

# Een zonnige kijk op Duurzame Energie

---

*De ruimtelijke, sociaaleconomische en institutionele consequenties van  
zonne-energie in Noord-Nederland*



**rijksuniversiteit  
groningen**



Rick van Haastert

Rijksuniversiteit Groningen  
Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen  
Master Planologie

Groningen, september 2012

Begeleiding:

Dr. C. Zuidema

Ing. S.M. van der Haar

Drs. J. Buiten

Rijksuniversiteit Groningen

Royal HaskoningDHV

Provincie Groningen

S2057859  
06-30097450  
Rick.van.Haastert@gmail.com

Hermann Scheer over zonne-energie:

*Elke waarheid doorloopt 3 stadia.*

*Eerst wordt ze belachelijk gemaakt.*

*Dan wordt ze hevig bestreden.*

*Tenslotte wordt ze vanzelfsprekend aangenomen*

(Schopenhauer Duitse filosoof uit de 19<sup>de</sup> eeuw).

## *Een zonnige kijk op duurzame energie*

Voorwoord.....	I
Samenvatting.....	II
1. Inleiding.....	5
1.1    Introductie.....	5
1.2    Probleemstelling.....	6
1.3    Onderzoeksdoel.....	7
1.4    Onderzoeksvraag.....	7
1.5    Methodologie.....	8
1.6    Leeswijzer.....	10
2. Zonne-energie.....	11
2.1    Introductie.....	11
2.2    De techniek.....	11
2.3    Zon in het buitenland.....	12
3. De theorie achter de energietransitie.....	13
3.1    Introductie.....	13
3.2    Van de 2 <sup>de</sup> naar een 3 <sup>de</sup> generatie energielandschappen.....	14
3.3    Een complex vraagstuk.....	15
3.4    Managementtransitie.....	16
3.5    Multi-level Governance.....	18
3.6    Internationaal beleid.....	20
3.6.1    Globaal.....	20
3.6.2    Europees.....	21
3.7    Beleidsvelden in Nederland.....	22
3.7.1    Energie.....	22
3.7.2    Ruimte.....	24
3.7.3    Economie.....	26
3.8    Conclusie.....	27
4. Zonne-energie in de praktijk.....	28
4.1    Introductie.....	28
4.2    Ruimte.....	29
4.2.1    Impact en ruimtegebruik.....	29
4.2.2    Infrastructuur.....	31
4.3    Economie.....	33
4.3.1    Macro:.....	33
4.3.2    Meso:.....	34

4.3.3	Micro: .....	36
4.4	Nederlands beleid en wetgeving .....	37
4.4.1	Rijksoverheid .....	37
4.4.2	Provincie Groningen .....	39
4.5	Duitsland als voorbeeld .....	40
4.5.1	Het idee .....	40
4.5.2	De implementatie en uitwerking.....	40
4.5.3	De consequenties .....	40
4.6	Samenvattend.....	42
5.	Discussie met aandachtspunten voor Noord-Nederland .....	43
5.1	Energie.....	43
5.2	Ruimtelijk.....	44
5.3	Economie .....	44
5.4	Institutioneel .....	45
5.5	Slotconclusie en aanbevelingen .....	47
Bijlage 1	.....	50
Bijlage 2	.....	51
Referenties	.....	52

## Voorwoord

In de periode van april tot en met september 2012 heb ik met plezier en onder goede begeleiding gewerkt aan mijn scriptie, 'Een zonnige kijk op duurzame energie' bij Royal HaskoningDHV. Deze scriptie is tot stand gekomen binnen de driehoek Rijksuniversiteit Groningen, Royal HaskoningDHV en de provincie Groningen. Het is geschreven in het kader van mijn afstudeeronderzoek van de Master Planologie aan de Rijksuniversiteit Groningen, faculteit Ruimtelijke Wetenschappen.

Vanuit mijn interesse in de verschuiving van fossiele energie naar duurzame energie en decentrale opwekking van energie leek zonne-energie mij een interessant onderwerp om mijn scriptie over te schrijven. Na een periode van verdieping in het onderwerp zonne-energie en in de transitie naar duurzame energie kreeg het onderwerp voor mij steeds meer vorm. Het opstellen van een plan van aanpak heeft wat tijd in beslag genomen, maar uiteindelijk is er een duidelijk en stapsgewijze aanpak gekozen. Na het lezen van de literatuur en beleidsdocumenten heb ik de begrippen multi-level governance en transitie management gekozen om mijn onderzoek aan op te hangen. Middels vele interviews met diverse publieke en private partijen die ingingen op de thema's energie, ruimte, economie en institutioneel heb ik waardevolle informatie verzameld om de deelvragen te beantwoorden. De geïnterviewden stonden open voor de gesprekken en hebben een zeer waardevolle bijdrage geleverd aan dit onderzoek. Veel van de geïnterviewden heb ik geciteerd om hun bijdrage terug te laten komen in mijn scriptie, dank hiervoor.

Tijdens deze afstudeerstage heb ik veel geleerd, niet alleen op het gebied van zonne-energie maar ook op het gebied van onderzoeken, interviewen en theorie koppelen aan de praktijk. Vooral dit laatste bleek lastig, maar ik denk dat ik hier een goede invulling aan heb gegeven. Ik hoop met deze scriptie een bijdrage te kunnen leveren aan de beslissing die de provincie Groningen moet nemen, hoe ze om gaat met zonne-energie en de initiatieven op dit gebied. Daarbij hoop ik ook duidelijk te maken dat betrokkenheid, proactief handelen en samenwerking sleutelwoorden zijn waarmee de provincie Groningen de markt kan helpen om duurzaam energie een groter aandeel te geven binnen de energiehuishouding van de provincie Groningen.

Ook wil ik van de gelegenheid gebruik maken om naast de geïnterviewden ook mijn collega's van de afdeling Milieu, Duurzaamheid en Energie in Groningen te bedanken voor mijn leerzame en plezierige periode bij Royal HaskoningDHV. Naast mijn directe collega's wil ik ook graag de collega's uit Amersfoort bedanken voor hun inzet. Ook wil ik graag mijn begeleider vanuit de provincie Groningen dhr. J. Buiten bedanken voor zijn waardevolle toevoegingen bij het opstellen van het plan van aanpak en de contacten die hij heeft gelegd binnen de provincie Groningen. Daarnaast wil ik dhr. S. van der Haar bedanken voor de begeleiding vanuit Royal HaskoningDHV, het wegwijs maken binnen de organisatie, de contacten die hij voor mij heeft gelegd met de markt en de sparringsessies die hebben bijgedragen aan de inhoud van dit onderzoek. Als laatste wil ik dhr. Zuidema, begeleider vanuit de Universiteit Groningen bedanken. Dankzij zijn heldere kijk op het onderzoek en kennis van de theorie heeft hij het voor mij mogelijk gemaakt om de koppeling te maken tussen theorie en praktijk.

Rick van Haastert  
Groningen, 23 september

## Samenvatting

Energie is de motor van de Nederlandse economie, door de discussies over klimaatveranderingen, afhankelijkheid van onstabiele regio's en de eindigheid van fossiele energiebronnen is een energietransitie naar duurzame energie op den duur noodzakelijk. Door de terugtrekkende overheid en de inzet op de sterke punten van Nederland is Noord-Nederland op zichzelf aangewezen. Noord-Nederland en Groningen hebben zichzelf aan de hand van het programma energie 2012 - 2015 hoge ambities gesteld op het gebied van energie om hiermee de duurzame energie economie en Noord-Nederland weer op de kaart te zetten. In Noord-Nederland vindt veel onderzoek plaats aan de Rijksuniversiteit Groningen op het gebied van energie, daarbij komt ook de Energy Academie Europe. Implementatie van Windenergie en Biogas is in volle gang, hierop wordt vanuit het Rijk en de provincie ook beleid gevoerd. Zonne-energie is een onderbelichte duurzame energiebron in Nederland. Door technische ontwikkelingen en de dalende productprijzen wordt zonne-energie echter een steeds interessantere bron van duurzame energieopwekking binnen de energiemix.

Door deze ontwikkelingen is het wenselijk om onderzoek te doen naar de ruimtelijke, sociaaleconomische en institutionele gevolgen van de ontwikkelingen op het gebied van zonne-energie in Noord-Nederland. De provincie Groningen wil graag een positie innemen op het gebied van zonne-energie, vanuit de multi-level governance benadering is dit een legitieme claim. Het rijk trek zich terug uit de energiediscussie, omdat zij dit niet ziet als iets des rijks, maar de particulieren en het bedrijfsleven hebben met hun initiatieven wel sturing nodig vanuit de overheid. De provincies hebben de middelen beschikbaar om invulling te geven aan het energievraagstuk en kunnen zodoende deze taak van het rijk overnemen. Met name de noordelijke provincies zoals Groningen hebben de kennis, ruimte en wil om het energievraagstuk op te pakken. Dit onderzoek draagt bij aan de positionering van de provincie Groningen binnen het complexe energievraagstuk met de verschillende partijen en belangen.

Door de energietransitie staat Nederland op het punt om van een 2<sup>de</sup> generatie naar een 3<sup>de</sup> generatie energielandschappen te transformeren. Deze transformatie heeft gevolgen voor zowel het ruimtelijke, economische als constitutionele landschap. Hoewel de energietransitie langzaam verloopt en momenteel in de diffuse fase zit, is het noodzakelijk om binnen de beleidsvelden energie, ruimte en economie veranderingen door te voeren. Deze veranderingen kunnen de transitie ondersteunen en sturen. Een proactieve houding met een visie is wenselijk om zonne-energie net als andere soorten van duurzame energie een plek te geven binnen de energiemix van Nederland.

Zonne-energie moet worden gezien als onderdeel van deze energiemix. Door de aanbodvolgende eigenschap van zonne-energie is het onmogelijk om een zeer groot deel van de elektrische energievraag te realiseren met zonne-energie. Zon is nou eenmaal niet altijd aanwezig wanneer je het nodig hebt. Daarbij komt ook nog dat elektriciteit verbruik maar 25% van de totale energieverbruik is, het overgrote deel komt voor rekeningen van vloeistoffen als gas en olie die in warmte worden omgezet. Veel processen moeten worden geëlektrificeerd om deze energievraag te kunnen beantwoorden met elektriciteit, een voorbeeld hiervan zijn de elektrische auto's.

Ruimtelijk kan de inzet op zonne-energie grote invloed hebben op Nederland. Maar door de decentrale aanpak die wordt geadviseerd in dit rapport zal de ruimtelijk impact zich beperken tot een internationaal elektriciteitsnetwerken waarmee de duurzame elektriciteit kan worden getransporteerd. Om de aanbodvolgende duurzame energie efficiënt toe te passen en te transporteren naar de afnemer zijn grote internationale hoogspanningsnetwerken nodig om vraag en aanbod samen te laten komen. Door zuinig ruimtegebruik in de provincie Groningen toe te passen kunnen eerst daken vol worden gelegd, deze zijn nog ruim voorradig. Hierdoor blijven de agrarische gronden bruikbaar voor voedselproductie en blijft het landschappelijke uiterlijk behouden. Wanneer de daken vol liggen, kan verder worden gekeken naar ontwikkelingen op dijklichamen en andere gecombineerde functies als vuilnisbelten en braakliggende gronden, als laatste optie kunnen agrarische gronden worden ingezet.

In zowel de macro, meso en micro economie vinden verandering plaats bij een transitie naar een 3<sup>de</sup> generatie energielandschappen. De veranderingen zijn noodzakelijk omdat de huidige economie gedreven wordt op centraal opwekking van fossiele energie, welke eindig zijn. We gaan naar een decentrale energieopwekking, hierdoor moet wet en regelgeving worden aangepast om een eerlijk speelveld te creëren. Deze veranderingen kunnen positief uitpakken voor Nederland. Wanneer de transitie middels goed transitie management wordt opgepakt en wanneer de kennistak samen met de implementatie wordt toegepast door zowel de provincie Groningen als gemeenten zijn de economische gevolgen positief. Op macroniveau vindt een verplaatsing van inkomsten plaats. Op meso niveau kunnen de sectoren die het nu moeilijk hebben zoals de bouw en de installatiebranche profiteren van het extra werk. Daarnaast kan een hele nieuwe economie ontstaan door bijvoorbeeld de smart-grids en de intelligente systemen. Op micro niveau kan het uit voor particulieren en kleinverbruikers in het bedrijfsleven. De provincies kunnen zich hierbij vooral informerend en faciliterend opstellen tegenover gemeenten en het bedrijfsleven. De gemeenten hebben als lokale overheid de taak om de burger initiatieven, first movers en woningbouwverenigingen te stimuleren en te informeren.

Om een antwoord te geven op de hoofdvraag “Onder welke condities (ruimtelijk, sociaaleconomisch en institutioneel) kunnen zonne-energie projecten (klein- en grootschalig) van de grond komen en hoe kan de provincie Groningen zich opstellen in Noord-Nederland?” worden een aantal aanbevelingen gedaan, waarmee de provincie Groningen de energietransitie met zonne-energie kan ondersteunen en welke positie zij daarbij in zou kunnen nemen. De volgende aanbevelingen komen naar voren uit dit onderzoek:

1) Taak van het rijk overnemen:

Nu het rijk zich niet meer actief bezig houdt met de energietransitie zijn de provincies de partij die het energievraagstuk kunnen oppakken. Door het regime naar zich toe te trekken en door losse initiatieven te bundelen en te koppelen aan innovatie en kennis kunnen barrières en kansen in beeld worden gebracht binnen de energietransitie. Hierdoor laat de provincie haar proactieve houding zien aan het rijk, daarnaast kan de provincie laten zien hoe de energietransitie vorm kan worden gegeven aan het rijk.

2) Samenwerken:

Door samenwerking tussen overheden, bedrijfsleven en kennisinstellingen (triple helix) te stimuleren kan de provincie bijdragen aan een duurzamere energiemaatschappij. Met een visie op de korte, middellange en lange termijn weten partijen waar ze aan toe zijn en kan structureel naar oplossingen worden gezocht. Door kennis/innovatie te koppelen aan bedrijven kunnen innovatieve producten op de markt worden gebracht.

3) Kader stellend:

Op het ruimtelijke vlak moet de provincie kader stellend handelen. Nu het nog niet interessant is voor grootverbruikers om groots in te zetten op zonne-energie moet de beslissing worden genomen hoe de provincie Groningen in de toekomst om wil gaan met grootschalige zonne-energie. Gaat ze voor het principe van zuinig ruimtegebruik waarbij eerst de daken worden volgebouwd en vervolgens mogelijk door naar de open ruimte of is deze open ruimte direct wanneer de business case rendabel is een mogelijkheden voor grootschalige zonne-energie projecten. Door nu duidelijkheid te scheppen weet iedereen waar hij aan toe is en met een goede onderbouwing en duidelijkheid voorkom je problemen. Nu is het moment om de keuze te maken.

Naast deze concrete aanbevelingen, zijn er ook nog een aantal aanbevelingen tot vervolgonderzoek opgenomen.

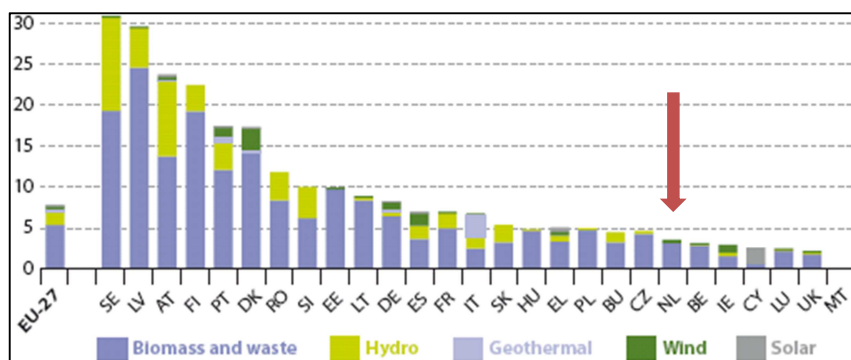
- Het optimaal samenbrengen van vraag, kennis en aanbod is essentieel om zonne-energie bij particulieren groot te maken. Om dit bij elkaar te brengen moet dit laagdrempelig en decentraal worden georganiseerd. Er zijn diverse manieren en tools om dit vorm te geven.
- Financiën zijn de sleutel voor een grote uitrol (bedrijven en grootverbruikers). Hoe kan de overheid zonder subsidies, maar in de vorm van bijvoorbeeld resolverende fondsen of garanties helpen. Hierbij moet ook de mogelijke rol van de bancaire sector worden meegenomen.
- Kennis over energie is essentieel. Proefprojecten en onderzoeken moeten opgezet worden voordat tegen problemen aan wordt gelopen (saldering, spanningsvariabelen, energieopslag slimme meters, etc.). Ga actief bezig met onderzoek naar de economische kansen in de energietransitie. Voer hierbij ook onderzoek naar de implementatie (dit wordt nog wel eens vergeten).



# 1. Inleiding

## 1.1 Introductie

Nederland was in de jaren 80 en 90 van de vorige eeuw vooruitstrevend op het gebied van milieu. Echter sinds het begin van deze eeuw is Nederland aan alle kanten voorbijgestreefd op het gebied van duurzame energie door andere Europese landen.



Figuur 1: Opwekking van duurzame energie per land in 2007 (Eurostat, 2007)

In figuur 1 is te zien dat Nederland achter loopt op het gebied van duurzame energieopwekking. In 2007 zat Nederland al ver onder het gemiddelde van de Europese Unie. Nederland leverde in 2010 4% duurzame energie en heeft zichzelf als doel gesteld om in 2020 14% van de energie duurzaam op te wekken. (Ministerie van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie, 2011):

Vanuit de Rijksoverheid is er een scherpe focus op de groei van de economie door versterking van de main-, brain- en greenports, decentralisatie en actualisatie van het beleid en een krachtige uitvoering door vereenvoudiging van regelgeving en procedures. Het kabinet Rutte 1 had daarbij een doortastende aanpak voor ogen waarmee er meer ruimte komt voor de eigen kracht van decentrale overheden, ondernemers en burgers om hun eigen keuzes te maken en oplossingen op maat te creëren. Rijksinmenging is alleen nodig bij expliciete nationale belangen. Kortom “decentraal wat kan” en om bestuurlijke drukte te voorkomen “je gaat erover of niet”, ieder overheidsniveau houdt zich bezig met de vragen die spelen op het eigen beleidsniveau. (Schultz van Haegen, 2010) Vanuit deze opstelling mengt de Rijksoverheid zich niet meer direct in de energie discussie maar wordt het debat decentraal gevoerd waar het kan.

Noord-Nederland heeft momenteel geen van hierboven genoemde ports. Door de inzet van Nederland op de hierboven genoemde ports, wordt Noord-Nederland gedwongen, zijn eigen broek op te houden en zichzelf te ontwikkelen. Dit doet Noord-Nederland, door in te zetten op de economisch gebieden waar Noord-Nederland zich onderscheidt ten opzichte van de rest van Nederland. Energie is vanuit het programma ‘Koers Noord – Op weg naar pieken’ een belangrijk speerpunt, hiernaast wordt ingezet op watertechnologie, sensortechnologie, agribusiness en life science. Met het speerpunt energie wil Noord-Nederland graag dé Energyport van Nederland worden. Noord-Nederland heeft een Green Deal Noord-Nederland gesloten met de Rijksoverheid waarin 50 duurzame energieprojecten op het gebied van energie, grondstoffen en mobiliteit worden gerealiseerd. De partijen hebben afgesproken om samen de belemmeringen weg te nemen om een maximale bijdrage te leveren aan de nationale duurzame energie-economie en de concurrentiepositie van de nationale topsector energie. hierbij wordt ingezet op: 1) Groene gasrotonde / Bio Based Economy; 2) Elektriciteitsproductie & -Balancing / Slimme Decentrale Energiesystemen; 3) Energieonderzoek & -Onderwijs / Internationale Samenwerking; 4) Organisator samenwerking.

## 1.2 Probleemstelling

Het energievraagstuk en de daaraan verwante klimaatproblemen behoren tot de grootste uitdagingen van de 21<sup>ste</sup> eeuw voor zowel overheden (op alle niveaus) als het bedrijfsleven. Daarnaast spelen bij het energievraagstuk ook de afhankelijkheid van onstabiele regio's en de economische gevolgen van deze vraagstukken een rol. Vanuit o.a. de Internationale gemeenschap, Europa, de Rijksoverheid, SNN, de Provincie Groningen/Friesland/Drenthe, gemeenten, diverse stichtingen en het bedrijfsleven wordt daarom ingezet op een energietransitie van fossiele- naar duurzame energie. De energietransitie van fossiele- naar duurzame energie die volgt als antwoord op het energievraagstuk heeft grote ruimtelijke, economische en institutionele effecten. Bij de ruimtelijke component moet worden gedacht aan o.a. bovengrondse opwekking van duurzame energie en de weerstand die hierbij kan ontstaan. De bestaande fossiele economie gaat veranderen waarbij de machtsverdeling zoals die nu bestaat zal veranderen, consumenten worden minder afhankelijk van de grote energieproducenten. Institutioneel speelt de vraag hoe de verschillende overheidsniveaus het vraagstuk kunnen oppakken, hoe de markt hierop reageert en hoe de markt hierbij kan worden betrokken. Deze effecten samen met de andere vragen die ontstaan bij een energietransitie hebben invloed op de inpassing van duurzame energie in onze complexe samenleving (Noorman & de Roo, 2011). Voor een gedegen inpassing van duurzame energievormen dient onderzoek te worden gedaan naar de kansen en de knelpunten in ruimtelijke, sociaaleconomische en institutionele zin. Wanneer duidelijk in beeld is wat de effecten zijn van de transitie voor de verschillende partijen, kunnen beleidsmakers het beleid hierop aanpassen om implementatie goed te laten verlopen.

In onder andere de 'Roadmap 2050' (The Office for Metropolitan Architecture; European Climate Foundation, 2010) en 'The energy report 100% renewable energy by 2050' (WWF / ECOFYS / OMA, 2011) wordt gesteld dat het hele spectrum aan alternatieve energiebronnen moet worden benut om, de doelstelling zoals gesteld door de EU en de G8 (reductie van 80% op de broeikasgas uitstoot in 2050 ten opzicht van 1990) te realiseren (Noorman & de Roo, 2011). Gezien de grote gevolgen van de energietransitie en de technische ontwikkelingen binnen bijna alle manieren van duurzame energiewinning is het van groot belang dat alle mogelijke duurzame energiebronnen doorlopend worden onderzocht op haalbaarheid en efficiëntie om tot een ideale mix van duurzame energiebronnen te komen voor Noord-Nederland, Nederland, Europa en wereldwijd.

Eén van de alternatieve duurzame energiebronnen is zonne-energie. 'Roadmap 2050' laat zien dat zonne-energie nu nog in de kinderschoenen staat, maar dat er, wanneer gericht wordt ingezet op zonne-energie ruim 10% van de totale Europese energie uit zonne-energie kan komen gehaald in 2050. Om deze 10% zonne-energie te halen binnen de energiemix in Europa, moet er in Nederland nog een grote stap worden gemaakt. Noord-Nederland zet middels de Green Deal Noord-Nederland zoals bij de introductie staat beschreven voornamelijk in op de thema's bio gas, windenergie. Zonne-energie wordt alleen bij kleinschalige binnenstedelijke projecten benoemd. De Provincie Groningen is daarnaast ook zoekende op het gebied van zonne-energie, wat voor ruimtelijk beleid moet worden gevoerd en wat is verder de taak van de provincie Groningen binnen dit vraagstuk. Door de prijsdaling en de informatievoorziening op internet ontstaan steeds meer initiatieven op het gebied van zonne-energie. Om iedereen gelijk te behandelen en het aandeel zonne-energie in de mix rendabel en van betekenis te laten zijn is onderzoek naar het te voeren beleid nodig.

Zonne-energie (zowel klein- als grootschalig) kan zoals hierboven staat beschreven mogelijk een belangrijke bijdrage leveren aan het creëren van een betere mix van duurzame energie in Noord-Nederland. Het probleem wat opspeelt bij de inpassing van zonne-energie is dat er onvoldoende onderzoek is geweest naar hoe deze nieuwe energiebron moet worden ingepast en wat de consequenties zijn in het ruimtelijke, sociaaleconomische en institutionele kader van Noord-Nederland. Verder onderzoek naar de ruimtelijke, sociaaleconomische en institutionele consequenties is daarom gewenst om te kijken hoe de kansen van zonne-energie kunnen worden benut door de provincie Groningen.

### 1.3 Onderzoeksdoel

Vanuit de probleemstelling in paragraaf 1.2, is op te maken dat grootschalig zonne-energie niet en kleinschalig zonne-energie maar voor een deel is meegenomen als mogelijkheid voor duurzame energieopwekking in Noord-Nederland. Ondertussen wordt wel gesproken over een energiemix, waarin alle soorten duurzame energie moeten worden toegepast wanneer wordt ingezet op een duurzame energiemaatschappij. Hierbij gaat het debat dan niet meer alleen over biomassa en windenergie, maar ook over zonne-energie en bijvoorbeeld getijde energie en geothermie. Door de toenemende interesse voor zonne-energie in de maatschappij, is het wenselijk en interessant om meer inzicht te krijgen over hoe de overheid hiermee om kan gaan. De andere duurzame energiebronnen komen ondanks dat zij mogelijk ook interessant zijn, niet aan bod binnen dit onderzoek. Voor deze bronnen zou een soort gelijk onderzoek kunnen worden uitgevoerd.

Het doel van dit onderzoek is om te onderzoeken hoe zonne-energie projecten (klein- en grootschalig) als onderdeel van de energiemix van de grond kunnen komen in Noord-Nederland. Aan de ene kant wordt onderzocht wat de ruimtelijke, sociaaleconomische en institutionele kansen en bedreigingen zijn voor de Provincie Groningen. Anderzijds wordt, mede door de gevonden kansen en bedreiging ingegaan op de rol van de overheid. Welke rol kan de overheid spelen en hoe kan zij zich opstellen om projecten op het gebied van zonne-energie van de grond te krijgen. Hierbij staan vragen centraal als: Is directe sturing top-down nodig of verlopen de processen beter bottom-up? Centrale of decentrale aanpak en opwekking? Actieve of passieve participatie? Marktwerking of wet en regelgeving? Welke overheidslagen doen wat? Etc. Onder het motto: “gluren bij de burens” en om te voorkomen dat Noord-Nederland opnieuw het wiel gaan uitvinden wordt Duitsland als case bekeken, hoe is de transitie daar opgezet en wat zijn de plus- & minpunten, kan de provincie Groningen hier wat van leren?

Het eindresultaat (doel) wat volgt uit het onderzoek beantwoordt de vraag: Onder welke condities (ruimtelijk, sociaaleconomisch en institutioneel) kunnen zonne-energie projecten (klein- en grootschalig) van de grond komen en hoe kan de provincie Groningen zich opstellen in Noord-Nederland? Om een duidelijke afbakening te hebben binnen dit onderzoek worden de duurzaamheid van zonnepanelen ten opzichte van andere technieken en de verschillende technieken van zonnepanelen buiten beschouwing gelaten.

### 1.4 Onderzoeksvraag

#### Hoofdvraag:

Onder welke condities (ruimtelijk, sociaaleconomisch en institutioneel) kunnen zonne-energie projecten (klein- en grootschalig) van de grond komen en hoe kan de provincie Groningen zich opstellen in Noord-Nederland?

#### Deelvragen:

1. Wat zijn de ruimtelijke kansen en bedreigingen voor Noord-Nederland t.a.v. zonne-energie?
2. Wat zijn de sociaaleconomische kansen en bedreigingen voor Noord-Nederland t.a.v. zonne-energie?
3. Hoe kunnen de instituties handelen (stimuleren, faciliteren, informeren, kaderstelling, proactief, etc.) om zonne-energie projecten (klein- en grootschalig) te kunnen realiseren?
4. Wat zijn de institutionele mogelijkheden (visie, beleid, regelgeving, ontwikkeling, etc.) om zonne-energie projecten (klein- en grootschalig) te kunnen realiseren?
5. Hoe heeft Duitsland dit vraagstuk opgepakt? (casestudie)

## 1.5 Methodologie

Het onderzoek wordt uitgevoerd aan de hand van vier hieronder gedefinieerde stappen. Deze stappen worden stuk voor stuk doorlopen, omdat bij elke nieuwe stap input vanuit de vorige stap wordt gebruikt. Deze scriptie is opgebouwd uit een korte uitleg van de technische kant van zonne-energie in hoofdstuk 2, een deel literatuur in hoofdstuk 3 en een deel interviews in hoofdstuk 4. Door de theorie aan de praktijk te linken in hoofdstuk 4 & 5 worden de vragen en ideeën die spelen bij de diverse partijen in beeld gebracht en vanuit de theorie besproken. Aan de hand van deze connectie worden aanbevelingen en conclusies geschreven die bruikbaar zijn in de praktijk, maar ook de theoretische onderbouw hebben. Hieronder wordt nader ingegaan op de te nemen stappen:

### 1. Vooronderzoek

- Literatuuronderzoek:
  - o De techniek van zonne-energie
  - o Beleidsdocumenten (energie, ruimtelijk en economie)
  - o Theorie (Multi-level Governance en transitie management)
  - o Casestudie (Duitsland)

Aan het begin van deze scriptie wordt kort onderzocht wat zonne-energie inhoudt en op welke manier zonne-energie kan worden gebruikt om energie op te wekken. Hierna is het onderzoek gericht op het analyseren van literatuur, theorie en beleidsstukken. Aan de hand van de literatuur wordt duidelijk welke kansen en bedreigingen er zijn op ruimtelijk en economisch vlak, welk beleid er wordt gevoerd in Nederland en waar de gaten in de literatuur zitten. Vanuit de theorie wordt de koppeling gemaakt, hoe om kan worden gegaan met het energievraagstuk. Hiermee worden de eerste 2 deelvragen vanuit de literatuur deels beantwoord. Daarnaast wordt de literatuur gebruikt als basis voor de interviews (uitleg volgt bij de toetsing & verdieping). De casestudie Duitsland dient als vergelijkingsmateriaal, hoe zijn ze in Duitsland omgegaan met zonne-energie? Duitsland is qua ligging vergelijkbaar met Nederland en heeft eerder ingezet op zonne-energie waardoor de lange termijngevolgen zichtbaar zijn. Wat was de rol van de Duitse overheid? Wat waren de gevolgen voor de ruimte en economie? Kortom onder welke omstandigheden is zonne-energie (klein- en grootschalig) in Duitsland van de grond gekomen? Hiermee wordt de 5<sup>de</sup> deelvraag vanuit de literatuur beantwoord.

Door de complexiteit van het vraagstuk en het feit dat de energietransitie niet vanzelf plaats vindt, wordt transitie management (paragraaf 3.4) gebruikt om een oplossing te bieden voor de complexiteit die een transitie met zich meebrengt (paragraaf 3.3). Om daarbij de betrokken partijen samen te laten werken en tot oplossingen te laten komen, wordt het begrip Multi-level Governance (paragraaf 3.5) gebruikt. Wat kan de rol van de provincie Groningen zijn binnen de energietransitie, wat kunnen de andere overheidsniveaus doen en hoe kunnen de marktpartijen hierin een rol spelen. Met deze 2 begrippen worden deelvraag 4 & 5 deels beantwoord.

### 2. Voorlopige conclusies

Na analyse van het vooronderzoek worden voorlopige conclusies getrokken, deze worden niet verwerkt in de scriptie maar dienen enkel als opzet voor de interviews in de hieronder toegelichte toetsing & verdieping. De geïnterviewde personen worden gevraagd naar hun mening met betrekking tot de voorlopige antwoorden op de deelvragen. Naast de algemene vragen wordt per interviewer doorgevraagd op het specifieke werkgebied van de geïnterviewde (uitleg onder punt 3).

### 3. Toetsing & verdieping

Door semigestructureerde persoonlijke interviews te houden met alle betrokken partijen, worden de deelvragen vanuit diverse perspectieven behandeld. Door semigestructureerde interviews te houden worden de algemene onderwerpen behandeld zonder de geïnterviewde woorden in de mond te leggen. Door deze structuur komen in ieder geval de algemene onderwerpen: energie, ruimte, economie en institutioneel aan bod (bijlage 2). Daarnaast wordt er tijdens het interview per persoon dieper ingegaan op zijn/haar werkveld. Hierdoor ontstaat een groter totaalbeeld, wat nuttig kan zijn bij het beantwoorden van de hoofd- en deelvragen.

Om de hoofd- en deelvragen te kunnen beantwoorden is gekozen om partijen te interviewen. De overheden (provincies en gemeenten) zijn verantwoordelijk voor ruimtelijk beleid en hebben middelen om de transitie vorm te geven. De technologiesector heeft baat bij een grote uitrol van zonne-energie, hoe zien zij graag dat de overheid handelt? De energiebedrijven hebben de taak om voldoende energie te produceren hoe kijken zij aan tegen decentrale energieopwekking en wat zijn de gevolgen? Netbeheerders hebben de taak om te zorgen dat de elektriciteit kan worden getransporteerd en dat ieder huishouden van elektriciteit wordt voorzien, wat zijn de gevolgen bij grootschalige zonne-energie opwekking? Kennisinstituten en adviesbureaus doen onderzoek en zijn innovatief in het oplossen van knelpunten, hoe zien zij hun taak en waar liggen de knelpunten op het gebied van duurzame energie? Als grote energiegebruiker, is het bedrijfsleven een belangrijke partij binnen dit onderzoek, hoe kunnen zij duurzamer worden op het gebied van elektriciteit en waar zitten hier de knelpunten? Daarnaast worden enkele particulieren gevraagd naar hun kijk op zonne-energie. Een kort overzicht van de geïnterviewde partijen staat hieronder. Een lijst van geïnterviewde personen is bijgevoegd als bijlage 1.

- Interviews:
  - o Overheden (provincies en gemeenten).
  - o Technologiesector (Holland Solar en Scheuten Solar)
  - o Energiebedrijven (Grunneger Power, Greenchoice)
  - o Netbeheerders (Tennet, Enexis)
  - o Kennisinstituten (KEMA, RHDHV)
  - o Particulieren
  - o Bedrijfsleven (UMCG, Groningen Airport Eelde, etc.)

In de interviews worden de voorlopige conclusies en voorlopige antwoorden op de deelvragen getoetst aan de praktijk. De interviews worden getranscribeerd, waarna ze worden geïmplementeerd in hoofdstuk 4. De koppeling met de theorie komt tot stand in hoofdstuk 5.

### 4. Eindconclusie en aanbevelingen

De voorlaatste stap die wordt gezet is het maken van een conclusie voor de onderwerpen: energie, ruimte, economie en institutioneel. Deze conclusies volgen uit de analyse van de interviews met de literatuur, hierbij wordt de link gemaakt met de Provincie Groningen binnen Noord-Nederland. Als laatste volgt uit deze conclusie een eindconclusie met aanbevelingen. Vanuit deze eindconclusie worden aanbevelingen geschreven en wordt de hoofdvraag zoals gesteld in paragraaf 1.4 beantwoord.

## 1.6 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt in het kort beschreven wat zonne-energie is. Hierbij wordt de geschiedenis van zonne-energie besproken en welke toepassingen van zonne-energie mogelijk zijn. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de energietransitie. Wat houdt deze energie transitie in? Waarom is een energie transitie nodig? In de literatuur is al veel geschreven over de energietransitie. Deze kennis wordt in dit hoofdstuk samengebracht. De veranderingen in de energielandschappen en het internationale beleid worden besproken. Hierna wordt ingezoomd op Nederland. Er wordt een onderverdeling gemaakt in de beleidsvelden energie, ruimte en economie. Wat gebeurt er in Nederland binnen deze beleidsvelden op het gebied van (duurzame) energie. Dit hoofdstuk vormt ook het theoretisch kader van dit onderzoek. De begrippen multi-level governance en transitie management doen hun intreden om de transitie te begrijpen. Waarom en op welke manier kan de provincie Groningen een bijdrage leveren aan de energietransitie.

In hoofdstuk 4 wordt zonne-energie centraal gesteld binnen de duurzame energiebronnen. De ruimtelijke en economische gevolgen worden in beeld gebracht, hierbij is gebruik gemaakt van literatuur en zijn aanvullingen vanuit de interviews bijgevoegd. Hierdoor wordt het verhaal meer op Noord-Nederland gericht en kan de hoofdvraag beter worden beantwoord. Het huidige Nederlandse beleid op zonne-energie wordt geanalyseerd, wat is het huidige beleid en hoe zit de wet en regelgeving in elkaar. De case Duitsland wordt hierna behandeld. In Duitsland hebben ze in het verleden geprobeerd zonne-energie groot te maken, de positieve en negatieve gevolgen worden in beeld gebracht. Wat hebben ze in Duitsland gedaan, waarom is het zo gelopen en wat zijn de leerpunten voor Noord-Nederland.

In hoofdstuk 5 worden tot slot conclusies en aandachtspunten geformuleerd uit de voorgaande hoofdstukken. Hier wordt de verbinding tussen de literatuur, theorie, beleidsstukken en interviews uit hoofdstuk 3 & 4 gelegd. Ook hier is weer een onderverdeling gemaakt in de 4 thema's: energie, ruimte, economie en institutie. Vanuit deze conclusies wordt een uiteindelijke slotconclusie getrokken. Samen met de aanbevelingen richting de provincie Groningen vormt dit een antwoord op de hoofdvraag: "Onder welke condities (ruimtelijk, sociaaleconomisch en institutioneel) kunnen zonne-energie projecten (klein- en grootschalig) van de grond komen en hoe kan de provincie Groningen zich opstellen in Noord-Nederland?"

## 2. Zonne-energie

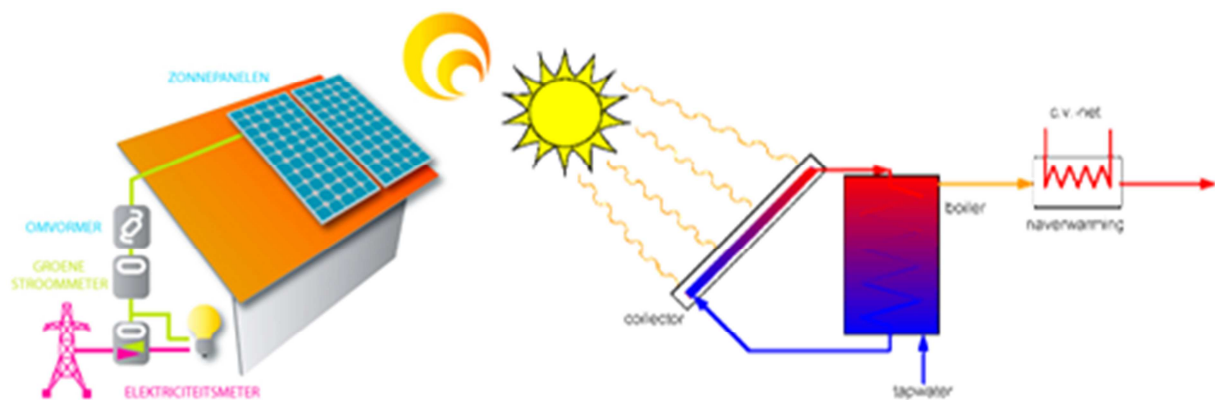
### 2.1 Introductie

De zon is de grootste natuurlijke energiebron binnen ons zonnestelsel. De zon is verantwoordelijke voor nagenoeg alle hernieuwbare energieopwekking op aarde. Door de werking van de zon is windenergie (luchtdrukverschil), waterkracht (condensatie en zwaartekracht), getijdestroming (eb en vloed) deels en biomassa (fotosynthese) mogelijk. Naast deze secundaire opwekking van zonne-energie, is zonne-energie ook direct op te wekken via fotovoltaïsche- en thermische systemen (figuur 2). Zonne-energie uit deze twee directe systemen, vormt een kleine bijdrage aan de duurzame energie in Nederland. Ongeveer 1,4% van de hernieuwbare energie wordt geleverd door zonne-energie (CBS, 2010). In dit hoofdstuk wordt een snelle historische ontwikkeling besproken van zonne-energie. Daarnaast worden de fotovoltaïsche- en thermische systemen kort toegelicht, zodat inzichtelijk wordt gemaakt wat zonne-energie inhoud en welke mogelijkheden er zijn.

### 2.2 De techniek

Het omzetten van zonlicht naar elektriciteit, is in 1839 uitgevonden door Edmond Becquerel. Hij gebruikte hiervoor metaalplaatjes in een geleidende vloeistof die onder invloed van belichting een spanning leverde: 'het fotovoltaïsche effect'. In 1883 maakt Charles Fritts de eerste echte zonnecellen. Deze werden gemaakt van plakjes selenium met een dun laagje goud, de theorie om het PV-effect te verklaren bestond toen nog niet. Hierna hebben o.a. Albert Einstein en Russel Ohl zich bezig gehouden met de ontwikkeling en theoretische achtergrond van PV. In 1952 wordt de eerste silicium cel gecreëerd met een rendement van minder dan 1%. De eerste echte toepassingen van zonnecellen werden gebruikt in de ruimtevaart. De Vanguard I (1958) is de eerste satelliet met zonnecellen (12%) als energiebron. Zonnecellen zijn sinds die tijd niet meer weg te denken uit de ruimtevaart (ECN, 2011). Door deze ontwikkelingen in de ruimtevaart heeft de zonnecel zich ontwikkeld tot wat hij nu is. De afgelopen jaren heeft zonne-energie daarnaast nog een sterke technische ontwikkeling en schaalvergroting doorgemaakt (vooral in Duitsland), waardoor zonne-energie een interessante en concurrerend alternatief kan worden binnen de energie mix (Wand & Leuthold, 2011).

Bij de opwekking van zonne-energie wordt onderscheid gemaakt in actieve en passieve systemen. Actieve systemen gebruiken zonne-energie voor fotovoltaïsche systemen (PV-systemen) en thermische systemen. Hierbij wordt de zonne-energie omgezet in spanning of warmte (Kreider, 1982).



Figuur 2: Fotovoltaïsch systeem(links) (XL-solar, sd), Thermisch systeem (rechts) (Senternovem, sd)

Binnen de PV-systemen onderscheiden we 3 soorten: mono kristallijne panelen, poly/multi kristallijne panelen en dunne film technieken. Bij alle 3 de producten wordt onderzoek gedaan, voornamelijk naar: efficiëntere opwekking, kosten verlagingen en verduurzaming. Bij de thermische systemen zijn twee systemen te onderscheiden, de spiegel- en de collectorsystemen. In Nederland is het relatief vaak bewolkt, hierdoor wordt het licht diffuus. Hierdoor zijn thermische spiegelsystemen niet rendabel in Nederland, deze spiegelsystemen wekken alleen energie op bij directe instraling (helder weer). Zonnecollectoren kunnen ook energie opwekken uit diffuus licht, deze zijn wel rendabel in Nederland (Grätzel, 2010).

Passieve systemen zijn gericht op het efficiënter gebruik maken van de zonnewarmte en het licht door de directe instraling te gebruiken binnen de woning. Voorbeelden hiervan zijn bijvoorbeeld ramen in het dak en de zuidelijke gevels. Dit systeem wordt ook wel bouwen op de zon genoemd (duurzame-energiebronnen.nl, sd). Waar de passieve systemen in de bouwwijze worden geïntegreerd worden de actieve systemen veelal na de realisatie pas aangeschaft. Bij nieuwbouw kan al in een vroeg stadium rekening wordt gehouden met de zon, bijvoorbeeld met de kavelinrichting en door dakoppervlak op het zuiden te realiseren kan optimaal van de zon worden geprofiteerd, zonder technische hulpmiddelen in te schakelen. Als je toekomstbestendig wil bouwen kan je hier aan de hand van de bouwvergunning al rekening mee houden, wanneer je hier randvoorwaarden stelt.

Veel van de actieve systemen worden pas achteraf geïnstalleerd met behulp van subsidie. Deze subsidie maakt onderscheid tussen klein- en grootschalig. Om het begrip schaalgrote helder te krijgen wordt dit onderscheid ook in deze thesis gebruikt. Binnen de SDE-subsidie (verder uitgewerkt in paragraaf 4.4.1) wordt het onderscheid gemaakt tussen kleinschalig en grootschalig zoals hieronder staat weergegeven (Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, 2012).

Kleinschalig	< 15kWp (+/- 150m2*)
Grootschalig	> 15kWp

\*uitgaande van standaardpanelen van 110Wp/m2 bij een jaarlijkse opbrengst van 600 á 820 kWh per kWp (Caris & Reiner B.V., sd).

## 2.3 Zon in het buitenland

In andere landen zijn voorbeelden te vinden van grootschalige zonne-energie projecten. In landen als Spanje, Amerika en Afrika waar de zon vaak schijnt en waar de straling rechtstreeks op het aardoppervlak valt worden spiegelsystemen gerealiseerd om zonne-energie op te wekken. Een van die projecten wordt gerealiseerd in de Mojave woestijn in Californië. Het Ivanpah Solar Electric Generating System (ISEGS) van Brightsource zal naar verluidt 392 megawatt aan elektriciteit genereren aan de hand van spiegels. Een ander project wordt gerealiseerd in Australië. Het Spaanse bedrijf Cobra Energy wil zonnepanelen gaan bouwen voor in totaal 1 miljard dollar. Het doel is om 400MW aan zonne-energie op te wekken. Bij dit project wordt ook onderzoek gedaan naar het opslaan van energie in gesmolten zout, zo kan de centrale zowel overdags als 's nachts energie blijven genereren.

In Spanje zijn ook enkele grote zonne-energieprojecten gerealiseerd. Bij een daarvan (Sanlúcar PS10) wordt gebruik gemaakt van een spiegelsysteem van 624 spiegels van 120 m2 die het zonlicht naar een toren van 115 meter hoog projecteren. Bij gewone omstandigheden kan de toren 50MW elektriciteit produceren. Op het Solúcar platform is ondertussen ook al een tweede toren met een nog hogere capaciteit in werking gesteld. De PS20 is 160 meter hoog en krijgt energie van 1255 spiegels van 120 m2. Met deze laatste toren kunnen 12000 gezinnen van elektriciteit worden voorzien (infonu.nl, 2012).

Deze vormen van zonne-energie kunnen niet in Nederland worden toegepast door het klimaat en de diffuse instraling zoals uitgelegd in paragraaf 2.2.



## 3. De theorie achter de energietransitie

### 3.1 Introductie

In dit hoofdstuk wordt de transitie, van fossiele energie naar duurzame energie toegelicht. Volgens de Dikke van Dale betekent transitie “overgang”. Er vindt een overgang plaats van de huidige naar een nieuwe situatie. De term transitie is een veelgebruikte term in de theorie met betrekking tot duurzaamheid. Onder andere J. Rotmans, R. Kemp en A. Loeber schrijven over het begrip transitie en transitie management. Een van de eerste boeken met de term transitie en duurzame ontwikkeling was: *The Transition to Sustainability. The Politics of Agenda 21 in Europe*, geschreven door Timothy O’Riordan en Heather Voisey uit 1998. In dit boek wordt in kaart gebracht hoe ver de focus op duurzame energie naar voren komt binnen de verschillende landen van de Europese unie en binnen de Europese unie als geheel.

In dit hoofdstuk gaat het om de transitie van de 2<sup>de</sup> naar een 3<sup>de</sup> generatie energielandschappen. In het boek *Ergielandschappen de 3<sup>de</sup> generatie* (Noorman & de Roo, 2011) wordt gesproken over een transitie “van de 2<sup>de</sup> generatie landschappen naar een 3<sup>de</sup> generatie energielandschappen”. Na de toelichting op deze transitie in paragraaf 3.2, wordt in paragraaf 3.3 de complexiteit van de energietransitie uitgelegd hierbij worden enerzijds de verschillen binnen de diverse betrokken beleidsvelden (energie, ruimte en economie) besproken en anderzijds de verschillende actoren die hierbij een rol spelen. Deze twee lijnen maken het energietransitie vraagstuk tot een complex vraagstuk. In paragraaf 3.4 wordt aan de hand van de theorie, transitie management<sup>1</sup> een mogelijk geboden om inzicht te krijgen in de energietransitie. Wanneer deze abstracte benadering is uitgelegd, wordt in paragraaf 3.5 met de theorie, Multi-level Governance (MLG)<sup>2</sup> inzichtelijk gemaakt wie (publiek/privaat) wat zou kunnen doen om de transitie vorm te geven. In paragraaf 3.6 wordt hierna vanuit de MLG benadering het internationale beleid op energie toegelicht. Ook het huidige Nederlandse beleid op de 3 beleidsvelden: Energie, ruimte en economie wordt besproken. Deels vloeit dit voort uit het internationale en Europese beleid, daarnaast hebben de Nederlandse normen en waarden (cultuur) hier ook invloed op.

---

<sup>1</sup> Transitie management: Een manier van management om huidige denkbepelden te doorbreken en transities vorm te geven.

<sup>2</sup> Multi-level Governance: Gaat uit van zowel horizontale als verticale afstemming binnen de overheidslagen (Rijk, provincie en gemeenten) en de marktpartijen

## 3.2 Van de 2<sup>de</sup> naar een 3<sup>de</sup> generatie energielandschappen

Vanaf het begin van de mensheid waren de mensen jagers en verzamelaars. Rond het jaar 10.000 voor Christus is de mens begonnen met het verbouwen van voedsel en het houden van vee op vaste plaatsen. Op het gebied van energiewinning zijn de mensen echter altijd jagers en verzamelaars gebleven. We zijn altijd op zoek geweest naar fossiele energiebronnen die kunnen worden gedolven. Deze energiewinning heeft een grote impact gehad op het landschap zoals het er vandaag de dag uitziet. In het boek *Energielandschappen de 3<sup>de</sup> generatie* van (Noorman & de Roo, 2011) wordt een gedetailleerde beschrijving gegeven van de verschillende energielandschappen. Bossen zijn verdwenen door houtkap en veengebieden zijn ontgonnen voor turfwinning. Na de winning werden deze gronden omgevormd tot landbouwgebieden, recreatiegebieden en natuurgebieden. Deze gebieden worden wel de 1<sup>ste</sup> generatie energielandschappen genoemd. Een voorbeeld van een 1<sup>ste</sup> generatie energielandschap zijn de turfvingebieden in de omgeving van Amsterdam (linker afbeelding in figuur 3) en dichterbij de veenkoloniën in Groningen en Drenthe.

Met de ontdekking van commercieel olie en gas, is de 2<sup>de</sup> generatie energielandschappen opgekomen. Deze landschappen worden fysiek minder sterk gekenmerkt, vanwege de ondergrondse winning van de energiegrondstoffen. De 2<sup>de</sup> generatie wordt dan ook voornamelijk gekenmerkt door de institutionele aard. Bedrijven als Shell, NAM en de Gasunie zijn hier voorbeelden van in Nederland. Een boorplatform in de Noordzee (middelste afbeelding in figuur 3) is een voorbeeld van een relatief klein object in de ruimte, als je het afzet tegen de ruimtelijke impact van de 1<sup>ste</sup> en 3<sup>de</sup> generatie energielandschappen.

De 3<sup>de</sup> generatie energielandschappen volgt op de negatieve ontwikkelingen in het klimaat, de oplopende brandstofprijzen, de afhankelijkheid van instabiele regio's als het Midden-Oosten en Rusland en het besef dat fossiele energie eindig is. In de 3<sup>de</sup> generatie energielandschappen staat het gebruik van renewable/duurzame energie, het terugdringen van het energieverbruik en het verlagen van de CO<sub>2</sub> uitstoot centraal. Tegenwoordig wordt dus ook op het gebied van energie geoogst “de 3<sup>de</sup> generatie energielandschappen”. Dit gebeurt onder andere aan de hand van windturbines, zonnepanelen, waterkrachtcentrales en geothermie. In het landelijk gebied kunnen zonnepanelen worden geplaatst (rechter afbeelding in figuur 3) om de energie te winnen.

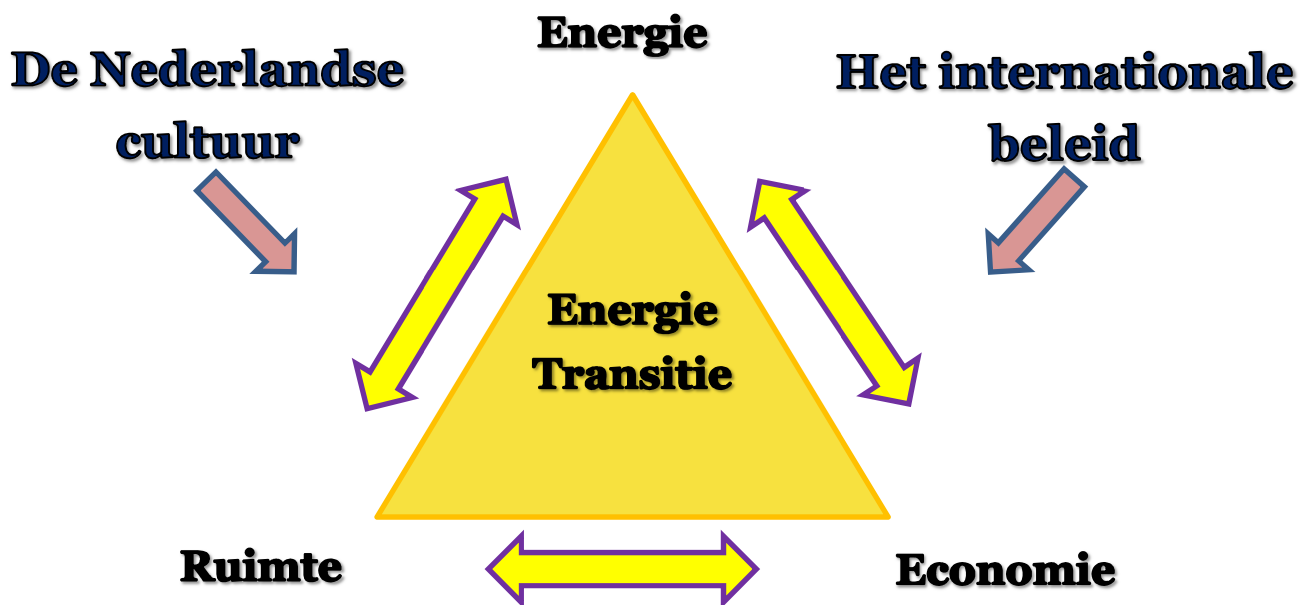


Figuur 3: v.l.n.r. 1<sup>ste</sup> energielandschap (turfwingebied nabij Amsterdam), 2<sup>de</sup> energielandschap (boorplatform in de Noordzee), 3<sup>de</sup> energielandschap (zonnepaneel in het landelijk gebied).

Deze laatste energietransitie heeft naast een toevoeging van een nieuwe generatie aan de energielandschappen, ook belangrijke gevolgen op zowel het ruimtelijk, economisch en institutionele vlak. Door de gevolgen op diverse beleidsvelden en diverse partijen (publiek en privaat) kan de energietransitie worden gezien als een complexe ontwikkelingen. De complexiteit met al haar kansen en bedreigingen wordt in paragraaf 3.3 aan de hand van theorie verder toegelicht.

### 3.3 Een complex vraagstuk

De energietransitie is naast een van de grootste uitdagingen van de 21<sup>ste</sup> eeuw, een zeer complex vraagstuk. Bij een energietransitie, vinden er op zowel macro, meso en micro niveau verschuivingen plaats. Deze verschuivingen vinden niet alleen binnen het energiebeleid plaats, maar o.a. ook binnen de beleidsvelden, ruimte en economie. Daarnaast heeft een energietransitie ook invloed op de instituties en de maatschappij als geheel. Zeker in een volwassen economie als die van Nederland heeft een transitie naar een duurzame energiemaatschappij impact op bestaand beleid. Het huidige systeem, wat rond fossiele energie is opgebouwd en ondersteund wordt met wet en regelgeving, gaat radicale en grootschalige veranderingen tegemoet. Hiermee ontstaan nieuwe concurrerende technologieën, verdienmodellen en institutionele regimes (Midttun, 2012). Hoe kunnen partijen met deze verschuivingen omgaan en mogelijke bedreigingen omzetten in kansen? Deze verschuivingen zijn door hun onderlinge connectie, een complexe en interessante ontwikkeling voor adviseurs en beleidsmakers binnen de 3 beleidsvelden (Noorman & de Roo, 2011).



Figuur 4 Een vereenvoudigde weergave van het complexe krachtveld van een duurzame energie transitie

In de 3-hoek zoals hierboven staat afgebeeld, zijn de 3 beleidsvelden (energie, ruimte en economie) aan elkaar gelinkt. Veranderingen binnen het ene beleidsveld hebben een impact op de andere 2 beleidsvelden zoals afgebeeld met de gele pijlen. Van buitenaf worden de 3 beleidsvelden beïnvloed (rode pijlen) door de Nederlandse cultuur (sociale normen, waarden, gewoonte, gebruiken, gentleman agreements etc.) en het internationale beleid zoals toegelicht in paragraaf 3.6.

De energietransitie verloopt niet vanzelf. De fossiele economie blijft de fossiele energiebronnen gebruiken tot deze op zijn, wanneer niet actief wordt ingezet op een energietransitie. Met behulp van transitie management (paragraaf 3.4) kan hier een antwoord op worden gegeven. Na deze abstracte benadering kan aan de hand van MLG (paragraaf 3.5) een antwoord worden gegeven op de vraag wie de transitie kan vormgeven. In het verleden werden beslissingen top-down opgelegd via de rijksoverheid (huis van Thorbecke). Nu moeten lagere overheden wanneer dit mogelijk is zelf wat ondernemen. Samenwerking hierbij is nodig tussen zowel de overheid als de marktpartijen. De landelijke overheid gaat zich niet intensief bemoeien met zonne-energie. Maar zij heeft wel gesteld dat zon onderdeel van de mix is. Bij burgers komen de initiatieven langzaam op, maar zij wachten op beleid van de overheid. Op provinciaal niveau kunnen deze 2 punten worden samengebracht en kan aan de hand van goed transitie management een bijdrage worden geleverd met zonne-energie aan de totale energietransitie van fossiele- naar duurzame energie.

### 3.4 Managementtransitie

De Nederlandse ‘moderne’ samenleving verandert steeds meer in een netwerk samenleving, met een groeiend aantal complexe problemen (Loorbach, 2007). Door deze verandering verminderd de macht van de centrale overheid om beslissingen top-down door te voeren, dit heeft geleid tot horizontaal gelaagde processen met meer verspreide specifieke beleidsvoering (onderdeel van MLG) (Hooghe & Marks, 2001). In de Westerse samenleving worden hierdoor beslissingen in toenemende mate met een grote diversiteit aan actoren genomen. De interactie tussen de actoren in netwerken zorgt voor maatschappelijke consensus en ondersteuning van het beleid wat zeer belangrijk is. Door de vele complexe onderwerpen waaronder het energievraagstuk kunnen deze duurzame ontwikkelingen niet worden gepland en komen ze ook niet vanzelf tot stand (Loorbach, 2010). Er lijkt nu een toenemende mate van consensus te zijn over de mate waarin top-down beleidsvoeringen en een vrije markt benadering de oplossing kunnen bieden voor deze complexe problemen. Om de samenleving richting een meer duurzame maatschappij te bewegen heb je beide benaderingen nodig. Om de juiste richting op te gaan wordt gezocht naar een nieuwe vorm van governance, één die meer richting geeft en een nieuw evenwicht schept tussen: overheid, markt en maatschappij (Héritier, 1999).

De samenleving op zichzelf is complexer geworden op 3 belangrijke punten: 1) de samenleving op zichzelf, 2) de problemen waarmee wij vandaag de dag moeten omgaan en 3) het niveau waarmee we met deze problemen omgaan. Onderwerpen als, economische en demografische groei, internationalisatie, technologische ontwikkelingen en individualisatie hebben geleid tot de opkomst van de netwerksamenleving zoals wij die nu kennen. Een oplossing om deze complexe netwerksamenleving te begrijpen komt van het systeemdenken<sup>3</sup>. Systeemdenken wordt gelinkt met het evolutie en co-evolutie principe. Door middel van systeemdenken kunnen de complexe samenleving en de beleidscomplexiteit worden begrepen omdat het geheel wordt gekeken en niet naar alle aspecten apart (Loorbach, 2010). Bij het co-evolutie perspectief geven de samenleving en beleid elkaar vorm, ze kunnen niet zonder elkaar dit kan worden gezien als elkaar versterkende evolutie (Kemp, 2010).

Een voorbeeld van een co-evolutie bij de mens is die van biologische en culturele evolutie. Doordat mensen talen gingen beheersen en werktuigen gingen hanteren werd het hersenvolume groter, waardoor de culturele ontwikkeling werd versneld. Hierdoor hebben wij ons ontwikkeld tot de mensen zoals wij nu zijn met al onze kennis en kunde.

Door deze benadering van managen kan transitie management worden gezien als een onderdeel van MLG. Door de gelaagde processen, (ieder op z'n eigen niveau) kan door transitie management toe te passen een co-evolutie proces ontstaan waarbij alle actoren gebaat zijn.

Een transitie bestaat uit 3 basis elementen volgens (Loorbach, 2007).

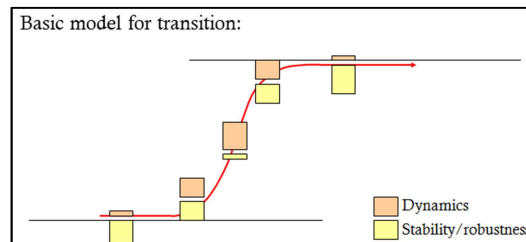
- De eerste stap is het sturen naar een samenleving met een visie. Ontwikkelingen worden in een beginstadium opgepakt en door: instituties, de markt en kennisinstellingen ontwikkeld door middel van co-evolutie tot alternatieven. De markt is stabiel en er is weinig dynamiek (figuur 5)
- De tweede stap binnen de transitie is het experimenteren met de alternatieven in niche markten<sup>4</sup>. Door een doorlopend leerproces en re-evolutie verandert de visie, en begeleid een diepere institutionele verandering. Groei van de nieuwe technologie is het grootste wanneer de gevestigde systemen onder druk komen te staan en de prestaties van deze systemen niet voldoen aan de behoefte van de mensen. De transitie moet worden ondersteund met beleid om

---

<sup>3</sup> Systeemdenken: is een benadering waarbij het overzicht wordt behouden, in plaats van op afzonderlijke onderdelen te concentreren zonder te overwegen welke rol deze delen in het groter geheel spelen.

<sup>4</sup> Niche markten: een klein afgebakend deel van een markt met specifieke producten en diensten.

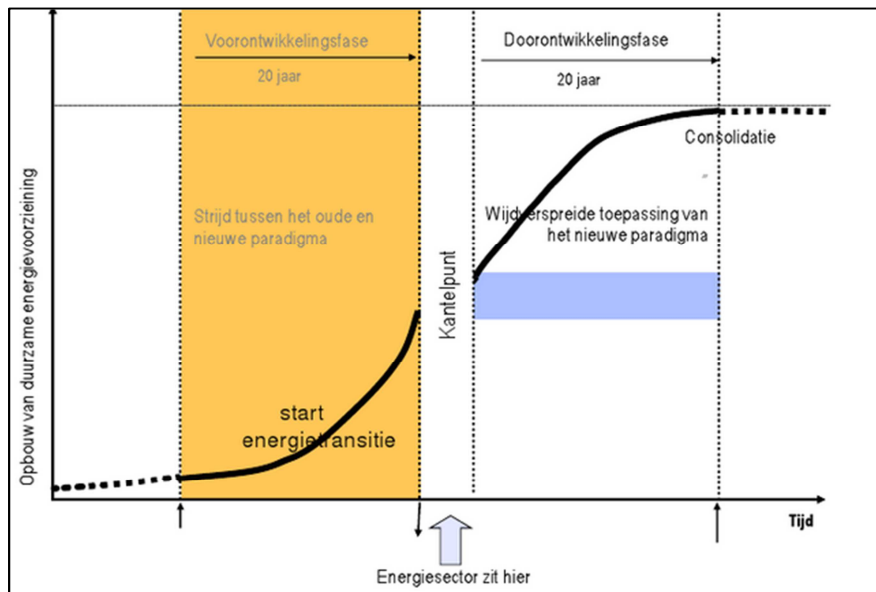
bij mogelijk succes binnen niche-experimenten verder uit te bereiden. In deze periode is er veel onstabieleit, het is een dynamisch proces waarbij ontwikkelingen mislukken en doorbraken plaatsvinden. Om een transitie plaats te laten vinden is deze periode van belang om alle opties te analyseren en de beste opties door te ontwikkelen (figuur 5).



Figuur 5: De S-curve van transitie (De Roo, 2011)

- Als laatste moet een gezamenlijke aanpak ontstaan om de transitie tot stand te laten komen. Door het creëren van diversiteit en adaptieve mogelijkheden ontstaan mogelijkheden voor verschillende toepassingen zodat een breed publiek, gebruik kan maken van de nieuwe mogelijkheden. Binnen een transitieproces staan innovatie en onderwijs centraal. Hierbij zijn o.a. acceptatie, betaalbaarheid en gemak ook van belang. Bij dit proces wordt de dynamiek verkleind en komt er weer meer stabiliteit in de markt (figuur 5).

Deze transitie voltrekt zich niet van de een op de andere dag, de complexiteit zoals hierboven beschreven zorgt voor lange doorlooptijden, tot wel 20 jaar per fase.



Figuur 6: S-curve van de energietransitie (Rotmans, 2011)

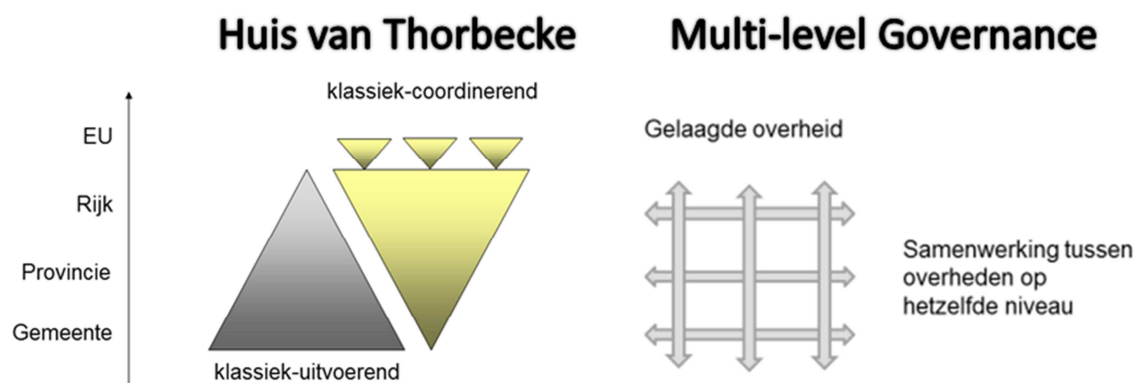
Bijvoorbeeld bij de transitie naar een co2 neutrale economie zijn naast innovatie ook milieu heffingen en co2 reductie maatregelen nodig volgens Ekins & Bleischwitz.

De transitie zoals hierboven is omschreven is een poging tot inbraak in de gebruikte systemen, handelingen, patronen en denkwijzen. De gangbare wijze waarop de samenleving omgaat met het oplossen van problemen houdt onvoldoende rekening met de complexiteit en samenhang tussen economische groei, ecologische kwaliteit en welzijn. Het oplossen van problemen op een meer duurzame wijze vraagt dan ook om het "doorbreken van het gangbare" (Loeber, 2003).

### 3.5 Multi-level Governance

Bij de transitie naar een 3<sup>de</sup> generatie energielandschappen moet, vanwege de grote ruimtelijke en economische impact een transitie op het gebied van beleid en management plaatsvinden om de transitie te doen slagen. De 2<sup>de</sup> generatie energielandschappen wordt vooral gekenmerkt door centrale aansturing. De Rijksoverheid geeft concessies uit voor de olie en gaswinning, daarnaast stelt de overheid wet- en regelgeving op zoals de energiebelasting. De fysieke elektriciteitsstromen volgen ook de weg van centrale opwekking naar decentraal gebruik. Bij een transitie naar een 3<sup>de</sup> generatie energielandschappen worden deze centrale activiteiten deels vervangen door decentrale activiteiten (zonnepanelen, bio vergisting en wkk's), hierdoor ontstaat een spanningsveld in de wet- en regelgeving en de opbouw van het Nederlandse politieke stelsel.

De Nederlandse wet- en regelgeving is nog altijd gestoeld op het Huis van Thorbecke. Het huis van Thorbecke stamt uit 1848 en is vernoemd naar Johan Rudolph Thorbecke grondlegger van de Nederlandse parlementaire democratie. Het huis van Thorbecke houdt in dat Nederland ingericht is op basis van 3 territoriale bestuurslagen, het Rijk, de provincie en de gemeenten. Hierbij ligt de bestuurlijk-politieke macht bij het rijk en delegeert zij die naar: provincie, gemeenten en waterschappen (De Roo, 2011). Om de energietransitie naar een 3<sup>de</sup> generatie energielandschap (o.a. zonnepanelen en windmolens) vorm te geven en te implementeren moet zowel horizontaal als verticaal verandering van beleid worden ingevoerd ten opzichte van het Huis van Thorbecke. Deze veranderingen zijn noodzakelijk door de verschuiving van centrale opwekking en decentrale afname naar decentrale opwekking en afname. Door deze verandering moet ook het beleid hierop worden aangepast om de ontstane spanningsvelden in de wet- en regelgeving te doen verdwijnen. Overheidslagen moeten doen waar ze goed in zijn en sturing vanuit het Rijk is hierbij niet altijd nodig. De zogenoemde coördinerende overheid verdwijnt langzaam en lokale en regionale verbanden krijgen meer macht.



Figuur 7: Huis van Thorbecke tegenover Multi-level Governance

Met horizontale veranderingen worden de samenwerking tussen de regio's, gemeentes en private partijen bedoeld (v.b. SNN, Energy Valley, de DEAL Gemeenten en diverse PPS<sup>5</sup> constructies), met de verticale veranderingen worden de verbindingen tussen de verschillende overheidsniveaus bedoeld. Door de Multi-level Governance (MLG) benadering verandert het geordende beleid van het Huis van Thorbecke zoals weergegeven in figuur 7 naar een meer MLG benadering.

MLG is de positionering van de verschillende overheidsniveaus en de private sector ten opzichte van elkaar zowel op horizontaal als verticaal vlak. MLG speelt binnen de vorming van de Europese Unie, met de integratie van de 27 Europese landen een grote rol. Hoe moeten de autoriteiten worden georganiseerd binnen de Europese Unie? (samengesteld uit 27 Europese landen). Moet de wet- en regelgeving voor alle landen gelijk zijn of moet alleen voor homogene (gelijke) gebieden naar eenheid

<sup>5</sup> PPS: Publiek Private samenwerking, is een samenwerking tussen overheidspartijen en marktpartijen om samen tot oplossingen te komen.

in wet- en regelgeving worden gezocht? Door de hybride vorm van MLG kunnen hier antwoorden op worden gegeven, het combineert de voordelen van centraal en decentraal (Hooghe & Marks, 2003). MLG heeft als voordeel dat het versnippering van beleid door de vele territoriale grenzen tegen gaat (Lemos & Agrawal, 2006). Beleid wordt in homogene gebieden<sup>6</sup> van bovenaf opgelegd, bij heterogene gebieden<sup>7</sup> wordt naar beneden geschaald tot een homogeen gebied overblijft waar beleid op kan worden gevoerd. MLG streeft naar efficiëntie op homogene terreinen. Door één algemeen beleid te voeren is het makkelijk om bijvoorbeeld centraal belastingen te heffen, territoriale veiligheid te creëren en een betere marktuitwisseling te realiseren wanneer een homogeen gebied wordt aangehouden. De voordelen van centrale sturing in homogene gebieden kan vooral worden gevonden in de schaalgrote, rechtszekerheid en uitvoeringszekerheid (Hooghe & Marks, 2003). Decentraal kan specifiek beleid worden gevoerd in homogene gebieden met specifieke eigenschappen die niet toepasbaar zijn in gebieden met andere eigenschappen. Gericht beleid kan worden gevoerd door lagere overheid waar het van toepassing is, voorbeelden hiervan zijn wetgeving op beschermde gebieden en ruimtelijke inpassing van bijvoorbeeld zonnepanelen.

Echter een nadeel kan zijn dat één beleid centraal wordt opgelegd aan heterogene ecologische of territoriale systemen. Door de verschillen in de systemen kan beleid anders uitpakken in van elkaar verschillende gebieden. Sommige vraagstukken kunnen efficiënter decentraal worden behandelend (subsidiariteit) (Hooghe & Marks, 2003). Het subsidiariteitsbeginsel staat voor het doorschuiven van verantwoordelijkheden en taken naar het laagst mogelijke niveau waarop deze ter hand kunnen worden genomen (De Roo & Voogd, 2007). Kortom “centraal wat moet en decentraal wat kan” en om bestuurlijke drukte te voorkomen “je gaat erover of niet” bemoei je als overheidsniveau alleen met de vraagstukken waar je een toegevoegde waarden kan zijn. Obstakels moet je op je eigen niveau weghalen (Schultz van Haegen, 2010). MLG is dankzij haar hybride vorm uitermate geschikt om deze voordelen te versterken en de nadelen te voorkomen. Het voordeel van MLG ten opzichte van het Huis van Thorbecke is de schaal flexibiliteit (Hooghe & Marks, 2003). Hierdoor kan voor ieder thema worden bepaald, wat het homogene gebied is waar een eenduidig beleid op kan worden gevoerd. Nadeel hiervan is dat er kosten zijn voor de coördinatie van de verschillende gebieden. In ogenschouw moet worden genomen dat het aantal niveaus niet doorslaat en dat iedereen zijn verantwoordelijkheid moet nemen op het juiste schaalniveau.

De laatste jaren vindt er in Nederland al een verschuiving plaats van een gecentraliseerde overheid naar een liberale, markt georiënteerde en decentrale overheid. Daarnaast wordt gestreefd naar meer samenwerking tussen de overheden en private partijen op hetzelfde niveau wat resulteert in betere afstemming en efficiënter beleid. Het top-down beleid van de centrale overheid neemt af, steeds meer beleid wordt op lagere overheidsniveaus gemaakt (Loorbach, 2010).

MLG kan een oplossing bieden voor de complexiteit van bestaande infrastructuur, technologieën, contracten, belangen etc. die de energietransitie met zich mee brengt zoals besproken in paragraaf 3.3. Om een antwoord te geven op de vragen die zijn ontstaan in paragraaf 3.4 kan aan de hand van MLG een passend antwoord worden gevonden op de vraag welke overheid wat voor beleid moet voeren om de transitie te laten slagen. Door de theorie van de managementtransitie en de MLG benadering te combineren is een overgang nodig in de manier van managing van duurzame ontwikkelingen. Door het complexe vraagstuk en de manier waarop de Nederlandse Rijksoverheid (geen taak van de Rijksoverheid) en de burgers (weinig initiatieven en afwachtend) naar het vraagstuk kijken kan worden geconcludeerd dat de provincie en gemeenten het niveau is waar de veranderingen in gang kunnen worden gezet.

---

<sup>6</sup> Homogene gebieden: gelijke gebieden

<sup>7</sup> Heterogene gebieden: van elkaar verschillende gebieden

## 3.6 Internationaal beleid

De transitie van een 2<sup>de</sup>, naar een 3<sup>de</sup> generatie energielandschappen vindt niet alleen in Nederland plaats. De problematiek is niet plaatsgebonden, maar heeft wereldwijd gevolgen door o.a. globalisering en het feit dat klimaatproblemen zich verspreiden over lands- en continentale grenzen. Onder andere de Verenigde Naties, Europa en andere Continenten voeren beleid op het gebied van de klimaatverandering. Het beleid van de Verenigde Naties en Europa heeft ook gevolgen voor het Nederlandse beleid. Internationaal zijn doelstelling opgesteld in o.a. het Kyoto-protocol. Hierin staan doelstellingen beschreven die moeten worden behaald door de nationale overheden, zodat overal ter wereld ingezet wordt op verduurzaming van de samenleving en de energiehuishouding. Bij dit globale beleid wordt rekening gehouden met de economische toestand van de verschillende landen, om de economie niet onnodig tegen te werken. Opkomende economieën worden anders beoordeeld dan gearriveerde economieën. Ban Ki-moon, secretaris generaal van de Verenigde Naties, spreekt zijn zorgen uit over het huidige (fossiele) energiebeleid. Duurzame energie kan door decentrale opwekking een belangrijke tool zijn om de energiearmoede aan te pakken en de armste van deze wereld van de basisbehoefte energie te voorzien.

*“Eind oktober 2011 waren er op de wereld 7 miljard mensen. 1 op de 5 mensen heeft geen toegang tot de moderne stroomvoorziening. Zij gebruiken hout, kolen en mest om hun huizen te verwarmen en om eten te bereiden. Deze energie-armoede vertaalt zich in onmenselijke armoede. Daarom is het van belang dat voor iedereen ter wereld moderne duurzame energie beschikbaar is” (Ki-moon, 2011).*

### 3.6.1 Globaal

Energie armoede is een bedreiging voor het behalen van de millennium doelstellingen voor ontwikkelingen van de Verenigde Naties. Het weerhoudt de economische groei en het scheppen van werkgelegenheid. Tegelijkertijd moet er een transitie plaatsvinden naar schone energie om de verdere opwarming van de aarde te voorkomen en gevolgen voor het klimaat te verkleinen. Deze transitie naar duurzame energie kan niet worden gemist. De transitie is niet vrijblijvend, maar ontwikkelingslanden kunnen de kosten voor duurzame energie niet dragen en hebben economische groei hard nodig (Ki-moon, 2011). Samenwerking en afstemming tussen landen (rijk en arm) is van belang om zowel de economie als de duurzame energie te laten groeien en de klimaatveranderingen tegen te gaan in alle delen van de wereld.

In September 2011 zijn de VN met het initiatief “Sustainable Energy for All” begonnen. Dit initiatief moet bijdragen aan het mobiliseren van overheden, bedrijfsleven en het maatschappelijk veld voor duurzame energie voor iedereen (Ki-moon, 2011). De voor 2011 gevoerde strategie om uitstoot van broeikasgassen te verminderen leidt tot een win-lose scenario. Door zeer strengere eisen te stellen aan de uitstoot van schadelijke stoffen krijgen zwakkere economieën het zwaar. Gezien het belang van energie voor de wereldeconomie kan voor een win-win scenario voor het klimaat en de economie beter worden ingezet op een meer strategische focus: “Van de snelle vermindering van de uitstoot van broeikasgassen naar de snelle groei van duurzame energieopwekking” De sleutel tot succes is een snelle stijging van het aandeel duurzame energie “big push”. Investerings door zowel publieke als private partijen leiden tot een snelle kostendaling en technologische verbeteringen. Deze investeringen leiden tot een positieve spiraal van extra investeringen, economische groei, werkgelegenheid en energie zekerheid. Deze “big push” kan niet worden gerealiseerd door 1 land. De eerste 10 tot 15 jaar zal het nodig zijn om deze transitie financiering te garanderen en de prijs te subsidiëren. Deze strategie “the Global Green New Deal” moet nu worden toegepast (United Nations Department of Economic and Social Affairs, 2009).

Naast de Verenigde Naties houdt de International Energy Agency (IEA) zich bezig met energie. De IEA is opgericht in 1973 tijdens de olie crisis om landen te helpen met de coördinatie van de grote tekorten op de oliemarkt. De IEA is een adviesorgaan voor 28 landen op het gebied van betrouwbare, betaalbare



en duurzame energie en wisselt aan de hand van Implementing Agreements kennis uit over energiebesparing. De energievraagstukken hebben globaal aandacht nodig door de grote complexiteit en de grote verschillen in kennis, rijkdom, ontwikkeling en impact van klimaatproblemen over de wereld. De energievraagstukken worden gezien als een wereldwijde uitdaging die op alle niveaus, dus ook het hoogste niveau moet worden aangepakt.

### **3.6.2 Europees**

Naast het globale beleid is in Europa de noodzaak van duurzame energie ook doorgedrongen. Europa ziet de energieproblematiek als een van haar grootste uitdagingen. De stijgende prijzen en de groeiende afhankelijkheid van buitenlandse leveranciers brengt onze veiligheid en concurrentiepositie in gevaar. Naast deze economische gevolgen zijn de gevolgen voor het klimaat ook bedreigend. In de komende tien jaar zijn grote investeringen nodig om Europa's energie-installaties en -infrastructuur klaar te maken voor de toekomst (Europese Unie, sd).

De Europese Unie heeft zichzelf als doel gesteld, om in 2020 een totale energiemix van 20% duurzame energie uit hernieuwbare bronnen te halen. De strategie "Energie 2020" is een solide en ambitieus kader voor het Europese energiebeleid. Het bepaalt de prioriteiten en activiteiten voor de komende tien jaar (Europese Unie, sd).

Aan de hand van de routekaart voor hernieuwbare energie (Commissie van de Europese Gemeenschappen, 2007) richt Europa zich op:

- Het verbeteren van de interne markt door belemmeringen weg te halen, het verbeteren van de transparantie, de verspreiding van informatie en het verbeteren van de connectiesystemen.
- Maatregelen ter ondersteuning, stimulering en bevordering van hernieuwbare energiebronnen en het gebruik van hernieuwbare energiebronnen bij overheidsopdrachten.
- Samenwerking met de diverse partijen die bij de sector hernieuwbare energiebronnen betrokken zijn voor een betere integratie binnen het krachtennetwerk.
- Bevordering van de bestaande financieringsinstrumenten en instrumenten gericht op onderzoek en de verspreiding van kennis.
- Bewaking voor de inpassing van externe kosten van fossiele energie in de energieprijis, zodat fossiele energie opdraait voor haar eigen vervuiling.
- Implementatie van beschikbare instrumenten door nationale overheden om de ontwikkeling van hernieuwbare energiebronnen te stimuleren. (verlichting van administratieve lasten en betere planning)

Binnen de Europese Unie zijn diverse Agency's die zich bezig houden met duurzame energie. Voorbeelden hiervan zijn: Agency for the Cooperation of Energy Regulators (ACER) en The Executive Agency for Competitiveness & Innovation (EACI). Deze Agency's hebben weer diverse programma's waarmee wordt ingezet op duurzame energie. Ook Europees worden vele onderzoeken en stimuleringsprogramma's opgezet om de energietransitie vorm te geven.

### 3.7 Beleidsvelden in Nederland

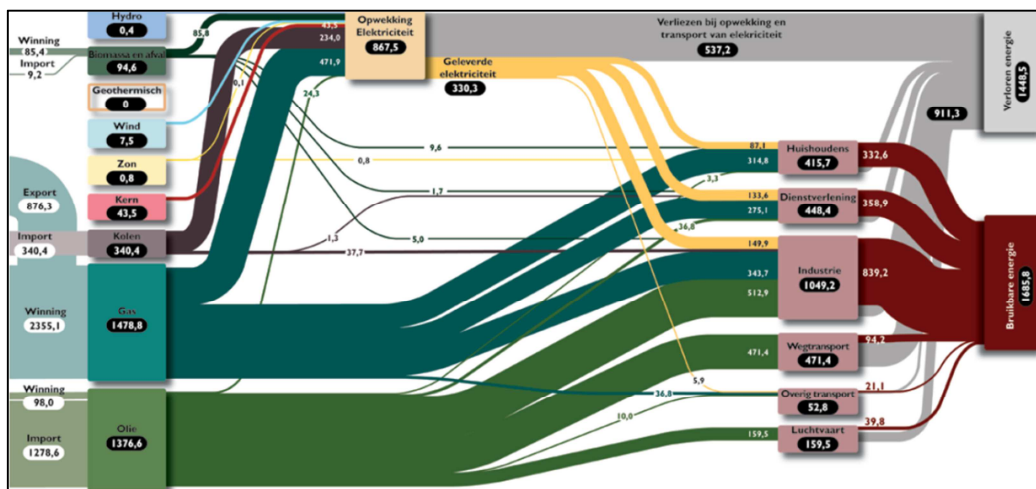
Net als op internationaal (globaal en Europees) niveau, is in Nederland het besef ontstaan dat een transitie naar duurzame energie noodzakelijk is (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2011). De argumenten voor deze transitie zijn ook hier de eindigheid van fossiele brandstoffen, de afhankelijkheid van buitenlandse leveranciers en de klimaatveranderingen. In april 2011 hebben Tweede Kamerleden Gerda Verburg (CDA) en Diederik Samson (PvdA) gezamenlijk gepleit voor een nationaal energieakkoord om langjarige energieafspraken te maken zodat wordt ingezet op betrouwbare duurzame energie (Energiegids.nl, 2011). Op Regionaal niveau bestond al een dergelijk akkoord voor de 3 Noordelijke Provincies: het Energieakkoord Noord-Nederland. Een vervolg op dit Energieakkoord Noord-Nederland is vormgegeven aan de hand van de Green Deal Noord-Nederland. Afspraken en beleid voor duurzame energie zijn zeer complex (paragraaf 3.3) door de raakvelden tussen de verschillende beleidsvelden.

#### 3.7.1 Energie

Het beleidsveld energie is van groot belang voor elke moderne samenleving en zo ook voor Nederland. Energie is de motor van de economie, zonder energie staat nagenoeg alles 'letterlijk' stil. Bij bijna alle dagelijkse handelingen is energie nodig. Het is dus van essentieel belang dat energie betrouwbaar, betaalbaar en voor iedereen toegankelijk is. Energie is dan ook een belangrijk thema in de Nederlandse politiek. De Energiekamer speelt als onderdeel van de Nederlandse Mededingingsautoriteit (NMa) een belangrijke rol en is adviseur van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie voor het beleid in de energiesector (Mededingingsautoriteit, 2012).

In januari 2009 had Europa net als in 2006 te maken met een energietekort. Nadat Rusland de gaskraan naar Oekraïne had dichtgedraaid, kwamen diverse Europese landen in de kou te zitten. Daarnaast hebben de oorlogen in het Midden-Oosten ook invloed gehad op de olieprijs.

Europa en dus ook Nederland is afhankelijk van instabiele gebieden (Rusland en het Midden-Oosten) als het aankomt op fossiele energie en deze gebieden kunnen hierdoor een grote invloed uitoefenen op onze economie (paragraaf 3.7.3) (Kolb, 2011). Daarnaast zijn er de problemen die ontstaan naar aanleiding van de klimaatsveranderingen (United Nations, 2009), zoals extreem weer en een verhoging van de zeespiegel door het smelten van de ijskappen en gletsjers. Als laatste, maar minstens zo belangrijk remt de hoge energieprijs de economische groei (Ministerie van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie, 2011). Daarom is het noodzakelijk om een stabiel duurzaam energienetwerk te hebben waarmee energie wordt opgewekt en getransporteerd, waar de buitenlandse (buiten Europa) invloed zo klein mogelijk is.



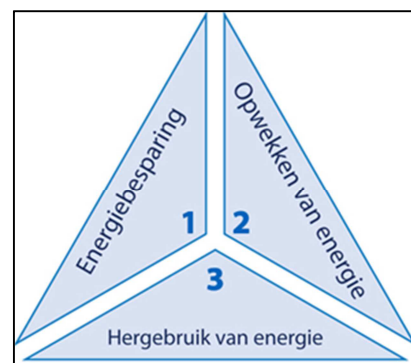
Figuur 8: Stroomschema energiemix Nederland in PJ (H+N+S Landschapsarchitecten, 2008)

Uit het figuur 7 is op te maken dat het huidige aandeel duurzame energie zeer gering is in het totale energieverbruik in Nederland 3,3%. Het aandeel duurzame energie binnen de elektriciteit is ook gering 10,8%, een groot deel van de elektriciteit wordt opgewekt uit de fossiele brandstoffen (gas 54,4%, kolen 27,0% en olie 2,8%) met een relatief hoge exergie<sup>8</sup>. De overige 5,0% wordt opgewekt uit kernenergie, een zeer discutabele energiebron na ongevallen bij de kerncentrale Three Mile Island in Amerika en Tsjernobyl in de voormalige Sovjet-Unie. Zeker na het meest recente kernongeval in Japan na de zeebeving op 11 maart 2011 wordt het aandeel kernenergie door diverse landen teruggeschroefd (Huenteler, et al., 2012). Daarnaast gaat veel van de opgewekte elektrische energie verloren door inefficiënt transport/opwekking 61,9% veel van deze energie gaat verloren in de vorm van warmte.

Nederland kan het zich niet permitteren om bepaalde energieopties uit te sluiten. Bij de energietransitie moet de hele mix aan beschikbare bronnen worden benut. Deze eerlijke kans wordt nu niet geboden. De Rijksoverheid steunt fossiele energie bijna een factor 4 meer dan duurzame energie. Fossiele energie wordt met 5,6 miljard gesteund, terwijl duurzame energie met 1,5 miljard wordt gesteund (Ecofys; CE Delft, 2011). De steun bestaat o.a. uit accijnsvrijstelling voor kerosine en scheepvaart, verlaagde gas- en elektriciteitstarieven voor grootverbruikers en vrijstelling van energiebelasting voor de energie-intensieve industrie (Provincie Friesland, 2012).

Om de totale energieketen duurzamer te maken wordt gebruik gemaakt van de term: Trias Energetica. De Trias Energetica stamt af van het begrip Trias Energica wat werd geïntroduceerd door E. Lysen in 1996, toen werkzaam bij Novem (voorganger van AgentschapNL). De strategie ‘Trias Energetica’ is verder uitgewerkt door de Delftse hoogleraar C. Duijvestein. Hierbij wordt aandacht besteed aan een verduurzaming van het energiegebruik/opwekking (figuur 9) (TriasEnergetica.com, sd).

1. Beperk de energievraag. Denk daarbij aan goed geïsoleerd en kierdichtbouwen, maar ook aan warmteterugwinning.
2. Gebruik duurzame energiebronnen. Voorbeelden hiervan zijn zonne-energie windkracht, bio vergisting en warmte van de zon en omgevingswarmte (warmte uit de bodem, de lucht of het water).
3. Gebruik eindige energiebronnen zo efficiënt mogelijk. Kies efficiënte, energiezuinige installaties zoals: warmte koude opslag en restwarmte.



Figuur 9: Trias-Energetica (SenterNovem, 2009)

Door middel van deze aanpak wordt de hele energieketen duurzamer gemaakt. De stappen uit figuur 9 zijn:

De 1<sup>ste</sup> stap waarmee kan worden ingezet op een duurzamere samenleving is de vermindering van het verbruik van energie. Dit is de eerste winst bij een verduurzaming van de samenleving. Wanneer de vraag afneemt hoeft er minder energie opgewekt te worden en wordt de vervuiling vermindert.

Als we naar stap 2 kijken (gebruik maken van duurzame energiebronnen) wil Nederland door middel van het maken van een mix diverse duurzame energiebronnen komen tot een duurzame energieopwekking. Naast deze duurzame energieopwekking blijven fossiele energiebronnen een rol spelen binnen de energievoorziening van Nederland (Ministerie van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie, 2011).

<sup>8</sup> Exergie: is de kwaliteit van de energie. Gas is bijvoorbeeld zeer hoog energetisch, geothermisch water is energetisch van lagere waarden omdat hier minder hoge temperaturen kunnen worden bereikt.

Bij stap 3 komt het onderbelichte begrip exergie aan het licht. De kwaliteit van energie moet benut worden waar die het meeste rendement oplevert. Het verbranden van hoog-exegetisch aardgas om ruimtes te verwarmen tot een aangename twintig graden Celsius levert zeer lage exergie-efficiëntie op (TU Delft, 1997). Lokaal liggen kansen om met behulp van bijvoorbeeld warmtenetten gebruik te maken van restwarmte, omgevingswarmte, of bijvoorbeeld geothermie. Hierdoor wordt het verlies van energie met een hoge exergie teruggedrongen. Ruimtelijke variabelen, als afstanden, dichtheden, omvang van functies en multifunctionaliteit van een gebied spelen een belangrijke rol bij het op een efficiënte manier inpassen van warmte- en koudenetten in lokale energiesystemen (Van Kann & de Roo, 2009).

### 3.7.2 Ruimte

Naar aanleiding van de energietransitie zoals behandeld in paragraaf 3.7.1 vindt er wederom een transitie in het ruimtegebruik plaats. Bij de energietransitie van fossiele energie naar duurzame energie hoort een ander ruimtelijk landschap, een 3<sup>de</sup> generatie energielandschap (Noorman & de Roo, 2011). Fossiele energiebronnen komen voornamelijk uit de ondergrond terwijl duurzame energiebronnen voornamelijk bovengronds hun energie oogsten. Windmolens, zonnepaneelvelden en vergistingscentrales worden in de open ruimte gerealiseerd, waardoor ze zichtbaar en storend kunnen zijn. Een transitie naar duurzame energie heeft hoe dan ook een grote impact op de ruimte om ons heen. De vraag die naar aanleiding hiervan gesteld kan worden is, “is het erg dat duurzame energie een grote ruimtelijke impact heeft?” Het antwoord op deze vraag hangt niet alleen af van het schaalniveau, inpassing, plaats en zichtbaarheid van de impact, maar heeft ook te maken met persoonlijke eigenschappen als gevoel, belang en cultuur (Devine-Wright, 2011). Een voorbeeld hiervan is de weerstand tegen moderne windmolens, terwijl in het verleden ook molens zijn gebouwd die wij tegenwoordig beschermen en als authentiek bestempelen (figuur 10). Het zogenaamde NIMBY effect speelt hierbij een rol, verder uitleg hierover later in deze paragraaf. Daarnaast is het van belang om onderscheid te maken tussen Nederland en bijvoorbeeld Amerika en Afrika als je praat over grootschalige duurzame energie. De ruimte in Nederland is schaars, elke postzegel aan oppervlakte is gepland en vastgelegd in bestemmingsplannen. Door de schaarste van ruimte kunnen snel conflicten over het gebruik van grond ontstaan.



Figuur 10: (links) erfgoed uit de 1ste generatie energielandschap (rechts) toekomstbeeld 3de generatie energielandschap.

Voorbeelden van impact op de ruimte zijn:

- Verlies van landbouwgronden;
- Verandering van omgevingskwaliteit (horizonvervuiling/verrijking, schaduwwerking en spiegeling);
- Verlies van leef kwaliteit (stank- en geluidsoverlast);
- Vrijkomen van gebied en gronden van de 2<sup>de</sup> generatie energielandschappen;
- Verandering in de ondergrondse infrastructuur.

Een voorbeeld van de impact van een duurzaam energieproject op de ruimte is Windpark N33. Dit windpark staat gepland aan weerszijden van de autoweg N33, tussen Veendam in het zuiden en de A7 in het Noorden (Windpark N33, 2012). Actiegroep Tegenwind N33 schudt de omwonende wakker met angstscenario's over waarde daling van huizen en geluidsoverlast (gezoef en gebrom) van windmolens langs de N33. Tegenwind N33 is niet tegen windenergie, maar wel tegen windenergie binnen een straal van 2km van woningen (Tegenwind N33, 2012).

Bij veel ruimtelijke projecten speelt het Not In My Back Yard (NIMBY) effect een grote rol. Wat betreft ruimtelijke veranderingen is de mens conservatief, veranderingen worden vaak niet geaccepteerd. Hattum (2008) pleit voor een paradigma switch (verandering van zienswijze) om de gestelde energiedoelstellingen te halen.

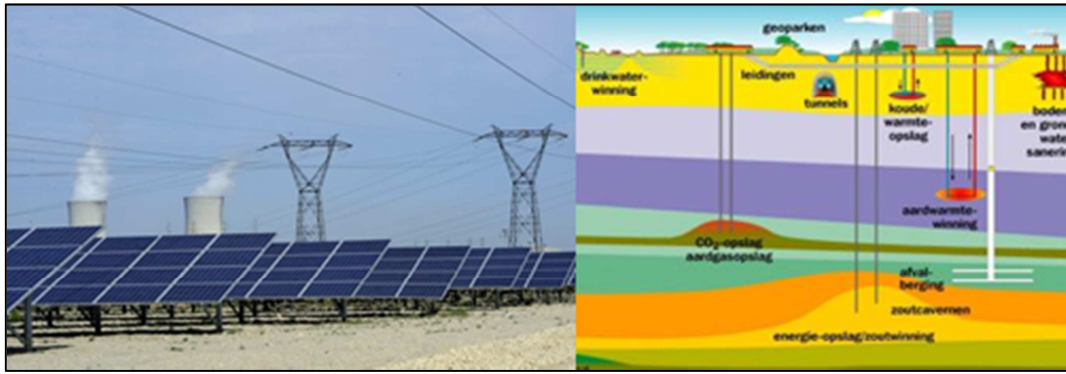
Om deze effecten zoveel mogelijk tegen te gaan, moet de implementatie op de juiste manier worden vormgegeven en om de weerstand zoveel mogelijk tegen te gaan moet de omgevingskwaliteit worden bewaakt. Vast staat dat het landschap zowel boven- als ondergronds naar een 3<sup>de</sup> generatie energielandschappen wordt getransformeerd. Het huidige uitzicht, veelal ontstaan bij de transitie naar een 1<sup>ste</sup> generatie energielandschappen veranderd. Om deze verandering tot stand te laten komen moet een juiste afweging of combinatie worden gemaakt tussen top-down en bottom-up beleid. Wanneer voor een bottom-up beleid wordt gekozen dan is het van groot belang dat het planvormingsproces op de juiste manier worde vormgegeven. Met de juiste aanpak en de juiste actoren om tafel kunnen win-win situaties voor alle partijen optreden. Het proces is belangrijker dan het eindproduct (De Jong, 2011). Wanneer top-down beleid wordt gevoerd, moet de overheid bepalen waar en wat er wordt gerealiseerd in het belang van Nederland. Vooral bij grootschalige ontwikkeling van duurzame energiebronnen is de impact te groot om het op een bottom-up manier voor elkaar te krijgen. Een combinatie en goede afweging voor de werkwijze zijn nodig om de verschillende duurzame energiebronnen te implementeren. Voor decentrale zonne-energie kan het beste worden gezocht naar een bottom-up methode gezien de lokale, persoonlijke impact van de zonnepanelen. Voor grootschalige opwekking ligt een meer top-down benadering voor de hand wanneer men hierop wil inzetten.

De ruimte is onder te verdelen in 2 type gebieden: het stedelijk en het landelijk gebied (figuur 11).



Figuur 11: Stedelijk gebied (links), landelijk gebied (rechts) in de provincie Groningen

Daarnaast vindt de transitie op 2 niveaus plaats: ondergronds en bovengronds (figuur 12).



Figuur 12: Bovengrond (links), ondergrond (rechts)

Voor de bovengrond bestaat een hele rits aan beleidsdocumenten, wetten en regels over de ruimtelijke inpassing. Voor de ondergrond is dit minder ontwikkeld. Onder andere door de transitie naar een 3<sup>de</sup> generatie energielandschappen en door de nieuwe mogelijkheden in de ondergrond zijn overheden genoodzaakt om beleid te voeren in de ondergrond. (Koopman, 2012) heeft in zijn masterscriptie “Duurzame Ontwikkeling met de Ondergrond” onderzoek gedaan naar het betrekken van de bodem binnen de ruimtelijke ordening. Ruimtelijk moet een onderbouwde keuze worden gemaakt om de transitie succesvol te maken. Degelijk beleid in zowel de boven- als de ondergrond is hiervoor nodig. Zeker nu de verschuiving van centrale opwekking en decentraal gebruik naar decentrale opwekking en gebruik van de grond komt, dienen de wetten en regels hieraan te worden aangepast. Optimaal zou zijn wanneer de regel- en wetgeving deze transitie ondersteund in plaats van de transitie volgen. Met andere woorden: ‘What needs to be in place’.

### 3.7.3 Economie

Het derde aspect wat een rol speelt in de energietransitie naast het energie en ruimte aspect is het economische aspect. Sinds de industriële revolutie, hebben geïndustrialiseerde landen een afhankelijkheid van fossiele energie ontwikkeld om economische groei te bewerkstelligen. Ook vandaag de dag zijn we nog steeds afhankelijk van fossiele energie (Pinkse & van den Buuse, 2012). Een transitie van fossiele- naar duurzame energie heeft dan ook gevolgen voor de gehele economie, zowel op macro-, meso- als microniveau vinden verschuivingen van belangen, geldstromen en macht plaats. Door efficiëntere technieken en de prijsstijging van fossiele energie wordt onder bepaalde omstandigheden de opwekking van duurzame energie concurrent met fossiele energie.

De energiesector verandert langzaam in een technologiesector. Conventionele energiebedrijven verliezen terrein ten opzichte van nieuwe technologiebedrijven zoals: Sol focus en Controsolar. De monopoly positie van de conventionele energiebedrijven gaat verloren, dit komt onder andere omdat duurzame energiebronnen zoals zon- en windenergie voor iedereen gratis toegankelijk is, het moet alleen nog worden geogst. Dat kunnen particulieren nu zelf door middel van o.a. zonnepanelen, windmolenparticipaties en duurzame energiecorporaties als Grunneger power. De fossiele energie economie zal veranderen, hierbij ontstaan kansen, maar ook bedreigingen voor de economie (van Hattum, 2008). Door deze veranderingen binnen de economie en de verandering van centrale opwekking en decentrale levering naar een mix van centrale/decentrale opwekking naar decentrale levering, dient ook het institutionele landschap te veranderen (paragraaf 3.5). Er moet ander beleid, regel- en wetgeving worden gevoerd en verhoudingen tussen partijen veranderen binnen het beleidsveld economie. Consumenten kunnen producenten worden, waar de wet- en regelgeving op moet worden aangepast. Bij meer decentrale opwekking van de energie moeten bestemmingsplannen, contractvormen en bouwregels worden aangepast aan deze nieuwe vorm van energieopwekking (decentraal opwekken en afnemen) mogelijk te maken. Bij het beleidsthema economie draait het dus ook om ‘What needs to be in place’ voordat een transitie gaat lopen.

Om de impact van de energietransitie op de economie in beeld te brengen wordt gebruik gemaakt van de drie niveaus binnen de economie, macro, meso en micro. Op alle drie de niveaus vinden verplaatsingen van belangen, financiële stromen en macht plaats tijdens deze energietransitie. De mate van deze verplaatsing hangt samen met de snelheid en de manier waarop de transitie plaats vindt.

#### Macroniveau:

Het hoogste niveau waarop je in Nederland naar de economie kan kijken is het Macroniveau. Hier hebben we het over de totale Nederlandse economie. Indicatoren voor de macro-economie zijn: het bruto binnenlands product, de werkgelegenheid, de consumptie, de investeringen en de handel met het buitenland.

#### Mesoniveau:

Een stap lager spreken we over mesoniveau, hierbij gaat het om de economie binnen: groepen bedrijven, bedrijf sectoren en bedrijfstakken.

#### Microniveau:

Het laagste niveau waarmee je naar de economie kan kijken is persoonlijk, per huishouden of per onderneming. Dit niveau wordt ook wel microniveau genoemd. Gegevens over deze groepen worden door het C.B.S. bijgehouden.

In paragraaf 4.3 wordt verder ingegaan wat de effecten van zonne-energie binnen de transitie kunnen zijn voor deze 3 niveaus.

### **3.8 Conclusie**

De veranderingen in de beleidsvelden energie, ruimte en economie (paragraaf 3.7) en de complexiteit van het vraagstuk (paragraaf 3.3), leiden naar een andere inrichting van het institutionele landschap. Hoe moeten de betrokken partijen zich opstellen? En wie is waar verantwoordelijk voor? Het antwoord op deze vragen is belangrijk om invulling te geven aan het institutionele landschap wat betrekking heeft op duurzame energie. Transitie management en MLG kunnen een transitie ondersteunen en bieden handvatten om deze vragen te beantwoorden.

Vanuit het Transitie management wordt duidelijk dat samenwerking nodig is tussen overheid en marktpartijen. De landelijke overheid gaat zich niet intensief bemoeien met zonne-energie. Maar zij heeft wel doelstellingen op het gebied van duurzame energie gesteld en dat zon onderdeel van de mix is. Bij particulieren komen de initiatieven langzaam op gang, maar zij wachten op beleid en daadkracht van de overheid. Op provinciaal niveau kunnen deze 2 punten worden samengebracht en kan aan de hand van goed transitie management een bijdrage worden geleverd aan de totale energietransitie van fossiele- naar duurzame energie.

De vraag die opdoemt naar aanleiding van voorgaande literatuur in dit hoofdstuk is:

**“Wat is de optimale manier van beleidsvoering en management voor zowel het economische, ruimtelijke en energie vraagstuk om tot een gedegen inpassing te komen van zonne-energie binnen het duurzame energievraagstuk in Noord-Nederland?”**

Om deze vraag te kunnen beantwoorden wordt in het volgende hoofdstuk beschreven wat de rol van zonne-energie kan zijn in de energietransitie op zowel ruimtelijk en economisch vlak in Nederland. Hierbij worden semigestructureerde persoonlijke interviews gebruikt ter verduidelijking en aanvulling.

## 4. Zonne-energie in de praktijk

### 4.1 Introductie

“het is eigenlijk vreemd dat we niet-duurzame energie nog steeds als optie zien aangezien we, zoals het woord al zegt op lange termijn hoe dan ook over moeten stappen op duurzame energie omdat de fossiele energiebronnen uitgeput raken” *I. Bouwman, KEMA.*

In dit hoofdstuk wordt onderzocht welke rol zonne-energie in de praktijk kan spelen zowel ruimtelijk als economisch binnen de duurzame energietransitie in Noord-Nederland. Hierbij wordt gebruik gemaakt van beleidstukken, interviews en de literatuur uit het vorige hoofdstuk. Door onder andere de technische vooruitgang van de zonnepanelen en de inzet op een duurzame energiemix door de Nederlandse overheid (Ministerie van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie, 2011) is onderzoek nodig naar wat de kansen voor zonne-energie zijn in Noord-Nederland.

In de praktijk hebben veel transities plaatsgevonden, bekende voorbeelden hiervan zijn, de transitie van kolen naar gas & olie en de transitie van de videoband naar de dvd. Over het algemeen kan worden gezegd dat een transitie kansrijk en succesvol is wanneer aan de 3 c's wordt voldaan: *Cleaner, Cheaper en Convenient*. Daarnaast is het belangrijk dat de maatschappij er in z'n geheel klaar voor is, zowel: economisch, juridisch, cultureel en maatschappelijk, met andere woorden “*what needs to be in place*” *G.J. Swaving, Provincie Groningen.*

Wat zijn specifiek voor zonne-energie de ruimtelijke impact en de economische consequenties in Noord-Nederland? Het huidige beleid in Nederland en de provincie Groningen wordt besproken om te bepalen waar we nu staan en welke maatregelen al worden genomen. Als laatste wordt Duitsland, (waar men al ver gevorderd is met de implementatie van zonne-energie) als casestudie behandeld om lessen te trekken voor Noord-Nederland op het gebied van beleid voor zonne-energie. Duitsland is een voorloper op het gebied van zonne-energie en qua geografische ligging ten opzicht van de zon vergelijkbaar met Nederland. Landen als Spanje en Noord-Afrika (waar zonne-energie ook veel aandacht krijgt) zijn niet te vergelijken op het gebied van straling en opwekkingsmethode met Noord-Nederland.



## 4.2 Ruimte

### 4.2.1 Impact en ruimtegebruik

Bij het realiseren van zonne-energie projecten speelt naast de systeemkeuze (hoofdstuk 2) ook een ruimtelijk vraagstuk. “Juist in Nederland waar de ruimte schaars is ook al is dit in het westen nog duidelijker dan in Noord-Nederland, heb je veel druk op de ruimte en het ruimtebeslag en zou je hier zuinig mee om moeten gaan” *W. Moorlag, Provincie Groningen*. Wat zijn de ruimtelijke consequenties voor Noord-Nederland wanneer zonne-energie groot-/kleinschalig wordt toegepast?

Opwekking van energie door middel van zonnepanelen heeft net als de meeste andere vormen van duurzame energie een grote ruimtelijke impact. “Het ruimtegebruik om een bepaalde hoeveelheid energie op te wekken, is voor duurzame energiebronnen vele malen groter dan voor fossiele energiebronnen” *W. Moorlag Provincie Groningen*. “Door de industriële/bouwkundige uitstraling en het glimmende oppervlak kunnen zonnepanelen al snel een ruimtelijk conflict opleveren” *A. Garrelts, Provincie Groningen*. Draagvlak en consensus voor deze ruimtelijke veranderingen is nodig om beslissingen snel door te kunnen voeren, “hierbij is de belevingscomponent bij burgers bepalend, schaal is misschien wel de belangrijkste component daarin. Wanneer je het gevoel hebt dat iets van jou is dan accepteer je het eerder” *A. Garrelts, Provincie Groningen*. Het draagvlak voor kleinschalige decentrale zonne-energie is aanwezig in de samenleving (Pasqualetti, 2011). Dit komt doordat decentrale opwekking met zonnepanelen: veilig, schoon, stil, goedkoop, betrouwbaar en bijna onzichtbaar is. Hiermee voldoet hij aan de 3 c's (clean, cheap, convenient). Kleinschalige zonne-energie kan worden geïntegreerd in gebouwen en constructies hierdoor is de ruimtelijke impact minimaal en is deze optie interessant voor particulier gebruik. “Het is de optelsom van veel kleintjes die het groot maken” *J. Stavenga, Provincie Friesland*.

Voor de energiebehoefte van het bedrijfsleven en de industrie moet worden gedacht aan grootschalige inpassing gezien het grote energieverbruik van deze branches. Hier zit gelijk een grote bottleneck, door het degressieve belastingstelsel op energiebelasting is energie in verhouding goedkoop voor grootverbruikers, waardoor in de meeste gevallen geen haalbare business-case kan worden opgesteld, hier wordt verder op ingegaan in hoofdstuk 4.3.3. “Ruimte is vaak niet de belemmerende factor bij grote bedrijven en organisaties” *D. van der Woerdt, Waterbedrijf Groningen & O. de Jong, Groningen Airport Eelde*.

“Wij hebben een behoorlijke partij dakoppervlak: installaties, kantoren en waterwingebieden” *D. van der Woerdt, Waterbedrijf Groningen*.

“bij Groningen Airport Eelde is mogelijk een groot open veld beschikbaar, daarnaast zijn er ook nog de daken op de kantoren en bedrijfsgebouwen op de Airport” *O. de Jong, Groningen Airport Eelde*.

Bedrijven geven aan dat energie opwekken niet hun corebusiness is. Een andere partij zal dus het initiatief moeten nemen om gebruik te maken van deze beschikbare ruimte, is een veel gehoorde opmerking in het bedrijfsleven.

“De ruimte die we zouden moeten gebruiken voor zonnepanelen bestaat voornamelijk uit de gebouwde omgeving. Er zijn nog voldoende geschikte daken over die we vol kunnen leggen, aan deze daken hebben we voorlopig nog wel genoeg” *P. Breithaupt, Grunneger Power*. “Door de grote druk op de ruimte in Nederland en de druk op de voedselschaarste wereldwijd is het onaanvaardbaar en ethisch niet verantwoord om vruchtbare agrarische grond te gebruiken voor enkel energieproductie” *A. Garrelts, Provincie Groningen*. “Net zoals bij woningbouw zou je gebruik kunnen maken van een SER-ladder, zo hou je rekening met het principe van zuinig ruimtegebruik, wat hoog in het vaandel van de provincie Groningen staat” *W. Moorlag, Provincie Groningen*. Op deze manier kunnen structuren in de ommelanden zoals de Steinkoeln (afvalberg) en dijken wel worden onderzocht als locatie voor

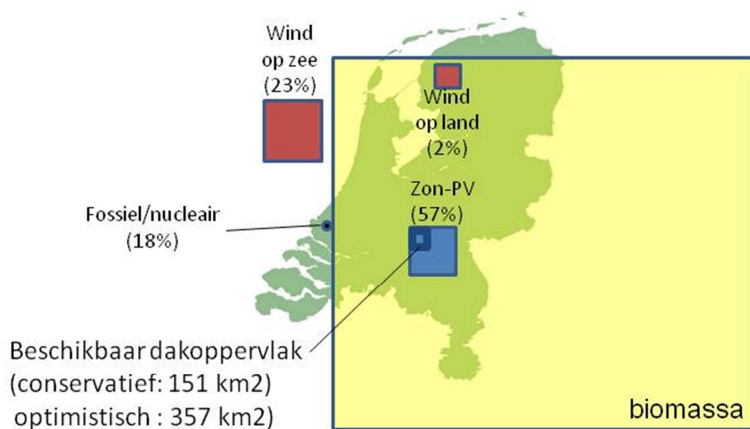
zonnepanelen. Deze structuren kunnen dienen als uithangbord en een accent leggen op de waardevolle omgeving. Hiervoor moeten zonneparken worden aangelegd, welke zichtbaar zijn. Het is van groot belang om de kwaliteit in de brede zin van het woord te bewaken: technische kwaliteit, maar ook esthetische kwaliteit. Systemen moeten goed werken en er goed uitzien, ook wanneer ze heel goedkoop worden (ECN, 2009).

Om aan de totale energiebehoefte van Nederland met zonne-energie te voldoen is een combinatie noodzakelijk van klein- & grootschalige zonne-energie over een groot deel van Nederland. Echter is dit niet realistisch en moet zon worden gezien als onderdeel van de mix. Technisch en ruimtelijk is het vrijwel onmogelijk om volledig afhankelijk te worden van zonne-energie en dit wil je ook niet gezien het feit dat zonne-energie aanbodvolgend is (het is er wanneer het er is en niet altijd wanneer je het nodig hebt). Zonne-energie is dus niet de totale oplossing voor het energievraagstuk, maar kan een deel van de oplossing zijn.

In de figuur 13 hieronder is weergegeven wat de ruimtelijke impact is wanneer Nederland in 2050 57% van haar energiebehoefte uit PV wil halen. Hierbij is uitgegaan van een 3x grotere energiebehoefte dan in het jaar 2008 en een energieopwekking van 11w/m2 van de zonnepanelen(120Wp/m2). In totaal is 2190 km<sup>2</sup> c.a. 6,4% landoppervlak van Nederland nodig.

### Duurzame energie – oppervlaktebeslag > 2050 II




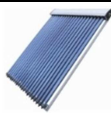
	km <sup>2</sup>	% NL grond
Wind land (4 GWi)	- 500	1,5
Windzee (24 GWi)	- 3318	(9,6)
Zon PV (270 GWi)	- 2190	6,4
Biomassa	- 109000	320



Procenten: inzet tbv de geraamde elektriciteitsvraag in 2050  
(380TWh/jaar = 1360 PJ/jaar = 63 kWh/p/d)

**Figuur 13: Visualisatie van het % grondoppervlak om aan de hand van een duurzame energiemix, energie op te wekken voor heel Nederland in 2050 (Hellinga, 2010)**

In onderstaande tabel 14 worden de verschillende soorten rendabele zonne-energie opwekkingssystemen vergeleken. Het benodigde oppervlak is berekend voor het totale aantal van 775.434 huishoudens in Noord-Nederland, met een gemiddeld verbruik per huishouden van 3500kWh per jaar (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2012).

Visualisering	Gemiddelde opbrengst kWh of Gj /m2	Gemiddelde kosten per kWh of Gj 2012	Kosten / MJ	Benodigd oppervlak voor Huishoudens Noord-Nederland
Mono kristallijne	Rendement +/- 15% <sup>1</sup>			
	150kWp/m2 128kWh/m2	€ 2,08/kWh <sup>2</sup>	€ 0,58	21,2 Km2
Poly kristallijne	Rendement +/- 12% <sup>1</sup>			
	120kWp/m2 102kWh/m2	€ 2,08/kWh <sup>2</sup>	€ 0,58	26,6 Km2
Dunne film techniek	Rendement +/- 6% <sup>3</sup>			
	60kWp/m2 51kWh/m2	€ 3,65/kWh <sup>5</sup>	€ 1,01	53,2 Km2
Zonneboiler				
	1,4 Gj/m2 <sup>4</sup>	€ 525,-/Gj <sup>4</sup>	€ 0,53	Voor eigen gebruik

Figuur 14: Impact van de diverse zonne-energiesystemen<sup>1</sup> (Zonnepanelen, 2012),<sup>2</sup> (Sunny City Home, 2012),<sup>3</sup> (Advisolar, 2012),<sup>4</sup> (Nefit, 2012),<sup>5</sup> (EcoXtra, 2012)

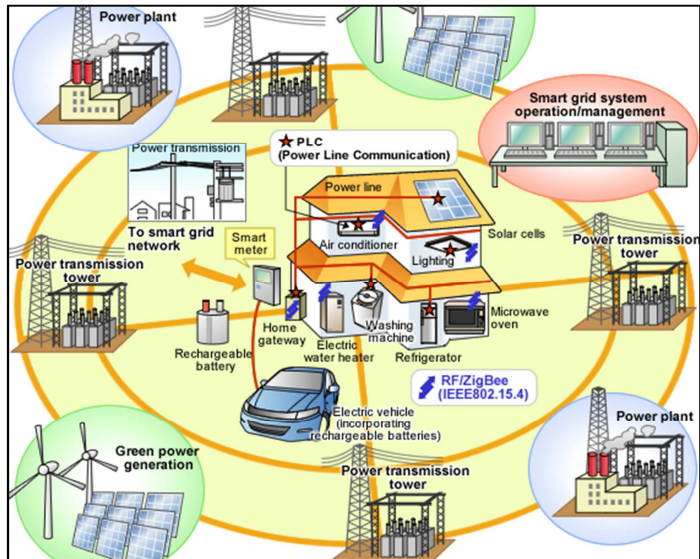
#### 4.2.2 Infrastructuur

Bij de transitie van fossiele energie naar duurzame energie, moeten er ook aanpassingen en investeringen worden gedaan aan de energie-infrastructuur. “De huidige infrastructuur is ingericht op centrale opwekking en decentrale levering van elektriciteit. Gas-, kolen- en kerncentrales leveren het overgrote deel van de energie (figuur 8). Via het hoogspanningsnetwerk van Tennet wordt de stroom naar de lokale netwerken van de lokale netbeheerders als o.a. Enexis, Stedin en Liander getransporteerd en vanuit daar wordt er geleverd aan de eindgebruiker. De centrales zijn vraagvolgend, dit houdt in dat ze leveren aan de hand van de vraag die ontstaat, hiervoor worden prognoses gebruikt en wordt een berekening gemaakt van de elektriciteitstransporten” *G. van der Lee, Tennet.*

Gezien het feit dat, duurzame energie van de wind en de zon niet op een continu niveau wordt geogst en dus aanbod volgend is, moet het net worden aangepast aan deze nieuwe soorten elektriciteitsleveringen. Daarbij komt ook nog eens dat de elektriciteit niet meer centraal wordt opgewekt en één richting op gaat (van centrale naar eindgebruiker). De elektriciteit kan ook decentraal worden opgewekt bij huishoudens die de energie op dat moment niet gebruiken. Dan lopen de elektrische stromen de andere kant op langs de transistors en meetstations.

Deze 2 ontwikkelingen hebben grote gevolgen voor de spanning en veiligheid op het elektriciteitsnet en de manier waarop het net gebruikt wordt. Om te voorkomen dat de huishoudelijke apparaten kapot gaan door deze schommelingen en lampen feller en zwakker gaan branden, moet de spanning op het net gelijkmatig zijn. Het elektriciteitsnet kan worden gezien als een grote koperen plaat waar vraag en aanbod in evenwicht moet zijn. Om zonne-energie op grote schaal (centraal en decentraal) op te kunnen wekken en effectief te kunnen gebruik en aan het elektriciteitsnet te kunnen leveren zijn aanpassingen aan de internationale, nationale, regionale en lokale infrastructuur nodig. Voorbeelden hiervan zijn smart grids en een geïntegreerde Europese infrastructuur (da Graca Carvalho, 2012).

“Smart grids (figuur 15) zijn: Infrastructuren voor elektriciteit, gas en warmte, waaraan ICT-systemen zijn toegevoegd voor het meten van energiestromen met toepassingen voor het aansturen en regelen van consumptie en productie van energie. Ze verzamelen informatie die wordt gebracht naar plaatsen waar deze verder verwerkt kan worden, zodat er ook communicatie mogelijk is met allerlei randapparatuur en toepassingen bij energiepartijen” (Huygen & Huitema, 2009).



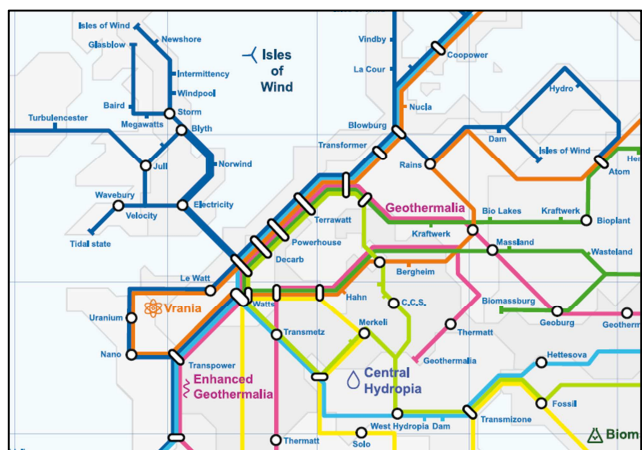
Figuur 15: Smart Grid concept (Renesas, sd)

Lokaal kunnen deze smart-grids de vraag naar elektriciteit reguleren zodat meer energie verbruikt gaat worden wanneer dit aanwezig is. “Daarnaast worden er diverse onderzoeken en proefopstellingen uitgevoerd door o.a. Enexis naar hoe het lokale net moet worden ontwikkeld om deze nieuwe ontwikkelingen aan te kunnen” E. Veldman, Enexis.

Voor een betrouwbare en efficiënte elektriciteitsvoorziening is een schakeling nodig tussen de verschillende soorten duurzame energiebronnen. Bronnen als zon, wind, geothermie, waterkracht en biomassa kunnen zo op grote schaal worden getransporteerd, waardoor de extreme schommelingen kleiner uitvallen dan wanneer de energie alleen decentraal kan worden gebruikt waar hij is opgewekt. (da Graca Carvalho, 2012). In de Roadmap 2050 wordt gepleit voor een dergelijk internationaal netwerk (figuur 16). Wanneer op een dergelijk netwerk wordt ingezet zijn er diverse uitdagingen en aandachtspunten die interessant zijn voor o.a. planologen. Bovengronds heeft het netwerk een grote impact op de ruimte, ondergronds lopen de kosten en het verlies op, wie betaald voor dit netwerk? Wetten, regels en belastingen moeten Europees worden georganiseerd en afgestemd. Daarnaast reist de vraag of het wenselijk is om energie door een land te transporteren zonder dat deze hier gebruikt wordt?

De afvoer van windenergie uit Duitsland zou voor een groot deel het makkelijkste via Nederland kunnen, is de Nederlandse burger bereid om hoogspanningsmasten te krijgen om windenergie af te voeren naar Frankrijk? G. van der Lee, Tennet.

Op het gebied van transport en opslag van energie vinden de komende tijd mogelijk belangrijke nieuwe ontwikkelingen plaats. Er vinden momenteel onderzoeken plaats naar o.a. nieuwe energiedragers buffering van overcapaciteit en andere prijsmechanisme om duurzame energiebronnen minder duur te maken. In paragraaf 4.3.2 en 4.4.1. wordt verder ingegaan op deze thema's.



Figuur 16: Internationaal netwerk voor duurzame elektriciteit (The Office for Metropolitan Architecture; European Climate Foundation, 2010)

## 4.3 Economie

### 4.3.1 Macro:

Door in te zetten op groen én groei in plaats van groen óf groei is de energietransitie, zoals besproken hoofdstuk in 3.6 goed voor de Nederlandse economie (Ministerie van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie, 2011). “Alle vormen van duurzame energie zijn een stimulans voor de Nederlandse economie. Het is positief voor de betalingsbalans van de B.V. Nederland en daarnaast ook nog positief voor diverse sectoren die het momenteel niet heel makkelijk hebben zoals de bouw en installatiebranche” *W. Moorlag, Provincie Groningen*. Door economische groei zal de vraag naar energie en materialen de komende jaren blijven stijgen. Aan de andere kant betekend economische groei ook de groei van technologie om efficiënter met energie en materialen om te gaan en afvalstoffen beter af te vangen. Deze ontwikkelingen gaan hand in hand (Treffers, et al., 2005).

Wanneer Nederland vooruitstrevend blijft op het energiegebied door middel van samenwerking tussen overheden, ondernemers en onderzoekers, blijft Nederland een onderscheidend energieland in alle opzichten van de trias energetica (paragraaf 3.7.1). “In de jaren 80 was Nederland een land dat voorop liep in de ontwikkelingen, we hebben het alleen nooit uit genut omdat er geen commerciële markt van is gemaakt” *P. Bierman, Scheuten Solar*. “We zijn goed in plannen maken en onderzoeken uitvoeren, maar in de toepassing lopen we achter. Andere landen doen dat wel en dat moet Nederland ook zo snel mogelijk gaan doen”. *P. Breithaupt, Grunneger Power*. “Wat betreft de kennis over zonnepanelen en gerelateerde producten moet Nederland inzetten op de nichemarkten maar alleen innovatie is niet genoeg om significant bij te dragen aan de economie” *P. Bierman, Scheuten Solar*. In de nichemarkten zijn nog doorbraken te verwachten en kunnen wij ons onderscheiden van de grote jongens in Azië. Kennisontwikkeling is belangrijk om bij te blijven en nieuwe markten aan te boren binnen de nog steeds groeiende PV-sector, deze kennis moet ook geïmplementeerd worden. Voorbeelden van kennis die wel wordt geïmplementeerd is het project PowerMatchingCity in Hoogkerk. Hierbij wordt veel aandacht getrokken van internationale media, wat goed is voor de positionering van Nederland op het gebied van energie en kennisontwikkeling.

De PV-sector is het afgelopen decennium mondiaal met gemiddeld 50% per jaar gegroeid. Binnen deze sector werken momenteel wereldwijd 500.000 mensen en wordt een omzet van 50 miljard euro gehaald. In 2010 werkte er in Nederland tussen de 2100-2500 mensen in de PV-sector met een omzet van 700 á 800 miljoen euro. Nederlandse machinebouwers hebben meer dan 5% van de mondiale omzet van 10 miljard euro op dit terrein en enkele bedrijven zijn marktleider in hun segment. Daarnaast is het kennisniveau en de technologiesector in Nederland zeer hoogwaardig, dit geeft mogelijkheden voor groei in de markt. In het “Innovatiecontract Energie” staat als doelstelling om de omzet toe te laten nemen naar 3 tot 5 miljard en 7.000 tot 12.500 banen in 2020. Ook na 2020 zijn er nog mogelijkheden voor verdere groei. (Topteam Energie, 2012)

Naast de relatief nieuwe PV-sector in Nederland is het gas en elektriciteitsnet al wel ver ontwikkeld. Noord-Nederland wil de gasrotonde van Europa zijn, waarbij ook wordt ingezet op Biogas. “Naar mate de wereld energieprijzen oploopt gaat de waarde van het Nederlandse aardgas omhoog, dit heeft positieve gevolgen voor de economie. Deze reserves staan als het ware op onze nationale balans en worden alleen maar meer waard” *P. Bergmeijer, Energy Valley*. Met de aardgasbaten zijn vanaf de jaren 60 de nationale begrotingen aangevuld. In totaal is sinds de ontdekking van de aardgasvelden bij Slochteren in 1959 ruim 211 miljard aan aardgasbaten de Nederlandse staatskas ingestroomd (NRC Handelsblad, 2009). Maar deze aardgasbaten zijn eindig, het wegvallen van deze baten heeft tot gevolg dat het Rijk haar inkomsten op een andere manier in stand moet houden, of haar uitgaven moet terugdringen. Nu worden de inkomsten in Den Haag geschot beheerd en geoptimaliseerd. “Om optimaal in te zetten op duurzaamheid, zou de hele som moeten worden meegenomen, niet enkel alle potjes optimaliseren” *A. Veenstra, Holland Solar*.

Naast de optimalisatie van de inkomsten voor het Rijk, is de verkapte subsidie op fossiele energie veel actoren binnen dit onderzoek een doorn in het oog. Zoals in paragraaf 3.7.1 staat beschreven wordt fossiele energie flink gesubsidieerd vanuit het Rijk. Om de verschillende branches een level playing field (gelijk speelveld) te bieden zouden deze subsidie moeten verdwijnen. Om een eerlijk speelveld te krijgen, waar duurzame energie kansen heeft, moet worden gekeken naar berekening van de vervuiling door fossiele brandstoffen. Wanneer de kosten voor de vervuiling in kaart worden gebracht valt de rekensom voor duurzame energie veel voordeliger uit dan nu het geval is. Subsidies, op de manier waarop ze nu worden verstrekt worden door nagenoeg alle actoren als negatief ervaren. “Voornamelijk op Mesoniveau ontstaat een kunstmatige markt met hoge pieken en dalen in vraag en aanbod” A. Veenstra, *Holland Solar*.

Wanneer onvoldoende ingezet wordt op een transitie naar duurzame energie, ontstaat er bij het opraken van het aardgas een gat in de energievoorziening van Nederland. Energie moet dan geïmporteerd worden tegen hoge prijzen, daarnaast moet de kennis ook worden ingekocht wanneer die niet aanwezig is. Naast deze financiële tegenvallers, gaan de belastinginkomsten en btw inkomsten op de energie ook omlaag door decentrale eigen energieopwekking, dit zijn allemaal negatieve gevolgen voor de B.V. Nederland. “Duurzame energie is de fase van idealisme en symboliek ontgroeid, het is big business geworden” W. Moorlag, *Provincie Groningen*. Voor de Macro economie is inzet op duurzame energiebronnen als zonne-energie op de lange termijn van groot belang. Door nu in te zetten op ontwikkelingen en uitrol van technieken als zonne-energie die rendabel zijn, levert dit winst op voor de B.V. Nederland.

#### **4.3.2 Meso:**

Op mesoniveau vinden eveneens verschuivingen plaats binnen verschillende sectoren. Zonne-energie moet in een breed kader worden geplaatst volgens de geïnterviewde partijen. Wanneer je kijkt naar de betrokken branches zijn er positieve signalen te verwachten vanuit de installateursbranche tot en met de toeleveranciers, machinebouwers en de neven bouwactiviteiten. Daarnaast kunnen nieuwe branches ontstaan op het gebied van decentrale energie. Nieuwe diensten gekoppeld aan smart grids en intelligente systemen komen op om effectiever gebruik te maken van de zonne-energie. Daarnaast kan een markt voor tweedehands producten ontstaan wanneer de zonnepanelen branche volwassen is. De ontwikkeling en installatie van deze netwerken kunnen worden uitgevoerd door het Midden en Klein Bedrijf (MKB).

“Bij de mobiele telefonie zie je een zelfde soort trend: voor de smart Phone komen allerlei apps met diensten die veel verder gaan dan de oorspronkelijke functie van de telefoon” I. Bouwman, KEMA.

“Ook vanuit de bancaire sector is de energietransitie interessant. Bij de overgang van fossiele energie naar duurzame energie die zelf opgewekt is, ga je variabele lasten vervangen door een kapitaallast en is het een kwestie van slim omgaan met de financiering” P. Bergmeijer, *Energy Valley*. Samenwerking tussen de overheid en de bancaire sector is een uitgelezen mogelijkheid om het financiële plaatje rond te krijgen. Hierbij kan worden gedacht aan garantstellingen, White-label organisaties, leaseconstructies, resolverende fondsen en bruto-netto loon constructies.

Voor de grootverbruikers van elektrische energie in Nederland is nog geen goede business-case te maken voor zonne-energie. Dit heeft te maken met het degressieve energiebelastingstelsel (figuur 17) in Nederland, waardoor grootverbruikers relatief goedkoop energie inkopen. De energiebelasting is in eerste instantie ingevoerd om gebruikers te stimuleren zuinig en bewust om te gaan met energie (De Rijksoverheid, 2012). Met andere woorden, deze wetgeving zou duurzame energie en zuinig energiegebruik moeten stimuleren. Door de huidige toepassing van de energiebelasting worden deze doelen niet behaald. “De energiebelasting is een Europese richtlijn, waar Nederland in moet gaan bewegen” A. Veenstra, *Holland Solar*.

Wanneer het belasten van energie anders wordt vormgegeven bijvoorbeeld door het belasten van de uitstoot van CO<sub>2</sub> kan dit consequenties hebben voor grootverbruikers, echter is het de vraag of een aantrekkelijke energieprijs een belangrijke vestigingseis is bij grote bedrijven. Het Nederlandse MKB kan veel baat hebben bij een eerlijkere belasting op de energie. “Nederland moet het ook hebben van het MKB” A. Veenstra, *Holland Solar*. De een zijn dood is een ander zijn brood.

Jaarafname (kWh)	Energiebelasting (€ct/kWh) excl.btw
0 – 10.000	11,40
10.001 – 50.000	4,15
50.001 – 10.000.000	1,10
> 10.000.000 niet zakelijk	0,10
>10.000.000 zakelijk	0,05

Figuur 17 Tarieven energiebelasting 2012 (De Rijksoverheid, 2012)

“Het stellen van milieunormen in de jaren 70 heeft geleid tot het verminderen en verdwijnen van milieubelastende economische activiteiten, maar heeft ook geleid tot nieuwe economische activiteiten. De milieusector is nu een florierende markt” W. Moorlag, *Provincie Groningen*.

De grote bedrijven, maar ook het MKB zijn de plaatsen waar dakoppervlak voorhanden is, vanuit dit oogpunt zijn zij een interessante partij. Wanneer dit echter grootverbruikers zijn, is de business-case niet rendabel. Daarnaast is het niet de corebusiness van deze bedrijven om duurzame energie op te wekken. Hiervoor zien ze liever een andere partij participeren die de kennis en financiële middelen al in huis heeft. Ze willen dus wel profiteren en meelifen op de zonne-energie, maar zien liever dat ze ontzorgd worden. De geïnterviewde partijen hebben aangegeven wel wat te zien in het beschikbaar stellen c.q. verhuren van grond voor de B.V. Nederland. Uit onderzoek van de Economisch Instituut voor het Midden- en Kleinbedrijf (EIM) blijkt dat een derde van het midden- en kleinbedrijf belangstelling heeft voor duurzame energie, het merendeel van deze bedrijven heeft binnen de duurzame energie interesse in zonnecollectoren (Bertens & Snoei, 2012). Door samenwerkingen aan te gaan tussen overheden, ondernemers en kennisinstellingen (triple helix<sup>9</sup>) kunnen economische win-win situaties ontstaan. Het grootste probleem waar deze partijen tegenaan lopen is het feit dat het nu nog niet mogelijk is om collectief te salderen<sup>10</sup> (paragraaf 4.3.3)

“Wanneer wetgeving op het gebied van energie het toelaat om collectief te salderen, kunnen corporaties in Delfzijl in samenwerking met de ondernemers van onze Seaport elektriciteit winnen met panelen op de loodsen van de ondernemers” R. van Tuinen, *Groningen Seaports*.

“Bij nieuwe ontwikkelingen, zoals bij de ontwikkeling en uitrol van slimme netten met lokale energieopwekking in Nederland, is er behoefte aan proeftuinen en voorbeeldprojecten. Hierbij kijkt de rijksoverheid over de schouders mee, met de kennis die hierbij wordt opgedaan worden uiteindelijk nieuwe wetten en regels opgesteld” I. Bouwman, *KEMA*.

De bedreigingen op mesoniveau zijn vooral te vinden in de conventionele energie hoek volgens de geïnterviewde. Door de decentrale energieopwekking wordt de energievraag van de grote centrale energiebedrijven kleiner. De fossiele brandstoffen zijn eindig, de relatief moeilijk winbare fossiele brandstof is duur om te delven waardoor ze ten opzichte van duurzame energieopwekking onrendabel wordt. Hierdoor worden ook deze bedrijven gepusht om in te zetten op verduurzaming van hun productie, dit zie je nu ook gebeuren bij energiebedrijven als Eneco en Essent. Uiteindelijk vindt de transitie naar duurzame energie wel plaats, maar wanneer nu ingezet wordt op verduurzaming ontstaan in diverse branches economische kansen die niet gemist mogen worden, zeker niet in deze economisch moeilijke tijd. Voor het deel van de Meso economie wat zich bezig houdt met zonne-energie is inzet op zonne-energie een economische kans, welke eigenlijk niet gemist mag worden.

<sup>9</sup> Triple Helix: samenwerking tussen overheid, bedrijfsleven en kennisinstellingen ook wel de gouden driehoek genoemd.

<sup>10</sup> Collectief salderen: Het kosteloos verrekenen van de opbrengsten en de verbruiken van zonne-energie tussen partijen, waarbij gebruik wordt gemaakt van het elektriciteitsnet.

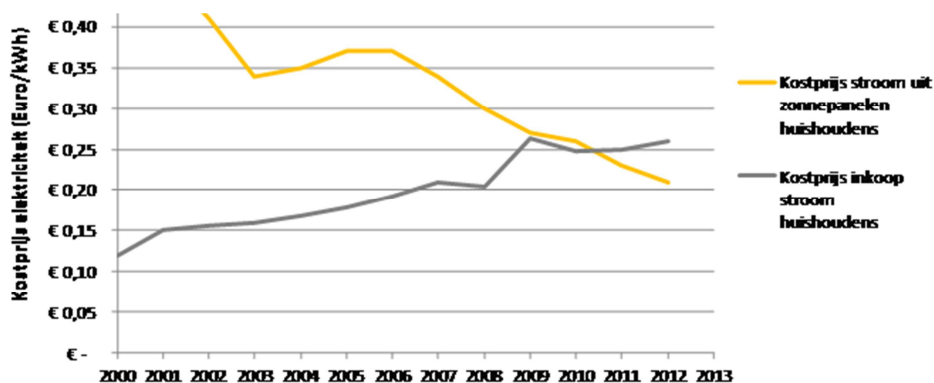
### 4.3.3 Micro:

Op microniveau zijn de economische aspecten bij een inzet op zonne-energie positief. De investeringskosten bij zonne-energie zijn voor particulieren binnen korte tijd ca. 6-7 jaar terugverdiend, terwijl de panelen een gemiddelde levensduur van ca. 25 jaar hebben (Met de zon, sd). Uit de interviews kan worden geconcludeerd dat deze investeringskosten vaak samen met het ontbreken van de bereidheid/kennis de grootste knelpunten zijn. Zoals in paragraaf 4.4.2. is besproken gaan we van vaste energielasten naar een kapitaalinjectie. Dit betekent een grote kostenpost in een keer. Echter zijn de risico's die je aangaat bij zo'n diepte investering laag (geldvoorelkaar.nl, 2012). De energiekosten lopen de laatste jaren gestaag op, waardoor de terugverdiëntijden significant korter zijn dan de levensduur van de investering (figuur 18). Voor particulieren een uitgelezen mogelijkheid om te besparen op de vaste kosten.

“De sleutel ligt bij de financiering” *P. Bergmeijer, Energy Valley.*

Daarnaast zijn er 3 prettige vooruitzichten voor particulieren.

- Je bent minder afhankelijk van de onvoorspelbare energieprijzen in de toekomst;
- Je gaat er in de loop van de tijd aan verdienen;
- Het gevoel wat je krijgt als je ziet dat je meter terugdraait als de zon schijnt.



Figuur 18: Ontwikkeling van de stroomprijs (in euro per kWh) die huishoudens betalen aan energiebedrijven in vergelijking tot de gemiddelde kostprijs van stroom van zonnepanelen inclusief alle bijkomende kosten zoals installatie en garanties (vredenburg, sd).

“Er moet nu worden ingezet op zonne-energie bij particulieren omdat het financieel kan, het sociaal is en het werkgelegenheid schept in economisch moeilijke tijden” *P. Breithaupt, Grunneger Power.*

Voornamelijk door de eerste twee hierboven genoemde vooruitzichten worden de maandelijkse lasten van de consument verlaagd. Hierdoor blijven er meer financiële middelen over voor andere investeringen. Dit is positief voor de Nederlandse economie. Het salderen wat kort is aangehaald in paragraaf 4.4.2 werkt voor particulieren goed tot 5000kWh. Het salderen voor particulieren betekent dat terug geleverde stroom wordt verrekend tegen dezelfde prijs met de afgenomen stroom op een ander tijdstip. Hierbij moet wel worden gesteld dat de stroom wordt opgewekt achter de eigen meter (zonnestroomproducenten.org, 2012).

Om deze micro economische ontwikkelingen te stimuleren en vorm te geven zijn de afgelopen jaren zogenaamde lokale duurzame energie bedrijven (LDEB's) ontstaan. Deze kleine energiebedrijven kunnen particulieren en het MKB ondersteunen en informeren over duurzame energie opwekking en gebruik. Zoals in paragraaf 3.7.3 staat vermeld kan geld worden verdiend aan duurzame energie, waardoor het interessant wordt voor zowel particulieren als het MKB. Een voorbeeld van een LDEB in Groningen is Grunneger Power. Grunneger Power is een energiecoöperatie voor de stad Groningen. Grunneger Power heeft als doelstelling om inwoners en organisaties in de gemeente Groningen in staat te stellen hun eigen duurzame energie op te wekken, individueel, maar vooral ook in samenwerking. Ze bevorderen lokaal opgewekte duurzame energie uit o.a. zon en wind (Grunneger Power, 2012).



Voor woningcorporaties Patrimonium en Nijestee die een deel van de bewoners huisvesten en daken beheren in Groningen geldt dat zij investeren in datgene waar hun euro het meeste waard is. Ook hierbij speelt de financiering een sleutelpositie. Door slimme financieringsconstructies te bedenken, zodat financieel rendement toe komt tot de mensen kan een stap naar zonne-energie worden gemaakt. “Subsidies zijn niet het juiste middel om zonnepanelen aan de man te brengen bij particulieren. Zonder subsidie kunnen de panelen binnen korte tijd worden terugverdiend, subsidies verstoren de markt en zorgen voor wantrouwen bij particulieren die zonnepanelen willen aanschaffen” *B. Horst, Nijestee*. Inzet op zonnepanelen is voor de micro-economie een goede stimulans. Wanneer creatief en slim wordt omgegaan met de financiering ligt hier een kans. In de volgende paragraaf wordt verder ingegaan op het overheidsbeleid m.b.t. subsidies.

“De huidige woningvoorraad en bij mogelijke nieuwbouw van woningbouwcorporatie Nijestee in Groningen wordt gewerkt volgens de stappen van de trias energetica. Hierbij wordt afgewogen wat de meest slimme investering is. Je kunt je geld maar 1 keer besteden, vooralsnog is het slimmer om extra te investeren in de schil (isolatie) dan in de techniek. De techniek verbeterd in de toekomst, de schil gaat nooit weg en blijft behouden”. *B. Horst, Nijestee*.

## 4.4 Nederlands beleid en wetgeving

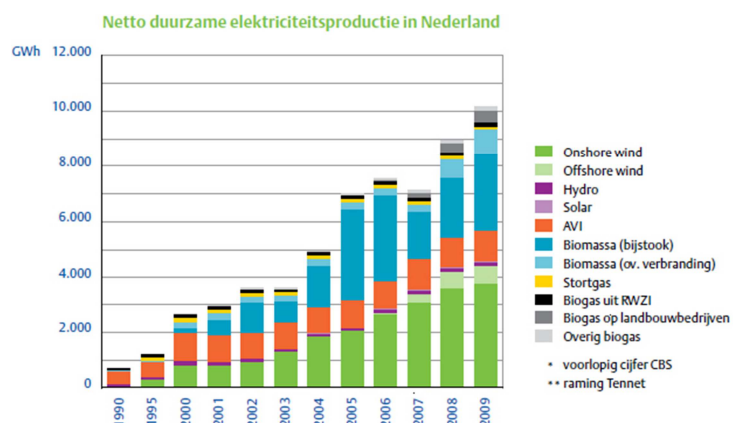
### 4.4.1 Rijksoverheid

Door de eindigheid van fossiele brandstof, de afhankelijkheid van buitenlandse leveranciers en de klimaatveranderingen is er een verandering ingetreden bij beleidsmakers in Nederland. Het besef dat er iets moet gebeuren lijkt langzaam voet op aarde te krijgen binnen de Rijksoverheid (figuur 19).

“Het zogenaamde poldermodel wat in Nederland ontstaan is de afgelopen jaren heeft ertoe geleid dat mensen afwachtend zijn. Men wacht tot de overheid wat onderneemt, hierdoor worden veel dingen doodgepraat” *P. Breithaupt, Grunneger Power*.

“De overheid moet zich opstellen als een ondernemend regisseur. Ondernemend en zich niet alleen maar bezighouden met regels, maar ook stimuleren, blokkades wegnemen, zowel juridisch als planologisch” *D. van der Woerdt, Waterbedrijf Groningen*.

Dit is een interessante ontwikkeling door de bottom-up processen en de betrokkenheid van het bedrijfsleven. De transitie-aanpak is een geleidelijk proces met het blik op de lange termijn. De overheid treedt op als procesmanager, en coördineert op strategisch niveau. De overheid controleert het proces maar geeft geen directe sturing. De overheid faciliteert kennisontwikkeling en veranderingen om het proces te optimaliseren (Kemp, 2010).



Figuur 19: Netto duurzame elektriciteitsproductie in Nederland (CBS, 2009)

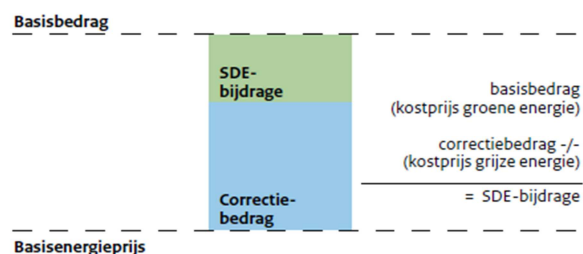
Naast Internationaal beleid en richtlijnen uit paragraaf 3.6 zijn er de Nederlandse wetten: de Elektriciteitswet 1998, de Gaswet uit 2000 en de Wet onafhankelijk netbeheer uit 2006, en in de nabije toekomst ook de Warmtewet, zijn allemaal wetten op het gebied van energie. Daarnaast is er de secundaire wetgeving (Nederlandse Mededingingsautoriteit, 2012).

Momenteel wordt er gewerkt aan een wetgevingsagenda STROOM (Verhagen, 2011). De wetgevingsagenda STROOM omvat een totale herziening van de Elektriciteits- en Gaswet, met als doel wetgeving die duidelijker en eenvoudiger is, met minder regeldruk voor bedrijven en minder lasten voor de overheid. Wetgeving die bovendien op inzichtelijke wijze is vormgegeven, gericht op de Europese wetgeving en die de transitie naar een duurzame energiehuishouding optimaal ondersteunt. Via de Linked-in groep Wetgevingsagenda STROOM probeert de overheid met bottom-up input een discussie op gang te brengen voor een breed gedragen wet.

Zoals in paragraaf 4.3.2/3 is besproken heeft de energiebelasting grote invloed op de ontwikkeling van duurzame energie waaronder zonnepanelen. Het Rijk heeft middels deze belastingen en wetgeving direct grote invloed op de energiebranche. Door het degressieve stelsel zoals besproken in paragraaf 4.3.2 is de afgenomen kWh voor grootverbruikers goedkoper dan voor particulieren. Wanneer de prijs voor kWh laag is, is het minder aantrekkelijk om je eigen energie op te gaan wekken. “De terugverdiertijden bij decentrale opwekking zijn dan te lang en het rendement te laag om een diepte investering te doen voor bedrijven” *S. Hamm, UMCG*.

Naast wetgeving zijn er ook diverse subsidie mogelijkheden. Door middel van de Stimulering Duurzame Energieproductie (SDE)-subsidie wil de Rijksoverheid de productie van duurzame energie stimuleren, waaronder zonne-energie >15kWh.

De SDE+ 2012 vergoedt het verschil in kostprijs tussen de duurzame en grijze energie voor een periode van 5, 12 of 15 jaar, afhankelijk van het kWh (figuur 20). De totale omvang van de subsidie is 1,7 miljard euro. De voorgaande SDE+ 2011 subsidie bleek zeer gewild en al op de eerste dag overtekend.



Figuur 20: De SDE-bijdrage (Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, 2012)

Een van de grootste problemen bij Rijkssubsidies is dat er een knipperlichtbeleid wordt gevoerd. Het ene kabinet voert een subsidie in en het andere kabinet schaft hem weer af. Daarnaast zijn deze subsidies ook niet structureel, hierdoor ontstaat een onstabiele markt van vraag en aanbod. “Er wordt geen eenduidig beleid gevoerd. De Rijksoverheid is op dit gebied dan ook volstrekt onbetrouwbaar” *A. Veenstra, Holland Solar*.

Waar in paragraaf 4.3.2 werd ingegaan op de gevolgen van een instabiel beleid op het gebied van subsidies voor het leveranciers en installateurs van zonnepanelen, zijn de huidige subsidies ook ongunstig voor particulieren en bedrijven. “Door het ontbreken van een visie zijn dit noodoplossingen en geen structurele oplossingen waar behoefte aan is in Nederland” *P. Bergmeijer, Energy Valley*.

“Visie: dit is onze lange termijn, daar gaan we aan werken, faciliterend werken en garanties ertegenaan gooien, zo zou de overheid moeten werken, anders is hij niks waard” *P. Bergmeijer, Energy Valley*.

Door een structurele oplossing te bieden, worden de onzekerheden voor het bedrijfsleven weggehaald. Daarbij in ogenschouw genomen dat geen steun/subsidie voor duurzame energie ook een structurele oplossing is. Het moet bedrijven en particulieren makkelijk worden gemaakt om in te zetten op zonne-energie. Vanuit Holland Solar wordt een lobby gevoerd naar de Rijksoverheid om wet- en regelgeving te vereenvoudigen. “Dit houdt in dat de wetgeving zou moet worden aangepast op decentrale levering want hoe je het ook wend of keert, er zal in de toekomst steeds meer decentraal worden opgewekt” *A. Veenstra, Holland Solar*.

#### 4.4.2 Provincie Groningen

De provincie Groningen zet groot in op energie. “Ondanks dat dit geen verplichting van de provincie is, wordt er door het college al 10 jaar op een serieuze manier geld voor uitgetrokken” *G. Swaving, Provincie Groningen*. De provincie Groningen trekt samen op met de provincie Friesland en Drenthe onder het SNN. Daarnaast zijn er ook nog diverse organisaties en samenwerkingsverbanden op het gebied van energie. Zoals de Green Deal, Energy Valley en de Energy Academie Europe.

De Provincie Groningen heeft binnen het Provinciaal omgevingsplan (Provincie Groningen, 2009) een hoofdstuk gewijd aan energiek Groningen. Twee van de pijlers binnen het energiebeleid waar de provincie zich specifiek op richt zijn zonne-energie en onderzoek & innovatie op het gebied van energie.

De provincie zoekt naar mogelijkheden voor het ondersteunen en versnellen van de toepassing van zonne-energie. De gebouwde omgeving wordt beschouwd als belangrijkste aandachtsveld. Via de projecten (Actieplan Gebouwde Omgeving) en aanscherping van regels (noordelijke energienorm, zongerichte verkaveling met obstakelvrije daken op het zuiden) probeert de provincie een weg vrij te maken voor zonne-energie. De Provincie Groningen staat positief tegenover grootschalige toepassing van zonne-energiesystemen, voor zover deze landschappelijk goed ingepast worden. De provincie ziet voor zichzelf vooral een faciliterende rol, met subsidie en cofinanciering<sup>11</sup> (Provincie Groningen, 2009). “Hierbij moet niet uit het oog worden verloren dat de provincie gemeenten kan/moet stimuleren” *A. Veenstra, Holland Solar*.

“Een klassieke taak van het midden bestuur is om de partijen bij elkaar te brengen op een boven gemeentelijke schaal. Dan heb je schaal en massa en daarnaast hebben wij ook de middelen: regels (verbieden en gebieden om bepaalde onderwerpen te stimuleren), centen (financieel faciliteren) en koffie (symbool voor partijen bij elkaar brengen) om dingen voor elkaar te krijgen, ook op het gebied van energie” *W. Moorlag, Provincie Groningen*.

Naast de vereenvoudiging van wet- en regelgeving op nationaal niveau moet ook het beleid provinciaal op elkaar worden afgestemd. “Hoe de Noordelijke provincies elkaar kunnen versterken op het gebied van zonne-energie moet nog onderzocht worden” *J. Stavenga, provincie Friesland*. Als we de Multi-level Governance benadering gebruiken, kunnen we concluderen dat samenwerking inderdaad nodig is in homogene gebieden. In het bedrijfsleven komen deze geluiden ook naar voren, “het zou helpen wanneer provincies en gemeenten samenwerken waarbij de provincie de overkoepelende organisatie is” en “maak consistent beleid wat regio overstijgend is” *R. van Tuinen, Groningen Seaports*. Veel beleid wat wordt gemaakt komt tot stand door “Gluren bij de Buren” *P. Bergmeijer, Energy Valley*. Het is niet nodig om elke keer opnieuw het wiel uit te vinden. De Multi-level Governance benadering kan hier bij helpen. De rol van die de provincie zichzelf toedicht komt overeen met de wens van de ondernemer maar, maar deze rol moet concreter worden ingevuld om een bijdrage te hebben binnen de energietransitie. Het gaat niet vanzelf.

“De overheid zou proactief moeten handelen, meedenken en stimuleren zodat zij een ondernemend regisseur wordt” *D. van der Woerd, Waterbedrijf Groningen*.

---

<sup>11</sup> Cofinanciering: Een financiële bijdrage aan het geheel, samen de kosten delen.

## 4.5 Duitsland als voorbeeld

### 4.5.1 Het idee

Sinds 1991 bestaat er in Duitsland een feed-in subsidieregeling, om duurzame energie te stimuleren: Stromeinspeisungsgesetz (StrEG). Deze regeling verplicht netbeheerders hernieuwbare elektriciteit in te kopen tegen een vastgesteld tarief, tot een aandeel van 5%. De vergoeding voor wind- en zonne-energie bedroeg 90% van de retailprijs (ECN & KEMA, 2008).

Door de ongelijke geografische verdeling van de opgestelde duurzame energie over Duitsland, was het noodzakelijk een nieuwe feed-in tarief wet te maken. Om de lasten over de verschillende netbeheerders in Duitsland gelijk te verdelen, werd in het jaar 2000 onder aanvoering van de roodgroene Duitse regering van Gerhard Schröder en Joschka Fischer de feed-in tarief (FIT) wet: “Erneuerbare Energie Gesetz”(EEG) ingevoerd. De drijvende kracht achter deze wet was “Zonnekoning” Hermann Scheer. Als sociaal democratisch lid van het parlement stelde hij dat Duitsland onafhankelijk moest worden van fossiele energiebronnen (Strehl, 2008).

### 4.5.2 De implementatie en uitwerking

Duitsland als “de zonne-economie” is tot stand gekomen door de invoering van de FIT wet. Producenten (particulieren en bedrijven) krijgen een vastgesteld tarief voor de levering van elektriciteit aan het energienet. De dichtstbijzijnde netbeheerder is verplicht de stroom tegen een vastgesteld tarief af te nemen. Door een vastgesteld afnametarief voor 20 jaar lopen de producten van zonne-energie geen risico met betrekking tot de stroomprijs, hierdoor wordt de onzekerheid over de investering weggehaald (Reuter, et al., 2012). De gedachte achter het feed-in tarief beleid is dat, door de grote afname van zonnepanelen, de technologische ontwikkeling in een stroomversnelling komen en door massaproductie de prijzen gaan dalen.

De FIT wet wordt bekostigd door alle Duitsers. De energiebedrijven betalen een prijs die boven de productieprijs ligt aan de producenten van zonne-energie. Deze terug geleverde energie wordt bekostigd door een belasting van ongeveer 1 euro op de stroomafname per huishouden, afhankelijk van het stroomverbruik (Rotmans, 2011). Om te voorkomen dat de industrie lui wordt, zijn de leveringstarieven degressief. De tarieven voor nieuwe projecten zijn elk jaar standaard 1,0% tot 6,5% lager dan het jaar ervoor. Hiermee beoogt de overheid producenten te dwingen snel te investeren en kosten te verlagen: hoe eerder een project start, des te hoger het tarief is (ECN & KEMA, 2008).

### 4.5.3 De consequenties

Het beleid zoals het wordt gevoerd in Duitsland heeft gevolgen op zowel energie, ruimtelijk, milieutechnisch en economisch vlak. Deze gevolgen zijn zowel positief als negatief (Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaft sforschung, 2009).

#### Voordelen:

Als the godfather van zonne-energie in Duitsland wist Hermann Scheer vele voordelen te benoemen van duurzame energie en zonne-energie in het bijzonder. De overstap op een zonne-economie zou de kosten voor energie omlaag brengen, door technologische innovaties en massaproductie worden zonnepanelen als maar goedkoper. Om deze nieuwe vorm van economische activiteit te laten bloeien zijn nieuwe bedrijven nodig, deze MKB bedrijven zorgen voor een economische impuls in alle regio's. De vele verschillende economische activiteiten die betrokken zijn bij het proces profiteren allemaal. Naast de verlaging van de kosten, heeft een zonne-economie nog meer voordelen. Zo wordt de onafhankelijkheid van fossiele energie minder, onstabiele regio's, monopolisten en stijgende energieprijzen behoren tot het verleden wanneer decentraal energie wordt opgewekt. Daarnaast wordt de uitstoot van CO<sub>2</sub> verlaagd en dankzij het feed-in tarief krijgen de mensen die inzetten op zonne-energie een goede prijs en zekerheid bij hun investering. De kosten die hiervoor worden gemaakt

worden niet gedragen door de overheid. De consument en de grootverbruiker draaien op voor de extra kosten van zonne-energie middels een speciale belasting aldus Hermann Scheer in afleveringen van Tegenlicht van de VPRO.

#### Nadelen:

Naast de voordelen van het Duitse Feed-in-tariff beleid, zijn er ook een aantal nadelen die in de loop van de jaren opspelen. Duitse economen van het gezaghebbende economisch instituut RWI hebben in samenwerking met 3 universiteiten het rapport “Economic Impacts from the Promotion of Renewable Energy Technologies: The German Experience 2009” opgesteld. (Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaft sforschung, 2009)

Wanneer we kijken naar de kosten/opbrengsten verhouding van zonne-energie ten opzichte van andere gesubsidieerde duurzame energiebronnen valt deze ongunstig uit voor zonne-energie. zonne-energie wordt bovengemiddeld gesubsidieerd in Duitsland, waardoor onrendabele systemen opeens rendabeler worden dan andere systemen die minder onrendabel zijn, maar ook minder subsidie krijgen. De markt bepaald in dit geval dus niet de beste technologie, maar de lobby gevoelige politiek bepaald de beste duurzame techniek. Op deze manier wordt het geld niet effectief ingezet en worden doelen waar het geld beter aan zou kunnen worden besteed achtergesteld. Windenergie is ten opzichte van zonne-energie goedkoper, zeker in de windrijke gebieden aan de Noordzee. Zonne-energie is meer geschikt voor de Middellandse-Zeegebieden. (Baal, 2007). Het vermijden van CO<sub>2</sub> uitstoot door zonnecellen kost bijvoorbeeld €716,- per ton terwijl dit voor windenergie neerkomt op €54,- per ton, en de huidige emissiecertificaten via het Europese ETS-programma kosten €13,40 per ton. Daarnaast hebben zowel zonne- en windenergie te maken met het feit dat er altijd back-up capaciteit nodig is voor een betrouwbare energielevering. Dit is nodig omdat wanneer de zon niet schijnt of de wind niet waait er minder energie kan worden opgewekt met deze methodes.

Ook de positieve verhalen over de arbeidsmarkt moeten over de lange termijn worden bekeken. Aangenomen wordt dat de extra banen die worden gecreëerd door de subsidie grotendeels verdwijnen als de subsidie wordt stopgezet. Daarnaast heeft de inzet op zonne-energie een impact op de huidige energiemaatschappij. Er zal banenverlies optreden door het wegvallen van goedkopere banen in de conventionele energiesector, gevolgen voor andere industrieën, verlies aan arbeidsplaatsen door hogere elektriciteitsprijzen en verlies aan koopkracht bij particulieren.

Daarnaast zie je dat de technologische voorsprong in Duitsland niet vol te houden zijn. De producenten worden gestimuleerd om aan bestaande technologieën vast te houden voor 20 jaar. De prikkel om te wachten op efficiëntere technologie of de verouderde panelen te vervangen ontbreekt. Vandaar dat gewone zonnepalen nu niet aan te slepen zijn, terwijl de goedkopere, innovatieve dunne-film-technologie achterblijft. Deze ‘ouderwetse’ panelen worden in grote velden neergelegd, de ruimtelijke impact is hierdoor enorm. Zonder nieuwe innovatie zoals implementatie in daken wordt veel kostbare grond gebruikt voor relatief weinig elektriciteitsopbrengst.

Het Duitse feed-in tarief is ook eigenlijk gewoon maar sleutelen aan een systeem wat bedoelt is voor centrale opwekking en decentraal gebruik, wat met de decentrale opwekking gaat veranderen. *A. Veenstra, Holland Solar.*

Geconcludeerd kan worden dat om een transitie naar een duurzame mix van energie tot stand te brengen, de Duitse aanpak op het gebied van zonne-energie heeft geholpen. Wanneer je naar de S-curve van transitie kijkt, heeft de Duitse aanpak de transitie in een stroomversnelling gebracht. De technische ontwikkelingen en de schaalvergroting hebben gezorgd dat zonne-energie een concurrent alternatief is geworden in de energiewereld. Vanuit deze casestudie moeten lessen worden getrokken voor Noord-Nederland zowel ruimtelijke als economisch. Hoe kunnen we de positieve signalen ook hier in Noord-Nederland van toepassing laten worden zonder de negatieve signalen ook over te nemen.

## 4.6 Samenvattend

Zonne-energie kan in de praktijk een waardevolle bijdrage leveren aan de totale energiemix in Nederland. Op zowel het ruimtelijk als economische vlak zijn kansen voor Nederland. Wanneer wordt gekeken naar de Duitse case kunnen een aantal leerzame conclusies worden getrokken. De ruimtelijke kansen en bedreigingen doen zich vooral voor wanneer ingezet wordt op grootschalige toepassing van zonne-energievelden. Vanuit de interviews komt naar voren dat we eerst de beschikbare ruimte op daken van bedrijven en woningen moeten gebruiken. Hierdoor zijn deze bedreigingen nu nog niet aan de orde. Een andere ruimtelijke bedreiging komt vanuit de elektriciteitsnetten die moeten worden aangelegd om de duurzame energie te transporteren door Europa. Hiervoor zal in een vroeg stadium rekening moeten worden gehouden. De ruimtelijke kansen voor zonne-energie in Noord-Nederland liggen voornamelijk in de gebouwde omgeving en de speciale structuren zoals dijken en afvalbergen.

De sociaaleconomische bedreigingen voor Noord-Nederland zijn niet direct aanwezig. We moeten uiteindelijk naar een duurzame energievoorziening en zonnepanelen kunnen hier goed onderdeel van uitmaken. Op zowel macro, meso en micro niveau moeten de kansen worden gepakt. De sectoren die het momenteel moeilijk hebben kunnen profiteren wanneer zonnepanelen grootschalig decentraal worden aangeschaft. De sleutel ligt duidelijk bij de financiering, hier moet een slimme financiële constructie worden bedacht tussen de overheden en mogelijk de bancaire sector.

Als we naar Duitsland kijken zien we dat daar een keuze is gemaakt in het te voeren beleid. Los van de vraag of het de juiste keuze was, kan wel worden gesteld dat door de jarenlange inzet een consistent beleid is gevoerd wat zekerheid heeft verschaft aan de betrokken partijen. Dit is een belangrijk aandachtspunt voor Nederland, ook hier moeten we een consistent beleid gaan voeren. In Duitsland heeft men met het feed-in tarief gesleuteld aan de wet- en regelgeving omtrent de energie. Om de echte stap te maken is dit te weinig, Duitsland heeft gezorgd voor een revolutie op het gebied van zonne-energie. De Nederlandse economie kan niet worden vergeleken met de Duitse economie, een soort gelijke wetgeving moeten we dan ook niet in Nederland willen invoeren.

In het volgende hoofdstuk word per onderwerp een discussie gevoerd over hoe we in Nederland kunnen omgaan met zonne-energie vanuit de theorie en de praktijk en wat dan de gevolgen zijn voor Noord-Nederland.

## 5. Discussie met aandachtspunten voor Noord-Nederland

Vanuit de literatuur, interviewgesprekken en de casestudie Duitsland samengevoegd in hoofdstuk 3 en 4 kunnen interessante lessen worden getrokken voor Noord-Nederland. Om de hoofdvraag: “Onder welke condities (ruimtelijk, sociaaleconomisch en institutioneel) kunnen zonne-energie projecten (klein- en grootschalig) van de grond komen en hoe kan de provincie Groningen zich opstellen in Noord-Nederland? te kunnen beantwoorden worden hieronder per onderwerp een discussie gehouden. Op welke manier kan zonne-energie een rol spelen binnen de energiemix, wat moet die rol inhouden en hoe staan theorie en empirie (praktijk) in verhouding tot elkaar en hoe zou de toekomst eruit kunnen zien?

### 5.1 Energie

De energietransitie is ingezet en we gaan van een 2<sup>de</sup> naar een 3<sup>de</sup> generatie energielandschappen. Binnen de 3<sup>de</sup> generatie moet plaats komen voor alle vormen van duurzame energie, om tot een betere energiemix te komen. Daarnaast zijn we ook voorlopig nog niet af van de fossiele energie die moet worden gebruikt als backbone, in Noord Nederland speelt gas hierbij een grote rol. Een transitie doorloopt een S-curve van 3 fasen: groei, via diffusie naar stabiliteit, met een doorlooptijd van ongeveer 20 jaar per fase. Dit doorbreken van het gebruikelijke systeem is een langzaam proces, waarbij vele hindernissen moeten worden genomen welke met transitie management kunnen worden gewaarborgd.

Zoals uit figuur 8 uit paragraaf 3.7.1 is op te maken, wordt slechts 12,2% van de totale hoeveelheid energie verbruikt door huishoudens. Het overgrote deel van de energie wordt verbruikt bij de industrie en het transport, samen goed voor meer dan 50%. Voor de elektrische energie geldt een totale opwekking van 867,5Pj per jaar waarvan het merendeel 730,2Pj door kolen en gas wordt opgewekt. Zonne-energie kan op twee manieren (thermische en fotovoltaïsche) bijdragen aan de energievraag. In Nederland zijn de thermische systemen (spiegelsystemen) minder rendabel, aangezien zij afhankelijk zijn van rechtstreekste instraling m.u.v. zonneboilers. Het meest rendabel zijn de kristallijne zonnepanelen en de dunne film technieken. Naar de laatste variant wordt veel onderzoek gedaan en staat men voor een aantal doorbraken, waarmee de zonne-techniek zeer efficiënt kan worden.

In Duitsland heeft men de transitie geprobeerd te versnellen door middel van het feed-in tarff. Hiermee zijn delen van de transitie in een stroomversnelling gekomen, terwijl sommige delen deze versnelling niet bij konden houden. Een van die onderdelen is de ontwikkeling en evolutie van zonnepanelen. Hierdoor ligt Duitsland vol met verouderde panelen en lopen de kosten van de Feed-in wet onevenredig hoog op. Daarnaast is het gebruik van een feed-in tarff alleen maar sleutelen aan een bestaand model wat gaat veranderen. Het Duitse model is ook een kunstmatig aanpassing in een verouderd systeem.

Zonne-energie moet vooral gezien worden als decentrale opwekking. Decentrale opwekking kan, door al zijn kleine oppervlakte ook als grootschalig worden gezien. Centrale opwekking (pv-velden) van zonne-energie is iets wat we in Nederland met de energiebelasting en de slechte business cases voor grootverbruikers van elektriciteit nog niet kunnen toepassen. Daarnaast is het de vraag of we met onze grote claim op de grond deze ontwikkeling wenselijk vinden. Hier wordt verder op ingegaan in paragraaf 5.2.

De transitie naar een duurzame energie maatschappij verloopt via de S-curve waarbij alle componenten worden ontwikkeld. Hierbij is het van groot belang dat de overheden hun verantwoordelijkheid nemen. Vanuit het multi-level governance perspectief gezien, moet er op zowel landelijk-, provinciaal- en lokaalniveau verandering worden gerealiseerd welke worden toegelicht in paragraaf 5.4. De markt moet uiteindelijk uitwijzen of zonne-energie zoals deze wordt opgewekt rendabel is op de energiemarkt en wat het marktaandeel kan worden.

## 5.2 Ruimtelijk

De energietransitie en de overgang naar een 3<sup>de</sup> generatie energielandschappen heeft zoals gezegd in paragraaf 3.7.2. een zeer grote impact op het ruimtelijke landschap. Zowel landelijk, stedelijk als bovengronds en ondergronds. De overgang naar een duurzame energiemaatschappij, heeft een grote ruimtelijke impact. Via decentrale en lokale oplossingen zoals in Duitsland kan zonne-energie bijdragen aan een duurzame energiemaatschappij. De keuze die gemaakt moet worden is niet die van of we moeten inzetten op duurzame energie? Maar welke duurzame energiebron kan waar worden geogst/toegepast?

Gezien het ruimtebeslag van zon-pv om alle huishoudens in Noord-Nederland te voorzien van stroom ten opzichte van andere vormen van duurzame energie is zonne-energie relatief rendabel ten opzichte van de andere alternatieven. Het totale oppervlak komt uit op 20km<sup>2</sup> tot 55km<sup>2</sup> (4000 tot 11.000 voetbalvelden), afhankelijk van het gekozen PV-systeem. Hierbij moet worden vermeld dat de panelen wanneer ze niet op daken liggen, alle kostbare grond in beslag nemen, maar dat met bijvoorbeeld windmolens de ruimte ook nog voor agrarische doeleinde kan worden gebruikt.

Zowel landelijk als stedelijk moet worden ingezet op zonne-energie. Zonne-energie kan decentraal een belangrijk deel van de energie opwekken voor de huishoudens in Noord-Nederland. De open ruimte in Nederland is schaars en de provincie Groningen voert een zuinig ruimtebeleid. Gezien de mooie combinatie tussen zonne-energie en decentrale opwekking moet in eerste instantie worden gekeken naar de daken van huizen en bedrijven voor de opwekking van zonne-energie. Daarna zou wanneer dit nodig blijkt kunnen worden gekeken naar de plaatsing van panelen op open gronden. Hierbij speelt de provincie een belangrijke rol, de ruimtelijke ordening is van oudsher een taak van de provinciale overheid. Horizontaal overleg is hierbij belangrijk binnen Noord-Nederland. Noord-Nederland is op het gebied van energie homogeen op de thema's ligging en ruimte. Beleid hiervoor zou dus in samenwerking moeten worden opgesteld en uitgerold kunnen worden.

Wanneer groot wordt ingezet op decentrale zonne-energie moet fors worden geïnvesteerd in de infrastructuur, zowel lokaal, nationaal als internationaal. Smart grids en een geïntegreerd Europese infrastructuur kunnen een bijdrage leveren om de energievoorzieningen op het bestaande niveau te kunnen houden. Overleg en samenwerking tussen overheden en private bedrijven is ook hierbij van essentieel belang. De investeringen hebben grote impact in het landschap waardoor veel weerstand kan ontstaan en lange juridische processen zijn te verwachten, wanneer het proces tot inpassing niet goed wordt vormgegeven.

Ruimtelijk speelt de provincie een belangrijke rol. Ruimtelijk beleid op het gebied van energie moet in homogene gebieden in Noord-Nederland op elkaar worden afgestemd. Samenwerking (tussen provincies, gemeenten en private partijen) en gluren bij de burens zijn hierbij sleutelbegrippen om doelgericht en duidelijk beleid te voeren.

## 5.3 Economie

De ineenstorting van de fossiele energie economie is niet direct aan de orde. Zowel op Internationaal (the big push) als Europees niveau (Groen én Groei) wordt ingezet op een groei van duurzame energie in plaats van terugdringen van CO<sub>2</sub> uitstoot. Door deze benadering wordt de economie niet afgeremd en komen technologische ontwikkelingen tot ontplooiing. Zowel op macro-, meso- en microniveau kunnen zo stappen worden gemaakt en vinden veranderingen van financieringsstromen, krachtvelden en ontwikkelingen van actoren plaats. Door Multi-level governance toe te passen en een managementtransitie in gang te zetten zijn de effecten op alle 3 de niveaus positief, wanneer op een juiste manier wordt omgegaan met de transitie.



Macro: Zonne-energie kan een bijdrage leveren aan de Nederlandse economie, wanneer deze energie als onderdeel van de duurzame mix, rendabel en zelfvoorzienend is. Er wordt werkgelegenheid gecreëerd en een nieuwe markt wordt aangeboord. Wanneer we er nu niet inspringen, lopen we straks achter en hebben landen als Duistland en Spanje de kennis en expertise. Een van de belangrijke eerste onderdelen van de transitie is onderzoek en het ontwikkelen van alternatieven binnen de zonne-energie. Daarnaast moeten de ontwikkelingen ook worden geïmplementeerd in Nederland. In de jaren '80 hebben we hier veel economische groei laten liggen. De Nederlandse overheid steekt momenteel niet veel energie in zonne-energie. Ze zien energie nog niet als topgebied, Noord-Nederland en de provincie Groningen zou hier vanuit de Multi-level Governance benadering een belangrijke rol kunnen spelen. Energie is voor Noord-Nederland namelijk wel een topgebied en kan hiermee alsnog een belangrijk aandeel in de macro-economie spelen.

Meso: Nederland is een land met veel MKB. Door de huidige economische situatie hebben branches als de bouw en de agrarische sector het lastig in Nederland. Juist deze branches zouden kunnen profiteren van de impuls die zonne-energie heeft, naast deze branches zijn ook voor alle aanhangende branches als de adviessector, toeleveranciers en installateurs etc. economisch winst te halen. Met de transitie naar duurzame energie kunnen ook nieuwe branches ontstaan. Hiervoor zijn proeftuinen en kennis nodig, welke goed zijn voor de lokale economie. In de provincie Groningen wordt dit momenteel vormgegeven, wat een goede ontwikkeling is op Mesoniveau. Het project PowerMatchingCity in Hoogkerk krijgt wereldwijd aandacht, dit is marketing voor de B.V. Nederland en provincie en stad Groningen. Niet alleen de eerder genoemde branches worden beïnvloed door de energietransitie. Ook de lokale netbeheerders moeten worden betrokken bij een transitie aangezien er op door de decentrale opwekking nieuwe ontwikkelingen plaats gaan vinden, waar een oplossing voor moet worden gevonden. Voor kennisinstellingen en onderzoeksinstellingen liggen hier ook kansen om partij te zijn binnen de energietransitie.

Micro: Economisch gezien is het rendabel voor kleinverbruikers (waaronder particulieren) om nu in te zetten op zonne-energie. De vraag die hieruit opkomt is: waarom gebeurt dit dan nog niet massaal? Met terugverdiertijden van 6-7 jaar worden de hoge investeringen van particulieren relatief snel terugverdiend. Deze investeringen zijn samen met de kennis de sleutel tot een snelle uitrol van zonne-energie voor kleinverbruikers. Deze decentrale aanpak, richt zich op de huidige energie consument/de nieuwe energie producent. Door middel van smart grids en decentrale energieopwekking bij huis ontstaat er een andere energiemaatschappij. Partijen als Grunneger Power ondersteunen particulieren bij de aanschaf van panelen en zo krijgen particulieren meer invloed op hun energiekosten. Ze nemen minder elektriciteit af waardoor ze na een kapitaalinvestering jarenlang een lagere energierekening hebben. Het eigen verbruik daalt door zuinige systemen en door slimme systemen en smart-grids kan de energie goedkoper en op tijden dat ze aanwezig is worden ingezet. De trias-energetica (paragraaf 3.7.1) speelt hierbij een belangrijke rol, alle 3 de facetten moeten worden toegepast. Door de verminderde uitgave aan vaste lasten, zijn er meer financiële mogelijkheden voor particulieren.

Door goed afgewogen beleid tussen de verschillende overheidslagen kan een win-win-win situatie ontstaan voor alle 3 de economische niveaus. De overheid speelt hierbij een belangrijke rol, deze rol moet zij ook op zich nemen. Om daar voor te zorgen wordt in het volgende hoofdstuk een beleid geschetst waar zonne-energie positief kan bijdragen aan de economie van de B.V. Nederland.

## **5.4 Institutioneel**

Doelstelling op het gebied van energie in Nederland worden o.a. opgesteld aan de hand van Internationaal beleid. Globaal en Europees worden doelstellingen opgesteld waar Nederland zich aan moet houden o.a. het Kyoto-protocol. Deze doelstellingen worden op nationaal niveau globaal benoemd, waarbij duurzame energie en CO<sub>2</sub> reductie de voornaamste onderwerpen zijn. Wanneer op regionaal niveau naar Noord-Nederland wordt ingezoomd, is het beleid ook globaal beschreven. Harde cijfers worden niet genoemd en het SNN faciliteert de duurzame energie maar zet hier niet proactief op in.

Door de provincie Groningen wordt ook weinig geschreven over zonne-energie. In het Provinciaal omgevingsplan 2009-2013 (Provincie Groningen, 2009) staat de provincie positief tegenover grootschalige zonne-energie wanneer deze landschappelijk goed wordt ingepast. Ook hier speelt de overheid een faciliterende rol. In Nederland wordt dus niet actief door de overheid (zowel; Landelijk, regionaal als lokaal) ingezet op zonne-energie. Het initiatief moet nu van onderaf komen, hierbij willen de verschillende overheidsniveaus wel ondersteunen door middel van bijvoorbeeld cofinanciering en netwerken.

Om zonne-energie op een effectieve en snelle manier uit te rollen in Noord-Nederland, moeten er op alle overheidsniveaus (rijk, provincie en gemeenten) veranderingen en toevoegingen in het beleid worden gedaan. De energietransitie vindt niet vanzelf plaats, er is een initiator nodig. Het is van groot belang dat in het overheidsbeleid een lange termijn visie staat, aan de hand van deze visie kan dan een structureel beleid worden gevoerd die wordt getrokken door de overheid zodat grote onzekerheden worden weggenomen. Het huidige energiebeleid ten aanzien van duurzame energie is een knipperlicht beleid, waardoor er geen uitzicht is op een stabiele toekomst waardoor investeringen risicovol zijn en investeerders en particulieren afwachten. Aan de hand van de S-curve voor transitie en het huidige beleid is op te maken dat de energietransitie momenteel in de diffuse fase zit. In deze dynamische fase moeten initiatieven ontstaan en alternatieven worden doorontwikkeld en geoptimaliseerd. Stimulatie en subsidie is nodig om een kickstart te geven aan deze initiatieven. Voorkomen moet worden dat grootschalig wordt ingezet op een verkeerde techniek, zoals deels in Duitsland is gebeurd. Door overhaast de transitie te dwingen loopt de ontwikkeling en inpassing van nieuwe technieken achter en blijven vernieuwingen uit.

Een duurzame energiemix ontstaat, door een eerlijke concurrentie tussen de verschillende duurzame energie technieken. Subsidies zijn belangrijk om nieuwe technieken een kickstart te geven. Opgepast moet worden dat subsidies niet structureel worden, blijkbaar is de techniek dan niet rendabel genoeg. Een goed voorbeeld hiervan is het Duitse feed-in tarief wat het mogelijk maakt om sterk verouderde en achterhaalde panelen te plaatsen door de subsidie die er op zit. Goede afstemming tussen de duurzame energiesoorten is nodig, zodat de overcapaciteit gering is en dat zo effectief mogelijk gebruik wordt gemaakt van de opgewekte duurzame zonne-energie. Duurzame energie moet ook een eerlijke kans krijgen t.o.v. fossiele energie. De verkapte subsidies aan deze branche moeten ook worden teruggebracht dit is een taak van de Rijksoverheid, die zij serieus moet overwegen als Nederland over willen stappen op een duurzame energiemaatschappij.

Er dient objectief informatie te worden verschaft. De invloeden van partijen die weinig tot geen baat hebben bij een snelle transitie naar duurzame energie moeten niet leidinggevend zijn op het gebied van informatievoering, mythes moeten worden doorbroken. Informatie moet vanuit onafhankelijke instellingen worden gegeven. Om Bottom-up het proces te stimuleren moet kennis en vraag bij elkaar worden gebracht. Hierbij is het overheidsniveau wat het dichtste bij de klant staat belangrijk. Voor de gemeente zijn dit haar burgers, voor de provincie zijn dit het MKB en voor het rijk de multinationals. Ook de first movers (burgers & bedrijven) en de zogenaamde excentrieke personen in een omgeving kunnen hierbij een essentiële rol spelen als ambassadeur.

Abu Dhabi zet tegenwoordig in op duurzame energie. Met het oog op de uitputting van de fossiele energiebronnen in het land, worden nu nieuwe functies gecreëerd om de inkomsten ook voor de toekomst op pijl te houden (Reiche, 2012).

## 5.5 Slotconclusie en aanbevelingen

Naar aanleiding van de discussie uitvoerig de paragrafen 5.1/4 wordt in deze slotconclusie de koppeling gemaakt tussen de theorie en de praktijk. Hiermee worden de hoofd- en deelvragen beantwoord uit paragraaf 1.4 die de basis vormen van dit onderzoek.

Als eerste kan worden geconcludeerd dat de ruimtelijke kansen en bedreigingen voor Noord-Nederland t.o.v. zonne-energie nog niet heel groot zijn. Door de huidige wet- en regelgeving is het voor grootverbruikers van elektrische energie nog niet rendabel om grootschalige zonneparken aan te leggen. Wat dat betreft wordt deze studie op het juiste moment uitgevoerd, zodat hier beleid op kan worden gemaakt voordat de eerste haalbare initiatieven zich gaan voordoen. Vanuit de theorie Multi-level Governance kan het ruimtelijke vraagstuk het beste worden opgepakt door de provincies, zodat voor homogene gebieden in Noord-Nederland eenzelfde beleid wordt gevoerd. Waar nodig kunnen provincies gemeenten samenbrengen en laten samenwerken om efficiënt beleid te maken voor de ruimtelijke inpassing.

De sociaaleconomische kansen en bedreigingen kunnen vooral worden beschouwd als kansen voor Noord-Nederland. Wanneer de transitie middels goed transitie management wordt opgepakt en wanneer de kennis samen met de implementatie wordt toegepast door zowel de provincie Groningen als gemeenten zijn de economische gevolgen positief. De provincies kunnen zich hierbij vooral informeren en faciliterend opstellen tegenover gemeenten en het bedrijfsleven. De gemeenten hebben als lokale overheid de taak om de burger initiatieven, first movers en woningbouwverenigingen te stimuleren en te informeren.

Op de vraag hoe ze het vraagstuk zonne-energie in Duitsland hebben opgepakt bestaan verschillende opvattingen. Om de transitie verder te helpen in Noord-Nederland heeft het zeker geholpen dat men in Duitsland een feed-in tarief heeft gebruikt. Hiermee zijn massaproductie en prijsverlagingen gerealiseerd, waardoor zonne-energie een meer concurrerende vorm van energie is geworden. Echter deze vorm van stimulering is alleen maar een kunstmatige aanpassing op het huidige systeem. De huidige belasting- en betalingsvorm moeten worden aangepast aan de nieuwe vorm van energiegebruik. Deze taak kan alleen door de Rijksoverheid worden vormgegeven, maar dit vergt tijd. Om deze transitie vorm te geven kunnen voorbeeldprojecten en proeftuinen worden gebruikt. Het Duitse systeem is dus niet heilig, maar heeft de transitie wel geholpen.

De vraag waarmee de overheid dan wel kan helpen om de transitie vorm te geven en zonne-energie een kans tot slagen te geven wordt het begrip Multi-level Governance gebruikt. Vanuit het Rijk wordt niet actief ingezet op een energietransitie. De burgers komen wel met initiatieven maar hebben hierbij ondersteuning vanuit de overheid nodig. De provincie kan de taak van het rijk overnemen en actief bezig gaan met de energietransitie. Dit houdt echter niet in dat de Rijksoverheid niks hoeft te doen. Kort gezegd moet ieder overheidsniveau de obstakels op haar eigen niveau weghalen. De Rijksoverheid kan zoals hierboven ook al is beschreven iets doen aan de wet en regelgeving omtrent de betalingsvorm. Hierbij moet de huidige manier van energiebelastingvoordelen voor grootverbruikers tegen het licht worden gehouden. Subsidies gaan nu naar zowel fossiele als duurzame energieprojecten. Om duurzame energieprojecten een eerlijke kans te geven moet de subsidie mogelijk verdwijnen of minstens worden gelijkgetrokken. Daarnaast moet de overheid een visie hebben voor zowel de korte, middellange en lange termijn. Dit geldt niet alleen voor de rijksoverheid maar zeker ook voor de provincies. Provincies hebben de middelen (koffie, geld en regels) om het energievraagstuk aan te pakken. Vanuit de Multi-level Governance benadering zitten zij precies op het juiste niveau. Voor homogene gebieden kan een visie worden gemaakt waaraan concrete doelstellingen en uitvoeringstaken kunnen worden opgezet met gemeenten, publiek- en private partijen. Vanuit de interviews is naar boven gekomen dat op de huidige manier de provincie geen toegevoegde waarde is bij het energievraagstuk, echter wordt met de MLG benadering duidelijk dat dit juist het goede

overheidsniveau is. Gemeenten moeten duidelijk en eenduidig naar buiten treden om valse verwachtingen bij particulieren en bedrijven tegen te gaan.

Op de laatste vraag, hoe overheden zich kunnen opstellen kan worden geantwoord met: informeren, stimuleren en faciliteren voor zowel de Rijksoverheid, als de provincies en de gemeenten. Dit moet dan wel gebeuren op het eigen niveau. Het Rijk zou kunnen uitdragen dat duurzame energie niet duur is en via Agentschap NL informatie kunnen verspreiden. Provincies kunnen faciliteren door gemeenten binnen de provincie en bedrijven samen te brengen en verduurzaming stimuleren in de vorm van procesgeld voor onderzoek naar toepassing en implementatie van kennis. Gemeenten kunnen beginnen met de individuele burger te ondersteunen en proactief bezig gaan met zonne-energie.

Juist op provinciaal niveau is het mogelijk om beleid (ruimtelijk, sociaaleconomisch en institutioneel) te voeren nu de rijksoverheid zich niet meer actief bemoeit met het vraagstuk. De middelen (regels, geld en koffie) zijn aanwezig om als initiator op te treden om zonne-energieprojecten in Noord-Nederland van de grond te krijgen. In de provincie Groningen is er al jarenlang de onderkenning voor de energietransitie. Hiermee moet de provincie nu doorpakken en ook de lagere overheden laten samenwerken en implementeren op het gebied van energie. De intentie vanuit de provincie om de energietransitie vorm te geven moet de basis vormen om zonne-energie uit te rollen in de provincie. De theorie sluit deels aan op het huidige beleid van de provincie Groningen, alleen de empirie blijft achter. De mooie woorden moeten worden omgezet in daden. Het beleid van de provincie is, nu zonne-energie rendabel is voor huishoudens, te pover vormgegeven. Om een echte stap in de verduurzaming te maken met zonne-energie zijn een korte, middellange en lange termijnvisie nodig en concrete projecten een vereiste. Deze projecten ontbreken in de huidige visie van de provincie Groningen.

#### **Advies aan de provincie Groningen:**

- 1) Taak van het rijk overnemen:  
Nu het rijk zich niet meer actief bezig houdt met de energietransitie zijn de provincies de partij die het energievraagstuk kunnen oppakken. Door het regime naar zich toe te trekken en door losse initiatieven te bundelen en te koppelen aan innovatie en kennis kunnen barrières en kansen in beeld worden gebracht binnen de energietransitie. Hierdoor laat de provincie haar proactieve houding zien aan het rijk, daarnaast kan de provincie laten zien hoe de energietransitie vorm kan worden gegeven aan het rijk.
- 2) Samenwerken:  
Door samenwerking tussen overheden, bedrijfsleven en kennisinstellingen (triple helix) te stimuleren kan de provincie bijdragen aan een duurzamere energiemaatschappij. Met een visie op de korte, middellange en lange termijn weten partijen waar ze aan toe zijn en kan structureel naar oplossingen worden gezocht. Door kennis/innovatie te koppelen aan bedrijven kunnen innovatieve producten op de markt worden gebracht.
- 3) Kader stellend:  
Op het ruimtelijke vlak moet de provincie kader stellend handelen. Nu het nog niet interessant is voor grootverbruikers om groots in te zetten op zonne-energie moet de beslissing worden genomen hoe de provincie Groningen in de toekomst om wil gaan met grootschalige zonne-energie. Gaat ze voor het principe van zuinig ruimtegebruik waarbij eerst de daken worden volgebouwd en vervolgens mogelijk door naar de open ruimte of is deze open ruimte direct wanneer de business case rendabel is een mogelijkheden voor grootschalige zonne-energie projecten. Door nu duidelijkheid te scheppen weet iedereen waar hij aan toe is en met een goede onderbouwing en duidelijkheid voorkom je problemen. Nu is het moment om de keuze te maken.

Vanuit de gebruikte methodologie en de gestelde deelvragen zijn een aantal vragen open gebleven. Middels nader onderzoek, kunnen deze essentiële vragen worden beantwoord om de implementatie van zonne-energie en de transitie naar een duurzame energiemaatschappij vorm te geven.

**Nader onderzoek:**

- Het optimaal samenbrengen van vraag, kennis en aanbod is essentieel om zonne-energie bij particulieren groot te maken. Om dit bij elkaar te brengen moet dit laagdrempelig en decentraal worden georganiseerd. Er zijn diverse manieren en tools om dit vorm te geven.
- Financiën zijn de sleutel voor een grote uitrol (bedrijven en grootverbruikers). Hoe kan de overheid zonder subsidies, maar in de vorm van bijvoorbeeld resolverende fondsen of garanties helpen. Hierbij moet ook de mogelijke rol van de bancaire sector worden meegenomen.
- Kennis over energie is essentieel, proefprojecten en onderzoeken moeten opgezet worden voordat tegen problemen aan wordt gelopen (saldering, spanningsvariabelen, energieopslag slimme meters, etc.). Ga actief bezig met onderzoek naar de economische kansen in de energietransitie. Voer hierbij ook onderzoek naar de implementatie (dit wordt nog wel eens vergeten).

## Bijlage 1

Lijst met geïnterviewde personen:

Naam:	Bedrijf/instelling:	Functie:
Gert-jan Swaving	Provincie Groningen	Programmamanager Energie
Jan Buiten	Provincie Groningen	Senior ad. Strategische ruimtelijke ontwikkeling
Arnoud Garrelts	Provincie Groningen	Bouwheerschap
William Moorlag	Provincie Groningen	Gedeputeerde Staten
Jitske Stavenga	Provincie Friesland	Senior Projectleider
Peter Breithaupt	Grunneger Power	Directeur
Irin Bouwman	dnvKEMA	Specialist Smart Grids
Gert van der Lee	Tennet	Teamleider
Leon Pulles	DHV	Senior Investment Consultant
Robbert van Tuinen	Groningen Seaports	Accountmanager
Onno de Jong	Groningen Airport Eelde	Airport manager
Ludo Kobes	Patrimonium	Medewerker
Dirk van der Woerd	Waterbedrijf Groningen	Hoofd strategie & onderzoek
Bert Horst	Nijestee	Medewerker
Paul Bierman	Scheuten Solar	Project Developer
Stephan Hamm	UMCG	Adviseur technisch beleid
Pieter Bergmeijer	Energy Valley	Medewerker
Amelie Veenstra	Holland Solar	Beleidsmedewerker
Dirk Koppert	Gemeente Groningen	Beleidsmedewerker Energie
Marcel Ticheloven	Particulier	-
Else Veldman	Enexis	Asset Management & Innovatie

## Bijlage 2

Alle interviews zijn gehouden middels een vast patroon. Voordat het interview begint, wordt de geïnterviewde verteld wat uit de literatuur de belangrijkste bevindingen waren op de 4 onderwerpen. Hierna is het interview van start gegaan.

Energie:

- Hoe staat de partij tegenover zonne-energie?
- Wat doet de partij aan duurzame energie en aan zonne-energie?

Economisch:

- Zijn er kansen voor de partij met zonne-energie en welke dan?
- Wat zijn de gevolgen bij een transitie van fossiele energie naar duurzame energie voor de partij?

Ruimtelijk:

- Ziet u zonne-energie grootschalig of kleinschalig in Nederland?
- Wat zijn de ruimtelijke kansen voor de partij?

Institutioneel:

- Waarom vinden ontwikkelingen met zonne-energie (wanneer ze niet plaats vinden) niet plaats?
- Voor welke overheid laag ziet u een taak binnen de transitie naar duurzame energie?
- Hoe zou de overheid zich moeten opstellen, zowel rijk provincie als gemeente?
- Is er sturing nodig vanuit de overheid of kan de partij het best zelf?

Naast deze algemene vragen zijn er per partij ook nog andere vragen gesteld meer gericht op de partij die geïnterviewd werd.

## Referenties

Advisolar, 2012. *Advisolar*. [Online]

Available at: <http://www.advisolar.nl/Kenniscentrum/de-techniek-van-zon-pv-systemen.html>

[Geopend 20 04 2012].

Baal, M., 2007. *Intermediair.nl*. [Online]

Available at: <http://www.intermediair.nl/artikel/weekblad-archief/44870/zonneenergie-in-duitsland-rendabel.html>

[Geopend 11 04 2012].

Bertens, C. & Snoei, J., 2012. *Belangstelling MKB voor duurzame energie*, Zoetermeer: sn

Caris & Reiner B.V., sd *carisenreiner.nl*. [Online]

Available at: [http://www.carisenreiner.nl/pagina\\_5](http://www.carisenreiner.nl/pagina_5)

[Geopend 21 03 2012].

CBS, 2009. *Hernieuwbare Energie in Nederland*, Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek.

CBS, 2010. *Hernieuwbare energie in Nederland 2010*, Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek.  
Centraal Bureau voor de Statistiek, 2012. *statline*. [Online]

Available at: <http://statline.cbs.nl/statweb/>

[Geopend 17 0 2012].

Commissie van de Europese Gemeenschappen, 2007. *Routekaart voor hernieuwbare energie  
Hernieuwbare energiebronnen in the 21st eeuw: een duurzamere toekomst opbouwen*, Brussel:  
Europese Unie.

da Graca Carvalho, M., 2012. EU energy and climate change strategy. *ELSEVIER*, 40(1), pp. 19-22.

De Jong, M., 2011. *Coalition Planning*. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen.

De Rijksoverheid, 2012. *www.rijksoverheid.nl*. [Online]

Available at: <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/milieubelastingen/vraag-en-antwoord/wat-zijn-de-tarieven-van-de-energiebelasting.html>

De Roo, G., 2011. *Governance Dynamiek*. Groningen: sn

De Roo, G., 2011. *Planning Theory*, Groningen: sn

De Roo, G. & Voogd, H., 2007. *Methodologie van planning*. Bussum: Coutinho.

Devine-Wright, P., 2011. Place attachment and public acceptance of renewable energy: A tidal energy case study. *Journal of Environmental Psychology*, Volume 31, pp. 336-343.

duurzame-energiebronnen.nl, sd *www.duurzame-energiebronnen.nl*. [Online]

Available at: <http://www.duurzame-energiebronnen.nl/zonne-energie.php>

[Geopend 19 03 2012].

ECN & KEMA, 2008. *Feed-in-stimulering van hernieuwbare elektriciteit*, sl: ECN.

ECN, 2009. *ECN-facts Zonnestroom*, sl: sn



ECN, 2011. *Geschiedenis van de zonnecel*, sl: ECN.

Ecofys; CE Delft, 2011. *Overheidsingrepen in de energiemarkt*, Utrecht: Ecofys.

EcoXtra, 2012. *ecoXtra*. [Online]

Available at: <http://www.ecoxtra.nl/index.php?catid=76&blogid=7>

[Geopend 07 05 2012].

Energiegids.nl, 2011. *Energiegids.nl*. [Online]

Available at:

<http://www.energiegids.nl/nieuws/details.tiles?doc=/content/energie/nieuws/2011/04/21/DE-Deltawet-nieuwe-energie-GL.xml>

[Geopend 17 04 2012].

Europese Unie, sd *europa.eu*. [Online]

Available at: [http://europa.eu/pol/ener/index\\_nl.htm](http://europa.eu/pol/ener/index_nl.htm)

[Geopend 21 03 2012].

Eurostat, 2007. *Share of renewables in gross inland energy consumption, by country, 2007 (%)*. [Illustraties] (Europese commissie).

geldvoorelkaar.nl, 2012. *geldvoorelkaar.nl*. [Online]

Available at: <http://www.geldvoorelkaar.nl/geldvoorelkaar/in-het-nieuws/natuur--milieu-en-zondag-starten-crowdfunding-voor-zonnepanelen-zonnepanelenvoorelkaar.nl.aspx>

[Geopend 23 09 2012].

Grätzel, M., 2010. *NDS\_SolarEnergyNovimarkt*. [Online]

Available at: <http://ndssolar.com/jm/zonne-energiesystemen/thermische-zonnecel.html>

[Geopend 02 05 2012].

Grunneger Power, 2012. *Grunneger Power energie in eigen had*. [Online]

Available at: <http://www.grunnegerpower.nl/>

[Geopend 20 04 2012].

H+N+S Landschapsarchitecten, 2008. *Kleine Energieatlas: Ruimtebeslag van elektriciteitsopwekking*, Utrecht: Ministerie van VROM.

Hellinga, C., 2010. *Energievoorziening van Nederland - Resulterende oppervlaktebehoeftes voor de inzet van wind- en zonne- energie en biomassa in 2050*. [Illustraties] (TU Delft Energy Initiative).

Héritier, A., 1999. *Policy-Making and Diversity in Europe: Escape from Deadlock*. Cambridge: Cambridge University Press.

Hooghe, L. & Marks, G., 2001. *Multi-Level Governance and European Integration*. Oxford: Rowman & Littlefield Publishers.

Hooghe, L. & Marks, G., 2003. Unraveling the Central State, But How?. *Political Science Series*, Issue 87.

Huenteler, J., Schmidt, T. & Kanie, N., 2012. Japan's post-Fukushima challenge - implications from the German experience on renewable energy policy. *Energy Policy*, Issue 45, pp. 6-11.

Huygen, A. & Huitema, G., 2009. Smart Grids voor een duurzame energievoorziening. *TNO magazine*, 12.

infonu.nl, 2012. *infonu.nl*. [Online]

Available at: <http://wetenschap.infonu.nl/techniek/43643-duurzame-energie-uit-de-zon-in-spanje.html>

[Geopend 17 09 2012].

Kemp, R., 2010. The Dutch energy transition approach. *Int Econ Econ Policy*, Issue 7, pp. 291-316.

Ki-moon, B., 2011. *MEMBER STATES ON 'SUSTAINABLE ENERGY FOR ALL' INITIATIVE, NAMES LEADERS OF HIGH-LEVEL ACTION GROUP*. New York: Verenigde Naties.

Kolb, R., 2011. Geopolitical threats to world energy markets. *Journal of Social, Political, and Economic Studies*, pp. 154-196.

Kreider, J., 1982. *Solar Heating Design Process: Active and Passive Systems*. New York: McGraw-Hill Book Company.

Lemos, M. & Agrawal, A., 2006. Environmental Governance. *Annual Review of Environment and Resources*, Issue 31, pp. 297-325.

Loeber, A., 2003. *Inbreken in het gangbare Transitie-management in de praktijk: de NIDO-benadering*. Leeuwarden: NIDO.

Loorbach, D., 2007. *Transition Management*. Utrecht: International Books.

Loorbach, D., 2010. Transition Management for Sustainable Development: A Prescriptive, Complexity-Based Governance Framework. *Governance: An International Journal of Policy, Administration, and Institutions*, 23(1), pp. 161-183.

Mededingingsautoriteit, N., 2012. *Nederlandse Mededingingsautoriteit*. [Online]

Available at:

[http://www.nma.nl/het\\_werk\\_van\\_de\\_nma/toezicht\\_op\\_de\\_energiesector/default.aspx](http://www.nma.nl/het_werk_van_de_nma/toezicht_op_de_energiesector/default.aspx)

Met de zon, sd *www.zonnepanelen.nl*. [Online]

Available at: <http://www.zonnepanelen.nl/indexhome.php?gclid=CJG77Jetm68CFcgw3wodnztGZO>

[Geopend 04 04 2012].

Midttun, A., 2012. The greening of European electricity industry: A battle of modernities. *Energy Policy*, Volume 48, pp. 22-35.

Ministerie van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie, 2011. *Energierapport 2011*, sl: sn

Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, 2012. *Agentschap NL*. [Online]

Available at:

<http://www.agentschapnl.nl/sites/default/files/bijlagen/Maak%20kennis%20met%20de%20SDE%202012.pdf>

[Geopend 11 04 2012].

Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2011. *Verkenning energietransitie en ruimte*, Den Haag: sn

Nederlandse Mededingingsautoriteit, 2012. *Nederlandse Mededingingsautoriteit*. [Online]  
Available at: [http://www.nma.nl/wet\\_en\\_regelgeving/energiewetten/default.aspx](http://www.nma.nl/wet_en_regelgeving/energiewetten/default.aspx)

Nefit, 2012. *Nefit*. [Online]  
Available at: [http://www.nefit.nl/consument/producten/zonne-energie/Zonneboilers/Pages/Default.aspx?gclid=CJHO\\_K2Iw68CFQMx3wodyy2\\_Xg](http://www.nefit.nl/consument/producten/zonne-energie/Zonneboilers/Pages/Default.aspx?gclid=CJHO_K2Iw68CFQMx3wodyy2_Xg)  
[Geopend 20 04 2012].

Noorman, K. & de Roo, G., 2011. *Energielandschappen de 3de generatie*. Koekange: OROGPM.

NRC Handelsblad, 2009. Heeft Nederland de aardgasbaten goed besteed?. *NRC Handelsblad*, 13 06.

Pasqualetti, M., 2011. SOCIAL BARRIERS TO RENEWABLE ENERGY LANDSCAPES. *Geographical Review*, 101(2).

Pinkse, J. & van den Buuse, D., 2012. The development and commercialization of solar PV technology in the oil industry. *Energy Policy*, Issue 40, pp. 11-20.

Provincie Friesland, 2012. *Notitie Sinnestroom 2012-2015*, Leeuwarden: sn

Provincie Groningen, 2009. *Provinciaal omgevingsplan 2009-2013*, Groningen: sn

Reiche, D., 2012. Renewable Energy Policies in the Gulf countries: A case study of the carbon-neutral "Masdar City" in Abu Dhabi. *Energy Policy*, Issue 38, pp. 378-382.

Reneas, sd *Reneas*. [Online]  
Available at: [http://www.reneas.com/ecology/eco\\_society/smart\\_grid/](http://www.reneas.com/ecology/eco_society/smart_grid/)  
[Geopend 2010 04 2012].

Reuter, W., Szolgayová, J., Fuss, S. & Obersteiner, M., 2012. Renewable energy investment: Policy and market impacts. *Applied Energy*, Volume 97, pp. 249-254.

Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, 2009. *Economic impacts from the promotion of renewable energies: The German experience*, Essen: Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung.

Rotmans, J., 2011. *Staat van de Energietransitie in Nederland*, Rotterdam: Drift.

Schultz van Haegen, M., 2010. *Beleidsbrief Infrastructuur en Milieu*. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

SenterNovem, 2009. *Werk aan de toekomst met duurzame energie*, Utrecht: Ministerie van Economische Zaken.

Senternovem, sd *www.toolkitforyou.nl*. [Online]  
Available at: [http://www.toolkitforyou.nl/toolkitzorg/html/Topic\\_148\\_203.htm](http://www.toolkitforyou.nl/toolkitzorg/html/Topic_148_203.htm)  
[Geopend 19 03 2012].

Strehl, T., 2008. *VPRO Tegenlicht*. [Online]

Available at: <http://tegenlicht.vpro.nl/nieuws/energie/2008/oktober/geen-koeien-maar-zonnepanelen.html>  
[Geopend 11 04 2012].

Sunny City Home, 2012. *Sunny City Home*. [Online]  
Available at: <http://sunnycityhome.nl/sets-zonnepanelen-met-montage>  
[Geopend 20 04 2012].

Tegenwind N33, 2012. *Tegenwind N33*. [Online]  
Available at: <http://www.tegenwindn33.nl/>  
[Geopend 17 04 2012].

The Office for Metropolitan Architecture; European Climate Foundation, 2010. *Roadmap 2050: A Practical Guide to a Prosperous, Low Carbon Europe.*, sl: sn

Topteam Energie, 2012. *Innovatiecontract Energie*, sl: sn

Treffers, D., Faaij, A. & Seebregts, A., 2005. Exploring the possibilities for setting up sustainable energy systems for the long term: two visions for the Dutch energy system in 2050. *Energy Policy*, Volume 33, pp. 1723-1743.

TriasEnergetica.com, sd *TriasEnergetica.com*. [Online]  
Available at: <http://www.triasenergetica.com/nederlands.html>  
TU Delft, 1997. *Syllabus Exergie-analyse*, Delft: Delft University of Technology.

United Nations Department of Economic and Social Affairs, 2009. A Global Green New Deal for Climate, Energy, and Development.

United Nations, 2009. *Climate Change and Disaster Risk Reduction*, Geneva: ISDR.

van Hattum, R., 2008. *Here comes the sun*. Hilversum: VPRO.

Van Kann, F. & de Roo, G., 2009. *Scaling of Multi-functional Structures as a Spatial*. Delft, sn

Verhagen, M., 2011. *officiële bekendmakingen.nl*. [Online]  
Available at: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-31510-47.html>  
[Geopend 07 05 2012].

vredenburg, sd *vredenburg*. [Online]  
Available at: [http://www.vredenburginstallatietechniek.nl/?p=1&a=mod\\_news-view-item&id=68](http://www.vredenburginstallatietechniek.nl/?p=1&a=mod_news-view-item&id=68)  
[Geopend 03 04 2012].

Wand, R. & Leuthold, F., 2011. Feed-in tariffs for photovoltaics: Learning by doing in Germany?. *Applied Energy*, pp. 4387-4399.

Windpark N33, 2012. *Windpark N33*. [Online]  
Available at: <http://www.windpark-n33.nl/>  
[Geopend 17 04 2012].

WWF / ECOFYS / OMA, 2011. *THE ENERGY REPORT*, Gland: World Wide Fund For Nature.  
XL-solar, sd *www.xl-solar.be*. [Online]  
Available at: <http://www.xl-solar.be/fotovoltaische-zonnepanelen.html>  
[Geopend 19 03 2012].

Zonnepanelen, 2012. *Zonnepanelen*. [Online]  
Available at: <http://www.zonnepanelen-nieuws.be/zonnepanelen/zonnepanelen-monokristallijn/>  
[Geopend 20 04 2012].

zonnestroomproducenten.org, 2012. *zonnestroomproducenten.org*. [Online]  
Available at: <http://www.zonnestroomproducenten.org/salderen.html>  
[Geopend 23 09 2012].