk van de bescherming die het stankgevoelige object krijgt). Als er bij de veehouderij dieren worden gehouden waarvoor omrekeningsfactoren vastgesteld zijn, is het mogelijk dat de afstand van de mestverwerkinginstallatie tot het dichtst bij gelegen stankgevoelig object groter moet worden” (Infomil, 2008). Daarnaast heeft het bevoegd gezag de mogelijkheid om aanvullende eisen te stellen op het gebied van stankoverlast (VROM, 2006). Het stellen van harde normen is een uiting van sectoraal beleid. De Wsv lijkt dan ook een belemmering voor een integrale co-vergister omdat deze over het algemeen een grotere

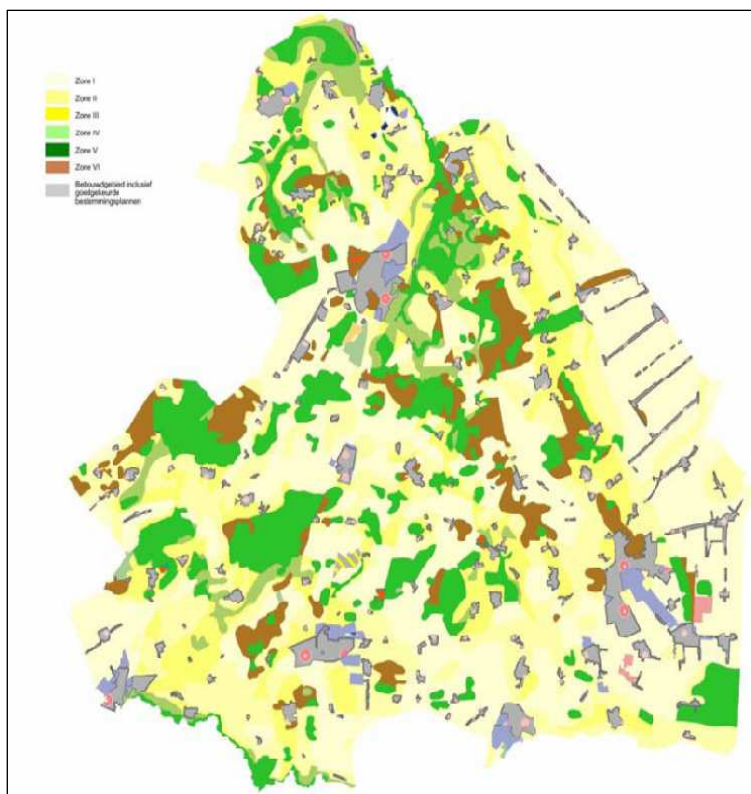
---

<sup>15</sup> Lijst met producten die vallen onder het meststoffen besluit (LNV)

productiecapaciteit heeft dan 2500 m<sup>3</sup> per jaar. Verder is de hier genoemde geurcontour van 100 m een belemmering bij de ruimtelijke inpassing van een co-vergister.

#### 5.4.2 - Regionaal beleid

De provincies streven naar een integraal beleid zoals uit de verschillende POP's is gebleken (zie hoofdstuk 2). Bij de ruimtelijke inpassing van een co-vergistingsinstallatie in het landelijke gebied is veelal goedkeuring van gedeputeerde staten nodig (Provincie Groningen, 2005). Het is belangrijk te kijken wat voor beleid de provincies in deze hanteren. Binnen het gehanteerde provinciale beleid vinden meerdere afwegingen plaats. Het beleid van de drie noordelijke provincies verschillen in de manier waarop deze afwegingen tot stand komen. De provincie Drenthe heeft het buitengebied ingedeeld op basis van bestemmingen die mogen worden ontwikkeld. Dit heeft voor co-vergisting geleid tot een zestal zonecategorieën met verschillende mogelijkheden voor de hier al eerder genoemde classificaties uit de handreiking co-vergisting (VROM, 2005).



*Figuur 5.6: Integrale zonering Provincie Drenthe (bron: Provincie Drenthe, 2006)*

De zone-indeling geschiedt op basis van meerdere factoren, de grootte van het bouwperceel, mate van aantasting (natuur-, landschappelijke en culturele waarde), omgevingsaspecten en de ligging ten opzichte van beekdalen en de EHS (Ecologische Hoofdstructuur) (provincie Drenthe, 2006). De provincie Groningen werkt met een systeem dat gebaseerd is op warmteoverschot en warmtetekort. Op deze manier probeert de provincie Groningen die vraag en aanbod van warmte op elkaar af te stemmen. De Provincie Friesland heeft geen provinciaal maatwerk voor co-vergisting zoals de andere twee noordelijke provincies. De provincie

Friesland hanteert, overigens net zoals de andere twee provincies, een stappenplan. Dit stappenplan is opgesteld door VROM en behelst een integraal karakter. Doel van dit stappenplan is om de ruimtelijke impact van een co-vergistingsinstallatie probeert te beperken in gevoelige gebieden.

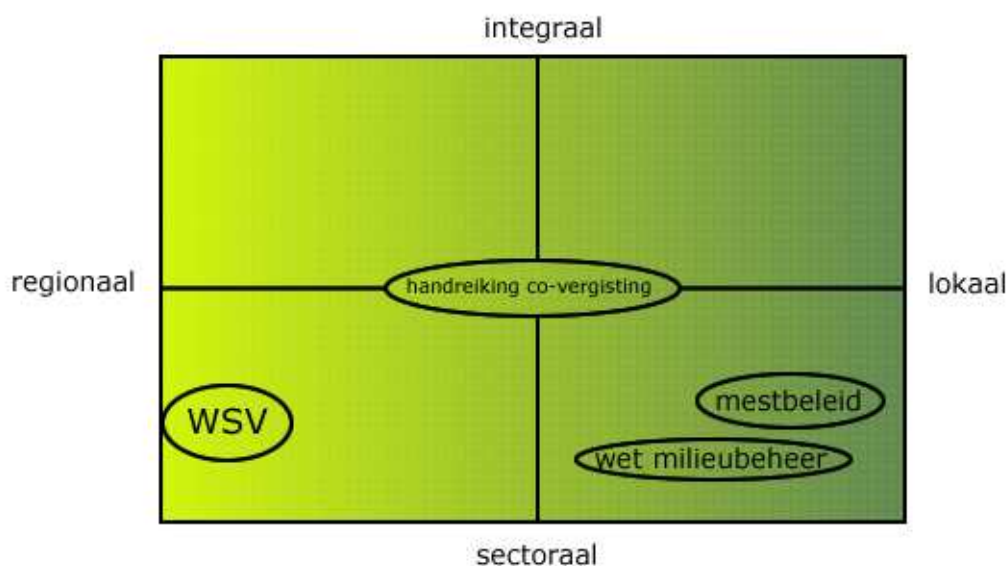
Stap één van het stappenplan is een locatie restrictie voor een integrale co-vergister; de locaties zijn beperkt tot industrie- of bedrijventerreinen, vestigingsgebied glastuinbouw of bij een Riool Water Zuivering Installatie (RWZI). Eventuele afwijking van de locatie restrictie is mogelijk, indien het stappenplan wordt doorlopen. Dit betekent in de praktijk dat er aanvullende eisen aan de integrale co-vergister en locatie worden gesteld.

Ten tweede beoogt het stappenplan de stijging van het aantal vervoersbewegingen tegen te gaan die gemoeid gaan met de exploitatie van een integrale co-vergister. Deze extra vervoersbewegingen kunnen grote gevolgen hebben voor het landelijke gebied en de bestaande infrastructuur (Provincie Groningen, 2006). Om deze nadelige gevolgen van co-vergisting in het buitengebied te beperken, moeten nieuwe co-vergistingsinstallaties een toetsing ondergaan aan de hand van het bestemmingsplan Buitengebied. Hierin wordt in het algemeen een bouwperceelgrootte van 1,5 à 2 ha gehanteerd voor agrarische bedrijven, zodat een dergelijke bouwperceelgrootte aansluit op bestaand provinciale streekplannen en dat er voldoende ruimte is voor een sectorale co-vergistingsinstallatie (Provincie Friesland, 2006). Deze afmeting van een bouwperceel is te klein voor een integrale co-vergister omdat dat de wet- en regelgeving vereist dat overslag van vergistingsproducten overdek plaats vind. Daarnaast geldt deze regel alleen als er sprake is van een agrarische activiteit. Echter bij een integrale co-vergister is er sprake van een industriële activiteit, hierdoor is het moeilijk om te voldoen aan het bestemmingsplan buitengebied. Via enkele procedures, bijvoorbeeld de artikel 19 procedure, is het mogelijk om vrijstelling te krijgen van het bestemmingsplan. Echter vanwege het normatieve karakter van het bestemmingsplan is het moeilijk om vrijstelling te krijgen. Deze vrijstelling zou in het geval van een integraal plan, volgens de theorie van Ontwikkelingsplanologie (Spit, 2004), makkelijker zijn.

### 5.5 - Biomassa in het theoretisch spectrum

Zoals al beschreven in hoofdstuk drie zullen de verschillende wet- en regelgevingen in een spectrum worden geplaatst. De bedoeling hiervan is om een overzicht te krijgen van de mate waarin in dit hoofdstuk behandelde wet- en regelgeving een integrale aanpak van duurzame energie in Noord-Nederland beïnvloedt. Zo is de wet Milieubeheer rechts onderin het spectrum geplaatst, omdat het ten eerste normatief van aard is en ten tweede omdat deze per bedrijf kijkt wie het bevoegd gezag is. De handreiking co-vergisting is vrij neutraal, er worden geen harde normen genoemd en het beslaat zowel de regionale als de lokale eisen waaraan voldaan moet worden. Daarom wordt het in het midden van het spectrum gesitueerd. Bij het mestbeleid is het duidelijker waar deze zich in het spectrum bevindt. Het is normatief van aard en gaat het net zoals bij de wet Milieubeheer over de kenmerken van een bedrijf. Dit vertaalt zich naar een positie rechts onderin het spectrum. De wet Stankemissie in landbouwontwikkelings- en verwevingsgebieden wordt vanwege het normatieve karakter en de erkenning van de relatie van een co-vergistingsinstallatie met zijn

omgeving links onderin in het spectrum geplaatst. In figuur 5.7 wordt op basis van het hier eerder genoemde het volgende beeld voor co-vergisting aangaande de wet- en regelgeving weergegeven.



*Figuur 5.7: Beleidsplannen voor co-vergisting in het theoretisch spectrum*

### 5.6 - Conclusie

Co-vergisting kan een substantiële bijdrage leveren aan de nationale doelstellingen op het gebied van duurzame energie in Noord-Nederland. Zeker gezien de verwachting dat het aantal co-vergistingsinstallaties in 2010 een honderdtal zal bedragen. De meest kosteffectieve vorm van bio-vergisting is de integrale co-vergister. Echter co-vergisting op een integrale heeft mede door de wet- en regelgeving een grotere ruimtelijke impact dan een sectorale co-vergister. Deze wet- en regelgeving heeft verder als gevolg dat bij de ruimtelijke inpassing van een integrale co-vergister een zwaarder traject moet doorlopen. Dit blijkt bijvoorbeeld uit het stappenplan van VROM, hierin kwam naar voren dat bij de ruimtelijke inpassing van een integrale vergister een locatie restrictie is. Verder kwam hieruit naar voren dat er van deze locatie restrictie gemotiveerd mocht worden van afgeweken. Maar dit heeft wel als gevolg dat er aanvullende eisen voor zowel de co-vergister als wel de locatie werden gesteld.

In het algemeen valt te zeggen dat de hoofdlijnen van het ruimtelijk beleid op provinciaal niveau aangaande co-vergisting een integraal karakter behelzen, echter de hieraan gekoppelde wet- en regelgeving op nationaal niveau zijn normatief van aard. Uit de in hoofdstuk twee beschreven subsidies komt naar voren dat de subsidies vooral gericht zijn op het vergroten van het aandeel duurzame energie en niet zozeer een stimulering in de wijze van productie behelzen, namelijk sectoraal versus integraal. Uit zowel de ruimtelijke aspecten en subsidies kan worden geconcludeerd dat de beoogde integrale duurzame aanpak van de provincies niet de gewenste uitwerking heeft. De belemmeringen hiervoor zijn terug te leiden naar de op nationaal niveau gestuurde wet- en regelgeving. De integrale aanpak voor duurzame energie heeft hier onder

*Duurzame energieopwekking: sectoraal of integraal?*

te lijden. Door het uitblijven van de benodigde afstemmingsruimte voor de provincies, vooral op het gebied van milieuwetgeving, zijn de afstemmingsmogelijkheden, die een belangrijk onderdeel zijn van elk integraal plan, beperkt. Dit betekent voor de verschillende initiatieven op het gebied van co-vergisting dat het realiseren van een integrale co-vergister een zwaarder traject moeten doorlopen, dan een sectorale co-vergister. Er is niet zozeer sprake van het stimuleren van een bepaalde vorm van opwekking. Echter, er lijkt meer sprake te zijn van ontmoediging, vooral van de integrale co-vergister.



## **Hoofdstuk 6 - Geothermische Energie: beleid, wet- en regelgeving**

*Door: Femke Gort*

### 6.1 - Inleiding

Geothermische energie is energie die wordt gewonnen door gebruik te maken van het verschil in temperatuur tussen het aardoppervlak en diep in de aarde gelegen warmtereservoirs en wordt ook wel aardwarmte genoemd. De productie-omvang van de energie die geothermische boringen op grote diepte kunnen verkrijgen is van opmerkelijk grotere schaal dan de energie die verkregen kan worden door opwekking op geringe diepte, zoals in de vorm van warmtepompen. Om deze reden is een vergelijking tussen beide niet op zijn plaats en worden enkel de geothermische diepteboringen meegenomen in dit onderzoek.

Geothermische energie maakt nog enkel een gering deel uit van het totale duurzame energiegebruik in Nederland. Het potentieel is echter erg groot, en dan vooral in Noord-Nederland. Geothermische energie is niet nieuw, het bestaat al meer dan een eeuw. Het eerste experiment, waarbij een dynamo werd aangedreven met aardwarmte, is gedaan in 1904. Toch is geothermische energie in Nederland nog geen voorname duurzame energiebron. In Duitsland is dit al wel het geval, terwijl de geologische condities daar voor een groot deel vergelijkbaar zijn met die van Nederland. Berekeningen geven aan dat geothermie minstens even rendabel zou zijn als windenergie als een gelijke bijdrage op basis van vermeden CO<sub>2</sub> eenheden - in de vorm van de nieuwe SDE subsidie en de voorloper MEP - zou worden verstrekt door de overheid (Ter Voorde, 2007).

Dit hoofdstuk bevat een analyse van de op geothermische energie van toepassing zijnde wet- en regelgeving. De plannen zullen in het in hoofdstuk 3 beschreven spectrum geplaatst worden om zo te kunnen zien of de planning aanstuurt op sectorale, dan wel integrale ontwikkeling. Eerst zal er worden ingegaan op de ruimtelijke impact van geothermische installaties, hierna wordt er een inventarisatie van (de potentie voor) geothermische projecten in Noord-Nederland gegeven. Vervolgens wordt de wet- en regelgeving en het beleid beschreven; hier wordt een onderscheid gemaakt tussen nationaal en regionaal beleid om de top-down doorwerking weer te geven. Ten slotte wordt de conclusie getrokken.

#### *6.1.1 – Soorten en afbakening*

Er zijn verschillende vormen van geothermische installaties. Er is een onderscheid te maken tussen het open en het gesloten systeem.

Een open systeem wil zeggen dat ergens formatiewater wordt gewonnen wat wordt teruggepompt elders in de watervoerende laag. Er wordt gebruik gemaakt van het oppompen, en in veel gevallen terugpompen, van grondwater of water uit watervoerende pakketten die zich op grotere diepte bevinden. Dit principe van op- en terugpompen wordt ook wel het geothermisch doublet genoemd en wordt voornamelijk toegepast in

hydrothermale (watercirculatie) systemen. Voor het functioneren van deze systemen is een waterhoudende grondlaag van hoge temperatuur nodig. Het in de ondergrond voorhanden warm water circuleert hierbij tussen twee bronnen door natuurlijke waterhoudende grondlagen. In niet-vulkanische gebieden (zoals Nederland) kunnen de temperaturen in de ondergrond zeer verschillend zijn. In de regel zijn - als voor gebruik hogere temperaturen nodig zijn - dan diepe boringen nodig voor de opwekking van energie. Voor een economische stroomopwekking zijn temperaturen van hoger dan 100°C nodig. Indien deze temperaturen in een waterhoudende grondlaag aanwezig zijn, kan dit water opgepompt, afgekoeld en opnieuw geïnjecteerd worden. Dit is het hydrothermale geothermische proces (Ter Voorde, 2007).

Het gesloten systeem betreft de toepassing van een warmtewisselaar die in de aarde wordt geplaatst, waarbij er geen sprake is van direct contact met het formatiewater. Om deze reden is er geen vergunning noodzakelijk om een dergelijk systeem te installeren, ongeacht de omvang ervan. Met betrekking tot het gesloten systeem wordt een onderverdeling gemaakt in twee verschillende systemen: petrothermale en aardwarmtesondes systemen.

Petrothermale geothermie wordt toegepast in situaties waarbij het gesteente waarin de hoge temperaturen worden aangetroffen weinig poreus is, waardoor er geen water kan worden uitgehaald. In dit geval wordt het water gecirculeerd door middel van een kunstmatig spletenstelsel; met hydraulische (waterdruk) stimulatiemaatregelen worden in een droge ondergrond spleten en kloven gemaakt, waarin kunstmatig ingebracht water tussen twee diepe bronnen circuleert. Er wordt hierbij vaak gesproken van een HDR-systeem (Hot-Dry-Rock). De aanname bij deze temperaturen en diepten droge gesteenteformaties aan te treffen, is echter niet correct. Om deze reden bestaan ook verscheidene andere aanduidingen voor deze methode: onder andere Hot-Wet-Rock (HWR), Hot-Fractured-Rock (HFR) of Enhanced Geothermal System (EGS). Een neutrale aanduiding is petrothermale systemen.

De tweede mogelijkheid, waarbij echter in vergelijking weinig energie onttrokken wordt, is een diepe aardwarmtesonde, hierbij circuleert het water alleen in de sonde (gesloten systeem). In het geval van diepe aardwarmtesondes circuleert het warmtedragend medium gesloten in een boring in de vorm van een U-bocht of sonde met een gemeenschappelijke as.

Welke methode uiteindelijk wordt gebruikt is afhankelijk van de geologische situatie op de locatie, de benodigde hoeveelheid energie en het gewenste temperatuurniveau van het warmtegebruik (Dickson, 2005).

Aardwarmte kan zowel direct - in de vorm van verwarming en koeling - als indirect - in de vorm van opwekking van elektrische stroom of in een warmtekrachtkoppeling - gebruikt worden. Voor Nederland geldt echter, dat de temperaturen in de ondergrond relatief laag zijn voor de opwekking van elektriciteit (European Geothermal Energy Council, 2005). Om een geothermische bron als een energiecentrale in te zetten, zal erg diep geboord moeten worden. Om deze reden wordt er in dit onderzoek vanuit gegaan dat in Nederland geothermische installaties gebouwd zullen worden die het verwarmen van woonwijken (vanaf 2400 woningen) en kassencomplexen als doel hebben, en niet het zorgdragen voor een regionale elektriciteitsvoorziening. Om zo efficiënt mogelijk (met zo min mogelijk restwarmte) te produceren en de



De kosten voor het gebruik maken van een geothermische installatie zijn hoog. Dit geldt vooral voor de eigen aanleg van een geothermische installatie (figuur 6.2), maar aansluiting op een bestaande installatie brengt ook hoge kosten met zich mee (figuur 6.3). De laagste kosten worden gemaakt als de gebruiker van de warmte zich in directe nabijheid van de geothermische installatie bevindt, er is dan het minste warmteverlies. Toepassing van een geothermieproject wordt hierdoor financieel aantrekkelijker naarmate er zich meer en grotere warmte-afnemers bevinden in gebieden en ze sterker geconcentreerd zijn. (Braak, 2001 en Harmsen, 2007). De IEA schat een daling van de investeringskosten voor 2020 tussen de tien en vijftwintig procent, afhankelijk van de ontwikkeling van nieuwe boortechnieken (Beurskens et al., 2007).

<b>Kosten aardwarmte per doublet (aardwarmtebron) bij een bronopbrengst van 150 m<sup>3</sup> per uur (in Euro)</b>						
	Investeringskosten	Levensduur in jaren	Rente	Afschrijvingen	Operationeel en onderhoud	Totale kosten per jaar
Investeringen	5.025.616	30	150.768	167.521		318.289
Operationele kosten					115.260	115.260
Onderhoudskosten					150.768	150.768
Totaal bron	5.025.616		150.768	167.521	266.029	584.318

*Tabel 6.2: Kosten aardwarmte per doublet (Bewerkte bron: van de Braak, 2001)*

<b>Kosten distributienet en bedrijfsaansluitingen per hectare (in Euro)</b>						
	Investeringskosten	Levensduur in jaren	Rente	Afschrijvingen	Operationeel en onderhoud	Totale kosten per jaar
Distributienet	226.890	30	6.807	7.563		14.370
Aansluitingskosten	45.378	30	1.361	1.513		2.874
Exploitatie- en onderhoudskosten					1.815	1.815
Totaal	272.268		8.168	9.076	1.818	19.059

*Tabel 6.3: Kosten distributienet en bedrijfsaansluitingen op een aardwarmtebron (Bewerkte bron: van de Braak, 2001)*

## 6.2 – Ruimtelijke impact

Naast de kosten van een geothermische installatie is de ruimtelijke impact van het systeem en haar werking op haar omgeving ook een belangrijk negatief aspect. Deze ruimtelijke impact van een geobron uit zich in het ruimtebeslag ervan en de invloed die het heeft op de ruimte.

De benodigde ruimte voor een geothermische installatie is een functie van de capaciteit ervan, het type landschap waarin het zich bevindt en de eigenschappen van het ondergrondse reservoir. Het ruimtebeslag van een geobron is dus betrekkelijk en situatiegebonden.

Een geobron heeft verschillende invloeden op de ruimte, zowel ondergronds als bovengronds. De effecten op het ondergrondse milieu zijn veelal gering of van tijdelijke aard. Er wordt warmte onttrokken aan de ondergrondse waterlagen, maar deze kan vanuit het binnenste van de aarde op korte termijn weer teruggegeven worden na beëindiging van het project. Ook zullen er drukverschillen op treden. Deze zullen veelal geringe effecten hebben op de ondergrond, omdat ze van tijdelijke aard zijn. Het onttrokken water wordt namelijk binnen korte tijd weer teruggepompt (Dekker, 2006). In sterk geothermische gebieden waar al drukverschillen aanwezig zijn, is de kans op aardtrillingen wel aanwezig, maar dat is op Nederland dus nauwelijks van toepassing. Wel kan er door het wegvloeien van water uit sterkt waterhoudende lagen, inklinking optreden en hierdoor horizontale grondverzetting. Hierop is vooral kans in waterrijke gebieden, waarvan wel weer sprake is in Nederland.

Bovengronds kunnen er verschillende merkbare gevolgen optreden. Er is een visueel aspect, namelijk de aanwezigheid in het landschap van het bovengrondse deel van de installatie. Dit bestaat uit de buizen, krachtcentrale en het boorsysteem. Het geluidsaspect treedt op in de fases van boren, opbouw van de installatie en de ontwikkeling en productie ervan. De geluidsoverlast is in de eerste twee fases hoog, maar de geluidsproductie in de derde fase is te verwaarlozen op een afstand van enkele tientallen meters. Dit is echter wel van belang indien een installatie bij een woonwijk of een natuurgebied wordt geplaatst. Het warmte-aspect, met betrekking tot opwarming van de bodem, kan invloed hebben op het vegetatiepatroon. Dit hoeft niet per definitie een verlies of achteruitgang te betekenen, maar indien de vegetatie behouden dient te worden (in het geval van een natuurgebied) kan een geothermische bron worden afgeraden. Ook de restwarmte kan invloed hebben op de omgeving. Deze restwarmte kan in de vorm van koelsystemen worden afgevoerd, hier zijn echter wel extra kosten mee gemoeid. Het aspect met betrekking tot het watergebruik, heeft tot gevolg dat er ook bovengronds vanuit de omgeving water moet worden onttrokken (Dickson, 2005).

Uit bovenstaande blijkt dat de ruimtelijke impact die een geothermische bron zal uitoefenen op zijn omgeving in zekere mate van tevoren te bepalen is door de projectontwikkelaar. Hierbij is voornamelijk de locatiekeuze van belang.

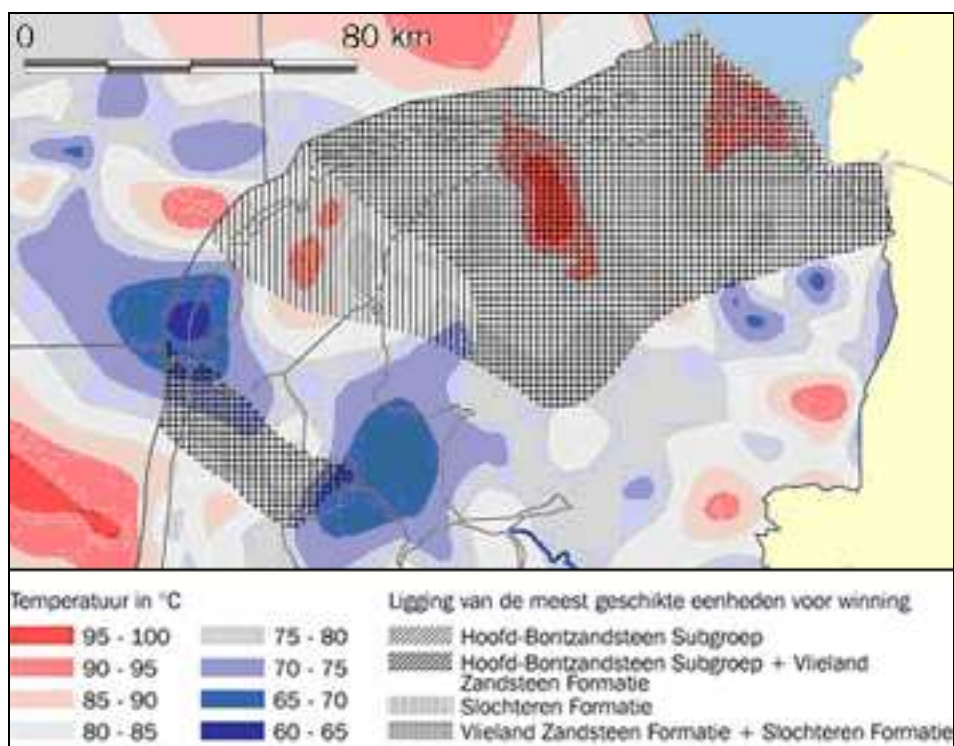
### 6.3 - Inventarisatie geothermie in Noord-Nederland

Het landschapsaspect is van belang voor de keuze voor een locatie. Dit aspect speelt vooral mee bij het realiseren van een grootschalig project met meerdere geothermische installaties. Voor een geothermisch project bestaande uit één installatie hoeft er enkel één geschikte boorlocatie voorhanden te zijn. In het geval van een project van meerdere installaties echter, is het gewenst dat er meerdere geschikte boorlocaties op geringe afstand van elkaar aanwezig zijn. Dit om het systeem zo compact mogelijk te houden, waardoor zo min mogelijk energieverlies optreedt. Nu doet zich het geval voor dat potentiële boorplaatsen vaak kleine gebieden betreffen die versnipperd liggen, hierdoor wordt grootschalige implementatie in vergelijking tot een kleinschalige uitvoering lastiger te lokaliseren en dus te realiseren. Toch is een grootschalig project wel gewenst, omdat het bij een grootschalige introductie van aardwarmte in Nederland mogelijk is om de kosten te reduceren door de putten in serie te laten boren door gespecialiseerde ondernemingen (Lenstra, 1982).

Een aardwarmte bron is binnen 30 tot 50 jaar uitgeput en het duurt dan enkele duizenden jaren voor de warmte weer is aangevuld. Maar de totale hoeveelheid aardwarmte die aanwezig is onder Nederland is voldoende om 30 jaar in de totale landelijke warmtevraag te voorzien (zie figuur 6.4). Het energiepotentieel is groot: een schatting van TNO van de warmte-inhoud van de drie belangrijkste watervoerende lagen onder het Nederlandse vasteland bedraagt aanmerkelijk meer dan de gezamenlijke energie-inhoud van de Nederlandse olie- en gasvoorraden ooit geweest is (Dekker, 2006). In de huidige situatie - waarbij geen subsidies worden verstrekt voor het opstarten en onderhouden van een geothermische bron - zullen er naar verwachting twintig installaties zijn in 2020. Met stimulerend beleid is een tien keer zo grote hoeveelheid goed mogelijk (Dekker, 2006).

In Noord-Nederland zijn nog geen geothermische projecten afgerond. Om deze reden worden de lopende projecten en proefprojecten in Nederland besproken en de potentie voor Noord-Nederland (zie figuur 6.4) weergegeven.

Den Haag heeft als eerste Nederlandse gemeente een geothermische bron ontwikkeld om een woonwijk te verwarmen. In Bleiswijk loopt een proefproject voor de glastuinbouw, waarvoor een eenmalig garantiefonds is opgericht om risico's te dekken. Verder worden er projecten gestart in Gorinchem, Delft, Heerlen en Aken. Daarnaast zijn er voor diepe geothermie lopende initiatieven in onderzoeksfase in Drenthe, bij Venlo, in Flevoland, in Apeldoorn en in de regio Haaglanden.



*Figuur 6.4: Geothermisch potentieel in Noord-Nederland op basis van grondsoort en temperatuurverdeling in de ondergrond op 2000 meter diepte (Bron: TNO-NITG, 2007)*

#### 6.4 – Beleidsplannen voor geothermische energie

Een reden voor het feit dat er nog geen geothermische projecten zijn uitgevoerd in Noord-Nederland zou gevonden kunnen worden in de doelen en het beleid ten aanzien van de sector energie.

##### *6.4.1 - Nationaal beleid*

De rijksoverheid hanteert het energiebeleidsprogramma 'Schoon en zuinig'. Van dit beleid is 'Nieuwe energie voor het klimaat' uit 2007 het werkprogramma. Het programma wordt gedragen door zeven verschillende ministeries. Er wordt in gesteld dat een brede bereidheid van alle economische sectoren en maatschappelijke actoren om maatregelen te treffen bemoedigend is voor overheidsinvloed, want hierdoor kan een veel snellere duurzame ontwikkeling plaatsvinden dan wanneer de overheid maatregelen moet opdringen aan de samenleving.

Onder 'Schoon en zuinig' is in 2007 het visiedocument 'Duurzame Warmte en Koude' (DW&K) tot stand gekomen. Dit door samenwerking van alle geledingen op de markt van zonthermische systemen, geothermie, opslag in de bodem, warmtepompen en biomassa. Het visiedocument zal de komende jaren een onderdeel gaan vormen van het regeringsbeleid binnen het programma 'Schoon en Zuinig'. Er wordt in gesteld dat geothermische bronnen zich goed lenen voor grote, aan het net gekoppelde systemen, omdat de investering hoog is, het potentieel groot en de toepassingsmogelijkheid breed. Innovatie en ontwikkeling van de duurzame energiesector moeten bereikt worden door een toenemende marktvraag.

Na het visiedocument is het rapport 'Duurzame warmte en koude 2008-2020: potentiëlen, barrières en beleid' uitgevoerd en uitgebracht in opdracht van Economische Zaken. Dit rapport trekt de conclusie dat geothermieprojecten bestaande restwarmtenetten moeten gaan verduurzamen en in combinatie met elektriciteitsproductie bestaande elektriciteitscentrales kunnen gaan vervangen.

##### *6.4.2 - Regionaal beleid*

De provincie Groningen stelt in haar Provinciale Omgevingsplan dat zij positief staat tegenover de productie van geothermische energie uit het grondwater voor de verwarming en koeling van gebouwen. Aan deze winning uit het grondwater worden echter door middel van de vergunningverlening grenzen gesteld met betrekking tot de verstoring van het grondwatersysteem. In de beleidsplannen van energie wordt geothermische energie niet besproken, hieruit kan worden afgeleid dat er geen focus ligt op het middels deze bron produceren van duurzame energie.

In het uitvoeringsprogramma voor duurzame energie voor Friesland 'Sinnich & sunich' komt geothermische energie niet als potentiële energiebron naar voren, en ook in de algemene milieubeleidsplannen is dit niet het geval. Er is voor deze provincie dus geen sprake van een visie of aanpak met betrekking tot geothermische energie.

In het Provinciaal Omgevingsplan Drenthe uit 2004 komt naar voren dat geothermische energie vooralsnog in al bebouwde omgeving moet worden gerealiseerd en dat zij niet is toegestaan in

grondwaterbeschermingsgebieden. In 'Energiek Drenthe' uit 2004 wordt gesteld dat de grote investering die voor geothermische installaties nodig is, waarschijnlijk rendabel gaat zijn omdat voor duizenden woningen tegelijk warmte beschikbaar komt. Er wordt echter ook geconstateerd dat bodemactiviteiten kunnen leiden tot ongewenste situaties, zoals het doorboren van bodemlagen die van belang zijn voor grondwaterstromen. Een toenemend gebruik van de ondergrond geeft ook steeds vaker aanleiding tot conflicterende belangen tussen de huidige gebruiksfuncties.

Hieruit komt naar voren dat de Noordelijke provincies geothermische energie niet in een geïntegreerd perspectief toepassen, maar dat milieu en ruimtelijke activiteiten als beperking in plaats van aanvulling voor geothermische activiteiten worden beschouwd. Er worden naar grenzen in plaats van naar mogelijkheden gekeken. De provincie neemt zelf geen voorttrekkende, maar een afwachtende rol in ten aanzien van geothermische energie.

#### *6.4.3 - Wet- en regelgeving*

Voor boren naar aardwarmte is geen gewone milieuvergunning nodig, maar een mijnbouwvergunning van het ministerie van Economische Zaken, net zoals het geval is bij het boren naar olie-, gas- of zoutlagen.

De nieuwe mijnbouwwet van 2002 duidt de voorwaarden aan waar een energiewinningsproject aan moet voldoen voor het verkrijgen van een vergunning (concessie) voor de exploratie en exploitatie. In de mijnbouwwetgeving is de risicoaansprakelijkheid voor schade door bodembeweging (bodemdaling, aardshokken en trillingen) en advisering door een onafhankelijke Technische commissie bodembeweging geregeld. Ook de regelgeving met betrekking tot het opslaan van stoffen in de diepe ondergrond wordt hierin behandeld.

De eerste te nemen stap voor een ondernemer die besluit aardwarmte te gaan gebruiken, is het aanvragen van een opsporingsvergunning bij het ministerie van Economische Zaken. Met deze opsporingsvergunning heeft de ondernemer twee jaar de tijd om een proefboring te doen om de aanwezigheid van aardwarmte te bepalen en de resultaten te analyseren.

Tijdens deze aanvraag, zullen vergunningen moeten worden aangevraagd bij de gemeente en de provincie. In de eerste plaats gaat het hier om een bouwvergunning, omdat het project binnen de condities van het geldende bestemmingplan moet kunnen fungeren. In de tweede plaats is er een milieuvergunning nodig. Want al zal de bedrijfsvoering door het in gebruik nemen van aardwarmte niet ingrijpend wijzigen, er is een grote kans dat er overlast wordt veroorzaakt door de aanleg van een geothermische installatie en de winning van aardwarmte (Dickson, 2005). De aanvraag van deze vergunningen loopt via vastliggende procedures waarbij met vooraf gestelde termijnen wordt gewerkt waarbinnen bezwaar kan worden aangetekend. Indien na de proefboring en analyse blijkt dat het voor de ondernemer gunstig is om aardwarmte te gaan produceren, zal door hem binnen de looptijd van de opsporingsvergunning een winningsvergunning moeten worden aangevraagd. Als deze aanvraag niet binnen de termijn van twee jaar wordt gedaan verval, als houder van de



opsporingsvergunning, de voorrangsregeling voor de ondernemer. Vanaf dat moment is er ook voor andere belanghebbende ondernemers de mogelijkheid om een winningsvergunning voor het betreffende gebied aan te vragen. Wanneer er een aanvraag voor een winningsvergunning wordt ingediend bij het ministerie van Economische Zaken, zal in de eerste plaats TNO gevraagd worden om de onderbouwing voor de aanvraag van de ondernemer te beoordelen. Vervolgens wordt de aanvraag ter beoordeling voorgelegd aan de Mijnbouwraad en de commissie bodembeweging. Uiteindelijk zal door het ministerie van Economische Zaken worden vastgesteld of de vergunning al dan niet wordt verleend.

Indien de vergunning aan de ondernemer wordt toegekend, heeft deze het alleenrecht om aardwarmte te gebruiken in het gebied en op de manier waarop het is omschreven in de verstrekte vergunning. Hierbij moet rekening gehouden worden met al dan niet in de vergunning gestelde aanvullende eisen, bijvoorbeeld mogelijk aangaande het bijhouden en rapporteren van gegevens van het op- en teruggepompte water (TNO, 2006).

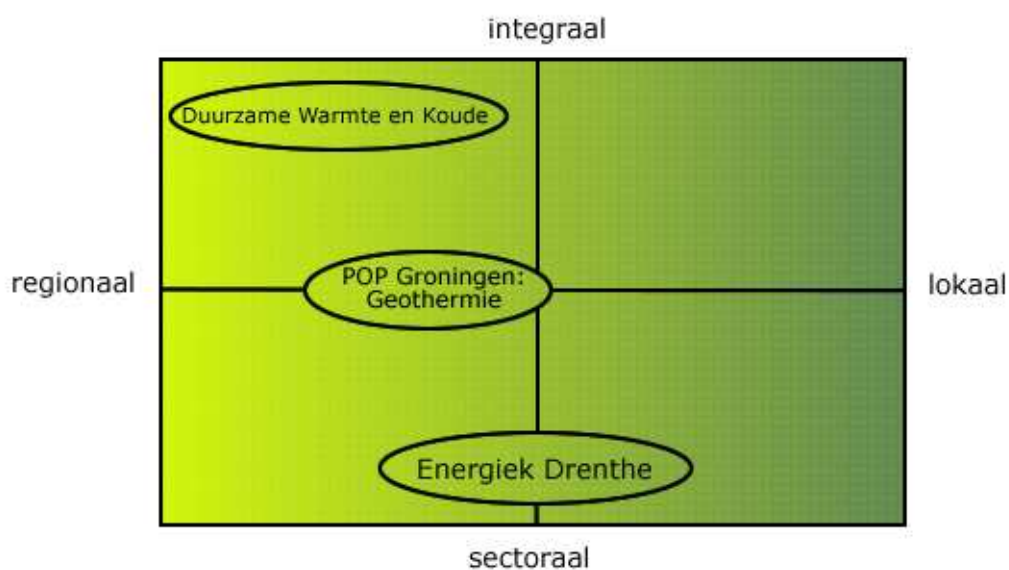
De vergunningsprocedure voor geothermie is gebaseerd op die van olie en gas, waarvoor meer veiligheidsrisico's gelden dan voor geothermie en veel discussieruimte is ingelast. Hierdoor loopt de procedure eigenlijk langer en moeizamer dan noodzakelijk (Harmsen, 2007). In het werkprogramma 'Nieuwe energie voor het klimaat' binnen het energiebeleidsprogramma 'Schoon en zuinig' van de rijksoverheid wordt gesteld dat vergunningprocedures moeten worden aangepast en ingekort om het ruimtelijke ordeningsbeleid meer faciliterend te laten worden (VROM, 2007). Hiermee zouden betere condities voor integrale beleidsvoering gecreëerd kunnen gaan worden, want als de regelgeving versoepeld zijn er meer combinaties tussen beleidspunten mogelijk.

### 6.5 – Geothermie in het theoretisch spectrum

Het beleid voor 'Schoon en zuinig' en het daaronder vallende programma 'Duurzame warmte en koude' kunnen als een integrale aanpak worden gezien. In de eerste plaats omdat het beleid door verschillende ministeries en hun beleidsvelden wordt gedragen en in de tweede plaats omdat het beleid stelt dat meerdere economische sectoren en maatschappelijke actoren een brede bereidheid tot duurzame ontwikkeling moeten creëren. Om deze redenen staat het plan bovenin het spectrum.

Het Provinciaal Omgevingsplan van Groningen staat in het in hoofdstuk 3 besproken spectrum voor duurzame energie iets hoger dan in het in figuur 6.5 weergegeven spectrum voor geothermische energie. Dit komt doordat het beleid ten aanzien van duurzame energie in het algemeen, enigszins integraler is opgezet dan het beleid gericht op geothermische energie in het bijzonder.

In Energiëk Drenthe wordt geothermische energie niet in een integraal perspectief geplaatst, maar afzonderlijk van milieu en ruimtelijke activiteiten beschouwt. Ook al is het dan een sectoraal plan, er zou wel een integrale visie in nagestreefd kunnen worden. Het plan zou dan, gezamenlijk met regionale plannen op andere beleidsvelden, deel uit gaan maken van een groter geheel. Om deze reden staat het plan onder in het spectrum.



*Figuur 6.5 – Beleidsplannen in theoretisch spectrum*

### 6.6 – Conclusie

Er kan gezegd worden dat de ruimtelijke impact toeneemt en de ruimtelijke toepasbaarheid afneemt naarmate er meer geothermische installaties dichtbij elkaar staan. Echter, economisch gezien heeft grootschalig de voorkeur boven kleinschalig. En omdat de grote investering het belangrijkste struikelblok is voor het opzetten van een geothermische installatie, kan de drempel voor het opstarten van een geothermisch project vooral verlaagd worden door een integrale aanpak voor grootschalige projecten op te stellen.

Uit het bovenstaand beleidsverhaal komt naar voren dat het nationale beleid integraal is opgezet en op ontwikkelingsplanologie aanstuurt. Dit is in de doorwerking van het beleid op het regionale niveau niet het geval; op dit niveau is veel meer sprake van normstellende uitvoering en vooraf gestelde kaders in plaats van een integrale, procesmatige aanpak. Dit is enerzijds logisch omdat de aanpak van nationaal niveau moet worden geconcretiseerd en vertaald naar regionaal niveau. Noord-Nederland zou echter door de doorwerking juist een eigen visie moeten krijgen, door niet alleen het overnemen van de normen, maar van het hele idee. Zij zou zich het idee eigen moeten maken en toepassen op de regio. Ook wordt gesteld dat energiebeleid decentraal van de grond moet komen, terwijl tegelijkertijd bij de rijksoverheid de meeste procedures moeten worden aangegaan en de voornaamste wet- en regelgeving wordt gesteld en er decentraal geen voortrekkerspositie wordt ingenomen. Het beleid op nationaal niveau zou haar normen minder strikt moeten nastreven. Een richtlijn is gewenst, maar de regio zou er zelf een invulling aan moeten geven. Dit omdat er verschillen zijn in potenties tussen regio's, zoals de potentie voor Noord-Nederland hoger ligt.

## **Hoofdstuk 7 - Synthese**

In dit laatste hoofdstuk zullen er conclusies worden getrokken over het onderzoek. Dit gebeurt aan de hand van de in hoofdstuk 1 gestelde hoofdvraag en deelvragen. De hoofdvraag was:

*In hoeverre heeft de huidige wet- en regelgeving invloed op de keuze voor sectorale of integrale duurzame energieprojecten in Noord-Nederland?*

Alvorens de hoofdvraag te beantwoorden moet eerst een antwoord gegeven worden op een aantal deelvragen. Deze deelvragen gaven de rode draad van het onderzoek aan en zullen in dit hoofdstuk puntsgewijs worden behandeld.

Het onderzoek richt zich op duurzame energie. Daarmee wordt het volgende bedoeld: energie waarover de mensheid (in de praktijk) voor onbeperkte tijd kan beschikken en waarbij door het gebruik ervan het leefmilieu en de mogelijkheden voor toekomstige generaties niet worden benadeeld (World Commission on Environment and Development, 1987).

Het studiegebied beperkt zich tot Noord-Nederland omdat er vanuit de publieke en private sector veel interesse is getoond in de ontwikkeling van duurzame energie. Er werden drie vormen van duurzame energie uitgekozen voor de case-studies, omdat deze drie vormen het meest voorkomen of veel potentie hebben in Noord-Nederland. De drie duurzame energievormen voor de case-studies zijn: windenergie, biomassa en geothermische energie. In het tweede hoofdstuk over milieu- en energiebeleid werd een antwoord gegeven op de deelvraag: *Hoe ziet het milieu- en energiebeleid eruit op verschillende schaalniveaus?* Voor de beantwoording van deze vraag was een inventarisatie van het huidige milieu- en energiebeleid op de verschillende beleidsniveaus (mondiaal en Europees, nationaal en regionaal voor Noord-Nederland) noodzakelijk. Hieruit kwam naar voren dat er op mondiaal, Europees en nationaal niveau doelstellingen werden geformuleerd, die in sommige gevallen zelfs hun doorwerkingen vonden naar het regionale beleidsniveau. Een voorbeeld daarvan op mondiaal niveau is het Kyoto-protocol, dat als doel heeft de CO<sub>2</sub>-uitstoot in de periode 2008-2012 te verminderen met vijf procent ten opzichte van het niveau van 1990. Een plan op Europees niveau dat zijn doorwerking heeft gehad is het Groenboek uit 2000, waarin de doelstellingen van duurzame ontwikkeling en voorzieningszekerheid worden vastgesteld. Op het nationale niveau vond het vertaling in het Energierapport uit 2005, waarin de Energienorm 2005 tot stand komt. Op het regionale niveau werden deze doelstellingen ingevuld in de vorm van verschillende uitvoeringsplannen, zoals de provinciale omgevingsplannen.

In het laatste algemene hoofdstuk werden de planningsvormen ontwikkelingsplanologie en toelatingsplanologie behandeld. Dit om nieuwe inzichten te krijgen in hoe de theorie duurzame energie in Noord-Nederland kan vormgeven. Ontwikkelingsplanologie wordt als integraal beleid gezien en toelatingsplanologie als sectoraal beleid. Binnen dit hoofdstuk werd het verband tussen de theorie en de ontwikkeling op het gebied van duurzame energie in Noord-Nederland weergegeven. Om voor de drie vormen van duurzame energie (wind-, biomassa en geothermische energie) te kunnen bepalen welke vorm van

planologie er beleidsmatig wordt nagestreefd, werd er een spectrum ontwikkeld met op de assen integraal versus sectoraal en regionaal versus lokaal.

Dit spectrum dient als een analyse-instrument, waarin aan de hand van de planologisch theorieën, integrale en sectorale energieplannen werden ingedeeld.

Voor de case-studies van de drie duurzame energiesoorten zijn de volgende drie deelvragen opgesteld:

- *Wat is de ruimtelijke impact van de opwekking van de duurzame energiesoorten?*
- *Wat is de huidige productie capaciteit en de potentie van de duurzame energiesoorten?*
- *Hoe ziet het beleid en de wet- en regelgeving voor de verschillende vormen van duurzame energie in Noord-Nederland er uit?*

Per duurzame energiesoort zal nu een samenvatting van de belangrijkste bevindingen en de conclusie worden gegeven.

### 7.1 – Windenergie

Voor windenergie is de ruimtelijke impact onder te verdelen in directe en indirecte ruimtelijke impact.

De directe ruimtelijke impact van windenergie blijft beperkt tot de voet van de windmolen. De indirecte impact is echter groter door bijvoorbeeld horizonvervuiling en geluidsoverlast. Door het voeren van ruimtelijk beleid kunnen deze hinderlijke factoren worden beperkt.

Over het beleid van windenergie kan kort gezegd worden dat dit bij het creëren van nieuwe locaties voor windparken, op rijksoverheidsniveau heel ontwikkelingsgericht en integraal aangepakt wordt. De Bestuursvereenkomst Landelijke Ontwikkeling Windenergie (BLOW) is een integraal plan waarin voor elke provincie wordt aangegeven hoeveel vermogen aan windenergie er per provincie in 2010 gerealiseerd moet zijn. Alle betrokken partijen hebben inspraak over de verdeling van deze taakstellingen. De BLOW-taakstellingen worden vervolgens doorgegeven aan de provincies die ze top-down oplegt aan de gemeenten. Dat betekent dat integraal ontwikkelende beleid (zie hoofdstuk 3) verzandt in een beleidsvorm die eerder onder de toelatingsplanologie geplaatst kan worden. Dit komt mede omdat gemeenten weinig invloed uit kunnen oefenen op de locatiekeuze van de windturbineparken. Ook de aanvraagprocedures voor de bouw van een windturbine, zijn op het regionale niveau niet stimulerend voor grootschalige, integrale ontwikkeling. Procedures voor kleinschalige, sectorale windturbines zijn eenvoudiger en sneller te doorlopen en die aanpak verdient daarom op dit moment de voorkeur.

### 7.2 – Biomassa

Het beleid aangaande biomassa en dan in het bijzonder co-vergisting wordt op provinciaal niveau integraal opgepakt. Echter het op nationaal niveau geformuleerd beleid vormt hiervoor een belemmering. Zeker bij het realiseren van een integrale regionaal georiënteerde vergister ontstaan hierdoor problemen. Sinds het uitkomen van het beleidskader 'Handreiking co-vergisting' en de hierin geïntroduceerde vorm van classificatie voor co-vergisters, is het duidelijk geworden dat er grote verschillen zijn tussen lokale en regionale opwekking van duurzame energie middels co-vergisting. Zo is er veel variatie in het ruimtebeslag

voor zowel de locatie als de vraag naar transport. Een aandachtspunt dat hieruit voortvloeit is dat bij een regionale vergister de vraag naar transport tot meer bepalingen in de vergunning kunnen leiden. Het gevolg daarvan is dat met de overslag van materialen hoge kosten zijn gemoeid. Op basis van de gedane inventarisatie kan worden gezegd dat er binnen Noord-Nederland in grote mate belangstelling is voor co-vergisting. Cijfers over de aard en productiecapaciteit van de aanwezige co-vergisters in Noord-Nederland zijn niet tot weinig voorhanden. Echter op basis van de beschikbare cijfers kan wel worden gesteld dat co-vergisting op regionale schaal concurrerend kan zijn met conventionele elektriciteit. Dit vraagt dan ook om een integrale aanpak van co-vergisting. Helaas is de wet- en regelgeving op het gebied hiervan in veel gevallen nog normatief van aard. Ondanks de pogingen van de provincies om een integraal beleid te ontwikkelen is de conclusie dat sectoraal beleid de overhand heeft ten opzichte van integraal beleid op het gebied van co-vergisting. Er is dan ook niet zozeer sprake van het stimuleren van een bepaalde vorm van opwekking (sectoraal of integraal), maar meer van het ontmoedigen van de regionale integrale georiënteerde co-vergister.

### 7.3 – Geothermische energie

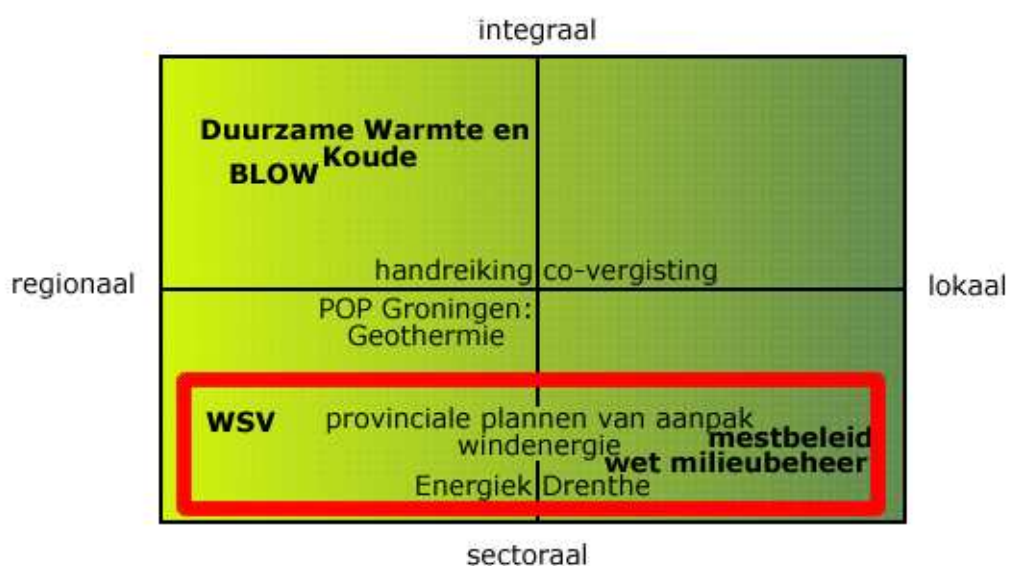
Het beleid voor geothermische energie is op nationaal niveau integraal van aard. Dat integrale beleid wordt door de daarbij betrokken ministeries op alle op duurzame energie betrekking hebbende beleidsvelden gevoerd. Hier is sprake van integratie tussen beleidsvelden (extern). Ook wordt erkend dat meerdere economische sectoren en maatschappelijke actoren gezamenlijk een brede bereidheid tot duurzame ontwikkeling moeten krijgen. Dit is integratie binnen een beleidsveld (intern). Hieruit kan worden geconcludeerd dat het nationale overheidsprogramma op ontwikkelingsplanologie aanstuurt. Hier is echter bij de doorwerking van het beleid naar het regionale niveau nauwelijks sprake van. Op het provinciale niveau is er wat geothermische energie betreft geen integrale benadering en ook is de aanpak kaderstellend in plaats van voorwaardenscheppend. Er is geen soepel lopende doorwerking van het beleid en een gemis aan een integrale aanpak op regionaal niveau. Dit is te verklaren uit het feit dat geothermische energie niet als gewenst voor regionale elektriciteitsvoorziening wordt ervaren en dat de ruimtelijke toepasbaarheid en gewenstheid van een geothermische installatie erg locatiegebonden zijn, waardoor een integraal plan lastig te construeren is. Er wordt in het nationale programma gesteld dat energiebeleid decentraal van de grond moet komen. Echter, op rijksniveau moeten de meeste procedures worden aangegaan en komt de voornaamste wet- en regelgeving tot stand. Ook wordt er decentraal geen voortrekkerspositie ingenomen.

### 7.4 - Algemene conclusie

Uit de drie case-studies blijkt dat er beleidsplannen zijn die een integrale c.q. ontwikkelingsplanologie nastreven op het gebied van duurzame energie in Noord-Nederland. Echter de doorwerking op andere overheidsniveaus en andere beleidsvelden hapert. De hoofdvraag van het onderzoek was:

*In hoeverre heeft de huidige wet- en regelgeving invloed op de keuze voor sectorale of integrale duurzame energieprojecten in Noord-Nederland?*

Het door dit onderzoek verkregen antwoord op de hoofdvraag is dat de huidige wet- en regelgeving niet een sectorale dan wel integrale vorm van aanpak stimuleert, maar vooral als belemmerend wordt ervaren. Voor integrale projecten moet er aan meer voorwaarden worden voldaan dan bij sectorale projecten. Zo moet bijvoorbeeld bij grote integrale projecten een MER-procedure worden doorlopen. Als in Noord-Nederland de stap naar duurzame energie wordt gezet, wordt er vaker voor een sectorale aanpak van duurzaam energiebeleid gekozen. Uit het onderzoek komt namelijk naar voren dat er minder belemmeringen op het gebied van wet- en regelgeving worden ondervonden indien er voor een sectorale aanpak wordt gekozen. Waarschijnlijk wordt daardoor de keuze voor een sectoraal energieproject als een betere keuze gezien. Uit het spectrum (figuur 7.1) komt naar voren dat de geanalyseerde plannen aangaande duurzame energie sterker naar sectoraal dan naar integraal neigen. Dit hangt echter wel van de keuze voor specifieke beleidsplannen af (zie paragraaf 7.4.2).



*Figuur 7.1: Alle bestudeerde beleidsplannen gecombineerd in het theoretisch spectrum*

In figuur 7.1 worden binnen het kader alle plannen weergegeven die volgens dit onderzoek een sectorale aanpak bevorderen of een integrale aanpak ontmoedigen in Noord-Nederland. De dik gedrukte plannen zijn nationale plannen en de anderen regionaal. Van links naar rechts zijn ze vervolgens ingedeeld naar het schaalniveau waarop ze hun invloed uitoefenen. Het merendeel van de onderzochte plannen valt volgens dit onderzoek onder sectoraal beleid. Volgens de resultaten van het onderzoek zou het beter zijn als de beleidsplannen integraler van aard zouden zijn. Dit om tegemoet te komen aan de complexiteit van duurzame energievraagstukken waarvan de belangen over verschillende beleidsvelden zijn verdeeld. Deze belangen kunnen door een integrale aanpak beter op elkaar afgestemd worden. Op basis van deze inzichten kunnen er een aantal aanbevelingen gedaan worden.

#### *7.4.1 – Aanbevelingen*

Om een integrale aanpak te stimuleren zouden de volgende aanbevelingen een bijdrage kunnen leveren. Deze worden per duurzame energiesoort gegeven, omdat er verschillende specifieke plannen zijn behandeld.

Uit het onderzoek over het beleid van windenergie in Noord-Nederland bleek vooral dat er op het regionale niveau werd afgeweken van de integrale aanpak door de aanwijzingsbevoegdheid van de provincies. De provincies zouden net als de rijksoverheid doet in de BLOW-taakstellingen, taakstellingen kunnen verdelen over de voor het opwekken van windenergie geschikte gemeenten. Daardoor zullen gemeenten zelf meer invulling aan de uitwerking kunnen geven waardoor er waarschijnlijk meer draagvlak voor duurzame energieprojecten ontstaat.

Bij de duurzame energievorm biomassa wordt de integrale manier van vergisting ontmoedigd. Hierdoor blijft de gemiddelde prijs van elektriciteit uit bio-vergisting hoog. Zoals uit de paragrafen 5.2 en 5.3 blijkt, is de regionale manier van co-vergisting prijstechnisch concurrerend met conventionele stroom. Verder zijn de afzetmogelijkheden van warmte bij een integrale vergister groter dan die bij een sectorale vergister. Een aanbeveling is dan ook om de integrale manier van opwekking te stimuleren door de regionale en lokale overheden de bewegingsruimte te geven die nodig is om afstemming te bereiken. Deze afstemmingsruimte zou bereikt kunnen worden door de provincies meer zeggenschap te geven over het milieubeleid, aangezien het op nationaal gevoerde milieubeleid de grootste belemmering van een integrale aanpak is.

Voor de duurzame energievorm geothermische energie komt geen grootschalige aanpak van de grond. Zonder deze aanpak worden nauwelijks projecten gestart. Dit komt doordat de kosten voor de benodigde proefboringen en de investeringen voor de installatie erg hoog zijn. Een integrale aanpak zou beter mogelijk kunnen worden gemaakt. Dit kan mogelijk worden door de procedures op lagere overheidsniveaus te laten gelden en doorlopen te laten worden. Ook zou de procedure specifiek voor geothermie kunnen worden gemaakt, in plaats van voort te gaan op procedures aangaande mijnbouw en olie- en gasboring. Door vanuit overheidsinitiatief boringen te verrichten en installaties te ontwikkelen, zal voor meerdere grootgebruikers de drempel om op deze energievorm over te stappen lager worden. Dit, omdat de energiegebruikers een minder grote investering hoeven te doen. Ook is voor een gebruiker de keuze om aan te sluiten op een bestaande installatie gemakkelijker gemaakt, dan het particulier opstarten voor een installatie. Dit komt doordat er geen procedures hoeven te worden aangegaan en uit de proefboring al gebleken is dat de locatie geschikt is voor de winning van geothermische energie. Door als overheid het initiatief te nemen, zal de gehele maatschappij zonder veel moeite over kunnen gaan op deze energievorm.

#### *7.4.2 - Beperkingen van het onderzoek en mogelijkheden tot vervolgonderzoek*

Over de conclusie en aanbevelingen moet gezegd worden dat er slechts enkele plannen en projecten per schaalniveau zijn onderzocht waardoor enig voorbehouden ten aanzien van de bevindingen op zijn plaats is. Er is per case-studie op twee schaalniveaus een aantal plannen behandeld, maar om een algemeen geldende conclusie hard te kunnen maken zouden er nog veel meer plannen geanalyseerd moeten worden. Verder is er gekozen voor specifieke plannen die van toepassing waren op de case-studies, waardoor het onderzoeksresultaat sneller in de richting van sectoraal beleid neigt.

Ook het vergroten van het onderzoeksgebied zou meer kracht geven aan de conclusie, aangezien er in de rest van Nederland meer projecten uitgevoerd en in ontwikkeling zijn. Het analyseren van deze projecten en het interviewen van betrokkenen hierbij zou tot andere inzichten kunnen leiden.

Ten slotte zou het interessant zijn om het beleid voor duurzame energieprojecten in het buitenland te vergelijken met het Nederlandse duurzame energiebeleid. Op deze manier zou er lering kunnen worden getrokken uit de positieve ervaringen met duurzaam energiebeleid in het buitenland. Denemarken en Duitsland zouden een logische keuze zijn om te komen tot een vergelijking, aangezien in deze landen duurzame energie een groter aandeel uitmaakt van de totale energievoorziening.



## Literatuurlijst

- Berg, F. van den, *Wakker liggen van windenergie*, [http://www.rug.nl/Corporate/nieuws/archief/archief2006/persberichten/047\\_06](http://www.rug.nl/Corporate/nieuws/archief/archief2006/persberichten/047_06), 2003
- Beurskens et al., *Renewable Energy Heating and Cooling: technologies, markets and policies*. Parijs: IEA/OECD, 2007
- Biogas-E, *Platformvergisting*, 2007, <http://www.biogas-e.be> Laatst bezocht: 5 sept 2007
- BLOW, *Bestuursvereenkomst landelijke ontwikkeling windenergie (BLOW)*, Den Haag: ministerie van Economische Zaken, 2001
- Buitelaar, E., B. Needham, *De retoriek voorbij*, Nijmegen: Radboud universiteit, 2005
- Braak, N.J. van de., *Toepasbaarheid van aquifers in de glastuinbouw voor aardwarmtewinning en warmteopslag*. Wageningen: IMAG, 2001
- CBS, *Statline*, 2007, <http://statline.cbs.nl> Laatst bezocht: 12 sept 2007
- Dekker, B., *Smart Energy Mix*. Den Haag: KIVI NIRIA, 2006
- Dickson, M.H., M Fanelli, *Geothermal Energy – Utilization and Technology*, Londen: Earthscan, 2005
- European Geothermal Energy Council, *Innovative applications combined geothermal heat and power plants*. Brussel: Europese Commissie, 2005
- Europese Commissie, *Milieu 2010 - onze toekomst, onze keuze - het zesde gemeenschappelijk milieuoactieprogramma 2001-2010*, Luxemburg: Bureau voor officiële publicaties der Europese gemeenschappen, 2001
- Europese Gemeenschap, *Beschikking van de Raad van 25 april 2002 betreffende de goedkeuring van het Protocol van Kyoto*, Luxemburg: Bureau voor officiële publicaties der Europese gemeenschappen, 2002
- Eurostat, *Share of electricity generated from renewable energy sources in gross electricity consumption*, 2006.  
[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?\\_pageid=1996,39140985&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL&screen=detailref&language=en&product=sdi\\_cc&root=sdi\\_cc/sdi\\_cc/sdi\\_cc\\_ene/sdi\\_cc2310](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1996,39140985&_dad=portal&_schema=PORTAL&screen=detailref&language=en&product=sdi_cc&root=sdi_cc/sdi_cc/sdi_cc_ene/sdi_cc2310)
- Energieonderzoek Centrum Nederland, *Energie Verslag Nederland*, 2002
- Energieonderzoek Centrum Nederland, <http://www.ecn.nl/wind/extra/waarom-windenergie>, laatst bezocht: 21 nov 2007
- Essent, [www.essent.nl/essent/consument/producten/keuzetarieven/tariefoverzicht](http://www.essent.nl/essent/consument/producten/keuzetarieven/tariefoverzicht), laats bezocht: 5 januari 2008
- Gemeente Terschelling e.a, *Manifest Waddeneilanden een energieke toekomst*, 2007
- Gerrichhauzen en Partners, *Ontwikkelingsplanologie – resultaat uit proces en samenwerking*, 2005
- Hal, A. van, *CO2-neutraal, CO2-emissievrij; waar hebben we het over?* Maartensdijk: Adviesbureau Anke van Hal, 2007
- Harmsen, R., *Duurzame warmte en koude 2008-2020: potentiële, barrières en beleid*. Utrecht: Ecofys, 2007
- Infomil, [www.infomil.nl/kennisbank](http://www.infomil.nl/kennisbank) laatst bezocht: 7 januari, 2008
- International Energy Agency, *World Energy Outlook 2007*, Paris: OECD/IEA, 2007
- Jeeninga, H. e.a., *Effect van energie- en milieubeleid op broeikasgasemissies in de periode 1990-2000*, Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN), rapport nr. ECN-C--02-004
- Kool, A., *Kennisbundeling covergisting*, Wageningen: CLM onderzoek en advies BV, 2005
- Kreuger, F.H., *Waar staan we met windenergie?*, TU Delft, Rijswijk : Uitgeverij Quantes, 2005
- Lenstra, Jip e.a., *Op eigen kracht – energieopwekking in het plaatselijke beleid*. Katernen 2000, Amersfoort: de Horstink, 1982
- Nieuwsbank, *Geen solitaire windmolens in de provincie Groningen*, <http://www.nieuwsbank.nl/inp/1999/05/0512F053.htm>, 1999 Laatst bezocht: 29 nov 2007
- Milieu bureau, *Duurzame energie atlas*, 2007, [www.de-atlas.nl](http://www.de-atlas.nl) Laatst bezocht: 9 okt 2007
- ODE, *Organisatie duurzame energie*, 2007,  
[http://www.ode.be/images/stories/Brochures/zth\\_br\\_warmte\\_uit\\_zonlicht\\_2006.pdf](http://www.ode.be/images/stories/Brochures/zth_br_warmte_uit_zonlicht_2006.pdf) Laast bezocht: 30 sept 2007.
- Provincie Drenthe, Beleidskader, *Handreiking co-vergisting*. Assen 2006

- Provincie Drenthe, *Energiek Drenthe – Tussenbalans 2006*, Assen: Productgroep Milieubeheer, 2007
- Provincie Drenthe, *Provinciaal Omgevingsplan Drenthe 2*, 2004
- Provincie Friesland, *Notitie inzake (co-)vergistingsinstallaties in relatie tot de ruimtelijke ordening*, 2005
- Provincie Fryslân, *Provinciaal Milieuplan Fryslân 2000-2003*, 2000
- Provincie Groningen, Beleidskader, *Handreiking co-vergisting*. Groningen, 2006
- Provincie Groningen, *Potentieelstudie Provincie Groningen-Keuzes voor het energie beleid van Provincie Groningen*, Groningen: 24 juni 2003
- Provincie Groningen, *Provinciaal Omgevingsplan 2*, Groningen: Provincie Groningen, 2006-I
- Provincie Groningen, <http://www.provinciegroningen.nl>, laatst bezocht: 7 januari 2008
- Senternovem, [http://www.senternovem.nl/senternovem/over\\_senternovem/index.asp](http://www.senternovem.nl/senternovem/over_senternovem/index.asp) Laatst bezocht: 17 dec 2007
- Spit, T., P. Zoete, *De achterkant van de planologie*, Den Haag: SDU Uitgevers, 2005
- Stichting platform Geothermie, *Geothermie*, Den Haag, 2007
- Teernink, S.J.W.P., *Een Provinciaal Omgevingsplan voor Zuid-Holland!? - een onderzoek naar integrale regionale ruimtelijke planning*, Delft: TU Delft, 2002
- TNO, *Buffering van aardwarmte en andere energiebronnen*, Delft: TNO, 2006
- TNO, *Renewed interest in geothermal energy*, 2007
- Rekenkamer Tweede Kamer der Staten Generaal, *Rapport Groene Stroom*, Den Haag: SDU Uitgevers, 2004
- Roo, G. de, *De toekomst van het decentrale milieubeleid*, Stedenbouw en Ruimtelijke Ordening, Vol 84, Nr. 1, pp.51-55, 2003
- Roo, G. de, *Planning per se, planning per saldo*, 3<sup>e</sup> herz. druk, Den Haag: SDU Uitgevers, 2001
- Roo, G. de, & Voogd, H., *Methodologie van Planning*, Tweede herziene druk, Bussum: Coutinho, 2004
- Ruimtelijk Plan Bureau, *Energie is ruimte*, Rotterdam: NAI uitgevers, 2003
- Ruimtelijk Plan Bureau, *Ontwikkelingsplanologie: lessen uiten voor de praktijk*, Rotterdam: NAI Uitgeverij, 2004
- Shöne, M.B, *Windtubines in het landschap*, Wageningen: Digigrafi, 2007
- Spit, T., P. Zoete, *Gepland Nederland*, Den Haag: SDU Uitgevers, 2002
- Van Dale, *Van Dale taalweb*, <http://www.vandale.nl> – bezocht op: 20 nov. 2007
- Voogd, H., *Facetten van de planologie*, 5e geactualiseerde en gew. Druk, Alphen aan den Rijn: Kluwer, 2001
- Voorde, M. ter, *Zet aardwarmte in tegen het broeikas-effect*, De Volkskrant: 17-3-2007
- Vringer K., *Analysis of the energy requirement for household consumption*, Bilthoven: Milieu en Natuur Plan Bureau, 2005
- VROM, *Dossier Windenergie*, <http://www.vrom.nl/pagina.html?id=6984> bezocht op: 15 dec 2007-I
- VROM, Beleidskader, *Handreiking co-vergisting*. Den Haag, 2006
- VROM, *Nationaal Milieubeleidsplan 4*, Den Haag: Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Centrale Directie Communicatie, 2001
- VROM, *Nieuwe energie voor het klimaat*. Den Haag: VROM, 2007
- VROM-raad, *Energietransitie: klimaat voor nieuwe kansen – Gezamenlijk advies van de VROM-raad en de algemene energieraad*, Den Haag: VROM-raad, 2004
- VROM-raad, *Transitie naar een koolstofarme energiehuishouding – Advies ten behoeve van de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid*, Den Haag: VROM-raad, 1998
- WLOO, *Perspectieven voor het ontwikkelingsgerichte landbouwkundig onderzoek : rapport van de NRLO-Werkgroep Landbouwkundig Onderzoek Ontwikkelingssamenwerking*, Den Haag : Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek, 1993
- Wijffels. R. *Energie via microbiologie, Status en toekomstperspectief voor Nederland*. Wageningen Universiteit, maart 2006
- Wind Service Holland, *Windenergie in Nederland*, 2007, <http://home.planet.nl/~windsh/statistiek.html> Laatst bezocht: 17 dec 2007
- Wisse, J., e.a., *Evaluatie windstreek 2000*, Waddinxveen: Grontmij, 2007
- World Commission on Environment and Development, *Our Common Future*, Oxford: Oxford University Press, 1987