

**Groningen, augustus 2007**

**Meerstad, meer duurzame  
energie**

**Duurzame energie in het planproces van  
een nieuwbouwwijk**

**Verantwoording**

Project           Afstudeerscriptie  
Opdrachtgever   RuG FRW - Van Werven  
Projectleider    M.H. van Schoonhoven

**Colofon**

Van Werven - *Economische Ontwikkeling*  
Laan Corpus den Hoorn 300  
9728 JT Groningen  
Telefoon (050) 360 44 33  
info@vanwerven.com  
www.vanwerven.com

## Voorwoord

Ter afsluiting van de masteropleiding Planologie aan de Rijksuniversiteit Groningen dient er een afstudeeronderzoek te worden uitgevoerd. Mijn onderzoek zal gaan over de relatie tussen duurzame energie en de ruimte. Meer specifiek over het ruimtelijk planproces van een nieuwbouwwijk waar duurzame energie zal worden toegepast. Voor dit onderzoek is stage gelopen bij Bureau Van Werven - Economische Ontwikkeling. Ik wil dan ook directeur drs. Gerrit van Werven bedanken voor deze mogelijkheid. De begeleiding van het onderzoek was in handen van twee zeer bekwame personen. Vanuit de faculteit heeft dr. Nanka Karstkarel mij ondersteund en vanuit Van Werven was drs. Jeroen Westendorp betrokken bij het onderzoek. Mijn dank gaat daarom tevens uit naar hen. Ik wens u veel plezier met het lezen van mijn onderzoek.

Marjolein van Schoonhoven

## Samenvatting

De verbranding van fossiele brandstoffen heeft schadelijke effecten op het milieu. Sinds de bewustwording daarvan wordt er nagedacht over energietransitie. Een onderdeel van de energietransitie is het stimuleren van het gebruik van duurzame energie. Op verschillende niveaus, van mondiaal tot lokaal, wordt beleid gemaakt om een duurzame energiehuishouding tot stand te laten komen. Er mist echter een structurele koppeling tussen ruimte en energie, waardoor er niet altijd een duurzame energiehuishouding ontstaat. Een oplossing is dat duurzame energie in het ruimtelijk planproces van een nieuwbouwwijk wordt ingebracht. In dit onderzoek wordt bestudeerd in welke fase van het planproces dat het best mogelijk is, zodat een duurzame energiehuishouding tot stand komt in een nieuwbouwwijk. De studie is uitgevoerd aan de hand van de case Meerstad. De hoofdvraag van dit onderzoek is: *Hoe kan het ruimtelijk planproces van een nieuwbouwwijk worden vormgegeven, zodat er een duurzame energiehuishouding tot stand komt?* Om tot een beantwoording van de hoofdvraag te komen, is een literatuurstudie uitgevoerd en zijn er interviews afgenomen met deskundigen op het gebied van duurzame energie en ruimtelijke ordening. Uiteindelijk is een model opgesteld van een planproces dat leidt tot een duurzame energiehuishouding in een nieuwbouwwijk.

Het denken over het milieu is niet nieuw. In 1972 heeft de Club van Rome een rapport uitgebracht dat waarschuwde voor de grenzen aan de groei in de wereld. Sindsdien is het milieu een belangrijk agendapunt geworden in de wereldpolitiek. Om de grenzen aan de groei niet te bereiken zijn in Kyoto in 1997 doelstellingen opgesteld om de uitstoot van broeikasgassen te reduceren. Het bijbehorende protocol is door 55 landen geratificeerd. De Europese Unie en de verschillende landen hebben vervolgens hun eigen beleid geschreven om te voldoen aan de mondiale doelstellingen. De provincie Groningen wil ook bijdragen aan de CO<sub>2</sub>-reductie en heeft onder andere een klimaatplan opgesteld. De gemeente Groningen heeft dat ook gedaan. Ze heeft zelfs de ambitie om in 2025 energieneutraal te zijn. Daar zijn maatregelen voor nodig, zoals de toepassing van duurzame energie in Meerstad, de nieuwbouwlocatie ten oosten van Groningen. In dit project komen 10.000 woningen te staan en wordt er 600 ha water en 600 ha groen aangelegd. De verschillende partijen hebben doelstellingen voor duurzaamheid vastgelegd in de samenwerkingsovereenkomst voor het masterplan.

Duurzaamheid wordt in dit onderzoek gedefinieerd als het voorzien in de behoeften van nu zonder het milieu te vervuilen, waarbij geen beperking wordt opgelegd voor de behoeften van toekomstige generaties. Om een duurzame energiehuishouding tot stand te laten komen, zal de toepassing van duurzame energie alleen niet voldoende zijn. Energiebesparende maatregelen zijn tevens zeer belangrijk. Eventueel kunnen eindige energiebronnen efficiënt worden gebruikt. Om te onderzoeken welke energieconcepten geschikt zijn voor Meerstad, is een energiestudie uitgevoerd door G3 Advies.

Het planproces is geschikt om aspecten voor de totstandkoming van een duurzame energiehuishouding in te brengen. Het planproces bestaat uit verschillende fasen waar duurzame energie behandeld kan worden. Tegenwoordig wordt veel gebruik gemaakt van een open planproces. Daarbij zijn de doelstellingen en samenwerking tussen actoren belangrijker

dan het eindresultaat. Het open planproces wordt meestal uitgewerkt aan de hand van de ontwikkelingsplanologie. Dit type planning is vooral geschikt voor complexe en dynamische ruimtelijke vraagstukken met veel betrokken actoren. Meerstad is complex en heeft veel betrokken actoren en wordt dan ook ontwikkeld in het licht van de ontwikkelingsplanologie. Wanneer er veel actoren betrokken zijn bij de ontwikkeling is communicatie vereist. Het 'actor-consulting'-model is dan zeer bruikbaar. De actoren worden geconsulteerd over hun huidige, potentiële en gewenste bijdrage aan het project. Op die manier kan een gezamenlijke beslissing worden genomen over onder andere de duurzaamheidsdoelstellingen.

Er zijn verschillende plannen opgesteld tijdens de ontwikkeling van Meerstad. In de intentieovereenkomst, het samenwerkingsprotocol en de streekplanuitwerking zijn geen duurzame energieaspecten opgenomen. Het masterplan Meerstad heeft randvoorwaarden voor duurzaamheid vastgesteld en daarnaast specifieke aandachtspunten voor energie. Tevens is afgesproken een energiestudie uit te voeren. De energiestudie van G3 Advies heeft onderzocht welke energieconcepten voor Meerstad haalbaar zijn. Het bestemmingsplan Meerstad-Midden gaat in op de resultaten van de energiestudie en vermeldt dat de resultaten per deelplan omgezet zullen worden in concrete keuzes voor energieconcepten. Tevens worden de resultaten verwerkt in een plan van aanpak duurzaamheid Meerstad. Dit is het zogenaamde actieprogramma duurzaamheid geworden. Daarin wordt een zo hoog mogelijke energiestudie nagestreefd voor Meerstad. Om dat te behalen, zijn verschillende acties voorgesteld in het actieplan duurzaamheid.

Er zijn aspecten die essentieel zijn voor de totstandkoming van een duurzame energiehuishouding in een nieuwbouwwijk. Zo is het aan te bevelen dat er een publiek-private samenwerking is waarbij de actoren regelmatig geconsulteerd worden over hun bijdrage aan het project. De energieambitie moet als een resultaatverplichting met heldere indicatoren worden opgesteld. Om de ontwikkeling beter te sturen en eisen te kunnen stellen, dient de gemeente de grond in eigen hand te hebben. Een essentieel aspect is het uitvoeren van een energiestudie om uit te vinden welke energieconcepten haalbaar zijn. Op basis van de energiestudie kan vervolgens een BAEI-procedure worden gestart om de energie-infrastructuur aan te leggen. In het masterplan wordt de keuze voor de energie-infrastructuur vastgelegd en in het bestemmingsplan wordt dan de keuze voor een energieconcept gemaakt. Tevens is het aan te raden in de randvoorwaarden van het bestemmingsplan ambities en acties voor duurzame energie op te nemen, zodat deze in de volgende plannen worden meegenomen. In het stedenbouwkundig plan tenslotte, kunnen maatregelen als zonverkaveling en de plaatsing van windhagen worden vastgelegd. In Meerstad is de ontwikkeling voor de inpassing van duurzame energie niet optimaal verlopen. Geconcludeerd kan worden dat de (duurzaamheids)ambities voor Meerstad niet concreet genoeg zijn en dat de keuzes voor duurzame energie te laat in het proces zijn gemaakt. Om een duurzame energiehuishouding in een nieuwbouwwijk in voldoende mate te waarborgen, kan het in dit onderzoek opgestelde planproces worden gevolgd.

# Inhoudsopgave

<b>1 INLEIDING .....</b>	<b>7</b>
1.1 AANLEIDING .....	8
1.2 DOELSTELLING .....	10
1.3 ONDERZOEKSVRAGEN.....	10
1.4 METHODEN VAN ONDERZOEK .....	11
1.5 CASESTUDIE.....	13
1.6 LEESWIJZER .....	14
<b>2 ONTWIKKELING VAN DE AANDACHT VOOR HET MILIEU .....</b>	<b>16</b>
2.1 GRENZEN AAN DE GROEI.....	16
2.2 HET BROEIKASEFFECT.....	17
2.3 BELEIDSKADER .....	18
2.4 CONCLUSIE .....	24
<b>3 DUURZAME ENERGIE .....</b>	<b>25</b>
3.1 BEGRIPSafbakening .....	25
3.2 DUURZAME ENERGIE IN NEDERLAND.....	26
3.3 DUURZAME ENERGIECONCEPTEN IN MEERSTAD .....	29
3.4 CONCLUSIE .....	33
<b>4 RUIMTELIJKE PLANNING .....</b>	<b>34</b>
4.1 HET PLANPROCES .....	34
4.2 VAN TOELATINGSPLANLOGIE NAAR ONTWIKKELINGSPLANLOGIE .....	37
4.3 RUIMTELIJKE PLANNEN VOOR EEN NIEUWBOUWWIJK .....	41
4.4 RUIMTELIJKE PLANNING VAN MEERSTAD .....	42
4.5 CONCLUSIE .....	46
<b>5 DUURZAME ENERGIE IN DE PLANNEN VOOR MEERSTAD .....</b>	<b>48</b>
5.1 DUURZAME ENERGIE IN HET PLANPROCES VAN MEERSTAD .....	48
5.2 CONCLUSIE .....	52
<b>6 SYNTHESE .....</b>	<b>54</b>
6.1 ASPECTEN VOOR DE TOTSTANDKOMING VAN EEN DUURZAME ENERGIEHUISHOUDING.....	54
6.2 VERSCHILLEN PLANPROCES MEERSTAD EN EIGEN MODEL .....	59
6.3 CONCLUSIE .....	62
<b>7 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN .....</b>	<b>63</b>
<b>LIJST VAN GEÏNTERVIEWDE PERSONEN.....</b>	<b>66</b>
<b>LIJST VAN GEBRUIKTE DEFINITIES .....</b>	<b>66</b>
<b>LITERATUURLIJST .....</b>	<b>68</b>
<b>BIJLAGE 1 DUURZAME ENERGIECONCEPTEN.....</b>	<b>72</b>

## 1 Inleiding

De voorraad fossiele hulpbronnen lijkt eindig en raakt snel op. Fossiele hulpbronnen worden gebruikt als grondstof voor verschillende producten en worden vooral ingezet als bron voor de energievoorziening. Doordat de voorraad langzaam uitput, zijn er in de toekomst niet genoeg fossiele hulpbronnen om beide doelen er van te voorzien. De emissies die vrijkomen bij verbranding van fossiele brandstoffen hebben schadelijke effecten op het milieu. CO<sub>2</sub> (koolstofdioxide) is een van de antropogene broeikasgassen<sup>1</sup>. Het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2007 a) zegt dat het zeer waarschijnlijk (meer dan 90% kans) is dat de opwarming van de aarde een gevolg is van de toename van concentraties antropogene broeikasgassen. Het Kyoto-protocol uit 1997 heeft als doel een reductie van CO<sub>2</sub>-emissies te realiseren van 5,2% in 2012 ten opzichte van het niveau in 1990 (Europese Gemeenschap, 2006). Sinds de bewustwording van de schadelijke effecten van de verbranding van fossiele brandstoffen wordt nagedacht over energietransitie.

De energietransitie is er op gericht de energiehuishouding te verduurzamen, zodat in de toekomst het hoofd kan worden geboden tegen milieuproblemen en zodat Nederland minder afhankelijk wordt van fossiele brandstoffen. Dit moet gebeuren door het gebruik van fossiele bronnen te beperken, de uitstoot van schadelijke emissies tegen te gaan en de inzet van hernieuwbare bronnen te vergroten (SenterNovem, 2006 a). Er zijn door SenterNovem<sup>2</sup> en verschillende ministeries zes thema's vastgesteld om een duurzame energiehuishouding te realiseren. Die thema's zijn: groene grondstoffen, duurzame mobiliteit, ketenefficiency, nieuw gas, duurzame elektriciteit en energie in de gebouwde omgeving. Marktpartijen, maatschappelijke en wetenschappelijke organisaties en de overheid nemen het voortouw in het uitwerken van de thema's.

---

<sup>1</sup> Antropogene broeikasgassen zijn broeikasgassen voortkomend uit menselijke activiteiten.

<sup>2</sup> "SenterNovem is een agentschap van het Ministerie van Economische Zaken en is op 1 mei 2004 ontstaan uit de fusie tussen Senter en Novem, twee agentschappen van het Ministerie van Economische Zaken. Deze nieuwe organisatie bundelt kennis van innovatie, energie, klimaat, milieu en leefomgeving. SenterNovem draagt hiermee bij aan een sterkere positie van het bedrijfsleven in ons land en aan een duurzamere samenleving, met zorg voor mens en milieu." (SenterNovem, 2007)

## 1.1 Aanleiding

Er is op het gebied van duurzame energie en de inrichting van de ruimte onderzoek gedaan. In het project 'Grounds for Change' (Projectgroep Grounds for Change, 2006) wordt de relatie gelegd tussen energie en ruimte. Het project 'Grounds for Change' heeft als doel een ruimtelijk toekomstperspectief te schetsen voor Noord-Nederland in 2035 met als uitgangspunt een duurzame energiehuishouding. De transitie naar een duurzame energiehuishouding heeft ruimtelijke effecten, maar de ruimte fungeert ook als een sturende factor voor de energietransitie. Een windmolen neemt bijvoorbeeld ruimte in beslag, maar de ruimte moet wel mogelijkheden bieden voor het plaatsen van een windmolen. Er is hierdoor sprake van tweezijdige relatie. Door energie als een hoog belang aan te merken en dus als randvoorwaarde in de ruimtelijke ordening te zien, is het mogelijk dat er een duurzame leefomgeving ontstaat. Duurzame energie heeft ruimtelijke consequenties.

Er gebeurt, naast onderzoek, veel op het gebied van duurzaam energiebeleid in Nederland. De Nederlandse, naar aanleiding van het Kyoto-protocol, opgestelde doelstelling van de CO<sub>2</sub>-reductie van 3% in 2000 ten opzichte van 1990 is echter niet gehaald. Op dat moment was de emissie van CO<sub>2</sub> in Nederland 8% hoger dan in 1990 (RIVM, 2001). Er zullen dus oplossingen moeten worden gevonden voor het behalen van de doelstellingen. De SER (Sociaal-Economische Raad), de Taskforce Energietransitie en ECN (Energieonderzoek Centrum Nederland) hebben eind december 2006 elk een publicatie uitgebracht over het toekomstige beleid voor energiebesparing en duurzame energie (Beckman, 2006). Duurzame energie is energie waarvoor primaire energiedragers die onbeperkt beschikbaar zijn en het milieu niet vervuilen, met behulp van energieconversietechnieken die het milieu niet vervuilen, zijn omgezet in secundaire energiedragers (zie hoofdstuk drie). De publicaties van de SER, Taskforce Energietransitie en ECN roepen op tot prioritering van duurzame energie door de regering. Ook zouden er langjarige overheidsmiddelen voor de energietransitie gereserveerd moeten worden. De Taskforce Energietransitie meldt dat de overheid van 1 miljard euro in 2007 tot 2 miljard extra in 2011 moet investeren in duurzame technologie (Ten Hoove, 2006). De rapporten zijn geschreven op het moment dat er werd nagedacht over een nieuw regeerakkoord en de organisaties proberen op deze manier duurzame energie een belangrijke positie te geven in de nationale politiek.

De overheid zelf werkt ook aan duurzaamheid. De VROM-raad (ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke ordening en Milieu) en de Algemene Energieraad geven in het rapport 'Energietransitie; klimaat voor nieuwe kansen' (2004) aan wat volgens hen de barrières zijn voor de transitie naar een duurzame energiehuishouding en daarmee samenhangend een reductie van CO<sub>2</sub>-uitstoot:

- Fossiele brandstoffen zijn nog volop aanwezig en goedkoop te verkrijgen.
- Het huidige energiesysteem is zeer dominant, wat schaalvoordelen oplevert.
- Er is een ongunstig investeringsklimaat voor private investeringen in innovatieve energiesystemen.
- Er is een gebrek aan daadkracht in de politiek om tot een duurzame energiehuishouding te komen.



- De noodzakelijke internationale samenwerking is (nog) niet echt op gang gekomen.

Deze barrières zijn mogelijke oorzaken voor het niet behalen van de Kyoto-doelstelling. Prof. ir. Cees Daey Ouwens (uitvinder van de eerste Nederlandse zonnecel) onderschrijft de in het rapport van de VROM-raad beschreven politieke barrière: “de politici hebben hun macht over het energiebeleid in de jaren-1980 uit handen gegeven aan de vrije markt. Daardoor is ook in Nederland de ontwikkeling van zonne- en windenergie gestagneerd. De tweede reden is dat de consumenten niet toehappen als er duurzame producten op de markt zijn” (Van Duijn, 2006). Een daaraan gerelateerde oorzaak kan zijn dat er onbekendheid is met de toepassing van technologieën op het gebied van duurzame energie (Menkveld, 2002).

Ondanks de barrières wordt verwacht dat het wel mogelijk is een duurzame energiehuishouding te bewerkstelligen. Een duurzame energiehuishouding kan volgens het ECN worden gerealiseerd in de gebouwde omgeving. ECN geeft aan dat de gebouwde omgeving “een belangrijke, complexe sector is waar het potentieel van energiebesparing en duurzame energie groot is, maar ook complex om in te voeren. Het is ook een sector die dicht bij de consument staat en daarmee belangrijk is voor een brede maatschappelijke acceptatie van energiebesparing en toepassing van duurzame energie” (ECN, 2006).

De gebouwde omgeving bestaat uit bestaande bouw en nieuwbouw. In 2005 zijn er zo'n 67.000 woningen bijgebouwd (CBS, 2007). Als duurzame energie in ruimtelijke plannen voor nieuwbouw wordt meegenomen, is dit een grote stap voorwaarts om te komen tot een duurzame en milieuvriendelijke samenleving. Dit gebeurt echter nog niet volledig, hoewel de toepassing van duurzame energie volgens ECN (2004) technisch en financieel haalbaar is. In 2030 zou in de nieuwbouw energieneutraliteit bereikt moeten zijn.

SenterNovem constateert dat duurzame ruimtelijke plannen moeilijk tot stand komen. Mogelijke oorzaken daarvan zijn volgens hen dat er een structurele koppeling tussen energie en ruimte ontbreekt. Daarnaast wordt de energiepotentie nog niet volledig benut (SenterNovem, 2006 b). Een oorzaak van de ontbrekende koppeling van de ruimtelijke en energiegeoriënteerde disciplines, zoals benoemd door SenterNovem, zou kunnen zijn dat het toepassen van duurzame energie niet wettelijk verplicht is; het is slechts een doelstelling. Vaak is het planontwerp sturend en zijn duurzame energieconcepten volgend. Hierdoor krijgt duurzame energie een ondergeschikte rol in de ruimtelijke ordening en wordt de maximaal mogelijke energiebesparing niet behaald.

In dit onderzoek zal de relatie tussen energie en ruimte worden behandeld, op het schaalniveau van de nieuwbouwwijk. Om energieneutraliteit te bereiken in de nieuwbouw, zal er een verandering moeten optreden. De voorgestelde verandering kan het meer sturend laten zijn van duurzame energie en de ruimtelijke ordening daar volgend aan te laten zijn. Om dat te realiseren, moet worden onderzocht waar en wanneer duurzame energie in het ruimtelijk planproces<sup>3</sup> moet worden ingebracht. Het planproces is “het totaal van de voorbereiding van plannen, de beleids- of planbepaling die tot het vaststellen van beleidsproducten leidt (planfiguren, nota's, programma's, etc.), de uitvoering ervan en een (eventuele) evaluatie van

---

<sup>3</sup> In het vervolg ‘planproces’ genoemd, tenzij anders aangegeven.

het gevoerde beleid” (Spit en Zoete, 2002, p. 103/104). In hoofdstuk vier wordt verder ingegaan op het planproces. Aan de hand van een casestudie zal onderzocht worden waar en wanneer duurzame energie in het planproces kan worden ingebracht. Nadere informatie over deze methode van onderzoek volgt in paragraaf 1.4. De casestudie zelf zal worden toegelicht in paragraaf 1.5.

## 1.2 Doelstelling

Duurzame energie kan zeer goed worden toegepast bij de nieuwbouw van woningen, omdat het potentieel voor energiebesparing en duurzame energie daar groot is en doordat alles nog te plannen is. In dit onderzoek ligt de nadruk op de inzet van duurzame energie op het schaalniveau van de wijk, want de nieuwbouw van woningen vindt vaak collectief plaats en vormt op die manier een nieuwbouwwijk. De casestudie in dit onderzoek is daarom een nieuwbouwwijk. Er zal onderzocht worden op welke manier het planproces van een nieuwbouwwijk kan worden vormgegeven om een duurzame energiehuishouding tot stand te brengen. Tevens wordt een model gemaakt van een planproces dat gebruikt kan worden bij de totstandkoming van een duurzame energiehuishouding. Dit onderzoek wordt uitgevoerd om inzicht te verkrijgen in de manier waarop duurzame energie in het planproces van nieuwbouwwijken geïmplementeerd kan worden, zodat er een duurzame energiehuishouding tot stand komt. Op basis van die kennis is het doel van dit onderzoek een verbetering van het huidige planproces te bewerkstelligen.

## 1.3 Onderzoeksvragen

Om de doelstelling een concretere invulling te geven, is er een aantal onderzoeksvragen opgesteld. De hoofdvraag in dit onderzoek is als volgt:

*Hoe kan het ruimtelijk planproces van een nieuwbouwwijk worden vormgegeven, zodat er een duurzame energiehuishouding tot stand komt?*

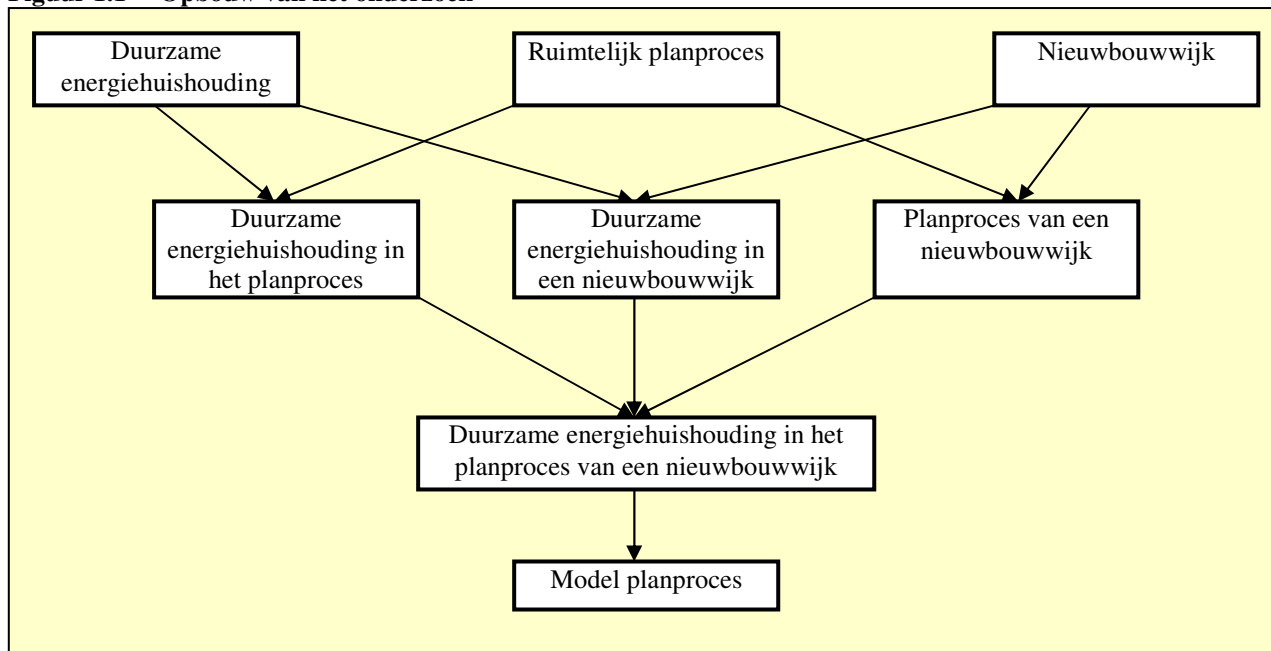
Om tot een beantwoording van deze vraag te komen, is een aantal deelvragen opgesteld.

- *Is duurzame energie een punt op de planologische agenda?*
- *Hoe kan duurzame energie in een nieuwbouwwijk worden toegepast?*
- *Hoe worden momenteel duurzame energieconcepten in het planproces van een Nederlandse nieuwbouwwijk ingebracht?*
- *In welke fase van het planproces voor een nieuwbouwwijk zouden duurzame energieconcepten kunnen worden behandeld, zodat een duurzame energiehuishouding tot stand komt?*

In figuur 1.1 wordt de opbouw van het onderzoek schematisch weergegeven. In de hoofdvraag wordt gesproken over het planproces, de nieuwbouwwijk en de duurzame energiehuishouding. Deze begrippen vormen de basis van het onderzoek en zullen daarom als eerste worden behandeld. Vervolgens dient er een koppeling te worden gemaakt tussen deze drie begrippen wat leidt tot de tweede rij blokken in de figuur; duurzame energiehuishouding in het

planproces, duurzame energiehuishouding in een nieuwbouwwijk en het planproces van een nieuwbouwwijk. De koppeling leidt uiteindelijk tot een synthese; de duurzame energiehuishouding in het planproces van een nieuwbouwwijk. Hieruit volgt een model voor het planproces.

**Figuur 1.1 Opbouw van het onderzoek**



## 1.4 Methoden van onderzoek

Om de gestelde onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden, zullen er verschillende methoden van onderzoek toegepast worden. Het zal gaan om kwalitatief onderzoek. Kwalitatief onderzoek wordt uitgevoerd om inzicht te verkrijgen in een bepaalde situatie. Die situatie kan worden beschreven en geïnterpreteerd. Het gaat bij kwalitatief onderzoek niet om de hoeveelheid personen die iets vinden, maar om de redenen waarom personen iets vinden. Er wordt vaak gewerkt met een kleine groep respondenten. Kwalitatief onderzoek kan resulteren in een goede indicatie van wat er speelt binnen een bepaald thema of doelgroep. Vormen van kwalitatief onderzoek zijn het houden van een interview waarin open vragen worden gesteld en het verzamelen van documenten (Baarda et al., 2005).

Door diep in te gaan op een case wordt er meer kennis verkregen over de processen en plannen van een project. De deelvraag “Hoe worden momenteel duurzame energieconcepten in het planproces van een Nederlandse nieuwbouwwijk ingebracht?” gaat op één case in. Nieuwbouwprojecten zijn uniek. Er zijn verschillende lokale omstandigheden die bepalend zijn voor de realisatie van een nieuwbouwwijk. Het gaat dan bijvoorbeeld om grondgebruik, beschikbare ruimte en betrokken actoren. Daarnaast zijn de doelstellingen op het gebied van duurzaamheid ook bepalend voor het eindresultaat. Dit leidt er toe dat het vergelijken van nieuwbouwprojecten moeilijk is en weinig materiaal oplevert dat kan leiden tot een

generalisering met betrekking tot duurzame energie in het planproces van een nieuwbouwwijk. De case is in dit onderzoek Meerstad. Paragraaf 1.5 gaat daar nader op in.

Voorafgaand aan de casestudie zal het onderzoek bestaan uit literatuuronderzoek. Dit heeft als doel een kader op te stellen, zodat de context van het onderzoek duidelijk is. Het literatuuronderzoek zal worden uitgevoerd om informatie te vergaren over het beleid dat gevoerd wordt om klimaatverandering tegen te gaan, over duurzame energieconcepten en het planproces.

In de tweede plaats zullen er interviews afgenomen worden, die gericht zijn op de energetische en ruimtelijke situatie in Noord-Nederland. De regio Noord-Nederland valt binnen het gebied van Energy Valley. Energy Valley is een publiek-privaat samenwerkingsverband met het doel om van Noord-Nederland een energiecluster te maken (Energy Valley, 2007). De casestudie Meerstad valt tevens binnen dit gebied. Deskundigen op het gebied van duurzame energie en planologie zullen worden geïnterviewd. De interviews dienen om informatie te vergaren dat het literatuuronderzoek aanvult. Tevens zullen ze worden gebruikt om informatie te vergaren over duurzame energie in het planproces van een woningbouwproject. De interviews worden afgenomen met personen van:

- Bureau Meerstad
- Energieconvenant Groningen
- Gemeente Groningen
- Gemeente Leeuwarden
- AM Grondbedrijf
- Woningcorporatie Nijestee

Bureau Meerstad is de overkoepelende organisatie die de ontwikkeling van Meerstad leidt. Dit is daarom een belangrijke actor met kennis van het hele planproces. Het Energieconvenant Groningen heeft als doel om projecten te realiseren op het gebied van energiebesparing en duurzame energie. Dit gebeurt op provinciaal niveau, waardoor er veel kennis is over verschillende duurzaamheidsprojecten. Eén van die projecten betreft Meerstad. Hoewel Meerstad zowel op het grondgebied van de gemeente Slochteren als van de gemeente Groningen ligt, is er bewust gekozen alleen de gemeente Groningen te interviewen. De twee gemeenten werken veel samen in de ontwikkeling van Meerstad en hebben daardoor een gelijke achtergrond. Daarnaast heeft de gemeente Groningen een hoge duurzaamheidsambitie opgesteld en heeft daardoor een extra tak van informatie beschikbaar. Om enigszins te kunnen vergelijken, is de gemeente Leeuwarden gekozen. Zij is al jaren bezig met duurzaamheidsprojecten en loopt daarmee voor op de gemeente Groningen. Het is nuttig om te onderzoeken of de gemeente Leeuwarden andere invalshoeken heeft of de projecten op een andere manier aanpakt. Om ook een private actor die betrokken is bij Meerstad te interviewen, is AM Grondbedrijf gekozen. Een private actor zit namelijk vaak op een andere lijn dan de publieke actoren. Tenslotte is Nijestee gekozen om wederom een ander type actor te ondervragen. Nijestee zal in Meerstad woningen gaan bouwen en heeft al ervaring met woningen voorzien van duurzame energieconcepten. De verschillende te interviewen personen vormen samen een complementair geheel van actoren en meningen. De vragenlijst zal

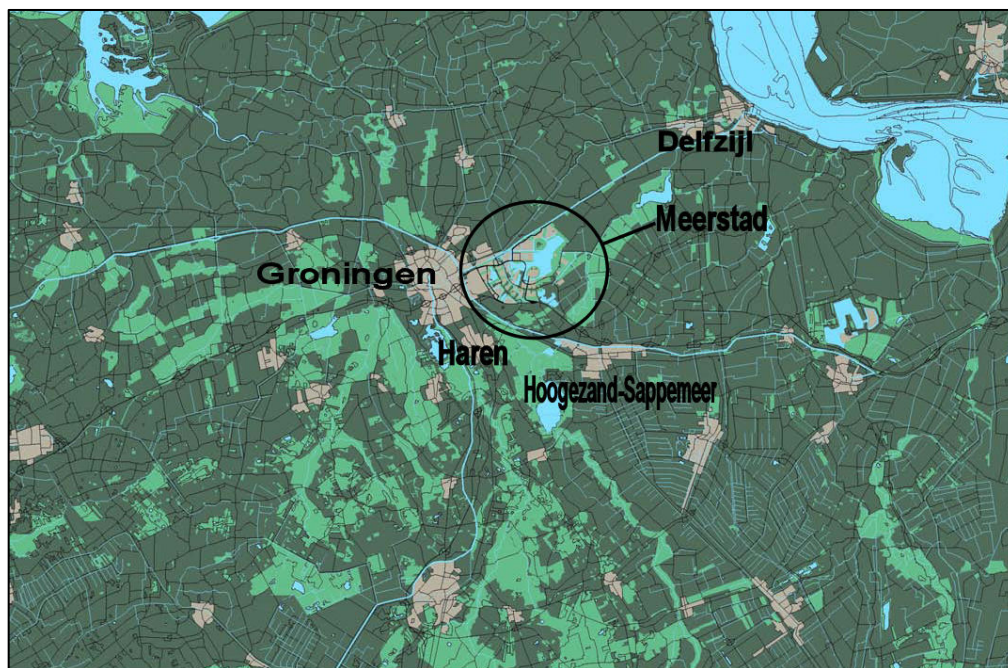
verschillen per respondent. De antwoorden zullen puur kwalitatief gebruikt worden door ze te verwerken in de analyse. Er zullen minimaal 5 en maximaal 20 personen geïnterviewd worden. Na de conclusies en aanbevelingen is een lijst opgenomen met de geïnterviewde personen.

Tenslotte wordt getracht een model van een planproces voor een nieuwbouwwijk op te stellen, waarbij een duurzame energiehuishouding tot stand kan komen. Nu de opbouw van het onderzoek bekend is, wordt in de volgende paragraaf de casestudie behandeld.

## 1.5 Casestudie

Meerstad is een woningbouw- en gebiedsontwikkelingsproject aan de oostzijde van de stad Groningen tussen Groningen, Engelbert en Harkstede (zie figuur 1.2) en ligt in twee gemeenten: Groningen en Slochteren. Het project Meerstad is gekozen als case, omdat de ambities op het gebied van duurzaamheid in Groningen hoog liggen. De ambitie van de stad Groningen is om in 2025 energieneutraal te zijn. Daarvoor stelt zij de komende vier jaar drie miljoen euro beschikbaar. Meerstad is een project waar de gemeente Groningen potentie in ziet voor energiebesparing en duurzaam bouwen. Er is daarom tevens een hoge energieambitie voor Meerstad opgesteld. Dat leidt er toe dat Meerstad een interessant project is als casestudie voor dit onderzoek.

**Figuur 1.2, Meerstad en omgeving**



Bron: Naar voorbeeld van Bureau Alle Hosper en KCAP, 2005 a

Er zal onderzocht worden hoe het planproces van Meerstad vormgegeven (had) moet(en) worden om een duurzame energiehuishouding te bewerkstelligen. Hiervoor worden de plannen voor de wijk bestudeerd, zoals het masterplan en de energiestudie. Daarnaast wordt het planproces belicht en zal de stand van zaken besproken worden.

Meerstad heeft als doel dat het moet voldoen aan de toekomstige vraag naar “wijken waar mensen kunnen wonen, werken en recreëren” (Bureau Meerstad, 2007). Er komen 10.000 woningen, 135 ha bedrijventerrein, 600 ha nieuwe natuur en 600 ha nieuw water. De woningen worden gebouwd in drie verschillende dichtheden (dun, matig en dicht bebouwd). In het midden van het gebied wordt een groot meer gegraven dat tevens dienst doet als waterberging en -buffering. Daarnaast komt er een groot areaal groen gebied. De inrichting van de bedrijventerreinen zal gericht zijn op het verbinden van de binnenstad van Groningen met Meerstad. De tijd die voor het gehele project gepland staat, beslaat zo’n twintig jaar. Het masterplan bevat de volgende hoofddoelstellingen voor het project (Bureau Alle Hesper, KCAP, 2005):

- Groot meer (600 ha.) voor berging en buffering
- 10.000 woningen (met name hoger en midden segment)
- Hoogwaardig landschap (Groen in en om de stad)
- Ecologische Hoofdstructuur robuuste natuurverbinding
- Recreatieve trekker van regionale betekenis

Er zijn veel partijen betrokken bij de ontwikkeling van Meerstad, daarom is besloten een publiek-private samenwerking (PPS) op te stellen. De PPS is ondergebracht in de GEMM (Grondexploitatie Maatschappij Meerstad). Hierin nemen de volgende partijen zitting (Bureau Meerstad, 2007): Gemeente Groningen, Gemeente Slochteren, Provincie Groningen, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Dienst Landelijk Gebied, AM Grondbedrijf B.V., Hanzevast ontwikkeling, Heijmans IBC Vastgoedontwikkeling B.V. en BPF Bouwinvest B.V. De GEMM is verantwoordelijk voor de realisatie van Meerstad. Het gehanteerde planproces wordt beschreven in hoofdstuk vier.

Het project is opgedeeld in verschillende deelplannen. In de eerste helft van 2007 is gepland dat het stedenbouwkundig plan voor het eerste deelplan gerealiseerd is. Hierin staat o.a. aangegeven waar de woningen, voorzieningen en infrastructuur komen (Bureau Meerstad, 2007). Hierin kan ook bijvoorbeeld de zonoriëntatie worden opgenomen. Meer informatie over de verschillende energieconcepten volgt in hoofdstuk drie. De volgende paragraaf beschrijft de opbouw van het rapport.

## 1.6 Leeswijzer

In het eerste hoofdstuk werd de problematiek rondom duurzame energie geschetst. De aanleiding voor het onderzoek is behandeld en de opbouw van het onderzoek is uiteengezet. Het vervolg van dit verslag zal bestaan uit achtergrondinformatie en eigen bevindingen. De behandeling van de casestudie Meerstad zal in de hoofdstukken in een eigen paragraaf plaatsvinden.

De achtergrondinformatie wordt beschreven in drie hoofdstukken. In hoofdstuk twee zal de ontwikkeling van de aandacht voor het milieu behandeld worden. Dit gebeurt eerst op mondiaal niveau. Daarna wordt de ruimtelijke schaal kleiner. Er wordt vervolgd met het

Europese, nationale, regionale en provinciale beleid ten aanzien van het milieu en duurzame energie. Tenslotte wordt het gemeentelijk beleid behandeld.

In hoofdstuk drie wordt er aandacht besteed aan het begrip 'duurzaamheid' en zullen de verschillende duurzame energieconcepten worden behandeld die in nieuwbouwwijken kunnen worden toegepast.

Hoofdstuk vier gaat in op de ruimtelijke planning en hoe duurzame energieconcepten daarin kunnen worden toegepast. Daarbij wordt tevens de ontwikkeling in het denken van de planologie behandeld.

Hoofdstuk vijf behandelt hoe duurzame energie in de plannen van Meerstad terugkomt. Dat wordt gedaan door de verschillende plannen voor Meerstad te bestuderen.

In hoofdstuk zes worden aspecten voor de totstandkoming van een duurzame energiehuishouding besproken. Die aspecten worden vergeleken met de plannen van Meerstad. Door een model te creëren voor een planproces dat leidt tot een duurzame energiehuishouding zal de deelvraag worden beantwoord in welke fase van het planproces duurzame energieconcepten zouden kunnen worden behandeld.

Hoofdstuk zeven is het slotstuk van dit onderzoek. Hierin worden de onderzoeksvragen beantwoord en zullen er aanbevelingen worden gedaan.

## 2 Ontwikkeling van de aandacht voor het milieu

**Om de vraag te beantwoorden of duurzame energie op de planologische agenda staat, is het van belang te onderzoeken wat de ontwikkeling van de aandacht voor het milieu is geweest. Zo wordt duidelijk wat de aanleiding is geweest voor het wel of niet voorkomen van duurzame energie op de planologische agenda. Dat zal in dit hoofdstuk behandeld worden door het mondiale, Europese, nationale, regionale, provinciale en gemeentelijke beleid te beschrijven. Tevens wordt in het voorliggende hoofdstuk het broeikaseffect toegelicht, omdat dat vaak wordt beschreven als een oorzaak van de aandacht voor het milieu en duurzame energie.**

### 2.1 Grenzen aan de groei

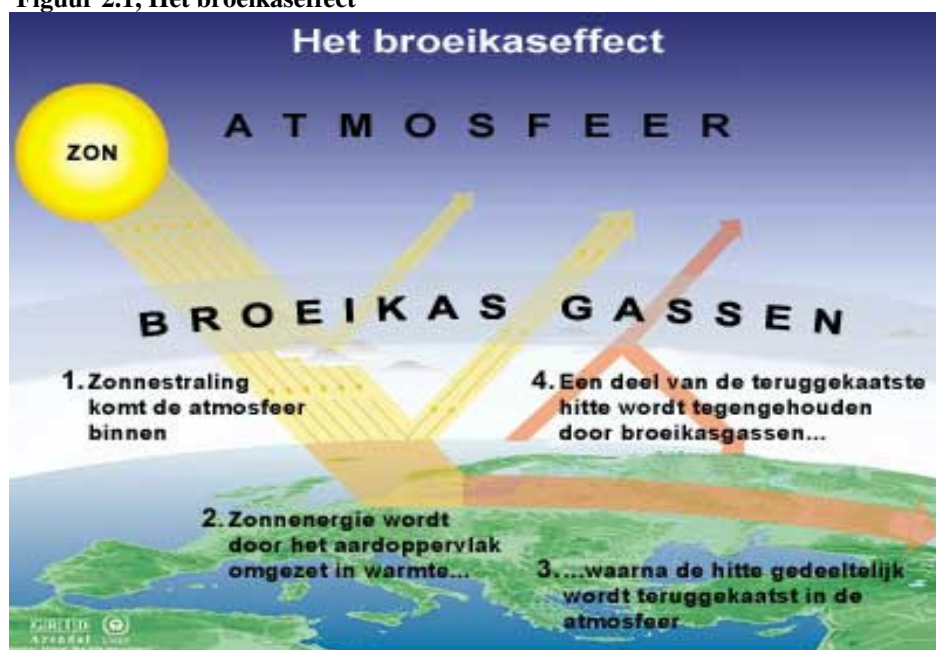
Het standpunt dat de verschillende economische en technologische ontwikkelingen op aarde niet onbeperkt kunnen doorgaan, werd ingenomen in het begin van de jaren-1970. De Club van Rome<sup>4</sup> bracht in 1972 een rapport uit onder de titel 'Limits to growth'. Hierin wordt de relatie gelegd tussen economische ontwikkeling en het milieu. Volgens dit rapport zouden de grenzen van de groei binnen 100 jaar bereikt worden als de huidige ontwikkeling van toename in wereldbevolking, industrialisatie, vervuiling, voedselproductie en uitputting van natuurlijke bronnen geen halt wordt toegeroepen. De Club van Rome stelt wel dat de ontwikkelingen gestopt kunnen worden, zodat er een duurzame ecologische en economische stabiliteit in de toekomst zal kunnen ontstaan (Pestel, 1972). Als de ontwikkelingen toch doorgang (blijven) vinden, zou dit een grote negatieve invloed hebben op de leefomgeving. In 1973 werd dit besef vergroot, doordat er een tekort aan aardolie (de oliecrisis) ontstond. Hierdoor kwam de energieproblematiek steeds meer in de aandacht (Verbong et al., 2001). Onderdelen van die energieproblematiek zijn het opraken van de voorraad fossiele brandstoffen en de vervuiling van het milieu door de uitstoot van CO<sub>2</sub>. Er is een grote groep wetenschappers die denkt dat de uitstoot van CO<sub>2</sub> bijdraagt aan het broeikaseffect. Er is echter ook een aantal wetenschappers dat het vermeende verband niet ondersteunt. Hoewel het dus niet zeker is dat er een verband is, wordt er veel aandacht besteed aan de klimaatverandering. Daardoor komt er ook steeds meer aandacht voor duurzame energie. In de volgende paragraaf zal het broeikaseffect kort worden uitgelegd.

---

<sup>4</sup> De Club van Rome is een non-gouvernementele organisatie bestaande uit wetenschappers, economen, zakenlieden, internationale ambtenaren en (oud-)staatschefs. Haar missie is een katalysator te zijn voor verandering, zonder politieke, zakelijke of ideologische achtergrond (Club of Rome, 2007).



**Figuur 2.1, Het broeikaseffect**



Bron: Milieuloket, 2007

## 2.2 Het broeikaseffect

Het broeikaseffect is een natuurlijk fenomeen. De zon straalt energie naar de aarde. Een gedeelte van de zonnestraling wordt door het aardoppervlak omgezet in warmte. Een ander gedeelte wordt teruggekaatst in de atmosfeer. In de atmosfeer bevinden zich van nature broeikasgassen. Deze gassen dragen bij aan de opwarming van de aarde, doordat ze de warmte afkomstig van het aardoppervlak weer terugkaatsen naar de aarde (zie figuur 2.1). Ze vormen als het ware een deken. Zonder dit broeikaseffect zou het niet mogelijk zijn voor de mens om op aarde te leven, omdat het dan te koud op aarde zou zijn.

Waterdamp is het belangrijkste natuurlijke broeikasgas. Het natuurlijke proces van opwarming wordt versterkt door de uitstoot van antropogene broeikasgassen, zoals koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) (Rooijers et al., 2004). Sinds het begin van de industriële revolutie (1750) is de totale hoeveelheid broeikasgas in de atmosfeer sterk toegenomen (IPCC, 2007 a). Deze toename heeft mogelijk negatieve gevolgen voor het milieu, zoals het stijgen van de zeespiegel, een extra opwarming van de aarde en aantasting van de ozonlaag. Daarnaast kan het weer extremer worden (Rooijers et al., 2004). Bij de verbranding van fossiele brandstoffen komt CO<sub>2</sub> in grote getale vrij. Hoewel de bronnen voor fossiele brandstof langzaam uitgeput raken, neemt het gebruik ervan nog steeds toe. In het energierapport 'Nu voor later' van het ministerie van Economische Zaken (EZ) uit 2005, staat dat bij een ongewijzigde situatie in het mondiale energieverbruik, de CO<sub>2</sub>-uitstoot met 50% zal toenemen in de komende vijftig jaar. De verwachting is dat de voornoemde negatieve gevolgen dan alleen maar groter zullen worden.

## 2.3 Beleidskader

Om de negatieve gevolgen van het versterkt broeikaseffect te verminderen, wordt op verschillende niveaus beleid gevoerd. In deze paragraaf zal het beleidskader omtrent het klimaat, milieu en energie worden beschreven. Hierbij moet in aanmerking worden genomen dat dit geen uitputtend overzicht is, maar dient om aan te geven hoe de aandacht voor het klimaat is ontwikkeld. Ten eerste wordt het mondiale beleid beschreven, vervolgens het beleid op Europees en nationaal niveau. Afsluitend zullen het regionale, provinciale en gemeentelijke beleid worden behandeld. Er wordt alleen ingegaan op de regio's die voor Meerstad van belang zijn. Dat betekent dat het beleid van de gemeente en provincie Groningen wel worden beschreven, maar niet het beleid van bijvoorbeeld andere Nederlandse provincies.

### *Mondiaal beleid*

Sinds het rapport van de Club van Rome is het milieu een belangrijk agendapunt in de wereldpolitiek, hoewel het tot 1987 duurde voordat er veel aandacht kwam voor duurzame ontwikkeling. In dat jaar publiceerde de World Commission on Environment and Development (ook wel Brundtland-commissie genoemd) het rapport 'Our common future'. Hierin werd opgeroepen om de milieu- en ontwikkelingsproblemen gezamenlijk aan te pakken en daarmee het nationaal belang ondergeschikt te verklaren (Brundtland, 1987).

In 1992 werd in Rio de Janeiro een wereldconferentie van de Verenigde Naties (VN) over milieu en ontwikkeling gehouden. Hieruit volgde het 'Klimaatverdrag' waarin 186 landen participeren om de concentraties van broeikasgassen in de atmosfeer te stabiliseren (Platform Communication on Climate Change, 2005). Toen duidelijk werd dat de gestelde doelstellingen niet zouden worden gehaald, is besloten dat er aanvullende stappen genomen moesten worden. Dit heeft geleid tot het Kyoto-protocol uit 1997. Hierin staat onder andere dat industrielanden de uitstoot van broeikasgassen moeten verminderen in de periode 2008-2012 met gemiddeld 5,2% ten opzichte van het niveau in 1990. Dit protocol werd pas in werking gesteld in 2005, op het moment dat er 55 landen het protocol hadden geratificeerd. In het protocol worden maatregelen voorgesteld om de doelstellingen te bereiken, zoals de intensifiëring of invoering van beleid op nationaal niveau ter vermindering van de uitstoot van broeikasgassen (Europese Gemeenschap, 2006).

De VN heeft in 1988 samen met de Wereld Meteorologische Organisatie (WMO) de IPCC opgericht. Dit panel evalueert de wetenschappelijke kennis met betrekking tot klimaatverandering, de mogelijke effecten ervan en de mogelijkheden voor aanpassing en voorkoming van klimaatverandering. In 2007 bracht het panel het "4th Assessment Report" (IPCC, 2007 a) uit. Het derde deel daarvan is op de VN-klimaattop in Bangkok tot stand gekomen. Hierin worden maatregelen genoemd ter reductie van broeikasgassen. Voor de gebouwde omgeving wordt bijvoorbeeld efficiënt gebruik van verlichting genoemd en voor de energieproductie wordt het gebruik van hernieuwbare bronnen als voorbeeld naar voren gebracht (IPCC, 2007 b).

### *Europees beleid*

Op internationaal niveau opereert ook de Europese Unie (EU) met haar eigen milieubeleid. De EU wil voldoen aan de doelstelling uit het Kyoto-protocol, maar wil ook de continuïteit van de

energievoorziening waarborgen. In 2000 bracht de Europese Commissie het 'Groenboek, op weg naar een Europese strategie voor een continue energievoorziening' uit. Een groenboek is een beleidsstuk van de Europese Commissie. Het is geen beleidsbepaling, maar het is meer dan een probleeminventarisatie. De Commissie denkt dat Europa steeds afhankelijker zal worden van energie. Deze constatering was de aanleiding voor het Groenboek (Commissie van de Europese Gemeenschappen, 2000). De doelen beschreven in dit Groenboek zijn het verbeteren van de continuïteit van de energievoorziening, het tegengaan van het klimaatprobleem en stimulering van het concurrentievermogen van bedrijven in de EU.

In 2005 bracht de Europese Commissie het 'Groenboek inzake energie-efficiëntie "Meer doen met minder"' uit. Daarin wordt gesteld dat de EU in 2020 20% op het energieverbruik kan besparen. De lidstaten zouden alle maatschappelijke krachten moeten mobiliseren om minder energie te verbruiken (Commissie van de Europese Gemeenschappen, 2005). Een vervolg wordt gegeven aan het Europese energiebeleid door het uitbrengen van het 'Groenboek, een Europese strategie voor duurzame, concurrerende en continu geleverde energie voor Europa' (2006). De Europese Commissie vraagt in dit Groenboek de lidstaten om medewerking aan het Europees energiebeleid. Op het gebied van duurzame energie vraagt zij om het gebruik van hernieuwbare energiebronnen en de bevordering van energie-efficiëntie. De Europese Commissie heeft hier een stappenplan voor opgesteld met doelstellingen en maatregelen. Ook stelt zij voor om voorop te lopen in de ontwikkeling van nieuwe energietechnologieën om voor de toekomst de productie en het gebruik van duurzame energie mogelijk te maken (Commissie van de Europese Gemeenschappen, 2006).

### ***Nationaal beleid***

Ook op nationaal niveau heeft de overheid beleid voor het milieu en voor duurzame energie. Het nationale milieubeleid is in Nederland begonnen in 1986 met het IMP (indicatief meerjarenprogramma) Milieubeheer. Een reden was de bezorgdheid over het opraken van de fossiele brandstoffen en de kwetsbaarheid van de energievoorziening. Er werd echter geen noodzaak gezien voor beleidsmaatregelen ter preventie van de klimaatverandering (Instituut voor Milieuvraagstukken en VROM, 2003). In het eerste Nationaal Milieubeleidsplan (NMP) uit 1989 werd klimaatverandering echter wel een hoofdthema van het milieubeleid. Hierin wordt het beleid voor duurzame ontwikkeling van 1990 tot 1994 en de koers tot 2010 uitgezet. Als doel werd gesteld dat in 2000 de CO<sub>2</sub>-emissies gestabiliseerd dienden te zijn op het niveau van 1989-1990 (VROM, 2007). Het kabinet Lubbers-Kok (1989-1994) realiseerde zich dat er aanscherpingen van dit beleid moesten komen om de doelstellingen zo snel mogelijk te halen (Milieuloket, 2002). In de Regeringsverklaring die vier maanden na het NMP uitkwam, is vervolgens opgenomen dat milieu de derde hoepijler van nationaal beleid zou worden. Dit heeft geleid tot het NMP+ (1990) waarin een versnelling van de uitvoering van het NMP-beleid is opgenomen. Door het NMP en het NMP+ nam de aandacht voor energiebesparing toe. Dit leidde tot de Nota Energiebesparing die in 1990 werd uitgebracht door de regering. De ambitie was een jaarlijkse efficiencyverbetering in energiebesparing van 2% te realiseren (Verbong et al., 2001).

Naar aanleiding van het Kyoto-protocol (van de VN) is bepaald dat Nederland in 2012 de CO<sub>2</sub>-emissies met 6% ten opzichte van het niveau van 1990 moet hebben gereduceerd. In de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid (1999/2000) is uiteengezet hoe de regering dit wil gaan

bereiken. Momenteel is het NMP4 (VROM, 2007 b) van kracht. Dit milieubeleidsplan gaat in op de duurzame energiehuishouding. De voornaamste doelstelling van het NMP4 is om de emissies van CO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub> (stikstofoxiden die bijdragen aan verzuring en smog) te beperken. Het NMP4 gaat ervan uit dat het mogelijk is binnen dertig jaar een duurzaam functionerende samenleving (gezond en veilig leven in een aantrekkelijke leefomgeving) te hebben. Daarvoor is wel een transitie (overgang) van de verbranding van fossiele brandstoffen naar duurzame energie nodig (VROM, 2007 b).

In het actieprogramma Duurzame Daadkracht (2003) van VROM staan de nationale plannen en acties voor een structurele duurzame ontwikkeling vermeld. Er zijn vier transities opgezet (in navolging van het NMP 4) waarin ook aandacht voor de internationale samenwerking is. Deze vier transitiesporen zijn gericht op duurzame energie (ook wel energietransitie genoemd), landbouw, biodiversiteit en mobiliteit (VROM, 2003). Het doel van het actieprogramma is het integreren van duurzame ontwikkeling vanzelfsprekender te maken in al het overheidshandelen.

Het Energierapport, 'Nu voor later' (EZ, 2005), gaat tevens door op de energietransitie. Er worden drie hoofdpogingen gesteld: het garanderen van de voorzieningszekerheid, de betaalbaarheid van de energievoorziening en het aanpakken van het mondiale klimaatprobleem. Een aantal acties is het realiseren van de Kyoto-doelstelling, het realiseren van een extra energiebesparing (van 1% naar 1,5%) en het vergroten van het aandeel duurzame energie (van 9% in 2010 naar 10% in 2020) (EZ, 2005). Het beleid op het gebied van duurzame ontwikkeling wordt dus doorgezet, maar het tempo wordt verhoogd. Om de extra energiebesparing te realiseren, is het energiecertificaat ingesteld. Dit certificaat wordt uitgereikt zodra een energieleveringsbedrijf een bepaalde hoeveelheid energie heeft bespaard bij de klanten. Om het aandeel duurzame energie te vergroten, zet het Energierapport in op innovatie.

Om de Kyoto-doelstellingen te vertalen naar provinciaal en gemeentelijk beleid heeft het rijk een aantal instrumenten ontwikkeld (SenterNovem, 2006), waaronder het BestuursAkkoord Nieuwe Stijl (BANS) en daaruit volgend het Klimaatconvenant uit 2002. Hierin zijn de provincies, het Rijk en gemeenten vertegenwoordigd. Dit klimaatconvenant heeft als doel het realiseren van een vermindering van de uitstoot van broeikasgassen van 6% in de periode 2008-2012 ten opzichte van het niveau in 1990 en een aandeel van 10% duurzame energie in het totale energiegebruik in 2020 realiseren (Provincie Groningen, 2007).

### ***Regionaal beleid***

Op regionaal niveau<sup>5</sup> wordt er specifiek beleid gemaakt op het gebied van het klimaat en energie. In Noord-Nederland is een samenwerkingsverband opgericht om tot een duurzame energiehuishouding in de regio te komen. Dit samenwerkingsverband heet 'EnergieKompas' en bestaat uit de drie provincies (Groningen, Friesland en Drenthe), de drie milieufederaties, de Gasunie, NAM, Novem (nu SenterNovem) en het Centrum voor Energie en Milieukunde (IVEM) van de Rijksuniversiteit Groningen (Samenwerkingsverband EnergieKompas, 2003). De doelstelling van het Energiekompas is om de energievraag te verkleinen en de toepassing

---

<sup>5</sup> Met regionaal niveau wordt in dit onderzoek het bovenprovinciale niveau bedoeld.

van duurzame energie te vergroten. Hiervoor is een aantal energieprojecten geselecteerd die het EnergieKompas zal stimuleren, waaronder een pilot voor micro-WKK in de woningbouw, kleinschalige windenergie en het opzetten van een onderwijstraject duurzame energie.

Naast het voornoemde Energiekompas, houdt Energy Valley zich ook bezig met projecten op het gebied van duurzame energie. Energy Valley is een publiek-privaat samenwerkingsverband dat Noord-Nederland wil laten uitgroeien tot een cluster van energieactiviteiten (zie figuur 2.2). Het initiatief is in 2003 ontstaan en in 2004 is de stichting Energy Valley opgericht om de initiatieven te begeleiden. Het doel van Energy Valley is het versterken van de werkgelegenheid en economische groei van de regio door energieactiviteiten optimaal te benutten (Energy Valley, 2007). Energy Valley richt zich op drie pijlers, te weten: energietransitie, kennis en innovatie en conventionele energieactiviteiten. Energy Valley verricht bijvoorbeeld een haalbaarheidsstudie voor rijden op aardgas en de productie van groen gas. De provincie Groningen wil samen met de stichting Energy Valley concrete projecten gaan realiseren binnen de drie pijlers. Het Samenwerkingsverband Noord-Nederland (SNN), waarin de provincies Friesland, Groningen en Drenthe zitting hebben, ondersteunt Energy Valley. In hun Strategische Agenda voor Noord-Nederland uit 2005 geeft SNN aan de ontwikkelingen van Energy Valley met kracht te willen voortzetten (Samenwerkingsverband Noord-Nederland, 2005). De Energy Valley-regio wordt aangeduid als sleutelgebied voor innovatie; een gebied waar bedrijvigheid en kennis samengaan en dat concurrentie op mondiaal niveau aan kan.

**Figuur 2.2, Cluster van energieactiviteiten in de Energy Valley regio**



Bron: Energy Valley, 2006

### **Provinciaal beleid**

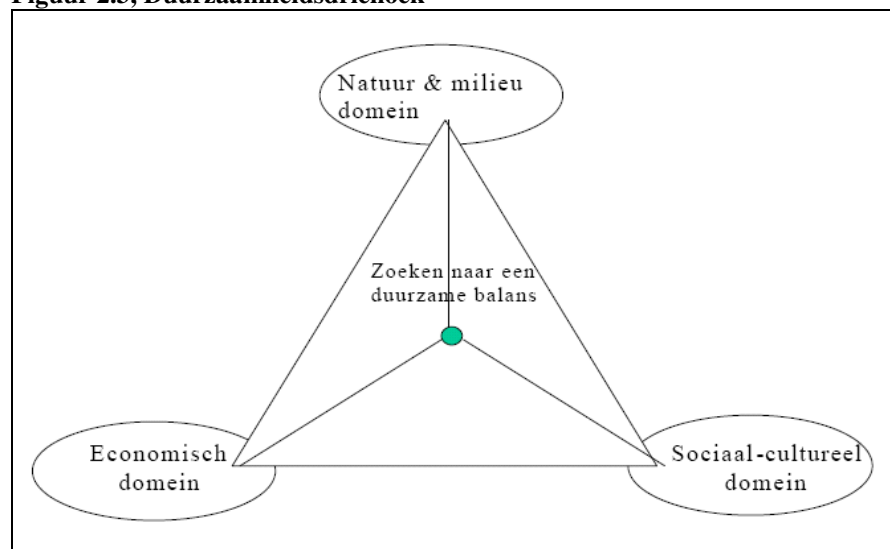
De provincie Groningen heeft naast de participatie in regionale initiatieven een eigen beleid. De provincie is zich bewust van de klimaatverandering en wil bijdragen aan een oplossing. Een initiatief voor energiebesparing is het convenant Benchmarking Energie-efficiency. Het convenant Benchmarking Energie-efficiency (1999) is een convenant waarin de overheid en de

energie-intensieve industrie zitting nemen. Het doel is dat de deelnemende energie-intensieve ondernemingen tot de wereldtop gaan behoren wat betreft energiebesparing (Commissie Benchmarking, 2007).

In 2000 werd het eerste Provinciale Omgevingsplan (POP) van Groningen gepubliceerd (Provincie Groningen, 2000). De ambitie van het POP is dat alle gebiedsgerichte uitwerkingen van plannen en maatregelen worden getoetst op aspecten van duurzaamheid (zie voor een definitie van duurzaamheid hoofdstuk drie). Alle ingrepen en ontwikkelingen moeten een efficiënt ruimtegebruik hebben en een verminderde belasting van het milieu. Daarnaast wil de provincie Groningen een evenredige bijdrage leveren aan de afspraken uit het Kyoto-protocol. Dat wil zeggen dat de provincie Groningen ook 6% minder CO<sub>2</sub>-emissies wil uitstoten in 2010 ten opzichte van het niveau in 1990 (Provincie Groningen, 2000). Om dit te bereiken, stimuleert de provincie energiebesparing en de inzet van duurzame energie bij bedrijven en huishoudens in de provincie.

Om concreet te gaan werken vanuit duurzame ontwikkeling is de Provinciale Strategie voor Duurzame Ontwikkeling opgezet. Het doel is dat “duurzame ontwikkeling een leidend principe wordt/is bij de projecten en besluitvorming” (Provincie Groningen, 2003, p.1). Belangrijk is dat er rekening wordt gehouden met een lange-termijn horizon en er onderscheid is naar meerdere schaalniveaus en naar verschillende maatschappelijke domeinen. Daarbij moet een duurzaam evenwicht worden bereikt tussen de drie domeinen: natuur en milieu, economie en sociaal-cultureel (zie figuur 2.3). Deze domeinen komen voort uit de definitie van duurzame ontwikkeling van het POP: “voldoende werkgelegenheid en een voor mens en natuur leefbaar Groningen met behoud en versterking van kwaliteiten van de fysieke omgeving, waarbij de toekomstige generaties voldoende mogelijkheden houden om zich te ontplooiën” (Provincie Groningen, 2000, p.20).

**Figuur 2.3, Duurzaamheidsdriehoek**



Bron: Provincie Groningen, 2003

Duurzame ontwikkeling wordt ook nagestreefd door het Energieconvenant Groningen. Dit convenant is opgericht in 2003 in het kader van CO<sub>2</sub>-reductie en uitvoering van klimaatbeleid.

De provincie participeert in dit convenant samen met de Gasunie, de gemeente Groningen, Nuon en Shell Solar. Het convenant loopt tot 2007. Het doel is het realiseren van projecten op het gebied van energiebesparing en duurzame energie (Provincie Groningen, 2007). Eén van die projecten is 'duurzaamheid in Meerstad' (zie paragraaf 2.4).

In 2004 is het Uitvoeringsplan Klimaatbeleid Provincie Groningen opgesteld. Dit vormt de eerste stap, voor de provincie zelf, in het realiseren van de CO<sub>2</sub>-reductiedoelstelling uit het POP. In het Uitvoeringsplan staan 29 energieprojecten genoemd die verdeeld zijn over zes thema's: provinciale gebouwen, energie in de bouw, duurzaam ondernemen, landelijk gebied, verkeer en vervoer en duurzame energie (KNN Milieu, 2004). Inmiddels zijn er verschillende beleidsinitiatieven opgestart op het gebied van energiebesparing en duurzame energie (zoals het Energieconvenant Groningen en het Uitvoeringsplan klimaatbeleid provincie Groningen). Het Provinciaal klimaat/CO<sub>2</sub>-programma is opgesteld om samenhang aan te brengen tussen deze verschillende beleidsinitiatieven (Provincie Groningen, 2005).

In 2006 is het Provinciaal Omgevingsplan vernieuwd. In het Provinciaal Omgevingsplan 2 (Provincie Groningen, 2006) wordt gezegd dat de kwaliteit van het bebouwde gebied van belang is. Een aspect daarvan is het duurzaam bouwen (dubo). Duurzaam bouwen is "een manier van bouwen waarbij de milieu- en gezondheidseffecten ten gevolge van het bouwen en de gebouwde omgeving tot een minimum worden beperkt" (Informatiepunt Duurzaam Bouwen, 2007). Het gaat hier om het gebruik van duurzame bouwmaterialen, duurzaam energie- en watergebruik en het duurzaam inrichten van bebouwd gebied. Aan gemeenten en waterschappen vraagt de provincie rekening te houden met de principes van het duurzaam bouwen bij de nieuwe plannen voor de gebouwde omgeving (Provincie Groningen, 2006).

#### ***Gemeentelijk beleid***

Evenals de provincie, heeft ook de gemeente Groningen een klimaatplan. De klimaatplannen worden gemaakt op basis van de eens in de vier jaar uitgebrachte Milieubeleidsplannen van de gemeente Groningen. Het milieubeleid wordt jaarlijks uitgewerkt in een milieuprogramma. Het Klimaatplan van de gemeente Groningen is in 2003 opgesteld naar aanleiding van het Milieubeleidsplan 'Lokaal Gewogen' uit 2001. In het Klimaatplan worden de doelstellingen van het Kyoto-protocol vertaald naar de lokale situatie voor de periode van 2003-2007. Het Klimaatplan is sterk gericht op concrete maatregelen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen 'grote klappers' en 'siervuurwerk' (Gemeente Groningen, 2003). De grote klappers zijn onder andere het plaatsen van windturbines op de Milieuboulevard en de inkoop van groene stroom. Onderdeel van dit Klimaatplan is tevens dat de gemeente Groningen participeert in het Energieconvenant Groningen wat eerder beschreven is.

In 2005 is het Milieubeleidsplan 'Stadsleven natuurlijk' uitgebracht. Doel van dat beleid is het creëren van een duurzame, schone en gezonde leefomgeving in Groningen (Gemeente Groningen, 2005). In het Milieuprogramma 2006 van de gemeente Groningen worden een honderdtal activiteiten genoemd, waarvan een aantal bijdraagt aan een duurzame stedelijke ontwikkeling, zoals het opstellen van een programma voor een duurzame stedelijke ontwikkeling, het opstellen van een energievisie voor Meerstad en het toepassen van dubo-maatregelen (Gemeente Groningen, 2005).

In 2006 heeft de gemeente Groningen bekend gemaakt de ambitie te hebben om de meest duurzame stad van Nederland te worden. Dit komt voort uit het collegeprogramma 'Sterk, sociaal en duurzaam 2006-2010' (Gemeente Groningen, 2006). Begin 2007 is de ambitie vertaald in de doelstelling om in 2025 energieneutraal te zijn. Om deze doelstelling te halen, heeft de gemeente Groningen een duurzaamheidsvisie opgesteld. In de duurzaamheidsvisie worden de uitgangspunten en een plan van aanpak beschreven (Gemeente Groningen, 2007). Daaruit moet een meerjarig duurzaamheidsplan en een jaarlijks duurzaamheidsprogramma voortvloeien. Hierbij wordt een omslag van milieubeleid naar duurzaamheidsbeleid beoogd. Een thema van de duurzaamheidsvisie is "duurzaamheid bij woningen met Groninger Woonkwaliteit". De Groninger Woonkwaliteit is beleid van de gemeente Groningen gericht op het verbeteren van de kwaliteit van de woningvoorraad in Groningen. De vier thema's waarop kwaliteitsverbetering behaald moet worden, zijn duurzaamheid, levensloopbestendigheid & toegankelijkheid, veiligheid en gezondheid (Gemeente Groningen, 2004).

De gemeente Slochteren beschikt over een Jaarprogramma Milieuhandhaving 2007 (Gemeente Slochteren, 2006), maar deze bevat geen relevant beleid op het gebied van duurzaamheid en zal daarom niet worden behandeld.

## 2.4 Conclusie

In dit hoofdstuk is getracht aan te geven of duurzame energie op de planologische agenda staat. Dat blijkt inderdaad het geval te zijn. Een belangrijke oorzaak hiervoor is de toenemende aandacht voor klimaatverandering. Daarnaast raken de fossiele brandstoffen geleidelijk op, terwijl het gebruik er van alleen maar toeneemt. Daarbij komt dat de verbranding van fossiele brandstoffen bijdraagt aan de uitstoot van CO<sub>2</sub>. Deze oorzaken hebben geleid tot beleid op het gebied van klimaat en milieu. Dat beleid wordt op verschillende schaalniveaus gevoerd; op mondiaal niveau, maar ook op Europees, nationaal, regionaal, provinciaal en gemeentelijk niveau. In de verschillende beleidsstukken wordt de toepassing van duurzame energie genoemd als vervanging van fossiele brandstoffen en daarmee ter reductie van de CO<sub>2</sub>-uitstoot. In hoofdstuk een is gebleken dat de gebouwde omgeving een geschikte sector is om duurzame energie toe te passen. Daarbij zullen wel ruimtelijke effecten optreden, waardoor er voor de planologie een rol weggelegd is om duurzame energie en ruimtelijke inrichting op elkaar af te stemmen.



## 3 Duurzame energie

In dit hoofdstuk staat de vraag centraal hoe duurzame energie in een nieuwbouwwijk kan worden toegepast. Om die vraag te beantwoorden, zullen verschillende energieconcepten besproken worden en zullen er begrippen worden gedefinieerd. Er zijn verschillende opvattingen van begrippen als duurzaamheid, duurzame energie en een duurzame energiehuishouding. Voor het onderzoek is het belangrijk een duidelijke afbakening te hebben om onduidelijkheden te voorkomen. Het hoofdstuk zal daarom beginnen met een begripsafbakening, waarna duurzame energie in Nederland wordt besproken. Er wordt geëindigd met een beschrijving van de energieconcepten in Meerstad. Op basis van die energieconcepten zal de eerder genoemde vraag worden beantwoord.

### 3.1 Begripsafbakening

In deze paragraaf zullen de begrippen ‘duurzaamheid’, ‘duurzame energie’ en ‘duurzame energiehuishouding’ worden gedefinieerd.

#### *Duurzaamheid*

Er is een verschil tussen het begrip ‘duurzaam’ en het begrip ‘hernieuwbaar’. Toch worden deze begrippen vaak door elkaar gebruikt. Volgens de Van Dale (2006) betekent ‘duurzaam’: “geschikt, bestemd om lang te bestaan” of “lang aanhoudend”. Het begrip ‘hernieuwbaar’ wordt door de Van Dale (2006) omschreven als: “verlengbaar, waarvan de termijn verlengd kan worden”.

De definitie van zowel het begrip ‘duurzaam’ als het begrip ‘hernieuwbaar’ is een vrij beperkte definitie. Unilever (2007) omschrijft duurzaamheid als het “voorzien in de behoeften van nu, zonder het vermogen van toekomstige generaties om in hun behoeften te voorzien in gevaar te brengen”. Duurzaamheid is dus volgens Unilever iets wat bestemd is om lang te bestaan, maar daarbij komt dat het toekomstige generaties niet schaadt. Wat niet duidelijk wordt in deze definitie is dat ‘duurzaam’ ook kan betekenen dat het minder vervuilend is voor het milieu dan conventionele energiebronnen. Hernieuwbare producten kunnen wel vervuilend zijn (SenterNovem, 2001). Het idee dat de huidige producten en handelingen de toekomst niet in gevaar mogen brengen, bestaat nog niet zo lang. In het rapport van de Brundtland Commissie (1987), ‘Our Common Future’, wordt een waarschuwing gegeven dat er milieu- en

ontwikkelingsproblemen zijn in de wereld. Om dit op te lossen roept de commissie op tot duurzame ontwikkeling. Dit wordt gedefinieerd als: “Duurzame ontwikkeling is ontwikkeling die tegemoet komt aan de behoeften van het heden zonder beperkend te zijn voor toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien (Brundtland et al., 1987, p. 43). Deze definitie komt overeen met de definitie van Unilever. In dit onderzoek zal een eigen definitie voor ‘duurzaamheid’ worden gebruikt die alle voornoemde aspecten bevat:

“Duurzaamheid is het voorzien in de behoeften van nu zonder het milieu te vervuilen, waarbij geen beperking wordt opgelegd voor de behoeften van toekomstige generaties.”

### ***Duurzame energie***

Een product dat op een duurzame manier kan worden geproduceerd, is energie. “Duurzame energie is energie waarvoor hernieuwbare, primaire energiedragers met behulp van energieconversietechnieken zijn omgezet in secundaire oftewel bruikbare energiedragers” (SenterNovem, 2004, p.9). Deze definitie roept een nieuwe vraag op, namelijk: wat zijn hernieuwbare, primaire energiedragers? Dit zijn energiedragers waaruit bruikbare energievormen kunnen worden gewonnen. Voorbeelden van primaire energiedragers zijn wind, water, aarde en zon. Secundaire energiedragers zijn warmte, elektriciteit en brandstof.

Toch is deze definitie van duurzame energie voor dit onderzoek niet compleet. Ook deze definitie geeft niet aan dat duurzame energie minder milieuvervuilend is. De Encarta Winkler Prins encyclopedie (2006) definieert een duurzame energiebron als: “Een duurzame energiebron is een energiebron waarvan de beschikbaarheid voor onbeperkte tijd gegarandeerd is en die bovendien niet schadelijk is voor het milieu.” Deze definitie gaat verder dan het gebruik van hernieuwbare energiedragers. Op basis van de twee voornoemde definities zal een eigen definitie voor duurzame energie gehanteerd worden:

“Duurzame energie is energie waarvoor primaire energiedragers die onbeperkt beschikbaar zijn en het milieu niet vervuilen, met behulp van energieconversietechnieken die het milieu niet vervuilen, zijn omgezet in secundaire energiedragers.”

### ***Duurzame energiehuishouding***

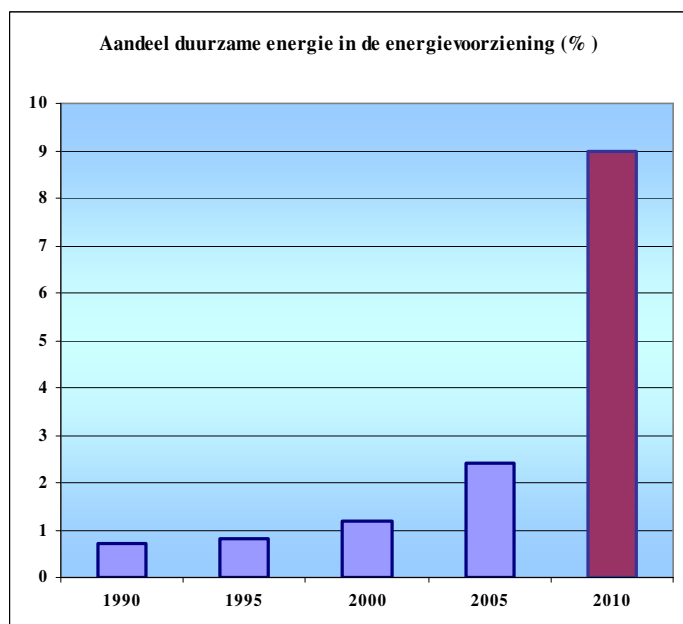
De hele keten van de bron, de conversie en het gebruik van energie wordt een energiehuishouding genoemd. Een duurzame energiehuishouding is “een energiehuishouding die economisch efficiënt is, het milieu minder zwaar belast of voorziet in beschikbaarheid van energie in voldoende mate en van voldoende kwaliteit” (Staatsblad, 2004). Nederland beschikt gedeeltelijk over een duurzame energiehuishouding.

## **3.2 Duurzame energie in Nederland**

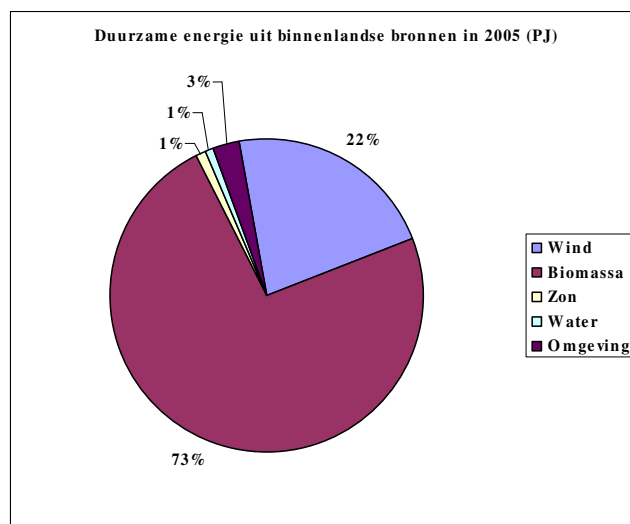
In 2005 werd 2,4 procent van het energieverbruik in Nederland duurzaam opgewekt (zie figuur 3.1). Sinds 1990 is het aandeel duurzame energie vermenigvuldigd met 3,43. In de grafiek is tevens de doelstelling opgenomen uit het “Energierapport, Nu voor Later” van het ministerie van Economische Zaken (EZ), namelijk een aandeel van 9% duurzame energie in de Nederlandse energievoorziening te realiseren. Naast het verbruiken van duurzame energie

wordt in Nederland ook duurzame energie geproduceerd. Het grootste deel van de duurzame energie die wordt gewonnen uit Nederlandse bronnen is bio-energie en windenergie (zie figuur 3.2) (CBS, 2006).

**Figuur 3.1, Aandeel duurzame energie in de energievoorziening**



**Figuur 3.2, Duurzame energie uit binnenlandse bronnen in 2005**



Bron: CBS, 2006

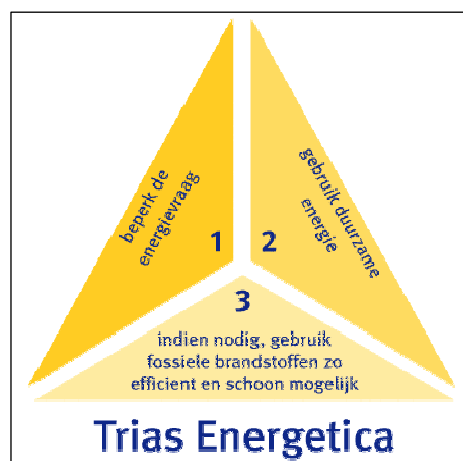
### *Trias Energetica*

Om een duurzame energiehuishouding tot stand te laten komen, zal het gebruik van duurzame energiebronnen alleen niet genoeg zijn. Vraagbeperking en energiebesparing staan aan de basis van het gebruik van duurzame energiebronnen (SenterNovem, 2007), dus zijn ook energiebesparende maatregelen van belang. G3 Advies gebruikt in haar 'Energistudie Meerstad' het begrip 'energieconcept'. "Een energieconcept kan een pakket maatregelen op woningniveau zijn, een duurzame energievoorziening of een combinatie hiervan" (G3 Advies, 2006, p.14). Een energieconcept omvat dus zowel energiebesparende maatregelen als duurzame energiebronnen. De universiteit Delft heeft een strategie ontwikkeld om een duurzame energievoorziening tot stand te brengen. Deze strategie wordt de 'Trias Energetica' genoemd. Er worden in de strategie drie stappen onderscheiden (zie figuur 3.3) (SenterNovem, 2006):

1. Beperk de energievraag
2. Gebruik duurzame energiebronnen
3. Gebruik eindige energiebronnen efficiënt

Eerst moeten er zoveel mogelijk energiebesparende maatregelen worden genomen om aan stap een te voldoen. Vervolgens komt stap twee aan de orde met het toepassen van duurzame energie en eventueel wordt stap drie toegepast, maar alleen indien nodig. De maatregelen uit stap drie zijn namelijk niet duurzaam.

**Figuur 3.3, Trias Energetica**



Bron: Ecofys, 2007

Maatregelen die kunnen worden genomen voor het beperken van de energievraag zijn van verschillende aard. Zo kunnen er stedenbouwkundige maatregelen worden getroffen (zonoriëntatie), constructieve (isolatie) en vormgevingstechnische maatregelen (zonering). Daarnaast zijn er mogelijkheden voor het terugwinnen van warmte en het voorkomen van verspilling. In figuur 3.4 is de Trias Energetica geoperationaliseerd door aan te geven welke energieconcepten bij de verschillende stappen ingedeeld kunnen worden. De lijst is echter niet uitputtend, het gaat slechts om voorbeelden. In het geval dat maatregelen uit stap een en twee niet voldoende zijn, kan worden overgestapt naar het gebruik van fossiele brandstoffen, mits deze efficiënt en schoon worden gebruikt. Compensatie van CO<sub>2</sub> behoort tevens tot de mogelijkheden.

**Figuur 3.4, Voorbeelden van maatregelen voor verduurzaming van de energievoorziening volgens de Trias Energetica**

	<b>Stap 1 Beperk de energievraag</b>	<b>Stap 2 Gebruik duurzame energiebronnen</b>	<b>Stap 3 Gebruik eindige energiebronnen efficiënt</b>
<b>Energie concept</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Isolatie</li> <li>- Compacte vorm gebouw</li> <li>- Oriëntatie op de zon</li> <li>- Ventilatie</li> <li>- Licht</li> <li>- Zonering van koele en warme ruimtes</li> <li>- Gebouwmassa en nachtventilatie</li> <li>- Warmteterugwinning van douchewater</li> <li>- Besparing warm tapwater</li> <li>- Tegengaan van verspilling</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zonne-energie</li> <li>- Warmtepompen en Lage temperatuur verwarming (LTV)</li> <li>- Windenergie</li> <li>- Warmte- en koude-opslag (WKO)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- HR-ketel</li> <li>- Energie-efficiënte verlichting</li> <li>- Cascadewerking</li> </ul>

In de volgende paragraaf zal een uitgebreidere bespreking van de duurzame energieconcepten behandeld worden. Omdat het toepassen van duurzame energie onlosmakelijk verbonden is aan het besparen van energie zullen ook maatregelen voor energiebesparing worden meegenomen.

### 3.3 Duurzame energieconcepten in Meerstad

Naast de in figuur 3.4 genoemde voorbeelden voor duurzame energie zijn er nog meer opties. Deze zijn echter niet allemaal geschikt voor toepassing in de nieuwbouw van woningen. Oorzaken hiervan zijn dat ze technisch of financieel nog niet haalbaar zijn. In dit onderzoek is er geen ruimte om alle mogelijke energieconcepten te bespreken. Daarom zullen alleen de energieconcepten worden besproken die mogelijk kunnen worden toegepast in Meerstad. Deze energieconcepten worden genoemd in de Energiestudie Meerstad van G3 Advies (2006).

De voorselectie van mogelijke energieconcepten uit de Energiestudie Meerstad is gemaakt na beoordeling op de volgende aspecten: EPL, kosten, Meerstadfactor<sup>6</sup>, Energy Valleyfactor<sup>7</sup> en andere aspecten als comfort en consequenties voor de ruimte en woningen. De energieconcepten zijn onderverdeeld in vier gebiedstypen; alle gebieden, woningen met hoge bebouwingsdichtheid, woningen met lage bebouwingsdichtheid en utiliteit<sup>8</sup>. Dit onderscheid is gemaakt, omdat de haalbaarheid van een energieconcept afhankelijk kan zijn van het type bebouwing (G3 Advies, 2006). In figuur 3.5 staan de mogelijke energieconcepten per gebiedstype. Utiliteit is hierbij weggelaten, omdat dit onderzoek ingaat op de woningbouw. In de tabel staat een aantal concepten cursief vermeld. Deze concepten worden in de Energiestudie Meerstad benoemd als ‘algemeen geaccepteerde maatregelen voor heel Meerstad’ (G3 Advies, 2006). Ze worden niet specifiek beschreven in de energiestudie, maar worden wel meegenomen bij de uitwerking van de deelplannen. Ze zijn eerder behandeld in het rapport van Ecofys: “Energietransitie Meerstad micro WK en overige opties” (Ecofys, 2005).

**Figuur 3.5, Mogelijke energieconcepten voor Meerstad volgens G3 Advies**

	Alle gebieden	Gebieden met hoge bebouwingsdichtheid	Gebieden met lage bebouwingsdichtheid
Energie concepten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bosaanplant</li> <li>- Windturbines</li> <li>- <i>Duurzame stedenbouw</i></li> <li>- <i>Isolatie</i></li> <li>- <i>Zonne-energie</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bio-olie ketels</li> <li>- Biogas WKK</li> <li>- Restwarmte NAM</li> <li>- Collectieve warmtepomp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuele elektrische warmtepompen</li> <li>- Zonne-energie</li> <li>- Micro WKK</li> </ul>

De energieconcepten uit figuur 3.5 zullen kort toegelicht worden. Een uitgebreide uitwerking is te vinden in de bijlage van dit onderzoek.

<sup>6</sup> De Meerstadfactor is een aanduiding voor de mate waarin lokale kansen, voortkomend uit de historie en ligging van Meerstad, worden benut.

<sup>7</sup> De Energy Valleyfactor geeft aan in hoeverre de realisatie van het energieconcept bijdraagt aan de technologische ontwikkeling.

<sup>8</sup> Utiliteit is een verzamelnaam voor o.a. kantoren, fabrieken, magazijnen en kazernes.

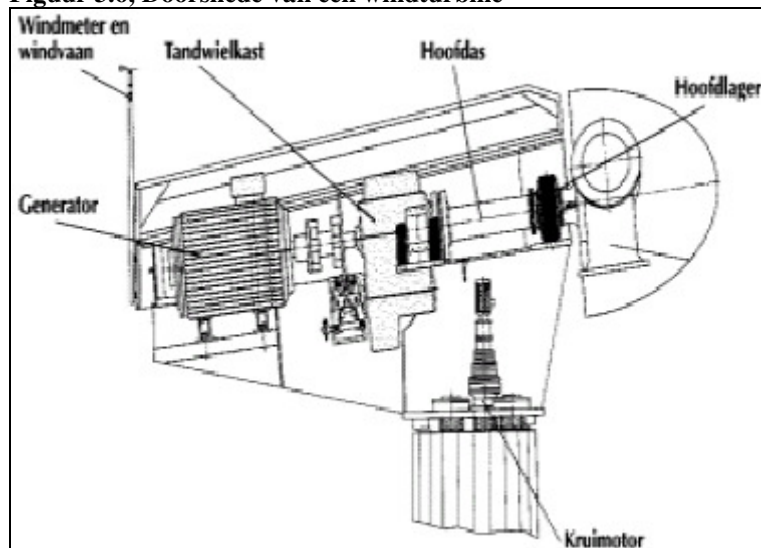
### ***Bosaanplant***

Bomen en planten halen CO<sub>2</sub> uit de atmosfeer. De CO<sub>2</sub> wordt omgezet in zuurstof en organisch materiaal. Zo vermindert het CO<sub>2</sub>-gehalte in de atmosfeer. Groeiend bos legt in de eerste 50 jaar gemiddeld 5 à 6 ton CO<sub>2</sub> per hectare vast. Er zou 5000 hectare bos nodig zijn om het energieverbruik in Meerstad te kunnen compenseren (Ecofys, 2005).

### ***Windturbines***

Windmolens werden lang geleden al gebruikt om bijvoorbeeld graan te malen en water uit polders te pompen. Tegenwoordig worden ze voornamelijk gebruikt om energie op te wekken. Een windmolen of windturbine bestaat uit een hoofdas met rotorbladen (zie figuur 3.6). De bladen worden door de wind rondgedraaid. Deze draaiing wordt versneld door de koppeling met een tandwielkast. De tandwielkast drijft een generator aan die de elektriciteit opwekt. Er zijn tevens modellen (van bijvoorbeeld Lagerwey) waarbij de tandwielkast is vervangen door magneten. De opbrengst van energie hangt af van onder andere het aantal en de vorm van de rotorbladen, de windsnelheid en de rotatiesnelheid (Boyle, 2004).

**Figuur 3.6, Doorsnede van een windturbine**



Bron: Ecofys, 2005

### ***Duurzame stedenbouw***

Duurzame stedenbouw is de verzamelterm voor verschillende maatregelen. “Duurzame stedenbouw is er op gericht een juiste balans te vinden tussen een goed sociaal en economisch functioneren in een gebied, de vermindering van de milieubelasting en efficiënt gebruik van schaarse ruimte en goederen” (SEV, 2003, p.2). Duurzame stedenbouw is gericht op de kwaliteit van de leefomgeving wat tot uiting komt in milieukwaliteit, sociale kwaliteit, leefbaarheid en aantrekkingskracht. In het onderzoek van G3 Advies (2006) wordt alleen aandacht besteed aan de milieukwaliteit. Sociale kwaliteit en leefbaarheid zullen verder niet besproken worden. Onderdelen van duurzame stedenbouw zijn bijvoorbeeld het plaatsen van windsingels, zongericht verkavelen, en de aanplant van bos. Windsingels buigen de wind af, zodat er minder koude lucht bij de woningen aankomt, waardoor er minder hoeft te worden verwarmd. Bij zongericht verkavelen wordt de woning naar het zuiden georiënteerd, waardoor er veel zonlicht in de woning valt.

### **Isolatie**

Isolatie is een maatregel om de energievraag te beperken. Het is een methode die ervoor zorgt dat warmte de woning niet verlaat door kieren, wanden en ramen. Tevens voorkomt isolatie dat koude door diezelfde kieren, wanden en ramen naar binnen komt. Er zijn verschillende soorten isolatie:

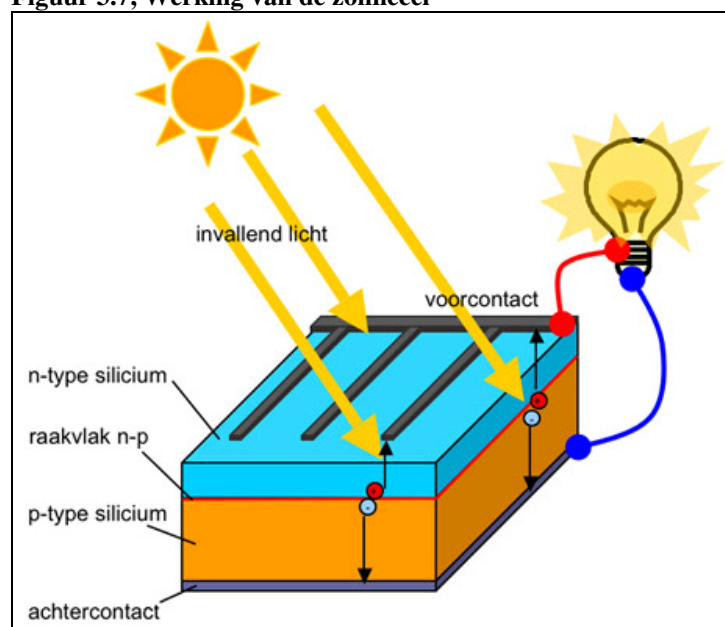
- dakisolatie
- gevelisolatie
- vloerisolatie
- dubbele beglazing
- naden en kieren dicht

De verschillende soorten hebben allemaal een andere mate van energiebesparing (Milieu Centraal, 2007). Dakisolatie en dubbele beglazing leveren de grootste besparing op.

### **Zonne-energie**

De zon is een belangrijke primaire energiebron, want zij voorziet in warmte zonder dat er conversietechnieken aan te pas hoeven te komen. Dit wordt ook wel passieve zonne-energie genoemd (Boyle, 2004). Zonlicht kan ook omgezet worden in elektriciteit en warmte. Het omzetten naar elektriciteit (zonnestroom) gebeurt door het opvangen van zonlicht met behulp van zonnepanelen (zie figuur 3.7), ofwel zon-PV, wat staat voor photovoltaic (SBR, 2004). Het omzetten van zonlicht naar warmte (thermische zonne-energie) gaat via zonneboilers.

**Figuur 3.7, Werking van de zonnecel**



Bron: SBR, 2004

### **Bio-olie ketels**

Bio-olie is een verzamelnaam voor verschillende soorten olie uit biomassa. Biomassa is wederom een verzamelnaam voor organische materialen als hout, mest, groente- fruit- en

tuinafval, rioolslib, gewassen en plantaardige olie. Deze materialen worden verbrand, vergist of vergast (Milieu Centraal, 2007). De olie wordt verbrand in een warmtekrachtkoppeling, waardoor duurzame warmte en elektriciteit wordt opgewekt (Ecofys, 2005). De warmte kan aan een verwarmingsinstallatie geleverd worden en de elektriciteit aan het net.

### ***Biogas WKK***

Biogas is gas dat ontstaat na vergisting van biomassa. Net als de bio-olie kan biogas worden verbrand in een warmtekrachtkoppeling, waardoor duurzame warmte en elektriciteit wordt opgewekt (G3 Advies, 2006).

### ***Restwarmte NAM***

De Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) heeft een gaswinninglocatie in het toekomstige gebied van Meerstad. Bij de gaswinning komt warmte vrij. Deze warmte wordt niet gebruikt en wordt daarom wel 'restwarmte' genoemd. De NAM-locatie in Meerstad heeft naar schatting 100 TJ (terajoule) restwarmte beschikbaar (Initiatiefgroep Meerstad Warmte en Kracht, 2004). Daarmee kunnen 4000 woningen van warmte worden voorzien. In de woningen worden warmtewisselaars geplaatst die de warmte afgeven aan de woning. Er dient nog wel een apart warm tapwaternet te worden aangesloten.

### ***Collectieve warmtepomp***

De warmtepomp valt niet onder de duurzame energieconcepten, maar onder hernieuwbare energie. Er wordt namelijk gebruik gemaakt van energie om water op te pompen. Wanneer dit gebeurt met duurzame energie, wordt het proces wel duurzamer. De warmtepomp bespaart dan 50% energie ten opzichte van een cv-ketel (SenterNovem, 2007). Een warmtepomp brengt omgevingswarmte (meestal uit de grond) van lage temperatuur naar een hoge en bruikbare temperatuur en levert dat aan een verwarmingssysteem (Milieu Centraal, 2007). Een collectieve warmtepomp heeft een collectieve warmtebron en twee geïsoleerde distributienetten nodig voor ruimteverwarming en voor warm tapwater. Daarnaast is nog een ongeïsoleerd distributienet nodig voor de koudelevering (Ecofys, 2005).

### ***Individuele warmtepomp***

Een individuele warmtepomp heeft een eigen of een collectieve warmtebron. Iedere woning wordt afzonderlijk aangesloten op de warmtebron en krijgt een eigen warmtepomp. De werking is verder hetzelfde als bij de collectieve warmtepomp (Ecofys, 2005).

### ***Micro WKK***

Micro WKK staat voor warmte/kracht-koppeling op kleine schaal. Het is een techniek waarmee uit gas gelijktijdig warmte en elektriciteit kan worden opgewekt. De Micro WKK is niet per sé duurzaam, vanwege het verbruik van aardgas. Wanneer het mogelijk is om biogas te gebruiken, wordt de Micro WKK wel duurzaam. De Micro WKK is de opvolger van de HR-ketel (Ecofys, 2005) en wordt ook wel HRE-ketel (HR-electriciteit) genoemd. De Micro WKK wordt in de woningbouw vooral gebruikt voor de individuele woning.



**Figuur 3.8, Synthese Trias Energetica en energieconcepten in Meerstad**

	<b>Stap 1 Beperk de energievraag</b>	<b>Stap 2 Gebruik duurzame energiebronnen</b>	<b>Stap 3 Gebruik eindige energiebronnen efficiënt</b>
<b>Alle gebieden</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bosaanplant</li> <li>- Isolatie</li> <li>- Duurzame stedenbouw</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Windturbines</li> <li>- Zonne-energie</li> </ul>	
<b>Gebieden met hoge bebouwingsdichtheid</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bio-olie ketels</li> <li>- Biogas-WKK</li> <li>- Collectieve warmtepomp</li> <li>- Restwarmte NAM</li> </ul>	
<b>Gebieden met lage bebouwingsdichtheid</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Micro-WKK</li> <li>- Zonne-energie</li> <li>- Individuele elektrische warmtepomp</li> </ul>	

De energieconcepten die mogelijk in Meerstad zullen worden gebruikt, zijn onder te brengen in twee van de drie stappen van de Trias Energetica. In figuur 3.8 staat de synthese van figuur 3.4 en 3.5. De figuur maakt duidelijk welke energieconcepten het best toepasbaar zijn voor elk deelgebied en welke energieconcepten eerst moeten worden toegepast. Voor Meerstad zijn geen energieconcepten bedacht die in stap drie van de Trias Energetica vallen. Dat is ook niet noodzakelijk als er al een duurzame energiehuishouding tot stand komt met behulp van de eerste twee stappen.

### 3.4 Conclusie

Er zijn verschillende energieconcepten die kunnen worden toegepast in een nieuwbouwwijk. De energieconcepten moeten echter wel voldoen aan een aantal voorwaarden. Ze moeten technisch en economisch haalbaar zijn om te worden toegepast. Voor Meerstad waren er nog enkele specifieke aspecten waarop de energieconcepten zijn beoordeeld: de EPL, Meerstadfactor, Energy Valleyfactor en andere aspecten als comfort en consequenties voor ruimte en woningen. De Meerstadfactor is een lokaal bepaald aspect, waardoor de mogelijke energieconcepten voor Meerstad anders kunnen zijn dan voor een andere nieuwbouwwijk. Per nieuwbouwproject zal een eigen energiestudie gemaakt moeten worden om de haalbaarheid van mogelijke energieconcepten te onderzoeken. Hoe de verschillende energieconcepten in het planproces van nieuwbouwwijken ingepast kunnen worden, wordt in het volgende hoofdstuk besproken.

## 4 Ruimtelijke planning

**Voordat een nieuwbouwwijk wordt gebouwd, gaat er een proces aan vooraf dat bestaat uit verschillende fasen. Hoewel er geen standaard planproces is, zijn er wel vergelijkbare fasen te onderscheiden in elk planproces. Deze fasen zullen in dit hoofdstuk worden beschreven. Vervolgens wordt er ingegaan op de ruimtelijke plannen voor een nieuwbouwwijk. Dit zal worden ondersteund door planningtheorie. De theorie zal worden gebruikt om te bepalen welk planningstype het best kan worden toegepast in Meerstad.**

### 4.1 Het planproces

Planprocessen worden in verschillende beleidsvelden doorlopen. In dit onderzoek worden echter slechts de ruimtelijke planprocessen behandeld. Het planproces “omvat alle maatregelen die noodzakelijk zijn voor de verwezenlijking van de planologische doeleinden” (Spit en Zoete, 2002, p. 21). Het doel van planologie is de ruimte (her) in te richten. Alle maatregelen die genomen dienen te worden, kunnen worden ingedeeld in verschillende fasen. Er is echter geen planproces gelijk aan een ander, elk planproces is uniek. Dat is een gevolg van drie factoren: het object van planning, de context en de betrokken actoren. Vooral de samenwerking tussen de verschillende actoren is bepalend voor de vormgeving van het planproces (Voogd, 2001). Elk planproces, hoewel uniek, is te onderscheiden in een aantal fasen en stappen. Eerst zullen de verschillende fasen worden besproken, waarna de te nemen stappen zullen worden behandeld.

#### *Fasen in het planproces*

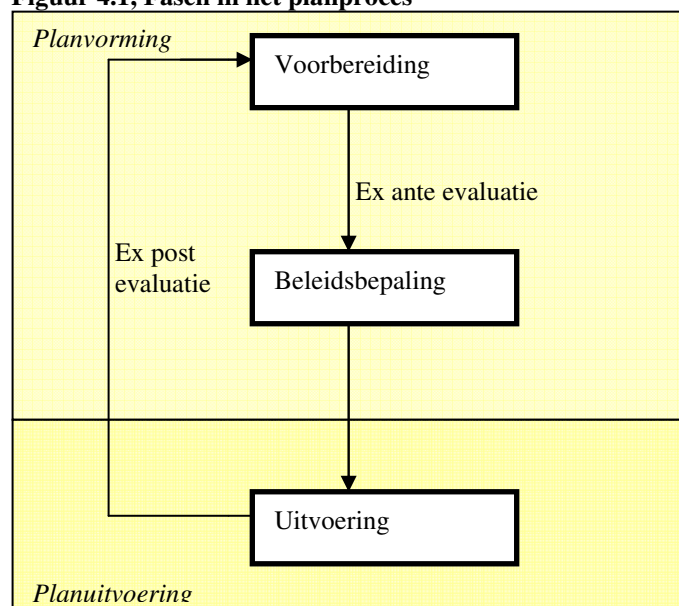
De fasering in een planproces is theoretisch. In de praktijk worden de fasen niet op een vaste volgorde doorlopen, maar lopen ze door elkaar en langs elkaar. De fasen kunnen tevens meerdere keren worden doorlopen. Het planproces is daarom een cyclisch-iteratief proces (Spit en Zoete, 2002). In grote lijnen omvat het planproces een planvormingsfase en een planuitvoeringsfase (Voogd, 2001). De planvorming bestaat uit voorbereiding, ex ante evaluatie<sup>9</sup> en bepaling van beleid. De planuitvoering bestaat uit de voorbereiding van de uitvoering, de uitvoering zelf, monitoring en eventuele bijsturing (zie figuur 4.1). De monitoring is onderdeel van de ex post evaluatie<sup>10</sup>. Bijsturing begint dan vervolgens weer bij de voorbereidingsfase.

---

<sup>9</sup> Ex ante evaluatie is de evaluatie van het voor te nemen beleid.

<sup>10</sup> Ex post evaluatie is de evaluatie van het huidige beleid.

**Figuur 4.1, Fasen in het planproces**



Bron: Naar voorbeeld van Voogd, 2001

#### *Stappen in het planproces*

In de praktijk worden meer tussenliggende stappen ondernomen. Ook deze verschillen per planproces, maar over het algemeen kan een aantal stappen worden onderscheiden. Voor een gesloten planproces (zie volgende pagina) zijn dat de volgende.

##### 1. Probleemidentificatie

In deze fase wordt beschreven wat het probleem daadwerkelijk is. De feitelijke situatie binnen het plangebied wordt beschreven op basis van een aantal thema's, zoals volkshuisvesting, groen, economie, leefbaarheid, verkeer en vervoer, etc. (Spit en Zoete, 2002).

##### 2. Probleemanalyse

De probleemanalyse wordt uitgevoerd om het probleem in zijn totaliteit te begrijpen. Daarbij wordt een typering gemaakt van het plangebied en er wordt een SWOT-analyse (Strength, Weakness, Opportunity, Threat) uitgevoerd. De sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen worden in beeld gebracht. Daarbij worden externe zaken ook meegenomen, zoals bijvoorbeeld de aanleg van een snelweg in de regio.

##### 3. Programma van eisen

Het programma van eisen bevat alle randvoorwaarden waaraan het plan moet voldoen. Dit programma wordt opgesteld op basis van de probleemanalyse. Eisen kunnen worden gesteld aan tijd, geld, kwaliteit, informatie en organisatie (Kor en Wijnen, 2005).

##### 4. Doelstellingen

Na de probleemanalyse en het opstellen van een programma van eisen, worden er doelstellingen geformuleerd. Deze doelstellingen moeten het probleem kunnen oplossen.

##### 5. Generatie

Op basis van de geformuleerde doelstellingen, wordt een beleidsproduct (ontwerp, programma, nota) gemaakt. Hiervoor kunnen alternatieven worden opgesteld waaruit een voorkeursalternatief wordt gekozen.

#### 6. Evaluatie (ex ante)

Een ex ante evaluatie is een evaluatie van het plan. Het planproces kan nog worden bijgestuurd, door bijvoorbeeld weer een stap terug te gaan als blijkt dat het plan niet (meer) voldoet. Ook kan blijken dat het probleem al opgelost is en het proces in deze fase eindigt.

#### 7. Uitvoering

Na goedkeuring van het plan, wordt het plan gerealiseerd. Hiervoor moeten de juiste middelen, actoren en proceselementen gecombineerd worden (Spit en Zoete, 2002).

#### 8. Evaluatie (ex post)

Een ex post evaluatie is een evaluatie na of tijdens de realisatie van het plan. Er wordt een oordeel gevormd over het planproces. Deze evaluatie kan gelden als een start voor een nieuwe planvormingsfase (Voogd, 2001).

Een stappenschema als hiervoor vermeld, komt in de praktijk nauwelijks meer voor. Een oorzaak daarvan is dat er veel onzekerheden zijn in het hele proces. Die onzekerheden hebben betrekking op de te verwachten effecten, maar ook op veranderingen in de maatschappij (Voogd, 2001). Door onzekerheden moet het proces vaak weer opnieuw doorlopen worden. Het planproces zoals hiervoor beschreven, wordt ook wel een gesloten planproces of blauwdrukplanning genoemd. Daarbij is het resultaat van tevoren bepaald en zijn er vooral publieke partijen bij betrokken.

De blauwdrukplanning heeft echter plaatsgemaakt voor procesplanning. Met deze manier van plannen wordt het planproces regelmatig gewijzigd en is het resultaat nog niet bekend. De doelstellingen zijn belangrijker dan het eindresultaat. Een ander aspect van procesplanning is dat er vaker private partijen deelnemen aan het planproces. Hiervoor wordt dan een publiek-private samenwerking (PPS) opgesteld. Ook is het mogelijk voor burgers om te participeren. Vanwege het inspraakrecht en de vele actoren is het van belang dat er een groot draagvlak is verworven voor de plannen, ook wel consensusvorming genoemd. Om dit te realiseren, wordt steeds vaker met een open planproces gewerkt (Spit en Zoete, 2002). In een open planproces kunnen elf stappen worden onderscheiden, hoewel deze niet vaststaan:

1. Probleemverkenning
2. In beeld brengen van alle actoren
3. Gezamenlijke probleemduiding
4. Gezamenlijke formulering van doelstellingen
5. Mogelijke oplossingsrichtingen/alternatieven aangeven
6. Publiek debat
7. Opstellen conceptplan (op basis van voorkeursalternatief)
8. Externe communicatie
9. Opstellen verslag externe communicatie (eventuele aanpassing plan)
10. Vaststellen plan
11. Doorlopen formele procedures (uit de WRO/Bro<sup>11</sup>)

---

<sup>11</sup> Wet op de Ruimtelijke Ordening en Besluit op de ruimtelijke ordening

Deze elf stappen voorzien niet in de fasen van uitvoering en monitoring. Het grootste verschil met blauwdrukplanning ligt ook in de planvormingsfase. Uitvoering en monitoring kunnen als de stappen 12 en 13 worden beschouwd.

Samenhangend met de transitie van blauwdrukplanning naar procesplanning, is er ook een transitie van toelatingsplanologie naar ontwikkelingsplanologie. Deze transitie wordt in de volgende paragraaf behandeld, omdat tegenwoordig steeds meer planningsvraagstukken worden opgelost aan de hand van ontwikkelingsplanologie. Door de verschillende typen planning in beeld te hebben, kan onderzocht worden welk type planning in Meerstad wordt gehanteerd en of dat het optimale type planning is voor Meerstad. Het type kan namelijk bepalend zijn voor de wijze van totstandkoming van een duurzame energiehuishouding.

## 4.2 Van toelatingsplanologie naar ontwikkelingsplanologie

In de loop der tijd is een verandering in het denken over planologie ontstaan. In de jaren na de Tweede Wereldoorlog tot in de jaren-1960 werd blauwdrukplanning toegepast in de planologie. De planning was vooral probleemgerelateerd (Carlman, 2005). Toelatingsplanologie is decennia lang de meest gebruikte vorm van planologie geweest in Nederland (Ruimtelijk Planbureau, 2004). De overheid maakt bij toelatingsplanologie een plan dat wordt uitgevoerd door een andere partij, zoals een projectontwikkelaar. De ruimtelijke plannen geven aan wat wel en wat niet mag. Op welke manier dat gebeurt, is minder belangrijk.

De laatste jaren bestaat er ontevredenheid over de toelatingsplanologie. De maatschappelijke dynamiek komt namelijk niet goed tot haar recht (Ruimtelijk Planbureau, 2004), waardoor een kloof ontstaat tussen de ruimtelijke plannen en de ruimtelijke ontwikkelingen. Tegenwoordig zijn er meer private partijen betrokken bij de planologie, worden er meerdere complexe doelen nagestreefd en ligt de nadruk op de middelen (Carlman, 2005) en intersubjectiviteit in plaats van op het object van planning. Een vorm van planologie die hedendaags beter lijkt te werken, is de ontwikkelingsplanologie. Daarbij staat een actieve, ontwikkelingsgerichte aanpak voorop. Er wordt meer aandacht besteed aan het 'hoe' dan aan het 'wat'. Het Ruimtelijk Planbureau (2004, p. 27) definieert ontwikkelingsplanologie als volgt: "Een gebiedsgerichte beleidspraktijk die op de verwachte maatschappelijke dynamiek inspeelt, de verschillende ruimtebehoeften op een nieuwe manier met elkaar verbindt, op een actieve inbreng van de belanghebbenden steunt en aandacht besteedt aan de daadwerkelijke uitvoering." Ontwikkelingsplanologie is echter niet geschikt voor alle planningsvraagstukken, maar vooral voor complexe en dynamische vraagstukken met veel betrokken actoren. Toelatingsplanologie en ontwikkelingsplanologie vormen twee uiteinden van een spectrum van planningtypen. Voogd (2001) onderscheidt nog vier andere typen planning die daar tussenin vallen:

- Rationele planning
- Pragmatische planning
- Pleitplanning
- Communicatieve planning

### ***Rationele planning***

Rationele planning gaat er van uit dat planologische vraagstukken op een rationele, wetenschappelijke manier kunnen worden opgelost. Het planproces is strak gefaseerd, zoals bij de blauwdrukplanning. De doelen worden al in een vroeg stadium bepaald, waarna afwijking van de doelen niet gewenst is (Voogd, 2001). Vervolgens worden alternatieven geschetst. De alternatieven zijn een vergelijking van de gevolgen van de actie met de vooraf opgestelde doelen. Het alternatief waarvan de gevolgen het meest overeenkomen met de doelen, is het definitieve plan. Er wordt ook wel gesproken over technische of functionele rationaliteit.

### ***Pragmatische planning***

Mensen beschikken over een beperkte rationaliteit (Simon, 1957). De benodigde informatie voor een planologische beslissing is vaak onvolledig, zeker wanneer de vraagstukken complexer worden. Besluiten worden vaak (onbewust) beïnvloed door irrationele zaken als gebrek aan tijd, vaardigheden en kennis. Om de planningsvraagstukken toch op te kunnen lossen, wordt de pragmatische planning gehanteerd. Dit type planning deelt het vraagstuk op in kleine delen. Er is geen vaste volgorde, maar de delen worden behandeld wanneer ze zich aandienen (Voogd, 2001). Dit type planning wordt ook wel incrementele (geleidelijk verdergaande) planning genoemd.

### ***Pleitplanning***

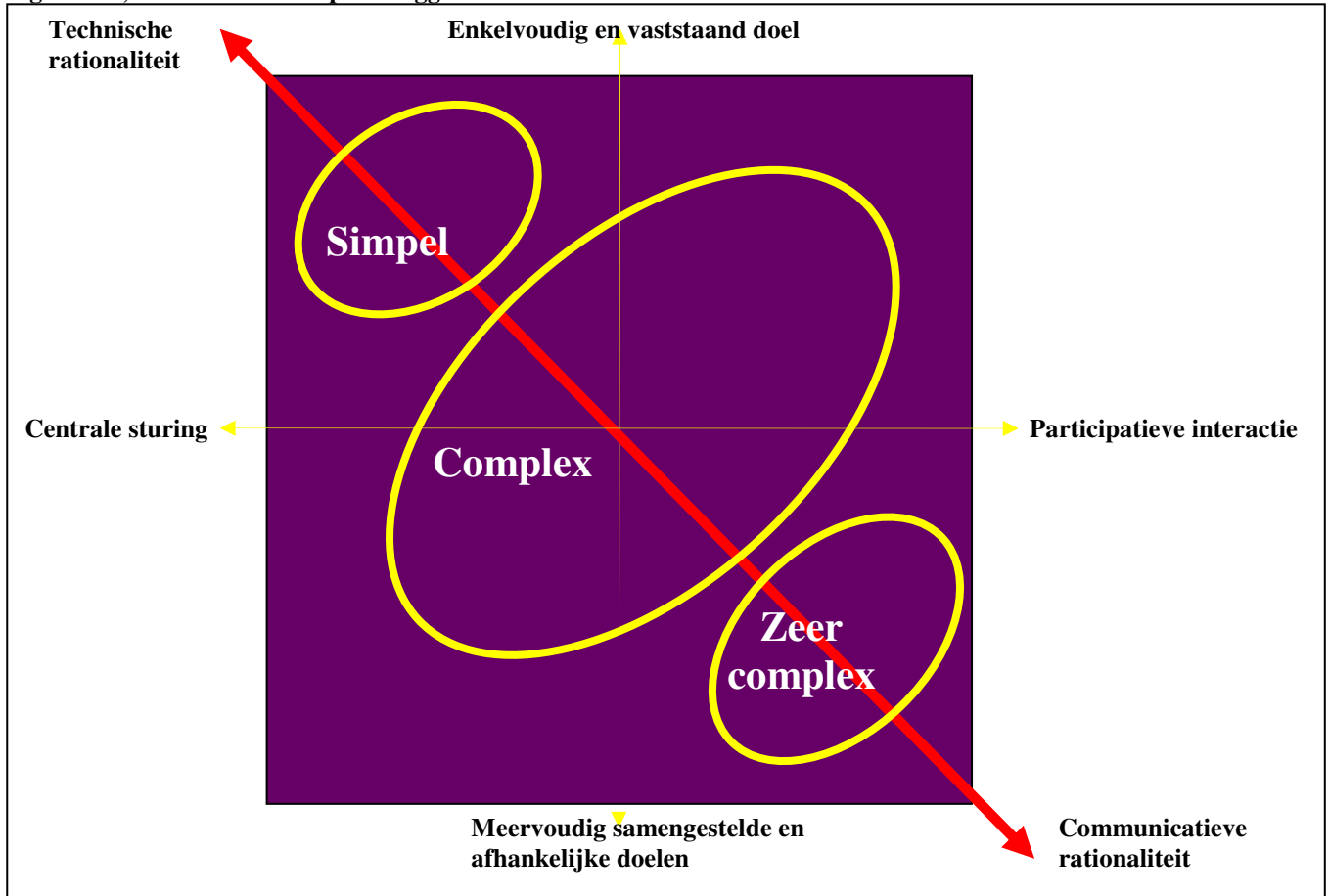
Bij rationele en pragmatische planning wordt er vanuit gegaan dat de overheid op objectieve wijze plannen vormt. Pleitplanning gaat er echter vanuit dat alleen bij botsing van belangen en ideeën goede plannen ontstaan (Voogd, 2001). De planoloog moet in dat geval als advocaat van een belangengroep optreden. De verschillende belangengroepen hoeven het uiteindelijk niet met elkaar eens te zijn.

### ***Communicatieve planning***

Bij communicatieve planning is het van belang om een zo breed mogelijk draagvlak te verwerven voor een planologische beslissing (Voogd, 2001). Dit draagvlak wordt verkregen door te communiceren met de betrokken actoren. Zolang de actoren het eens zijn met de te nemen beslissing, mogen de actoren wel verschillende motieven hebben (Voogd, 2001). Dit wordt ook wel communicatieve rationaliteit genoemd.

Naast Voogd onderscheidt ook De Roo (1999) verschillende typen planning. Dit gebeurt aan de hand van doelbereik en relatiebereik. Er wordt een spectrum van enkelvoudige, vaststaande doelen tot meervoudige, samengestelde en afhankelijke doelen geschetst (zie figuur 4.2). Het spectrum van relatiebereik bevindt zich tussen centrale sturing en participatieve interactie. Hoe meer een project centraal gestuurd wordt en enkelvoudige doelen heeft, hoe geschikter een technisch rationele aanpak is. Daarbij is de oorzaak/gevolg-relatie (causaliteit) een belangrijk uitgangspunt. Bij het van tevoren bekende doel/resultaat wordt de beste methode gekozen. Als bij een project meer participatieve interactie plaatsvindt en er meervoudige doelen worden nagestreefd, dan is een communicatief rationele aanpak geschikter. Bij deze aanpak wordt onderkend dat het subjectieve karakter van actoren meespeelt in de besluitvorming. Er wordt daarom meer nadruk gelegd op een open vorm van beslissen, waarbij intersubjectieve relaties meer aandacht krijgen dan het object van planning zelf (De Roo, 1999). Gegeven is wel dat naar mate de aanpak meer communicatief wordt, de complexiteit toeneemt (zie figuur 4.2).

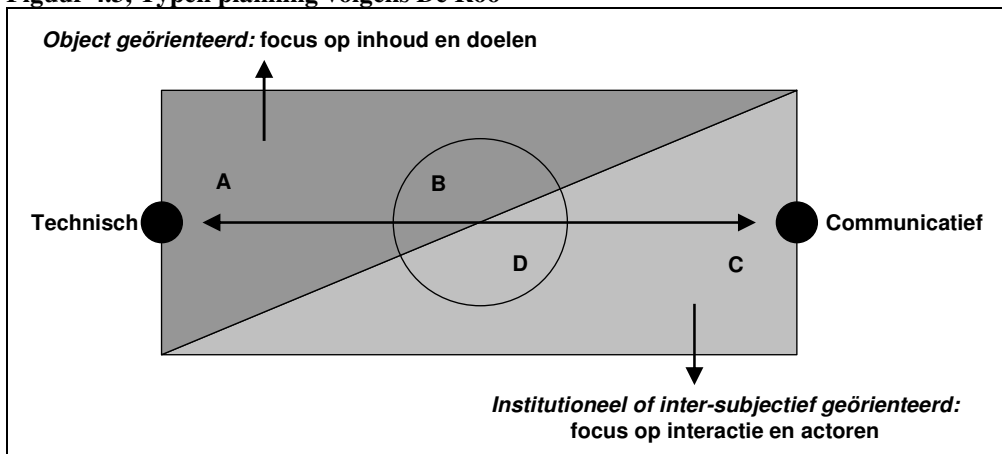
**Figuur 4.2, Raamwerk voor planningericht handelen**



Bron: Naar voorbeeld van De Roo, 1999

Zoals gezegd onderscheidt De Roo meer typen planning dan technische en communicatieve rationaliteit. In figuur 4.3 wordt met de letters A, B, C en D aangegeven welke andere typen zijn te onderscheiden. A staat voor de technisch rationele aanpak en C staat voor de communicatief rationele aanpak. B ligt in het gebied waar de nadruk op doelen en inhoud ligt en staat voor de scenario-aanpak.

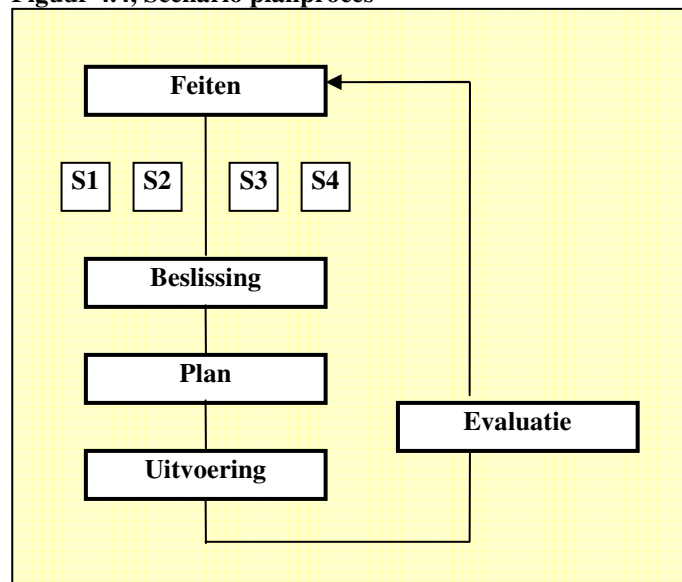
**Figuur 4.3, Typen planning volgens De Roo**



Bron: De Roo en Porter, 2006

De scenario-aanpak gaat uit van een aantal vaststaande feiten aan het begin van een planproces (De Roo en Porter, 2006). Op basis van die feiten wordt een aantal scenario's opgesteld over de manier van aanpak (zie figuur 4.4). Het beste scenario wordt gekozen en uitgevoerd. Na afloop vindt er nog een evaluatie plaats, waardoor er een cyclisch proces ontstaat.

**Figuur 4.4, Scenario planproces**



Bron: Naar voorbeeld van De Roo en Porter, 2006

In figuur 4.3 staat D voor een aanpak die is gebaseerd op de communicatief rationele aanpak, maar minder extreem is. Een voorbeeld daarvan is het 'actor-consulting'-model. Het model is geschikt om duurzame ontwikkeling te combineren met planologie. Zoals hiervoor is vermeld, zijn er tegenwoordig steeds meer actoren betrokken bij de planologie. Dat maakt een project complex. De Roo (1999; 2003) stelt dat in de complexe en zeer complexe planningsituaties communicatieve actie is vereist. Bij duurzame ontwikkeling is het nodig om de doelen en middelen van actoren helder in beeld te krijgen, omdat het concept duurzame ontwikkeling niet eenduidig kan worden omschreven en daardoor een subjectief begrip is (Osté en De Roo, 2004). Het 'actor-consulting'-model is volgens De Roo geschikt om te onderzoeken wat de bijdragen aan het project van alle actoren zijn. In het model wordt onderscheid gemaakt tussen de huidige bijdrage, de gewenste en de potentiële bijdrage. Door de bijdragen van alle betrokken actoren op elkaar af te stemmen, kan een gezamenlijke beslissing worden bereikt om van daaruit verder te werken aan duurzame ontwikkeling. Ook als een gezamenlijke beslissing is bereikt, kunnen de actoren van mening veranderen. Het is daarom noodzakelijk om meerdere malen tijdens het planproces de actoren te consulteren (De Roo en Porter, 2006), zoals bij het opstellen van het plan, de uitvoering en de ex post evaluatie.

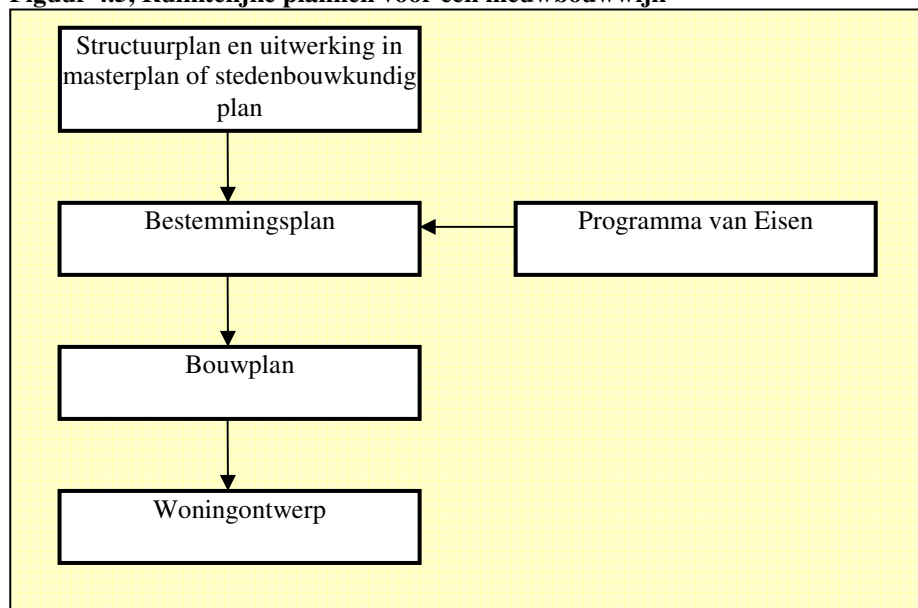
De hiervoor besproken theorie zal gebruikt worden om de positie van Meerstad in het spectrum van planningstypen te bepalen en om te onderzoeken op welke manier het proces van Meerstad het best kan worden doorlopen om op een optimale wijze een duurzame energiehuishouding te realiseren. Dit zal in hoofdstuk vijf behandeld worden, nadat de ruimtelijke plannen voor een nieuwbouwwijk en de ruimtelijke planning van Meerstad zijn beschreven.



### 4.3 Ruimtelijke plannen voor een nieuwbouwwijk

Tijdens het doorlopen van een planproces worden verschillende ruimtelijke plannen gemaakt (zie figuur 4.5). Bij de ontwikkeling van een nieuwbouwwijk kan eerst een (intergemeentelijk) structuurplan worden opgesteld. De gemeente geeft hier aan wat haar visie is op de ruimtelijke ontwikkeling van het gebied. Het gaat bijvoorbeeld om de gewenste functies in het gebied en de locatie van woongebieden (Spit en Zoete, 2002). Het structuurplan kan worden uitgewerkt in een masterplan of in een stedenbouwkundig plan. Het masterplan bevat een ruimtelijke hoofdstructuur. Daarin zijn de gemeentelijke ambities en eisen omgezet in een ruimtelijk plan. De verkeerstructuur, de woningdichtheid en de voorzieningen zijn voorbeelden van aspecten die in een masterplan worden behandeld. De keuze voor een energie-infrastructuur<sup>12</sup> is erg belangrijk om in het masterplan te verwerken (Menkveld et al., 2002), omdat deze het wijkontwerp kan beïnvloeden. Het stedenbouwkundig plan richt zich op de vormgeving van de wijk en behandelt bijvoorbeeld de verkaveling en zonoriëntatie.

**Figuur 4.5, Ruimtelijke plannen voor een nieuwbouwwijk**



Bron: Naar voorbeeld van Menkveld et al., 2002

De hoofdlijnen uit de voornoemde plannen worden verder uitgewerkt in een bestemmingsplan. Dit is een gedetailleerder plan dat aangeeft welke bestemming (functie) een bepaald gebied of perceel krijgt en welk grondgebruik is toegestaan. Het gaat onder andere over de bepaling hoeveel woningen er op een perceel gebouwd mogen worden en over de toepassing van een bepaalde energievoorziening. Vaak wordt dit plan gemaakt op basis van een Programma van Eisen. Het bestemmingsplan is na inspraak en vaststelling een bindend plan.

Het bouwplan is wederom een uitwerking van het bestemmingsplan. Het wordt echter opgesteld door projectontwikkelaars en bevat de details over bijvoorbeeld bouwhoogtes,

<sup>12</sup> Energie-infrastructuur is “het transport en distributie van energiedragers naar de eindgebruikers” (ECN, 2002, p.12).

energielevering en zonoriëntatie. Het bouwplan moet worden vastgesteld door de gemeenteraad. Tenslotte worden de bouwkundige eisen verwerkt in het woningontwerp. Dit is zeer gedetailleerd, zodat het een soort handleiding vormt voor de cascobouw, de installatie van voorzieningen en voor de isolatiemaatregelen (Menkveld et al., 2002).

Het Programma van Eisen speelt dus een belangrijke rol in de planvorming. De gewenste uitgangspunten en eisen worden hierin opgesteld en deze worden wederom doorgewerkt in de bestemmingsplannen, bouwplannen en woningontwerpen.

#### **4.4 Ruimtelijke planning van Meerstad**

Meerstad is door VROM (2007 d) gekenmerkt als voorbeeldproject ontwikkelingsplanologie, onder andere vanwege het open planproces en de gebiedsgerichte aanpak. Daarnaast heeft VROM Meerstad gedefinieerd als pilot-project PPS. In deze paragraaf wordt het planproces van Meerstad behandeld, waarbij een link wordt gelegd met de behandelde planningtheorie.

De ontwikkeling van Meerstad is gefaseerd verlopen, waarbij verschillende plannen zijn opgesteld. Het proces is begonnen met de Regiovisie Groningen – Assen uit 1999. In dit document worden toekomstige ontwikkelingen aangeduid voor de regio rond de as Groningen – Assen, waarbij grensoverschrijdend wordt samengewerkt (Gemeente Slochteren en Groningen, 2006). Het document is opgesteld door de provincies Groningen en Drenthe en dertien gemeenten rond de voornoemde as. In deze Regiovisie wordt Meerstad (toen nog Groningen-Oost) genoemd als oplossingsrichting voor de groei van de gemeente Groningen en voor de groene en blauwe doelstellingen uit de Regiovisie. Het eerste Provinciaal Omgevingsplan (POP) Groningen uit 2000 gaat verder in op de ontwikkeling van Groningen-Oost. In het POP staat dat ten oosten van de stad Groningen een aantrekkelijk waterrijk woon- en recreatiegebied moet worden gerealiseerd. Daarvoor moet de procedure van een streekplanuitwerking worden gevolgd, waarbij de volgende uitgangspunten in acht moeten worden genomen (Provincie Groningen, 2000, p. 37):

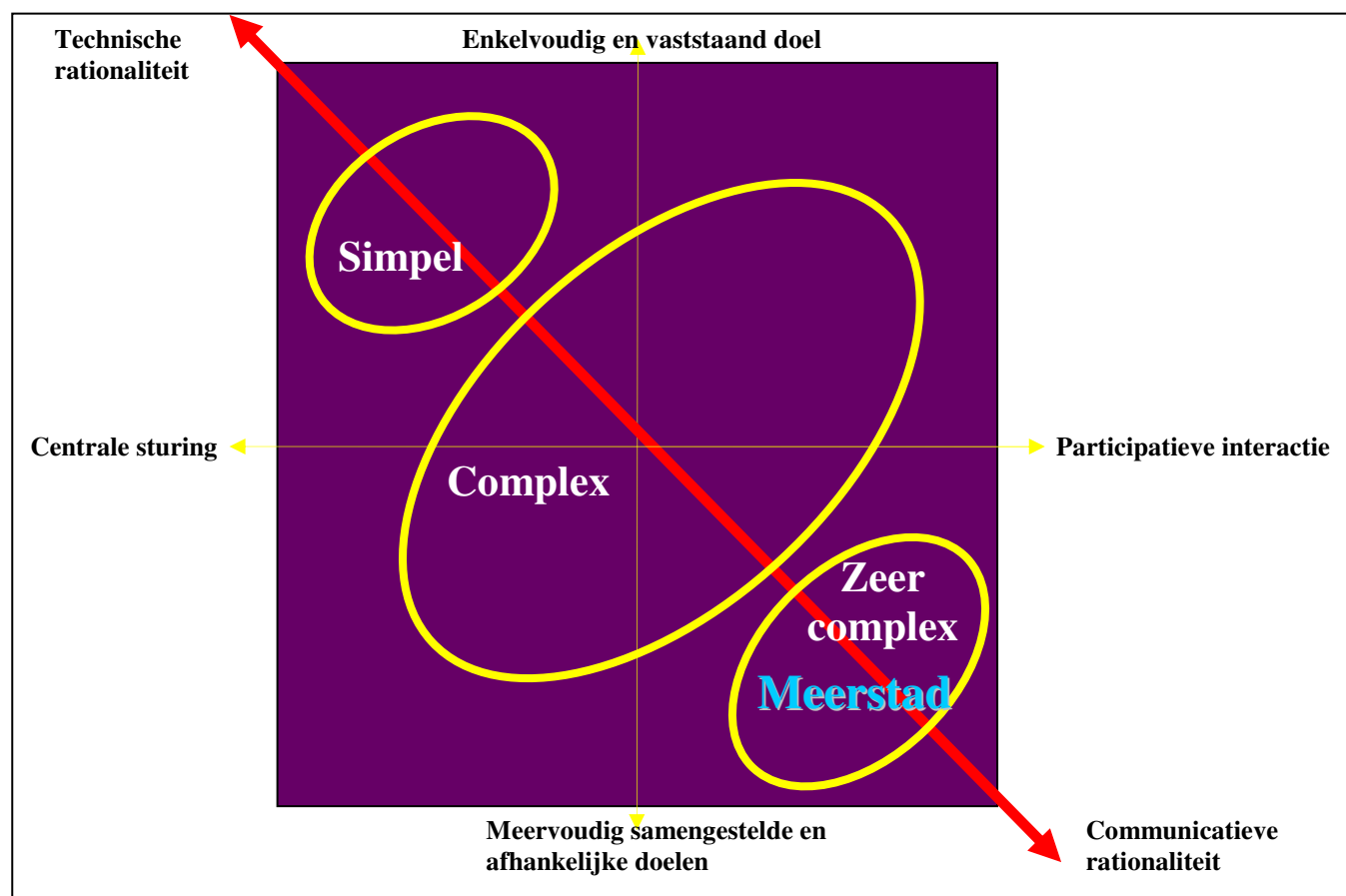
- “ontwikkelen van een hoogwaardig woongebied door opwaardering van het landschap met bos en water;
- realiseren van woningen in het midden- en hoge segment van de woningmarkt;
- woningbouw moet passen in het provinciaal woningbouwbeleid;
- mogelijkheden bieden voor recreatie, natuurontwikkeling en werken;
- mogelijkheden voor waterberging nagaan;
- goede aansluitingen maken op de stad Groningen en het natuurontwikkelingsgebied Midden-Groningen.”

In maart 2001 hebben de betrokken publieke partijen een intentieovereenkomst voor de ontwikkeling van Meerstad getekend. Dit waren de provincie Groningen, gemeente Groningen en Slochteren, het ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), de Dienst Landelijk Gebied en het waterschap Hunze en Aa's. Er is besloten tot het opstellen van een masterplan. Daarnaast werd besloten te onderzoeken of er mogelijkheden waren om samen te werken met private partijen. De doelstellingen van de intentieovereenkomst zijn (Ministerie van LNV, 2007):

- “de bouw van op termijn 8.000 woningen in het middensegment en het hogere segment;
- de aanleg van een groot meer, gericht op buffering en berging van water;
- het creëren van een recreatieve trekker, onder meer in de vorm van het genoemde meer;
- de ontwikkeling van een robuuste verbingszone ter versterking van de ecologische (hoofd)structuur van stad en regio;
- de aanleg van een nieuw, kwalitatief hoogwaardig landschap van substantiële omvang (GIOS<sup>13</sup>).”

Het samenwerkingsprotocol is in mei 2002 getekend, waardoor de deelname, van zowel de publieke als private partijen, aan het project officieel werd. Daarmee was de publiek-private samenwerking (PPS) een feit. De betrokken private partijen waren AM Grondbedrijf BV, Koop Holding b.v.<sup>14</sup>, Heijmans IBC Vastgoedontwikkeling B.V. en BPF Bouwinvest B.V. De doelstellingen uit de intentieovereenkomst zijn gehandhaafd in het samenwerkingsprotocol.

**Figuur 4.6, Positionering van Meerstad**



Bron: Naar voorbeeld van De Roo (1999)

Voor de ontwikkeling van Meerstad zijn, zoals hiervoor vermeld, van elkaar afhankelijke doelen opgesteld. Wonen, werken en recreëren moeten samen gaan in een gebied waar natuur

<sup>13</sup> Groen in en om de stad. GIOS is een programma uit het groenbeleid van de ministeries van VROM en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV).

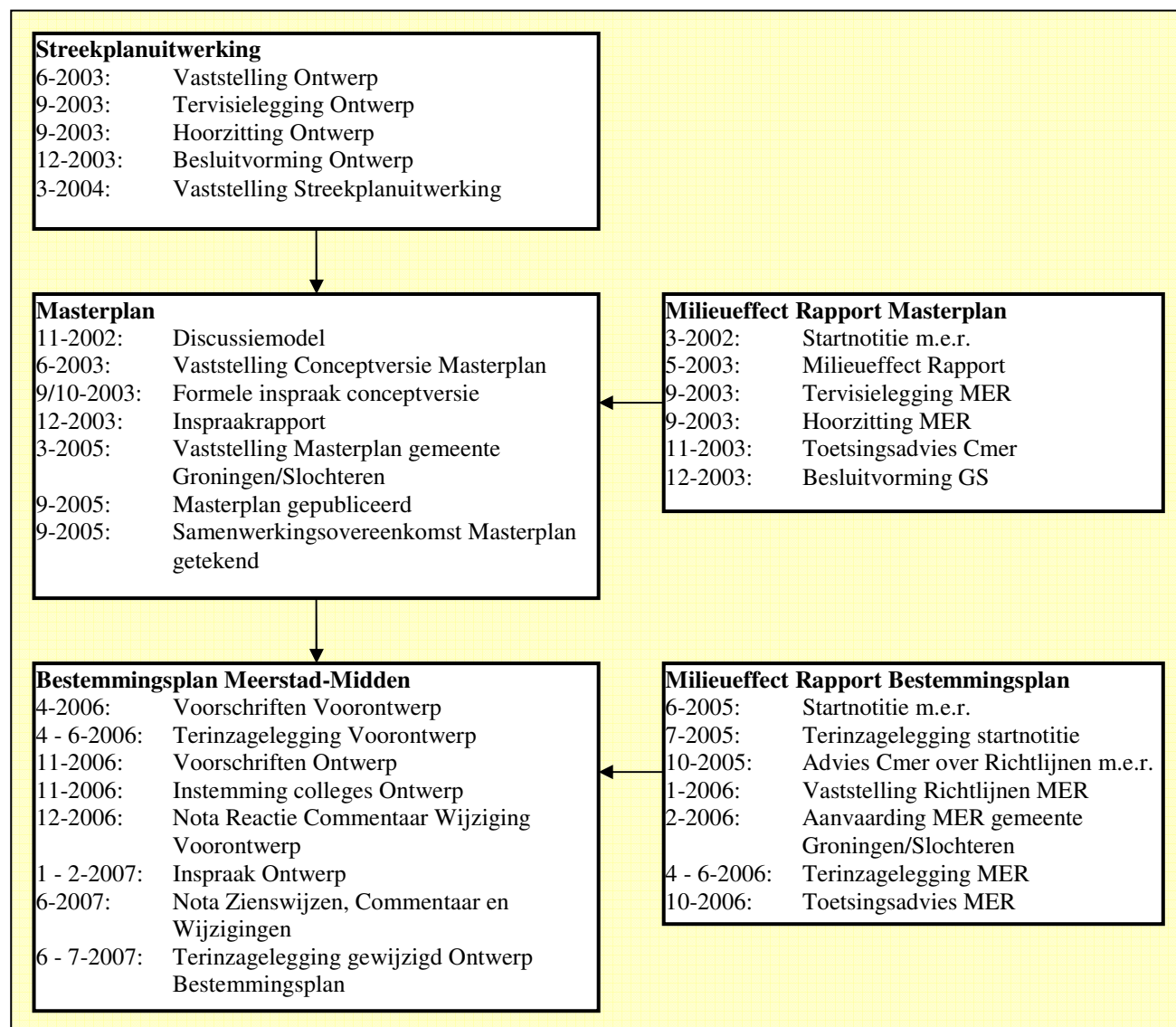
<sup>14</sup> Koop Holding b.v. is inmiddels vervangen door Hanzevast ontwikkeling bv.

en water even belangrijk zijn (Bureau Alle Hesper, KCAP, 2005 a). Tevens zijn er veel publieke en private partijen betrokken bij de ontwikkeling. Dit betekent dat het project Meerstad een zeer complex planningsvraagstuk is, waardoor de geschikte aanpak er een is van communicatieve rationaliteit (zie figuur 4.6). Dit zal binnen de PPS tot stand moeten komen.

Bij Meerstad is een PPS met een open planproces gehanteerd, waarbij plannen naar buiten worden gebracht om betrokken actoren te laten participeren in de planvorming. Om zoveel mogelijk duidelijkheid te creëren voor de betrokken actoren is er voor gekozen om de procedures en formele inspraak- en overlegmomenten van het masterplan, de streekplanuitwerking en het milieueffect rapport (MER) te combineren. De streekplanuitwerking legt de uitgangspunten voor Meerstad juridisch vast (Bureau Alle Hesper, KCAP, 2005 a). Het masterplan is gedetailleerder in de beschrijvingen en is als planontwerp leidend (Provincie Groningen, 2003 a). Gelijktijdig met het masterplan wordt een milieueffectrapportage (m.e.r.) gedaan. Een m.e.r. maakt de te verwachten (milieu)gevolgen van een voorgenomen activiteit inzichtelijk (Voogd, 2001). Via een ex post evaluatie kan worden nagegaan of de verwachte gevolgen daadwerkelijk zijn opgetreden (Arts, 1996). De inzichten die bij het maken van het milieueffect rapport zijn verkregen, zijn integraal verwerkt in het masterplan. Het masterplan is vastgesteld in maart 2005. Naar aanleiding van het masterplan worden bestemmingsplannen opgesteld. Deze gedetailleerde plannen voor de deelgebieden van Meerstad worden getoetst aan de streekplanuitwerking. Ze leggen de verdere ontwikkeling van het deelgebied juridisch vast. Het eerste bestemmingsplan is opgesteld voor Meerstad-Midden. In figuur 4.7 zijn de verschillende genomen stappen in de ontwikkeling van Meerstad opgenomen.

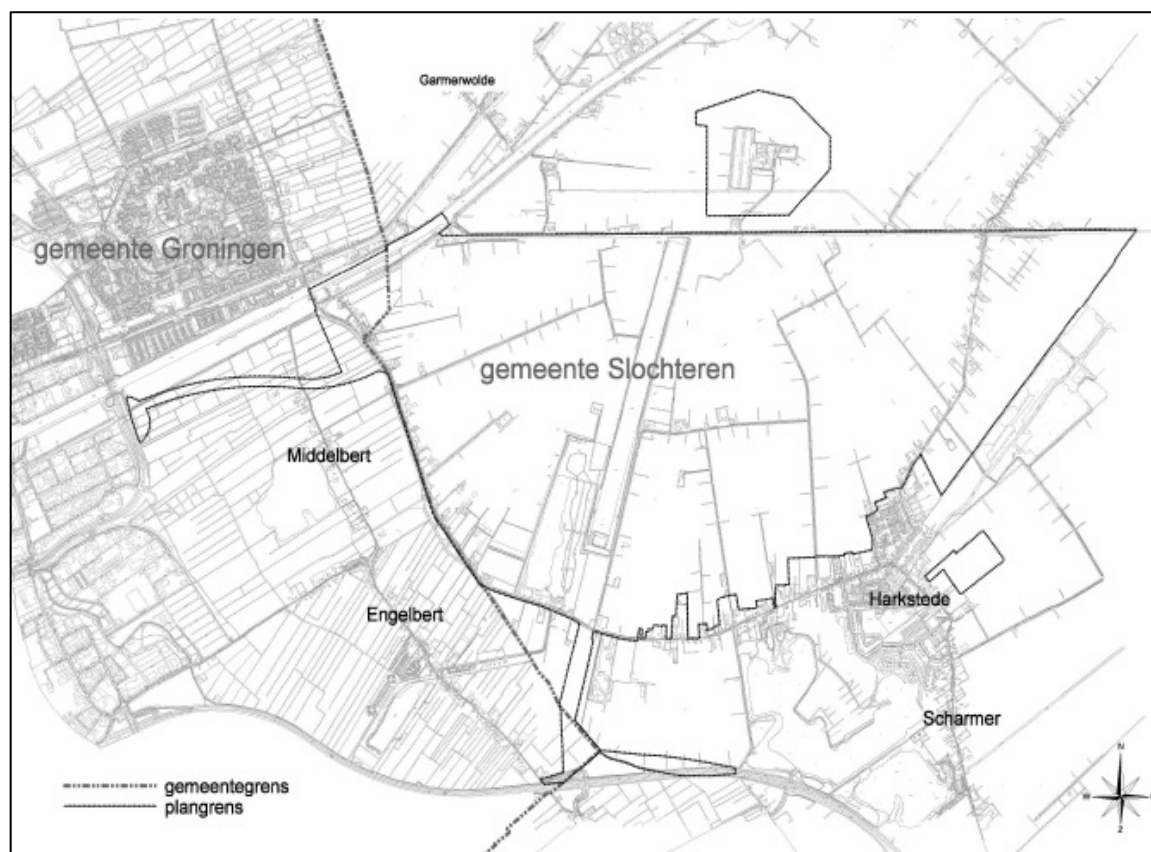
Naar aanleiding van het POP is het ontwerp streekplanuitwerking Meerstad vastgesteld in juni 2003. Hierbij staat de integratie van functies centraal. De vermenging en verweving die op deze manier ontstaat, voldoet aan de eisen van het pluriforme leefgebied dat Meerstad moet krijgen (Provincie Groningen, 2003). Na een periode van inzage en inspraak is de streekplanuitwerking definitief vastgesteld in maart 2004. Het masterplan is een gedetailleerde uitwerking van de streekplanuitwerking. Hiervoor is vrijwillig een MER opgesteld. In de MER worden verschillende alternatieven geschetst voor de ontwikkeling van Meerstad. Zo wordt een goed inzicht verkregen in de milieueffecten. Er is een Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) gemaakt en een Voorkeursalternatief (VKA). Het MMA houdt rekening met de fysieke aspecten, terwijl het VKA ook rekening houdt met de sociale en economische aspecten. Het VKA wordt verder uitgewerkt in het masterplan (Bureau Alle Hesper, KCAP, 2005 a). Om het publiek te betrekken bij Meerstad is een discussiemodel van het masterplan uitgebracht voordat het concept masterplan klaar was. Het publiek kon door inspraak commentaar geven op het plan. De reacties zijn bij elkaar gebracht in een inspraakrapport en verwerkt in het definitieve masterplan dat in maart 2005 is vastgesteld door de gemeente Groningen en Slochteren.

**Figuur 4.7, Stappen in de ontwikkeling van Meerstad**



Het masterplan wordt verder uitgewerkt in bestemmingsplannen. Het eerste bestemmingsplan dat is opgesteld, is voor het gebied Meerstad-Midden (zie figuur 4.8). Het is verplicht om een m.e.r. uit te voeren voor een bestemmingsplan om de milieueffecten te beschrijven. De MER voor het bestemmingsplan vult de MER voor het masterplan aan met de nieuwste ontwikkelingen en onderzoeken (Gemeente Slochteren en Groningen, 2006).

**Figuur 4.8, Planafbakening Meerstad-Midden**



Bron: Gemeente Slochteren en Groningen, 2006

De milieueffectrapportage is begonnen in juni 2005 met het uitbrengen van de startnotitie en de terinzagelegging daarvan. Voor een MER worden richtlijnen vervaardigd. Hierover wordt een advies gegeven door de Commissie voor de milieueffectrapportage (Cmer), waarna de richtlijnen worden vastgesteld. Naar aanleiding daarvan wordt de MER opgesteld die ook nog ter inzage ligt en tenslotte wordt aanvaard door de gemeente Groningen en Slochteren. Het voorkeursalternatief uit de MER is juridisch vertaald in het Bestemmingsplan Meerstad-Midden. Ook voor dit plan zijn inspraakrondes gehouden en op basis van de reacties is het plan aangepast. In juni 2007 zijn de zienswijzen op het ontwerp bestemmingsplan verwerkt en is het gewijzigde ontwerp bestemmingsplan ter inzage gelegd. In het volgende hoofdstuk zal worden besproken waar duurzame energie terugkomt in de verschillende plannen voor Meerstad.

## 4.5 Conclusie

Er zijn verschillende typen planning en planprocessen. Er is een verschuiving geweest van toelatingsplanologie met gesloten planprocessen naar ontwikkelingsplanologie met open planprocessen. Behalve verschillende typen planprocessen is elk afzonderlijk ruimtelijk planproces uniek. Zo ook het planproces van Meerstad. De ontwikkeling van Meerstad is via een open planproces verlopen, waarbij de burgers regelmatig de mogelijkheid hadden tot inspraak. De nadruk ligt op het proces en minder op het eindresultaat. Dit is een verstandige keuze geweest, omdat Meerstad een zeer complex project is met veel doelen en betrokken

actoren. Het is dan van belang om draagvlak te verwerven bij de betrokken actoren. Een communicatief rationele aanpak is daar zeer geschikt voor.

Om duurzaamheid te combineren met planologie is het consulteren van actoren erg nuttig. Zo wordt in beeld gebracht wat de wensen zijn van de betrokken actoren en wat de mogelijkheden voor duurzame ontwikkeling zijn. De gezamenlijk opgestelde eisen en randvoorwaarden kunnen vervolgens in het programma van eisen worden opgenomen, zodat deze eisen doorwerken in de steeds gedetailleerder wordende plannen.

## 5 Duurzame energie in de plannen voor Meerstad

**De ruimtelijke planning van Meerstad is besproken in het vorige hoofdstuk. Duurzame energieconcepten zijn eerder behandeld. Hier zal een koppeling tussen die hoofdstukken worden gemaakt door te bestuderen hoe duurzame energie in de plannen voor Meerstad is ingebracht. De opgestelde plannen zullen worden onderzocht op duurzaamheidsaspecten.**

### 5.1 Duurzame energie in het planproces van Meerstad

In deze paragraaf wordt beschreven wat er in de verschillende plannen van Meerstad wordt vermeld over duurzame energie. Energie is namelijk een van de thema's van duurzaamheid in Meerstad. De duurzaamheidsthema's zijn (Bureau Meerstad, 2006):

- water
- groen en ecologie
- mobiliteit
- energie
- sociale cohesie
- economie

Alleen het duurzaamheidsthema energie wordt behandeld in deze paragraaf. De plannen die worden besproken zijn de intentieovereenkomst, de streekplanuitwerking, het masterplan, de energiestudie, het bestemmingsplan Meerstad-Midden en het actieprogramma en –plan duurzaamheid. Deze plannen zullen een voor een worden besproken.

#### ***Intentieovereenkomst en samenwerkingsprotocol***

In de intentieovereenkomst, getekend door de publieke partijen, is een aantal doelstellingen opgesteld. Deze doelstellingen bevatten geen aspecten van duurzaamheid en duurzame energie. Het samenwerkingsprotocol heeft de doelstellingen uit de intentieovereenkomst overgenomen en gaat daardoor tevens niet in op duurzame energie.

#### ***Streekplanuitwerking***

Na het samenwerkingsprotocol is de streekplanuitwerking Meerstad opgesteld. De streekplanuitwerking gaat niet in op duurzame energie. Er wordt kort gesproken over duurzaam stedelijk waterbeheer om schoon oppervlaktewater te krijgen en te behouden (Provincie Groningen, 2003 a).



### ***Masterplan***

Het masterplan is tot stand gekomen in een langdurig traject met overleg tussen verschillende partijen. In 2005 hebben de gemeenteraden van Slochteren en Groningen een Motie duurzaamheid voor Meerstad aangenomen met daarin een aantal suggesties voor duurzaamheid (Gemeente Slochteren en Groningen, 2006, p. 51):

- “een EPL van minimaal 7; het streven is gericht op een EPL van 8;
- toepassing Handboek Groninger Woonkwaliteit; dit betekent een EPC die 10% lager ligt dan het Bouwbesluit<sup>15</sup> voorschrijft;
- toepassing nieuwe energiebesparende technologie;
- het aanstellen van een duurzaamheidscoördinator.”

Met deze Motie duurzaamheid wordt voor het eerst over duurzaamheid gesproken in de ontwikkeling van Meerstad. De samenwerkingsovereenkomst voor het masterplan is daardoor aangepast. In de samenwerkingsovereenkomst voor het masterplan is besloten de suggesties uit de Motie duurzaamheid te onderzoeken op haalbaarheid. Daarnaast is afgesproken een energiestudie uit te voeren. De m.e.r. voor het masterplan onderzoekt ook duurzaamheidsaspecten. Naar aanleiding van de effectbeoordeling van alternatieven uit de MER zijn er randvoorwaarden opgesteld voor duurzaamheid. Deze moeten bijdragen aan de beperking van het energiegebruik in Meerstad of bijdragen aan het gebruik van duurzame bronnen. De opgestelde randvoorwaarden zijn (Bureau Alle Hesper, KCAP, 2005 a, p. 142):

- “Concentreer de woningen (op deze schaal: woningdichtheid) zodanig dat energieverlies zoveel mogelijk wordt beperkt;
- Zorg voor een optimale bereikbaarheid met een minimaal energiegebruik, door compact te bouwen, herkomst- en bestemmingsplekken te mengen en door efficiënte inpassing van langzaamverkeer- en OV-routes;
- Schep ruimtelijke mogelijkheden voor het grootschalig opwekken van duurzame energie (plannen zijn op deze schaal niet onderscheidend).”

Het gaat bij deze randvoorwaarden voornamelijk om stedenbouwkundige maatregelen wat betreft duurzame energie. Zoals vermeld in paragraaf 4.3 is het belangrijk om in het masterplan de keuze voor de energie-infrastructuur (het transport en distributie van energiedragers naar de eindgebruikers) te verwerken (Menkveld et al., 2002). In het masterplan Meerstad is dat niet gebeurd, omdat duurzaamheid nog niet van belang was tijdens het opstellen van het masterplan. Er wordt slechts over gesproken als onderdeel van de aandachtspunten energie (Bureau Alle Hesper, KCAP, 2005 a, p. 145):

- “Openbaar aanbesteden en ontwikkelen van een energievisie;
- Inpassing in huidige infrastructuur of investeren in goede energie-infrastructuur;
- Clustering bedrijven en voorwaarden gemeentelijk beleid duurzame bedrijventerreinen;
- Stimuleren en faciliteren door puntensysteem, statiegeldregeling, enzovoorts;
- Geconcentreerde woningdichtheid.”

---

<sup>15</sup> “Het Bouwbesluit bevat bouwtechnische voorschriften waaraan alle bouwwerken, zoals woningen, kantoren, winkels e.d. in Nederland minimaal moeten voldoen. De eisen hebben betrekking op veiligheid, gezondheid, bruikbaarheid, energiezuinigheid en milieu (VROM, 2007 c).” Sinds januari 2006 is de EPC vastgesteld op 0,8.

Anno juli 2007 is nog geen keuze gemaakt over de energie-infrastructuur. De energie-infrastructuur van Meerstad zal Europees worden aanbesteed. Uit een interview is gebleken dat daar voor is gekozen, omdat het voor grote projecten verplicht is om marktconform aan te besteden. Bij onderhands aanbesteden onder de marktprijs is er namelijk sprake van oneigenlijke staatssteun. Door openbaar aan te besteden kunnen gemeenten zelf bepalen welke aannemer de energie-infrastructuur gaat verzorgen en daarmee kunnen ze kiezen wat voor energie-infrastructuur er wordt aangelegd. De procedure van aanbesteding is nog niet begonnen en kost veel tijd, waardoor er nog geen keuzes kunnen worden gemaakt over energieconcepten, omdat dat afhankelijk is van de energie-infrastructuur.

### ***Energiestudie***

Naar aanleiding van de samenwerkingsovereenkomst van het masterplan is er in 2006 een energiestudie uitgevoerd door G3 Advies. Tevens is er een duurzaamheidscoördinator aangesteld. Voorafgaand aan de energiestudie zijn twee andere onderzoeken uitgevoerd: de 'Energietransitie Meerstad, Micro WK en overige opties' van Ecofys (2005) en de 'Haalbaarheidsstudie Aardwarmtewinning voor de gebiedsontwikkeling Groningen-Meerstad' van TNO (2005)<sup>16</sup>. In de Energiestudie Meerstad is een quickscan uitgevoerd waarbij energieconcepten worden vergeleken op de energieprestatie op locatie (EPL) en de kosten. Hieruit werd een lijst met kansrijke energieconcepten opgesteld, waaruit een voorselectie volgde op basis van technische en economische haalbaarheid, mogelijke risico's en consequenties voor de woningen en bewoners. Ook is een marktverkenning uitgevoerd. Na deze uitwerking werd een voorselectie gemaakt van de mogelijke energieconcepten. Uit de energiestudie blijkt dat een mix van energiemaatregelen het meest kansrijk is, vanwege de kostenefficiëntie. De keuze voor maatregelen moet plaatsvinden op drie niveaus; heel Meerstad, per gebiedstype en per deelplan. Een andere conclusie van de energiestudie is dat de eerste drie suggesties uit de Motie duurzaamheid (een EPL van minimaal 7, toepassing van het Handboek Groninger Woonkwaliteit en toepassing van nieuwe energiebesparende technologie) toegepast kunnen worden in Meerstad (G3 Advies, 2006). De energiestudie concludeert daarnaast dat de energie-infrastructuur en het energieconcept het best per deelplan bepaald kan worden, vanwege de verschillende dichtheden in Meerstad. Het is van belang om de afstemming tussen de totale gebiedsontwikkeling en de uitwerking van deel- en bouwplannen tijdig te doen. De energie-infrastructuur beperkt namelijk de keuzemogelijkheden voor energieconcepten. Met een warmtenet is gaslevering bijvoorbeeld uitgesloten. G3 Advies doet de aanbeveling de resultaten uit te werken in een plan van aanpak duurzaamheid. Dat is gebeurd in de vorm van het actieprogramma en –plan duurzaamheid dat na het bestemmingsplan wordt behandeld.

### ***Bestemmingsplan***

Na het masterplan wordt een aantal bestemmingsplannen gemaakt. Het eerste bestemmingsplan is een bestemmingsplan voor Meerstad-Midden. Het bestemmingsplan is geschikt om aan te geven welke energievoorziening zal worden toegepast in het plangebied (Menkveld et al., 2002). In het bestemmingsplan voor Meerstad-Midden wordt deze keuze niet gemaakt. Zoals

---

<sup>16</sup> Ecofys verkende de haalbaarheid van energietransitieopties voor Meerstad. De opties die zijn verkend, zijn Micro WKK, aardwarmte en omgevingswarmte- en koude en overige energieconcepten. TNO heeft de optie voor aardwarmte uitgewerkt. De verkende opties zijn allemaal haalbaar voor Meerstad.

gezegd heeft dit te maken met de onbekendheid van de aan te leggen energie-infrastructuur. Het plan vermeldt wat er uit de energievisie van G3 Advies naar voren is gekomen. De resultaten van de energievisie zullen per deelplan worden vertaald in concrete keuzes voor energieconcepten. Tevens worden de resultaten verwerkt in het plan van aanpak duurzaamheid Meerstad (Gemeente Slochteren en Groningen, 2006). Bureau Meerstad is bezig met het ontwikkelen van het stedenbouwkundig plan voor Deelplan één. De planning is om in 2008 te beginnen met de grondwerkzaamheden (Bureau Meerstad, 2007 b). “Bij de uitwerking van duurzaamheid in de deelplannen wordt gekeken naar de meerwaarde voor het milieu, de bewoner en de financiële haalbaarheid, zowel in de investeringsfase als in de gebruiks- en beheersfase. De investeringsfase, de gebruiksfase en de beheersfase worden nadrukkelijk gelijktijdig betrokken in de afweging voor concrete maatregelen” (Gemeente Slochteren en Groningen, 2006, p. 49). In de deelplannen is ruimte voor experimenten, bijvoorbeeld op het gebied van duurzaamheid en energie of op het gebied van de wijze van bouwen en wonen (Gemeente Slochteren en Groningen, 2006).

#### ***Actieprogramma en –plan duurzaamheid***

Het actieprogramma en –plan duurzaamheid is opgesteld naar aanleiding van de energiestudie van G3 Advies. Het actieprogramma geeft de visie van Bureau Meerstad weer over duurzaamheid. Het plan wordt elk jaar vernieuwd, vanwege de vele ontwikkelingen die zullen plaatsvinden in de komende twintig jaar (Bureau Meerstad, 2006). Bureau Meerstad ziet duurzaamheid als een onderdeel van kwaliteit op het gebied van wonen, werken en recreëren. Duurzaamheid is daarmee een sturingsfactor voor de ontwikkeling van Meerstad. Bij duurzame ontwikkeling worden de sociale, economische en fysieke aspecten meegenomen. Zo moeten woningen energiebewust gebouwd zijn, maar ook comfortabel zijn met een gezond binnenmilieu. Tevens dient er vraag te zijn naar dat type woning en moeten ze verkoopbaar zijn. De specifieke energiekwaliteit voor Meerstad is “een zo hoog mogelijke energieprestatie (energiebesparing en gebruik duurzame energie)” (Bureau Meerstad, 2006, p. 7). Duurzame ontwikkeling wordt tevens gelinkt aan slim bouwen: “Door een optimale organisatie van het bouwproces, met efficiëntie als strakke randvoorwaarde, kunnen grondstoffen worden bespaard, maar kan bijvoorbeeld ook (financiële) ruimte worden gecreëerd voor duurzame maatregelen (bijvoorbeeld op energiegebied)” (Bureau Meerstad, 2006, p. 7). In het actieprogramma staan ambities voor duurzaamheid vermeld. De ambitie op het gebied van energie is (Bureau Meerstad, 2006, p. 9):

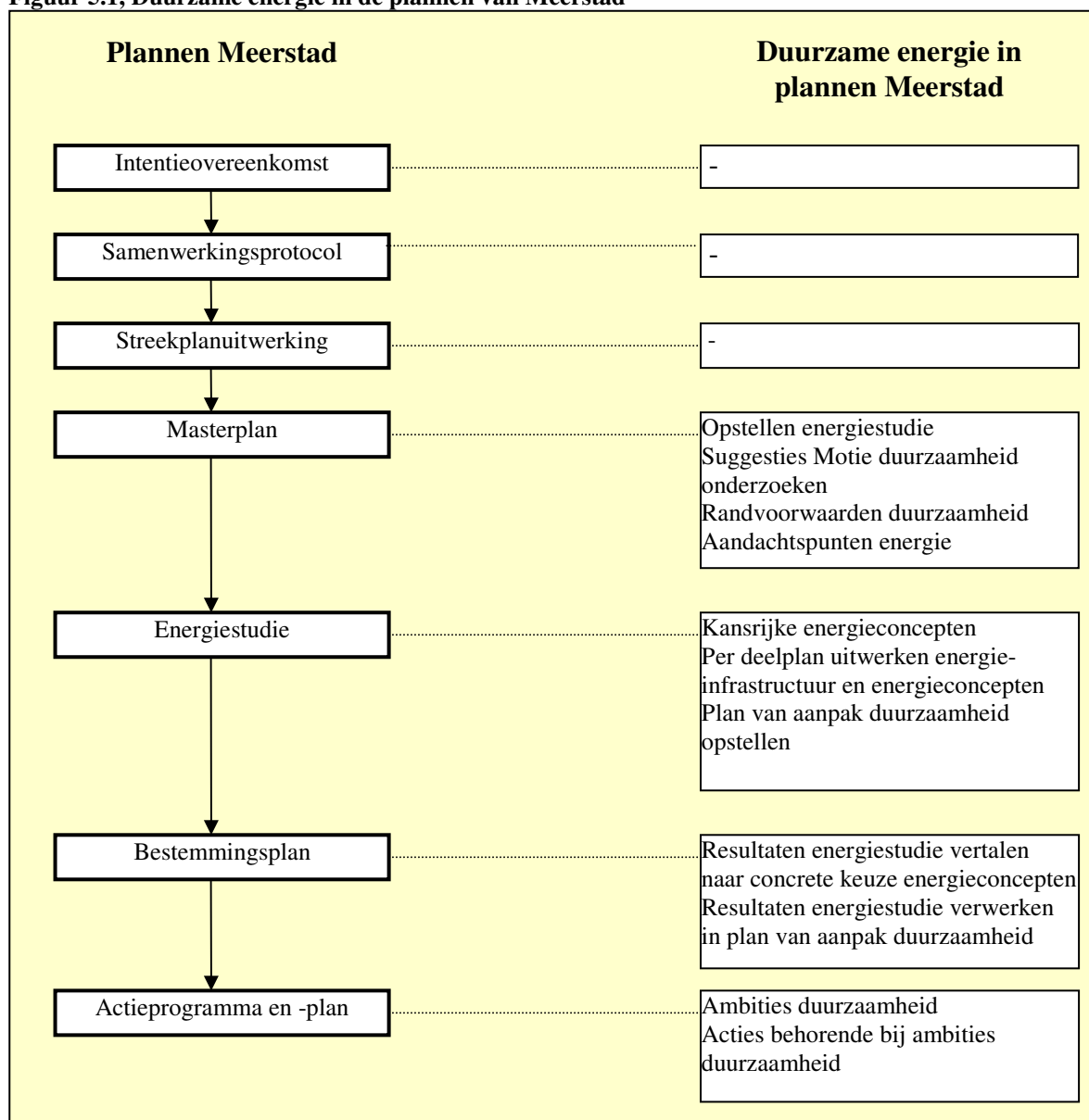
- “Beperk onnodig energieverbruik, gebruik natuurlijke energiebronnen (duurzame energie) en efficiënt gebruik van fossiele brandstoffen
- Afgestemd op ontwerp per deelgebied (bijv. dichtheid)”

Het gaat hier om de toepassing van de drie stappen uit de Trias Energetica (zie paragraaf 3.2). Om de ambities voor duurzame ontwikkeling te bewerkstelligen, worden in het actieplan specifieke acties en projecten genoemd. De acties behorende bij voornoemde ambities zijn het zoeken naar subsidiemogelijkheden, het uitwerken van de energiestudie voor deelplan één en dit integreren in het ruimtelijk proces. Bij elk deelplan zal een paragraaf duurzaamheid in het programma van eisen worden geschreven. Voor deelplan één is dit nog niet gebeurd, maar het actieprogramma wordt uitgewerkt tot een paragraaf duurzaamheid. De uit te voeren acties zijn gekoppeld aan het planproces om te voorkomen dat keuzes te laat worden gemaakt of dat er

over verkeerde onderwerpen besloten wordt. Op die manier is duidelijk wanneer welke keuze van belang is. De per jaar behaalde resultaten komen in een voortgangsrapportage te staan. Op basis daarvan wordt het actieplan voor het volgende jaar opgesteld.

In figuur 5.1 is een overzicht gemaakt van de plannen voor Meerstad met daarbij de duurzame energieaspecten die in de plannen voorkomen.

**Figuur 5.1, Duurzame energie in de plannen van Meerstad**



## 5.2 Conclusie

In de plannen voor Meerstad zijn duurzaamheidsaspecten opgenomen, namelijk de thema's water, groen en ecologie, mobiliteit, energie, sociale cohesie en economie. In verhouding tot andere aspecten krijgt duurzame energie weinig aandacht. Daarnaast zijn de duurzame energieaspecten die worden genoemd in de plannen voor Meerstad karig, doordat er geen

concrete acties zijn gekoppeld aan de duurzame energieambities. Tijdens het opstellen van het masterplan is er voor het eerst in de planning van Meerstad aandacht besteed aan duurzame energie. Voor het masterplan zijn ambities opgesteld om een energiestudie uit te voeren, om een goede energie-infrastructuur te verzorgen en om concrete keuzes te maken over energieconcepten. In het actieprogramma en –plan duurzaamheid staan ambities en acties beschreven van Bureau Meerstad om duurzaamheid te bevorderen in Meerstad, omdat duurzaamheid als onderdeel van kwaliteit wordt gezien op het gebied van wonen, werken en recreëren. De acties uit het actieplan zijn het uitzoeken van subsidiemogelijkheden en het uitwerken van de energiestudie. De acties zijn daardoor nog weinig concreet en dragen nog niet bij aan de doelstellingen.

## 6 Synthese

**Naast het bestuderen van literatuur en de plannen voor Meerstad zijn er interviews afgenomen met zowel private als publieke actoren die betrokken zijn bij duurzame energieprojecten of bij Meerstad (zie paragraaf 1.4). Op basis van alle daaruit gevonden gegevens zal een synthese worden gevormd. Uit de gegevens is duidelijk geworden dat er aspecten zijn die essentieel zijn voor de totstandkoming van een duurzame energiehouding in een nieuwbouwwijk. Deze aspecten worden besproken, waarna een model planproces voor een nieuwbouwwijk met een duurzame energiehouding is gecreëerd. Dit planproces wordt vergeleken met het planproces van Meerstad.**

### 6.1 Aspecten voor de totstandkoming van een duurzame energiehouding

Voordat de aspecten voor een duurzame energiehouding in een model worden samengebracht, zullen de randvoorwaarden voor gebruik van het model worden genoemd. Het model is opgesteld naar aanleiding van onderzoek naar de plannen van Meerstad. Er zijn geen andere nieuwbouwprojecten geanalyseerd, omdat de aspecten dermate algemeen zijn dat ze in elk planproces voorkomen. Naast de casestudie is literatuuronderzoek uitgevoerd om het model te toetsen. Het is mogelijk dat bij een ander nieuwbouwproject op een andere manier dan dit model aangeeft, een duurzame energiehouding tot stand komt. Voor dit model geldt dat bij de planning van een nieuwbouwwijk met een duurzame energiehouding er van uit wordt gegaan dat er sprake is van een zeer complex project. Een voorwaarde van het model is dat het project in het licht van de ontwikkelingsplanologie wordt gerealiseerd. Er zijn in dat geval meerdere van elkaar afhankelijke doelen en veel partijen, zowel publiek als privaat, betrokken bij de ontwikkeling. De aspecten van het model worden een voor een behandeld in de volgorde waarin ze doorlopen dienen te worden. De aspecten zijn: PPS, energieambitie, grondverwerving, energiestudie, BAEI, Programma van Eisen en stedenbouwkundige maatregelen.

#### ***PPS***

De partijen moeten bij elkaar komen in een publiek-private samenwerking (PPS). Door ervoor te zorgen dat de partijen complementair zijn, wordt kennis en kunde van verschillende disciplines gebundeld en wordt voorkomen dat het proces trager verloopt dan nodig is. In de PPS moet vanaf het begin een duurzaamheidscoördinator zitting nemen die een duurzame energieambitie in het proces brengt en gedurende de looptijd van het project de energieambitie in de gaten houdt. Tevens dient een onafhankelijk energie-adviseur aanwezig te zijn om de

haalbaarheid voor het project te waarborgen. Om duidelijk in beeld te krijgen wat de beschikbare kennis is en wat de potentiële bijdragen van de betrokken actoren zijn, kan een charrette worden georganiseerd. Een charrette is een ontwerpbijsamenkomst met een strakke deadline van een of twee dagen. Er wordt onder hoge druk samengewerkt om tot een integraal ontwerp te komen. Door middel van consultatie, overleg en discussie ontstaat intern en extern draagvlak voor het op te stellen plan. Uit interviews blijkt dat de charrette een veelgebruikte methode is bij gemeenten. In bijvoorbeeld Winsum, Meppel en Sneek wordt de charrette gebruikt. Bij een langlopend project is het verstandig meerdere malen een charrette te organiseren, omdat de bijdragen van actoren kunnen wijzigen in de loop der tijd. Daarnaast kan een eerste charrette functioneren om tot een gezamenlijke energieambitie te komen, maar een tweede charrette kan worden georganiseerd om tot een invulling van het masterplan te komen.

### ***Energieambitie***

Het is zeer sterk aan te bevelen om de energieambitie in de vorm van een resultaatverplichting aan te nemen die is vastgelegd in het begin van het planproces in officiële documenten als een samenwerkingsovereenkomst en het masterplan. De betrokken partijen zijn op deze manier verplicht om de energieambitie te realiseren. Om er voor te zorgen dat partijen akkoord gaan, zal een doelstelling (bijvoorbeeld percentage CO<sub>2</sub>-reductie) beter werken dan een concrete maatregel, zoals de warmtepomp. De marktpartijen kunnen dan zelf invulling geven aan de ambitie en zo de risico's voor zichzelf zo laag mogelijk houden. Op die manier wordt innovatie gestimuleerd. Wanneer de energieambitie niet wordt vertaald naar concrete activiteiten is het mogelijk dat de energieambitie wordt afgezwakt als er sprake is van een inspanningsverplichting. Dit is te voorkomen door een resultaatverplichting met heldere indicatoren op te stellen.

### ***Grondverwerving***

Doordat private partijen vaak de grond van het te ontwikkelen project in handen hebben, beslissen zij over de ontwikkeling van de grond. Ze hebben daardoor het recht niet akkoord te gaan met een resultaatverplichting. De gemeente dient de grond in eigen handen hebben om de ontwikkeling beter te kunnen sturen. Is dit niet het geval, dan zal de gemeente draagvlak moeten verwerven voor haar ideeën of politieke druk moeten uitoefenen. Het draagvlak is het best te verkrijgen door te participeren in een PPS en door een open planproces te hanteren, waarbij het publiek veel inspraak krijgt in de plannen. Om draagvlak te verwerven is een charrette een bruikbaar instrument. De nieuwe Grondexploitatiewet die begin 2008 in werking zal treden (VROM, 2007 e), biedt mogelijkheden aan de gemeente om exploitatiekosten dwingend te verhalen op de grondeigenaren. De gemeente kan dan een centrale regierol vervullen en de energieambities beter verwezenlijken dan nu het geval is. Het bijbehorende exploitatieplan kan echter pas gelijktijdig met het bestemmingsplan worden vastgesteld en kan daardoor niet worden gebruikt in de onderhandelingen voor de samenwerkingsovereenkomst. Er kan slechts achteraf worden aangepast. In het kader van de ontwikkelingsplanologie is het beter de energieambitie leidend te laten zijn in plaats van het exploitatieplan. Met het exploitatieplan kan alleen achteraf nog wat recht worden gezet. Grondverwerving is niet in het model opgenomen, omdat meestal de gemeente de grond niet in handen heeft en de Grondexploitatiewet nog niet in werking is getreden.

### ***Energiestudie***

Het is essentieel om een energiestudie uit te voeren bij de ontwikkeling van een nieuwbouwwijk. De keuze voor een energieconcept wordt bepaald door lokale omstandigheden als bijvoorbeeld de hoeveelheid zonuren, de aanwezigheid van boerderijen voor biovergisting en water voor omgevingswarmte. Ook het aantal geplande woningen en de dichtheid daarvan speelt een rol in de keuze voor energieconcepten. Een energiestudie analyseert de energiepotenties van een gebied en bepaalt welke energieconcepten kunnen worden toegepast. De energiestudie moet voor het opstellen van het masterplan afgerond zijn. Op die manier kan bepaald worden welke energie-infrastructuur zal worden aangelegd en kan die keuze in het masterplan worden vastgelegd.

### ***BAEI***

Als er sprake is van een nieuwbouwproject met meer dan 500 woningen, dan is er de mogelijkheid om een procedure voor aanbesteding te volgen via het BAEI (Besluit Aanleg Energie Infrastructuur). De gemeente kan dan kiezen of zij de aanbesteding onderhands wil doen of openbaar. Bij een openbare aanbesteding kan elke partij zich inschrijven, terwijl bij een onderhandse aanbesteding de gemeente de aanbesteding gunt aan de regionale netbeheerder. In het laatste geval heeft de gemeente geen invloed op de energie-infrastructuur die zal worden aangelegd. In het geval van een openbare aanbesteding moet de gemeente duurzaamheidsaspecten in het bestek integreren en vervolgens de partij kiezen die het meest duurzaam is. In het masterplan moet de keuze voor de infrastructuur al gemaakt zijn, zodat er verder gewerkt kan worden aan de keuze voor de energieconcepten. Dat betekent dat de voorbereiding voor de BAEI, de marktscan en het besluit tot openbare procedure, voorafgaand aan het masterplan moet worden afgerond. Het BAEI en de bijbehorende aanbesteding kunnen dan na het masterplan worden gestart. Op basis van het masterplan worden de bestemmingsplannen gemaakt. Als de energie-infrastructuur nog niet bekend is, zal ook in het bestemmingsplan geen concrete maatregel genoemd kunnen worden.

### ***Programma van Eisen***

Het Programma van Eisen is van invloed op de bestemmingsplannen. Door in de randvoorwaarden voor het bestemmingsplan duurzame energie op te nemen, wordt dat in het bestemmingsplan verwerkt. De randvoorwaarden dienen wel in overeenkomst te zijn met de gestelde energieambitie. Het is belangrijk om in deze bestemmingsplannen ambities en maatregelen vast te leggen, omdat ze juridisch bindend zijn en sturend voor de hierop volgende plannen. Wanneer er niets is vastgelegd, is de verplichting om duurzame energie toe te passen ook niet meer aan de orde.

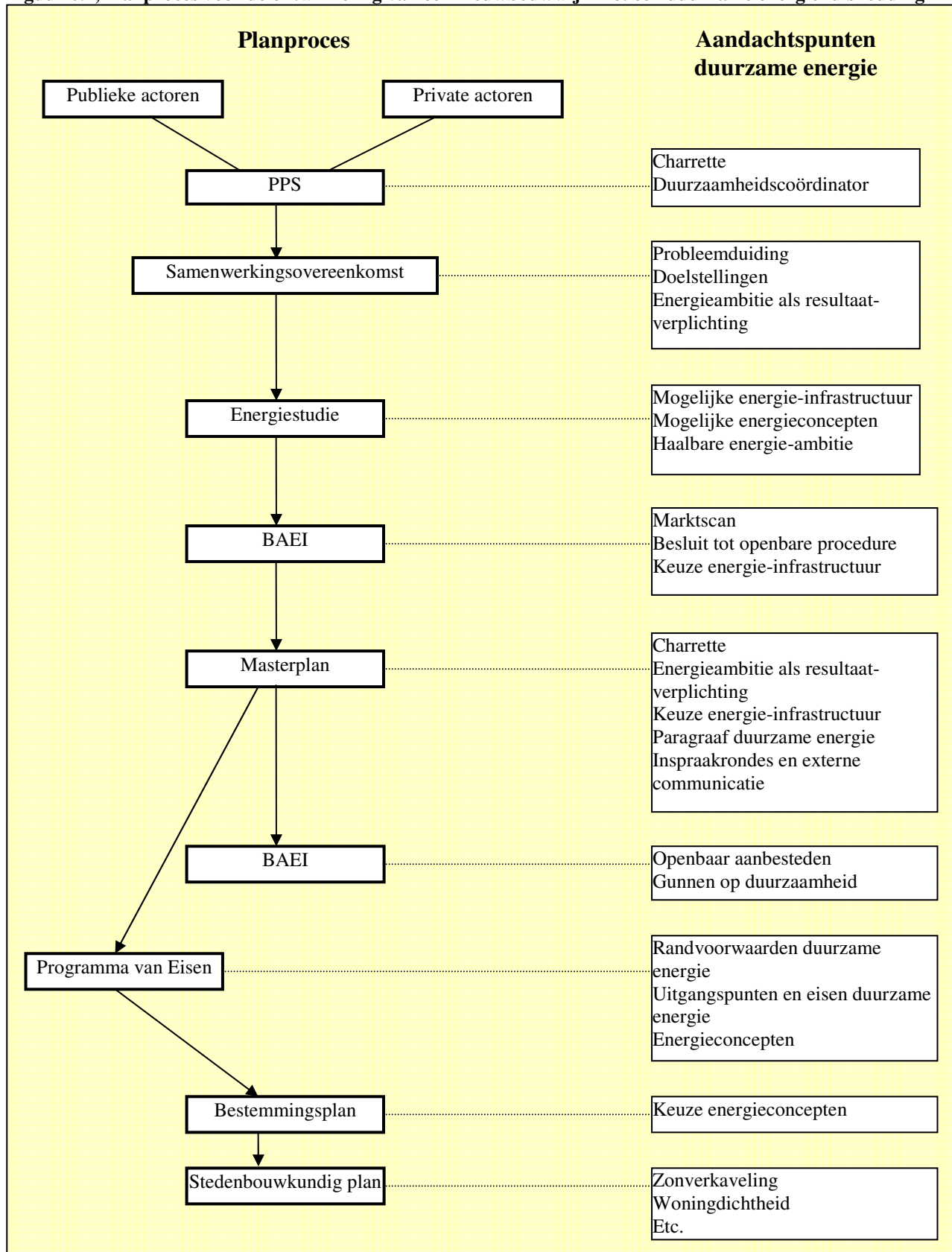
### ***Stedenbouwkundige maatregelen***

Na de vaststelling van het bestemmingsplan wordt het stedenbouwkundig plan gemaakt. Daar zou het zeer verstandig zijn als er rekening wordt gehouden met zonverkaveling, zodat de toepassing van zonne-energie mogelijk is. Ook de plaatsing van windhagen en de woningdichtheid moeten worden bepaald in het plan. Wanneer dat gebeurt, komt de ruimtelijke inrichting voor de duurzame energieconcepten aan bod. Architectuur is een aspect waar later aandacht aan geschonken zou moeten worden. Wanneer dit vroeg gebeurt, kan het zijn dat bepaalde energieconcepten geen doorgang meer kunnen vinden, omdat er bijvoorbeeld geen goede oriëntatie op de zon is gepland.



In figuur 6.1 zijn de hiervoor behandelde aandachtspunten verwerkt in een model voor een planproces dat bijdraagt aan de totstandkoming van een duurzame energiehuishouding in een nieuwbouwwijk. De volgende paragraaf zal dat model vergelijken met het planproces van Meerstad.

**Figuur 6.1, Planproces voor de ontwikkeling van een nieuwbouwwijk met een duurzame energiehouding**



## 6.2 Verschillen planproces Meerstad en eigen model

In de vorige paragraaf is beschreven welke aspecten essentieel zijn voor de totstandkoming van een duurzame energiehuishouding in een nieuwbouwwijk. De aspecten zijn gebaseerd op informatie verkregen uit interviews en literatuur. De aspecten uit het model zijn niet allemaal volledig toegepast in de ontwikkeling van Meerstad. Hier zal worden beschreven wat de verschillen zijn ten opzichte van het opgestelde model.

### *Intentieovereenkomst en samenwerkingsprotocol*

De intentieovereenkomst is ondertekend door de publieke partijen alleen. De private partijen zijn een jaar later bij de ontwikkeling betrokken. Het zou beter zijn de publieke en private partijen tegelijk te laten starten. De intentieovereenkomst en het samenwerkingsprotocol voor Meerstad gaan niet in op duurzame energie, terwijl het beter zou zijn direct een energieambitie vast te leggen. Op die manier kan het vervolg van het proces direct aangepast worden op die ambitie. Energieconcepten die niet voldoen aan de ambitie hoeven dan niet te worden onderzocht.

### *Masterplan*

Voor de samenwerkingsovereenkomst van het masterplan zijn de betrokken partijen in overleg gegaan om te bepalen wat de wensen waren. De samenwerkingsovereenkomst heeft als ambitie om een zo hoog mogelijke EPL te behalen en om de suggesties uit de Motie duurzaamheid te onderzoeken. Deze ambities zijn echter weinig concreet. Het is onduidelijk wat zo hoog mogelijk is en wie bepaalt wat zo hoog mogelijk is. Wanneer de suggesties uit de Motie duurzaamheid zijn onderzocht, is het voor de betrokken partijen niet verplicht om stappen te nemen om de suggesties daadwerkelijk toe te passen.

Idealiter zou in het masterplan een keuze gemaakt moeten zijn over de aan te leggen energie-infrastructuur. In het masterplan voor Meerstad is dat niet gebeurd, er wordt slechts gesproken over investeren in een goede energie-infrastructuur. Ook is het aan te bevelen om een energiestudie te ontwikkelen. Dit had al gebeurd moeten zijn voordat het masterplan werd opgesteld. Dan had de BAEI-procedure kunnen starten, waardoor er een keuze voor de energie-infrastructuur kon worden gemaakt om in het masterplan te verwerken. In de bijlagen van het masterplan zijn randvoorwaarden voor duurzaamheid opgenomen. Het gaat hierbij vooral om stedenbouwkundige randvoorwaarden. Het is echter te vroeg in het proces om over stedenbouwkundige maatregelen te spreken. Dat hoeft pas na het bestemmingsplan aan bod te komen.

### *Bestemmingsplan*

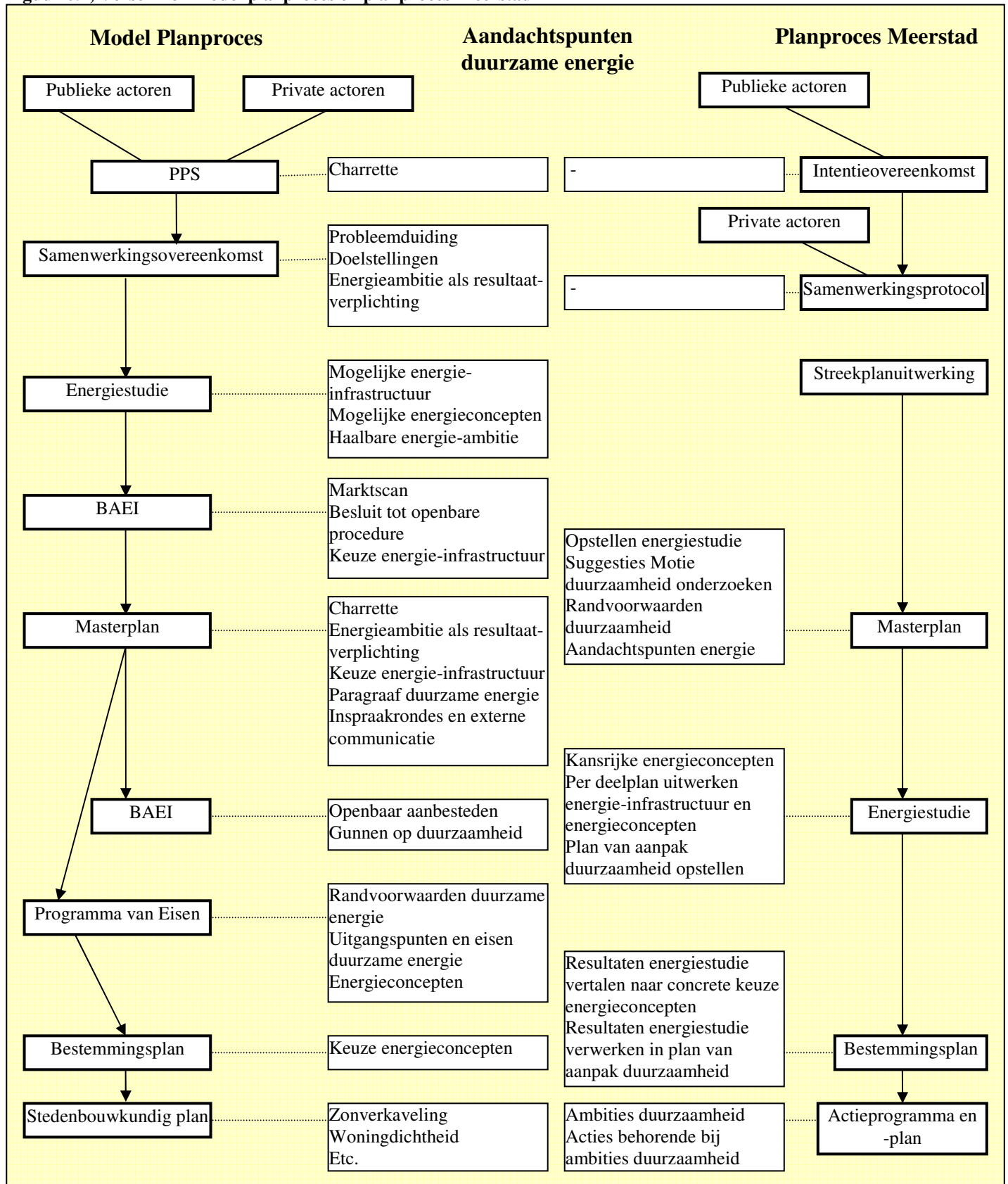
In het bestemmingsplan Meerstad-Midden staan de resultaten van de energiestudie van G3 Advies vermeld. Het zou beter zijn als hier al een keuze was gemaakt over het energieconcept dat zal worden toegepast, omdat het bestemmingsplan juridisch bindend is. De resultaten van de energiestudie zullen per deelplan worden vertaald in energieconcepten. Voor het eerste deelplan is er echter geen Programma van Eisen duurzaamheid opgesteld. Pas in het stedenbouwkundig plan voor deelplan een wordt een paragraaf duurzaamheid opgenomen.

### ***Actieprogramma en –plan duurzaamheid***

De resultaten van de energiestudie zijn ook verwerkt in het actieprogramma duurzaamheid van Bureau Meerstad. Hierin wordt uitgelegd wat Bureau Meerstad verstaat onder duurzaamheid en staan de ambities vermeld. De ambities zijn gelijk aan de drie stappen van de Trias Energetica en hadden daarom al ruimschoots voor het masterplan kunnen worden opgesteld. Het bijbehorende actieplan vermeldt dat er dient te worden gezocht naar subsidiemogelijkheden voor duurzame energie en dat de energiestudie voor deelplan een moet worden uitgewerkt. Deze energiestudie had, zoals gezegd, al eerder moeten resulteren in de keuze voor concrete energieconcepten, namelijk voor het bestemmingsplan.

In figuur 6.2 zijn de verschillen tussen het model planproces en het planproces van Meerstad terug te zien. De grootste verschillen zijn het ontbreken van een BAEI bij Meerstad en de energiestudie die na het masterplan is uitgevoerd.

**Figuur 6.2, Verschillen model planproces en planproces Meerstad**



### **6.3 Conclusie**

In de ontwikkeling van Meerstad wordt aandacht besteed aan duurzaamheid en aan duurzame energie in het bijzonder. De concrete beslissingen worden echter te laat genomen, waardoor de mogelijkheden voor duurzame energie worden beperkt. Wanneer er in het samenwerkingsprotocol een concrete energieambitie in de vorm van een resultaatverplichting was opgesteld, had dit voorkomen kunnen worden. De betrokken actoren zijn dan verplicht een bepaalde energieprestatie te behalen. De energiestudie van G3 Advies is een goede ontwikkeling, maar het was beter geweest als de energiestudie werd uitgevoerd voordat het masterplan werd opgesteld. Op die manier was duidelijk geweest welke energieconcepten toegepast kunnen worden in Meerstad. Op basis van die resultaten had de energie-infrastructuur aanbesteed kunnen worden en de keuze daarvoor had in het masterplan kunnen staan. Het bestemmingsplan kan wederom verdergaan met de definitieve keuze voor het energieconcept. Geconcludeerd kan worden dat de niet concrete ambities en de keuzes die te laat zijn gemaakt in het begin van het planproces bepalend zijn voor de keuzes later in het proces. Het is daarom van belang de acties voor duurzaamheid te koppelen aan het planproces, zodat de juiste keuzes op tijd worden gemaakt.

## 7 Conclusies en aanbevelingen

Duurzame energie is een thema dat hoog op de planologische agenda staat. De oorzaak daarvoor kan worden gezocht in het opraken van fossiele brandstoffen, waardoor er op den duur geen energie meer kan worden opgewekt uit fossiele brandstoffen. Daarnaast is de verbranding van deze brandstoffen schadelijk voor het milieu. Veel aandacht gaat uit naar de mogelijke relatie tussen CO<sub>2</sub>-uitstoot en klimaatverandering. Er wordt vanuit gegaan dat de uitstoot van CO<sub>2</sub> door menselijk toedoen, bijdraagt aan de opwarming van de aarde en daarom zijn er veel initiatieven om de uitstoot van CO<sub>2</sub> te reduceren. Een van die initiatieven is om de energietransitie te stimuleren om de energiehuishouding in Nederland te verduurzamen. Het gebruiken van duurzame energie in nieuwbouwwijken past binnen de energietransitie. Hoewel het technologisch en financieel gezien haalbaar is om duurzame energie toe te passen in de nieuwbouw, gebeurt het nog niet altijd. Een oplossing is om het planproces zo vorm te geven dat een duurzame energiehuishouding tot stand komt. De hoofdvraag in dit onderzoek sluit daar bij aan: *Hoe kan het ruimtelijk planproces van een nieuwbouwwijk worden vormgegeven, zodat er een duurzame energiehuishouding tot stand komt?*

Er zijn verschillende energieconcepten die in een nieuwbouwwijk kunnen worden toegepast. Het is echter afhankelijk van lokale aspecten zoals bijvoorbeeld het aantal zonuren in het gebied, welk energieconcept het best haalbaar is. Een energieconcept is een pakket maatregelen op woningniveau, een duurzame energievoorziening of een combinatie hiervan. Om te onderzoeken welke mogelijkheden er zijn voor een nieuwbouwwijk, dient een energiestudie te worden uitgevoerd. Deze bestudeert de technische en financiële haalbaarheid van een energieconcept, maar kijkt ook naar andere aspecten, zoals comfort, ruimtegebruik en energieprestatie. De energieconcepten die uit de energiestudie naar voren komen, kunnen mogelijk worden toegepast in een nieuwbouwwijk. Dat kunnen energieconcepten zijn die op woningniveau worden toegepast, zoals de micro WKK, maar het kunnen tevens energieconcepten zijn die voor de gehele locatie gelden, zoals het plaatsen van windturbines.

Om duurzame energie toe te passen in een nieuwbouwwijk is meer nodig dan te onderzoeken welke energieconcepten zouden kunnen worden toegepast. Het is van belang het planproces aan te passen wanneer er een duurzame energiehuishouding tot stand dient te komen, om er voor te zorgen dat de juiste keuzes op het juiste moment worden gemaakt. Doordat de ontwikkeling van een nieuwbouwwijk met een duurzame energiehuishouding vaak meerdere van elkaar afhankelijke doelen heeft en er meerdere publieke en private partijen betrokken zijn, is het een zeer complex project en dient het integraal te worden ontwikkeld in het licht van de ontwikkelingsplanologie. Daarbij werkt een communicatief rationele aanpak het best. Het planproces dat daaraan gekoppeld is, is een open planproces. Daarbij draait het voornamelijk om de verschillende actoren. Via inspraakrondes kan het publiek bijvoorbeeld reageren op de opgestelde plannen, waarna deze reacties worden verwerkt in het plan. Op deze manier wordt draagvlak gecreëerd voor het project.

Een project kan met behulp van verschillende typen planning worden gerealiseerd. Sinds kort is de toelatingsplanologie een minder gebruikt type dan de nieuwe ontwikkelingsplanologie.

Bij de verschillende typen planning horen tevens verschillende typen planprocessen. Het gesloten planproces kan gekoppeld worden aan de toelatingsplanologie, terwijl het open planproces bij de ontwikkelingsplanologie hoort. Het planproces bestaat uit verschillende fasen. In elke fase dient duurzame energie te worden meegenomen. In de initiatieffase moet aandacht worden besteed aan de samenwerking tussen actoren en aan de energieambitie. Bij de planvoorbereiding voor het masterplan is het aan te bevelen dat bekend is welke energieconcepten mogelijk toegepast kunnen worden en welke energie-infrastructuur zal worden aangelegd. In het op het masterplan volgende bestemmingsplan wordt aangeraden de keuze voor het energieconcept te hebben gemaakt, waarna in het stedenbouwkundig plan maatregelen worden opgenomen als zonverkaveling. Het opgestelde model van een planproces kan als handleiding worden gebruikt bij de ontwikkeling van een nieuwbouwwijk met een duurzame energiehouding. Een duurzaamheidscoördinator dient de duurzaamheidsaspecten in het gehele planproces in de gaten te houden en zo nodig bij te sturen.

In dit onderzoek is bestudeerd hoe duurzame energie wordt ingebracht in het planproces van Meerstad, een nieuwbouwwijk van Groningen. Bij de ontwikkeling van Meerstad is wel rekening gehouden met duurzame energie, maar niet op een optimale wijze. Er is pas aan duurzame energie gedacht op het moment dat het masterplan werd ontwikkeld. Dat betekent dat er voor de intentieovereenkomst en het samenwerkingsprotocol niet is overlegd met alle actoren over duurzame energie en er nog geen gezamenlijk standpunt over is ingenomen. De energieambitie is opgesteld als inspanningsverplichting en de energiestudie is uitgevoerd nadat het masterplan is opgesteld. Hierdoor worden de keuzes voor de energie-infrastructuur en energieconcepten te laat in het proces gemaakt, waardoor de mogelijkheden worden beperkt doordat er bijvoorbeeld geen oriëntering op de zon is. Daar komt bij dat de ambities weinig concreet zijn, waardoor onduidelijk is welke vervolgstappen genomen moeten worden. Aanbevolen wordt om in het eerste bestemmingsplan van Meerstad, het bestemmingsplan Meerstad-Midden, concrete ambities te vermelden en de realisering van deze ambities te verplichten aan de betrokken actoren. Daarnaast is het verstandig de aanbesteding voor de energie-infrastructuur zo snel mogelijk te starten, zodat er een keuze voor een energieconcept kan worden gemaakt. De energieprestatie op locatie (EPL) is een onduidelijk instrument en kan worden omgezet in een percentage CO<sub>2</sub>-reductie om een concrete indicator te hebben. Tevens dienen alle betrokken partijen wederom geconsulteerd te worden over hun huidige, gewenste en potentiële bijdrage aan het project om ervoor te zorgen dat de partijen op een lijn zitten.

Het ontwikkelingsproces van Meerstad gaat na afronding van dit onderzoek verder. Anno juli 2007 is het bestemmingsplan Meerstad-Midden nog niet definitief vastgesteld. Nader onderzoek zou verder kunnen gaan waar dit onderzoek is opgehouden. Wat gebeurt er met de gunning van de energie-infrastructuur, wat voor duurzame energieconcepten worden toegepast, staan er concrete maatregelen in het stedenbouwkundig plan en in het bouwplan? Dat is een aantal vragen dat onderzocht kan worden. Daarnaast gaan de ontwikkelingen op het gebied van duurzame energie ontzettend snel. Het is daarom aan te raden om voor volgende deelplannen opnieuw te bestuderen wat de mogelijke energieconcepten zijn. Het zou interessant zijn om na afloop van het (deel)project te evalueren wat er terecht is gekomen van de opgestelde energieambities en te meten welke bijdrage het project heeft geleverd aan de verwezenlijking van de door de gemeente Groningen gestelde doelstelling om in 2025 energieneutraal te zijn.



Verder dient de ontwikkeling van Meerstad in perspectief van andere ontwikkelingen te worden geplaatst. Er komen namelijk steeds meer nieuwbouwwijken in Nederland waar een duurzame energiehuishouding wordt gerealiseerd. Om een evenwichtig model op te kunnen stellen dient het planproces van een aantal andere nieuwbouwwijken geanalyseerd te worden en het hier opgestelde planproces te toetsen en te evalueren, omdat er nu alleen is bestudeerd hoe het planproces van Meerstad is verlopen. Het is mogelijk dat er in andere nieuwbouwwijken op een andere manier ook een duurzame energiehuishouding tot stand kan komen. Leerpunten daarvan dienen in een vervolgonderzoek te worden meegenomen. Tot slot is het zeer interessant om voor de bestaande bouw te onderzoeken wat de planologische mogelijkheden zijn om een duurzame energiehuishouding tot stand te brengen.

## Lijst van geïnterviewde personen

Desmond de Vries – Coördinator, Energieconvenant Groningen  
Henk Raatjes – Directeur, Nijestee  
Roosmarijn Sweers – Senior adviseur, G3 Advies bv  
Remco Deelstra – Beleidsmedewerker wonen & duurzaamheid sector bouwen, wonen en milieu, Dienst Stadsontwikkeling en –Beheer gemeente Leeuwarden  
Mark van Maanen – Gemeentelijk projectleider Meerstad, Dienst Ruimtelijke ordening en economische zaken gemeente Groningen  
Martin Klooster – Duurzaamheidscoördinator gemeente Groningen, Milieudienst gemeente Groningen  
Jeroen Officier – Ontwikkelingsmanager AM  
Peter Prak – Manager gebiedsontwikkeling Bureau Meerstad en voormalig ontwikkelingsmanager Heijmans Vastgoed

## Lijst van gebruikte definities

**Duurzaamheid:** Duurzaamheid is het voorzien in de behoeften van nu zonder het milieu te vervuilen, waarbij geen beperking wordt opgelegd voor de behoeften van toekomstige generaties.

**Duurzaam bouwen:** Duurzaam bouwen is “een manier van bouwen waarbij de milieu- en gezondheidseffecten ten gevolge van het bouwen en de gebouwde omgeving tot een minimum worden beperkt” (Informatiepunt Duurzaam Bouwen, 2007).

**Duurzame energie:** Duurzame energie is energie waarvoor primaire energiedragers die onbeperkt beschikbaar zijn en het milieu niet vervuilen, met behulp van energieconversietechnieken die het milieu niet vervuilen, zijn omgezet in secundaire energiedragers.

**Duurzame energiebron:** Een duurzame energiebron is een energiebron waarvan de beschikbaarheid voor onbeperkte tijd gegarandeerd is en die bovendien niet schadelijk is voor het milieu (Encarta Winkler Prins, 2006).

**Duurzame energiehuishouding:** Een energiehuishouding die economisch efficiënt is, het milieu minder zwaar belast of voorziet in beschikbaarheid van energie in voldoende mate en van voldoende kwaliteit (Staatsblad, 2004).

**Duurzame ontwikkeling:** Duurzame ontwikkeling is ontwikkeling die tegemoet komt aan de behoeften van het heden zonder beperkend te zijn voor toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien (Brundtland et al., 1987, p. 43).

**Duurzame stedenbouw:** Duurzame stedenbouw is er op gericht een juiste balans te vinden tussen een goed sociaal en economisch functioneren in een gebied, de vermindering van de milieubelasting en efficiënt gebruik van schaarse ruimte en goederen (SEV, 2003, p.2).

**Energieconcept:** Een energieconcept kan een pakket maatregelen op woningniveau zijn, een duurzame energievoorziening of een combinatie hiervan (G3 Advies, 2006, p. 14).

**Ontwikkelingsplanologie:** Een gebiedsgerichte beleidspraktijk die op de verwachte maatschappelijke dynamiek inspeelt, de verschillende ruimtebehoeften op een nieuwe manier met elkaar verbindt, op een actieve inbreng van de belanghebbenden steunt en aandacht besteedt aan de daadwerkelijke uitvoering (Ruimtelijk Planbureau, 2004, p. 27).

**Planproces:** Het totaal van de voorbereiding van plannen, de beleids- of planbepaling die tot het vaststellen van beleidsproducten leidt (planfiguren, nota's, programma's, etc.), de uitvoering ervan en een (eventuele) evaluatie van het gevoerde beleid (Spit en Zoete, 2002, p. 103/104).

## Literatuurlijst

- Arts, J. (1996), Ervaringen met ex post evaluatie bij m.e.r., een inventarisatie. Groningen: Faculteit der Ruimtelijke Wetenschappen.
- Baarda et al. (2005), Basisboek kwalitatief onderzoek: handleiding voor het opzetten en uitvoeren van kwalitatief onderzoek. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Beckman, K. (2006), Energielobby's draaien op volle toeren. In: Het Financieele Dagblad 20-12-2006, p.7.
- Boyle, G. (2004), Renewable energy, power for a sustainable future. Oxford: Oxford University Press.
- Bruntland, et al. (1987), Our Common Future: The World Commission on Environment and Development. Oxford: Oxford University Press.
- Bureau Alle Hesper, KCAP (2005), Masterplan, het plan. Haarlem/Groningen: ?
- Bureau Alle Hesper, KCAP (2005 a), Masterplan, bijlagen. Haarlem/Groningen: ?
- Bureau Meerstad (2006), Actieprogramma duurzaamheid Meerstad. Harkstede: Bureau Meerstad.
- Bureau Meerstad (2007), Het plan, algemeen. <http://www.meerstad-groningen.com/index.cfm?sid=7&pid=29> (bezoekt op 31 januari 2007).
- Bureau Meerstad (2007 b), Meerbericht 15, maart 2007. Groningen: Zalsman Groningen.
- Carlman, I. (2005), The rule of sustainability and planning adaptivity. In: Ambio, vol. 34, no. 2, maart 2005, p. 163-168.
- CBS (2006), Duurzame energie in Nederland 2005. Voorburg/Heerlen: CBS.
- CBS (2007), Veranderingen in de woningvoorraad. [www.cbs.nl](http://www.cbs.nl) (bezoekt op 23 januari 2007).
- Club of Rome (2007), About. <http://www.clubofrome.org/about/index.php> (bezoekt op 13 maart 2007).
- Commissie Benchmarking (2007), Convenant. [www.benchmarking-energie.nl](http://www.benchmarking-energie.nl) (bezoekt op 12 februari 2007).
- Commissie van de Europese Gemeenschappen (2000). Groenboek Op weg naar een Europese strategie voor een continue energievoorziening. ? :EU.
- Commissie van de Europese Gemeenschappen (2005). Groenboek inzake energie-efficiëntie "Meer doen met minder". ? :EU.
- Commissie van de Europese Gemeenschappen, (2006). Groenboek – Een Europese strategie voor duurzame, concurrerende en continu geleverde energie voor Europa, samenvatting. ? :EU.
- Corporatieholding Friesland (2004), ITHO-energiesysteem. [www.vegelin.nl](http://www.vegelin.nl) (bezoekt op 13 maart 2007).
- Duijn, R. van (2006), Verslaving aan economische groei is taboe dat maar niet wil smelten. In: De Volkskrant 16-12-2006, p.5.
- ECN (2002), Energie-infrastructuur van de toekomst, een inventarisatie op basis van recente verkenningen en studies voor Nederland. ? : ECN.
- ECN (2004), Building future, Visie op de ontwikkelingen naar een energie-neutrale gebouwde omgeving. ? : ECN.
- ECN (2006), Energie in de gebouwde omgeving. <http://www.ecn.nl/egon/> (bezoekt op 23 januari 2007).
- Ecofys (2005), Energietransitie Meerstad Micro WK en overige opties. Utrecht: Ecofys.

- Ecofys (2007), Over Ecofys. [www.ecofys.nl](http://www.ecofys.nl) (bezoekt op 22 februari 2007).
- Encarta Winkler Prins (2006), Encyclopedie. <http://nl.encarta.msn.com/> (bezoekt op 25 januari 2007).
- Energy Valley (2006), Energy Valley Region 2006. Groningen: Energy Valley.
- Energy Valley (2007), De missie van Energy Valley. <http://www.energyvalley.nl/index.php?id=294> (bezoekt op 30 januari 2007).
- Europese Gemeenschap, (2006), Protocol van Kyoto inzake klimaatverandering, samenvatting. ? : EG.
- EZ (2005), Nu voor later, Energierapport 2005. Den Haag: EZ.
- G3 Advies (2006), Energiestudie Meerstad Groningen. Culemborg: G3 Advies.
- Gemeente Groningen (2003), Klimaatplan gemeente Groningen. Groningen: Milieudienst.
- Gemeente Groningen (2004), Groninger woonkwaliteit, overzicht kwaliteitspakketten nieuwbouw. Groningen: KAW.
- Gemeente Groningen (2005), Stadsleven natuurlijk, Milieuprogramma 2006. Groningen: Milieudienst.
- Gemeente Groningen (2006), Sterk, sociaal, duurzaam. Collegeprogramma 2006-2010. Groningen: ?
- Gemeente Groningen (2007), Duurzaamheidsvisie Groningen. Groningen: ?
- Gemeente Slochteren (2006), Jaarprogramma Milieuhandhaving 2007. Slochteren: Gemeente Slochteren.
- Gemeente Slochteren en Groningen (2006), Toelichting bestemmingsplan Meerstad-Midden. ? : ?
- Hoove, S. ten (2006), 'Meer geld naar duurzame technologie'; Studiegroep ziet vooral kansen in CO<sub>2</sub>-opslag en kernenergie. In: De Volkskrant 16-12-2006, p.9.
- Informatiepunt Duurzaam Bouwen (2007), Handleiding duurzaam bouwen. <http://www.ipdubo.nl/handleiding/index.html> (bezoekt op 23 januari 2007).
- Initiatiefgroep Meerstad Warmte en Kracht (2004), 1<sup>e</sup> Energieverkenning Meerstad. Groningen: Gemeente Groningen.
- Instituut voor Milieuvraagstukken en VROM (2003), Handboek Implementatie EU-beleid in Nederland. Amsterdam: Instituut voor Milieuvraagstukken.
- IPCC (2007 a), Climate Change 2007, the physical science basis. Summary for policymakers. Geneve: IPCC.
- IPCC (2007 b), Climate Change 2007, Mitigation of Climate Change. Summary for policymakers. Geneve: IPCC.
- Itho (2007), Duurzame energie. [www.itho.nl](http://www.itho.nl) (bezoekt op 13 maart 2007).
- Kor, R., G. Wijnen (2005), Essenties van project- en programmamanagement, succesvol samenwerken aan unieke opgaven. Deventer: Kluwer.
- KNN Milieu (2004), Uitvoeringsplan Klimaatbeleid provincie Groningen. Groningen: KNN Milieu.
- Menkveld, M. (2002), Duurzame energie en ruimte. De potentiële bijdrage van duurzame energie aan CO<sub>2</sub>-reductie in Nederland. Petten: ECN.
- Menkveld et al. (2002), Flexibele energie-infrastructuur in woningen. Petten: ECN.
- Milieu Centraal (2007), Energievoorziening. [www.milieucentraal.nl](http://www.milieucentraal.nl) (bezoekt op 5 maart 2007).
- Milieuloket (2002), Nederlands milieubeleid. [www.milieuloket.nl](http://www.milieuloket.nl) (bezoekt op 23 januari 2007).
- Milieuloket (2007), Broeikaseffect. [www.milieuloket.nl](http://www.milieuloket.nl) (bezoekt op 13 maart 2007).
- Ministerie van LNV (2007), PPS Meerstad-Groningen. <http://www2.minlnv.nl/thema/groen/ruimte/ols/algemeen/vb/inftgroav62.shtml> (bezoekt op 23 mei 2007).

- Osté, F., G. de Roo (2004), An 'actor-consuling' model for sustainable planning: an application in sustainable housing development. In: Feitelson, E., Advancing sustainability at the sub-national level. Aldershot: Ashgate.
- Pestel, E. (1972), Short version of the limits to growth. ?:?
- Platform Communication on Climate Change (2005), De kleine vraagbaak van het Kyoto Protocol. ?: RIVM.
- Projectgroep Grounds for Change (2006), Grounds for Change, Energie(k) Noord-Nederland. Groningen: Gasunie.
- Provincie Groningen (2000), Provinciaal Omgevingsplan, Koersen op karakter. Groningen: Provincie Groningen.
- Provincie Groningen (2003), Provinciale Strategie voor Duurzame Ontwikkeling. Groningen: Provincie Groningen.
- Provincie Groningen (2003 a), Ontwerp Streekplanuitwerking Meerstad. Groningen: Provincie Groningen.
- Provincie Groningen (2005), Provinciaal klimaat/CO<sub>2</sub> programma. Groningen: Provincie Groningen.
- Provincie Groningen (2006), Provinciaal Omgevingsplan 2, tekst. Bedum: Scholma b.v.
- Provincie Groningen (2007), Energieconvenant Groningen.  
<http://www.provinciegroningen.nl/veiligheidsmilieu/energie/energieconvenant> (bezocht op 30 januari 2007).
- Rijksuniversiteit Groningen (2006), Een zonnige toekomst voor plastic zonnepanelen.  
<http://www.rug.nl/boom/energie/artikelen/bruikbaarrendement> (bezocht op 6 maart 2007).
- RIVM (2001), Milieubalans 2001. Het Nederlandse milieu verklaard. Amersfoort: Wilco bv.
- Roo, G. de (1999), Planning per se, planning per saldo; Over conflicten, complexiteit en besluitvorming in de milieuplanning. Den Haag: Sdu Uitgevers.
- Roo, G. de (2003), Environmental planning in the Netherlands: Too good to be true. Aldershot: Ashgate.
- Roo, G. de, G. Porter (2006), Fuzzy planning. Aldershot: Ashgate.
- Rooijers et al., (2004), Klimaatverandering klimaatbeleid. Delft: CE.
- Ruimtelijk Planbureau (2004), Ontwikkelingsplanologie, lessen uit en voor de praktijk. Rotterdam: NAI Uitgevers.
- Samenwerkingsverband Energiekompas (2003), Het EnergieKompas, samen naar een duurzame energievoorziening in Noord-Nederland. Groningen: Gasunie.
- Samenwerkingsverband Noord-Nederland (2005), Strategische agenda voor Noord-Nederland. Groningen: Provincie Groningen.
- SBR (2004), PV-panelen. <http://www.sbr.nl/pv-panelen> (bezocht op 6 maart 2007).
- SenterNovem (2001), Leidraad Energie Efficiency, Duurzame Energie. ?:SenterNovem.
- SenterNovem (2004), Protocol Monitoring Duurzame Energie. ?: SenterNovem.
- SenterNovem (2006), Energie: doelstellingen en uitwerkingen.  
[http://duurzaambouwen.senternovem.nl/infobladen/energie\\_doelstellingen\\_en\\_uitwerking/algemene\\_beleidslijnen/#Uitwerking%20doelstellingen](http://duurzaambouwen.senternovem.nl/infobladen/energie_doelstellingen_en_uitwerking/algemene_beleidslijnen/#Uitwerking%20doelstellingen) (bezocht op 24 januari 2007).
- SenterNovem (2006 a), Energietransitie. <http://www.senternovem.nl/energietransitie/index.asp> (bezocht op 23 januari 2007).
- SenterNovem (2006 b), Synergie tussen regionale planning en exergie (SREX).  
[http://www.senternovem.nl/eos/projecten/eos\\_lange\\_termijn/2006/synergie\\_tussen\\_regionale\\_planning\\_en\\_exergie\\_\(srex\).asp](http://www.senternovem.nl/eos/projecten/eos_lange_termijn/2006/synergie_tussen_regionale_planning_en_exergie_(srex).asp) (bezocht op 23 januari 2007).

- SenterNovem (2006 c), EPN en nieuwbouw. <http://www.senternovem.nl/e pn/index.asp> (bezocht op 7 maart 2007).
- SenterNovem (2007), DE-technieken. <http://www.senternovem.nl/duurzameenergie/DE-technieken/index.asp> (bezocht op 6 maart 2007).
- Servicepunt Wooncomfort (2007), Zonneboilercombi. [http://www.servicepuntwooncomfort.nl/2\\_maatregelen\\_12\\_zonneboilercombi.htm](http://www.servicepuntwooncomfort.nl/2_maatregelen_12_zonneboilercombi.htm) (bezocht op 5 maart 2007).
- SEV (2003), Duurzame Stedenbouw, een bestuurlijke handreiking voor gemeenten. Rotterdam: SEV.
- Simon, H.A. (1957), *Models of Man, Social and Rational: mathematical essays on rational human behavior in a social setting*. New York: Wiley.
- Spit, T., P. Zoete (2002), Gepland Nederland. Den Haag: Sdu Uitgeverij bv.
- Staatsblad (2004), Besluit EOS: lange termijn. Besluit 492. ? : ?
- TNO (2005), Haalbaarheidsstudie Aardwarmtewinning voor de gebiedsontwikkeling Groningen-Meerstad. Utrecht: TNO.
- Unilever (2007), Duurzaamheid. <http://www.unilever.nl/onzewaarden/milieuensamenleving/duurzaamheid/> (bezocht op 23 januari 2007).
- Van Dale (2006), Onlinewoordenboek. [www.vandale.nl](http://www.vandale.nl) (bezocht op 23 januari 2007).
- Verbong et al. (2001), Een kwestie van een lange adem, de geschiedenis van duurzame energie in Nederland. Boxtel: Aeneas.
- Voogd, H. (2001), *Facetten van de planologie*. Alphen aan den Rijn: Kluwer.
- VROM (2003), Duurzame Daadkracht, actieprogramma duurzame ontwikkeling. ? : VROM.
- VROM (2007), Dossier Klimaatverandering. [www.vrom.nl](http://www.vrom.nl) (bezocht op 23 januari 2007).
- VROM (2007 b), Dossier NMP4. [www.vrom.nl](http://www.vrom.nl) (bezocht op 23 januari 2007).
- VROM (2007 c), Dossier Bouwregelgeving. [www.vrom.nl](http://www.vrom.nl) (bezocht op 1 juni 2007).
- VROM (2007 d), Ruimteforum, Publiek-private samenwerking. [www.vrom.nl](http://www.vrom.nl) (bezocht op 6 juni 2007).
- VROM (2007 e), De Grondexploitatiewet, nieuwe regels voor de ontwikkeling van bouwlocaties. Den Haag: VROM.
- Vrom-raad, Algemene energieraad (2004), *Energietransitie, klimaat voor nieuwe kansen*. 's-Gravenzande: Van Deventer.

## Bijlage 1 Duurzame energieconcepten

In deze bijlage worden de energieconcepten uit de energiestudie van G3 Advies toegelicht.

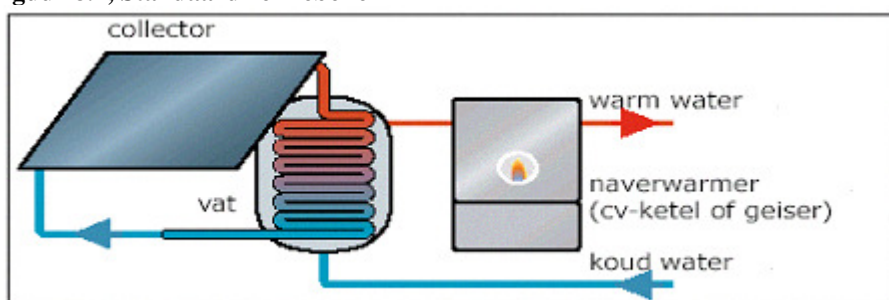
### *Zonne-energie*

De zon is een belangrijke primaire energiebron, want zij voorziet in warmte zonder dat er conversietechnieken aan te pas moeten komen. Dit wordt ook wel passieve zonne-energie genoemd (Boyle, 2004). Zonnestraling komt een woning binnen door glasvlakken. Serres kunnen fungeren als tussenruimte van het buiten- en binnenklimaat. Bij de bouw van woningen kan rekening gehouden worden met zonnestraling door onder andere zongericht te bouwen, het toepassen van isolerend glas en door de positionering van verblijfsruimten waar warmte wordt gewaardeerd, aan de zonzijde van de woning. De inval van daglicht vermindert het gebruik van kunstlicht wat energiebesparend werkt.

Zonlicht wordt ook omgezet in elektriciteit en warmte. Het omzetten naar elektriciteit (zonnestroom) gebeurt door het opvangen van zonlicht door zonnepanelen, ofwel zon-PV, wat staat voor fotovoltaic (SBR, 2004). Het omzetten van zonlicht naar warmte (thermische zonne-energie) gebeurt via zonneboilers.

Een zonneboiler is een combinatie van een buizenstelsel waar water doorheen stroomt (zonnecollector) en een voorraadvat waar het (warme) water wordt opgeslagen. Het water dat door de buizen stroomt, wordt verwarmd door zonnestraling dat via een doorzichtige plaat op de buizen valt (Verbong et al., 2001). Er zijn verschillende typen zonneboilers te onderscheiden, zie figuur 8.1 tot en met 8.4. De standaard boiler heeft een los voorraadvat dat nog een naverwarmer nodig heeft, voordat het warme water naar de kraan loopt (Milieu Centraal, 2007).

**Figuur 8.1, Standaard zonneboiler**

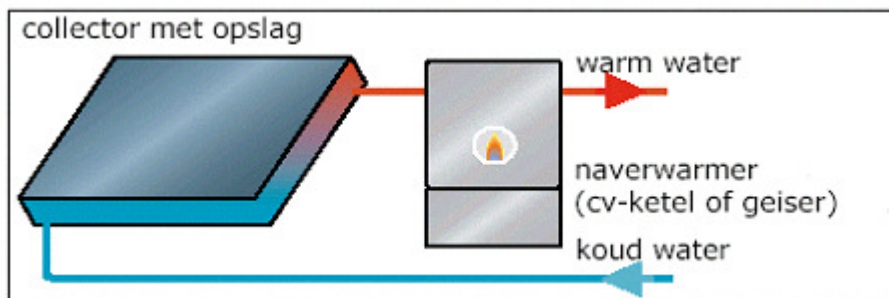


Bron: Milieu Centraal, 2007



Een compacte zonneboiler heeft geen apart voorraadvat. Het warme water wordt opgeslagen in de extra geïsoleerde collector.

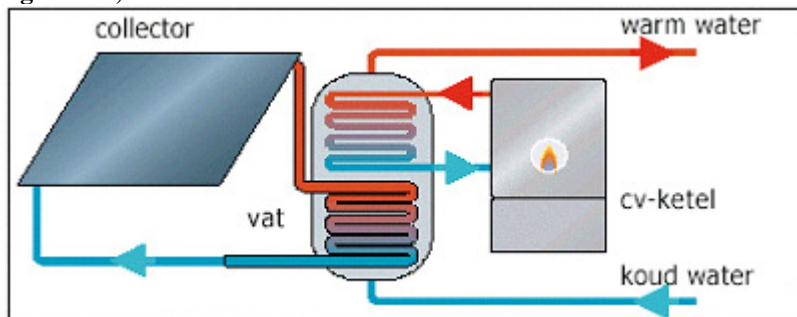
**Figuur 8.2, Compacte zonneboiler**



Bron: Milieu Centraal, 2007

De CV-zonneboiler heeft wel weer een apart voorraadvat. Het water in dat vat wordt echter gedeeltelijk verwarmd door de aangesloten CV-ketel, zodat een grotere voorraad warm water ontstaat.

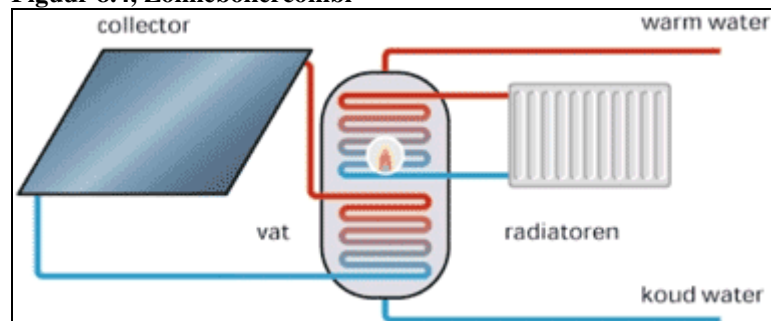
**Figuur 8.3, CV-zonneboiler**



Bron: Milieu Centraal, 2007

De warmte in het voorraadvat van de zonneboilercombi wordt gebruikt voor warm tapwater en voor centrale verwarming. Er is dus geen aparte cv-ketel meer nodig.

**Figuur 8.4, Zonneboilercombi**



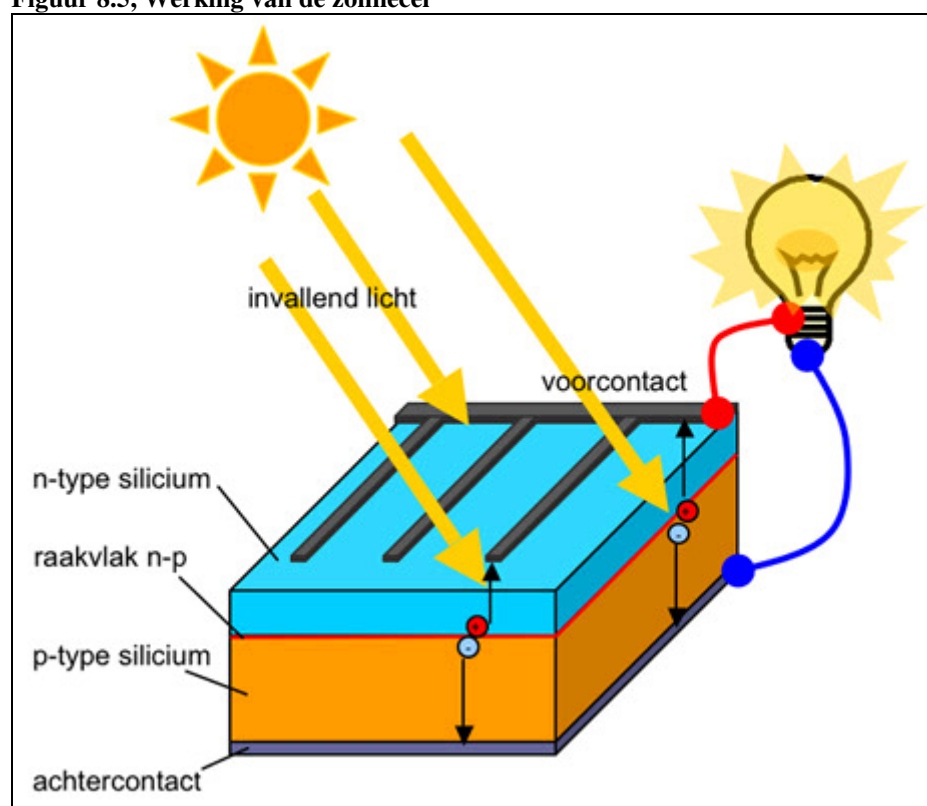
Bron: Servicepunt Wooncomfort, 2007

Een zonneboiler kan in Nederland moeilijk in de gehele vraag naar warm water voorzien, vanwege de klimatologische omstandigheden. Er zullen dus aanvullende maatregelen moeten worden genomen naast de zonneboiler. Dit is een reden waarom de zonneboiler nog niet zo

veel wordt toegepast; ongeveer 10% van de nieuwbouwwoningen worden ermee uitgerust (Verbong et al., 2001). Een techniek die meer aandacht krijgt, is het omzetten van zonlicht in elektriciteit door middel van een zonnepaneel.

Een zonnepaneel bestaat uit zonnecellen die worden gevormd door een dun plaatje van halfgeleidend materiaal, vaak silicium<sup>17</sup>. De inval van zonlicht op de cellen zorgt voor een negatieve lading aan de bovenkant en een positieve lading aan de onderkant van de cel. Dit spanningsverschil wordt aan elkaar gekoppeld via een elektrisch circuit (zie figuur 8.5). Zo ontstaat een gelijkstroom van ongeveer 12 tot 24 volt. Een omvormer zorgt ervoor dat de gelijkstroom wordt omgevormd tot wisselstroom. De meeste huishoudelijke apparaten werken op een wisselstroom van 230 volt.

**Figuur 8.5, Werking van de zonnecel**



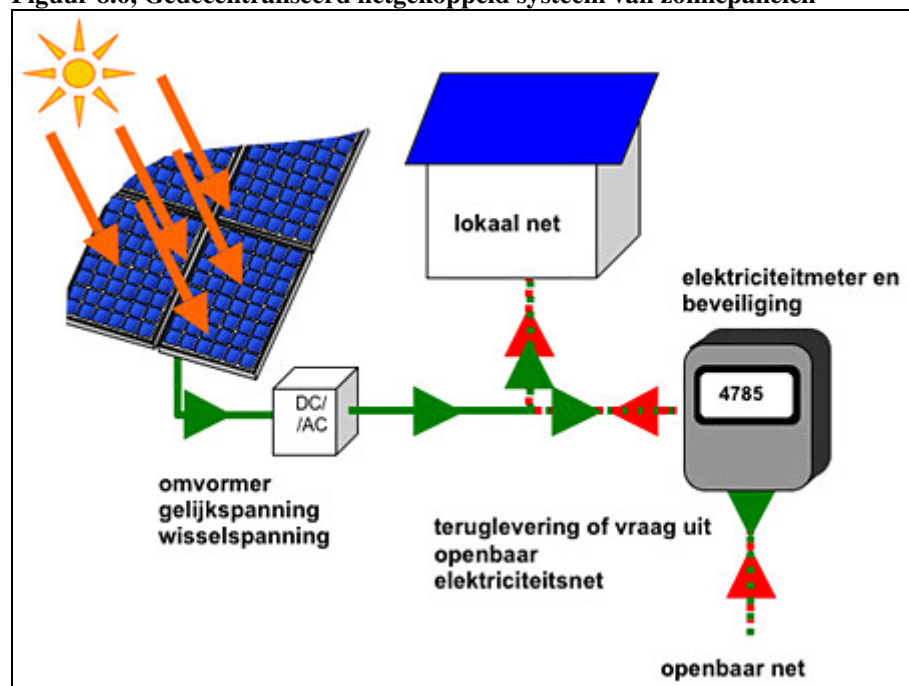
Bron: SBR, 2004

Zonnepanelen kunnen onafhankelijk (autonoom) of gekoppeld aan het net zijn (SBR, 2004). Autonome zonnepanelen gebruiken de opgewekte elektriciteit direct of slaan het op voor toepassing later. Deze zonnepanelen worden voornamelijk gebruikt wanneer er geen elektriciteitsnet aanwezig is. In de woningbouw wordt deze techniek weinig toegepast. Netgekoppelde zonnepanelen zijn onder te verdelen in gecentraliseerde en gedecentraliseerde netgekoppelde zonnepanelen. De gecentraliseerde netgekoppelde zonnepanelen leveren alle opgewekte zonnestroom aan het elektriciteitsnetwerk. De gedecentraliseerde netgekoppelde zonnepanelen leveren in eerste instantie zonnestroom aan een lokaal netwerk, zoals een woning

<sup>17</sup> De Rijksuniversiteit Groningen doet onderzoek naar zonnecellen van plastic. Het rendement ligt nu bijna op 5%, maar kan nog niet concurreren met de zonnecel van silicium die een gemiddeld rendement van ongeveer 15% heeft bereikt. Als het rendement van de plastic zonnecel op 7% komt, dan wordt het economisch interessant (Rijksuniversiteit Groningen, 2006).

(zie figuur 8.6). Het overschot wordt teruggeleverd aan het netwerk en als er een tekort ontstaat, levert het elektriciteitsnet de restvraag.

**Figuur 8.6, Gedecentraliseerd netgekoppeld systeem van zonnepanelen**



Bron: SBR, 2004

### *Windenergie*

Windmolens werden lang geleden al gebruikt om bijvoorbeeld graan te malen en water uit polders te pompen. Tegenwoordig worden ze gebruikt om energie op te wekken. Een windmolen of windturbine bestaat uit een hoofdas met rotorbladen er aan. Deze bladen worden door de wind rondgedraaid. Deze draaiing wordt versneld door de koppeling met een tandwielkast. De tandwielkast drijft een generator aan die de elektriciteit opwekt. De opbrengst hangt af van onder andere het aantal en de vorm van de rotorbladen, de windsnelheid en de rotatiesnelheid (Boyle, 2004). Voor particuliere huishoudens is een windturbine niet geschikt, omdat de investeringskosten hoog zijn en het veel ruimte in beslag neemt. Windturbines hebben daarnaast nogal wat invloed op de omgeving. Ze zorgen voor geluidsoverlast, visuele vervuiling en ze zijn gevaarlijk voor vogels. Voor het plaatsen van een windturbine zijn twee vergunningen nodig: de milieuvergunning en de bouwvergunning. Dit maakt de toepassing er van minder makkelijk.

Een vorm van windenergie die geschikt is voor de gebouwde omgeving is de 'Urban Turbine' (zie figuur 8.7). Deze windturbines zijn aangepast, zodat er minder geluids- en visuele overlast is. Daarnaast zijn ze aangepast aan de windsituatie (variatie in windsnelheid en windrichtingen) in de gebouwde omgeving (SenterNovem, 2007). Dit concept is economisch nog niet rendabel en technisch gezien kan er nog veel aan verbeterd worden.

**Figuur 8.7, Urban Turbine**



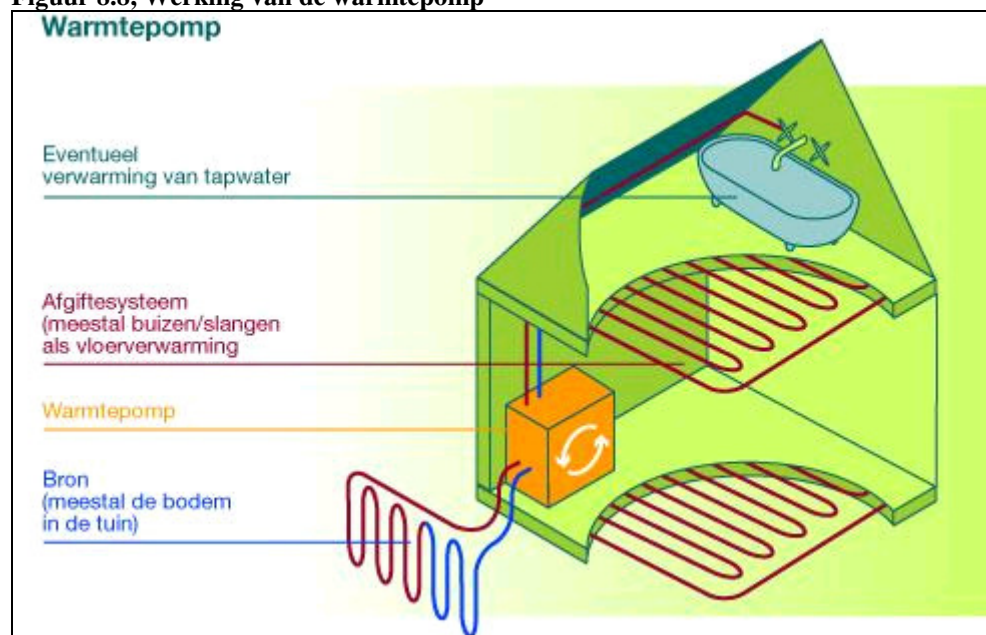
Bron: SenterNovem, 2007

### *Omgevingswarmte*

Omgevingswarmte is warmte die vrijkomt in de natuur, maar niet efficiënt gebruikt wordt. Omgevingswarmte kan worden onttrokken aan de bodem, buitenlucht, oppervlaktewater, grondwater en ventilatielucht (Milieu Centraal, 2007). De warmte kan op verschillende manieren worden omgezet tot energie. De meest bekende methode is de warmtepomp. Andere methoden voor het gebruik van omgevingswarmte zijn warmte- en koude-opslag en warmteterugwinning.

De warmtepomp valt niet onder de duurzame energieconcepten, maar onder hernieuwbare energie. Er wordt namelijk gebruik gemaakt van energie om water op te pompen. Wanneer dit gebeurt met duurzame energie, wordt het proces wel duurzamer. De warmtepomp bespaart dan 50% energie ten opzichte van een cv-ketel (SenterNovem, 2007). Een warmtepomp brengt omgevingswarmte van lage temperatuur naar een hoge en bruikbare temperatuur en levert dat aan een verwarmingssysteem (Milieu Centraal, 2007). Dit gebeurt door een pijp in een boorgat in te brengen (aardwarmte) of een buizenstelsel in de ondiepe bodem (bodemwarmte), waar een vloeistof die warmte kan vervoeren, doorheen stroomt. Deze vloeistof is vaak water. Dat water wordt verwarmd door de warmte in de bodem. Vervolgens wordt dat water (van ongeveer 12°C) naar boven gepompt door de warmtepomp. Daar wordt de vloeistof verdampt in de verdamper. De compressor (elektrisch of gasgedreven) verhoogt de temperatuur tot ongeveer 35 graden. In de condensor wordt de damp omgezet tot vloeistof en kan de warmte geleverd worden aan een verwarmingssysteem of een warmwaterboiler (zie figuur 8.8). Het water voor de boiler wordt verwarmd tot ongeveer 62°C. Nadat het hele proces is doorlopen, stroomt de vloeistof weer terug naar de verdamper en begint het proces opnieuw.

**Figuur 8.8, Werking van de warmtepomp**



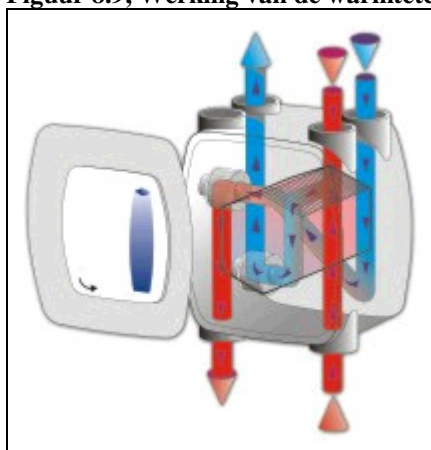
Bron: Milieu Centraal, 2007

Het rendement van de warmtepomp is het hoogst als de aan het huis geleverde temperatuur zo laag mogelijk is. Een combinatie met een Lage Temperatuur Verwarming (LTV) levert daarom een hoog rendement. Voorbeelden van LTV zijn wand- of vloerverwarming.

Het installeren van een warmtepomp is economisch niet rendabel voor een individuele woning, vanwege de hoge investeringskosten (Milieu Centraal, 2007). Wanneer de warmtepomp collectief wordt toegepast (bij meer dan 50 woningen), is het economisch wel interessant<sup>18</sup>. Voor een individueel huishouden is een warmtepompboiler wel rendabel. Deze wordt alleen gebruikt voor warm tapwater en niet voor verwarming. Een warmtepompboiler onttrekt warmte aan warme ventilatielucht. Hiervoor is wel een mechanische ventilatie nodig. Tevens kan warmte worden onttrokken aan de buitenlucht door een warmteterugwinunit. De situatie in de zomer is dat koude afgezogen lucht uit het huis met behulp van een warmtewisselaar de warme inkomende buitenlucht koelt. In de winter wordt de koude buitenlucht verwarmt door de afgezogen warme lucht uit het huis, zie figuur 8.9 (Itho, 2007). De eventuele restvraag naar warmte wordt geleverd door een elektrisch element.

<sup>18</sup> In de Vegelinbuurt te Leeuwarden zijn de 106 woningen voorzien van een systeem met warmtepomp, warmteterugwinning en vloerverwarming. De meerkosten zijn doorberekend in een verhoogde koopprijs van circa €2500,-. Met een reductie in energielasten van 30 à 40% is dit bedrag in een aantal jaar terugverdiend (Corporatieholding Friesland, 2004).

**Figuur 8.9, Werking van de warmteterugwinunit in de winter**



Bron: Itho, 2007

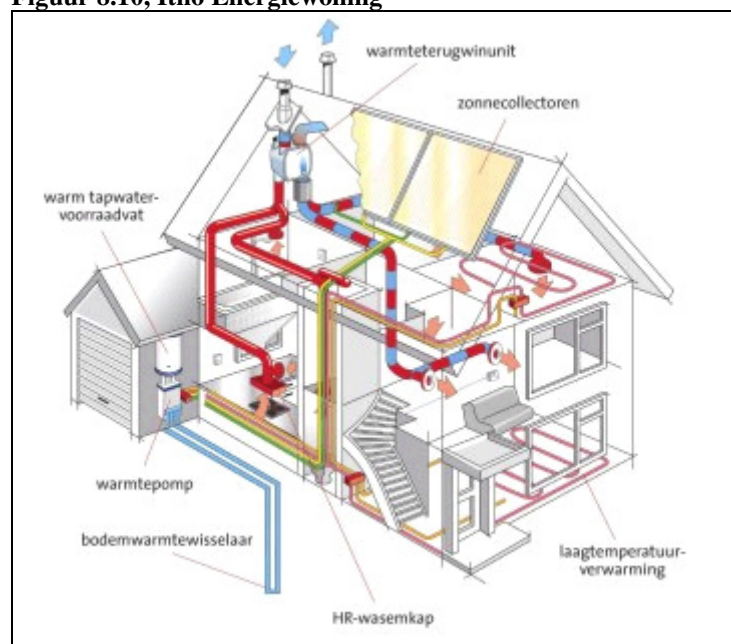
Warmteterugwinning kan ook plaatsvinden bij warm water. Het afvalwater van de douche stroomt door een pijp weg. Om deze afvoerpijp loopt een pijp met koel tapwater. Dit koele water wordt gedeeltelijk verwarmd door het warme afvoerwater. De cv-ketel hoeft hierdoor minder te verwarmen (SenterNovem, 2006 c).

Itho combineert een aantal verschillende duurzame energieconcepten in haar Energiewoning. De componenten zijn (zie figuur 8.10) (Itho, 2007):

- Warmtepompunit
- Bodemwarmtewisselaar
- Laag temperatuurverwarming
- Warmteterugwinunit (gebalanceerde ventilatie)
- Tapwatervoorraadvat
- Zonnecollectoren
- Douche warmteterugwinunit
- HR-wasemkap

Het is niet altijd mogelijk alle componenten te installeren, dit is per woning verschillend. Met dit systeem is een EPC van minder dan 0,5 te behalen. De zonnecollectoren leveren duurzame energie aan de warmtepomp. De warmtepomp zet vervolgens de lage temperatuur van het water om in hoge temperatuur en levert dit aan de laag temperatuurverwarming en aan het warm tapwatervoorraadvat. De warmteterugwinunit onttrekt warme lucht aan de woning, o.a. door de HR-wasemkap. Deze warme lucht verwarmt de koude aangetrokken buitenlucht die de woning in gaat. De bodemwarmtewisselaar zorgt ervoor dat de bodem weer wordt opgewarmd.

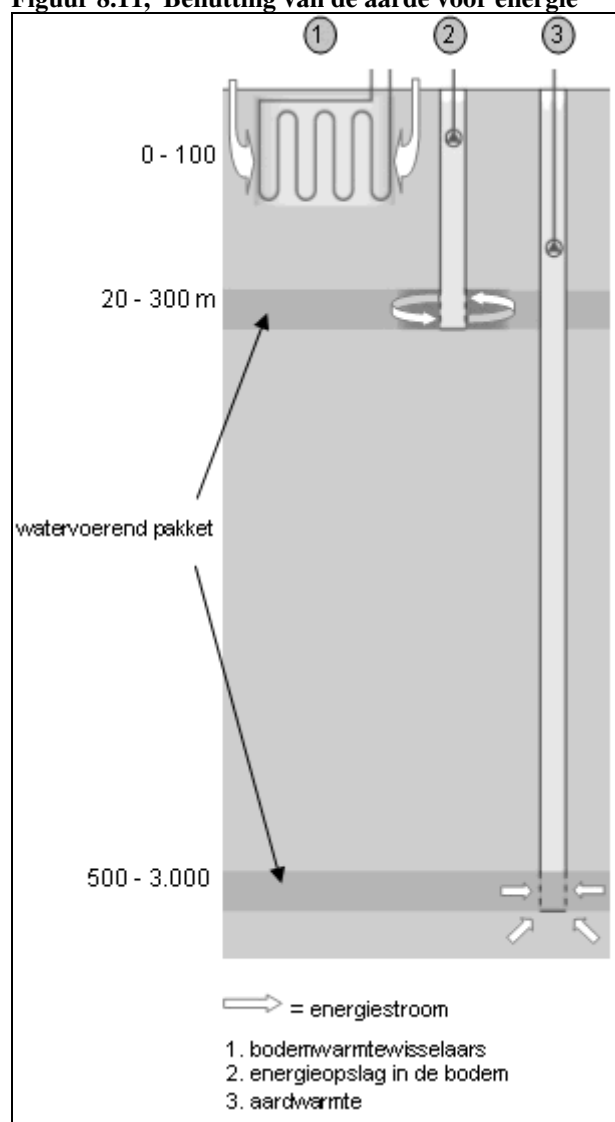
**Figuur 8.10, Itho Energiewoning**



Bron: Itho, 2007

Zoals in figuur 8.11 te zien is, wordt de aarde naast het onttrekken van bodem- en aardwarmte ook gebruikt voor de opslag van warmte en koude (energie-opslag). Dit kan op twee manieren; in slangen die door de bodem lopen of in een aquifer. Een aquifer is een watervoerende zandlaag in de aarde (SenterNovem, 2007). Daarin wordt een opslagsysteem gemaakt dat bestaat uit een koude en een warme bel en een warmtewisselaar. In de winter kan koude worden opgeslagen in de koude bel. De warme bel wordt gebruikt voor verwarming in de woning. In de zomer wordt de warmte opgeslagen en wordt de koude onttrokken aan de koude bel voor koeling in de woning. Hier is een omkeerbare warmtepomp voor nodig.

**Figuur 8.11, Benutting van de aarde voor energie**



Bron: Milieu Centraal, 2007

### *Bio-energie*

Bio-energie is een verzamelnaam voor energie opgewekt uit biomassa. Biomassa is wederom een verzamelnaam voor organische materialen als hout, mest, groente- fruit- en tuinafval, rioolslib, gewassen en plantaardige olie. Deze materialen worden verbrand, vergist of vergast (Milieu Centraal, 2007). Zo kan er bio-olie geproduceerd worden, maar ook biogas.

Biomassa wordt verbrand in afvalverbrandingsinstallaties, kolen- en gascentrales en in een warmtekrachtkoppeling. De warmte die vrijkomt bij de verbranding kan aan een verwarmingsinstallatie geleverd worden. Tevens wordt de warmte omgezet in elektriciteit (Milieu Centraal, 2007). Dat gebeurt door de vrijgekomen stoom naar een stoommachine te leiden. De machine zet stoom om in elektriciteit wat vervolgens wordt geleverd aan het net. Als biomassa wordt vergist, ontstaat methaangas. Dat kan in een warmtekrachtkoppeling worden verband, waardoor groene elektriciteit ontstaat (G3 Advies, 2006). Wanneer de



biomassa met weinig zuurstof wordt verbrand, wordt dat vergassing genoemd. Hierbij ontstaat, net als bij vergisting, methaangas en kan worden verbrand.

#### *Micro-WKK*

Micro WKK staat voor warmte/kracht-koppeling op kleine schaal. Het is een techniek waarmee uit gas gelijktijdig warmte en elektriciteit kan worden opgewekt. Micro WKK is niet per sé duurzaam, vanwege het verbruik van aardgas. Wanneer het mogelijk is om biogas te gebruiken, wordt de Micro WKK wel duurzaam. Het gas wordt in een Stirlingmotor verbrand, die een generator aandrijft waarmee elektriciteit wordt opgewekt. Door de gasverbranding ontstaat tevens warmte. Deze warmte wordt opgevangen en geleverd aan bijvoorbeeld een vloerverwarmingssysteem. De Micro WKK is de opvolger van de HR-ketel (Ecofys, 2005) en wordt ook wel HRE-ketel (HR-elektriciteit) genoemd. De Micro WKK wordt in de woningbouw vooral gebruikt voor de individuele woning.