

MASTER

Kansen voor windenergie in Limburg?

een onderzoek naar de belemmeringen en het opstellen van een instrument t.b.v. de aanpak van windenergieprojecten

Kleintjens, R.

Award date:
2001

[Link to publication](#)

Disclaimer

This document contains a student thesis (bachelor's or master's), as authored by a student at Eindhoven University of Technology. Student theses are made available in the TU/e repository upon obtaining the required degree. The grade received is not published on the document as presented in the repository. The required complexity or quality of research of student theses may vary by program, and the required minimum study period may vary in duration.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain

Kansen voor windenergie in Limburg?

Een onderzoek naar de belemmeringen en
het opstellen van een instrument t.b.v. de
aanpak van windenergieprojecten

**NIET
UITLEENBAAR**

Afstudeeronderzoek
Technische Universiteit Eindhoven
Faculteit Technologie Management
Opleiding Techniek en Maatschappij
Maatschappijwetenschappelijke studiestroom: Technologie- en Innovatiebeleid,
Advanced Economies
Technische studiestroom: Energietechnologie

Het onderzoek is in opdracht van en uitgevoerd bij Energiebureau Limburg te Sittard

Auteur: R. Kleintjens
ID-nummer: 462358
Begeleiding: Dhr. K. van Beek, Energiebureau Limburg
Mevr. M. W. Smits, Technische Universiteit Eindhoven
Dhr. G. P. J. Verbong, Technische Universiteit Eindhoven

Sittard, 21 augustus 2001

Kansen voor windenergie in Limburg?

Een onderzoek naar de belemmeringen en het opstellen van een instrument t.b.v. de aanpak van windenergieprojecten



Voorwoord

Dit rapport is het resultaat van mijn afstudeerperiode bij het Energiebureau Limburg te Sittard en tevens de afsluiting van mijn studietijd aan de TU in Eindhoven. Deze tijd is zeer snel voorbijgegaan, maar gelukkig kan ik terugkijken op een leuke en leerzame periode.

Dit geldt zeker ook voor mijn afstudeerperiode en hiervoor wil ik dan ook een aantal mensen bedanken. Ten eerste Kees van Beek van het Energiebureau; hij heeft mij de mogelijkheid geboden om aan een interessante en veelzijdige afstudeeropdracht te werken en daarnaast de nodige begeleiding gegeven. Verder wil ik ook mijn begeleiders van de TU Eindhoven, Martijntje Smits en Geert Verbong, bedanken voor de tijd en energie die zij hebben vrijgemaakt om voor mijn begeleiding te zorgen.

Tot slot wil ik mijn familie bedanken voor de steun en Tony, Zouheir en Marco voor de leuke periode die ik vooral tijdens de laatste anderhalf jaar van de opleiding met hen beleefd heb. Vooral tijdens de projecten en buiten de colleges was er, naast de serieuze momenten natuurlijk, altijd veel tijd voor humor en gezelligheid!

Iedereen bedankt voor de steun en begeleiding!

Rauno Kleintjens
Augustus, 2001

Inhoud

Voorwoord	iii
Inhoud	iv
Samenvatting	vi
Begrippenlijst en afkortingenlijst	ix
1. <u>Inleiding en vraagstelling</u>	11
1.1 Aanleiding van het onderzoek	11
1.2 Inleidende beschrijving	11
1.3 Doelstelling en probleemstelling	13
1.3.1 Doelstelling van het onderzoek	13
1.3.2 Probleemstelling van het onderzoek	14
1.4 Opzet van het rapport en aanpak	14
2. <u>Initiële bespreking: factoren die realisatie van windenergieprojecten in Nederland beïnvloeden</u> ..	16
2.1 Verloop van een windturbineproject	16
2.2 Zesfasenmodel van een windturbineproject	19
2.3 Initiatieffase	21
2.4 Haalbaarheidsonderzoeksfase	30
2.5 Voorbereidingsfase vergunningen	38
2.6 Vergunningenfase	41
2.7 Bouwactiviteitenfase	42
2.8 Beheerfase	43
2.9 Beleid hogere overheden en liberalisering	44
2.9.1 Beleid hogere overheden	45
2.9.2 Liberalisering	46
2.10 De vertaalslag naar Limburg	47
2.11 Samenvattend	48
3. <u>Actorenbeschrijving</u>	52
3.1 De relevante actoren in het zesfasenmodel	52
3.2 De social map en actorenbeschrijving	53
4. <u>Uitwerking van de factoren, relaties en belemmeringen met betrekking tot realisatie van windenergieprojecten in Limburg</u>	61
4.1 De factoren uit de initiatieffase	61
4.2 De factoren uit de haalbaarheidsonderzoeksfase	70
4.3 De factoren uit de voorbereidingsfase vergunningen	76
4.4 De factoren uit de vergunningenfase	78
4.5 De factoren uit de bouwactiviteitenfase	80
4.6 De factoren uit de beheerfase	81
4.7 Draaiboek	81
5. <u>Casestudie: windturbineproject Brunssum</u>	85
5.1 Inleiding	85
5.2 Situatieschets	85
5.3 Nadere toelichting project	86
5.4 Knelpuntanalyse aan de hand van het draaiboek	87
6. <u>Analyse en resultaten</u>	93
6.1 De verschillenanalyse	93
6.2 Het resultaat	95
7. <u>Conclusies en aanbevelingen</u>	97
7.1 Conclusies	97
7.2 Aanbevelingen richting de relevante actoren	100
8. <u>Bronnenlijst</u>	103

<u>Bijlagen</u>	105
Bijlage I: Beknopte technologiebeschrijving	106
Bijlage II: Beleid windenergie ontwerp POL	107
Bijlage III: Marktmodel voor een systeem van groencertificaten	109
Bijlage IV: Definities waardevolle gebieden binnen Limburg	110
Bijlage V: Rekenvoorbeeld m.b.t. financiële haalbaarheid	112

Samenvatting

In Nederland, allereerst in de windrijke provincies, is er een geleidelijke groei van het aantal windmolens te bespeuren. Anno 2001 zijn er ook in de minder windrijke provincies, zoals Limburg, veel initiatieven om te komen tot het realiseren van windturbineprojecten. Deze initiatieven blijven echter doorgaans steken omdat bijvoorbeeld bouw- en milieuvergunningen niet afgegeven worden door gemeentes en het provinciale beleid binnen gemeentes niet duidelijk genoeg is, of omdat er andere knelpunten en/ of drempels aanwezig zijn. Dit onderzoek is daarom uitgevoerd om de factoren die realisatie van windenergieprojecten beïnvloeden te achterhalen en knelpunten en drempels aan het licht te brengen; vervolgens vinden er aanbevelingen plaats over hoe de relevante actoren het best met deze belemmeringen kunnen omgaan om ze te kunnen minimaliseren of zelfs op te heffen. Als gevolg hiervan kunnen dan ook de meest kansrijke initiatieven worden ondersteund en begeleid om over te kunnen gaan tot realisatie.

Het doel van het onderzoek is om, na analyse van de factoren die realisatie van windenergieprojecten beïnvloeden, een bijdrage te leveren aan minimalisatie van de belemmeringen die ervoor zorgen dat realisatie van windenergieprojecten in Limburg tot op heden zeer moeizaam verloopt. De volgende probleemstelling kan hierbij worden geformuleerd: *Wat zijn de belangrijkste belemmeringen voor de realisatie van windturbineprojecten in Limburg en hoe kunnen deze worden geminimaliseerd?*

Er is een zesfasenmodel geïntroduceerd (paragraaf 2.2) dat als analytisch instrument dient voor het verloop van het rapport. Aan de hand van dit model zijn de factoren die windenergieprojecten in Nederland beïnvloeden, behandeld. Daarna heeft een vertaalslag naar de Limburgse situatie plaatsgevonden. Verder is op basis van het model beschreven welke relevante actoren in welke fase van een windenergieproject op welke manier invloed kunnen uitoefenen. Hierna zijn, eveneens aan de hand van het fasenmodel, die factoren uitgewerkt die binnen Limburg invloed kunnen uitoefenen op windprojecten en die daarnaast een potentiële belemmering vormen én beïnvloedbaar zijn. Op basis van het bovenstaande is er een draaiboek voor windprojecten opgesteld (paragraaf 4.7), waarin wordt beschreven welke actoren in welke fase welke handeling moeten verrichten om te kunnen anticiperen op belemmeringen en deze te minimaliseren. Dit draaiboek is vervolgens getoetst aan een actueel Limburgs windturbineproject.

De realisatie van een windturbineproject is afhankelijk van een scala aan factoren, die men kan indelen in een vijftal categorieën, te weten: locatieafhankelijke factoren, technische factoren, economische factoren, beleidsfactoren en draagvlakfactoren. Er is een aantal factoren dat serieuze belemmeringen kan vormen voor de realisatie van windturbineprojecten in Limburg.

Geluidhinder kan voor problemen zorgen in geval van nabijgelegen bebouwing, dit is een belangrijke factor binnen de locatiekeuze. *Landschappelijke inpassing* is eveneens een cruciale factor bij de locatiekeuze. Bezwaren van provincie, gemeentes en belangenorganisaties zijn vaak gebaseerd op landschappelijke aspecten, waaronder visuele invloed. De laatste knelpuntfactor binnen de locatiekeuze is de *aanwezigheid van het elektriciteitsnet*, waarbij het financiële gevolg van een grote afstand tussen turbine en net het grootste probleem vormt.

De *aansluiting op het net* is een technische knelpuntfactor. Hierbij kunnen zich problemen voordoen op het gebied van de capaciteit van het net, de afstand tussen

turbine en net, vermogensbeheersing en elektrisch concept van de turbine en de technische eisen van het EDB. Ook de *masthoogte* is een cruciale factor. Enerzijds bepaalt de hoogte de opbrengst en daarmee de haalbaarheid van een project, anderzijds hebben bezwaren hierop vaak betrekking en kan een gemeente hieraan eisen stellen.

Van de economische factoren is de *financiële opbrengst* vaak een groot knelpunt in Limburg vanwege de relatief lage gemiddelde windsnelheid en dus lage opbrengst.

Binnen de beleidsfactoren bleek het *provinciaal beleid* een potentiële belemmering te zijn. Tot voor kort bleek in ieder geval dat de windnota van de provincie meerdere vragen opriep en dat de provincie een reactieve houding aannam ten aanzien van het onderwerp windenergie. Men heeft met het windbeleid gereageerd op vragen en verwachtingen van initiatiefnemers. Inmiddels zijn er wel een aantal kleine aanpassingen doorgevoerd en is er gestart met een pilotproject in de regio Noordoost Limburg. Hier probeert men in samenwerking met gemeenten via een bottom-up structuur kansrijke locaties aan te wijzen voor turbineprojecten. Indien dit project succesvol afloopt, wordt dezelfde aanpak toegepast binnen andere regio's in de provincie.

Daarnaast krijgen initiatiefnemers te maken met *gemeentelijk beleid*; de vergunningeisen verschillen per gemeente en politieke wil is belangrijk. *Wetgeving en vergunningen* kunnen qua inhoud, kosten, bezwaren (procedures) en proceduretijd een negatieve invloed uitoefenen.

Maatschappelijk en bestuurlijk draagvlak zijn cruciale voorwaarden om een windturbineproject te kunnen realiseren. Hierbij blijkt heldere en zo objectief mogelijke voorlichting erg belangrijk.

Richting Energiebureau wordt aanbevolen het draaiboek aan meerdere projecten te toetsen en aan de hand van de resultaten eventuele veranderingen door te voeren. Er wordt initiatiefnemers en ontwikkelaars aangeraden gebruik te maken van het draaiboek en eventuele suggesties voor verbeteringen te melden aan het Energiebureau Limburg. Wel moet rekening worden gehouden met de opmerkingen die genoemd zijn ten aanzien van het draaiboek.

Er wordt aanbevolen om als initiatiefnemer goed te overleggen met gemeente en belangengroepen over de toe te passen masthoogte. Op deze manier wordt tevens draagvlak gecreëerd. Verder dient er zeer goed nagedacht te worden over de beheersvorm. Financieel het meest gunstig is een situatie waarin omwonenden participeren en zelf de opgewekte elektriciteit gebruiken. Voor kleinverbruikers is immers de waarde van de elektriciteit het hoogst.

Bij voorkeur dient de locatie op zo klein mogelijke afstand van het middenspanningsnet te liggen. Initiatiefnemers dienen dit aspect bij de locatiekeuze zwaar te laten wegen.

Er wordt de provincie aanbevolen het windenergiebeleid duidelijker op te stellen. Op dit moment kan de tekst op sommige punten op meerdere manieren worden geïnterpreteerd en bestaat er bijvoorbeeld verwarring over de grenzen en de definities van uitgesloten gebieden. Het beste voor de ontwikkeling van windenergie in Limburg zou waarschijnlijk zijn als de provincie een algemener beleid zou opstellen, waarin niet op details wordt ingegaan, waardoor niet gelijk een groot deel van de provincie wordt uitgesloten. De provincie zou dan in samenwerking met gemeente en initiatiefnemer *per initiatief* kunnen bekijken of er kansen tot slagen zijn. Op die manier kan ook meteen het gemeentelijk beleid ten aanzien van een

bepaalde locatie worden meegewogen. Dit vereist wel een actievere houding van de provincie met betrekking tot windenergie. Verder zou de provincie serieus na moeten denken over financiële steun aan windprojecten binnen de provinciegrenzen. Daarnaast zouden de provincie en het Energiebureau bij de nationale overheid kunnen lobbyen voor extra steun voor windarme provincies.

Richting nationale overheid wordt aanbevolen nadere studies te verrichten naar de externe kosten van windenergie in vergelijking tot andere energieopwekkers en de gevolgen van internalisering van deze kosten. Verder wordt aanbevolen de procedures voor vergunningverlening te verkorten (liefst versoepelen) en de wetgeving met betrekking tot windenergie overzichtelijk en helder te formuleren. Op die manier kan het gehele traject van initiatieffase tot beheerfase verkort worden. Dit komt realisatie van projecten ten goede. Daarnaast wordt aanbevolen om voor windarme provincies specifieke stimuleringsmaatregelen te treffen, bijvoorbeeld een wettelijk vastgestelde terugleververgoeding (die hoger is dan de momenteel gebruikelijke) of extra financiële steun. Tenslotte wordt aanbevolen vaart te zetten achter het van kracht worden van de AMvB installaties en voorzieningen, waarvan het ontwerp reeds uit 1999 stamt. Dit zou betekenen dat er voor windenergieprojecten geen milieuvergunning meer nodig is. Het brengt tevens een aantal eenduidige eisen met zich mee die helder zijn voor initiatiefnemers.

Om maatschappelijk draagvlak te creëren en bezwaren te voorkomen wordt richting initiatiefnemers aanbevolen om strikt de adviezen uit het draaiboek op te volgen. Hetzelfde geldt voor het bestuurlijk draagvlak, waarvoor het verder bijzonder nuttig is wanneer bestuurders en ambtenaren geconfronteerd worden met de bestaande praktijk.

Initiatiefnemers wordt aanbevolen strikt en consequent met de toepassing van de AMvB installaties en voorzieningen milieubeheer om te gaan, ook al is deze nog steeds niet officieel van kracht. Deze heeft met betrekking tot windturbines vooral betrekking op geluidhinder en schaduwhinder.

Richting provincie wordt aanbevolen het beleid op het gebied van uitgesloten gebieden, waaronder landschappelijk waardevolle gebieden, met het oog op realisatie van windenergie, te heroverwegen. Op die manier zijn er meer kansen voor initiatieven.

Aangezien de aanwezigheid van het elektriciteitsnet een zeer belangrijk aspect binnen de locatiekeuze is, omdat het aanzienlijke consequenties kan hebben voor de investeringen omtrent de inpassing op het net, dient de initiatiefnemer hiermee dus in een zo vroeg mogelijk stadium rekening te houden.

Begrippenlijst en afkortingenlijst

In deze begrippenlijst worden de definities van de relevante factoren geformuleerd.

Masthoogte	de hoogte vanaf maaiveld tot het middelpunt van de (horizontale) as van de turbine.
Elektriciteitsnet	het dichtstbijzijnde 10 kV-elektriciteitsnet van het energiebedrijf in de omgeving van de turbinelocatie.
Financiële opbrengst	de opbrengst van een windturbineproject, die afhankelijk is van de energieoutput van de turbine(s) in kWh en het bedrag waartegen een opgewekte kWh gewaardeerd mag worden (meestal de terugleververgoeding).
Vermeden negatieve externe effecten en sociale voordelen	vermijding van externe kosten van andere energieopwekkingsmethoden (vnl. conventioneel en nucleair) en maatschappelijke voordelen voor een regio of land als gevolg van de toepassing van windenergie.
Provinciaal beleid	het beleid van de provincie Limburg m.b.t. windenergie.
Gemeentelijk beleid	het beleid van een gemeente m.b.t. windenergie.
Wetgeving en vergunningen	het geheel van wetten en regels waarmee men te maken krijgt wanneer men een windturbineproject wil realiseren.
Maatschappelijk draagvlak	houding en oordelen van de bevolking in de omgeving van een (potentiële) turbinelocatie.
Bestuurlijk draagvlak	houding en oordelen van de betrokken bestuurders van gemeente en provincie bij een (potentieel) windturbineproject.
Geluidhinder	overlast die in de omgeving van een turbine kan ontstaan met als oorzaak draaiende rotorbladen, de generator of de tandwielkast.
Slagschaduw	De bewegende schaduw van de rotorbladen van een draaiende windturbine, welke veroorzaakt wordt als de zon schijnt.
Schittering	De door draaiing van de wieken en weerkaatsing ontstane lichtschitteringen.
Landschappelijke inpassing	de manier waarop plaatsing van een windturbine het karakter van het landschap verandert, waarbij visuele invloed zwaar weegt. Het type landschap waarin de locatie gesitueerd is, is hierop van invloed.
Aanwezigheid elektriciteitsnet	de afstand van het dichtstbijzijnde 10 kV-net tot de turbine.
Belemmeringen	factoren waarvan het bestaan of juist het ontbreken ervan een negatieve invloed heeft op de realisatie van windprojecten en factoren die in principe een positieve invloed hebben, maar waarvan de positieve werking niet of slechts gedeeltelijk benut wordt (of kan worden).

De afkortingenlijst geeft de betekenis van de gebruikte afkortingen.

AMvB	Algemene Maatregel van Bestuur
EDB	Energie Distributiebedrijf
MER	Milieu Effect Rapportage
POL	Provinciaal Omgevingsplan Limburg
REB	Regulerende Energiebelasting

1. Inleiding en vraagstelling

Dit hoofdstuk behandelt achtereenvolgens de aanleiding van het onderzoek, een inleidende beschrijving van de achtergrond, de doelstelling en probleemstelling van het onderzoek en de opzet van het verslag.

1.1 Aanleiding van het onderzoek

Het is al geruime tijd duidelijk dat de fossiele brandstofbronnen op aarde niet onuitputtelijk zijn. Hiermee samenhangend is het feit dat wij door het gebruik van deze fossiele brandstoffen, in dit geval voor opwekking van energie, het milieu steeds verder vervuilen. Energiebesparingsmaatregelen zijn de eerste maatregelen waarnaar gekeken moet worden voor terugdringing van het fossiele brandstofverbruik, volgens de Trias Energetica-leer. Daarnaast moet er gekeken worden naar duurzame energiebronnen voor opwekking van energie ter vervanging van (een gedeelte van) de conventionele energieproductie (Ossebaard, e.a., 1996). Windenergie is in dat opzicht één van de alternatieven voor conventionele opwekking, daar de uitstoot van schadelijke stoffen nihil is.

In Nederland, allereerst in de windrijke provincies, is er een geleidelijke groei van het aantal windmolens te bespeuren. Anno 2001 zijn er ook in de minder windrijke provincies, zoals Limburg, veel initiatieven om te komen tot het realiseren van windturbineprojecten. Deze initiatieven blijven echter doorgaans steken omdat bijvoorbeeld bouw- en milieuvergunningen niet afgegeven worden door gemeentes en het provinciale beleid binnen gemeentes niet duidelijk genoeg is, of omdat er andere knelpunten en/ of drempels aanwezig zijn. Daarom is er behoefte aan een onderzoek waarin de factoren die realisatie van windenergieprojecten beïnvloeden achterhaald worden en waarin knelpunten en drempels aan het licht komen; vervolgens kunnen er wellicht aanbevelingen plaatsvinden over hoe men het best met deze belemmeringen kan omgaan om ze te kunnen minimaliseren of zelfs op te heffen. Als gevolg hiervan kunnen dan ook de meest kansrijke initiatieven worden ondersteund en begeleid om over te kunnen gaan tot realisatie.

1.2 Inleidende beschrijving

De zon verwarmt de lucht op aarde. Warme lucht is lichter dan koude lucht. Omdat de aarde ongelijkmatig wordt verwarmd, ontstaan er dichtheids- of drukverschillen. Drukverschillen veroorzaken samen met de draaiing van de aarde een grillige stroming van de lucht: wind.

Windenergie is altijd belangrijk geweest voor Nederland. In onze geschiedenis betekende de wind een onmisbaar hulpmiddel om ons over het water voort te bewegen. De machtige zeilvloten van de VOC en Michiel de Ruyter werden voortgestuwd door deze onuitputtelijke bron van energie. Wind werd ook gebruikt om land te winnen; een aanzienlijk deel van Noord- en Zuid-Holland is met behulp van windmolens drooggemalen.

Het waait niet overal even hard op aarde. Boven open zee of uitgestrekte vlakten waait het harder dan boven stad of bos. Obstakels zoals bomen, huizen of gebouwen

remmen de wind af, maar dit effect is minder merkbaar op grotere hoogte. Daarnaast hangt de hoeveelheid wind natuurlijk ook af van grootschalige weersystemen. Nederland ligt wat wind betreft vrij gunstig. Windrijke depressies ontstaan boven de Atlantische oceaan en de Noordzee en trekken via een zuidwestelijke stroming regelmatig over ons land. Bovendien zijn met name de kustprovincies erg vlak en open. Nederland blijkt bijzonder geschikt om energie in de vorm van elektriciteit op te wekken met windturbines. Grootschalige implementatie en exploitatie van windturbines ondervindt echter nog een aantal belangrijke knelpunten. Eén daarvan is de kostprijs.

De kostprijs van windenergie is erg afhankelijk van de locatie van de windturbines. Per locatie zijn het windaanbod en de kosten voor o.a. de aansluiting op het elektriciteitsnet verschillend. Bij commerciële exploitatie (exploitatiebegroting en afschrijving over 10 jaar) varieert de kostprijs van 11 cent per kilowattuur op goede windrijke locaties tot zo'n 19-20 cent per kilowattuur landinwaarts. Ter vergelijking: de kostprijs van elektriciteit uit fossiele brandstoffen zoals gas en steenkool bedraagt circa 8 cent per kilowattuur. De vergoeding voor de geleverde kilowatturen bestaat uit vermeden brandstofkosten, een deel regulerende energiebelasting (REB of ecotax) en een deel dat door de markt voor duurzaam opgewekte stroom wordt bepaald. Voor dat laatste is door de energiebedrijven een systeem van zogenaamde Groen Labels ontwikkeld.

De gemiddelde investering voor een windturbineproject bedraagt tussen de f 2000,- en f 2500,- per kilowatt geïnstalleerd vermogen. Naast de windturbine zelf zijn bij de investering kosten gemoeid met o.a. de planontwikkeling, het bouwrijp maken van de locatie, de fundatie en de netaansluiting. Bovendien moeten leges worden betaald. Tijdens de exploitatie zijn o.a. kosten gemoeid met het gebruik van het elektriciteitsnet, onderhoud en verzekeringen. Een gemeente heft over het algemeen onroerende-zaakbelasting over een windturbine.

De overheidsdoelstelling is voorlopig gericht op een opgesteld vermogen van 1.500 megawatt op land. Zeven "windrijke" provincies zijn in 1991 inspanningsverplichtingen aangegaan met de Rijksoverheid om voldoende locaties beschikbaar te krijgen voor 1000 megawatt in 2000. Recenter zijn ook de andere provincies windenergiebeleid gaan ontwikkelen voor toepassing op enige schaal. Met windenergie moet ongeveer éénvijfde deel van de totale doelstelling voor duurzame energie in 2020 worden gerealiseerd. Een aanzienlijk vermogen aan windenergie zal op zee komen te staan. Voor het eerste windpark op zee is inmiddels een locatie gekozen.

Door de overheid worden fiscale stimuleringsregelingen en subsidies ter beschikking gesteld ter bevordering van de plaatsing en exploitatie van windturbines. Voorbeelden zijn energie-investeringsaftrek (EIA), vrije afschrijving milieu-investeringen (VAMIL), groen beleggen, regulerende energiebelasting (REB) en subsidieregeling energievoorziening non-profit- en bijzondere sectoren (EINP).

De overheid streeft ernaar om de markt voor duurzaam opgewekte stroom in 2001 vrij te maken. De handel zou dan niet meer exclusief via de energiebedrijven verlopen. Voordat het zover is moeten nog regels worden gesteld die een goede werking van de markt kunnen waarborgen.
(Informatiecentrum Duurzame Energie, 2001)

Limburg

Limburg loopt erg achter als het gaat om realisatie van duurzame energieprojecten. Tot nu toe wordt binnen de provincie slechts minder dan 0,1% van de energie

duurzaam opgewekt. Uit de doelstelling voor 2020, namelijk 10% van de energie duurzaam opgewekt, blijkt dat er nog een lange weg te gaan is. De provincie Limburg heeft in haar POL (provinciaal omgevingsplan Limburg) dan ook een paragraaf opgenomen over windenergie. Hierin worden doelstellingen van de provincie genoemd en de visie van de provincie beschreven. Verder worden hierin de voorkeuren van de provincie, en een aantal voorwaarden die de provincie stelt ten aanzien van initiatieven tot windenergieprojecten, opgesomd.

Uit de literatuur blijkt dat er een scala aan factoren van invloed is op de realisatie van windenergieprojecten, o.a. technische factoren, economische factoren, beleid, draagvlak en locatiespecifieke invloeden, en dat deze factoren vaak zeer complex zijn en elkaar in een aantal gevallen wederzijds beïnvloeden. Verder zijn er bij realisatie van windenergie veel verschillende actoren betrokken, wat het onderwerp extra complex maakt. In hoofdstuk 4 worden deze factoren uitgebreid behandeld en zullen ook de mogelijke belemmeringen uitgebreid aan bod komen.

1.3 Doelstelling en probleemstelling

In deze paragraaf worden de doelstelling en de probleemstelling behandeld. Er wordt aangegeven waarom het onderzoek relevant is. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de praktische, de wetenschappelijke en de integratieve relevantie. De vraagstelling van het onderzoek valt uiteen in een doelstelling en een probleemstelling. Deze twee onderwerpen zullen nu verder besproken worden.

1.3.1 Doelstelling van het onderzoek

Het doel van het onderzoek is om, na analyse van de factoren die realisatie van windenergieprojecten beïnvloeden, een bijdrage te leveren aan minimalisatie van de belemmeringen die ervoor zorgen dat realisatie van windenergieprojecten in Limburg tot op heden zeer moeizaam verloopt.

Het onderzoek levert een bijdrage aan de realisatie van windenergieprojecten, daar factoren in kaart worden gebracht, knelpunten zichtbaar worden en aanbevelingen plaatsvinden over hoe deze geminimaliseerd kunnen worden. Hieruit volgt dat de doelstelling praktisch van aard is. Initiatiefnemers kunnen aan de hand van dit onderzoek beter overzien welke belemmeringen ze kunnen verwachten en hoe ze hierop moeten inspelen om de kans tot realiseren van hun ideeën groter te maken. Het Energiebureau Limburg, een non-profit organisatie die ondersteunen van initiatiefnemers op het gebied van duurzame energieprojecten als één van haar doelstellingen heeft, kan initiatiefnemers op het gebied van windenergie gericht ondersteunen aan de hand van de resultaten van dit onderzoek. Verder kan wellicht met betrekking tot toekomstig beleid op het gebied van windenergie van bijvoorbeeld een gemeente of provincie rekening gehouden worden met de uitkomsten van het onderzoek.

Realisatie van windenergieprojecten betekent dat een groter deel van de energie duurzaam wordt opgewekt; op deze manier wordt bijgedragen tot verminderde emissie van milieuvervuilende stoffen. Via deze weg dient het onderzoek dus een maatschappelijk nut.

1.3.2 Probleemstelling van het onderzoek

Uit de bovenstaande doelstelling kan de bijbehorende hoofdprobleemstelling van het onderzoek worden geformuleerd:

Wat zijn de belangrijkste belemmeringen voor de realisatie van windturbineprojecten in Limburg en hoe kunnen deze worden geminimaliseerd?

Deze hoofdprobleemstelling wordt om praktische redenen opgesplitst in een aantal deelvragen. De deelvragen van het onderzoek zien er als volgt uit:

1. *Wat zijn de belangrijkste factoren die realisatie van windturbineprojecten beïnvloeden en hoe beïnvloeden deze factoren elkaar onderling?*
2. *Welke mogelijke belemmeringen kunnen hierbij in Limburg aan de orde komen en hoe kunnen deze invloed hebben op de realisatie van windturbineprojecten?*
3. *Kan er op basis van de theorie een instrument worden opgesteld aan de hand waarvan betrokkenen bij een windproject een dergelijk project stapsgewijs kunnen aanpakken?*
4. *Doorstaat dit instrument de vergelijking met de aanpak bij een actueel windturbineproject in Limburg?*
5. *Hoe kunnen de belemmeringen geminimaliseerd worden, opdat realisatie van windturbineprojecten in Limburg kan plaatsvinden?*

1.4 Opzet van het rapport en aanpak

Hoofdstuk 2 bestaat uit een beschrijving van literatuur en achtergronden. Hierin worden de factoren die realisatie van windenergieprojecten in Nederland beïnvloeden, behandeld. Dit gebeurt aan de hand van een zesfasenmodel, dat in dit hoofdstuk geïntroduceerd wordt. Aan het eind wordt een vertaalslag naar Limburg gemaakt.

Hoofdstuk 3 behandelt de relevante actoren met betrekking tot windenergie in Limburg. Deze actorenbeschrijving vindt plaats aan de hand van het zesfasenmodel.

De kern van het rapport komt in hoofdstuk 4 aan bod. In dit hoofdstuk worden de factoren die realisatie van windenergieprojecten binnen Limburg beïnvloeden behandeld, waarbij ook onderlinge verbanden aan de orde komen. Verder komen hier de belemmeringen naar voren die zich kunnen voordoen bij realisatie van windenergie in Limburg. Deze volgen uit de bespreking van de factoren. Aan het eind van het hoofdstuk wordt er een "draaiboek" opgesteld met de nadruk op potentiële knelpuntfactoren, dat in het volgende hoofdstuk getoetst gaat worden.

Het vijfde hoofdstuk bevat een casestudie van een case uit de praktijk. Hier wordt het verkregen draaiboek uit hoofdstuk 4 getoetst aan de gegevens uit de case, om zodoende een beeld te krijgen van de verschillen en overeenkomsten tussen het voornamelijk theoretische gedeelte en de praktijk en om het draaiboek op waarde te kunnen schatten.

Hoofdstuk 6 bestaat uit een verslag van de analyse en de resultaten van het onderzoek. Deze resultaten worden beschreven, geanalyseerd en geïnterpreteerd.

Hier wordt ook de vraag over hoe de belemmeringen geminimaliseerd kunnen worden, beantwoord.

In hoofdstuk 7 komen de conclusies en aanbevelingen aan de orde, waarbij ook de integratieaspecten impliciet aan bod komen.

Aanpak

Allereerst zal er een fasenmodel worden geïntroduceerd dat dient als basis voor het verdere rapport. Aan de hand van dit model worden ten eerste de factoren die windturbineprojecten in Nederland kunnen beïnvloeden, besproken. Vervolgens zal er een vertaalslag naar Limburg gemaakt worden. Hierbij zullen factoren die binnen Limburg knelpunten kunnen veroorzaken voor een windturbineproject én die beïnvloedbaar zijn, worden geselecteerd. Daarna worden de relevante *actoren* per fase beschreven, waarbij belangrijk is welke invloed de verschillende actoren kunnen uitoefenen per fase. Vervolgens worden de factoren, relaties en belemmeringen met betrekking tot realisatie van windturbineprojecten in Limburg nader uitgewerkt, om uiteindelijk te komen tot een soort draaiboek. Dit draaiboek zal aangeven hoe een windturbineproject in Limburg per fase theoretisch het best aangepakt kan worden en hoe de verschillende actoren hierbij van belang zijn, teneinde belemmeringen zoveel mogelijk te voorkomen of op te heffen. In het draaiboek zal met andere woorden worden aangegeven welke actor in welke fase welke handeling(en) moet verrichten om potentiële belemmeringen te voorkomen. Teneinde dit theoretisch concept te toetsen wordt een casestudie uitgevoerd naar een actueel windenergieproject binnen Limburg. Aan de hand hiervan kan onderzocht worden in hoeverre het theoretisch model in de praktijk ook bruikbaar is. Tenslotte volgen aan het einde van het rapport de conclusies en aanbevelingen.

2. Initiële bespreking: factoren die realisatie van windenergieprojecten in Nederland beïnvloeden

Dit hoofdstuk bestaat uit een initiële beschrijving van de factoren die de realisatie van windturbineprojecten in Nederland beïnvloeden. Deze factoren zijn in de literatuur gevonden. Er zal een fasenmodel worden opgesteld dat als basis zal dienen voor het grootste deel van het onderzoek. Dit fasenmodel is nuttig omdat blijkt dat er bij windturbineprojecten verschillende knelpunten kunnen ontstaan in verschillende fasen van het project. Aan de hand van het model kunnen de knelpunten per fase geanalyseerd worden. Vervolgens worden er beargumenteerde keuzes gemaakt omtrent welke factoren uitgebreider onderzocht zullen worden. Daartoe wordt gekeken welke factoren beïnvloedbaar zijn en vervolgens of ze potentiële belemmeringen kunnen bevatten die realisatie van turbineprojecten kan hinderen. In paragraaf 2.10 wordt vervolgens de vertaalslag naar de situatie in Limburg gemaakt en in hoofdstuk 4 worden de factoren die bij windprojecten binnen Limburg een belangrijke invloed hebben, uitgebreid behandeld.

De initiële beschrijving heeft dus tot doel om, na filtering, een aantal factoren over te houden die potentiële belemmeringen herbergen en die beïnvloedbaar zijn. In dit verband worden onder belemmeringen ook factoren verstaan die een positieve invloed hebben, maar die bijvoorbeeld niet volledig worden uitgebuit. Op deze manier wordt het onderzoek verder afgebakend. De geselecteerde factoren worden in hoofdstuk 4 verder uitgewerkt voor de Limburgse situatie, waarbij dan ook de potentiële belemmeringen aan de orde komen. In Bijlage I is overigens een beknopte technologiebeschrijving omtrent windturbines te vinden.

2.1 Verloop van een windturbineproject

In deze paragraaf zal het verloop van een windturbineproject, van de allereerste voorbereiding tot en met het beheer van de turbine(s) na plaatsing, beschreven worden. Deze beschrijving heeft ten eerste tot doel om een indruk te krijgen hoe een dergelijk project in zijn werk gaat en ten tweede als basis voor het model dat in paragraaf 2.2 geïntroduceerd wordt. De zes fasen die onderscheiden worden zijn achtereenvolgens de initiatieffase, de haalbaarheidsonderzoeksfase, de voorbereidingsfase vergunningen, de vergunningenfase, de bouwactiviteitenfase en de beheerfase.

Wanneer op een gegeven moment iemand het initiatief neemt tot het starten van een windturbineproject, zal er nog heel wat tijd en arbeid voorbijgaan voordat het zover is dat de turbine draait. Niet zelden is het zelfs zo dat op een bepaald moment tijdens het traject blijkt dat het project om één of meerdere redenen niet haalbaar is.

1. De initiatieffase

De initiatieffase begint met het onderzoeken van potentiële locaties. Er dient informatie te worden ingewonnen betreffende het windaanbod in het gebied en de betekenis daarvan voor de energieopbrengst. Vervolgens moet worden vastgesteld hoeveel vermogen, verdeeld over welk aantal turbines er geplaatst kan worden. Financiële mogelijkheden, omvang van de locatie en de inpassingsmogelijkheden op het lokale elektriciteitsnet spelen hierbij een belangrijke rol. Verder dient er gekeken te worden of de locatie bereikbaar is via het bestaande wegennet of dat dienstwegen moeten worden aangelegd. De hoogte van de terugleververgoeding (in geval van

teruglevering aan het net) en de energieopbrengst bepalen uiteindelijk de financiële opbrengst. De financiële mogelijkheden worden bepaald door het eigen vermogen van de initiatiefnemer en dat van eventuele mede-investeerders. In deze fase moet er al nagedacht worden over potentiële mede-investeerders en in welke rechtsvorm de turbines geëxploiteerd worden (maatschap, coöperatieve vereniging, BV, etc.). Over het algemeen geldt dat participatie van een groot aantal mensen, of eventueel een hele gemeenschap, het draagvlak van een project kan bevorderen. Verder moet onderzocht worden of men over de grond kan beschikken en tegen welke prijs.

Er bestaan algemene en lokale eisen die gesteld worden aan de plek waar een windturbine moet komen. Een groot project heeft meer invloed op milieu en omgeving dan een klein project. Indien het project groter of gelijk is aan 20 MW of bestaat uit 20 turbines of meer is een milieueffectrapportage (MER) vereist. Wat betreft lokale eisen is het noodzakelijk dat de gemeente haar medewerking verleent aan het project. Vaak houdt het bestemmingsplan geen rekening met windenergie. Het gemeentebestuur kan besluiten hiervan af te wijken door vrijstelling te verlenen aan het project. Dit betekent het starten van een procedure (artikel 19 procedure) die veel tijd vergt, waarbij de provincie (GS) gevraagd wordt om een verklaring van geen bezwaar af te geven. De visuele impact van de turbine(s) moet vanuit verschillende richtingen in kaart worden gebracht. Aansluiting bij het bestaande landschap en vormgeving van het project verdienen veel aandacht. Het geluidsniveau aan de gevel van de dichtstbij gelegen woningen mag de vastgestelde norm niet overschrijden. Locatie en opstelling van de windturbines moeten nauwkeurig worden aangepast aan de samenstelling, omvang en bewegingen van de vogelpopulatie.

2. De haalbaarheidsonderzoeksfase

De volgende fase, de haalbaarheidsonderzoeksfase, betreft het bepalen van de financiële haalbaarheid van het project op de meest geschikte locatie(s). De kosten in verband met de netaansluiting zijn belangrijk en kunnen per project erg variëren. Hierbij is de afstand tot het dichtstbijzijnde aansluitpunt sterk bepalend. De locatie moet toegankelijk worden gemaakt voor zware voertuigen; hiervoor is de aanleg van een weg nodig, maar in sommige gevallen kunnen ook rijplaten worden gebruikt. Er moet in deze fase een aantal varianten van opstellingen worden doorgerekend (bij grotere projecten) met de bijbehorende opbrengstverwachtingen en soms eist de gemeente aanvullend onderzoek naar mogelijke hinder voor mens en dier. De energieopbrengst van een turbine kan geschat worden d.m.v. een berekening of een windmeting. Een windmeting is veel duurder dan een berekening, omdat het meten al snel een jaar in beslag neemt; de kosten bedragen f 15.000 tot f 30.000. Bij kleine projecten wordt meestal gebruik gemaakt van een berekening. Het windaanbod is medebepalend voor de turbinekeuze.

3. De voorbereidingsfase vergunningen

In de voorbereidingsfase vergunningen wordt bekeken of een gekozen locatie ook voldoet aan de eisen, op het gebied van ruimtelijke ordening en milieu, voor verkrijging van vergunningen. De landschappelijke inpassing van windturbines verdient grote aandacht, vooral omdat bezwaren van tegenstanders vaak zijn terug te voeren op visuele en landschappelijke aspecten. Van de exploitant wordt verwacht dat de plaats en de opstellingsvorm zorgvuldig gekozen worden en dat de invloed van de turbines op het landschap zo objectief mogelijk wordt weergegeven. De turbines moeten zoveel mogelijk de bestaande structuur van het landschap bevestigen. Op de gevel van nabijgelegen woningen mag de geluidsbelasting van de windturbine(s) niet boven een door de gemeente vastgestelde geluidsnorm uitkomen. Verder moet aan de eisen omtrent slagschaduw voldaan worden. Of de windturbine een schadelijke invloed heeft op vogels hangt af van de locatie. Dit aspect verdient in ieder geval aandacht. Een goed contact en overleg met de gemeente en de

milieubeweging zijn in deze fase van groot belang. De betrokken partijen kunnen gezamenlijk vaststellen waar de moeilijkheden liggen en hoe die opgelost kunnen worden.

4. De vergunningenfase

Men belandt vervolgens in de vergunningenfase; deze fase betreft het daadwerkelijk aanvragen van de vergunningen bij de gemeente. Voor het uitvoeren van een turbineproject zijn een milieuvergunning en een bouwvergunning noodzakelijk. Het beleid ten aanzien van het afgeven van vergunningen en de criteria die men hiervoor hanteert, verschillen per gemeente. Het gemeentebestuur zal bij de beslissing over de milieuvergunning de verschillende bovengenoemde punten beoordelen. Het gemeentebestuur kan extra voorschriften opstellen naast de te verlenen milieuvergunning, zoals stilstandbepalingen, extra veiligheidseisen of een sloopverplichting na langdurige stilstand. Nadat de gemeente heeft vastgesteld dat de plaatsing van een windturbine milieutechnisch haalbaar is, moet zij de afweging maken of zij toestemming verleent voor de bouw. Deze afweging is sterk afhankelijk van de gemeentelijke politiek. De aanvraag van de bouwvergunning wordt getoetst aan het van kracht zijnde bestemmingsplan, de gemeentelijke bouwverordening, het Bouwbesluit en de redelijke eisen van welstand. In het vergunningentraject zijn er meerdere momenten waarop bezwaarmakers hun bedenkingen kunnen uiten of beslissingen kunnen aanvechten. In deze fase publiceert de gemeente haar plannen in de krant. Wanneer een omwonende of andere betrokkenen verrast worden door het plan, is de kans dat zij bezwaar aantekenen groot.

5. De bouwactiviteitenfase

De bouwactiviteitenfase bestaat naast de bouwactiviteiten ook uit zaken die direct daarmee te maken hebben. In deze fase moet er een civieltechnisch bestek gemaakt worden en moet er een aanbesteding plaatsvinden. In het civiele bestek moet alles geregeld worden wat niet elektrisch is en in de grond komt, bijvoorbeeld graaf- en grondverzetwerk, fundering en wegeaanleg. De aansluiting op het elektriciteitsnet moet voldoen aan de aansluitvoorwaarden van het energiebedrijf. Tijdens de plaatsing van de turbine(s) kunnen er beschadigingen plaatsvinden aan bodem, flora en fauna. Het is de verantwoordelijkheid van de initiatiefnemer erop toe te zien dat tijdens plaatsing zorgvuldig gehandeld wordt, om schade zoveel mogelijk te voorkomen.

6. De beheerfase

De laatste fase, de beheerfase, betreft het beheer van de turbine(s). Als de turbines eenmaal geplaatst zijn, is het van groot belang dat ze ook zoveel mogelijk draaien. Een defect geeft direct een daling van de opbrengst. Daarom is het van belang dat er afstandsignalering plaatsvindt, zodat er zo snel mogelijk kan worden gereageerd. Als de opbrengst per maand consequent genoteerd wordt, worden defecten namelijk sneller opgemerkt. De maandopbrengst kan worden omgerekend tot een opbrengst van een maand met een gemiddeld windaanbod. Veranderingen in de omgeving (bijv. groei van bomen en struiken) kunnen invloed hebben op de opbrengst. Van iedere exploitant wordt verwacht dat hij medewerking verleent aan de nationale gegevensverzameling windenergie. De gegevensverzameling levert een schat aan informatie op, die belangrijk is bij het nemen van beslissingen omtrent vervangen of investering.

Maatschappelijke acceptatie van het windenergieproject blijft van belang voor de waardering van het gerealiseerde project en de verdere ontwikkeling van windenergie, maar ook voor het imago van exploitant en fabrikant van de turbine(s). Indien omwonenden ondanks de goede voorbereiding onverhoopt toch op de één of

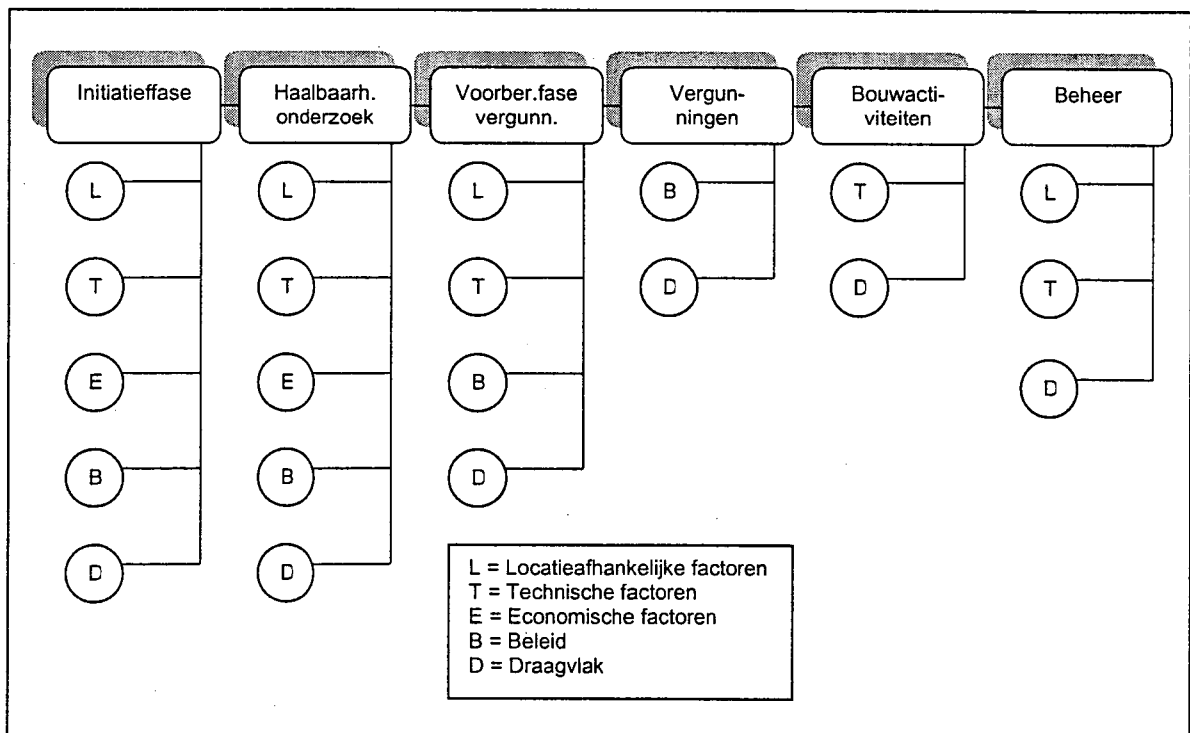
andere manier hinder ondervinden is het de taak van de initiatiefnemer/ exploitant om hierover in overleg te treden.

2.2 Zesfasenmodel van een windturbineproject

Aan de hand van de voorgaande paragraaf kan een fasenmodel worden opgesteld. Dit zal als basis dienen voor het verdere verloop van dit rapport. Eerst zal het model beschreven worden en in de volgende paragrafen zullen de factoren die realisatie van windenergieprojecten in Nederland beïnvloeden, behandeld worden. De factoren zullen elk een plaats krijgen binnen het model. Er zijn drie factoren die niet direct te plaatsen zijn binnen één van de fasen in het model, deze worden in paragraaf 2.9 besproken. Men zou ze "overkoepelende factoren" kunnen noemen: Europees beleid, nationaal beleid en liberalisering.

De activiteiten die tot de realisatie van een project leiden zijn in principe fasegebonden. Het is echter in de praktijk zo dat vele activiteiten (gedeeltelijk) parallel lopen. Toch verloopt een project, op hoofdpunten, volgens de tijdslijn van het model. Het model is vooral als analytisch instrument bedoeld.

Om een bepaalde mate van overzicht te behouden, zijn de factoren ondergebracht in vijf hoofdfactoren (locatieafhankelijke factoren, technische factoren, economische factoren, beleid en draagvlak).



Figuur 2-1: Zesfasenmodel van een windturbineproject

Initiatieffase

Deze fase is de beginfase van het project. In deze fase gaat de initiatiefnemer op zoek naar potentiële locaties voor verwezenlijking van zijn plannen. Deze locaties

zullen moeten worden beoordeeld op vele criteria. Voorbeelden van factoren, opgesplitst naar bovenstaande hoofdfactoren, zijn:

Locatieafhankelijk: windaanbod, omvang en kenmerken van de locatie, landschappelijke inpassing (o.a. visuele impact), geluidhinder;
 Technisch: inpassingsmogelijkheden op het elektriciteitsnet, geluid;
 Economisch: investeringskosten (in deze fase vooral i.v.m. infrastructuur en grondeigendom);
 Beleid: streekplan, provinciaal omgevingsplan;
 Draagvlak: communicatie met bewoners, belangenorganisaties.

Haalbaarheidsonderzoeksfase

In deze fase wordt de financiële haalbaarheid van de geselecteerde locatie(s) bestudeerd. Het resultaat aan het eind van de fase is inzicht in de financiële haalbaarheid van één of meerdere locaties en eventueel het kiezen van de meest gunstige. Er kan hier ook besloten worden tot het annuleren van het project als gevolg van het niet rendabel kunnen exploiteren van het project. Voorbeelden van factoren die hier een rol spelen:

Locatieafhankelijk: aanwezigheid elektriciteitsnet, windmeting, masthoogte;
 Technisch: transmissie, toerental, beschikbaarheid;
 Economisch: financiële opbrengst, investeringen, masthoogte, externe effecten, sociale voordelen;
 Beleid: instrumenten;
 Draagvlak: informatievoorziening en communicatie.

Vorbereidingsfase vergunningen

Een gekozen locatie wordt tijdens deze fase beoordeeld op criteria op het terrein van ruimtelijke ordening en milieu. Op deze manier kan er ingeschat worden of het nut heeft om een aanvraag voor de benodigde vergunningen in te dienen. Voorbeelden van aspecten in deze fase zijn:

Locatieafhankelijk: landschappelijke inpassing, geluid, schaduw/ schittering, vogelhinder;
 Technisch: geluid;
 Beleid: wetgeving;
 Draagvlak: open communicatie t.b.v. creatie maatschappelijk en bestuurlijk draagvlak.

Vergunningenfase

Tijdens deze fase worden de benodigde vergunningen aangevraagd. Het doel van deze fase is het verkrijgen van voldoende draagvlak en de benodigde vergunningen. Voorbeeldfactoren zijn:

Beleid: gemeentelijk beleid, milieu- en bouwvergunning, procedures;
 Draagvlak: communicatie en informatievoorziening.

Bouwactiviteitenfase

Hierin staan planning en voorbereiding voor het plaatsen van de turbines centraal. Het doel is om tot een verantwoorde bouw van de turbine(s) te komen. Belangrijke factoren kunnen zijn:

Technisch: elektriciteitsnet (o.a. voorwaarden energiebedrijf);
 Draagvlak: informatievoorziening, communicatie/ afstemming tussen energiebedrijf en fabrikant.

Beheerfase

Tijdens de laatste fase draait het om het continueren van een economisch gezond project dat blijvend geaccepteerd wordt. Voorbeeldfactoren:

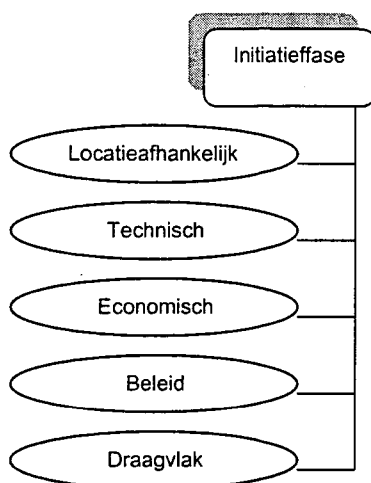
Locatieafhankelijk: veranderingen in de omgeving;

Technisch: storingen, onderhoud en reparatie;

Draagvlak: hinder voor omwonenden, presentatie/ informatievoorziening.

In de nu volgende paragrafen zullen alle uit de literatuur gevonden factoren die realisatie van windturbineprojecten in Nederland beïnvloeden, worden behandeld per fase (volgens het model) waarin ze voorkomen.

2.3 Initiatieffase



De uit de literatuur gevonden factoren die realisatie van windturbineprojecten tijdens de initiatieffase kunnen beïnvloeden zullen hieronder worden behandeld. In deze fase komen alle vijf de hoofdfactoren voor. Reden hiervoor is dat tijdens de afweging van locaties reeds met alle hoofdaspecten rekening gehouden moet worden.

Locatieafhankelijke factoren

Geluidhinder

Deze factor is in de initiatieffase van belang vanwege geluidcontouren en afstand tot bebouwing (locatiekeuze).

Potentieel is lawaai een van de meest serieuze hinderaspecten van windturbines. Daarbij gaat het om lawaai dat bij het draaien van de turbine geproduceerd wordt. Er zijn drie deelbronnen: geluid van de machine, van de generator en aërodynamisch geluid van de draaiende rotorbladen. Het geluid van mechanische oorsprong, zoals van de tandwielkast, is met relatief eenvoudige middelen, zoals omkasting en geluidsdemping, terug te dringen. Bovendien worden er tegenwoordig steeds meer tandwielkastloze (direct drive) turbines toegepast. Bij deze machines is mechanisch geluid nauwelijks meer aanwezig. Aërodynamisch geluid kan alleen beperkt worden door verbetering van het aërodynamisch concept van de rotorbladen.

Het geluidsniveau is afhankelijk van het type windturbine, van de afstand en van de wind. Bij windparken moet bovendien rekening worden gehouden met de cumulatie van geluid van vele turbines. Of er bij een bepaald geluidsniveau sprake is van geluidhinder, is een veel ingewikkelder zaak. Zo is er van hinder pas sprake, als het geluidsniveau dat van het achtergrondgeluid van de omgeving met een zekere waarde overschrijdt. Voorheen was het zo dat voor bepaling of een geluidbron werd toegestaan op een bepaalde locatie, de waarde van het achtergrondgeluid maatgevend was. Tegenwoordig (anno 2001) zijn er voor verschillende omgevingen vaste grenzen van toepassing, waaraan de geluidbron moet voldoen. In woongebied is de grenswaarde bijvoorbeeld 40 dB(A) 's nachts en 50 dB(A) overdag.

Omgevingslawaai ontstaat bovendien als gevolg van de wind. Tegelijk met de toename van de geluidsproductie door een turbine als gevolg van hardere wind, neemt het omgevingsgeluid toe. In zijn algemeenheid is het zo dat juist bij hogere windsnelheden het geluid van de turbine verdwijnt in het omgevingsgeluid.

Schaduwhinder

Deze factor moet in deze fase worden onderzocht in verband met de locatiekeuze m.b.t. overlast voor omwonenden. Een draaiende windturbine veroorzaakt, als de zon schijnt, een bewegende schaduw, de zogenaamde slagschaduw. Dat kan hinderlijk zijn, als die schaduw bijvoorbeeld over een huis of een gebouw valt. De schaduwbaan van de turbine kan met behulp van tabellen eenvoudig worden uitgerekend. Door bij keuze van de bouwlocatie en de plaatsing van de windturbines daarmee rekening te houden, wordt schaduwhinder voorkomen.

Voor de beoordeling of er sprake is van schaduwhinder is het noodzakelijk te weten welke locaties schaduwgevoelig zijn en welke afstand aangehouden moet worden. In het "Besluit voorzieningen en installaties milieubeheer" wordt als hinderlijk gedefinieerd een hinderduur van gemiddeld 17 dagen per jaar met een maximum van 20 minuten per dag (Staatscourant, 1999). In de gebieden die na toetsing overblijven mag deze hinderduur niet worden overschreden of moeten zonwerende maatregelen genomen worden. Tenslotte kunnen turbines stilgezet worden op de momenten dat hinder zich voordoet. Dit heeft natuurlijk wel invloed op de energieopbrengst en moet dus niet te lang gebeuren. In het kader van de vergunningenprocedure dient een initiatiefnemer voor een windenergieproject aan te tonen dat het schaduwaspect geen problemen veroorzaakt.

Schittering

Voor deze factor geldt hetzelfde als voor de bovenstaande. Wanneer de zon op een windturbine schijnt, heeft dat behalve de zichtbaarheid nog een visueel effect. Door de draaiing van de wieken en weerkaatsing kunnen lichtschitteringen ontstaan. Wanneer een persoon zo'n geflikker ervaart kan dat gevolgen hebben. Het kan desoriëntatie veroorzaken en bij sommige personen kunnen lichtflikkeringen epileptische aanvallen opwekken. Het is onwenselijk frequenties te ervaren van meer dan 2,5 Hz (Wolsink, 1990). Nagenoeg alle moderne turbines voldoen hieraan.

Windregime

Het windregime (windaanbod) is zeer bepalend voor de haalbaarheid van windturbineprojecten en is tegelijkertijd zeer locatieafhankelijk. Tijdens de locatiekeuze speelt deze factor een belangrijke rol, omdat het windregime direct invloed heeft op de energieopbrengst. Het is van groot belang dat een locatie gekozen wordt waar de wind vanuit de zuidwest richting vrij kan aanstromen. De gemiddelde windsnelheid speelt hierin een belangrijke rol. Om een redelijk betrouwbare uitspraak te kunnen doen over het windregime op een bepaalde locatie zou er eigenlijk gedurende één jaar een windmeting op locatie moeten worden uitgevoerd. De uitkomst hiervan moet worden vergeleken met een referentie (windgegevens van een dichtbij gelegen weerstation bijv.) teneinde te kunnen onderzoeken hoe deze uitkomst zich verhoudt met variaties over meerdere jaren.

Snelle fluctuaties zijn fluctuaties die optreden in een periode korter dan 1 uur. Informatie over snelle fluctuaties is noodzakelijk om de (dynamische) belasting op de windturbine te kunnen bepalen en daarmee veilige en betrouwbare turbines te

kunnen ontwerpen. Van belang zijn o.a. de maximale windsnelheden en de structuur van de turbulentie.

Locatieafhankelijke factoren m.b.t. het terrein en het verloop van de windsnelheid als functie van de hoogte zijn ook van belang i.v.m. de energieopbrengst van de turbine. Obstakels (gebouwen, hoge bomen e.d.) hebben een negatieve invloed op de energieopbrengst, omdat ze turbulentie veroorzaken in het windaanbod. Het verloop van de windsnelheid is een functie van de hoogte. De ongestoorde wind, de zogenaamde geostrophische wind, is te vinden op ongeveer 400 m boven het aardoppervlak en hoger. Daartussen is er een grenslaag (onder invloed van de "vaste" aardwand waar de windsnelheid 0 is), waarin de snelheid sterk varieert. Het snelheidsverloop is afhankelijk van de ruwheid van het aardoppervlak (Smulders, 1999).

Landschappelijke inpassing

Ook met deze factor moet in de initiatieffase reeds rekening gehouden worden in verband met de keuze van potentiële locaties. Het karakter van het landschap zal door een windturbine veranderen. De eigenschappen van de turbine zoals de grootte, de kleur en de vorm, spelen daarin natuurlijk een rol. Zo is een grote turbine zichtbaarder, maar tegelijk door een lagere draaisnelheid rustiger. Hoe de ingreep van het plaatsen van turbines gewaardeerd wordt, is afhankelijk van de persoonlijke beoordeling van de symboolwaarde en de waardering van de abstracte verschijningsvorm. De waardering van een landschap is afhankelijk van het soort gebruik. Zo zijn er bijvoorbeeld technocratisch gedomineerde landschappen en oude agrarische landschappen. De waardering voor turbines zal voor een groot deel bepaald worden door het totaalbeeld van het gebiedstype. Een turbine kan op de ene plaats storend zijn, terwijl hij op de andere plaats juist het karakter van het landschap kan versterken. Zo kan een lijnopstelling van windturbines het beeld van wegen, kanalen en dijken in het landschap versterken.

Aandacht voor landschappelijke inpassing van windturbines is belangrijk. Bezwaren van tegenstanders (zoals omwonenden of natuurorganisaties) zijn vaak gebaseerd op visuele en landschappelijke aspecten.

Esthetica/ type landschap

Deze factor is in verband met potentiële inpassing van een turbine eveneens van belang in deze fase. In veel gevallen is het landschapstype belangrijker voor de beoordeling van geplaatste turbines dan de molens en de opstelling zelf. De afname in waardering is in esthetisch hoog gewaardeerde landschappen veel groter. Aangezien de waardering voor landschappen voor een groot deel samenvalt met het oordeel over de "natuurlijkheid" ervan, levert plaatsing in industriële landschappen of open polderlandschappen weinig aantasting op.

Het feit of het landschap zonder windturbines reeds technisch of kunstmatig van karakter is blijkt de oordelen van vrijwel iedereen sterk te bepalen. Niettemin blijven de individuele oordelen over één en hetzelfde landschap van elkaar verschillen. Nog belangrijker is het feit dat de oordelen in verschillende richtingen kunnen verschuiven. Het plaatsen van turbines heeft geen eenduidige betekenis voor de waardering van het landschap, hetgeen uit landschapsarchitectonische studies nooit goed naar voren kan komen (Wolsink, 1990).

Elektromagnetische storingen

Bij locatiekeuze moet rekening gehouden worden met elektromagnetische storingen die door turbines veroorzaakt kunnen worden. Roterende bladen van windturbines kunnen namelijk elektromagnetische storingen veroorzaken. In de nabijheid van een turbine kan interferentie optreden als gevolg van het feit dat door reflexie twee transmissiepaden tussen zender en ontvanger ontstaan. Dat is op zichzelf niets bijzonders bij radiotransmissie, maar bij windturbines zijn er de draaiende wieken en daardoor is het extra pad niet constant qua lengte. De cyclische variatie in de interferentie is destructief voor de ontvangst.

Veel soorten diensten die gebaseerd zijn op radiosignalen kunnen gestoord worden. Belangrijk is bijvoorbeeld dat windturbines niet in straalpaden voor communicatie geplaatst worden. In de praktijk zullen turbines daarvoor weinig last opleveren, want de paden zijn exact bekend en de breedte van de interferentiezone is smal, zodat er eenvoudig rekening mee valt te houden bij plaatsing. Berkhuizen en Van Kats (1988) noemen als belangrijke communicatiediensten die hinder van turbines zouden kunnen ondervinden, nog met name radar en plaatsbepalingssystemen. Het GSM verkeer wordt niet gestoord door turbines; het is zelfs zo dat de masten gedeeld kunnen worden met GSM/ UMTS providers, politie en brandweer (site sharing).

Technische factoren

Aansluiting op het elektriciteitsnet

Niet alleen qua financiële haalbaarheid, maar ook qua technische aspecten dient in een vroeg stadium rekening te worden gehouden met de aansluiting op het elektriciteitsnet, o.a. met betrekking tot de capaciteit van het net ter plaatse. De integratie van door wind gegenereerde elektriciteit in het elektriciteitsnet kan problemen opleveren. Bijvoorbeeld, als een geschikt netwerk niet reeds aanwezig is op een acceptabele afstand van de turbineinstallatie, is het noodzakelijk kostbare kabels en substations aan te leggen (Sesto, 1999). Dit is één van de argumenten waarom locatiekeuze een belangrijk aspect vormt. De financiële consequenties kunnen aanzienlijk zijn. Hierop wordt later teruggekomen.

Een windturbine produceert in het algemeen een elektriciteitsoutput die varieert afhankelijk van de windsnelheid en locatie. Deze variërende output kan fluctuaties in het voltage teweegbrengen. In relatie tot assessment van voltagekwaliteit worden voltagefluctuaties normaalgesproken uitgedrukt in een zogenaamde flikkeringwaarde. Er zijn grenzen gesteld waarbinnen deze waarde moet liggen bij de consument, omdat deze anders geïrriteerd kan raken door bijvoorbeeld instabiliteit van elektrisch licht. Gewoonlijk produceren windturbines die met variabel toerental opereren zeer weinig flikkering en voor zulke turbines zullen zelfs zeer strenge flikkering emissie-eisen geen beperking vormen (Tande, 2000).

Geluid

De factor geluid is reeds behandeld bij de locatieafhankelijke factoren.

Het bestreken oppervlak van de rotorbladen

Deze factor is van belang in relatie tot de energetische opbrengst van de turbine. Het bestreken (windvangend) oppervlak is het oppervlak gedefinieerd door de roterende rotorbladen. Het vermogen P in Watts dat een windrotor kan onttrekken aan de wind wordt volgens de volgende formule gegeven:

$$P = C_p \frac{1}{2} \rho V^3 A$$

waarin: C_p = de vermogenscoëfficiënt; voor zeer goed ontworpen, snellopende rotoren maximaal 0,5;
 ρ = de dichtheid van de lucht in kg/ m³;
 V = de windsnelheid in m/ s;
 $A = \pi R^2$, het bestreken oppervlak in m². (Jenkins, 1997)

De hoeveelheid energie in Joules die kan worden onttrokken gedurende een tijdsperiode t komt overeen met $P t$, dit wordt dus $C_p \frac{1}{2} \rho V^3 A t$. Het bovenstaande toont dat het bestreken oppervlak één van de factoren is die de energieopbrengst van een turbine bepaalt. De lengte van de rotorbladen bepaalt het bestreken oppervlak. Als de energieopbrengst stijgt, neemt ook de financiële opbrengst toe, mits de opgewekte energie nuttig gebruikt kan worden. Dit betekent dat toename van het bestreken oppervlak kan leiden tot rendabelere projecten, daar verwacht mag worden dat de toename in de kosten door de langere bladen niet erg groot zal zijn. Er zijn echter grenzen aan de lengte van de bladen, enerzijds i.v.m. de masthoogte en anderzijds i.v.m. de belastingen (zware constructie).

Er zijn reeds turbines ontwikkeld die speciaal voor binnenlandse toepassing ontworpen zijn. Hierbij zijn de bladen langer bij eenzelfde generator, waardoor het kengetal W/ m² lager wordt. Deze waarde is voor de nieuwe turbines ongeveer 280 W/ m², terwijl dit bij kustturbines tussen de 400 en 500 W/ m² ligt. De windsnelheid is een zeer belangrijke factor met betrekking tot de energieopbrengst. Deze zal verderop in dit hoofdstuk besproken worden.

Bij windmolens geldt: hoe minder materiaal, hoe beter. Met twee bladen kun je nagenoeg evenveel energie opwekken als met drie bladen, want het gaat om het bestreken oppervlak van de rotorbladen en niet om het aantal bladen. Dat oppervlak verandert niet met een derde blad erbij, alleen moet je dat derde blad wel betalen. Inmiddels zijn twebladige molens uit de gratie, onder andere om esthetische redenen. Daarnaast draaien twebladige turbines sneller, waardoor ze voor het oog veel onrustiger worden. Twee bladen worden erg lelijk gevonden bij grotere molens (Crok, 2001).

Standards/ Veiligheid

In de initiatieffase moet er reeds nagedacht worden over welke turbine voor een potentiële locatie kan worden toegepast. Van belang is dan of een turbine gecertificeerd is. Windenergie standaards worden meer en meer belangrijk voor waarborging van een zekere ontwerpqualiteit van windturbines of voor het definiëren van prestatietests, akoestische en meteorologische metingen op een potentiële windturbine locatie. Veel landen hebben hun eigen set van windenergie standaards ontwikkeld. De trend is echter om de wereldwijde standaards internationaal te harmoniseren (Ackermann, 2000).

De Nederlandse norm voor windturbines wordt gebruikt door overheid, vergunningverleners, verzekeraars en financiers ("eisende partij") bij de uitvoering van regelingen zoals EIA, Vamil, Groen Beleggen en EINP. Turbines die een typecertificaat volgens deze norm hebben, worden geacht te voldoen aan eisen op het gebied van veiligheid (sterkte van de constructie, elektrische veiligheid, bliksemafleiding en beveiliging tegen harde wind), elektrische opbrengst en geluid.

Per 1 april 1999 is de NVN 11400-0 gepubliceerd als opvolger van het voorontwerp van norm NEN 6096/2. Deze NVN 11400-0 is ontstaan in het kader van een

harmonisatieslag naar de internationale norm IEC 61400-1 (International Electrotechnical Commission). De Nederlandse normcommissie voor windturbines heet NEC 88. De certificatie mag worden uitgevoerd door een drietal gerenommeerde instellingen, waaronder het ECN in Petten. (Informatiecentrum Duurzame Energie, 2001, *Windturbines*)

Veiligheid is uiteraard van groot belang met betrekking tot realisatie van windenergieprojecten. Als de veiligheid niet (in hoge mate) gegarandeerd kan worden of reeds gerealiseerde projecten mankementen gaan vertonen, of, als er zelfs ongevallen plaatsvinden zal dit een negatieve invloed hebben op de realisatie van het windenergiepotentieel. Er zijn recentelijk een aantal incidenten voorgevallen met windturbines, bijvoorbeeld afgebroken rotorbladen, blikseminslag en een totaal afgebroken mast. Stichting Windhoek registreert deze gevallen en er bestaat zelfs een internationale incidentenpagina op internet. Daarom is standaardisering en certificering door erkende instanties zo belangrijk. Wellicht speelt dit ook nog een rol in de acceptatie van windturbines.

Milieuvriendelijkheid; duurzame technologie

Deze factor kan in een vroeg stadium wellicht worden gebruikt als positief argument voor toepassing van windenergie, bijvoorbeeld t.b.v. het creëren van draagvlak. Windenergie kan beschouwd worden als milieuvriendelijk. Het is echter niet geheel vrij van emissies. De productie van de turbinebladen, de gondel, de mast etc., de opsporing van de grondstoffen en het transport van materialen leiden tot energieconsumptie, vandaar worden er emissies geproduceerd zolang er sprake is van energiebronnen op basis van fossiele brandstoffen. Deze emissies worden indirecte emissies genoemd (Ackermann, 2000).

Het is de moeite waard naar voren te brengen dat de zogenaamde energie terugverdientijd van een windturbine varieert van een paar maanden tot maximaal één jaar, afhankelijk van de grootte van de installatie (Sesto, 1999). Deze relatief korte periode is een positief kenmerk van windturbineprojecten. In vergelijking met bijvoorbeeld fotovoltaïsche zonne-energie (energie terugverdientijd van 4-8 jaar, afhankelijk van de gebruikte cellen) is dit erg laag (Ackermann, 2000).

Reductie van de milieubelasting, m.a.w. de schoonheid van het product, is uiteraard één van de belangrijkste drijvende krachten achter toepassing van windturbinesystemen. De elektriciteitsopwekking met behulp van windturbines is vrij van (directe) emissies. In relatie tot het Kyoto protocol hebben een aantal landen zichzelf verplicht tot aanzienlijke reductie van hun emissies van broeikasgassen. De Europese Unie is een gemeenschappelijke broeikasgasreductie overeengekomen van 8% t.o.v. 1990 tegen het jaar 2008-2012. De verwachting is dat de ontwikkeling van windkracht een belangrijke rol zal spelen bij de implementatie van deze doelen (Morthorst, 1999). Het realiseren van bovengenoemde doelstellingen (zowel internationaal, nationaal als regionaal) is een belangrijke drive achter de realisatie van windenergieprojecten. Daarnaast zijn er meestal commerciële overwegingen waardoor instanties en ondernemingen willen overgaan tot het exploiteren van windenergie. Dit komt later in het hoofdstuk aan de orde.

Hoewel er een aantal milieuvoordelen aan windenergie verbonden is, zijn er ook enkele kwesties die zorgvuldig beschouwd dienen te worden. Het is bijvoorbeeld van levensbelang dat projecten fatsoenlijk en smaakvol geïntegreerd worden in het landschap en ontwikkeld worden in overleg met lokale gemeenschappen (Mays, 1996). Dit zal verderop in het hoofdstuk ook nog aan bod komen.

Economische factoren

Investeringskosten

Met een aantal posten van de investeringskosten kan al bij de locatiekeuze in de initiatieffase rekening worden gehouden. De investeringskosten van een windturbineproject bestaan uit een aantal posten:

- Aankoop windturbines
- Aansluitkosten (bekabeling e.d.)
- Aanleg onderhoudsweg (ontsluiting)
- Planontwikkeling (o.a. advieskosten en leges; leges: 1,75% v.d. bouwkosten)
- Grondverwerving (aankoop en/ of pacht)
- Turbineselectie
- Bouwfinanciering/ bouwverzekering
- Onvoorzien

In de initiatieffase is vooral de vraag van grondeigendom van belang. Het is cruciaal óf de eigenaar van de grond bereid is medewerking te verlenen aan een plan voor oprichting van windturbines en zo ja, tegen welke prijs. Er zijn verschillende mogelijkheden, zoals huur, koop of pacht van de grond. Verder is het belangrijk in deze fase met de ontsluiting (noodzaak van geasfalteerde weg naar de turbine) rekening te houden. Dit kan aanzienlijke kosten met zich meebrengen, variërend per locatie.

De gemiddelde investering voor een windturbineproject bedraagt anno 2001 tussen de f 2000,- en f 2500,- per kW geïnstalleerd vermogen. Dit komt overeen met 2 miljoen tot 2,5 miljoen gulden per geïnstalleerde MW. De investeringen op vergelijkbare locaties in Nederland zijn ongeveer gelijk, maar de opbrengsten verschillen aanzienlijk, afhankelijk van het deel van het land waar het project plaatsvindt. De opbrengsten op windrijke locaties zijn in vergelijking met de investeringen veel hoger.

Beleid

Provinciaal beleid

In deze fase is het zo dat een initiatiefnemer rekening moet houden met het provinciaal omgevingsplan of streekplan, en indien aanwezig, het windenergiebeleid van de betreffende provincie. In 1991 sloot de rijksoverheid een bestuursconvenant met de provincies Zeeland, Zuid-Holland, Noord-Holland, Friesland, Groningen, Flevoland en Brabant. In dit convenant, het Bestuursconvenant Plaatsing Windenergie (BPW), werd afgesproken dat de provincies in hun ruimtelijk beleid plaats zouden maken voor windenergie. Met elke provincie werd een quotum afgesproken. Het BPW liep tot 2000. Er werd 420 MW van de afgesproken 1000 MW gerealiseerd (Milieufederaties en Stichting Natuur en Milieu, 2000). Momenteel wordt er onderhandeld over een nieuw convenant waarbij alle 12 provincies betrokken zijn, onder de naam Bestuursovereenkomst Ontwikkeling Windenergie (BOW). Er zijn anno 2001 immers ook betrouwbare windmolens met een hogere mast en een grotere rotor beschikbaar, waarmee in het binnenland relatief hoge rendementen te behalen zijn. Het doel is daarbij om voldoende ruimte te scheppen voor 1500 MW, het overheidsdoel voor het jaar 2010. Veel provincies hebben reeds een beleid op het gebied van windenergie. Een aantal andere is nog maar kort bezig met dit onderwerp en heeft dus nog nauwelijks beleid. Dit ontbreken van of onduidelijk zijn

van beleid kan een beperking vormen voor initiatieven op windgebied binnen een bepaalde provincie. Maar ook beleid dat al langer bestaat en uitgebreider is kan de nodige beperkingen met zich meebrengen.

Draagvlak

Maatschappelijk draagvlak

Vanaf de initiatieffase kan reeds gecommuniceerd worden met bijvoorbeeld omwonenden, belangenverenigingen, grondeigenaren en andere relevante personen en instanties. Elke techniek heeft namelijk voor introductie een maatschappelijk draagvlak nodig. Dat geldt ook voor windenergie, want ook de ontwikkeling van windenergie kan gefrustreerd worden door gebrek aan maatschappelijke acceptatie.

De voordelen van windenergie zijn collectief van karakter, dat wil zeggen dat de baten nauwelijks aan individuen of kleine gemeenschappen toevallen. De baten van het gebruik van windenergie zijn voor de maatschappij als geheel. Daartegenover staan de nadelen die de knelpunten bij de invoering veroorzaken. Die zijn niet collectief, met uitzondering van de inpassing in de elektriciteitsvoorziening, maar die is niet werkelijk problematisch. De ruimtelijke en omgevingsproblemen manifesteren zich zeer lokaal, namelijk in de directe omgeving van de windturbines. De lasten van de invoering van windenergie moeten daarom lokaal, of soms zelfs individueel, gedragen worden.

De reservering van ruimte voor windturbines is vaak niet in het belang van de grondgebruikers en ze stellen zich dan ook terughoudend op en weigeren medewerking door hun grond niet beschikbaar te stellen. Omwonenden kunnen om diverse redenen ook afwijzend reageren. Leemtes in het maatschappelijk draagvlak lijken een knelpunt van betekenis te zijn overal waar windenergie wordt toegepast.

Niet alleen boeren, maar ook grondgebruikers als Rijkswaterstaat, heemraden en waterschappen stellen zich vaak zeer terughoudend op. Ze kunnen eisen stellen die tot grote kostenverhogingen leiden. Waterstaat beheert veel gronden die voor windenergie belangrijk zijn. Voor de medewerking zijn in dergelijke gevallen uitgebreide onderhandelingen noodzakelijk (Wolsink, 1990).

Om geschikte locaties te vinden, kunnen (lokale) belangenorganisaties geraadpleegd worden. Zij kunnen in het algemeen goed bepalen of windenergie m.b.t. hun kennisgebied acceptabel is voor een bepaalde locatie. Deze informatie kan nuttig zijn in de initiatieffase, wanneer locaties gekozen moeten worden.

Deelconclusies initiatieffase

De vraag die beantwoord moet worden bij de verschillende deelconclusies is de volgende: kan de betreffende factor worden geselecteerd vanwege de relevantie voor implementatie van windenergie in Nederland? Criteria om deze vraag te beantwoorden zijn ten eerste: bevat de factor een potentiële belemmering en ten tweede: is de factor beïnvloedbaar. In paragraaf 2.10 wordt gekeken in hoeverre dit voor Limburg geldt; in hoofdstuk 4 worden de geselecteerde factoren nader uitgewerkt en wordt bekeken door welke actor(en) de verschillende factoren beïnvloed kunnen worden.

Lawaai is één van de meest serieuze hinderaspecten van windturbines. Net als bij vogelhinder kan geluidhinder worden opgeheven door een andere locatiekeuze.

Laatstgenoemde factor kan echter ook direct worden beïnvloed, bijvoorbeeld door de turbinekeuze. Hij wordt dus ook verder meegenomen.

Schaduw hinder is een belangrijke factor waar bij keuze van de locatie rekening mee gehouden moet worden. Verder is dit aspect weinig beïnvloedbaar, behalve dat de turbine een klein gedeelte van de tijd kan worden stilgezet en dat er zonwering kan worden toegepast; deze aspecten zijn echter voldoende aan bod gekomen en het heeft weinig zin deze nog verder uit te werken.

Voor schittering geldt min of meer hetzelfde als voor schaduw hinder. Bij moderne turbines is het toerental dusdanig laag en is de anti-reflectie laag dusdanig effectief dat de eventuele belemmerende werking reeds geminimaliseerd is.

Het windregime kan zeer restrictief werken omdat de energieopbrengst cruciaal is voor een turbineproject. Het windregime is echter niet beïnvloedbaar en wordt ook verder niet meegenomen. Het is wel een cruciale factor bij de locatiekeuze.

De vraag van landschappelijke inpassing van turbines is cruciaal; foutieve inpassing kan zeer veel weerstand oproepen en dient dus voorkomen te worden. Deze factor is zeer belangrijk en wordt dus ook verder meegenomen.

Esthetica heeft voor een groot deel te maken met individuele voorkeur en is daarom niet algemeen te bevatten. Het is dus niet beïnvloedbaar, al kan er wel rekening worden gehouden met het type landschap, omdat blijkt dat afname in waardering voor turbines in esthetisch hoog gewaardeerde landschappen veel groter is. Deze factor wordt niet geselecteerd.

Elektromagnetische storingen kunnen een belemmerende invloed hebben, maar zijn niet beïnvloedbaar; dit kan alleen bij de locatiekeuze voorkomen worden. Deze factor wordt niet verder behandeld.

De aansluiting op het elektriciteitsnet kan daarentegen wel een negatieve invloed uitoefenen, in de vorm van een grote kostenpost in geval van grote afstand van de locatie tot het net. Dit aspect is zeer locatieafhankelijk en kan een belemmering betekenen voor realisatie van een project. Deze factor wordt dus meegenomen in paragraaf 2.10.

Er is een aantal turbines op de markt dat specifiek is ontwikkeld voor binnenlandse toepassingen. Deze turbines zijn hoger en hebben een groter windvangend oppervlak in verhouding tot het geïnstalleerd vermogen. In praktijk betekent dit dat de rotorbladen langer zijn. Deze ontwerpen zijn door turbineproducenten geoptimaliseerd en worden reeds toegepast, waardoor niet te verwachten is dat deze factor belemmeringen zal opwerpen. Daarom zal de factor "bestreken oppervlak van de rotorbladen" verder niet meegenomen worden in paragraaf 2.10.

Alle tegenwoordig (in Nederland) toegepaste turbines zijn gecertificeerd en voldoen op grond daarvan aan de normen voor veiligheid, elektrische opbrengst en geluid. De factor veiligheid wordt niet behandeld in hoofdstuk 5 omdat verwacht wordt dat deze in Nederland geen belemmeringen teweeg zal brengen.

De milieuvriendelijkheid/ het duurzame karakter is natuurlijk één van de belangrijke drijfveren achter windenergie. Elektriciteitsopwekking uit wind is vrij van directe emissies en daarom uitermate geschikt als één van de bronnen om de doelstellingen voor duurzame energie te realiseren. Deze factor kan geen negatieve invloed uitoefenen op realisatie en daarom zeker geen belemmering vormen. De factor wordt niet

geselecteerd, hoewel hij als argument wellicht wel nader kan worden uitgebuit, met name voor creatie van draagvlak.

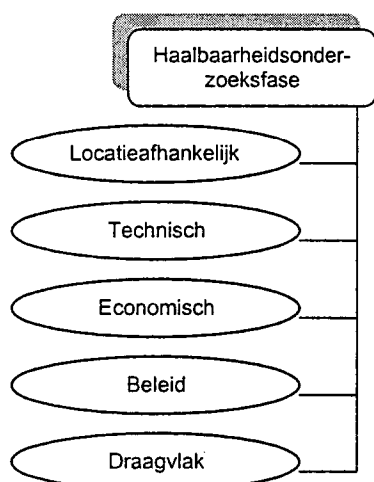
De investeringskosten hebben natuurlijk een grote invloed op de realisatie van een windproject. Vooral in windarme provincies, waar de opbrengsten in verhouding tot de investeringskosten lager zijn in vergelijking met windrijkere provincies, kunnen deze een restrictieve werking hebben. Aangezien deze kosten echter niet direct beïnvloedbaar zijn, zullen ze als factor niet verder behandeld worden; belangrijker is de financiële opbrengst.

Het beleid van provincies m.b.t. windenergie kan een aantal potentiële beperkingen bevatten voor windenergieprojecten en wordt ook meegenomen.

Het ontbreken van maatschappelijk draagvlak is een belemmering voor initiatieven tot plaatsing van een windturbine. Daar deze factor ook beïnvloedbaar is, wordt hij meegenomen naar paragraaf 2.10.

Samenvattend: geluidhinder, landschappelijke inpassing, elektriciteitsnet, provinciaal beleid en maatschappelijk draagvlak zullen als factoren worden meegenomen naar paragraaf 2.10.

2.4 Haalbaarheidsonderzoeksfase



In deze paragraaf worden de factoren die in de fase van haalbaarheidsonderzoek invloed kunnen uitoefenen op de besluitvorming bij windenergieprojecten behandeld. De factoren zijn afkomstig uit elk van de vijf hoofdfactoren. De reden hiervoor is dat in deze fase vele factoren in meer of mindere mate invloed kunnen hebben op het resultaat van het haalbaarheidsonderzoek.

Locatieafhankelijke factoren

De masthoogte van een windturbine

De masthoogte is in deze fase van belang vanwege de directe invloed op de energetische opbrengst en dus op de financiële opbrengst van het turbineproject.

De gemiddelde windsnelheid op een bepaalde locatie neemt toe naarmate de hoogte toeneemt. Daarom is de energieopbrengst van turbines met een hogere mast ook hoger. De laatste jaren is de trend inderdaad dat de gemiddelde hoogte van de turbines steeds toenam, met een masthoogte van ongeveer 100 meter maximaal op dit moment. Een hogere energieopbrengst betekent ook een hogere financiële opbrengst (mits alle opgewekte energie nuttig gebruikt kan worden). Dit kan leiden tot, afhankelijk van de meerkosten van de hogere turbines, rendabelere windturbineprojecten.

Er zijn echter grenzen aan de toelaatbare hoogte van windturbines. Veiligheidseisen kunnen beperkingen opleggen aan de hoogte van turbines, maar het ligt eerder in de lijn der verwachting dat de maatschappelijke acceptatie op een gegeven moment uitsluit dat de hoogte van turbines nog verder toeneemt. De maatschappelijke acceptatie komt verderop in het rapport nog uitgebreid aan de orde.

Aanwezigheid elektriciteitsnet

Zoals reeds genoemd bij de initiatieffase kan afwezigheid van het elektriciteitsnet in de nabije omgeving een groot probleem vormen voor een windproject. De kosten kunnen dan aanzienlijk zijn waardoor het project mogelijk nooit rendabel geëxploiteerd kan worden. Daarom moet met het oog op locatiekeuze hiermee in een vroeg stadium rekening worden gehouden.

Windmeting

De windmeting is reeds aan de orde geweest in paragraaf 2.3 bij de factor "windregime". Voor een betrouwbaar haalbaarheidsonderzoek is het nodig minimaal een half jaar windmetingen te verrichten, op basis waarvan de energieopbrengst, en vervolgens de financiële opbrengst, geschat kan worden.

Technische factoren

De transmissie

Deze factor is in deze fase van belang vanwege de keuze voor een bepaald type turbine en de hiermee samenhangende kosten en opbrengsten. Tegenwoordig worden er steeds meer windturbines gebouwd zonder tandwielkast, de zogenaamde "direct drive" turbines. Deze molens hebben geen onderhoudsgevoelige tandwielkast meer. Voordat de direct drive turbine ontwikkeld werd, werd de snelheid van de rotorbladen met behulp van tandwielen omgezet in een geschikt toerental voor de generator. Zo'n tandwielkast bestaat uit tandwielen, assen, lagers en honderden liters olie, die regelmatig ververs moet worden. Dit is allemaal nogal onderhoudsgevoelig. Direct drive turbines beschikken in feite maar over één lager, waaraan zowel de rotorbladen als een grote zware generator (ringgenerator) gekoppeld zijn. Rotor en generator draaien dus in hetzelfde ritme rond. De spoelen zitten vast, de generator met de magneten draait rond en zo wordt de elektriciteit opgewekt (Crok, 2001).

Dit systeem wordt meestal toegepast in combinatie met een variabel toerental (zie volgende alinea). Direct drive turbines kunnen dus het financiële plaatje van windprojecten positief beïnvloeden indien de vermeden onderhouds- en reparatiekosten groter zijn dan de meerkosten. Als het financiële plaatje er gunstiger uitziet heeft dit positieve consequenties voor de realisatie van windenergieprojecten; het wordt dan immers interessanter voor investeerders/ exploitanten.

Het toerental

In verband met de opbrengst van de te kiezen turbine is deze factor nu van belang. In de loop van de tijd worden turbines met variabel toerental steeds meer toegepast. Het voordeel van een variabel toerental is: bij weinig wind werkt een molen het best bij laag toerental van de generator. Veel wind vereist een hoog toerental. Door het toerental te variëren kan er dus meer energie uit de wind worden gehaald. Het toepassen van variabel toerental wordt met elektronica geregeld.

Een vast toerental kan zich niet aanpassen aan de weersomstandigheden. Warme lucht is lichter dan koude lucht. Zware lucht stroomt beter om de bladen en levert daarom meer vermogen. De lichte lucht in de zomer levert te weinig vermogen aan de windmolen met vast toerental, de zware lucht in de winter te veel, waardoor de turbine schade kan oplopen.

Een bijkomend voordeel van turbines met variabel toerental is dat ze de problemen van een onbetrouwbaar elektriciteitsnet kunnen opvangen. Ze kunnen de fluctuaties in de frequentie (bijv. tussen 47 en 53 Hz) opvangen doordat de turbine is losgekoppeld van het net d.m.v. een gelijkstroom-tussentrap. De wisselspanning van de generator wordt eerst omgezet in een gelijkspanning en vervolgens de gelijkspanning weer in wisselspanning met de frequentie van het net op dat moment. Binnen Nederland is de onbetrouwbaarheid echter niet van toepassing. (Crok, 2001)

Het toepassen van een turbine met variabel toerental leidt dus tot een hogere energieopbrengst, hetgeen een positieve impuls betekent voor realisatie van windenergieprojecten.

Beschikbaarheid

Met de beschikbaarheid moet in de haalbaarheidsonderzoeksfase rekening gehouden worden vanwege de opbrengst die een turbine kan genereren. Windgeneratie heeft een fluctuerende energieoutput vanwege de variatie in de windsnelheid. De beschikbaarheid van een turbine is gedefinieerd door het deel van een tijdsperiode dat de turbine beschikbaar is om elektriciteit te produceren. De technologieën hebben inmiddels een volwassen stadium bereikt en de karakteristieke beschikbaarheid van moderne turbines is 98-99% (Mays, 1996). De 1-2% van de tijd dat de turbine niet beschikbaar is, ontstaat ten gevolge van onderhoud of storing/ reparatie.

Nuttige energie wordt alleen geproduceerd bij windsnelheden gelegen tussen de cut-in windsnelheid (waarbij de installatie vermogen gaat leveren) en de cut-out (of furling) windsnelheid (hoge windsnelheid waarbij de installatie wordt stopgezet). Een ander kengetal is de load of capacity factor, gedefinieerd als de verhouding tussen de daadwerkelijk gegenereerde energie in een tijdperiode en de energie die geproduceerd zou kunnen zijn indien de turbine constant zijn maximale vermogen had geleverd gedurende die tijdperiode. In Nederland ligt deze in de orde van grootte van 25%, terwijl voor Limburg, vanwege de lagere windsnelheden, deze waarde lager is, omtrent 21% (afhankelijk van het type landschap). Er zijn meerdere soortgelijke kengetallen voor het meten van de prestatie van elektriciteitsinstallaties. Daarom is het noodzakelijk dat de precieze definities die gebruikt worden duidelijk geformuleerd worden om misverstanden te voorkomen, vooral in situaties waarbij vergelijkingen worden gemaakt (Jenkins, 1997).

De beschikbaarheid van de turbine is van invloed op de realisatie van windprojecten, daar deze direct van invloed is op de energieopbrengst, en dus ook op de financiële opbrengst, die de turbine kan leveren. Immers, als de turbine stilstaat levert deze niets op. Feit is wel dat er op voorhand geen zekere uitspraken kunnen worden gedaan m.b.t. de beschikbaarheid van een nog te plaatsen turbine. Wel kan de situatie worden vergeleken met reeds gerealiseerde, vergelijkbare projecten. Verder is het zo dat de moderne turbines in het algemeen een goede beschikbaarheid hebben, zoals hierboven genoemd.

Economische factoren

Investeringskosten

Deze factor is reeds behandeld in paragraaf 2.3 en is in deze fase weer van belang, namelijk m.b.t. de invloed op de financiële haalbaarheid.

Exploitatiekosten (bedrijfs- en onderhoudskosten)

De exploitatiekosten zijn, net als alle andere onderstaande economische factoren, van invloed op de uitkomst van het haalbaarheidsonderzoek. De exploitatiekosten zijn eveneens uit een aantal posten opgebouwd:

- Onderhoud
- Verzekering (tegen defecten, gederfde inkomsten, WA, evt. bliksemschade)
- Belastingen (onroerende zaakbelasting; bij een turbine van f 3 miljoen is dit f 10.000 tot f 15.000 per jaar)
- Pacht (eventueel)
- Overdraai (vergoeding aan derden voor het draaien van wieken over hun grond)
- Vastrecht veld en meting (bedrag dat energiebedrijf in rekening brengt voor o.a. het meten van de opbrengst van de turbine(s))

Voor indicatieve berekeningen wordt voor de exploitatiekosten vaak een percentage genomen van 3-5% van de kosten van de turbine(s). Het onderhoud en de verzekeringen vormen veruit het grootste gedeelte van dit bedrag. Het kiezen van de juiste windturbine en het toepassen van afstandsbeveiliging leidt tot het minimaliseren van de exploitatiekosten.

Levensduur

De technische levensduur van moderne windturbines wordt gesteld op 20 jaar. Voor de economische levensduur van turbines wordt momenteel ongeveer 10 jaar gehanteerd. In dit verband is de afschrijvingsperiode ook van belang. De terugverdientijd is belangrijk voor windprojecten, ten eerste omdat investeerders voorwaarden stellen aan deze terugverdientijd en ten tweede omdat de periode tussen het moment waarop de turbine zichzelf heeft terugverdiend en het moment van demonteren van de turbine de winst moet opleveren.

Financiële opbrengst

De financiële opbrengst is cruciaal voor realisatie van projecten. Deze is direct afhankelijk van de energieoutput van de turbine. Zoals eerder genoemd is de beschikbaarheid van moderne turbines 98-99%, waardoor de turbines slechts een klein deel van het jaar stilstaan voor reparatie of onderhoud. Dit heeft een positieve invloed op de energieoutput en daarmee op de financiële opbrengst.

De financiële opbrengst is niet afhankelijk van de energieoutput alléén. Cruciaal voor projecten is het bedrag waartegen die output gewaardeerd mag worden (per kWh opgewekte energie). Teruglevering aan het net is wat dit betreft eigenlijk het ongunstigste, daar de *terugleververgoeding* slechts ongeveer 17 ct/ kWh bedraagt. Indien de opgewekte energie voor eigen gebruik wordt aangewend, kan men deze waarden als vermeden inkoop van energie bij het energiebedrijf; afhankelijk van het soort gebruiker is dit al snel 25 ct/ kWh (24,63 cent excl., 39,92 incl. REB bij enkeltarief kleinverbruikers volgens tarief Essent per 1 juli 2001). In laatstgenoemde situatie is een project uiteraard financieel-economisch veel aantrekkelijker.

Stimuleringsregelingen

Er bestaan een aantal financiële stimuleringsregelingen die van toepassing zijn op windenergieprojecten. Deze hebben in principe een positieve invloed op realisatie van het windpotentieel, omdat ze projecten aantrekkelijker kunnen maken. Ten eerste is er de energie investeringsaftrek (EIA, bestemd voor ondernemers die belastingplichtig zijn voor inkomsten- en vennootschapsbelasting), waarbij een percentage van de relevante investeringskosten mag worden afgetrokken van de fiscale winst (in 2001 verhoogd van 40 naar 55%).

Daarnaast is er de regeling vrije afschrijving milieu-investeringen (VAMIL, bestemd voor ondernemers die belastingplichtig zijn voor inkomsten- en vennootschapsbelasting). Hierbij mogen de investeringen in milieuvriendelijke bedrijfsmiddelen willekeurig worden afgeschreven, d.w.z. men mag zelf bepalen op welk tijdstip de investeringskosten afgeschreven worden.

De regeling energievoorziening in de non-profit- en bijzondere sectoren (EINP, bestemd voor non-profitsectoren en enkele bijzondere sectoren die niet in aanmerking komen voor EIA) is een soortgelijke regeling als de EIA, alleen is de EIA een fiscaal instrument en de EINP een subsidiefaciliteit. De steunverlening bestaat uit een subsidie ter grootte van maximaal 20% van de projectkosten bij aanschaf van een windturbine. Hieronder wordt verstaan de kosten van aanschaf, plaatsing van hardware (fundering, mast en rotorbladen) en vergunningverlening.

Groene financiering: met het geld uit groenfondsen kunnen banken leningen verstrekken voor financiering van milieuvriendelijke projecten. De rente voor deze leningen ligt 1-2% onder de marktrente. Het *groen beleggen* is bestemd voor particulieren en bedrijven die willen beleggen en de *groen financiering* is bestemd voor uitvoerders (particulieren, instellingen en bedrijven) van groenprojecten.

Regulerende energiebelasting: het primaire milieudoel van de regulerende energiebelasting (REB) is het terugdringen van het energiegebruik bij huishoudens en bedrijven. Gebruikers van elektriciteit en aardgas moeten REB betalen. Groene stroom (en dus de kopers hiervan) zijn daarvan vrijgesteld. Een deel van het REB geld wordt doorgesluisd naar producenten van duurzame energie, waardoor de rentabiliteit van projecten verbetert.

Besluit subsidies economie, ecologie en technologie (EET, bestemd voor projecten uitgevoerd door tenminste 2 samenwerkende, niet verbonden natuurlijke (rechts)personen, onder wie tenminste één ondernemer). Het gaat hier om meerjarige ondersteuning van duurzame technologische ontwikkelingen (gericht op vernieuwing). De steunverlening is afhankelijk van de ontwikkelingsfase.

CO₂-reductieplan: projecten op het gebied van benutting van o.a. duurzame energie. De subsidie bestaat uit maximaal 45% van de gemaakte projectkosten.

Er is een aantal regelingen dat niet gecombineerd kan worden, zoals EIA en CO₂-reductieplan, EINP en CO₂-reductieplan, EIA en EINP.

Rentevoet

De rentevoet is natuurlijk van belang omdat deze in feite de kosten van de financiering bepaalt. Een lage rentevoet is dus gunstig voor realisatie van windprojecten, daar projecten financieel aantrekkelijker worden. In dit verband is de

groene financiering interessant, omdat hierbij de rente minimaal 1% onder de marktrente ligt.

Vermeden negatieve externe effecten en sociale voordelen

Het mogelijke krediet voor sociale voordelen (duurzaamheid, minder afhankelijk van energieimport, werkgelegenheid, ontwikkeling van landelijke gebieden, gedecentraliseerde energietoevoer, exportpotentieel) en vermindering van externe kosten (door vervuiling, olielekkages, radioactieve lekkages, militaire beveiliging van brandstofvoorraad) is een controversiële kwestie. Als deze zaken in beschouwing worden genomen, zou windenergie kunnen concurreren met de meeste andere energiebronnen. De sociale voordelen en vermeden externe kosten zouden hiertoe geïnternaliseerd moeten worden. Echter, werkelijke berekening van beide blijkt erg lastig te zijn, dit blijkt uit studies in Nederland, de VS en Denemarken, en vraagt om nader onderzoek. In paragraaf 4.2 wordt op deze factor nader ingegaan. (Mays, 1996) (Sesto, 1999) (Abrutat, 2001)

Distributieproblemen

Zoals eerder genoemd kan implementatie van door wind gegenereerde elektriciteit problemen opleveren indien de afstand tot het elektriciteitsnet groot is. De extra kosten voor bekabeling en sub-stations kunnen aanzienlijk zijn. De kosten voor een nieuwe 10 kV kabel (100 mm²) bedragen volgens Tande gemiddeld ongeveer \$ 30.000 (± f 75.000) per kilometer (Tande, 2000). In verschillende literatuur worden hiervoor echter zeer uiteenlopende bedragen vermeld. Energiebedrijven hanteren bepaalde kengetallen voor de aansluitkosten van turbines. Echter, dit zijn slechts richtwaarden voor verkennende haalbaarheidsstudies; bij een concreet project kunnen de kosten aanzienlijk afwijken.

Bij te grote afstand tot het net kunnen deze kosten ervoor zorgen dat een project onrendabel wordt. Verder is het zo dat het net ter plaatse niet zwaar genoeg kan zijn en verzaagd moet worden. Dit kan dus een aanzienlijke belemmering vormen en hiermee dient dus bij de locatiekeuze terdege rekening gehouden worden.

Masthoogte

Deze factor is zeker van belang voor de haalbaarheid van een project. De masthoogte is echter al besproken bij de locatieafhankelijke factoren.

Beleid

Instrumenten

Er bestaan een aantal instrumenten waarmee een overheid de ontwikkeling van windenergie kan stimuleren. Er kan genoemd worden: investerings- en productiesubsidies, elektriciteitsinkoop overeenkomsten (lange termijn), fiscale voordelen voor verschillende eigenaren, energiebelasting op de conventioneel geproduceerde energie, etc. Deze instrumenten hebben gemeenschappelijk dat ze allemaal de rentabiliteit van de turbines beïnvloeden, welke op zijn beurt de snelheid van capaciteitsontwikkeling van windenergie kan beïnvloeden (Morthorst, 1999). Daarom is deze factor in deze fase besproken. Naast deze instrumenten zou de overheid ook wettelijke maatregelen kunnen treffen zoals het verplichten van windenergie op bepaalde plaatsen of het niet op voorhand uitsluiten van bepaalde locaties voor windenergie.

Draagvlak

Maatschappelijk draagvlak

Om ervoor te zorgen dat de lokale bevolking nooit de indruk krijgt dat er informatie wordt achtergehouden, moet er informatievoorziening plaatsvinden. Het feit dat er bijvoorbeeld een windmeting plaatsvindt, wil nog lang niet zeggen dat er ook een project gerealiseerd gaat worden. Het lijkt verder raadzaam om in een gemeente waar mogelijk windturbines geplaatst gaan worden een draagvlakonderzoek te verrichten. Deze worden o.a. door de VU Amsterdam uitgevoerd en hiermee zijn goede resultaten geboekt.

Deelconclusies haalbaarheidsonderzoeksfase

De masthoogte van een windturbine is een factor die van belang is vanwege de windsnelheid, die bepalend is voor de energieopbrengst. Er zal een bepaalde hoogte gekozen moeten worden om voldoende energieopbrengst te kunnen genereren op een specifieke locatie. Met name qua maatschappelijke acceptatie en veiligheid zijn er beperkingen aan die hoogte. Deze factor kan dus een belemmering vormen en is bovendien beïnvloedbaar, daarom zal hij worden meegenomen naar paragraaf 2.10.

Problemen als gevolg van aansluiting op het net zijn belemmerend en kunnen worden beïnvloed; daarom zullen ze worden meegenomen naar paragraaf 2.10.

Wat betreft de transmissie, worden de *direct drive turbines* steeds meer toegepast; enerzijds vanwege de veel lagere geluidproductie, anderzijds vanwege de hogere energieopbrengst (vooral in combinatie met variabel toerental) o.a. door minder onderhoud- en reparatietijd. Turbines met tandwielkast worden steeds minder toegepast. De factor transmissie wordt niet verwacht een belemmerende invloed te kunnen uitoefenen op realisatie van windprojecten en wordt daarom verder niet meegenomen.

Het toerental is belangrijk voor de energieopbrengst van de turbine. Een toerental dat zich aanpast aan de windsnelheid is qua energieopbrengst het gunstigst. Een hoog toerental kan gevaarlijk zijn omdat het vanwege schitteringen en slagschaduw desoriëntatie kan veroorzaken. Onwenselijk zijn frequenties van meer dan 2,5 Hz (Wolsink, 1990). Nagenoeg alle moderne turbines voldoen hieraan, ook bij hoge windsnelheden. Deze factor hoeft dus verder niet te worden meegenomen.

De beschikbaarheid van de turbine is van invloed op de energieopbrengst, maar doordat de huidige turbines een zeer hoge beschikbaarheid hebben, wordt er vanuit gegaan dat deze factor geen beperkende invloed kan uitoefenen. Bovendien is deze factor niet beïnvloedbaar. Deze wordt dus verder ook niet meegenomen.

De factor investeringskosten is reeds in de vorige paragraaf behandeld.

Voor de exploitatiekosten is de invloed beduidend minder, maar toch kunnen de kosten voor bijvoorbeeld onderhoud en verzekering flink oplopen. De exploitatiekosten zijn weliswaar gedeeltelijk beïnvloedbaar door de turbinekeuze en toepassing van afstandsignalering, maar doordat ze geen echte belemmering vormen worden ze in het onderstaande niet meegenomen.

Met de levensduur zal wel rekening moeten worden gehouden in het financiële plaatje, maar deze zal niet van doorslaggevende betekenis zijn. De technische

levensduur is bij moderne turbines hoog. De economische levensduur hangt af van de financieel-economische voorwaarden en de gekozen constructie. Dit aspect zal nog ter sprake komen bij de factor "financiële opbrengst"; de levensduur zal sec niet als factor worden meegenomen.

De financiële opbrengst is cruciaal voor realisatie van projecten en is ten eerste afhankelijk van de energieoutput van de turbine. Daarnaast is hij afhankelijk van de exploitatieconstructie (in geval van teruglevering aan het net is de terugleververgoeding bepalend). De financiële opbrengst is dus gedeeltelijk beïnvloedbaar, kan ook een belemmering vormen en zal als gevolg hiervan worden meegenomen naar paragraaf 2.10.

Stimuleringsregelingen hebben weliswaar een positieve invloed op realisatie van projecten en zullen dus geen belemmering vormen voor windenergie. Daarom zal deze factor als zodanig niet worden meegenomen. Wél kan het zo zijn dat stimuleringen niet ten volle benut worden, waardoor toch een restrictieve werking kan ontstaan. Daarom wordt deze factor impliciet meegenomen bij de factor beleid, daar stimuleringsregelingen een onderdeel zijn van beleid.

De rentevoet is niet beïnvloedbaar en wordt dus verder niet meegenomen. Met betrekking tot windprojecten is groene financiering interessant, omdat hierbij de rente minimaal 1% onder de marktrente ligt.

Als de vermeden negatieve externe effecten en de sociale voordelen van windenergie geïnternaliseerd zouden worden, dan zou windenergie kunnen concurreren met de meeste andere energiebronnen en zouden projecten sneller van de grond kunnen komen. Deze factor wordt dus verder meegenomen.

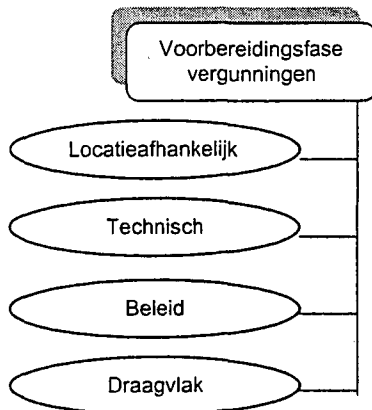
De financiële nadelen van een grote afstand tot het net zijn bij de locatieafhankelijke factoren reeds genoemd en deze zullen zoals eerder aangegeven worden meegenomen.

De factor maatschappelijk draagvlak werd reeds geselecteerd.

Instrumenten van de overheid tot stimulering van de ontwikkeling van windenergie hebben in principe een positieve invloed op die ontwikkeling. Het is echter mogelijk dat sommige instrumenten toch belemmerend kunnen werken. Deze instrumenten die wel belemmerend kunnen werken worden in hoofdstuk 4 bij het nationaal of provinciaal beleid meegenomen.

Samenvattend: van de haalbaarheidsonderzoeksfase zullen de masthoogte, de aanwezigheid van het elektriciteitsnet, de financiële opbrengst en de vermeden negatieve externe effecten en sociale voordelen worden meegenomen naar paragraaf 2.10.

2.5 Vorbereidingsfase vergunningen



In deze paragraaf komen factoren aan de orde die van belang zijn tijdens de voorbereidingsfase voor de vergunningen, alsmede hun invloed op de realisatie van windenergieprojecten. Economische factoren komen hier niet voor, omdat ze in deze fase geen significante invloed kunnen uitoefenen.

Locatieafhankelijke factoren

Hinder voor vogels

Een belangrijk onderdeel van de natuur dat door windturbines verstoord zou kunnen worden, zijn vogels. Algemeen wordt dit gezien als een belangrijk knelpunt bij plaatsing van windturbines. Daarom moet dit aspect in de voorbereidingsfase voor vergunningen reeds bestudeerd worden, zodat er tijdens de aanvraag voor de milieuvergunning geen verrassingen ontstaan. Daarmee is niet gezegd dat er werkelijk sprake is van grote schade, maar de angst daarvoor geeft regelmatig aanleiding tot verzet tegen nieuwe installaties. Vogelbescherming Nederland houdt de ontwikkeling van windenergie nauwgezet in de gaten. Recent, mei 2001, heeft men bezwaar gemaakt tegen plannen voor een eventueel windturbinepark langs de Afsluitdijk. Dit in verband met waarschijnlijke schadelijke invloeden voor de vogelpopulatie.

Globaal zijn er twee soorten gevaren voor vogels. Ten eerste is er de mogelijkheid van een botsing met een van de wieken, die voor de vogel in veel gevallen fataal is. Een belangrijke factor die het aantal slachtoffers zou moeten beïnvloeden is de plaats waar de turbine staat. Onderzoek heeft uitgewezen dat de aantallen slachtoffers moeilijk vast te stellen zijn, omdat onduidelijk is hoeveel van de slachtoffers in systematische zoekacties worden gevonden. Dat er slachtoffers zijn is zeker, al lijkt het weinig in vergelijking tot de aantallen die het gevolg zijn van hoogspanningsleidingen.

De tweede vorm van hinder is de verstoring van de rust. De verstoring kan tot gevolg hebben dat de reproductie achteruit gaat, maar ook kan een biotoop worden aangetast omdat vogels een plaats waar ze eerst wel kwamen gaan mijden. De mate van verstoring is sterk afhankelijk van een aantal factoren. Belangrijk is vooral of de plaats waar een turbine komt te staan al door andere objecten verstoord is, bijvoorbeeld door bebouwing of een weg. Wanneer een locatie in de buurt van een vogelgebied op geschiktheid beoordeeld moet worden, zal daarbij betrokken moeten worden om wat voor soort vogels het gaat (Wolsink, 1990).

Schaduwhinder

Schaduwhinder is reeds behandeld in 2.3. Deze factor moet in deze fase worden onderzocht in verband met het niet verkrijgen van de vergunningen als er niet aan de regelgeving wordt voldaan. In het kader van de vergunningenprocedure dient een initiatiefnemer voor een windenergieproject aan te tonen dat het schaduwaspect geen problemen veroorzaakt.

Schittering

Deze factor is eveneens reeds behandeld in paragraaf 2.3. Hiervoor geldt hetzelfde als voor slagschaduw hinder.

Landschappelijke inpassing

Deze factor is reeds behandeld in par. 2.3. In deze fase zal er goed over nagedacht moeten worden hoe een turbine goed kan worden ingepast, want bij een vergunningaanvraag wordt ook gelet op de invloed op de omgeving.

Geluid

Ook deze factor is van belang vanwege criteria t.a.v. de benodigde vergunningen. Het is afhankelijk van de locatie of er zich problemen met geluid voor kunnen doen. Vooral indien er woonbebouwing in de nabijheid ligt, is het belangrijk dat er onderzocht wordt of er voldaan kan worden aan de criteria die nageleefd moeten worden ten aanzien van geluidsoverlast.

Technische factoren*Geluid*

Aspecten met betrekking tot geluidproductie door de turbine(s) zijn van belang. Deze zijn reeds besproken.

Beleid*Wetgeving/ vergunningen*

Het is duidelijk dat deze factor niet vergeten mag worden in deze fase. Voor het plaatsen van een windturbine is minimaal een tweetal vergunningen nodig: de milieuvergunning en de bouwvergunning. Beide moeten worden afgegeven door de betrokken gemeente. Formeel is eerst een milieuvergunning vereist en als deze is afgegeven, kan de bouwvergunning behandeld worden. Sommige gemeenten behandelen beide aanvragen tegelijk om tijd te besparen. Een milieuvergunning is kostenloos, voor een bouwvergunning moeten leges worden betaald; meestal een percentage van de bouwkosten.

Naast de benodigde milieu- en bouwvergunning is op veel plaatsen een ontheffing of vergunning van andere (semi-)overheden nodig, bijvoorbeeld van het waterschap bij dijken en waterwegen en van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij bij natuur- en beheergebieden. Vliegvelden, spoorlijnen en gebieden met gas- en pijpleidingen zijn voorbeelden van andere plaatsen waar mogelijk ontheffingen nodig zijn.

Een windturbineproject kan ook vallen onder de m.e.r.-plicht (Milieu Effectrapportage). Hiermee moet terdege rekening worden gehouden. Dit komt in 2.6 nog aan de orde.

Plaatsing van windturbines moet verder passen binnen het bestemmingsplan van de locatie waar de turbine gepland is. Is dit niet het geval, dan zal de gemeente dit bestemmingsplan moeten wijzigen. Deze voorgenomen wijziging moet door Gedeputeerde Staten worden goedgekeurd, alvorens de gemeente hem kan bekrachtigen.

Draagvlak

Bestuurlijk draagvlak

Deze factor is hier van belang om goed te kunnen inschatten of het aanvragen van de vergunningen überhaupt nut heeft. Bestemmingsplanwijziging of een normstelling bij een milieuvergunning is een politieke daad, waarin onder andere de politieke wil van een gemeentebestuur tot uiting komt. De politieke wil om ergens windturbines toe te laten op plaatsen die in planologische studies of door provinciale planologische diensten als geschikt zijn aangegeven, is niet altijd aanwezig. Als een gemeente meewerkt, bestemmingsplannen wil aanpassen en vergunningen wil afgeven, blijken er vrijwel altijd bezwaarschriften te worden ingediend. Dergelijke, reeds genoemde procedures leiden meestal uiteindelijk niet tot negatieve beslissingen, maar ze zorgen wel voor lange procedures waarvoor initiatiefnemers erg huiverig zijn en die als een groot probleem worden ervaren (Wolsink, 1990).

Maatschappelijk draagvlak

In deze fase kan er wederom door de initiatiefnemer gewerkt worden aan het draagvlak voor zijn project. Hiertoe kan hij communiceren met belangenverenigingen en omwonenden.

Deelconclusies voorbereidingsfase vergunningen

Hinder voor vogels is kan een belemmerende factor zijn voor plaatsing van turbines. Het is echter geen factor die beïnvloedbaar is (men kan van locatie veranderen, maar dan beïnvloedt men niet de factor zelf) daarom wordt hij in de rest van het rapport niet uitgebreider behandeld.

De factoren schaduwhinder, schittering, geluidhinder en landschappelijke inpassing werden reeds in paragraaf 2.3 besproken.

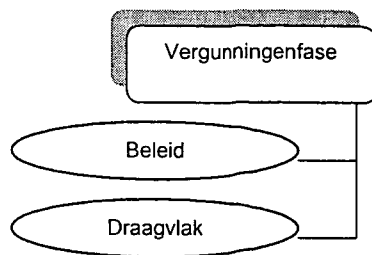
Wetgeving en vergunningen kunnen uiteraard zeer restrictief werken t.o.v. windenergie. Deze worden dus zeker meegenomen naar paragraaf 2.10.

Bestuurlijk draagvlak is cruciaal voor het kunnen realiseren van windprojecten. Zonder medewerking van de overheden is het niet mogelijk een windproject van de grond te krijgen, omdat vergunningen, ontheffingen e.d. door hen worden afgegeven. Als gevolg hiervan wordt deze factor verder meegenomen.

Maatschappelijk draagvlak is reeds geselecteerd in 2.3.

Samenvattend: uit de voorbereidingsfase vergunningen worden wetgeving en vergunningen (waaronder procedures) en bestuurlijk draagvlak als factoren meegenomen naar paragraaf 2.10.

2.6 Vergunningenfase



Deze paragraaf behandelt factoren die in deze fase invloed kunnen uitoefenen op de realisatie van windturbineprojecten. Economische, technische en locatieafhankelijke factoren kunnen tijdens deze fase geen significante invloed uitoefenen.

Beleid

Gemeentelijk beleid

Deze factor is cruciaal voor het al dan niet succesvol verlopen van deze fase en wordt daarom hier besproken. De gemeenten zijn binnen de wettelijke grenzen en de beleidskaders van de provincie bevoegd een eigen beleid te voeren. Het beleid ten aanzien van het afgeven van vergunningen en de criteria die men daarvoor hanteert, verschilt dus per gemeente. In Nederland is een aantal gemeenten zeer enthousiast over windenergie; een deel van hen heeft zelf projecten geïnitieerd en is hier actief mee bezig.

Voor projecten kleiner dan 20 megawatt zullen de procedures voor toetsing aan een aantal milieucriteria worden gestroomlijnd. Er is in 1999 een Algemene Maatregel van Bestuur (AMvB) aangekondigd in het kader van de Wet Milieubeheer waarmee het Rijk richtlijnen geeft en duidelijk wordt wanneer een project zonder meer aan de milieucriteria voldoet. Deze is echter tot op heden nog niet officieel vastgesteld. Vanaf 20 MW is een windturbineproject m.e.r.-plichtig. Dit betekent dat er een Milieu Effect Rapportage moet worden uitgevoerd naar de mogelijke negatieve gevolgen voor het milieu door het voorgenomen project. Zo'n onderzoek duurt minimaal een half jaar en kost ongeveer f 100.000.

Procedures

De factor procedures hangt direct samen met het vergunningentraject en hoort dus in deze fase thuis. De buitengewoon lange tijdperiode die moet worden uitgetrokken voor bijvoorbeeld het verkrijgen van vergunningen (milieuvergunning minimaal een half jaar) of ontheffingen heeft een negatieve invloed op de realisatie van windprojecten, daar initiatiefnemers zich niet zelden laten afschrikken door deze langshepende procedures. Daar komt bij dat op meerdere momenten tijdens de voorbereidingsfase van een project bezwaarmakers ernstige vertragingen kunnen toebrengen aan dat project. De houding van de bevolking wordt dan ook door veel initiatiefnemers gevreesd als een belangrijk obstakel.

Als gevolg van de vaak langshepende procedures duurt het meestal jaren voordat een initiatief leidt tot het daadwerkelijk plaatsen van de turbine(s).

Draagvlak

Maatschappelijk draagvlak

In deze fase publiceert de gemeente de plannen in de krant. De kans is groot dat omwonenden of een andere betrokkene of belangengroepering bezwaar

aantekenen, indien zij verrast worden door het plan. Ook in deze fase is open communicatie en informatieverstrekking dus een belangrijk item. Het laten uitvoeren van een draagvlaktest is in een aantal gevallen een probaat middel gebleken om bezwaren te ontkrachten.

Deelconclusies vergunningenfase

Gemeentelijk beleid kan eveneens restricties veroorzaken voor realisatie van projecten. Zodoende wordt deze factor ook meegenomen.

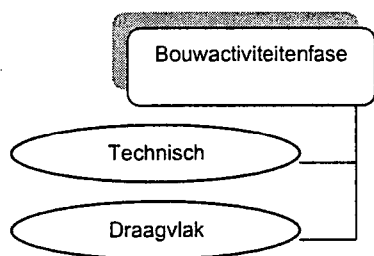
De factor wetgeving en vergunningen is reeds in 2.5 geselecteerd.

De beperkende werking van een aantal procedures moet niet worden onderschat en zal dus zeker aan de orde komen. Echter, niet als aparte factor maar als onderdeel van de factor "wetgeving en vergunningen".

Maatschappelijk draagvlak is reeds geselecteerd.

Samenvattend: uit deze fase wordt de factor gemeentelijk beleid toegevoegd aan de geselecteerde factoren.

2.7 Bouwactiviteitenfase



In deze paragraaf worden de factoren behandeld die tijdens de fase van bouwactiviteiten van belang zijn. Economische, locatieafhankelijke en beleidfactoren zijn in deze fase niet significant.

Technische factoren

Aansluiting op het elektriciteitsnet

Deze factor is reeds behandeld in paragraaf 2.3 als onderdeel van de technische factoren. Bij de bespreking van de bouwactiviteitenfase is het echter goed om nog eens te wijzen op de voorwaarden die het energiebedrijf stelt aan de aansluiting van een windturbine op haar net. Die voorwaarden bepalen onder meer de technische installatie en de kosten van de netaansluiting. Dit aspect komt verder terug in paragraaf 4.1. Verder kan er tijdens transport en plaatsing schade aan natuur en milieu optreden. Het is de verantwoordelijkheid van de initiatiefnemer erop toe te zien dat dit zo beperkt mogelijk blijft en dat de aangerichte schade zoveel mogelijk hersteld wordt.

Draagvlak

Maatschappelijk draagvlak

In deze fase is communicatie naar bewoners van minder belang dan in de voorgaande fasen. Men kan wellicht op de hoogte gehouden worden van de voortgang van het project. Dit geldt eveneens voor betrokken gemeenteambtenaren en –bestuurders.

Verder is er goede communicatie en afstemming nodig tussen het energiebedrijf en de installateur van de turbine(s) (dit kan bijv. de fabrikant zijn). Dit is met name van belang in verband met bovengenoemde eisen die het energiebedrijf stelt aan inpassing van windturbines op haar net.

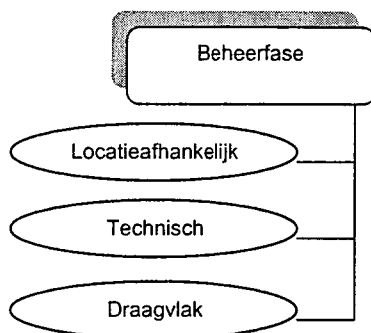
Deelconclusies bouwactiviteitenfase

De technische factor m.b.t. de aansluiting op het elektriciteitsnet wordt reeds meegenomen naar paragraaf 2.10.

Hetzelfde geldt voor de factor maatschappelijk draagvlak.

Samenvattend: uit deze fase worden geen nieuwe factoren geselecteerd voor paragraaf 2.10.

2.8 Beheerfase



Factoren die van belang kunnen zijn tijdens de beheerfase van een windturbineproject worden hier besproken. Economische en beleidfactoren zijn tijdens deze fase niet significant.

Locatieafhankelijke factoren

Veranderingen in de omgeving

Het is mogelijk dat er zich na

plaatsing van de turbine(s) op kortere of langere termijn veranderingen in de omgeving van de molens voordoen. Deze veranderingen kunnen belangrijke gevolgen hebben ten aanzien van het beheer van de turbine(s) en vragen dan om actie. Men kan bij veranderingen denken aan bebouwing die plaatsvindt of het groeien van bomen of struiken. De kans hierop is waarschijnlijk groter wanneer de turbine wordt geplaatst op relatief kleine afstand van de bebouwingsgrens van een wijk, dorp of stad. Deze factoren kunnen invloed uitoefenen op de energieopbrengst van turbines, en daarmee indirect op de inkomsten van het project. Dit kan dus nadelige gevolgen hebben voor de exploitatie. Constante monitoring van de turbines geeft inzicht in eventuele veranderingen en/ of defecten aan de turbine zelf, zodat actie kan worden ondernomen. Het nauwkeurig meten van de opbrengst is goed mogelijk en, vanwege het bovengenoemde, van belang. Tevens kan dit worden gebruikt voor de "nationale gegevensverzameling windenergie", waaraan iedere exploitant verwacht wordt mee te doen. Deze informatie kan belangrijke gegevens opleveren m.b.t. beslissingen omtrent vervangen of investeringen.

Technische factoren

Onderhoud, storingen en reparaties

Onderhoud wordt ingecalculeerd, ook in de exploitatiebegroting van een turbineproject. Storingen en reparaties zijn echter minder goed te voorspellen, ook op

het gebied van de financiën. Helaas kunnen zij een zeer negatieve invloed hebben op een project. Enerzijds zijn er de gederfde inkomsten vanwege stilstand van de machine. Anderzijds zijn er de reparatiekosten die nodig zijn om de oorzaak van de storing op te heffen. Bovendien is het slecht voor het imago van windenergie wanneer turbines regelmatig en lang stilstaan. Daarom is het noodzakelijk dat storingen zo snel mogelijk gedetecteerd worden, bijvoorbeeld met behulp van constante monitoring, zoals in de voorgaande alinea besproken werd. Hier kan verder vermeld worden dat er verzekeringen bestaan tegen bijvoorbeeld gederfde inkomsten.

Uit een promotieonderzoek van Korten (Arp, 2001) blijkt dat insecten op turbinebladen de opbrengst negatief beïnvloeden. Nader onderzoek is nodig om dit negatieve effect te kunnen opheffen. Er zijn al suggesties gedaan, waaronder een soort sproeiinstallatie voor het automatisch reinigen van de rotorbladen.

Draagvlak

Maatschappelijk draagvlak

Het maatschappelijk draagvlak is in deze fase net zo belangrijk als tijdens de eerste fasen. Niet alleen voor het gerealiseerde project, maar zeker ook voor de verdere ontwikkeling van windenergie, vooral als die ontwikkeling verder moet plaatsvinden in dezelfde regio als het reeds gerealiseerde project. Daarom is het van belang om de bevolking regelmatig te informeren over de resultaten van het project. Het is mogelijk dat een omwonende toch hinder ondervindt van een turbine. In dat geval moet de initiatiefnemer/ exploitant actie ondernemen om ervoor te zorgen dat de klachten worden weggenomen zodat het draagvlak voor windenergie niet wordt aangetast.

Deelconclusies beheerfase

De factor "veranderingen in de omgeving" zal niet verder worden meegenomen, daar deze niet direct beïnvloedbaar is.

"Onderhoud, storingen en reparaties" zullen niet geselecteerd worden, vanwege het feit dat ze niet direct beïnvloedbaar zijn.

De factor maatschappelijk draagvlak werd reeds geselecteerd (zie 2.3).

Samenvattend: uit deze fase worden geen factoren toegevoegd aan de reeds geselecteerde factoren.

2.9 Beleid hogere overheden en liberalisering

In deze paragraaf zullen drie factoren worden behandeld die niet direct binnen één van de fasen van het model te plaatsen zijn. Ze zouden in figuur 2-1 als derde dimensie geplaatst kunnen worden en men zou ze "overkoepelende factoren" kunnen noemen, factoren die voorwaardenscheppend zijn t.b.v. de toepassing van windenergie. Het betreft het Europees beleid, nationaal beleid en liberalisering.

2.9.1 Beleid hogere overheden

Europees beleid

Eén van de dominante trends in het Europese energiebeleid omvat de poging om emissie van broeikasgassen te reduceren. Deze kwestie zal zeer waarschijnlijk de bijdrage van duurzame energietechnologieën vereisen (Morthorst, 2000).

In relatie tot het Kyoto protocol hebben tal van landen zichzelf verplicht tot aanzienlijke reductie van de emissie van broeikasgassen. De Europese Unie is een gemeenschappelijke reductie van broeikasgassen overeengekomen van 8% t.o.v. 1990, in het jaar 2008-2012. Bij de implementatie van deze doelen wordt verwacht dat de ontwikkeling van windenergie een belangrijke rol gaat spelen. De EU-commissie heeft in haar witboek over de strategie van de ontwikkeling van duurzame energie het doel gelanceerd om 12% van de bruto binnenlandse energieconsumptie binnen de EU in 2010 te dekken door duurzame opwekking. Naast biomassa wordt windenergie gezien als voornaamste bijdrage aan dit doel. Het voornemen is dat het geïnstalleerd vermogen aan windkracht in de EU naar 40 GW groeit in 2010; eind 1998 was het geïnstalleerd vermogen 6,5 GW (Morthorst, 1999).

Nationaal beleid

Sinds de oliecrisis in 1973 zijn het efficiënte gebruik van energie, betere exploitatie van bronnen en reductie van externe afhankelijkheid de hoofdlijnen geweest van het Nederlandse energiebeleid. Vanaf 1975 initieerde de overheid de ontwikkeling en implementatie van windenergie d.m.v. verschillende programma's. In 1981 werd er een officiële beleidsdoelstelling geformuleerd: in het jaar 2000 zouden 1500 MW aan grootschalige capaciteit en 350 MW aan kleinschalige, gedecentraliseerde capaciteit geïnstalleerd moeten zijn. In 1982 begon het Nationale Ontwikkelingsprogramma voor Windenergie met twee heldere keuzes: ontwikkeling moest afgestemd zijn op grootschalige gecentraliseerde installaties, en de energiebedrijven kregen een sleutelrol toegewezen in het ontwikkelingsproces van windenergie. De milieupact van windturbines leek erg klein, hoewel er tevens geconcludeerd werd dat ruimtelijke ordening en milieupact grenzen konden stellen aan windenergie. Een herziene beleidsdoelstelling van 1000 MW in het jaar 2000 werd officieel geformuleerd in januari 1985 (Wolsink, 2000).

Na twee R&D-programma's (1977) werden drie opeenvolgende implementatieprogramma's met marktstimulatie uitgevoerd binnen nieuwe energie beleidsplannen gericht op het stabiliseren van CO₂-emissies, inclusief subsidies voor het installeren van turbines. Momenteel is de nationale overheidsdoelstelling weer gericht op een opgesteld vermogen van 1500 MW op land. Verder hebben subsidies veelal plaatsgemaakt voor fiscale stimuleringsregelingen. Hiernaast streeft de overheid ernaar de markt voor duurzaam opgewekte elektriciteit in 2001 vrij te maken.

Deelconclusies paragraaf 2.9.1

Het Europese beleid vormt geen belemmeringen om windprojecten in Nederland te realiseren en wordt zodoende niet verder meegenomen.

Het nationale beleid bevat weliswaar een aantal stimuleringsmogelijkheden voor windenergie. Toch kan dit nationale beleid restrictief werken, bijvoorbeeld als gevolg van de top-downstructuur die toegepast wordt (hierop wordt in hoofdstuk 4 nader ingegaan). Deze factor wordt dus verder meegenomen.

2.9.2 Liberalisering

Tegelijk met het streven naar verduurzaming is een andere belangrijke ontwikkeling gaande binnen de energiesector: de Nederlandse overheid is bezig om de elektriciteitsmarkt te liberaliseren. Zij heeft gekozen voor een gefaseerde invoer in de periode 1998-2004 om de liberalisering soepel te laten verlopen. 'Bijzonder' grootverbruikers die een vermogen van meer dan 2 MW afnemen hebben sinds 1998 al een vrije keuze. Met deze eerste fase in de liberalisering is 33% van de elektriciteitsconsumptie gemoeid. Grootverbruikers die een vermogen tussen 45 kW en 2 MW afnemen zullen die keus pas in 2002 krijgen, hiermee is 29% van de elektriciteitsconsumptie gemoeid. Kleinverbruikers, waaronder de huishoudens zullen in 2004 de keus krijgen van wie zij hun elektriciteit willen betrekken, hiermee is 38% van de elektriciteitsconsumptie gemoeid. Daarbij geldt vrijheid van invoer van energie uit de EU-lidstaten en verdwijnen de toetredingsdrempels voor de productie van elektriciteit (Elektriciteitswet, 1998).

De keuze voor een fasegewijze vrijmaking van de markt berust op praktische en beleidsmatige gronden. De geleidelijkheid is van belang om de elektriciteitsbedrijven tijd te geven voor de noodzakelijke aanpassingen en het opdoen van ervaringen (Elektriciteitswet, 1998).

De liberalisering van de elektriciteitsmarkt gaat geleidelijk en samen met privatisering. De aandelen van de huidige energiebedrijven, die nu nog in handen zijn van lagere overheden, kunnen verkocht worden aan private aandeelhouders (Theeuws & Velthuisen, 1998). Privatisering leidt tot efficiencyprikkels voor de bedrijven. Dit vooral omdat private aandeelhouders het management meer onder druk zetten om maximaal te presteren. Privatisering is bovendien noodzakelijk als stap naar meer internationale samenwerking en expansie (ECN, 1999). Echter wordt ook verondersteld dat privatisering een bedreiging kan vormen voor het lange termijn onderzoek naar sommige energietechnieken. Bedrijven kunnen zich steeds minder permitteren om onderzoek te ondersteunen waarvan de baten pas na tien jaar of langer zullen optreden.

De veranderingen die voortvloeien uit het liberaliseringproces zijn als volgt samen te vatten:

- De elektriciteitsmarkt wordt niet langer door het aanbod, maar door de vraag gedomineerd;
- Het netwerk en de verschillende activiteiten die daaraan gekoppeld zijn, komen losser van elkaar te staan. Ook derden mogen gebruik maken van het netwerk. Om dat te waarborgen komt er een onafhankelijk toezicht door een toezichthouder (Dte) op de netwerken, die de voorwaarden beoordeelt waaronder de toegang plaatsvindt;
- De afnemers krijgen stapsgewijze keuzevrijheid: eerst de 'bijzonder' grootverbruikers, vervolgens de grootverbruikers en uiteindelijk de kleinverbruikers;
- Levering, productie, import en export worden vrij. Voor levering aan gebonden verbruikers blijft een exclusieve relatie gelden tussen leverancier en afnemer;
- De toegangsdrempel tot de elektriciteitsmarkt wordt door deze maatregel lager. Dit schept kansen voor nieuwe aanbieders en nieuwe partijen, hetgeen moet leiden tot meer marktwerking in de elektriciteitssector.
- Vanaf 1 juli 2001 is de markt voor het kopen en verhandelen van groene elektriciteit vrij. Verder kunnen consumenten een andere leverancier van duurzaam opgewekte elektriciteit kiezen.

In de periode 2000-2001 werd in Nederland op jaarbasis ongeveer 1400 GWh aan groene elektriciteit geproduceerd en aan het net geleverd. Daarnaast werd in die zelfde periode naar schatting 193 GWh/jaar geïmporteerd (EnergieNed, 2000). Het totale aanbod aan groene elektriciteit was dus ca. 1600 GWh. In de periode 2002-2003 wordt ervan uitgegaan dat het in Nederland opgestelde vermogen aan groene elektriciteit niet veel zal veranderen ten opzichte van de periode 2000-2001. Wat wel verondersteld wordt, is dat de import van groene elektriciteit, middels een systeem van groencertificaten (zie Bijlage III) tot een verveelvoudiging van het aanbod groen op de Nederlandse markt kan leiden.

Potentiële effecten van liberalisering op de ontwikkeling van groene elektriciteit in Nederland:

- Liberalisering kan via internationalisering leiden tot vergroting van de importcapaciteit voor conventionele elektriciteit. Door de lage marktprijs (denk aan kernenergie uit Frankrijk en bruinkoolcentrales in Duitsland) zal dit een belemmering vormen voor de ontwikkeling van duurzame energie, waaronder windenergie, in Nederland;
- Op dezelfde manier zal een toename van de import van goedkope groene elektriciteit (bijv. uit waterkracht in Noorwegen) ongunstig zijn voor ontwikkeling van groene elektriciteit, dus ook uit windenergie, in Nederland;
- Het grootschalig inkopen van conventionele elektriciteit door grote bedrijven en concentraties (door fusies, overnames etc.) leidt via prijsdaling van deze conventionele elektriciteit tot belemmering van de kansen van windenergie;
- Door de privatisering verzwakt de interesse in duurzame projecten met een lange terugverdientijd, vanwege de steeds toenemende concurrentie;
- Het bundelen van activiteiten op het gebied van duurzame energie zou kunnen leiden tot een stimulans voor o.a. windenergie;
- Productdifferentiatie zou via het groene imago kunnen leiden tot bevordering van windenergie en andere duurzame bronnen.

Geliberaliseerde bedrijven zijn geneigd te internationaliseren en zullen projecten realiseren op locaties waar de gunstigste voorwaarden (technisch en beleidsmatig) gelden. Hiermee dienen provinciale en gemeentelijke overheden rekening te houden.

Deelconclusie paragraaf 2.9.2

De liberalisering van de energiemarkt kan belemmeringen opleveren voor de ontwikkeling van windenergie in Nederland en daarnaast kan het liberaliseringsproces door de Nederlandse overheid beïnvloed worden. Als gevolg hiervan zal deze factor verder worden meegenomen.

2.10 De vertaalslag naar Limburg

Om te komen tot de belemmeringen voor windenergieprojecten in Limburg zullen eerst de factoren die in de paragrafen 2.3 t/m 2.9 zijn geselecteerd, welke betrekking hebben op de Nederlandse situatie in het algemeen, nog een keer geanalyseerd moeten worden. Het selectie criterium hierbij is of de nu geselecteerde factoren ook van toepassing zijn op de Limburgse situatie. Bij de uitwerking van de geselecteerde factoren in hoofdstuk 4 wordt per factor bekeken welke actor(en) potentieel invloed heeft op de betreffende factor.

Het nationale beleid en de liberalisering van de energiemarkt kunnen weliswaar restrictief werken, maar zijn binnen Limburg niet of slechts indirect beïnvloedbaar en worden daarom in de Limburgse situatie niet meegenomen. Ze zullen in het vervolg van dit rapport als randvoorwaarden worden beschouwd. De overige factoren gelden alle onverminderd ook voor Limburg. Sommige daarvan zijn bovendien van specifiek belang voor Limburg, gezien de karakteristieken van de provincie. Deze zullen nu kort besproken worden.

Er is dus een aantal aspecten dat Limburg specifiek maakt in vergelijking met de rest van Nederland (of het grootste gedeelte daarvan). Ten eerste is er een relatief lage windsnelheid. Als gevolg daarvan is de masthoogte van een windturbine een factor die van groot belang is in Limburg. Er zal een bepaalde hoogte gekozen moeten worden om voldoende energieopbrengst te kunnen genereren op een specifieke locatie.

Daarnaast is er de financiële opbrengst; deze kan een zeer belemmerende werking hebben op windprojecten in Limburg, daar de energieoutput medebepalend is voor de financiële opbrengst. Deze energieoutput is juist in Limburg in verhouding laag, wat natuurlijk alles te maken heeft met het relatief lage windaanbod.

Ten derde kan het provinciaal beleid genoemd worden: het provinciale beleid van Limburg m.b.t. windenergie bevat een aantal potentiële beperkingen voor windenergieprojecten en is daarmee een belangrijke factor.

Verder wordt een groot deel van het Limburgse landschap, bijvoorbeeld vanwege natuurschoon of cultuurhistorie, als waardevol beschouwd. Daarmee kan de landschappelijke inpassing binnen Limburg een aanzienlijk knelpunt vormen.

De factoren die geselecteerd zijn en uitgewerkt gaan worden zijn daarmee: Masthoogte, aansluiting op het elektriciteitsnet, financiële opbrengst, vermeden negatieve externe effecten en sociale voordelen, provinciaal beleid, gemeentelijk beleid, wetgeving en vergunningen, maatschappelijk draagvlak, bestuurlijk draagvlak, geluidhinder, landschappelijke inpassing en aanwezigheid elektriciteitsnet. Definities van deze factoren zijn te vinden in de begrippenlijst.

2.11 Samenvattend

In de voorgaande paragrafen zijn de belangrijkste factoren die realisatie van windenergieprojecten kunnen beïnvloeden, beschreven. Hieruit zijn die factoren die binnen Limburg belemmeringen kunnen veroorzaken voor realisatie van windprojecten, en die bovendien te beïnvloeden zijn, gefilterd. De geselecteerde factoren zullen in hoofdstuk 4 uitgewerkt worden, waarbij dan ook de potentiële belemmeringen geanalyseerd worden.

De factoren zijn opgedeeld naar fase, volgens het fasenmodel dat in paragraaf 2.2 geïntroduceerd werd. De geselecteerde factoren die worden meegenomen naar hoofdstuk 4 zijn:

Initiatiefase:	- geluidhinder
	- landschappelijke inpassing
	- aansluiting op het elektriciteitsnet
	- provinciaal beleid
	- maatschappelijk draagvlak

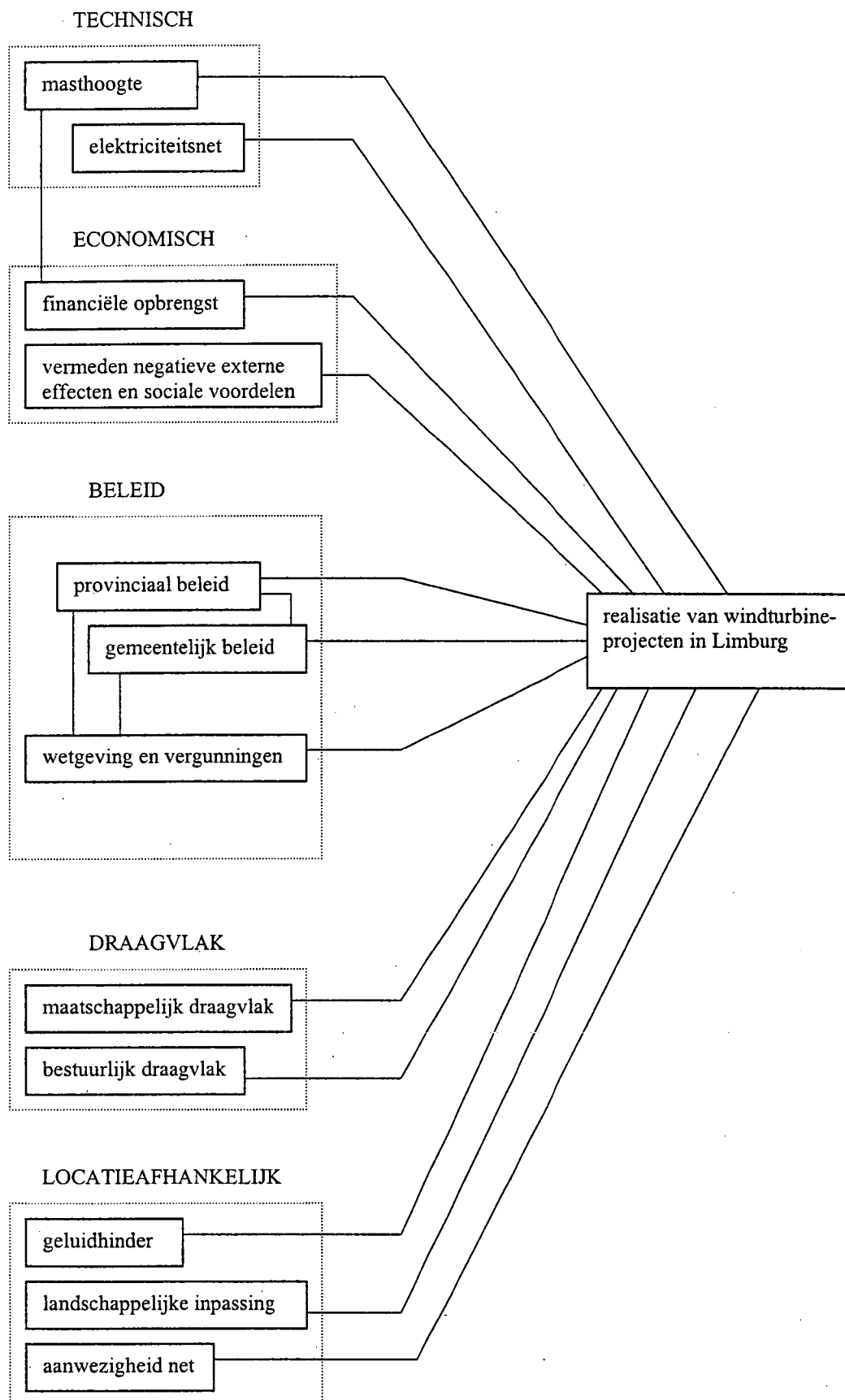
- Haalbaarheidsonderzoeksfase:
- masthoogte
 - aanwezigheid elektriciteitsnet
 - financiële opbrengst
 - vermeden negatieve externe effecten en sociale voordelen
 - maatschappelijk draagvlak
- Vorbereidingsfase vergunningen:
- landschappelijke inpassing
 - geluidhinder
 - wetgeving en vergunningen
 - bestuurlijk draagvlak
 - maatschappelijk draagvlak
- Vergunningenfase:
- gemeentelijk beleid
 - wetgeving en vergunningen
 - maatschappelijk draagvlak
- Bouwactiviteitenfase:
- aansluiting op het elektriciteitsnet
 - maatschappelijk draagvlak
- Beheerfase:
- maatschappelijk draagvlak

Definities van bovenstaande factoren zijn te vinden in de begrippenlijst.

Grafisch overzicht

Veronderstelde verbanden tussen eigenschappen (in dit geval de factoren die potentiële belemmeringen kunnen vormen voor realisatie van windenergie in Limburg) kunnen grafisch worden weergegeven. Dit overzicht kan worden opgesteld aan de hand van hoofdstuk 2 en wordt weergegeven op de volgende pagina. Vervolgens worden de eenheden en eigenschapsbegrippen behandeld.

Figuur 2-2: Grafische weergave



Eenheden en eigenschapsbegrippen

Eenheden zijn de personen, objecten of situaties waarover men uitspraken wil doen (Baarda, 1997). In dit onderzoek zijn de eenheden windturbineprojecten in Limburg. In de casestudie van hoofdstuk 5 zal één specifiek windproject in Limburg als eenheid belicht worden.

Eigenschappen zijn de kenmerken van de eenheden, waarop ze kunnen verschillen (Baarda, 1997). In dit onderzoek is bijvoorbeeld masthoogte een eigenschap van de windturbineprojecten in Limburg.

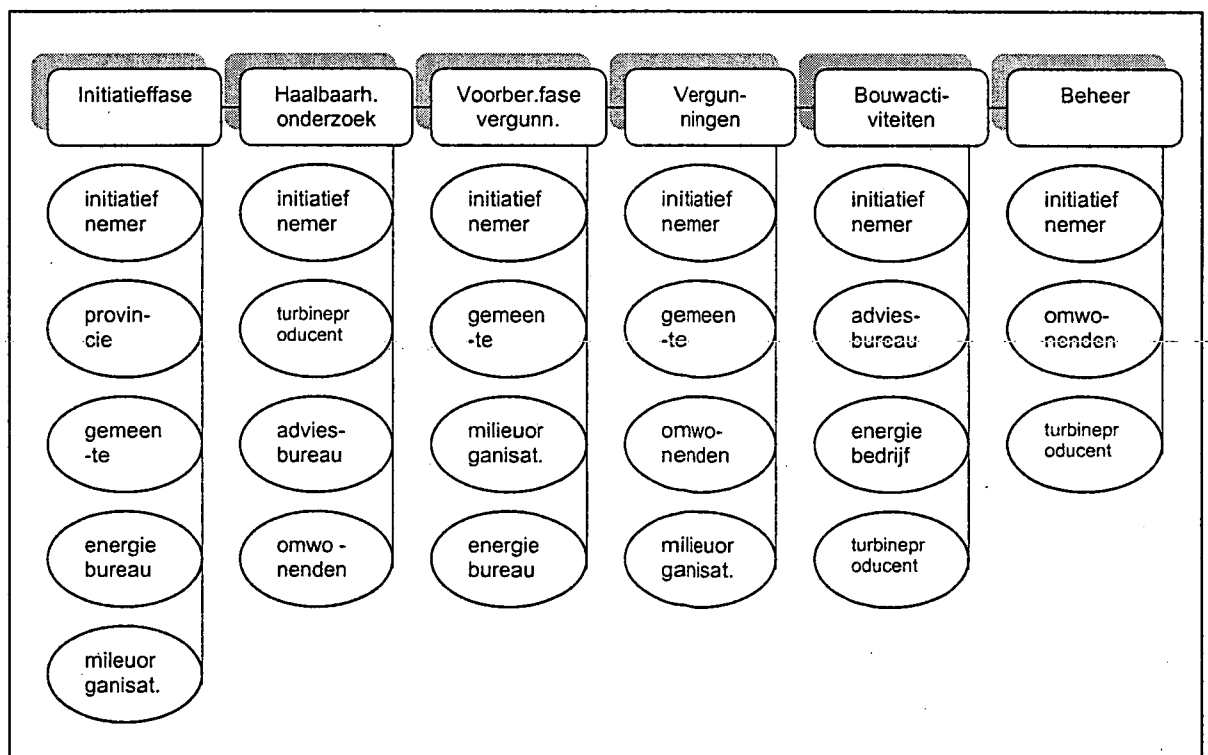
De eigenschapsbegrippen in dit onderzoek zijn alle factoren aan de linkerzijde van de grafische weergave (zie figuur 2-2).

3. Actorenbeschrijving

In navolging van hoofdstuk 2, waarin de relevante *factoren* die van invloed zijn op realisatie van windenergie besproken werden, komen in dit hoofdstuk de relevante *actoren* aan de orde. Om uiteindelijk aanbevelingen te kunnen doen over het minimaliseren van belemmeringen voor windenergie in Limburg, wordt in hoofdstuk 4 een draaiboek geïntroduceerd. Dit draaiboek zal aangeven hoe een windturbineproject in Limburg per fase theoretisch het best aangepakt kan worden en welke handelingen de verschillende actoren hierbij moeten verrichten, teneinde belemmeringen zoveel mogelijk te voorkomen of op te heffen. Teneinde een dergelijk draaiboek op te kunnen stellen, is het noodzakelijk te weten welke actoren in welke fase(n) invloed kunnen uitoefenen op de verschillende potentiële knelpuntfactoren. Daartoe worden in dit hoofdstuk de actoren en hun invloed op het gebied van windenergie behandeld. Er zal ook in het fasenmodel, dat in hoofdstuk 2 geïntroduceerd werd, aangegeven worden in welke fase welke actoren invloed kunnen uitoefenen op het traject. Vervolgens wordt in figuur 3-2 de social map van een windenergieproject binnen Limburg weergegeven met daarin de (mogelijke) interacties tussen de verschillende actoren, waarna de actoren besproken zullen worden. De social map geeft het maatschappelijk krachtenveld weer dat aanwezig is bij realisatie van windenergie in Limburg, en is bedoeld als grafisch overzicht.

3.1 De relevante actoren in het zesfasenmodel

In de volgende figuur zal het fasenmodel dat in par. 2.2 geïntroduceerd is, worden toegepast op de relevante actoren voor realisatie van windturbineprojecten.

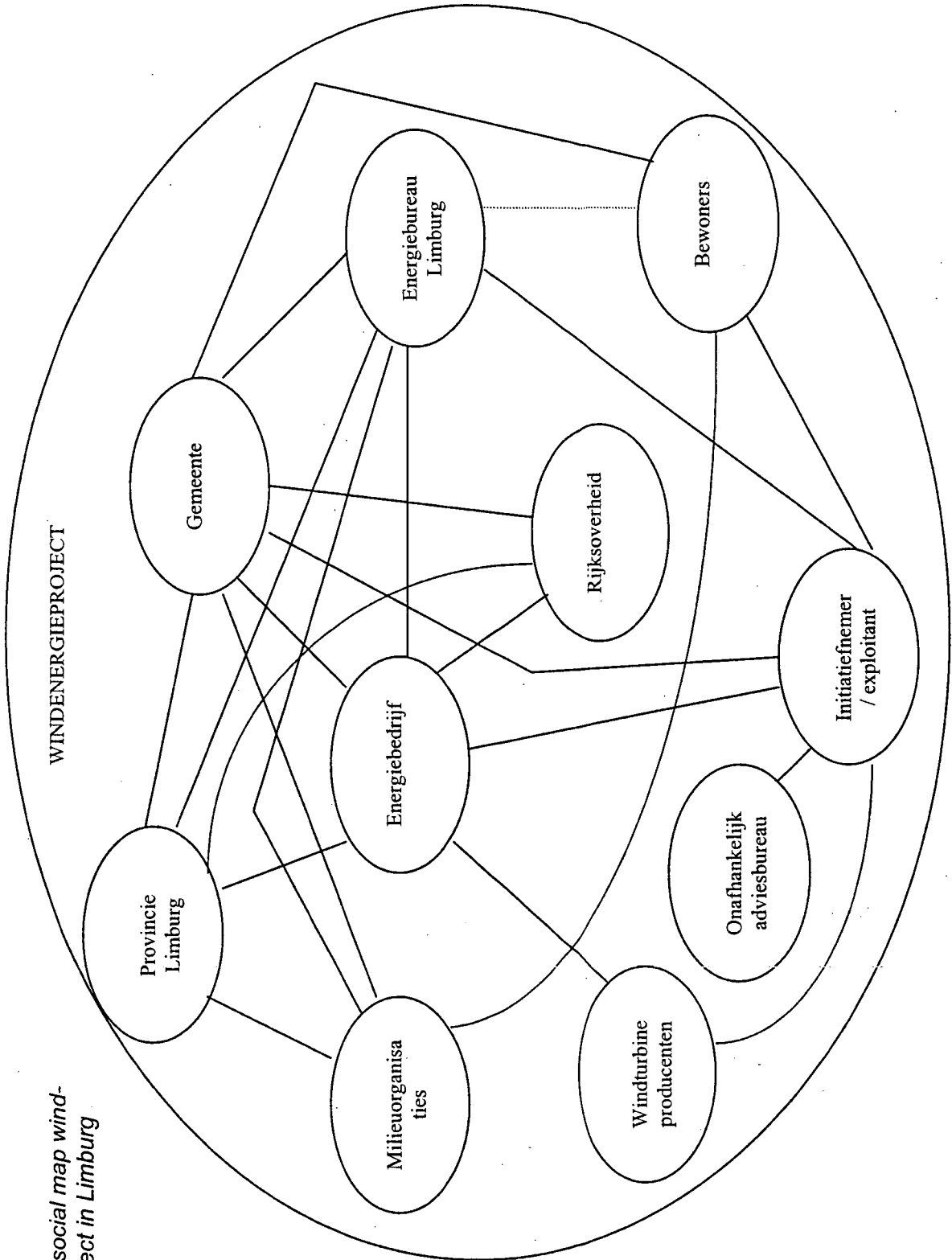


Figuur 3-1: zesfasenmodel; de relevante actoren per fase weergegeven

Figuur 3-1 toont welke actoren per fase de belangrijkste invloed hebben op een windturbineproject. De informatie is verkregen door middel van literatuurstudie en interviews. Rechthoeken geven de fasen aan en ovals geven de betreffende actoren aan. Invloed hoeft trouwens niet via een directe actie plaats te vinden, maar kan ook bijv. via beleid gebeuren (als voorbeeld bij gemeente of provincie). In de volgende paragraaf wordt de social map getoond, vervolgens worden de actoren beschreven.

3.2 De social map en actorenbeschrijving

In figuur 3-2 op de volgende pagina is de social map van een windturbineproject in Limburg weergegeven. De verbindinglijnen geven de potentiële interacties aan tussen de betreffende actoren gedurende een turbineproject. In de ovale blokjes staan de actoren weergegeven.



Figuur 3-2: social map wind-energieproject in Limburg

De Rijksoverheid

De rijksoverheid bepaalt de nationale beleidsdoelstellingen voor duurzame energie, die veelal voortkomen uit internationale verdragen, met als belangrijkste uiteraard het verdrag van Kyoto. Naast het efficiënter gebruiken van energie dient in 2020 10% van het energiegebruik geleverd te worden door energie uit duurzame bronnen zoals wind, zon, waterkracht en biomassa. Als tussendoelstelling geldt 5% in 2010.

De overheid streeft ernaar om de markt voor duurzaam opgewekte elektriciteit in 2001 vrij te maken. De handel zou dan niet meer exclusief via de energiebedrijven verlopen. Om de vrije markt van duurzaam opgewekte elektriciteit te ondersteunen komt er een systeem van groencertificaten. Dit systeem moet operationeel worden vanaf 1 juli 2001. Het systeem wordt geheel elektronisch en sluit aan op de procedures die de belastingdienst hanteert bij de teruggave van gelden in verband van de regulerende energiebelasting (REB). TenneT, de netbeheerder van het landelijk hoogspanningsnet, ontwikkelt het systeem en houdt het operationeel. Producenten van duurzame opgewekte elektriciteit, handelaren en leveranciers moeten een soort lopende rekening van certificaten openen bij TenneT.

De Rijksoverheid is geen actieve actor met betrekking tot initiatieven voor windturbineprojecten in Limburg. Zij heeft wel een wetgevende en voorwaardenscheppende functie. Hierbij kan men denken aan MER-wetgeving in het kader van de Milieuwet, subsidieregelingen voor windenergieprojecten, of bijvoorbeeld veiligheidsnormen waaraan voldaan moet worden. Een initiatiefnemer dient dus vooral in de initiatieffase en in de haalbaarheidsonderzoeksfase rekening te houden met het relevante nationale beleid. In deze fasen moeten immers de beslissingen omtrent locatiekeuze en geïnstalleerd vermogen/ turbinekeuze genomen worden.

De provincie

Elke provincie heeft haar eigen energiebeleid, vandaar dat ze ook haar eigen duurzame energiebeleid kan hebben. Sinds het bovengenoemde bestuursakkoord in 1991 overleggen provinciebesturen van de windrijke provincies met gemeenten om in hun ruimtelijk beleid rekening te houden met de bouw van windturbines. De andere provincies, waaronder Limburg, zijn sinds die tijd ook geleidelijk begonnen met windenergiebeleid.

In IPO-verband (Inter Provinciaal Overleg) wordt gediscussieerd over hoe de nationale taakstelling gestalte dient te krijgen. Uit de doelstelling voor 2020, namelijk 10% van de energie duurzaam opgewekt, blijkt dat er in Limburg nog een lange weg te gaan is. De provincie Limburg heeft in haar POL (provinciaal omgevingsplan Limburg) dan ook een paragraaf opgenomen over windenergie. Het POL wordt in juni 2001 officieel vastgesteld, het ontwerp POL stamt uit 2000 (zie Bijlage II). Hierin worden doelstellingen van de provincie genoemd en de visie van de provincie beschreven. Verder worden hierin de voorkeuren van de provincie, en een aantal voorwaarden die de provincie stelt ten aanzien van initiatieven tot windenergieprojecten, opgesomd. Het is bijvoorbeeld zo dat de provincie een belangrijke voorkeur heeft voor clusteropstelling van turbines en niet erg gecharmeerd is van solitaire molens. Het is echter zo dat de tekst helaas niet erg duidelijk is en initiatiefnemers een aantal zaken op meerdere manieren kunnen interpreteren. Dit is uiteraard niet bevorderlijk voor realisatie van windenergieprojecten binnen de provincie.

Het beleid van de provincie Limburg heeft in de initiatieffase een aanzienlijke invloed.

In deze fase worden namelijk kansrijke locaties aangewezen. Indien een locatie gesitueerd is binnen een uitgesloten gebied voor windenergie, zoals door de provincie gedefinieerd, zal het feitelijk onmogelijk zijn om hier een project te realiseren. Een initiatiefnemer dient dus rekening te houden met het provinciaal windenergiebeleid.

De gemeenten

Een aantal gemeenten heeft reeds een beleidsplan voor duurzame energie. Het is echter per gemeente zeer verschillend hoe er met windenergie wordt omgegaan. Het is vaak afhankelijk van individuen zoals ambtenaren en wethouders of de gemeente bereid is serieus te discussiëren over realisatie van windprojecten. Als er geen bestuurlijk draagvlak is voor windenergie zal er niets gerealiseerd worden.

Gemeenten hebben een aantal taken als het gaat om realisatie van windenergie. Een belangrijke taak ligt in de vergunningensfeer. Voor windprojecten zijn een milieu- en bouwvergunning nodig die door de gemeente moeten worden afgegeven. Verder dient er regelmatig overlegd te worden met de provincie en moet er ook voldaan worden aan de voorwaarden die de provincie stelt. In Limburg bestaat er nogal onduidelijkheid bij gemeenten en (andere) initiatiefnemers over het provinciaal beleid m.b.t. windenergie, waaronder de voorwaarden.

Daarnaast informeren gemeenten hun bewoners; met name bij windturbines is dit een belangrijke kwestie. Er moet immers ook een maatschappelijk draagvlak gecreëerd worden. De gemeente moet ook zorgdragen voor wijziging van het bestemmingsplan, zodat een bepaalde locatie als windlocatie kan worden aangewezen.

Gemeenten hebben dus in verschillende fasen van een windenergieproject invloed. Ten eerste is in de initiatieffase de houding van de gemeente t.o.v. windenergie belangrijk. Er dient politieke wil aanwezig te zijn om een project te realiseren. De gemeente moet immers ook het bestemmingsplan aanpassen om van een locatie een windlocatie te maken. Daarnaast is de gemeente een belangrijke actor tijdens de voorbereidingsfase voor vergunningen. Daarin stelt zij bijv. eisen aan de geluidbelasting nabij woningen. Goed overleg tussen initiatiefnemer en gemeente is in deze fase van belang. Vervolgens heeft de gemeente een grote invloed in de vergunningenfase. Zij bepaalt immers of er een milieu- en bouwvergunning worden afgegeven voor het project.

Energiebureau Limburg

In Limburg is een stichting opgezet, genaamd Energiebureau Limburg, geïnitieerd door de provincie; het is een samenwerkingsverband met Essent. Men zou kunnen vermoeden dat Essent een voorkeurspositie bezit bij projecten waarbij het Energiebureau betrokken is. Dit is echter niet de bedoeling. Hoewel het bestuur dit misschien graag zou zien, eist de raad van advies van het Energiebureau objectiviteit. Daarentegen zou het wellicht beter zijn als ook andere energiebedrijven (bijv. Nuon, Eneco) zouden participeren in het Energiebureau, dit om alle twijfel omtrent partijdigheid weg te nemen. De hoofddoelstelling van dit bureau is ervoor te zorgen dat er in Limburg meer energiebesparingsprojecten en duurzame energieprojecten gerealiseerd worden, zodat een groter gedeelte van het energieverbruik binnen de provincie duurzaam wordt opgewekt. Daartoe moet zij proberen partijen bij elkaar te brengen, samenwerking te versoepelen en initiatiefnemers te ondersteunen. Verder kan hiertoe via de media een breed publiek geïnformeerd worden over duurzame energie en kan er draagvlak gecreëerd worden.

Het Energiebureau kan in twee fasen invloed hebben op een project, namelijk tijdens de initiatieffase en de voorbereidingsfase voor vergunningen. Tijdens de eerste fase kan het initiatiefnemers en gemeenten ondersteunen en intermediair zijn tussen gemeente, provincie, initiatiefnemer en belangenorganisaties. Tijdens de voorbereidingsfase voor vergunningen geldt in principe een zelfde soort rol, maar dan met de nadruk op ondersteuning van de initiatiefnemer (vooral als dit een particulier betreft).

Energiebedrijven

Energiebedrijven kunnen op verschillende manieren in aanraking komen met windenergie. In de eerste plaats zijn de meeste energiebedrijven zelf windturbines (gaan) exploiteren. Essent bijvoorbeeld heeft in Nederland meer dan 100 MW aan windenergie opgesteld. Dit kwam mede door de meerjarenafpraak tussen de overheid en de energiebedrijven, waarin stond dat op 31 december 2000 3,2% van de door de energiebedrijven geleverde elektriciteit duurzaam moest zijn opgewekt. Verder beschikken zij natuurlijk over een enorme hoeveelheid kennis en ervaring op energiegebied en zijn financieel niet afhankelijk van één individueel windproject. Daar staat tegenover dat zij een duidelijke voorkeur hebben voor locaties in windrijke gebieden, met name langs de kust; hier kunnen projecten veel winstgevender geëxploiteerd worden dan elders. Door de privatisering moeten de energiebedrijven immers tegenwoordig op eigen benen staan.

Maar ook als turbines door andere initiatiefnemers worden geplaatst, is het energiebedrijf altijd betrokken. Immers, in de meeste gevallen wordt de opgewekte elektriciteit via haar net getransporteerd en meestal is het zelfs zo dat het energiebedrijf die elektriciteit opkoopt tegen een vastgestelde terugleververgoeding. Verder kan men in sommige gevallen als technisch adviseur optreden en/ of de turbine(s) installeren.

Het energiebedrijf is vooral tijdens de bouwfase een invloedrijke actor. Zij stelt bijvoorbeeld een aantal eisen aan de netinpassing van de windturbine(s). Verder bepaalt het energiebedrijf de aansluitkosten op het net, die zeer locatieafhankelijk zijn, en de terugleververgoeding (in geval van teruglevering). Beide zijn zeer belangrijk m.b.t. de rentabiliteit van het project.

Met betrekking tot de energiebedrijven is er een belangrijke verandering op komst. Energiebedrijven worden namelijk verplicht om op korte termijn een duidelijke splitsing te maken tussen een netwerkbedrijf en een handelsbedrijf. Het is nog onduidelijk welke consequenties dat precies met zich mee gaat brengen. In ieder geval zal het gevolgen hebben voor windprojecten; voor de aansluiting op het net zal men zich moeten wenden tot het netwerkbedrijf en voor bijvoorbeeld onderhandeling over de terugleververgoeding zal men zich moeten wenden tot het handelsbedrijf.

Omwonenden

Op belangrijke punten hangt de realisatie van nieuwe windturbines af van de houding van de bevolking. De houding van mensen, die toevallig eigenaar of pachter zijn van het stukje grond dat nodig is, is cruciaal. Maar ook kunnen omwonenden grote bezwaren hebben tegen de komst van een turbine. Energiebedrijven of andere initiatiefnemers die een park willen bouwen proberen te vermijden dat ze afhankelijk worden van grond die in particulier eigendom is, zeker wanneer het gaat om één eigenaar. Bewoners kunnen een aantal middelen aangrijpen om te proberen te voorkomen dat een turbine(park) gebouwd wordt in hun directe omgeving.

Initiatiefnemers zijn zeer beducht voor vertragingen ten gevolge van procedures die door bezwaarmakers in gang worden gezet. De houding van de bevolking wordt door veel initiatiefnemers gevreesd als een belangrijk obstakel (Wolsink, 1990).

Er bestaan ook mogelijkheden voor omwonenden om te participeren in een windturbineproject en er ook nog financieel op vooruit te gaan. Dit kan de acceptatie vergemakkelijken. Een bewonersgroep kan ook gezamenlijk een turbine exploiteren in de vorm van een coöperatie. In Nederland bestaan er inmiddels (anno 2001) tientallen soortgelijke coöperaties, zodat duizenden mensen mede-eigenaar van een windturbine zijn.

Omwonenden kunnen in verschillende fasen invloedrijk zijn. Draagvlak onder omwonenden is in principe in iedere fase van belang. In de haalbaarheidsonderzoeksfase moeten de omwonenden worden geïnformeerd over de plannen. Verder kan met hen in deze fase gesproken worden over participatie in het project. Dit kan grotere invloed betekenen. Tijdens de vergunningenfase kan de invloed van omwonenden aanzienlijk zijn via bezwaarprocedures in het vergunningentraject. Dit kan vertraging van het project opleveren. In de beheerfase zijn het omwonenden die onverhoopt hinder kunnen ondervinden van een turbine. Dit kan aantasting van het draagvlak betekenen wanneer hier niet tijdig en goed op wordt gereageerd.

Milieuorganisaties

Natuur- en milieuorganisaties verkeren in een dilemma wanneer het gaat om toepassing van windenergie. Ze zijn voorstander van energiebesparing en duurzame energie, maar ook van mooie uitzichten en vogels. Daarom proberen ze te zoeken naar een soort balans om invulling te geven aan hun standpunt. Ze willen dat windenergie zo wordt toegepast dat ook natuur- en milieuaspecten tot hun recht komen. Dat wil zeggen verantwoorde locaties waar natuur en landschap er geen of weinig hinder van ondervinden.

De Milieufederaties en Stichting Natuur en Milieu vinden dat er nog te weinig windenergieprojecten gerealiseerd zijn, maar dat er anderzijds plaatsingen worden voorgesteld die natuur en landschap verstoren, onnodig en ongewenst. Op die manier gaat de kwaliteit ervan achteruit maar ontstaat er ook steeds meer maatschappelijk verzet tegen windmolens. Dit verzet leidt tot vertraging in de omschakeling naar een duurzame energievoorziening (Milieufederaties, 2000).

Ook Vogelbescherming Nederland houdt de ontwikkeling van windenergie nauwgezet in de gaten. Recent, in mei 2001, heeft de Vogelbescherming bezwaar aangetekend tegen het ontwerp van de Planologische KernBeslissing voor de derde nota Waddenzee, waarin een opening wordt gelaten voor het plan om de Afsluitdijk te laten flankeren door een duizenden hectares groot windturbinepark in zowel de Waddenzee als het IJsselmeer. Volgens de Vogelbescherming zou een dergelijk plan onaanvaardbare schade toebrengen aan 62 verschillende vogelsoorten.

Natuur- en milieuorganisaties worden in de meeste gevallen betrokken bij overleg tussen de betrokken partijen als er sprake is van initiatief tot plaatsing van een of meerdere turbines. Op deze manier kan er rekening gehouden worden met hun inzichten en standpunten. Overleg met hen is een noodzakelijke maar niet voldoende voorwaarde; het betrekken van deze organisaties bij de besprekingen geeft geen garantie voor een succesvol project.

Om in de initiatiefase tot kansrijke locaties te komen is advies van belangenorganisaties zeer nuttig, met name vanwege hun lokale gebiedskennis. Verder helpt dit weerstanden te voorkomen. In de voorbereidingsfase voor vergunningen kan overleg tussen milieuorganisatie, initiatiefnemer en andere betrokkenen inzicht geven in problemen omtrent eisen die gesteld worden voor toekenning van de vergunningen. Tijdens de vergunningenfase kunnen het o.a. natuur- en milieuorganisaties zijn die gebruik maken van de bezwaarprocedures, indien ze het toch niet eens zijn met de plannen voor het project.

Initiatiefnemer/ exploitant

Er zijn een aantal mogelijke initiatiefnemers/ exploitanten bij realisatie van windprojecten. Ten eerste zijn er, zoals eerdergenoemd, de energiebedrijven. Deze plaatsten voorheen meestal alleen turbines, maar er is steeds meer te zien dat dit in samenwerking met partners gedaan wordt, bijvoorbeeld een gemeente, een bewonersgroep of een commerciële investeerder.

Het is ook mogelijk dat een particulier een project initieert. Daarbij zoekt deze vaak een partner in de vorm van een bank of commerciële investeerder.

Verder kan een gemeente zelf een turbine plaatsen (op eigen grondgebied) waarbij dan ook een energiebedrijf, een commerciële investeerder en/ of een bewonersgroep als partner kunnen fungeren.

Een andere mogelijkheid is dat een commerciële investeerder (bijv. een onroerend goed beheermaatschappij) zelf een turbineproject wil realiseren, eventueel in samenwerking met anderen.

Ten slotte kan ook een windturbineproducent/ -projectontwikkelaar of een bewonersgroep, meestal in de vorm van een coöperatieve vereniging, investeren in een project en het exploiteren.

Er dient verder opgemerkt te worden dat in principe, zoals ook gedeeltelijk uit het bovenstaande blijkt, elke mogelijke combinatie van partners denkbaar is om een windturbineproject te realiseren. Zolang er financiële armslag is en een project rendabel kan worden geëxploiteerd, zal dat project wat de investeerders/ exploitanten betreft gerealiseerd gaan worden. Helaas zijn er naast de financiële aspecten nog tal van hindernissen die genomen moeten worden.

De initiatiefnemer heeft in iedere fase invloed. Hij past zijn plannen aan aan zijn wensen en mogelijkheden en de situatie zoals die op dat moment is. Bovendien beslist hij op een aantal momenten over de continuering van het project. Zo bepaalt hij aan het einde van fase twee of er één of meerdere locaties bestaan die financieel haalbaar zijn en dus of hij zijn plan continueert. Aan het einde van de derde fase stelt hij zich dezelfde vraag, alleen nu op basis van andere criteria: kan er aan de eisen voor vergunningverlening voldaan worden? Zo niet, dan heeft het weinig zin om voor de betreffende locatie vergunning aan te vragen.

Windturbineproducenten

De producenten van windturbines hebben natuurlijk als voornaamste rol het produceren en leveren van veilige en goedwerkende turbines. Daarnaast zijn zij vaak als technisch adviseur bij initiatieven betrokken of zijn zij zelfs windturbine projectontwikkelaar. Zij zorgen verder voor de nodige R&D om nog veiligere turbines te ontwikkelen die een hogere energieopbrengst genereren. Hierbij kan gedacht

worden aan optimalisatie van tandwiellose turbines. Tevens kan gedacht worden aan optimalisatie van de (vorm van de) wieken, het materiaalgebruik van de wieken en een automatisch reinigingssysteem om insecten van de wieken te verwijderen. Op deze manier kunnen projecten rendabeler worden gemaakt, indien de meeropbrengst van energie in verhouding groter is dan de meerprijs van de turbine. In die situatie kunnen er meer (rendabele) windenergieprojecten gerealiseerd worden.

In de tweede fase kan via contact met verschillende turbineproducenten en de adviezen en gegevens die zij beschikbaar stellen, een keuze worden gemaakt wat betreft de meest gunstige turbine voor een bepaalde locatie (de gegevens dienen eerst op betrouwbaarheid getoetst te worden). Hierbij gaat het vooral om energieopbrengst en kosten, beide belangrijk voor de haalbaarheid van het project. Tijdens de bouwfase kan een turbineproducent technische adviezen verlenen; sommige fabrikanten nemen zelfs de installatie voor hun rekening. Gedurende de beheerfase kan de producent onderhoud en reparatie verzorgen en eventueel advies verlenen. Een gezond project dat breed gedragen wordt is goed voor zijn imago.

Onafhankelijke adviesbureaus

Een onafhankelijk adviesbureau kan door de initiatiefnemer benaderd worden voor onderzoek en/ of technisch advies. Verder kan er evt. advies verleend worden omtrent contracten met energiebedrijf en onderhoudsfirmas. In de fase van haalbaarheidsonderzoek kan een adviesbureau eventueel betrokken worden bij berekening van de haalbaarheid, en verder o.a. onderzoek verrichten naar betrouwbaarheid van fabrikantengegevens en naar opstellingsvorm en turbinekeuze. Tijdens de bouwfase kan technisch advies worden verleend en eventueel het civieltechnisch bestek worden gemaakt door een adviesbureau.

Samenvattend

Tijdens dit hoofdstuk is er een antwoord verkregen op de vraag welke invloed de afzonderlijke actoren kunnen hebben tijdens de verschillende fasen van een windturbineproject, en op welke manier dit kan plaatsvinden. Deze informatie is belangrijk voor het volgende hoofdstuk, waar in het draaiboek aangegeven moet worden welke handelingen elke relevante actor dient te verrichten tijdens de opeenvolgende fasen van een windproject, teneinde potentiële belemmeringen te voorkomen of op te heffen.

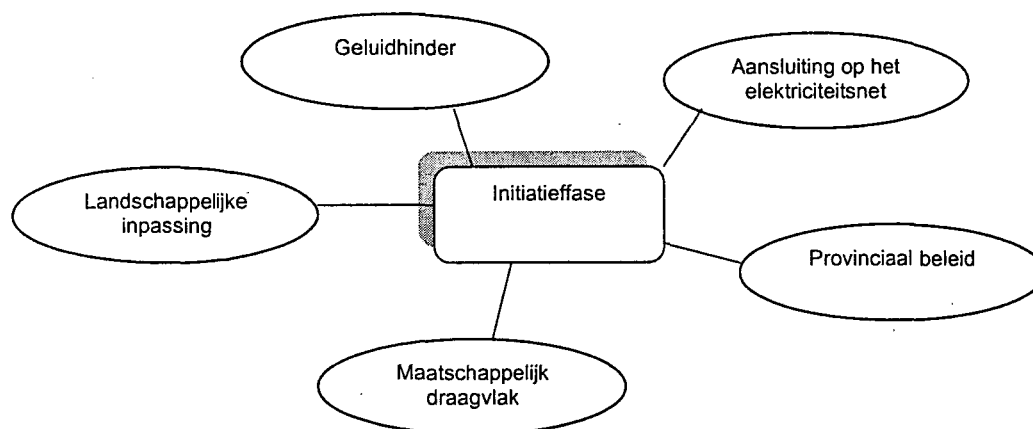
4. Uitwerking van de factoren, relaties en belemmeringen met betrekking tot realisatie van windenergieprojecten in Limburg

In dit hoofdstuk worden de in paragraaf 2.10 geselecteerde factoren die realisatie van windenergie binnen Limburg kunnen beïnvloeden en die potentiële belemmeringen herbergen, uitgewerkt. Een tweede voorwaarde voor selectie was dat de factoren beïnvloedbaar zijn, dit met het oog op het kunnen minimaliseren van de negatieve invloed.

Dit hoofdstuk geeft antwoord op de tweede deelvraag van de probleemstelling, te weten: *welke potentiële belemmeringen kunnen in Limburg aan de orde komen bij realisatie van windenergie en hoe hebben deze invloed op de realisatie van windturbineprojecten in Limburg?* In paragraaf 4.1 tot en met 4.6 zullen de factoren worden uitgewerkt aan de hand van de relaties uit de grafische weergave (zie 2.11). De factoren zullen per fase (volgens het zesfasenmodel voor windenergie) besproken worden. Hierbij zullen ook de potentiële belemmeringen aan bod komen. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een draaiboek betreffende realisering van windenergieprojecten in Limburg. Dit draaiboek zal aangeven hoe een windturbineproject in Limburg per fase theoretisch het best aangepakt kan worden en hoe de verschillende actoren hierbij van belang zijn, teneinde belemmeringen zoveel mogelijk te voorkomen of op te heffen. Dit draaiboek kan vervolgens in het volgende hoofdstuk getoetst worden op zijn bruikbaarheid, met behulp van een casestudie met betrekking tot een actueel windturbineproject in Limburg.

In deze paragrafen worden de geselecteerde factoren nader uitgewerkt. Dit zal gebeuren volgens het zesfasenmodel, aan de hand van de fase(n) waarin ze relevant zijn. Dit leidt ook tot bespreking van potentiële belemmeringen. Verder worden hier de relevante onderlinge relaties tussen de factoren besproken, zoals de relatie tussen de masthoogte en de financiële opbrengst.

4.1 De factoren uit de initiatiefase



Geluidhinder binnen de initiatieffase

In 2001 zou de AMvB installaties en voorzieningen, waarvan het ontwerp reeds in 1999 gepubliceerd werd, eindelijk officieel van kracht moeten worden. Hierin staan met betrekking tot geluid een aantal criteria genoemd waaraan een turbineproject zou moeten voldoen. Onder andere staat vermeld dat een akoestisch onderzoek niet vereist is indien de afstand van een windturbine tot de dichtstbijzijnde woning meer bedraagt dan 300 meter voor een windturbine met een wiekdiameter groter dan 50 meter.

Verder moeten alle windturbines die in Nederland geplaatst worden, voldoen aan de Nederlandse norm (NVN 11400-0). Hierin komen ook geluidseisen aan de orde. De initiatiefnemer/ ontwikkelaar dient aldus rekening te houden met de door de overheid gestelde eisen omtrent geluid. Daar in de initiatieffase potentiële locaties worden geselecteerd, is dit in deze fase reeds van belang. Verder kan een gemeente aanvullende eisen stellen, o.a. met betrekking tot geluid.

Bij de tegenwoordig veel toegepaste tandwielkastloze windturbines (direct drive) is mechanisch geluid nauwelijks meer aanwezig. Met het oog op geluidhinder zijn deze machines dus het gunstigst. De mate van geluidhinder kan dus door de ontwikkelaar beïnvloed worden door de turbinekeuze.

Uit de bovengenoemde afstand van 300 meter blijkt dat het moeilijk is om een geschikte locatie te vinden, met name nabij woongebieden. Zeker als het om meerdere turbines per locatie gaat, is het lastig om genoeg grond zonder woningen te vinden. Het gaat dan immers om een oppervlakte van 600 m bij enkele kilometers (uitgaande van lijnopstelling en afhankelijk van het aantal turbines) waarop geen woningen mogen staan. In dit verband is het feit dat de provincie Limburg in principe geen solitaire molens toestaat belemmerend, aangezien initiatieven voor plaatsing van een enkele molen in principe afgekeurd worden. Dergelijke initiatieven vinden vaak plaats op locaties waar ook niet méér turbines geplaatst kunnen worden.

Voor dergelijke grote open oppervlakken kom je al snel in landelijke gebieden terecht, bijvoorbeeld landbouwgrond. Voordeel is dat in deze gebieden tevens het windaanbod groter is. In Limburg zijn er genoeg landelijke gebieden, maar hiervan liggen er veel in o.a. natuurgebied, cultuurhistorisch gebied of vogelgebieden. De landschappelijke inpassing is de volgende factor die behandeld wordt.

Landschappelijke inpassing binnen de initiatieffase

Landschappelijke inpassing heeft te maken met de manier waarop plaatsing van een windturbine het karakter van het landschap beïnvloedt. Dit is een veelbesproken onderwerp dat zeer subjectief is.

Het type landschap is zeer belangrijk bij de realisatie van windenergie, ten eerste m.b.t. windaanbod en dus opbrengst van de turbine(s), ten tweede m.b.t. ruimtelijke ordeningsaspecten. De provincie Limburg gebruikt m.b.t. landschappelijke inpassing drie criteria, te weten: landschappelijk waardevolle gebieden, opstellingsvarianten en hoogte. Hierbij stelt ze aan laatstgenoemde geen eis; dit kan de gemeente doen in het bestemmingsplan.

Landschappelijk waardevolle gebieden: de provincie heeft plaatsing van turbines in het ontwerp POL voor een aantal gebieden beperkt of uitgesloten; onder andere wordt genoemd waardevolle regionale landschappen, wetlands, nationale parken en weidevogelgebieden. Voor definities van deze gebieden zie Bijlage IV.

Opstellingsvarianten: in het ontwerp POL geeft Limburg aan dat zij voorstander is van clusters van turbines en zeer terughoudend staat tegenover solitaire molens. Over de opstelling van deze clusters wordt daarmee nog niets gezegd. In het algemeen genieten lijnopstellingen de voorkeur, met name bij plaatsing langs kanalen, dijken, (spoor)wegen, waterwegen e.d. Er is een aantal andere vormen, bijvoorbeeld een zeskant. In theorie en vanuit een helikopter is dit schitterend, maar in werkelijkheid niet herkenbaar en "ongeordend" (vergeleken met lijnopstelling) vanaf de begane grond.

Hoogte: in het ontwerp POL wordt niets geschreven over hoogtebeperkingen. In de praktijk is dit een onderwerp waarover de gemeente een maximumwaarde in het bestemmingsplan opneemt. Hogere turbines zijn natuurlijk van grotere afstand zichtbaar, maar het blijkt zo te zijn dat het verschil tussen bijv. een mast van 50 meter en 75 meter nauwelijks zichtbaar is indien ze niet tegelijk worden waargenomen.

Uit het bovenstaande blijkt dat door de initiatiefnemer in de initiatieffase rekening moet worden gehouden met het provinciale beleid t.a.v. landschappelijke inpassing als onderdeel van de locatiekeuze. Daarnaast is het zo dat hij rekening moet houden met bezwaren van omwonenden en natuur-/ milieuoorganisaties, die vaak zijn gebaseerd op landschappelijke aspecten, zodat dit aspect met zorgvuldigheid benaderd dient te worden.

Aansluiting op het elektriciteitsnet binnen de initiatieffase

Het elektriciteitsnetwerk in Nederland opereert met driefasestroom op een frequentie van 50 Hz. Het is als volgt ingedeeld in vijf voltageniveaus:

- | | |
|----------------------------|-------------|
| • EHS (extra hoogspanning) | 380/ 220 kV |
| • HS (hoogspanning) | 150/ 110 kV |
| • TS (tussenspanning) | 50/ 25 kV |
| • MS (middenspanning) | 1 – 20 kV |
| • LS (laagspanning) | 0,4 kV |

Alleen grote windparken worden aangesloten op het hoogspanningsnetwerk, omdat het dan economisch verantwoord is, en in sommige gevallen onontkoombaar. Bij één of enkele turbines zijn de kosten veel te hoog voor aansluiting op het hoogspanningsnet. Het middenspanningsnet is het belangrijkste voltageniveau met het oog op het gebruik van windenergie. Verreweg de meeste windturbines worden aangesloten op het middenspanningsnet. De technische installatie en daarmee de kosten van de netaansluiting worden bepaald door vier factoren:

- Afstand van de turbine tot het net
- Capaciteit van het net
- Vermogensbeheersing en het elektrische concept van de turbine
- Technische eisen van het energiebedrijf voor kleine elektriciteitsinstallaties die parallel aan het net opereren.

Vanuit juridisch oogpunt is de definitie van de positie van de turbine in relatie tot het energiebedrijf van belang (zie figuur 4-1):

Punt van overdracht (eigendomsgrens)

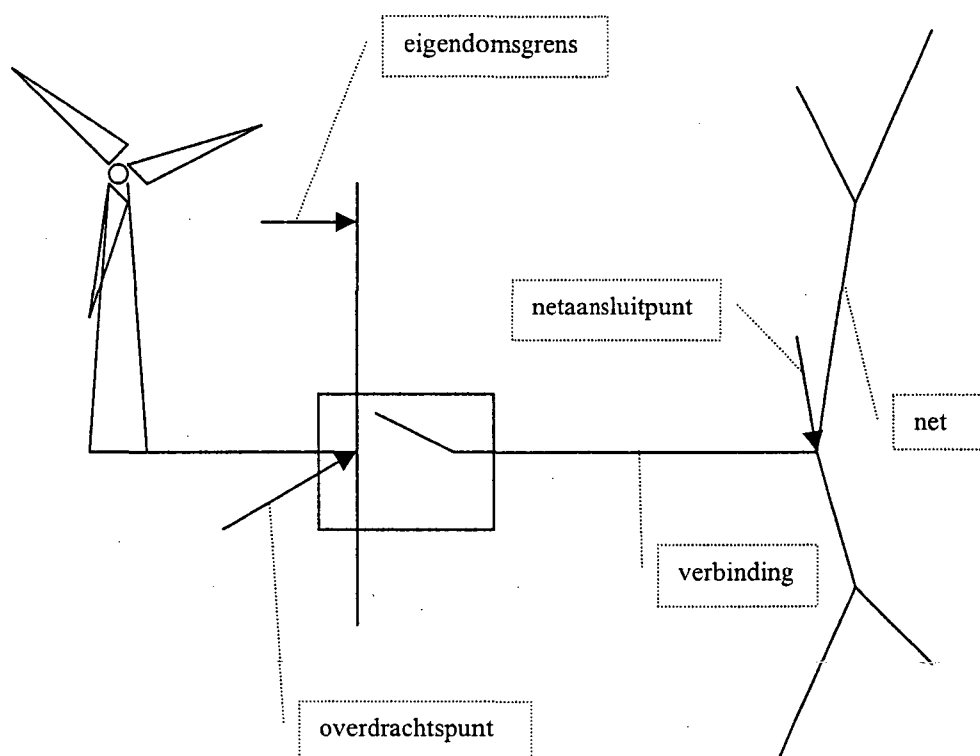
Dit is het punt waar het net van het energiebedrijf begint en daarmee de verantwoordelijkheid van het energiebedrijf. Dit punt wordt aangegeven door een voorgeschreven ontkoppelpunt dat voor het energiebedrijf te allen tijde toegankelijk

moet zijn. In de meeste landen worden alle faciliteiten tussen het punt van overdracht en het aansluitpunt (zie hieronder) eigendom van het energiebedrijf. Echter, de exploitant moet alle kosten dragen tot het aansluitpunt in de vorm van een niet terug te betalen bijdrage in de bouwkosten. Met deze juridische situatie in het achterhoofd, moet er een aantal technische criteria in acht genomen worden, wanneer de aansluiting op het net plaatsvindt. De resulterende gevolgen en verantwoording voor de voortvloeiende kosten liggen gedeeltelijk bij de exploitant en gedeeltelijk bij het energiebedrijf, afhankelijk van de eigendomsgrenzen in elke individuele case. Het is evident dat hier een potentiële conflictsituatie met het energiebedrijf bestaat.

Aansluitpunt

Het aansluitpunt is gedefinieerd als het punt op het elektriciteitsnet van het energiebedrijf dat het dichtst ligt bij de consument (of producent van elektriciteit) en waarop andere klanten van het publieke net aangesloten zijn of kunnen worden. De selectie van het aansluitpunt wordt primair bepaald door de capaciteit van het net en de vermogensoutput van de turbine(s). De kwaliteit van die output speelt echter ook een rol.

Figuur 4-1: schema m.b.t. de aansluiting van een windturbine op het net (Hau, 2000)



Geleidingscapaciteit

Naast andere effecten op het net, veroorzaakt door windturbines, is de hoofdeis dat de installatie (kabels, transformatoren, schakelborden etc.) die de gegenereerde elektriciteit geleidt thermisch niet overbelast raakt. Een gebruikelijke ondergrondse kabel kan op een 10 kV middenspanningsnet ongeveer 5 MW transporteren. Het is wenselijk de vermogensverliezen in de kabels tot een minimum te beperken, als grens voor het voltageverlies kan bijvoorbeeld 5% worden gesteld; het vermogensverlies is dan eveneens 5%.

Fluctuaties in voltage

In tegenstelling tot de normale energiestroom, leidt het voeden van vermogen in de tegengestelde richting vanuit decentrale opwekkingsinstallaties van elektriciteit tot een toegenomen voltage op het aansluitpunt. De controleparameters in het middenspanningsnet moeten worden afgestemd op de onregelmatige bedrijfs- en prestatiekenmerken van windturbines. In bepaalde situaties kan dit problemen opleveren. In het bijzonder moeten de stroompieken die optreden bij synchronisatie van de windturbine met het net in de overwegingen meegenomen worden. (Hau, 2000)

In relatie tot het elektriciteitsnet is er dus een aantal potentiële knelpunten waarmee rekening moet worden gehouden. In ieder geval zijn er continue investeringen in versterking en uitbreiding van het net noodzakelijk, zodat het openbare net in een staat van continue verandering verkeert. Het is aan de energiebedrijven (netbeheerders) om decentrale stroomopwekkers in hun planning mee te nemen. Windturbine-eigenaren zouden dan niet langer de totale kosten van de netversterking hoeven dragen, maar slechts een evenredige bijdrage. In het bijzonder voor regio's met een zwakke infrastructuur maar goede windcondities, zouden de eerste vereisten voor windenergie dan behoorlijk verbeteren.

De initiatiefnemer of projectontwikkelaar bepaalt de afstand van de turbine tot het net (locatiekeuze) en het elektrische concept van de turbine (turbinekeuze). Het energiebedrijf bepaalt de capaciteit van het net (het net kan "verzwaard" worden) en de technische eisen waaraan de turbines moeten voldoen. Discrepancies m.b.t. parameters omtrent netinpassing moeten in een vroege fase worden meegewogen, aangezien het opheffen hiervan aanzienlijke (financiële) gevolgen kan hebben voor het project.

Provinciaal beleid binnen de initiatieffase

Algemeen

Zoals reeds eerder genoemd loopt Limburg t.o.v. de meeste andere provincies erg achter als het gaat om realisatie van duurzame energieprojecten. Het beleid van de provincie is nu gericht op energie-efficiency en energiezuinigheid en vooral op het bevorderen van duurzame energie. Hiertoe is onder andere het Energiebureau Limburg opgericht. De hoofddoelstelling van dit bureau is ervoor te zorgen dat er in Limburg meer energiebesparingsprojecten en duurzame energieprojecten gerealiseerd worden. Op deze wijze wil men trachten een maximale bijdrage te leveren aan het realiseren van de nationale doelstellingen op energiegebied. Bij het stimuleren van duurzame energie neemt de provincie alle mogelijke opties in beschouwing, zoals zonne-energie, waterkracht, biomassa en wind.

Het beleid

Een belangrijke rol binnen de duurzame bronnen is weggelegd voor windenergie. De doelstelling is 30 MW aan windenergie in Limburg in het jaar 2010. Er zijn diverse initiatieven binnen de provincie om tot plaatsing van turbines te komen. Het provinciale beleid op het gebied van windenergie is opgenomen in de nota "Provinciale uitgangspunten windenergiebeleid" en in het ontwerp Provinciaal Omgevingsplan Limburg (POL) van december 2000. Dit beleid vormt het kader en levert de uitgangspunten voor het ontwikkelen van een specifiek regionaal locatiebeleid. Verzoeken van initiatiefnemers liggen veelal ten grondslag aan de windnotitie zoals die in 2000 is vastgesteld. Deze verzoeken zijn vooral binnengekomen bij de afdeling RO van de provincie. Deze heeft het onderwerp doorspeeld naar de afdeling milieu (omdat energiebeleid onderdeel is van deze afdeling) en zodoende is er een overleg ontstaan, dat de windnotitie heeft

opgeleverd. Dit is dus een reactieve insteek van de provincie, beleid om te reageren op bestaande initiatieven. De betreffende notitie is in feite een compromis tussen de hoofdgroepen Milieu&Water enerzijds en Ruimtelijke Ordening anderzijds. M&W is in principe vóór solitaire molens, dit in verband met de initiatieven die er bestonden en meestal solitaire molens betroffen. RO is tegen solitaire molens, ten eerste vanwege het versnipperde en rommelige uiterlijk, ten tweede vanwege het feit dat twee of drie grotere parken in één klap de gehele doelstelling van de provincie kunnen dekken, ten derde: draagvlak wordt waarschijnlijk beter gecreëerd d.m.v. een park, dit wordt eerder geassocieerd met duurzame energie dan een solitaire molen die ergens bij een boer in een weiland staat (dan wordt meteen gedacht aan puur winstbejag door de boer).

Als het provinciaal windbeleid kritisch wordt bekeken, roept dit vele vragen op. De tekst kan bijvoorbeeld op bepaalde punten op verschillende manieren worden geïnterpreteerd en de grenzen van de uitgesloten gebieden zijn niet bekend. Belangrijke oorzaak hiervan is het feit dat dit beleid binnen een zeer korte periode op papier is gezet. De snelheid waarmee de nota tot stand moest worden gebracht, heeft zeer waarschijnlijk een negatieve invloed gehad op de inhoud ervan. Deze snelheid had te maken met het snel willen reageren op de vragen en verwachtingen van de verschillende initiatiefnemers binnen Limburg. De nota zal waarschijnlijk, geleidelijk, in de komende jaren aangepast worden op basis van o.a. feedback uit de praktijk (van gemeenten, initiatiefnemers, ontwikkelaars, etc.). Dit is overigens reeds eenmaal gebeurd. Het was beter geweest als men de tijd had genomen om de voorkeursgebieden verder uit te werken waarbij een duidelijke rol van de provincie aan de dag was gelegd en waarbij de voor- en nadelen goed waren afgewogen. Er kan gesteld worden dat de provincie een afwachtende, reactieve houding heeft aangenomen ten aanzien van windenergie. Hopelijk komt hierin verandering gedurende en vooral na afloop van het pilotproject, dat hieronder beschreven wordt. Een succesvol resultaat van de pilot kan een positieve stimulans betekenen voor de realisatie van windenergie in Limburg.

In Bijlage II is de tekst uit het ontwerp POL met betrekking tot windenergie geciteerd. Hierin staat een onjuistheid vermeld (zie bijlage). Het POL wordt eind juni 2001 vastgesteld. De provincie is van plan samen met alle betrokken actoren het windenergiebeleid verder vorm te geven. Het betreft in eerste instantie gemeenten, maar ook andere betrokken partijen.

De pilot

De regio Noordoost-Limburg is gekozen als gebied om een pilotproject uit te voeren. Dit project wordt hier zo uitgebreid behandeld, omdat dit het eerste en enige actieve deel vanuit de provincie is m.b.t. windenergie; indien dit project succesvol wordt afgerond kan dit een stimulans betekenen voor windenergie in de rest van de provincie. De doelstellingen van het pilotproject zijn als volgt:

- Het zoekproces voor het plaatsen van windturbines in het aangewezen gebied in gang zetten en faciliteren;
- Op regionaal niveau gezamenlijk uitwerken van het windenergiebeleid, aanwijzen van concrete locaties en de vertaling hiervan in provinciale en gemeentelijke ruimtelijke plannen;
- Peilen van de behoefte tot oprichting van een regionaal overlegorgaan duurzame energie;
- Opstellen van een provinciale kaart met kansrijke locaties voor windenergie;
- Formuleren van aanbevelingen voor het opzetten van een windenergiebeleid in andere regio's in de provincie Limburg.

Tijdens de eerste bijeenkomst is geïnventariseerd hoe de stand van zaken was in de betreffende gemeenten m.b.t. windenergie (beleid, al dan niet uitgevoerde windscans, initiatieven, etc.). Daarnaast is er gesproken over de relevante criteria in het zoekproces naar geschikte locaties en heeft er een presentatie plaatsgevonden door een deskundige over ervaringen in de praktijk. Verder is de intentieverklaring besproken die getekend moet gaan worden door provincie en gemeenten in de regio.

De belangrijkste conclusies uit die bijeenkomst zijn de volgende: er moet voldoende rekening worden gehouden met lokale (gemeentelijke) plannen en beleid, zodat er een bottom-up structuur ontstaat. Nu lijkt het alsof een top-down werkwijze vanuit de provincie wordt gevolgd. Ten tweede moet er worden gestreefd naar afstemming met de lopende planvorming in het kader van de reconstructie intensieve veehouderij. Dit kan namelijk voordelen met zich meebrengen in de vorm van het besparen van tijd en energie. Ten derde: veelgemaakte fouten die blijken uit de praktijk moeten worden voorkomen, zoals een te simpele benadering, "kaartplanologie"¹, negeren van grondeigenaren en initiatiefnemers, etc. Ten vierde kan er een spanningsveld heersen tussen locatiekeuzes van de pilot en locaties van initiatiefnemers. Er moet worden nagedacht over hoe hiermee wordt omgegaan.

In de tweede bijeenkomst (begin mei) is het toetsingskader ter sprake gekomen m.b.t. de toetsingscriteria voor windlocaties in Limburg. Met het oog hierop is bekeken welke informatie reeds bekend is en welke nog verkregen moet worden. Daarnaast zijn de belangrijkste afspraken omtrent aanpak, organisatie en planning opgenomen. De belangrijkste conclusies van de tweede bijeenkomst: er heerste veel onduidelijkheid over de juistheid van de provinciale kanskaart windenergie en over de exacte definities en begrenzingen (waaronder bufferzones) van de uitgesloten gebieden die door de provincie in het ontwerp POL genoemd worden. Allereerst moest dit helder worden via overleg met de afdeling geo-informatie van de provincie. Daarnaast moet informatie verkregen worden van de gemeenten waar nog geen windscan of Duurzame Energiescan is uitgevoerd. Er is verder overeengekomen dat criteria in de volgende volgorde moeten worden gegenereerd: 1. Provinciaal beleid: wat zijn de harde criteria van de provincie? 2. Overige locatiespecifieke invloeden (zoals laagvliegroutes, straalpaden e.d.). 3. Gemeentelijk beleid: wat geldt binnen de gemeenten als "harde" criteria?

De derde bijeenkomst (begin juni) betrof een werksessie tussen de gemeenten in de regio. Tijdens deze bijeenkomst zijn alle potentiële locaties voor windenergie per gemeente afgewogen op basis van harde provinciale criteria, gemeentelijke criteria en overige locatiespecifieke invloeden. Op basis hiervan kon beslist worden welke locaties voor nadere bestudering in aanmerking kwamen. Naar aanleiding van overleg met de afdeling geo-informatie is een aangepaste versie van de provinciale kaart met harde criteria samengesteld, op basis van het ontwerp POL (zie Bijlage II). De belangrijkste conclusies: er zijn binnen de negen gemeenten +/- 30 locaties die kansrijk zijn qua harde criteria en nader bestudeerd zullen worden. Ten tweede is er besloten dat één criterium, namelijk het zgn. waardevol landschap, niet gehandhaafd wordt. Dit vanwege het feit dat deze term veel te grof ingekleurd is: buiten de stedelijke gebieden is een zeer groot gedeelte van Limburgs grondgebied als "waardevol landschap" betiteld. Er is echter gebleken dat als deze gebieden onder de loep worden genomen, er genoeg potentiële locaties voor windenergie blijken te zijn die bij voorbaat uitgesloten worden als de bestaande definitie gehandhaafd blijft.

¹ Hiermee wordt bedoeld dat een bepaalde opstellingsvariant er vanuit een helikopter misschien schitterend zou uitzien, maar in werkelijkheid niet herkenbaar is vanaf de begane grond (bijv. 6-kantvorm: is onherkenbaar en kan er zelfs "rommelig" uitzien).

Een derde, positieve, conclusie is dat de reeds bestaande initiatieven binnen de regio, op één na, allemaal binnen kansrijk gebied vallen.

In deze fase van de pilot kan gesteld worden dat er in het beginstadium nogal negatieve vooruitzichten bestonden, vooral na bestudering van de initiële "provinciale kanskaart windenergie". Gaandeweg het project blijkt echter dat er, na een aantal bijeenkomsten, toch nog vrij veel kansrijke locaties overblijven. Dit is een positieve constatering die toch een beetje onverwacht is.

Een belangrijk discussiepunt in de pilot zijn de toetsingcriteria op basis waarvan initiatieven moeten worden beoordeeld. De criteria zijn in vier hoofdgroepen opgedeeld: ruimtelijke ordening en planologie, landschappelijke inpassing, milieu en natuur, kosten en opbrengsten.

Tot nu toe lijkt het erop dat de provincie een top-down werkwijze heeft gehanteerd, in ieder geval tot de start van de pilot in april 2001. Het provinciaal windbeleid werd neergelegd in het ontwerp POL en in de provinciale windnotitie en de gemeenten en initiatiefnemers moesten maar zien wat ze ermee deden. Hierdoor zijn problemen ontstaan. Initiatiefnemers gingen naar de betreffende gemeente en werden daar niet veel wijzer van. Deels omdat de gemeente zich nog niet had verdiept in dit onderwerp en deels omdat het beleid van de provincie niet duidelijk was. Het is thans de bedoeling dat er in de pilot nadruk wordt gelegd op een bottom-up structuur, waarbij alle relevante lokale plannen en beleidsdocumenten betrokken worden bij het *gezamenlijk* proces om tot geschikte locaties te komen.

De provincie stelt dat ze een maximale bijdrage wil leveren aan de nationale doelstellingen m.b.t. windenergie (en andere duurzame bronnen). Als vervolgens het provinciale windbeleid wordt gelezen blijkt dat er nogal wat restricties uit voortvloeien, waardoor de ontwikkeling van windenergie in Limburg belemmerd kan worden. Er wordt bijvoorbeeld gesteld dat een project een minimaal opgesteld vermogen van 3 MW moet hebben. Een initiatief waarbij op de locatie slechts één molen geplaatst kan worden, zou dus automatisch afvallen. Als tweede voorbeeld kan worden genoemd dat de tot nu toe door de provincie aangewezen voorkeursgebieden veelal nabij bebouwing en op industrieterreinen gesitueerd zijn, terwijl dit qua windaanbod juist de slechtste locaties zijn; als men dan de slechtste locaties in een windarme provincie gaat aanwijzen, is het niet moeilijk om te voorspellen dat er geen projecten van de grond komen. Deze zouden namelijk absoluut onrendabel zijn. Zo zijn er meer voorbeelden te noemen.

Samenvattend: vanaf het eerste moment rekening houden met het provinciale beleid is essentieel voor initiatiefnemers, omdat indien de plannen niet stroken met het beleid, doorgang van deze plannen hoogst onwaarschijnlijk is. Er wordt de provincie aanbevolen het windenergiebeleid duidelijker op te stellen. Het beste voor de ontwikkeling van windenergie in Limburg zou waarschijnlijk zijn als de provincie een algemener beleid zou opstellen, waarin niet op details wordt ingegaan, waardoor niet gelijk een groot deel van de provincie wordt uitgesloten. Een succesvol verloop van het pilotproject kan verder een goede start voor realisatie van windenergie binnen Limburg betekenen.

Maatschappelijk draagvlak binnen de initiatieffase

Om de kans op bezwaren (en dus belemmeringen voor een project) te minimaliseren moet het maatschappelijk draagvlak geoptimaliseerd worden. Maatschappelijk draagvlak is in dit rapport gedefinieerd als de houding en oordelen van de bevolking in de omgeving van een (potentiële) turbinelocatie. Om deze houding te beïnvloeden

moet men eerst weten waarvan deze afhankelijk is. Uit onderzoek van Van Erp (van Erp, 1996) blijkt: bij bekendmaking van een windenergieproject krijgen lokale aspecten de aandacht boven regionale of nationale. Deze lokale aspecten kunnen vaak opgevat worden als nadelen. Lokale impacts kunnen impacts op de omgeving, zoals verwachte visuele impacts of geluidemissie, bevatten. Socio-economische impacts kunnen een gevreesde impact op toerisme bevatten, of op de waarde van onroerend goed, of een verwachte verandering in sociale of economische relaties. Tijdens de ontwikkeling van een windproject kunnen omwonenden ook een gebrek hebben aan vertrouwen in de procedures, de experts of de ontwikkelaar. Daarom is het van belang hier reeds in de initiatieffase op in te spelen.

De grootte van het project heeft slechts een zwakke invloed op de publieke houding ten opzichte van het project. De publieke houding t.o.v. de ontwikkelaar is, volgens de resultaten uit van Erps onderzoek, gerelateerd aan de publieke houding t.o.v. het project. Er is verondersteld dat het relatief kleine aantal protesten in Duitsland, vergeleken met bijvoorbeeld een aantal eerdere projecten in Nederland, is toe te schrijven aan het *type* ontwikkelaar. In Duitsland zijn dit vooral lokale bewoners die optreden als particuliere initiatiefnemers, en vaak reeds in het sociale circuit ingelijfd zijn. De publieke houding t.o.v. lokale bestuurders bleek ook een rol te spelen. Ook de publieke houding t.o.v. het *proces* is gerelateerd aan de publieke houding t.o.v. het project. Een belangrijk kenmerk in dit verband is de mate van transparantie die het publiek waarneemt m.b.t. het planningproces. Het plaatsingsproces omtrent windenergieontwikkelingen wordt als non-transparant ervaren, simpelweg vanwege de complexiteit ervan.

Van Erp heeft verder geobserveerd dat de sociale structuur in een gemeenschap bijdraagt aan de reacties van de burgers t.o.v. het project, en tevens aan de haalbaarheid van participatiemaatregelen. Bijvoorbeeld, in een bepaald dorp heerst er homogeniteit vanwege één hoofdbron van inkomen (bijv. landbouw), geschiedenis (de meeste bewoners kwamen veertig jaar geleden naar het dorp) en de kleine omvang. De sociale structuur is echter een factor die niet beïnvloed kan worden.

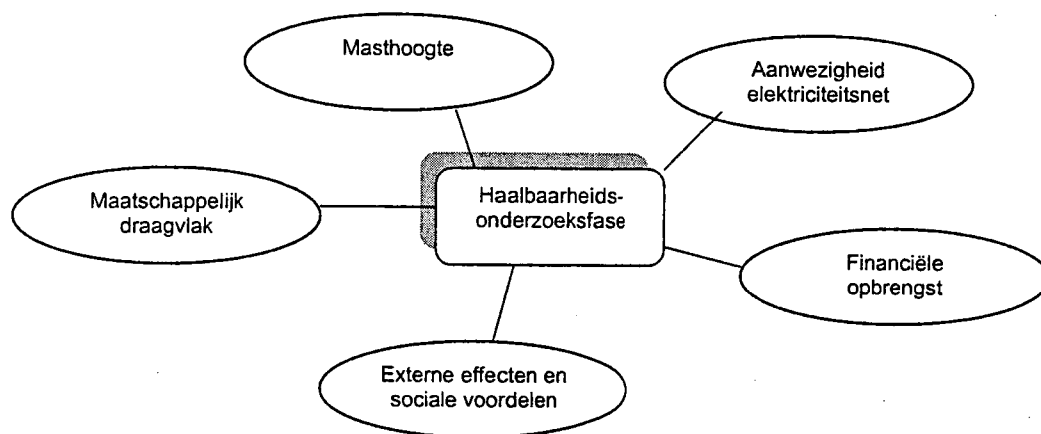
De grootte van het project is nauwelijks van invloed op de houding van de bevolking en wordt verder ook buiten beschouwing gelaten. Er blijven dan drie factoren over die beïnvloed kunnen worden om de houding van de burgers te veranderen. Ten eerste is er de houding t.o.v. de ontwikkelaar, waarbij het *type* ontwikkelaar van belang is. Ten tweede de publieke houding t.o.v. lokale bestuurders en ten derde de publieke houding t.o.v. het proces, waarbij de mate van transparantie belangrijk is.

Houding t.o.v. de ontwikkelaar: het gunstigste is waarschijnlijk wanneer het een particulier individu betreft die zich opwerpt als initiatiefnemer en inwoner is van een dorp waar hij goede sociale contacten heeft met het merendeel van de bevolking. De sociale binding kan dan zorgen voor een bepaalde mate van vertrouwen in de plannen en het handelen van deze persoon. Aangezien dit echter meestal niet de situatie is, is er een manier nodig om vertrouwen te creëren jegens de ontwikkelaar. Dit kan bijvoorbeeld door als initiatiefnemer persoonlijk contact te leggen met omwonenden van de toekomstige turbine(s) en vanaf het begin de ideeën duidelijk en helder naar voren te brengen. Daarnaast kan de mogelijkheid geboden worden om de omwonenden te laten participeren in het project. Van Erp onderscheidt drie vormen van participatie: informatie, planningparticipatie (betrokkenheid bij besluitvorming) en financiële participatie. Planningparticipatie kan worden opgedeeld in wettelijk voorgeschreven (inspraak- en bezwaarmogelijkheden etc.), verhoogde planningparticipatie en financiële planningparticipatie (meer dan financiële participatie).

Houding t.o.v. lokale bestuurders: er moet een bepaalde mate van vertrouwen zijn in de lokale bestuurders. Dit kan bijvoorbeeld tot stand komen door heldere informatievoorziening en feedback naar de burgers. Wellicht is hier een taak weggelegd voor het Energiebureau Limburg, dat zou kunnen optreden als intermediair tussen burgers en bestuurders.

Houding t.o.v. het proces: naarmate de burgers het planningproces als transparanter waarnemen, is de kans groter dat er minder of geen bezwaren optreden. Informatievoorziening is het belangrijkste instrument om het proces voor de burgers transparant te houden. Wanneer er bijvoorbeeld windmetingen uitgevoerd worden is het belangrijk dat er informatie wordt verstrekt aan de lokale bevolking over de stand van zaken van de plannen. Plaatsing van windmeters betekent niet zonder meer dat er ook windturbines zullen komen. De lokale bevolking mag nooit de indruk krijgen dat er informatie wordt achtergehouden. Aanpassingen aan het oorspronkelijke plan moeten regelmatig met mede-investeerders en omwonenden besproken worden.

4.2 De factoren uit de haalbaarheidsonderzoeksfase



De masthoogte binnen de haalbaarheidsonderzoeksfase

De masthoogte kan op verschillende manieren van invloed zijn. Daarom wordt er hier een verdeling gemaakt in de relatie tussen masthoogte en financiële opbrengst enerzijds en de (directe) relatie tussen masthoogte en realisatie van windprojecten (waarbij vooral de visuele impact aan bod komt) anderzijds.

Relatie tussen masthoogte en financiële opbrengst

De windsnelheid aan het grondoppervlak is nul als gevolg van wrijving tussen de lucht en het grondoppervlak. De gemiddelde windsnelheid op een bepaalde locatie neemt toe naarmate de hoogte toeneemt. De stijging is het grootst dichtbij de grond en neemt snel af met grotere hoogte. Op een hoogte van ongeveer 2 km boven de grond wordt de verandering in windsnelheid nul. De verticale variatie van de windsnelheid, het snelheidsprofiel, kan bijvoorbeeld door de volgende gangbare functie worden weergegeven (Jenkins, 1997):

$$V(z) = V_r (z / z_r)^\alpha$$

Waarin: z = de hoogte boven grondniveau
 $V(z)$ = de windsnelheid op hoogte z
 V_r = de windsnelheid op referentiehoogte z_r boven grondniveau
 α = een exponent die afhangt van de ruwheid van het terrein

Tabel 4-1: Exponent α

Terreintype	Exponent α
Wateroppervlakken	0,01
Open terrein, weinig oppervlakte-kenmerken	0,12
Landbouwgrond met gebouwen en omheiningen	0,16
Landbouwgrond met veel bomen, bossen, dorpen	0,28

(Jenkins, 1997)

De jaargemiddelde windsnelheid in Limburg op 10 m hoogte is ongeveer 4,0 m/s (Smulders, 1999). Dit betekent voor de snelheid op 80 m hoogte (momenteel veel toegepaste masthoogte) volgens bovenstaande functie:

$$4,0 (80 / 10)^{0,16} = 5,58 \text{ m/s} \quad (\text{bij } \alpha = 0,16; \text{ landbouwgrond met gebouwen en omheiningen})$$

Aangezien de energieopbrengst van een turbine evenredig is aan de derde macht van de windsnelheid, betekent een toename in de hoogte van bijvoorbeeld 80 naar 100 m voor de energieopbrengst:

$$4,0 (100 / 10)^{0,16} = 5,78 \text{ m/s op 100 m hoogte}$$

$$(5,78)^3 = 193,28; (5,58)^3 = 173,65$$

$$193,28 / 173,65 = 1,113$$

Dit betekent dus een toename in de opbrengst van 11,3%.

Indien alle energieopbrengst nuttig gebruikt kan worden, stijgt in die situatie ook de financiële opbrengst met 11,3%. Deze uiteenzetting bewijst het belang van de masthoogte, vooral in Limburg, waar de gemiddelde windsnelheid aanzienlijk lager ligt dan die in de windrijkere gebieden in Nederland. Helaas kan de masthoogte niet onbeperkt toenemen vanwege veiligheid en maatschappelijke acceptatie. Voordeel is wel dat Limburg beschikt over een aantal heuvels die een stuk hoger zijn dan de rest van het land. Een turbine die op een heuvel geplaatst kan worden kan volstaan met een lagere mast dan een zelfde turbine die niet op de heuvel staat, om dezelfde opbrengst te genereren. Het voordeel is niet geheel evenredig met de heuvelhoogte, daar de wind gedeeltelijk wordt afgeremd door de heuvel.

Wanneer de masthoogte niet hoog genoeg kan zijn, om welke redenen dan ook, kan dit een belemmering opleveren voor realisatie van een project binnen Limburg, daar de opbrengst als gevolg van de relatief lage windsnelheden te klein is om het project rendabel te laten zijn. Dit is dus een cruciale factor in de haalbaarheidsonderzoeksfase. De masthoogte kan in principe beïnvloed worden door de projectontwikkelaar, die bepaalt welke turbine op een bepaalde locatie het gunstigst is. De gemeente heeft echter het recht om bepaalde voorwaarden te stellen in het bestemmingsplan, dit kan ook een bepaling m.b.t. een maximale hoogte betekenen. Zodoende kan ook de gemeente invloed hierop uitoefenen.

Relatie tussen masthoogte en realisatie van windturbineprojecten in Limburg

Hierboven is reeds de indirecte invloed van de masthoogte, namelijk via de financiële opbrengst, aan de orde gekomen. Er is daarnaast een meer directe invloed van de masthoogte op realisatie van windturbineprojecten. Hierbij gaat het vooral om de visuele impact.

Van alle aspecten rondom windturbines, is de visuele impact één van de moeilijkste om te bepalen. Vergunningaanvragen kunnen door de gemeente worden afgewezen of een bestemmingsplan kan door de provincie worden afgewezen vanwege de bezorgdheid voor een onacceptabele visuele impact op het landschap. In Limburg heeft de provincie in haar beleid bepaald dat ze de voorkeur heeft voor concentratie van turbines, en dan het liefst enkele grote exemplaren in plaats van meerdere kleine. Met het oog op haar eigen beleid zal zij grote turbines niet makkelijk kunnen weigeren. Aan de andere kant zijn er natuurlijk grenzen. Een gemeente kan in een bestemmingsplanaanvraag een maximale hoogte aangeven of hierover iets opnemen in de criteria voor de bouw- of milieuvergunning. Op deze manier kan er een knelpunt optreden in de vorm van een discrepantie tussen gewenste en toegestane hoogte.

Een andere mogelijke hindernis kan gevormd worden door natuur- en milieuorganisaties die bezwaren kunnen opwerpen tegen de visuele invloed.

Een bijkomend probleem van grote, hoge windturbines is transport en installatie. Deze worden bemoeilijkt door het grote volume en gewicht van de onderdelen en vragen om zeer specialistische behandeling. De kosten hiervoor kunnen aanzienlijk zijn en beïnvloeden het financiële plaatje van het betreffende project.

De absolute hoogte van een windturbine in het landschap blijkt overigens moeilijk te schatten; hetzelfde geldt voor het verschil in hoogte tussen twee turbines die niet direct naast elkaar staan. Belangrijker voor de aanblik is de verhouding van masthoogte en rotordiameter en verder het toerental van de rotor; grotere rotoren draaien langzamer en worden daardoor als rustiger ervaren. Het is natuurlijk wel zo dat een hogere windturbine vanaf een grotere afstand te zien is, in geval van helder weer.

Aanwezigheid van het elektriciteitsnet binnen de haalbaarheidsonderzoeksfase

Indien een geschikt netwerk niet reeds aanwezig is op een acceptabele afstand van de turbineinstallatie, is het noodzakelijk kostbare investeringen voor netinpassing te plegen. Dit is één van de argumenten waarom locatiekeuze een belangrijk aspect vormt. De investeringen kunnen een aanzienlijke kostenpost opleveren. In het onderstaande zijn twee voorbeelden opgenomen van financiële consequenties van aansluiting op het net van het energiebedrijf.

Uit een offerte van Nuon voor netinpassing van een windturbine blijkt dat men de volgende tarieven hanteert:

Eenmalige aansluitkosten

- aansluitpunt (knip)	f 7.500,-
- beveiliging	f 24.000,-
- verbinding (max. 25 meter)	f 5.250,-
- meerlengte kabel boven 25 meter	f 235,- per meter (f 235.000 per km)

Periodieke aansluitkosten

- t.b.v. onderhoud en instandhouding	f 1.500,- per jaar
--------------------------------------	--------------------

Stel de afstand bedraagt 1 km, dan zijn de investeringen f 265.875.

Essent hanteert in Limburg de volgende aansluittarieven, volgens het tarievenblad voor Essent Netwerk Limburg in 2001:

Eenmalige aansluittarieven	f 121.572
Meerlengte kabel boven 25 meter	f 153,45 per meter

Stel de afstand bedraagt 1 km, dan zijn de investeringen f 271.186.

Er kan geconcludeerd worden dat de meerlengte van de kabel de grootste post is en dat de kosten bij de verschillende aanbieders nauwelijks uiteenlopen. De gemiddelde afstand zal in Limburg waarschijnlijk kleiner zijn dan een kilometer, vanwege de hoge dichtheid van het elektriciteitsnet. Bij de locatiekeuze kan hiermee rekening worden gehouden.

Deze factor kan worden beïnvloed door het energiebedrijf (dat de aansluitkosten bepaalt; men is wel gebonden aan maximumtarieven die door DTE zijn vastgesteld) en de ontwikkelaar (die kan onderhandelen hierover en die de locatie bepaalt).

De financiële opbrengst binnen de haalbaarheidsonderzoeksfase

De financiële opbrengst van een windturbineproject is afhankelijk van twee componenten: de energieopbrengst en de waarde waartegen die energieopbrengst gewaardeerd mag worden.

De energieopbrengst is uiteraard afhankelijk van het windaanbod. Daarnaast is er echter nog een aantal andere aspecten die invloed hebben op de output van de turbine, waaronder een aantal technische kenmerken zoals de masthoogte, het geïnstalleerde (generator)vermogen, de rotordiameter, de vermogensbeheersing, etc.

De waarde waartegen de opgewekte energie gewaardeerd kan worden bepaalt de uiteindelijke financiële opbrengst van een windproject. In de meeste gevallen in Nederland wordt de opgewekte elektriciteit teruggeleverd aan het net van het energiebedrijf. De terugleververgoeding is de prijs die het energiebedrijf betaalt aan de exploitant van de turbine(s); deze ligt momenteel op ongeveer 17 cent/ kWh. Deze waarde van de terugleververgoeding maakt het zeer moeilijk om in Limburg rendabele windprojecten te realiseren. De oorzaak hiervan ligt in het feit dat de energetische opbrengst van een project in Limburg aanzienlijk lager zal zijn dan een vergelijkbaar project in de meeste andere delen van het land. De reden hiervoor is het relatief slechte windaanbod in Limburg. Als er op een andere manier met de opgewekte elektriciteit zou worden omgegaan, bijvoorbeeld door toepassing voor eigen gebruik, zou deze in veel gevallen hoger gewaardeerd mogen worden. De waarde zou, afhankelijk van de gebruiker, boven de 24 cent/ kWh excl. REB (boven de 39 cent incl. REB) liggen. In zo'n geval zouden er wel extra kosten (o.a. transportvergoeding voor gebruik van het net van het energiebedrijf) en knelpunten ontstaan. Energiebedrijven zullen namelijk niet gelukkig zijn met zulke ontwikkelingen. Als dit op grote schaal zou plaatsvinden, zou hun afzet van elektriciteit aanzienlijk dalen, daar veel klanten dan in hun eigen elektriciteitsbehoefte zouden voorzien.

Beheersvormen

De ontwikkelaar/ exploitant kan invloed uitoefenen op de financiële opbrengst via onderhandelingen met het energiebedrijf en de keuze van de beheersvorm van het

project. Een eerste mogelijkheid is hierboven reeds beschreven. Het betreft hier de zgn. teruglevervariant, waarbij de exploitant (dit kan bijvoorbeeld een particulier zijn (of bijv. een bewonerscollectief), maar ook een projectontwikkelaar op het gebied van windenergie, een energiedienstenbedrijf, een gemeente of een combinatie van voornoemde) de turbine beheert en de opgewekte stroom wordt verkocht aan het energiebedrijf. Voordeel: het is een "standaardvorm" die veelvuldig wordt toegepast in Nederland en zodoende is voor iedereen helder waar men aan toe is en zijn er geen addertjes onder het gras. Nadelen: ten eerste de hoogte van de terugleververgoeding, die het zeer lastig maakt om in Limburg rendabele projecten van de grond te krijgen. Ten tweede de fluctuaties in de REB²-doorsluis; aangezien de contracten meestal een looptijd van tien jaar hebben en de terugleververgoeding hiermee vastligt, komen verhogingen van de REB-doorsluis door de overheid hierin niet tot uitdrukking en kan de exploitant hiervan dus niet profiteren. Energiebedrijven zijn niet bereid om de terugleververgoeding te laten variëren met de REB-doorsluis.

Een tweede beheersvariant is het voor eigen gebruik benutten van opgewekte windstroom. In de Elektriciteitswet 1998 is een speciale voorziening opgenomen voor duurzame energieopwekkers die via het net aan zichzelf leveren (met name met het oog op coöperatieve verenigingen). De voorziening betreft vrijwaring van REB en BTW. Dit zou kunnen impliceren dat er van geen enkele relatie met de vergunninghouder (EDB³) sprake meer zou zijn. Omdat er volgens dhr. Jeroense van Projectbureau Duurzame Energie wel degelijk aansluitingen op het net nodig zijn, zullen wel netkosten moeten worden betaald (direct aan de netbeheerder of via de zaakwaarnemer, het EDB). Wat de consequentie is voor de programmaverantwoordelijkheid⁴ is hem volstrekt onduidelijk. Hij stelt: "in de praktijk zal een dergelijke leveringsconstructie aanleiding geven tot geschillen en zal de interpretatie van de wet bij de rechter komen te liggen. Om deze reden zal het ministerie van EZ het artikel ook gaan aanpassen, waarschijnlijk uiterlijk per 1 januari 2002." Voordeel van deze variant: de waarde van een opgewekte kWh bij eigen gebruik is hoger dan de terugleververgoeding in de vorige variant (nl. gelijk aan het bedrag dat men normaal betaalde voor een ingekochte kWh). Wel is het zo dat de netkosten hiervan nog moeten worden afgetrokken. Nadelen: onduidelijkheid over programmaverantwoordelijkheid, het feit dat er voor REB-doorsluis een REB-plichtige partij moet zijn (een energiebedrijf) en andere juridische haken en ogen waardoor er wellicht conflicten kunnen ontstaan.

Als laatste variant wordt genoemd een "custom made" oplossing. Dit wil zeggen dat er situatiespecifiek een opzet wordt uitgewerkt gebaseerd op lokale items (bijv. door participatie van bewoners). Kleinverbruikers betalen het hoogste elektriciteitsstarief; daarom is een beheersvariant waarin kleinverbruikers deelnemen potentieel het aantrekkelijkst, daar de waarde van een opgewekte kWh windstroom in dat geval het hoogst is. Een voorbeeld hiervan is een windturbineproject in Breda waarbij wellicht aandelen in de windturbine in een nieuwbouwwijk verkocht worden samen met de grondverkoop. In de verkoopprijs van de woningen wordt f 2000,- gereserveerd (in overleg met projectontwikkelaars en woningbouwcoöperaties) om de DE doelstelling voor de wijk te halen. Dit bedrag (in hypotheek gefinancierd) wordt besteed aan de aanschaf van een "wijk-turbine". De huishoudens krijgen in ruil goedkope groene energie. Voordeel: de financiering wordt door omwonenden gedragen en een lening

² Regulerende Energiebelasting

³ Energiedistributiebedrijf

⁴ Dit is de verantwoordelijkheid van alle aangeslotenen op het Nederlandse elektriciteitsnet om dagelijks de productie, het transport en het verbruik van elektriciteit te plannen en deze planning in de vorm van energie- en transportprogramma's bekend te maken aan resp. de landelijke netbeheerder Tennet en de regionale netbeheerders.

door de exploitant is niet nodig, hiermee wordt tevens het draagvlak onder de omwonenden vergroot. Nadeel: de vraag of het maatschappelijk ethisch verantwoord is om een koper van een huis verplicht te stellen een deel van een windturbine aan te schaffen. Voorwaarde is sowieso dat er zeer helder gecommuniceerd moet worden naar de bewoners hoe de constructie in elkaar zit. En dan nog blijft het zo dat, indien men hierin geen interesse heeft, men dus niet in de betreffende wijk kan wonen. Tot op heden is via deze variant nog geen project gerealiseerd.

Voor de ontwikkeling van windenergie in Limburg zou het waarschijnlijk beter zijn als de terugleververgoeding een bepaald vastgesteld percentage zou zijn van de consumentenprijs voor een kWh elektriciteit, zoals bijv. in Denemarken en Duitsland. In Denemarken zijn energiebedrijven verplicht alle door windturbines opgewekte energie te kopen voor 85% van de consumentenprijs van elektriciteit in het betrokken distributiegebied. In Duitsland is wettelijk bepaald dat particuliere exploitanten verzekerd zijn van een vaste prijs die energiebedrijven verplicht moeten betalen. Deze prijs bedraagt 90% van de gemiddelde jaarlijkse nationale eindgebruikers kleinhandelprijs (Abrutat, 2001). Het is niet toevallig dat Denemarken en Duitsland al jaren aan de top staan als het gaat om ontwikkeling van windenergie. Hier is de relatie tussen het nationale beleid en de financiële opbrengst te zien. De vergoedingen zijn hoger dan in Nederland en (mede) daardoor worden er meer projecten gerealiseerd. Het zou in Nederland ook een belangrijke stimulans kunnen betekenen voor windenergie, indien de nationale overheid een voorbeeld zou nemen aan de twee genoemde landen. Het beste voorbeeld is het feit dat er in Duitsland direct aan de Limburgse grens meerdere windparken zijn gerealiseerd. Alleen al in Zuid Limburg vanaf Sittard tot Vaals staat zo'n 25 MW aan de Duitse zijde opgesteld. Bijlage V bevat een rekenvoorbeeld m.b.t. de invloed van een hogere terugleververgoeding en de ruwheid van het landschap op de financiële haalbaarheid van een Limburgs project.

De nationale overheid kan besluiten tot dergelijke regelgeving, vanuit de provincie heeft men hier echter weinig invloed op.

Vermeden negatieve externe effecten en sociale voordelen binnen de haalbaarheidsonderzoeksfase

Het mogelijke krediet voor sociale voordelen (duurzaamheid, minder afhankelijk van energieimport, werkgelegenheid, ontwikkeling van landelijke gebieden, gedecentraliseerde energietoevoer, exportpotentieel) en vermindering van externe kosten (door vervuiling, olie lekkages, radioactieve lekkages, militaire beveiliging van brandstofvoorraad) is een controversiële kwestie. Als deze zaken in beschouwing worden genomen, zou windenergie kunnen concurreren met de meeste andere energiebronnen.

Volgens het Worldwatch Institute zijn er vijf maal zoveel mensen nodig voor de productie van 1000 GWh uit windenergie als uit nucleaire energie, bijna vijf maal zoveel als uit geothermische en van kolen afgeleide en ruim tweemaal zoveel als uit zonne-energie. Dit betekent dat de introductie van windenergie leidt tot een afname van zowel werkloosheid als de sociale kosten hiervan (Abrutat, 2001).

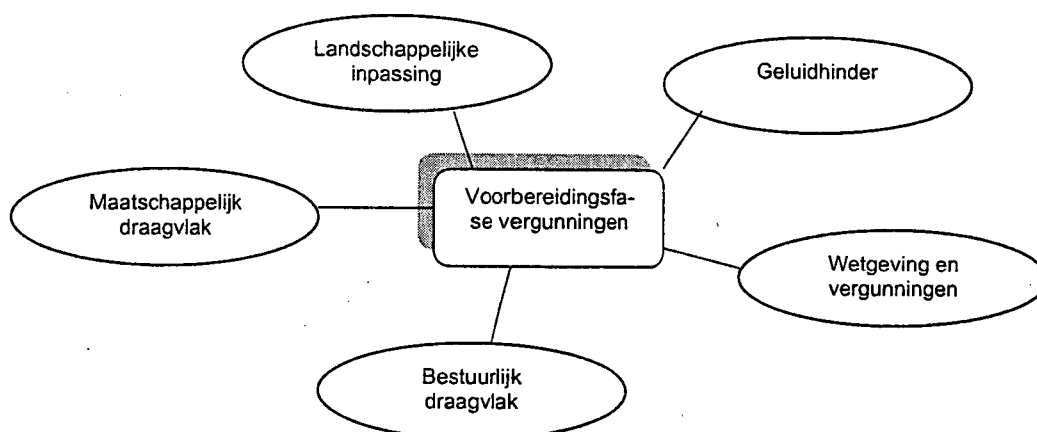
Vergeleken met moderne kolengestookte, nucleaire en gasgestookte centrales zijn de externe kosten van windenergie zeer laag: windenergie 0,05 ECU cent/ kWh, kolen 2,5 ECU cent/ kWh, nucleair 2,5 ECU cent/ kWh en gas 0,95 ECU cent/ kWh (Mays, 1996). Indien deze kosten geheel geïnternaliseerd zouden worden, zou windenergie veel concurrerder kunnen zijn. Momenteel is dit echter niet het geval, hetgeen nadelig werkt op de realisatie van het windenergiepotentieel.

Binnen Limburg zou de provincie financiële steun kunnen geven voor windenergieprojecten om de externe kosten (gedeeltelijk) te internaliseren. Ter overweging hiervan zou zij echter eerst bestuderen of het effect van steun aan windenergie in vergelijking met bijvoorbeeld zonne-energie of biomassa gerechtvaardigd zou zijn. Financiële steun door de provincie Limburg is echter niet te verwachten, zeker niet op korte termijn. Ditzelfde geldt voor steun door gemeenten.

Maatschappelijk draagvlak binnen de haalbaarheidsonderzoeksfase

Om het draagvlak te handhaven of te vergroten moet er informatievoorziening naar omwonenden en communicatie met belangengroepen plaatsvinden. Een ander instrument in deze fase is het laten uitvoeren van een draagvlaktest, waarbij de steun voor windenergie in het algemeen en/ of op een bepaalde locatie gemeten wordt. Deze kan in een latere fase eventueel gebruikt worden om bestuurders en andere personen of groepen te overtuigen.

4.3 De factoren uit de voorbereidingsfase vergunningen



Landschappelijke inpassing binnen de voorbereidingsfase vergunningen

De landschappelijke inpassing is reeds behandeld in paragraaf 4.1. Deze factor is in de voorbereidingsfase vergunningen echter ook van belang en wordt daarom nogmaals genoemd. Bij een vergunningaanvraag wordt namelijk ook gelet op de invloed van de turbine(s) op de omgeving, een aspect waarmee dus rekening gehouden dient te worden. Zoals eerder genoemd zijn er drie criteria: type landschap, opstellingsvariant en de hoogte. De gemeente kan bepaalde eisen stellen, bijvoorbeeld in het bestemmingsplan.

Geluidhinder binnen de voorbereidingsfase vergunningen

Deze factor is eveneens reeds behandeld in paragraaf 4.1. In deze fase is van belang ervoor te zorgen dat het project op het gebied van geluidhinder voldoet aan de eisen die gesteld worden in de AMvB installaties en voorzieningen en eventuele aanvullende eisen van de betrokken gemeente. Anders is het nutteloos om überhaupt een aanvraag voor vergunningen te doen.

Wetgeving en vergunningen binnen de voorbereidingsfase vergunningen

Er is een aantal wettelijke procedures dat doorlopen moet worden in het vergunningentraject. Ten eerste is er de milieuvergunning. Na aanvraag moet de gemeente de ontwerpbeschikking binnen 12 weken gepubliceerd en ter inzage gelegd hebben. Vervolgens kan iedereen gedurende 4 weken bezwaar aantekenen. Binnen 4 weken na vaststelling van de definitieve beschikking dient deze nogmaals ter inzage worden gelegd. Tegen de definitieve beschikking kan binnen 6 weken beroep worden aangetekend. Deze procedure neemt dus minimaal 26 weken in beslag; dit is in het gunstigste geval, indien er niemand bezwaar maakt. De milieuvergunning is meestal kostenloos.

De bouwvergunning kan formeel pas worden behandeld als de milieuvergunning is afgegeven, maar vaak behandelt een gemeente ze tegelijk, om tijd te sparen. Deze afweging is sterk afhankelijk van de gemeentelijke politiek.

De aanvraag van de bouwvergunning wordt getoetst aan het van kracht zijnde bestemmingsplan, de gemeentelijke bouwverordening, het Bouwbesluit en de redelijke eisen van welstand.

De inspraak- en bezwaarprocedure is gelijk aan die van een milieuvergunning. Voor een bouwvergunning moeten leges worden betaald: 1,75% van de bouwkosten. Dit kan een aanzienlijke kostenpost vormen. Bij f 10 miljoen is dit f 175.000.

Bij windprojecten vanaf 10 MW of 10 molens moet bekeken worden of er een m.e.r. noodzakelijk is. Vanaf 20 MW of 20 molens is een m.e.r. sowieso verplicht. Dit betekent dat er een onderzoek moet worden uitgevoerd naar de mogelijke negatieve gevolgen voor het milieu door het voorgenomen project. Zo'n onderzoek duurt minimaal een half jaar en kost ongeveer f 100.000.

Verder moet een turbineproject voldoen aan de AMvB installaties en voorzieningen. Deze zegt iets over veiligheid en geluid-/ schaduwoverlast van de turbine(s).

Wetgeving en vergunningen kunnen dus op vier manieren invloed uitoefenen op een windproject. Ten eerste qua inhoud, ten tweede qua kosten, ten derde qua bezwaren die eruit kunnen voortvloeien en ten vierde qua proceduretijd. Dit zijn tevens potentiële belemmeringen voor een project.

Bestuurlijk draagvlak binnen de voorbereidingsfase vergunningen

Bestemmingsplanwijziging of een normstelling bij een milieuvergunning is een politieke daad, waarin onder andere de politieke wil van een gemeentebestuur tot uiting komt. De politieke wil om ergens windturbines toe te laten op plaatsen die in planologische studies of door provinciale planologische diensten als geschikt zijn aangegeven, is niet altijd aanwezig. Om deze vervolgens te creëren, is geen gemakkelijke zaak. In Limburg is bekend dat een aantal gemeenten deze politieke wil toont, een aantal ook niet.

Vaak is het bestuurlijk draagvlak afhankelijk van één individu (bijv. een wethouder). Indien deze een negatieve houding heeft t.o.v. windenergie in zijn gemeente, is de kans klein dat er een project gerealiseerd kan worden. Het feit dat het echter om slechts één persoon gaat, biedt wel mogelijkheden. De houding t.o.v. windenergie berust namelijk vaak op verhalen die niet op feiten gebaseerd zijn. Heldere en zo objectief mogelijke voorlichting zou de houding van zo'n individu kunnen veranderen. Dat is vooral in de voorbereidingsfase vergunningen van belang. Dit zou ook nieuwe

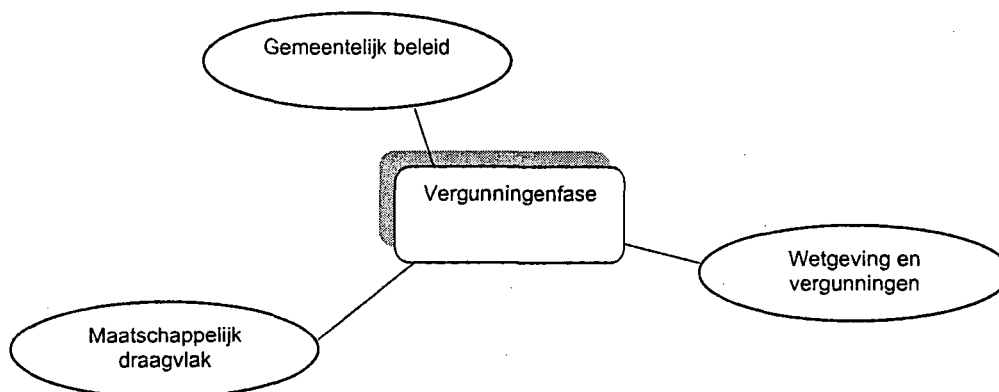
kansen bieden voor initiatiefnemers die binnen de betreffende gemeente actief willen worden. Hier is misschien een rol weggelegd voor het Energiebureau.

Bestaat er reeds draagvlak, dan is overleg met de gemeente gedurende het gehele project van belang. Tijdens het vergunningentraject is open communicatie met het gemeentebestuur en de gemeenteambtenaren cruciaal.

Maatschappelijk draagvlak binnen de voorbereidingsfase vergunningen

Ook tijdens deze fase dient er voldoende aandacht te worden besteed aan het maatschappelijk draagvlak. Dit kan d.m.v. communicatie met omwonenden en belangengroepen. Indien de ontwikkelaar/ initiatiefnemer een positieve houding heeft t.o.v. participatie en er interesse hiervoor bestaat bij omwonenden, kan hierover gesproken worden.

4.4 De factoren uit de vergunningenfase



Gemeentelijk beleid binnen de vergunningenfase

Het beleid van een gemeente heeft aanzienlijke invloed op de mogelijkheden voor initiatiefnemers van windprojecten in die gemeente. Veel Limburgse gemeenten hebben een milieubeleidsplan of een energiebeleidsplan waarin aandacht is voor duurzame energie. Dit betekent echter niet dat er een concrete doelstelling in opgenomen is voor windenergie. Wellicht concentreert een bepaalde gemeente zich wel op andere duurzame bronnen dan windenergie. Indien een gemeente dus geen windenergiebeleid heeft, loopt een initiatiefnemer tegen een drempel op die waarschijnlijk op zijn minst een vertraging zal betekenen.

Heeft een gemeente wel windenergiebeleid dan mag aangenomen worden dat men ook open staat voor initiatieven op dat gebied. Initiatiefnemers hebben in dat opzicht dan een voordeel. In Limburg is een aantal gemeenten erg enthousiast over windenergie en een deel van hen heeft zelf projecten geïnitieerd. Voorbeelden zijn Sittard, Brunssum en Kerkrade.

Het meest gunstig is als een gemeente reeds in één of meerdere bestemmingsplannen ruimte heeft gecreëerd voor windenergie. Dit is momenteel echter nog vrijwel nergens het geval.

Uit de praktijk blijkt dat een aantal gemeenten negatief staan tegenover windenergie (in de eigen gemeente). Deze houding kan erg afhankelijk zijn van individuele personen binnen de gemeente. Hierop werd reeds ingegaan bij de factor bestuurlijk draagvlak in de voorgaande paragraaf. Het is in ieder geval zo dat een dergelijke houding een belemmering betekent voor de ontwikkeling van windenergie in Limburg. Als een gemeente echt niet wil dat er een turbine binnen haar grenzen komt, dan zal deze er ook niet komen.

Er kan door een gemeente een windscan of een DE-scan (Duurzame Energie) uitgevoerd laten worden. Deze worden geheel gesubsidieerd door Novem. Een windscan kost tussen de 5000 en 10000 gulden en de kosten voor een DE-scan bedragen ongeveer f 30.000,-. Maar juist omdat deze onderzoeken geheel gesubsidieerd worden en gemeenten vaak niet weten welk vervolg ze eraan kunnen geven, verdwijnen dergelijke rapporten niet zelden in de onderste la. Daarom zou er gepleit kunnen worden om deze scans slechts gedeeltelijk te subsidiëren, zodat gemeenten (omdat het hun zelf geld kost) kritischer zijn t.o.v. dergelijke rapporten en ook werkelijk acties ondernemen om een vervolg te geven aan de studies.

Relatie tussen provinciaal beleid en gemeentelijk beleid

De gemeenten zijn binnen de wettelijke grenzen en de beleidskaders van de provincie bevoegd een eigen beleid te voeren. Met betrekking tot windenergie in Limburg is het zo dat de provincie een beleid heeft opgezet, waaraan ook de gemeenten op de meeste punten gebonden zijn. Dat wil zeggen, initiatieven die bij de gemeente binnenkomen, moeten ook aan de provinciale criteria voldoen. Om als gemeente een vergunning te kunnen afgeven voor een turbineproject moet het gemeentelijk bestemmingsplan hiervoor ruimte bieden. Het gemeentelijk bestemmingsplan moet goedgekeurd worden door Gedeputeerde Staten van de provincie. Vervolgens kan het bestemmingsplan pas bekrachtigd worden.

GS zullen, als er in een ontwerp bestemmingsplan sprake is van windturbines, de provinciale toetsingscriteria toepassen ter beoordeling van het plan. Indien hieraan niet voldaan wordt, wordt het bestemmingsplan op dit onderdeel afgewezen. Het kan dus best zo zijn dat een gemeente positief staat tegenover een bepaald initiatief, terwijl de provincie dat initiatief afkeurt op basis van de locatie. Op dat moment ontstaat er een knelpunt voor de ontwikkeling van windenergie in Limburg.

Dit bewijst weer dat een meer bottom-up benadering een positieve invloed zou hebben op deze ontwikkeling. Wanneer iets zonder meer van hogerhand wordt opgelegd, gaan gemeenten dwarsliggen, onder het motto "wij zoeken het zelf wel uit" (de Vries, 2001). Het is dus zeer aan te bevelen dat lokale plannen en overwegingen worden meegewogen zodat het draagvlak wordt vergroot en er gezamenlijk gekomen kan worden tot een duidelijk beleid op basis waarvan initiatieven kunnen worden beoordeeld.

Wetgeving en vergunningen binnen de vergunningenfase

Relatie tussen provinciaal beleid en wetgeving en vergunningen

De relatie tussen het provinciale beleid en wetgeving en vergunningen bestaat op het gebied van het bestemmingsplan. De betrokken gemeente heeft een bestemmingsplan nodig waarin windenergie is opgenomen om een bouwvergunning voor een turbineproject te kunnen afgeven. De provincie (GS) zal dit bestemmingsplan toetsen aan haar eigen windenergiebeleid, zoals hierboven reeds beschreven.

Verder verwijst de provincie in haar windenergiebeleid naar de Natuurbeschermingswet, de vogelrichtlijn en de wettelijke normen voor hinder en veiligheid zoals omschreven in de AMvB installaties en voorzieningen (die in 2001 van kracht zou moeten worden; het ontwerp is in de Staatscourant gepubliceerd op 29 oktober 1999).

Relatie tussen gemeentelijk beleid en wetgeving en vergunningen

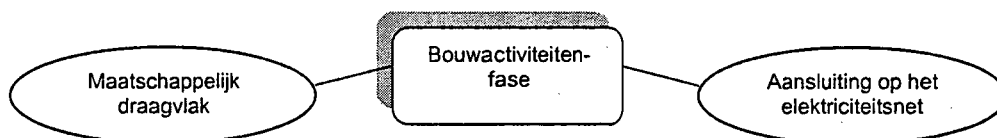
De gemeente is verantwoordelijk voor de verlening van milieu- en bouwvergunning. Het beleid ten aanzien van het afgeven van vergunningen en de criteria die men hiervoor hanteert, verschillen per gemeente. Verder kan een gemeentebestuur extra voorschriften opstellen naast de te verlenen vergunningen. Een gemeente zal haar eigen criteria toepassen bij een aanvraag voor een vergunning door een initiatiefnemer van een windturbineproject.

Indien een gemeente wil voorkomen dat er een turbine op haar grondgebied geplaatst wordt, is dit natuurlijk een effectief instrument om dit te voorkomen. Men kan dan zodanige criteria opstellen, dat het feitelijk onmogelijk wordt een turbineproject te realiseren. Een initiatiefnemer zal dan snel met zijn neus tegen de muur lopen. Als voorbeeld: een gemeente kan een maximale hoogte vaststellen voor een turbine. Dit kan een aanzienlijke beperking betekenen, vooral in Limburg.

Maatschappelijk draagvlak binnen de vergunningenfase

In de vergunningenfase publiceert de gemeente haar plannen in de krant. Wanneer een omwonende of andere betrokkenen verrast worden door het plan, is de kans dat zij bezwaar aantekenen groot. Het is daarom verstandiger dat vóór indiening van de aanvraag en publicatie in de krant, de betrokkenen (bij voorkeur) persoonlijk op de hoogte worden gesteld.

4.5 De factoren uit de bouwactiviteitenfase



Aansluiting op het elektriciteitsnet binnen de bouwactiviteitenfase

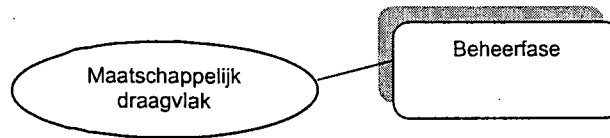
Deze factor is reeds uitgewerkt in paragraaf 4.1. De belangrijkste aspecten hieromtrent zijn de afstand van turbine tot net, de capaciteit van het net, vermogensbeheersing en het elektrische concept van de turbine en de technische eisen van het energiebedrijf. Over de technische aspecten en kosten die hiermee samenhangen dient goed overleg en onderhandeling plaats te vinden tussen de initiatiefnemer/ ontwikkelaar en het energiebedrijf.

Maatschappelijk draagvlak binnen de bouwactiviteitenfase

Tijdens deze fase kunnen bewoners, gemeentebestuurders en –ambtenaren wellicht op de hoogte gehouden worden van de voortgang van het project. Communicatie naar omwonenden is niet zo cruciaal als in voorgaande fasen. Daarentegen is er een

goede afstemming nodig tussen het energiebedrijf en de installateur van de turbine(s), met name vanwege de door het EDB gestelde eisen aan inpassing.

4.6 De factoren uit de beheerfase



Maatschappelijk draagvlak binnen de beheerfase

Maatschappelijke acceptatie van het windenergieproject blijft van belang voor de waardering van een reeds gerealiseerd project en de verdere ontwikkeling van windenergie, maar ook voor het imago van exploitant en fabrikant van de turbine(s). Het is daarom van groot belang om de omwonenden regelmatig op de hoogte te houden van bijvoorbeeld de resultaten van het project. Bij een groot project kan het publiek ingelicht worden via een presentatiebord. Bij onverhoopte hinder van een turbine door een omwonende is het van belang dat de exploitant/ initiatiefnemer in actie komt teneinde de oorzaken weg te nemen, zodat het draagvlak niet wordt aangetast.

4.7 Draaiboek

Op basis van de bovenstaande uiteenzetting in de paragrafen 4.1 tot en met 4.6 is het mogelijk een draaiboek op te stellen dat betrekking heeft op realisatie van een windturbineproject in Limburg. Het draaiboek zal aangeven hoe naar verwachting een turbineproject, van fase tot fase, moet worden aangepakt en welke rol de relevante actoren hierbij dienen te vervullen. De nadruk ligt hierbij op de factoren die potentiële belemmeringen kunnen vormen. Het draaiboek wordt in het volgende hoofdstuk – een casestudie – getoetst. Daar wordt bekeken of de aanbevelingen die in het draaiboek tot uiting komen, ook daadwerkelijk in de praktijk optreden.

De initiatieffase

Factor	Indicatoren en acties
Geluidhinder	De <i>initiatiefnemer</i> moet in deze fase rekening houden met geluideisen uit de AMvB installaties en voorzieningen en evt. aanvullende gemeentelijke eisen. Van belang is o.a. de locatiekeuze m.b.t. de afstand tot de dichtstbijzijnde bebouwing. Verder kan de turbinekeuze deze factor beïnvloeden. Het <i>Energiebureau</i> dient initiatiefnemers desgevraagd te ondersteunen en begeleiden; dat geldt ook m.b.t. de rest van de factoren binnen deze fase.
Landschappelijke inpassing	De <i>initiatiefnemer</i> dient rekening te houden met het provinciale beleid t.a.v. landschappelijke inpassing. Belangrijke criteria zijn waardevolle gebieden (genoemd in windbeleid POL), opstellingsvariant (grote voorkeur genieten clusters) en hoogte (eisen worden overgelaten aan gemeenten). Bezwaren van <i>belangenorganisaties</i> zijn vaak gebaseerd op landschappelijke aspecten. Daarom dienen deze organisaties reeds in dit stadium bij besprekingen te worden betrokken. Hun lokale gebiedskennis kan zeer nuttig zijn.
Aansluiting op het	Belangrijke indicatoren zijn hier de afstand van de turbine tot het net

elektriciteitsnet	(locatiekeuze), capaciteit van het net, vermogensbeheersing en elektrisch concept van de turbine en de technische eisen van het EDB. Hierover dient door de <i>initiatiefnemer</i> nagedacht en wellicht al overlegd te worden met het EDB. Het EDB dient heldere eisen te stellen aan de inpassing van de turbine(s) op een bepaalde locatie op het net.
Provinciaal beleid	Er moet worden nagegaan of de plannen stroken met het windenergiebeleid uit het POL (toetsingscriteria). Bij evt. onduidelijkheden of discrepanties moet de <i>initiatiefnemer</i> in overleg treden met de provincie (bij voorkeur via het <i>Energiebureau</i>). De provincie dient op haar beurt te zorgen voor een helder, eenduidig beleid m.b.t. windenergie, zodat initiatiefnemers weten waar ze aan toe zijn en plannen snel op hun (volgens het provinciale beleid) haalbaarheid kunnen worden geschat.
Maatschappelijk draagvlak	De <i>initiatiefnemer</i> moet vertrouwen creëren door persoonlijk contact te leggen met omwonenden; de mogelijkheid tot participatie kan reeds besproken worden. Heldere informatievoorziening en feedback naar burgers zijn hierbij van belang. Het <i>Energiebureau</i> kan optreden als intermediair. Verder moet het planningproces voor burgers zo transparant mogelijk worden gehouden.

De haalbaarheidsonderzoeksfase

Factor	Indicatoren en acties
Masthoogte	De masthoogte is een cruciale factor. Enerzijds bepaalt de hoogte de opbrengst en daarmee de haalbaarheid van het project. Anderzijds kan een gemeente hier eisen aan stellen en vormt deze factor vaak de basis voor bezwaren van belangenorganisaties (m.b.t. visuele impact). Hierin moet dus een optimum worden gevonden door de <i>initiatiefnemer</i> , al dan niet ondersteund door een <i>adviesbureau</i> . Verder kan de turbineproducent om advies worden gevraagd; gegevens van de turbineproducent dienen wel op betrouwbaarheid getoetst te worden. Overleg met gemeente en belangenorganisaties dient ook plaats te vinden.
Aanwezigheid van elektriciteitsnet	Met het oog op de locatiekeuze is deze factor van groot belang. Kostbare investeringen voor netinpassing nemen aanzienlijk toe naarmate de afstand tussen turbine en net toeneemt. Daar deze kostenpost een project zeer negatief kan beïnvloeden, is het van belang dat de <i>initiatiefnemer/ ontwikkelaar</i> hiermee rekening houdt. Hij dient overleg te voeren met het EDB om een inschatting te kunnen maken van de kosten m.b.t. dit aspect.
Financiële opbrengst	De energetische opbrengst en de waarde waartegen deze gewaardeerd mag worden, bepalen de financiële opbrengst. De energetische opbrengst is afhankelijk van windaanbod (locatie en masthoogte) en turbinekeuze. De <i>initiatiefnemer/ ontwikkelaar</i> dient al dan niet in samenwerking met een <i>adviesbureau</i> de optimale beheersvorm te kiezen en te onderhandelen over de terugleververgoeding met het EDB. Op die manier wordt de waarde van een opgewekte kWh bepaald.
Externe effecten en sociale voordelen	Internalisatie van deze kosten zou waarschijnlijk een positieve stimulans betekenen voor windenergie in Limburg. De <i>initiatiefnemer</i> heeft hierop echter geen invloed. Dit is een actie die door provincie of nationale overheid genomen kan worden. Verder zou een gemeente financiële steun kunnen geven aan een windproject.
Maatschappelijk draagvlak	De <i>initiatiefnemer/ ontwikkelaar</i> moet communiceren met <i>omwonenden</i> en <i>belangengroepen</i> voor vergroting van het draagvlak. Verder is in deze fase het laten uitvoeren van een draagvlaktest aan te bevelen.

De voorbereidingsfase vergunningen

Factor	Indicatoren en acties
Landschappelijke inpassing	Naast het provinciale beleid t.a.v. landschappelijke inpassing is het hier verder van belang om als <i>initiatiefnemer/ ontwikkelaar</i> rekening te houden met gemeentelijk beleid, de gemeente moet immers vergunning

	verlenen. Een <i>gemeente</i> kan aanvullende eisen stellen in het bestemmingsplan, bijv. m.b.t. de maximale hoogte van de turbine(s).
Geluidhinder	Naast de eisen die in de AMvB gesteld worden, is het tijdens deze fase van belang als <i>initiatiefnemer/ ontwikkelaar</i> ervoor te zorgen dat het project voldoet aan de eventuele aanvullende eisen van de <i>gemeente</i> m.b.t. geluid.
Wetgeving en vergunningen	De <i>initiatiefnemer/ ontwikkelaar</i> dient ervoor te zorgen dat het project voldoet aan de eisen voor de bouw-/ milieuvergunning, de AMvB installaties en voorzieningen en verder moet bekeken worden of een Milieu Effect-rapportage noodzakelijk is. Vanaf 10 MW of 10 turbines is er een beoordelingsplicht, ter beoordeling of een m.e.r. noodzakelijk is. Relevante aspecten van wetgeving en vergunningen zijn: de inhoud, de kosten, de bezwaren en de proceduretijd. Hiermee moet allemaal rekening worden gehouden.
Bestuurlijk draagvlak	Heldere en zo objectief mogelijke voorlichting richting bestuurders en ambtenaren is tijdens de voorbereidingsfase vergunningen van belang. Hiermee kan draagvlak worden gecreëerd. Met het oog hierop is wellicht een rol weggelegd voor het <i>Energiebureau Limburg</i> . Het Energiebureau heeft veel contacten met gemeenten en provincie en kan deze taak daarom waarschijnlijk beter vervullen dan de <i>initiatiefnemer</i> .
Maatschappelijk draagvlak	Communicatie met omwonenden en belangengroepen blijft van belang. Indien de <i>ontwikkelaar</i> een positieve houding heeft t.o.v. participatie door bewoners en er hiervoor interesse bestaat bij die <i>bewoners</i> , kan hierover gesproken worden. <i>Belangenorganisaties</i> dienen geraadpleegd te worden m.b.t. hun inzichten en standpunten.

De vergunningenfase

Factor	Indicatoren en acties
Gemeentelijk beleid	<i>Initiatiefnemers</i> zijn afhankelijk van het beleid en de vergunningeisen van de gemeente waarin zij hun locatie gekozen hebben. Dit verschilt per gemeente. Hierop moeten zij hun plannen afstemmen, teneinde een vergunning te kunnen krijgen. Wel zijn gemeenten afhankelijk van provinciale criteria, bijv. m.b.t. het opnemen van windenergie in een bestemmingsplan. Een gezamenlijke aanpak met overleg tussen provincie, gemeente en <i>initiatiefnemer</i> is sterk aan te bevelen.
Wetgeving en vergunningen	GS zal een ontwerp bestemmingsplan waarin windenergie is opgenomen, toetsen aan het provinciale toetsingskader voor windenergie. De <i>initiatiefnemer/ ontwikkelaar</i> doet er dus goed aan om samen met de <i>gemeente</i> ervoor te zorgen dat zijn project strookt met dat kader. Lokale en provinciale eisen moeten dus in acht worden genomen.
Maatschappelijk draagvlak	Omwonenden en andere betrokkenen dienen (bij voorkeur) persoonlijk door <i>initiatiefnemer/ ontwikkelaar</i> op de hoogte te worden gesteld van de exacte plannen incl. evt. aanpassingen, daar de <i>gemeente</i> in deze fase de plannen moet publiceren. Op die manier wordt men niet verrast. <i>Bezwaarmakers</i> kunnen namelijk in deze fase hun bezwaren uiten.

De bouwactiviteitenfase

Factor	Indicatoren en acties
Aansluiting op het elektriciteitsnet	In deze fase is overleg tussen de <i>ontwikkelaar</i> en het <i>energiebedrijf</i> van belang in verband met de technische aspecten en de voortgang van de inpassing op het net. Over de kosten moet de <i>ontwikkelaar</i> krachtig onderhandeld hebben met het EDB. Indien ingehuurd dient een adviesbureau en/ of de turbineproducent technische adviezen te verlenen.
Maatschappelijk draagvlak	Bewoners, bestuurders en ambtenaren moeten door de <i>initiatiefnemer/ ontwikkelaar</i> op de hoogte worden gehouden van de voortgang. Verder is een goede afstemming nodig tussen het <i>energiebedrijf</i> en de <i>installateur</i> van de turbine(s).

De beheerfase

Factor	Indicatoren en acties
Maatschappelijk draagvlak	Voor maatschappelijke acceptatie van het project en voor het imago van de exploitant en fabrikant is het belangrijk omwonenden, belangenorganisaties en gemeente regelmatig op de hoogte te houden van o.a. de resultaten van het project (bijv. via een presentatiebord). Dit is een taak van de <i>initiatiefnemer</i> . Bij onverhoopte hinder dienen de oorzaken te worden weggenomen door de <i>exploitant/ initiatiefnemer</i> , zodat het draagvlak voor windenergie niet wordt aangetast.

Dit draaiboek wordt in hoofdstuk 5 getoetst aan de hand van een casestudie.

5. Casestudie: windturbineproject Brunssum

5.1 Inleiding

Aan het eind van het vorige hoofdstuk is een draaiboek opgesteld, gefocust op potentiële belemmeringen voor windenergieprojecten in Limburg. Om te onderzoeken of de verwachtingen die uit het draaiboek tot uiting komen overeenkomen met daadwerkelijke belemmeringen die aangetroffen worden bij een actueel windturbineproject in Limburg, volgt nu deze casestudie. Er zal tevens bekeken worden hoe men in de case met de belemmeringen omgaat, of dit overeenkomt met de adviezen uit het draaiboek en of deze effectief zijn. De hoofdvraag is dus: welke lessen volgen uit de casestudie voor het draaiboek?

Er is momenteel geen concreet, actueel project dat reeds geheel is afgerond binnen Limburg. Daarom is er gekozen voor het project dat, met het oog op de verschillende fasen binnen een dergelijk project, het verst gevorderd is. Dat blijkt het windturbineproject in Brunssum te zijn, waar men de aanvragen voor de milieu- en bouwvergunning heeft ingediend, en in afwachting is van goedkeuring. Dit is de laatste fase vóór de fase van bouwactiviteiten. Dit betekent dat de gehele voorbereiding in principe is afgerond en men een goed beeld moet hebben van belemmeringen die een rol hebben gespeeld/ spelen.

Het nadeel van deze analyse is dat op het moment van bestudering van deze case de vergunningprocedure net gestart was. De bouwactiviteitenfase en de beheerfase waren dus nog niet aan de orde. Eventuele belemmeringen die ontstaan in de toekomst tijdens de laatste fasen kunnen daardoor niet worden meegenomen.

5.2 Situatieschets

Energiebeleid

Alle gemeenten in de regio Parkstad Limburg⁵, met uitzondering van de gemeente Voerendaal, hebben een energiebeleidsplan laten maken in 2000. De doelstelling van de 7 gemeenten omvat een verbetering van de energie-efficiency met 7% in een periode van circa vijf jaar. De meeste gemeenten geven aan in de toekomst de inspanningen op het vlak van energiebeleid te gaan intensiveren. Zo wil Heerlen 5% van het totale energieverbruik binnen de gemeente duurzaam opwekken in 2005.

Een groot deel van het energieverbruik in de regio Parkstad Limburg komt voor rekening van de huishoudens. De industrie neemt ongeveer een kwart voor haar rekening. In 1993 was het totale energieverbruik (gas en elektriciteit) in de regio ruim 600 miljoen m³ aardgas equivalent (a.e.). Deze gegevens zijn exclusief het energieverbruik in de gemeente Voerendaal. Deze gemeente is ook niet betrokken geweest bij het regionale energiebeleidsplan.

Het energieverbruik in de gemeente Brunssum in 1993 bedroeg 70 miljoen m³ a.e. Een doelstelling van 7% vermindering t.o.v. 1993 komt dan overeen met ongeveer 5 miljoen m³ a.e.

⁵ Parkstad Limburg is een samenwerkingsverband tussen de gemeenten Heerlen, Kerkrade, Brunssum, Landgraaf, Voerendaal, Nuth, Simpelveld en Onderbanken. Voorheen werd deze regio "Oostelijke Mijnstreek" genoemd.

Ruimtelijk beleid

De gemeente Brunssum is naast Heerlen, Landgraaf en Kerkrade één van de vier verstedelijkte gemeenten in Parkstad Limburg. De gemeente Brunssum heeft een oppervlakte van 1730 ha. De oppervlakte van het buitengebied is relatief klein. Een groot deel hiervan (ca. 200 ha) wordt door de Brunssumerheide in beslag genomen. Het inwonertal in Brunssum bedraagt momenteel ruim 30.000.

Door Ecofys is eind 1999 in opdracht van Parkstad Limburg een windscan uitgevoerd naar de mogelijkheden voor windenergie in Parkstad. Hierbij is ook de gemeente Brunssum aan de orde gekomen. Voor het grondgebied van deze gemeente waren vier bestemmingsplannen vigerend, te weten wonen, centrum, industrie en buitengebied. Voor eventuele locaties voor windenergie bleek met name het bestemmingsplan buitengebied relevant. Er is door de gemeente geen landschapsbeleidsplan of structuurschets/ visie gemaakt. In zowel het energiebeleidsplan als de bestemmingsplannen werd geen aandacht besteed aan windenergie. De windscan had tot doel een eerste aanzet tot aanpassing van het beleid te geven.

Uit de windscan kwamen drie aandachtsgebieden binnen de gemeente Brunssum naar voren: plateau Amstenrade, Emma terrein en NAVO terrein en omgeving. Met betrekking tot schattingen voor het windaanbod kunnen onderstaande resultaten genoemd worden:

Tabel 5-1: windaanbod per aandachtsgebied

Aandachtsgebied	Geografie	Ruwheid	Obstakels
Amstenrade	+/-	+/-	+
Emma terrein e.o.	-	-	-
NAVO terrein e.o.	-	-	-

Toelichting: "+" is gunstig en "-" is ongunstig.

In bovenstaande tabel is te zien dat uit de windscan blijkt dat qua windaanbod alleen het gebied "Amstenrade" voor windenergie in aanmerking komt.

Er was wel een verzoek van een projectontwikkelaar bij de gemeente binnengekomen tot plaatsing van windturbines. Initieel ging het hierbij om 6 turbines van 750 kW, later is dit veranderd in 3 à 5 windturbines met een afzonderlijk vermogen van 1,5 MW op het industrieterrein aan de Kranenpool nabij het NAVO (AfNorth) terrein. De gemeente had in principe een positieve houding ten aanzien van het plaatsen van windturbines op deze locatie. In de volgende paragraaf wordt het concrete project nader toegelicht.

5.3 Nadere toelichting project

De locatie is gesitueerd op industrieterrein Hendrik, aan de Kranenpool te Brunssum. Dit is niet één van de locaties die in de windscan door Ecofys bestudeerd zijn. Het is verwonderlijk dat dit project in de nabijheid ligt van een locatie die in de windscan qua windaanbod als ongunstig wordt betiteld. Dit heeft waarschijnlijk te maken met het feit dat in de windscan is uitgegaan van een masthoogte van 70 meter, terwijl in dit project wordt uitgegaan van 85 meter. Dit verhoogt de windopbrengst aanzienlijk, waardoor de exploitatie rendabel kan worden. De dichtstbijzijnde door Ecofys

bestudeerde locatie is het Navo-terrein, dat aan de overzijde van de weg "de Kranenpool" gelegen is.

De grond was in eigendom van drie particuliere eigenaren, waarvan er zeer waarschijnlijk twee overblijven, omdat er nog onderhandelingen plaatsvonden tussen twee eigenaren i.v.m. overname van grond. In het project gaat het uiteindelijk om vier turbines van 1,5 MW. Initieel was er sprake van zes turbines met een lager vermogen (750 kW).

In 1999 is een toenmalige medewerker van een turbineproducent voor het eerst actief aan de slag gegaan met het onderzoeken van de mogelijkheden van de betreffende locatie; toen was de gemeente overigens nog niet op de hoogte. Begin 2001 is er gestart met de uitvoering, d.w.z. de procedures, om te kunnen komen tot realisatie van het project. Een windmeting is uitgevoerd en men denkt op basis van deze meting een rendabel project te kunnen realiseren. De verwachting is dat de bouwactiviteiten in 2002 kunnen plaatsvinden.

Initieel werd er gedacht over een masthoogte van 80 tot 85 meter. De werkelijke masthoogte zal waarschijnlijk 85 meter worden, dit in verband met de windopbrengst. In het bestemmingsplan is nog geen ruimte gemaakt voor windenergie. De gemeente heeft echter wel een verklaring van geen bezwaar ontvangen van de provincie. Aanpassing van het bestemmingsplan is dus een formaliteit.

In principe wordt de opgewekte elektriciteit teruggeleverd aan het net. Er is echter één bedrijf op het industrieterrein dat heeft aangegeven geïnteresseerd te zijn in rechtstreekse afname. De mogelijkheden hiervoor worden nog onderzocht.

Er heeft overleg plaatsgevonden met de provincie over het Brunssumse project. Bij de provincie staat men momenteel positief tegenover het project, ondanks het feit dat Brunssum initieel niet door de provincie als voorkeurslocatie voor windenergie werd genoemd.

Het windmolenpark kan een opwaardering van de nabijgelegen woonwijk betekenen, een wijk die te kampen heeft met een negatief imago. De woordvoester van de wijk heeft verklaard dat dit het eerste positieve nieuws is dat er in sinds tijden over de wijk naar buiten wordt gebracht. Dit kan als een sociaal voordeel van windenergie op lokaal niveau worden gezien.

5.4 Knelpuntanalyse aan de hand van het draaiboek

Aan de hand van het draaiboek met betrekking tot potentiële knelpunten/belemmeringen voor windenergie in Limburg dat in hoofdstuk 4 werd opgesteld (zie par. 4.7) zal het project in Brunssum worden geanalyseerd. Er wordt nagegaan of de potentiële belemmeringen ook daadwerkelijk in dit project aan de orde waren/ zijn, hoe met eventuele belemmeringen is omgegaan en of dit effectief is. De analyse is uitgevoerd middels bestudering van de stukken (rapporten e.d.) en interviews met betrokkenen.

Het draaiboek zal nu per fase worden nagelopen:

De initiatieffase

Factor	Indicatoren en acties in Brunssum
Geluidhinder	In deze fase is door de initiatiefnemer reeds de aandacht gevestigd op

	de geluideisen uit de AMvB installaties en voorzieningen, met name m.b.t. de minimale afstand tot woonbebouwing. Dit gaf geen belemmeringen.
Landschappelijke inpassing	Ten tijde van de initiatieffase van dit project bestond de windenergienota van de provincie nog niet, hiermee kon men dus ook nog geen rekening houden. Deze factor leverde toen geen belemmeringen op. Op dit moment is dit ook niet het geval. Belangenorganisaties werden in deze fase nog niet bij de plannen betrokken.
Aansluiting op het elektriciteitsnet	Met betrekking tot de afstand van de turbine tot het net (locatiekeuze), capaciteit van het net, vermogensbeheersing en elektrisch concept van de turbine en de technische eisen van het EDB waren destijds geen problemen te verwachten. Dit heeft de initiatiefnemer vastgesteld.
Provinciaal beleid	In deze fase bestond het windenergiebeleid uit het POL (toetsingscriteria) nog niet en heeft er ook nog geen overleg met de provincie plaatsgevonden.
Maatschappelijk draagvlak	Tijdens de initiatieffase is er nog niet veel actie ondernomen ter creatie van maatschappelijk draagvlak voor het eventuele project. Het was nog zeer vrijblijvend.

Toen er wel beleid geformuleerd was, bleek aanvankelijk dat Brunssum niet in het voorkeursgebied voor windenergie lag, bepaald door de provincie. Echter, na besprekingen heeft de provincie toch haar medewerking verleend. In principe heeft de provincie dus haar beleid aangepast, of in ieder geval niet formeel toegepast, om te bewerkstelligen dat Brunssum toch weer op de kaart werd gezet m.b.t. windenergie. Conclusie is dat overleg tussen provincie en gemeente, waarbij het Energiebureau een intermediaire rol heeft gespeeld, de belemmerende factor heeft weggenomen. Verder, m.b.t. de helderheid van het beleid: als er kritisch wordt gekeken naar de windnotitie, roept dit vele vragen op (zie paragraaf 4.1). Bij dit project heeft dit nochtans geen onduidelijkheden veroorzaakt, waarschijnlijk omdat steeds is overlegd met de provincie.

De haalbaarheidsonderzoeksfase

Factor	Indicatoren en acties in Brunssum
Masthoogte	Initieel was gekozen voor een masthoogte van 80-85 meter, later is dit vastgesteld op 85 i.v.m. de rentabiliteit. De gemeente heeft hier geen bezwaren tegenin gebracht. Deze factor heeft tot op heden geen belemmering opgeleverd voor het project in Brunssum, hierbij moet echter een aantekening gemaakt worden. Het is namelijk zo dat hierover definitief iets gezegd kan worden, op het moment dat de inspraak- en bezwarenprocedures m.b.t. milieu- en bouwvergunning teneinde zijn. Op het moment van het interview waren de vergunningen aangevraagd en was de procedure net in gang gezet. De gekozen masthoogte van 85 meter zou voldoende moeten zijn voor een rendabel project.
Aanwezigheid van elektriciteitsnet	Ter hoogte van de locatie is op het industrieterrein een transformatorhuis gesitueerd. Op basis van deze gunstige situatie verwacht de initiatiefnemer dat de kosten voor netaansluiting niet extreem hoog zullen zijn; dit aspect zal geen belemmering opleveren.
Financiële opbrengst	De geschatte financiële opbrengst heeft geen knelpunt opgeleverd voor het project. Op basis van een windmeting en de gebruikelijke terugleververgoeding van iets meer dan 17 cent per kWh is men gekomen tot positieve schattingen omtrent opbrengst en terugverdientijd. Dit staat natuurlijk in verband met de gekozen masthoogte van 85 meter.
Externe effecten en sociale voordelen	Het ontbreken van internalisatie van door toepassing van windenergie <u>vermeden</u> negatieve externe effecten van conventionele opwekking zou een belemmering kunnen vormen, indien een project bij het ontbreken hiervan niet rendabel is. Dit is echter bij dit project niet het geval. Waarschijnlijk zouden er meer windprojecten in Limburg van de grond komen als deze internalisatie wel zou bestaan. Een mogelijke oplossing

	<p>is een hogere (wettelijk vastgestelde) terugleververgoeding, bij voorkeur alleen voor de windarme provincies, zodat het nadeel van minder windopbrengst (gedeeltelijk) wordt opgeheven. Verder is het zo dat in Duitsland bijv. gemeenten soms worden gedwongen een windpark te realiseren door een hogere overheid.</p> <p>De vraag omtrent welke instrumenten internalisatie van de sociale voordelen van windenergie kunnen bewerkstelligen kon door de ondervraagden niet beantwoord worden, hier hebben zij geen inzicht in.</p>
Maatschappelijk draagvlak	<p>Een uitgevoerde draagvlaktest wees uit dat 86% van de ondervraagden windturbines op deze locatie "acceptabel" vond (IVAM, 2001). De resultaten uit de test duiden voorlopig niet op belemmeringen. Maar hierover kan pas definitief iets gezegd worden wanneer de inspraak- en bezwaartermijnen m.b.t. milieu- en bouwvergunningen afgelopen zijn. Mocht blijken dat er dan bezwaren bestaan, dan moeten die worden geanalyseerd en moet er bekeken worden of ze m.b.v. informatieverstrekking weggenomen kunnen worden. Er heeft verder een informatieavond plaatsgevonden, waarbij de opkomst zeer slecht was. Dit is een aandachtspunt voor een volgend project: aangezien de bevolking in een vroeg stadium betrokken moet worden, moet ook gezorgd worden voor voldoende prikkels voor betrokkenheid. Op deze avond is ook het project aan de Kranenpool geïntroduceerd via een presentatie. De reactie van diegenen die wel aanwezig waren, was positief. Hierbij moet wel worden vermeld dat het bijna uitsluitend ging om personen die vanwege hun baan of interesse al enige binding met windenergie hadden. Of er werkelijke bezwaren zijn, zal op korte termijn bekend worden, via de inspraak- en bezwaarprocedures.</p>

De voorbereidingsfase vergunningen

Factor	Indicatoren en acties in Brunssum
Landschappelijke inpassing	<p>Er was initieel bezorgdheid binnen de gemeente over het feit dat de locatie op een plateau gelegen is, en dat hier bovenop nog eens de turbine moest komen (zorgen over visuele invloed). Echter, na een snelle bestudering van literatuur over windenergie door één van de gemeenteambtenaren werd duidelijk dat juist vanwege de relatieve hoogte van de locatie, de opbrengsten een stuk hoger zouden kunnen zijn. Dit maakte de zaak heel logisch en heeft de bezorgdheid bij de gemeenteambtenaren weggenomen. De woordvoerder van de wijk nabijgelegen aan de windlocatie heeft aangegeven dat zij "blij was eindelijk eens iets positiefs over de wijk te kunnen melden", het is nl. een wijk met een nogal negatief imago. Er wordt verwacht dat het windmolenpark een aanzienlijke opwaardering van de wijk kan betekenen. Er zijn verder afspraken gemaakt tussen gemeente en ontwikkelaar dat, indien de technologische vooruitgang het mogelijk maakt met een kleinere masthoogte een zelfde opbrengst te genereren, de hoogte van de turbines (naar beneden) zal worden aangepast. Conclusie is dus dat er op het gebied van landschappelijke inpassing (nog) geen problemen bestaan.</p>
Geluidhinder	<p>Met betrekking tot dit aspect zijn geen knelpunten opgetreden; eerst zijn door de gemeente de contouren aangegeven van de geluidszones in het betreffende gebied en op basis daarvan heeft de ontwikkelaar een opstelling bedacht en berekeningen gemaakt. Op die manier is aan de eisen voldaan.</p>
Wetgeving en vergunningen	<p>Tijdens deze fase zijn er met betrekking tot dit aspect geen belemmeringen opgetreden. Een M.E.R. bleek niet nodig i.v.m. de geringe grootte van het project. De verwachting was dat het project aan de wettelijke eisen zou voldoen.</p>
Bestuurlijk draagvlak	<p>Aanvankelijk waren de relevante ambtenaren van de provincie zeer terughoudend/ sceptisch. Zij zijn echter geheel bijgedraaid na een bezoek aan een reeds gerealiseerd windmolenpark. Hierop waren de reacties zeer positief en dit heeft geleid tot een positieve beeldvorming.</p>

	Ditzelfde geldt voor een aantal ambtenaren binnen de gemeente. Conclusie: het ontbreken van bestuurlijk draagvlak is opgelost d.m.v. een excursie naar een windmolenpark. Verder: sinds kort is er een nieuwe gemeenteraad. Het moet nog blijken of de nieuwe wethouder even positief t.o.v. het project staat als zijn voorganger.
Maatschappelijk draagvlak	Participatie door omwonenden: buiten informatieverstrekking en de wettelijk bepaalde procedures is dit tot op heden niet het geval. De ontwikkelaar heeft wel aangegeven dat hij er geen bezwaar tegen heeft als omwonenden financieel participeren in het project. Op dit moment leeft het project echter nog niet onder de bevolking.

De vergunningenfase

Factor	Indicatoren en acties in Brunssum
Gemeentelijk beleid	De gemeente Brunssum heeft nog geen beleid op het gebied van windenergie. Wel wordt hierover gesproken in regionaal verband (Parkstad Limburg), om tot afspraken te komen voor een eenduidig beleid. Bij dit project hebben er dus geen knelpunten kunnen ontstaan met betrekking tot deze factor. Er is steeds contact geweest tussen de initiatiefnemer en de gemeente. Er is overigens wel overleg geweest tussen gemeente, provincie en ontwikkelaar m.b.t. afstemming over de projectplannen.
Wetgeving en vergunningen	Op het moment van het interview had dit nog geen belemmeringen opgeleverd, maar feit is dat de vergunningenprocedure toen ook pas net was opgestart. De aanvragen voor de bouw- en milieuvergunning waren kortgeleden ingediend. Hierover kan dus pas definitief iets gesteld worden in een later stadium. Volgens de betrokkenen voldoet het project aan de provinciale criteria.
Maatschappelijk draagvlak	Er heeft buiten de informatieavond geen persoonlijke benadering van de omwonenden plaatsgevonden. Er wordt actie ondernomen op het moment dat er zich bezwaren voordoen. Dit strookt niet met het draaiboek en de nabije toekomst zal uitwijzen of dit goed uitpakt.

De twee laatste fasen hebben nog niet plaatsgevonden en hierover kunnen dus alleen verwachtingen worden uitgesproken.

De bouwactiviteitenfase

Factor	Indicatoren en acties in Brunssum
Aansluiting op het elektriciteitsnet	Voor zover bekend zijn er tot op heden geen problemen omtrent inpassing van de turbines op het elektriciteitsnet, en levert dit dus geen belemmeringen op. Het dichtstbijzijnde transformatorhuis staat namelijk op een afstand van 25 tot 50 meter van één van de geplande turbines. Op basis van deze gunstige situatie is niet te verwachten dat de kosten voor netaansluiting extreem hoog zullen zijn; dit aspect zal daarom geen belemmering opleveren.
Maatschappelijk draagvlak	Bewoners, bestuurders en ambtenaren zullen op de hoogte worden gehouden van de voortgang van de bouwactiviteiten.

De beheerfase

Factor	Indicatoren en acties in Brunssum
Maatschappelijk draagvlak	Voor maatschappelijke acceptatie van het project en voor het imago van exploitant en fabrikant worden omwonenden regelmatig op de hoogte gehouden van o.a. de resultaten van het project. Dit is ook in Brunssum de intentie. Bij onverhoopte hinder zal door de exploitant getracht worden de oorzaken weg te nemen, zodat het draagvlak voor windenergie niet wordt aangetast.

Samenvattend

Samenvattend

Op het moment van de interviews waren er geen belemmeringen voor realisatie van dit project aanwezig. Er waren wel reeds een aantal knelpunten verholpen. Het is echter zeker nog niet definitief dat er niet méér belemmeringen zullen optreden. De meest denkbare belemmeringen die nog kunnen ontstaan in de nabije toekomst zijn bezwaren van omwonenden of andere personen/ instanties op basis van vergunningenprocedures (dus ontbreken van maatschappelijk draagvlak, bijv. op basis van landschappelijke inpassingaspecten) en eventueel een negatieve houding van de nieuwe wethouder t.o.v. het project (bestuurlijk draagvlak).

Wat kan er worden geadviseerd met het oog op deze potentiële belemmeringen?

Ten aanzien van bezwaren van omwonenden: indien er onverhoopt bezwaren van de lokale bevolking optreden (dit kan bijv. samenhangen met landschappelijke inpassing zoals visuele invloed), dan wordt er bekeken hoe serieus ze zijn en of deze gemakkelijk weerlegd kunnen worden. Zoniet, dan moet de ontwikkelaar proberen alsnog draagvlak te creëren bij degenen die bezwaren hebben. Lukt dit niet, dan moet er helaas een negatief advies naar de gemeenteraad omtrent de milieuvergunning.

Ten aanzien van een negatieve houding van de wethouder: mocht het zo zijn dat de nieuwe wethouder terughoudend is, dan kan worden voorgesteld om met hem een bezoek te brengen aan een bestaande windmolen. Dit bleek immers ook bij provincie- en gemeenteambtenaren de beeldvorming zeer gunstig te beïnvloeden. Als dit de houding niet verandert, wordt het erg moeilijk het project te realiseren, daar steun van de wethouder een belangrijke voorwaarde is. Hierbij dient opgemerkt te worden dat persoonlijke voor- of afkeur van beleidsbepalers in dit verband geen invloed zou mogen hebben. Uit het gegeven dat de persoonlijke mening van beleidsbepalers doorslaggevend is kan geconcludeerd worden dat de wettelijke kaders voor windenergie niet goed genoeg vastliggen.

Een factor die niet specifiek voor dit project, maar in het algemeen voor realisatie van windprojecten in Limburg (en andere windarme provincies) een stimulans zou betekenen, is internalisatie van door toepassing van windenergie vermeden negatieve externe effecten van conventionele opwekking. Dit kan via een gunstiger financieel plaatje leiden tot rendabelere projecten.

Er is zagezegd reeds een aantal belemmeringen aan de orde geweest tijdens het verloop van dit project. In onderstaand overzicht wordt getoond hoe met die belemmeringen is omgesprongen en of dit effectief is geweest.

Tabel 5-2: bestreden belemmeringen en effectiviteit

Belemmering	Ondernomen actie	Effectiviteit
Provinciale beleid (niet helder en eenduidig)	Overleg tussen gemeente, provincie en Energiebureau Limburg	Belemmering is opgeheven
Ontbreken van bestuurlijk draagvlak	Bezoek aan een reeds gerealiseerd windturbinepark	Belemmering is opgeheven
Landschappelijke inpassing	Stoomcursus over windenergie van één van de ambtenaren	Belemmering is opgeheven

* Bezorgdheid bij een aantal gemeenteambtenaren over de visuele invloed als gevolg van de ligging op een plateau.

Uit tabel 5-2 blijkt dat de ondernomen acties zeer succesvol zijn geweest, omdat ze de betreffende knelpunten geheel hebben weggenomen.

Het nadeel van deze analyse is dat op het moment van bestudering van deze case de vergunningenprocedure net gestart was. De bouwactiviteitenfase en de beheerfase waren dus nog niet aan de orde. Eventuele belemmeringen die ontstaan in de toekomst tijdens de laatste fasen kunnen daardoor niet worden meegenomen.

In hoofdstuk 6, het volgende hoofdstuk, zal een analyse worden gegeven van de verschillen tussen enerzijds de verwachtingen volgens het draaiboek en anderzijds de werkelijke feiten uit de casestudie. Dan kan er ook iets worden gezegd over de toepasbaarheid en de waarde van het opgestelde draaiboek, tenminste op basis van deze enkele casestudie.

6. Analyse en resultaten

In dit hoofdstuk wordt een analyse gegeven van de verschillen tussen enerzijds de verwachtingen volgens het draaiboek en anderzijds de werkelijke feiten uit de casestudie. Vervolgens kunnen er conclusies worden getrokken over de toepasbaarheid en de waarde van het opgestelde draaiboek, tenminste op basis van deze enkele casestudie.

6.1 De verschillenanalyse

In deze analyse zullen de verschillen tussen enerzijds voorschriften/ eisen en aanpak volgens het draaiboek en anderzijds werkelijke feiten en aanpak tijdens het project uit de casus worden getraceerd en geanalyseerd. Dit zal wederom gebeuren aan de hand van de factoren volgens de fasegewijze aanpak.

Er moet worden bedacht dat het draaiboek is gemaakt nadat het project gestart werd, om precies te zijn tijdens de vergunningenfase. Het is dus een vergelijking achteraf, de betrokkenen bij het project hebben er geen gebruik van gemaakt.

De initiatiefase

Factor	Analyse
Geluidhinder	Deze factor is aangepakt op de manier zoals beschreven in het draaiboek. Alleen het aspect turbinekeuze is in die fase nog niet aan de orde gekomen.
Landschappelijke inpassing	Aanpak zoals in het draaiboek was niet mogelijk, daar het provinciale beleid op dat moment nog niet bestond. Hiermee kon dus ook geen rekening worden gehouden.
Aansluiting op het elektriciteitsnet	Over de belangrijke aspecten volgens het draaiboek is nagedacht, met uitzondering van het elektrisch concept van de turbines, omdat de turbinekeuze nog niet concreet behandeld was.
Provinciaal beleid	Daar de toetsingscriteria nog niet bestonden verliep de behandeling van deze factor niet volgens het draaiboek.
Maatschappelijk draagvlak	Over het maatschappelijk draagvlak is tijdens deze fase nog niet nagedacht. Dit is tegen de adviezen van het draaiboek in.

De haalbaarheidsonderzoeksfase

Factor	Analyse
Masthoogte	De factor masthoogte is behandeld conform draaiboek, met de benodigde aandacht en zorgvuldigheid.
Aanwezigheid van elektriciteitsnet	Zoals in het draaiboek vermeld, is bij de locatiekeuze rekening gehouden hiermee, vooral m.b.t. de eventuele hoge investeringskosten.
Financiële opbrengst	Met de locatie en masthoogte is goed rekening gehouden met het oog op de opbrengst. Voor schatting is gerekend met een standaard terugleververgoeding. Er zijn geen discrepanties t.o.v. het draaiboek.
Externe effecten en sociale voordelen	Bij het betreffende project is er niet nagedacht over internalisatie van door toepassing van windenergie vermeden negatieve externe effecten van conventionele opwekking en ook niet over internalisatie van sociale voordelen van windenergie.
Maatschappelijk draagvlak	Zoals in het draaiboek beschreven werd, is er in deze fase een draagvlaktest uitgevoerd teneinde de houding van de bevolking t.o.v. de plannen te achterhalen. Zoals eerdergenoemd was er aanvullend een informatieavond.

De voorbereidingsfase vergunningen

Factor	Analyse
Landschappelijke inpassing	Rekening houden met gemeentelijk beleid was onmogelijk, dit was er namelijk niet m.b.t. windenergie. Wel is er steeds overleg gevoerd om de visie van de gemeente en die van de ontwikkelaar op elkaar af te stemmen en om de kennis van de ambtenaren op dit terrein te vergroten.
Geluidhinder	Met betrekking tot geluidhinder bestaan er geen discrepanties tussen draaiboek en werkelijkheid.
Wetgeving en vergunningen	Voor deze factor geldt hetzelfde als voor de voorgaande.
Bestuurlijk draagvlak	De expertise van de ontwikkelaar en het Energiebureau is goed benut. Bovendien is met het bezoek aan het windpark een doeltreffend instrument bedacht om bestuurders te overtuigen.
Maatschappelijk draagvlak	Dit is niet geheel volgens het draaiboek gegaan. Participatie door omwonenden is namelijk niet concreet aan de orde gebracht, zeker niet richting omwonenden zelf.

De vergunningenfase

Factor	Analyse
Gemeentelijk beleid	Daar er nog geen beleid bestond op dit gebied in Brunssum, is er steeds overleg geweest tussen initiatiefnemer en gemeente om knelpunten te voorkomen. Zo zijn dus uiteindelijke plannen ontstaan die op steun van de gemeente konden rekenen.
Wetgeving en vergunningen	Lokale en provinciale eisen zijn in acht genomen, conform het draaiboek voorschrijft.
Maatschappelijk draagvlak	De aanpak m.b.t. het draagvlak strookt niet met de beschrijving in het draaiboek. Er zal pas actie plaatsvinden indien er zich bezwaren voordoen. Maar dan is het eigenlijk te laat.

De bouwactiviteitenfase

Factor	Analyse
Aansluiting op het elektriciteitsnet	De verwachting is dat er m.b.t. de aansluiting geen discrepanties zullen zijn tussen theorie en praktijk.
Maatschappelijk draagvlak	Men is van plan informatieverstrekking te leveren over met name de voortgang, zoals ook in het draaiboek tot uiting kwam.

De beheerfase

Factor	Analyse
Maatschappelijk draagvlak	De planning is om dezelfde lijn te volgen zoals ter continuering van het draagvlak in het draaiboek is opgenomen. Indien het project daadwerkelijk gerealiseerd gaat worden, zal de toekomst uitwijzen of dit daadwerkelijk gebeurt.

Samenvattend

Per factor zal nu kort worden samengevat of de betreffende factor op hoofdlijnen wel of niet is behandeld zoals in het model van het draaiboek omschreven werd, ongeacht de fase.

De factor *geluidhinder* werd behandeld conform het draaiboek. Met de *landschappelijke inpassing* lag dit iets anders. Omdat in het draaiboek werd uitgegaan van provinciaal en gemeentelijk beleid om de plannen aan te toetsen, leverde dit in Brunssum problemen op, daar dit beleid nog niet voorhanden was in de betrokken fasen. Als alternatief heeft men gekozen voor frequent overleg, wat goed heeft uitgepakt. Met betrekking tot de *aansluiting op het net* is men met de turbinekeuze (van belang voor het elektrisch concept) pas later aan de slag gegaan dan wat in het draaiboek beschreven staat. Dit heeft verder niet tot problemen geleid. Tijdens de relevante fase was het *provinciaal beleid* nog niet geformuleerd, waardoor

men de plannen toen nog niet aan de toetsingscriteria kon toetsen. Ook dit is opgevangen door frequent overleg met medewerkers van de provincie. De aanpak van vergroting of handhaving van het *maatschappelijk draagvlak* is in bepaalde fasen wel, maar in andere fasen (gedeeltelijk) niet gebeurd op de manier die volgens het draaiboek het beste zou zijn. De factor *masthoogte* is behandeld zoals het draaiboek aangaf. Dit geldt tevens voor de *aanwezigheid van het elektriciteitsnet*. Met betrekking tot de *financiële opbrengst* bestaan er ook geen discrepanties tussen draaiboek en casus. *Externe effecten en sociale voordelen* zijn überhaupt niet in de picture geweest, ze doorstaan de vergelijking met het draaiboek dus ook niet. Met de factor *wetgeving en vergunningen* is weer wel omgegaan op de manier die overeenkomt met het draaiboek. Het creëren van *bestuurlijk draagvlak* heeft plaatsgevonden volgens het draaiboek, bovendien is er nog een effectief nieuw instrument toegepast in de vorm van een excursie. Daar er nog geen *gemeentelijk beleid* bestond dat specifiek op windenergie betrekking had, kon hiermee geen rekening worden gehouden. Als alternatief is er regelmatig overleg geweest tussen gemeente en initiatiefnemer.

6.2 Het resultaat

In deze paragraaf worden er conclusies getrokken over de gemaakte vergelijking tussen het draaiboek en de projectaanpak uit de casus. Op basis hiervan wordt het opgestelde draaiboek op waarde en toepasbaarheid beoordeeld. Verder kunnen er dan aanbevelingen omtrent aanvullingen of verbeteringen van het draaiboek plaatsvinden.

Er zijn een aantal factoren waarbij geen cruciale verschillen te zien zijn als men vergelijkt tussen het draaiboek en de realiteit. Deze zullen hier niet opnieuw besproken worden. Uit de feiten omtrent factoren die wel discrepanties vertoonden, zullen hier conclusies worden getrokken.

Met betrekking tot de *landschappelijke inpassing* ziet het draaiboek er in potentie goed uit, door uit te gaan van provinciale en gemeentelijke criteria. Aangezien deze echter nog ontbraken tijdens de relevante fasen in het project, kunnen hier geen conclusies worden getrokken over de toepasbaarheid. Wel kan gesteld worden dat de betrokkenen een goed alternatief hebben toegepast voor het hiaat, namelijk frequent overleg. Ditzelfde geldt voor de factoren *provinciaal beleid* en *gemeentelijk beleid*. Over deze drie factoren kan gesteld worden dat beoordeling van het draaiboek kan plaatsvinden door bestudering van een tweede, recenter project als casus.

Met het oog op de *aansluiting op het net* zijn er in het draaiboek een aantal punten van belang naar voren gebracht, waaronder vermogensbeheersing en het elektrische concept van de turbine. Dit is uiteraard afhankelijk van de turbinekeuze. Het draaiboek stelt dat er in de initiatieffase reeds belangrijke beslissingen m.b.t. turbinekeuze genomen moeten worden. Uit de praktijk blijkt echter dat een later beslismoment geen negatieve invloed heeft gehad.

Het draaiboek legt in vrijwel elke fase nadruk op het *maatschappelijk draagvlak*. In de casus is hiermee niet zo strikt omgegaan. Het feit dat dit nog niet tot knelpunten heeft geleid, wil niet zeggen dat het draaiboek op dit punt "te streng" zou zijn. Omdat men tijdens de interviews middenin de vergunningenprocedure zat, kunnen er zeker nog de nodige bezwaren de kop op steken, die tot aanzienlijke vertraging kunnen leiden.

De internalisatie van *sociale voordelen en vermeden negatieve externe effecten* door toepassing van windenergie is veelal een onbesproken en veronachtzaamd instrument. Er kan gepleit worden voor overleg hierover tussen provincie, gemeenten en het Energiebureau, met eventuele deelname door initiatiefnemers en projectontwikkelaars. Verder zouden de provincie en het Energiebureau bij de nationale overheid kunnen lobbyen voor extra steun voor windarme provincies. Beoordeling van het draaiboek op dit punt is op dit moment niet mogelijk.

Het creëren van *bestuurlijk draagvlak* is op creatieve wijze opgelost in het project, namelijk door een bezoek aan een reeds gerealiseerd windmolenpark. Dit bleek zeer effectief en dit instrument dient dus ook als tip opgenomen te worden in het draaiboek.

Op hoofdlijnen kan gesteld worden dat het draaiboek goed toepasbaar is en een meerwaarde kan hebben bij realisatie van een windproject, omdat steeds benadrukt wordt wat de belangrijke factoren zijn binnen een fase en waarop hierbij gelet moet worden. Een definitieve uitspraak kan hierover echter pas gedaan worden als het project in Brunssum daadwerkelijk gerealiseerd wordt en een periode in de beheerfase zit. Daarnaast zal het draaiboek moeten worden getoetst aan meer (toekomstige) projecten.

7. Conclusies en aanbevelingen

In dit afsluitende hoofdstuk komen de voornaamste conclusies van dit rapport nogmaals aan de orde. Het hoofdstuk is als volgt opgebouwd: eerst worden de belangrijkste factoren die invloed hebben op realisatie van windenergie in Limburg kort beschreven. Vervolgens wordt er beredeneerd welke van deze factoren in potentie de belangrijkste knelpuntfactoren zijn met betrekking tot realisatie van windenergie in de provincie Limburg. In paragraaf 7.2 worden er tenslotte aanbevelingen gedaan die minimalisatie van deze belemmeringen tot doel hebben.

7.1 Conclusies

De belangrijkste invloedsfactoren voor Limburg

De realisatie van een windenergieproject is afhankelijk van een scala aan factoren, die men kan indelen in een vijftal categorieën, te weten: locatieafhankelijke factoren, technische factoren, economische factoren, beleidsfactoren en draagvlakfactoren.

Met het oog op de specifieke Limburgse situatie verdient een drietal van de locatieafhankelijke factoren extra aandacht. Ten eerste is er het windregime, dat samenhangt met de tweede, de masthoogte. Het windaanbod is in Limburg namelijk relatief gering, waardoor er al snel toevlucht moet worden genomen tot grote masthoogten. Dit stuit echter vaak op verzet, voornamelijk vanwege visuele aspecten. Het derde aandachtspunt is de landschappelijke inpassing, welke in Limburg extra problemen oplevert in verband met het feit dat een groot deel van het landschap (o.a. door de provincie) als waardevol wordt beschouwd en ook zo wordt benoemd in het provinciaal omgevingsplan (POL). Daardoor wordt een groot gedeelte van het Limburgse grondgebied niet geschikt bevonden voor plaatsing van windturbines.

Ook binnen de technische factoren zijn er drie die voor Limburg extra aandacht verdienen; dit zijn het bestreken rotoroppervlak, de transmissie en het toerental van de turbine(s). Het is zo dat er voor het binnenland speciale turbines zijn ontworpen, toegespitst op de specifieke situatie. Dit betekent hogere turbines met een groter windvangend oppervlak, meestal uitgerust met tandwielkastloze overbrenging in combinatie met een variabel toerental. Door deze technieken leveren de turbines meer energie, waardoor het steeds beter mogelijk wordt om ook in windarme provincies zoals Limburg rendabele projecten te realiseren. Dit betekent een positieve stimulans voor de ontwikkeling van windenergie in de provincie.

Specifiek voor Limburg qua economische factoren is de financiële opbrengst, dit in combinatie met de masthoogte. Immers, het windaanbod is relatief slecht, daarom moet er een hoge mast gekozen worden om toch een acceptabele opbrengst te bereiken waarmee een project rendabel kan worden. Verder zou internalisatie van sociale voordelen en vermeden negatieve externe effecten als gevolg van toepassing van windenergie in het bijzonder voor windarme provincies zoals Limburg een stimulans kunnen betekenen voor implementatie van windenergie.

Specifiek voor Limburg binnen de beleidsfactoren is natuurlijk het provinciale beleid met betrekking tot windenergie. Hierop wordt verderop in dit hoofdstuk dieper ingegaan.

De draagvlakfactoren bestaan uit maatschappelijk en bestuurlijk draagvlak. Deze zijn binnen Limburg net zo belangrijk als in de rest van Nederland (en daarbuiten); dit zijn dus geen specifieke aandachtspunten voor de Limburgse situatie.

De belangrijkste potentiële knelpuntfactoren voor windenergie in Limburg

Van de in de vorige alinea's behandelde factoren is er een aantal dat serieuze belemmeringen kan vormen voor de realisatie van windenergieprojecten in Limburg. *Landschappelijke inpassing* is een cruciale factor bij de locatiekeuze. Bezwaren van provincie, gemeenten en belangenorganisaties zijn vaak gebaseerd op landschappelijke aspecten, waaronder visuele invloed. De tweede knelpuntfactor binnen de locatiekeuze is de *aanwezigheid van het elektriciteitsnet*. Het grootste probleem is het financiële gevolg van een grote afstand tussen turbine en net. Hoge investeringskosten als gevolg van netinpassing kunnen de rentabiliteit van een project aanzienlijk beïnvloeden.

Ook de *masthoogte* is een cruciale factor. Enerzijds bepaalt de hoogte de opbrengst en daarmee de haalbaarheid van een project. Anderzijds hebben bezwaren hierop vaak betrekking en kan een gemeente hieraan extra eisen stellen. Dit is in een enkel geval in Limburg ook gebeurd. De masthoogte zal mijns inziens altijd een twistpunt blijven, of er moet een technologische doorbraak plaatsvinden die duidelijke verbeteringen aan de opbrengst van windturbines teweegbrengt. De ontwikkelaar zal immers streven naar een zo hoog mogelijke opbrengst, terwijl de hoogte een belangrijk argument van bezwaarmakers tegen windenergie zal blijven.

Van de economische factoren is de *financiële opbrengst* vaak een groot knelpunt binnen Limburg. Studies leiden vaak tot de conclusie dat een project net wel of net niet haalbaar zal zijn en kleine veranderingen in de aannames leiden reeds tot een ander resultaat. Technologische innovaties of een hogere waarde van een opgewekte kWh windenergie (in de meeste gevallen de terugleververgoeding) kunnen de financiële opbrengst verhogen. Internalisatie van *sociale voordelen en vermeden negatieve externe effecten* als gevolg van toepassing van windenergie zou daarnaast weer een stap in de richting van meer rendabele projecten in windarme gebieden, dus ook Limburg, betekenen.

Binnen de beleidsfactoren blijkt het *provinciaal beleid* een potentiële belemmering te zijn. Tot het voorjaar van 2001 bleek in ieder geval dat de windnota van de provincie Limburg vele vragen oproep bij initiatiefnemers en gemeenten, waaronder ambigue teksten en onduidelijke grenzen van uitgesloten gebieden, en dat de provincie een reactieve houding aannam ten aanzien van het onderwerp windenergie. Dit komt gedeeltelijk door de snelheid waarmee de nota tot stand werd gebracht. De provincie heeft namelijk met het windbeleid gereageerd op vragen en verwachtingen van initiatiefnemers die wilden weten waar ze aan toe waren. Maar ook na het opstellen van het beleid bleven er vele vragen onbeantwoord en betekenden de toetsingscriteria vele beperkingen voor initiatiefnemers. Inmiddels zijn er wel een aantal kleine aanpassingen doorgevoerd en is er gestart met een pilotproject in de regio Noordoost Limburg. Dit is in feite de eerste actieve actie vanuit de provincie. In de pilot probeert men in samenwerking met gemeenten via een bottom-up structuur kansrijke locaties aan te wijzen voor turbineprojecten. Als dit project succesvol afloopt, wordt dezelfde aanpak toegepast binnen andere regio's in de provincie. Op het moment van het schrijven van dit rapport zijn de verwachtingen redelijk positief. Daarnaast krijgen initiatiefnemers te maken met *gemeentelijk beleid*. De vergunningeisen verschillen per gemeente en indien een gemeente niet de politieke wil toont om de initiatiefnemer te ondersteunen, is het verstandiger een locatie

binnen een andere gemeente te zoeken. *Wetgeving en vergunningen* kunnen op basis van de inhoud, de kosten, de bezwaren (procedures) en de proceduretijd een negatieve invloed uitoefenen. Vooral de laatste twee laten vaak hun sporen na.

Maatschappelijk draagvlak is een cruciale voorwaarde om een windproject te kunnen realiseren. Dikwijls ontstaan er echter bezwaren van omwonenden en/ of belangenorganisatie tegen een aangekondigd project. Deze hebben vaak betrekking op visuele aspecten, vogelhinder, de houding t.o.v. de ontwikkelaar en lokale bestuurders en de houding t.o.v. het planningproces (transparantie). Doordachte communicatie en informatievoorziening zijn van groot belang. *Bestuurlijk draagvlak* is eveneens een belangrijke voorwaarde. Zonder bestuurlijk draagvlak kan een windproject niet gerealiseerd worden. Bestuurders en ambtenaren staan vaak positief tegenover windenergie, zolang het maar niet om een concreet project gaat. Dan blijkt er ineens een aantal oorzaken te kunnen zijn waardoor hun houding verandert. Verder blijken hun meningen dikwijls gebaseerd op vooroordelen en wilde verhalen over windenergie. Heldere en zo objectief mogelijke voorlichting in hun richting is daarom waardevol.

Het draaiboek

Op basis van de analyse van potentiële knelpuntfactoren in hoofdstuk 4 is er aan het einde van dat hoofdstuk een draaiboek opgesteld, met het doel zoveel mogelijk op de potentiële belemmeringen te anticiperen en ze zo mogelijk te vermijden tijdens het traject van een windenergieproject. Dit draaiboek is terug te vinden in paragraaf 4.7.

Bij toetsing van het draaiboek aan een actueel turbineproject in Limburg bleken er een aantal conclusies getrokken te kunnen worden. Op hoofdlijnen is het draaiboek een bruikbaar instrument dat gebruikt kan worden in het gehele traject van een windproject, van initiatief tot beheer. Ten aanzien van enkele specifieke factoren kunnen er echter een aantal opmerkingen worden geplaatst. Daarnaast zal het draaiboek aan meerdere projecten getoetst dienen te worden, om met meer zekerheid conclusies te kunnen trekken met betrekking tot de toepasbaarheid en om eventuele noodzakelijke aanpassingen te verrichten.

Met betrekking tot de *landschappelijke inpassing*, het *provinciaal beleid* en het *gemeentelijk beleid* heeft er geen goede beoordeling van het draaiboek kunnen plaatsvinden. De reden hiervoor was dat tijdens de betrokken fasen in het actuele project provinciaal en gemeentelijk beleid nog niet bestonden. Dit geldt dus ook voor de provinciale criteria ten aanzien van landschappelijke inpassingsaspecten. De turbinekeuze, die technische gevolgen heeft voor de *aansluiting op het net*, vindt in de praktijk op een later moment plaats dan in het draaiboek wordt aanbevolen. Het draaiboek legt in vrijwel elke fase nadruk op het *maatschappelijk draagvlak*. In het actuele project is hiermee niet zo strikt omgegaan. Het feit dat dit nog niet tot knelpunten heeft geleid, wil niet zeggen dat het draaiboek op dit punt "te streng" zou zijn. Omdat men tijdens de interviews middenin de vergunningenprocedure zat, kunnen er zeker nog de nodige bezwaren de kop op steken, die tot aanzienlijke vertraging kunnen leiden. De internalisatie van *sociale voordelen en vermeden negatieve externe effecten* door toepassing van windenergie is veelal een onbesproken onderwerp. Beoordeling van het draaiboek op dit punt is op dit moment niet mogelijk. Het creëren van *bestuurlijk draagvlak* is op creatieve wijze opgelost in het project, namelijk door ambtenaren en bestuurders te confronteren met de praktijk via een bezoek aan een reeds gerealiseerd windmolenpark. Dit bleek zeer effectief en dit instrument dient dus ook als tip opgenomen te worden in het draaiboek.

7.2 Aanbevelingen richting de relevante actoren

In deze laatste paragraaf zal een aantal aanbevelingen worden gedaan, die voornamelijk betrekking hebben op de potentiële knelpuntfactoren voor realisatie van windenergie in Limburg.

Het draaiboek

Richting Energiebureau wordt aanbevolen het draaiboek (zie 4.7) aan meerdere projecten te toetsen en aan de hand van de resultaten eventuele veranderingen door te voeren. Er wordt initiatiefnemers en ontwikkelaars aangeraden gebruik te maken van het draaiboek en eventuele suggesties voor verbeteringen te melden aan het Energiebureau Limburg. Wel moet rekening worden gehouden met de opmerkingen die in paragraaf 7.1 genoemd zijn ten aanzien van het draaiboek.

Masthoogte en financiële opbrengst

Er wordt aanbevolen om als initiatiefnemer goed te overleggen met gemeente en belangengroepen over de toe te passen masthoogte. Op deze manier wordt tevens draagvlak gecreëerd. De hoogte moet natuurlijk wel zodanig zijn dat het project financieel haalbaar zal zijn. Verder dient er zeer goed nagedacht te worden over de beheersvorm. Financieel het meest gunstig is een situatie waarin omwonenden participeren en zelf de opgewekte elektriciteit gebruiken. Voor kleinverbruikers is immers de waarde van de elektriciteit het hoogst. In geval van teruglevering aan het EDB dient de terugleververgoeding maximaal uitonderhandeld te worden.

Aansluiting op het elektriciteitsnet

Bij voorkeur dient de locatie op zo klein mogelijke afstand van het middenspanningsnet te liggen. Initiatiefnemers dienen dit aspect bij de locatiekeuze zwaar te laten wegen. Investeringskosten voor inpassing op het net kunnen namelijk aanzienlijk zijn, hierover moet dan ook goed onderhandeld worden met het EDB.

Sociale voordelen en vermeden negatieve externe effecten

Er kan gepleit worden voor overleg over internalisatie hiervan tussen provincie, gemeenten en het Energiebureau, met eventuele deelname door initiatiefnemers en projectontwikkelaars. Verder zouden de provincie en het Energiebureau bij de nationale overheid kunnen lobbyen voor extra steun voor windarme provincies. Een mogelijke oplossing is een hogere (wettelijk vastgestelde) terugleververgoeding of verhoging van de ecotax voor niet duurzaam opgewekte elektriciteit. Richting nationale overheid wordt aanbevolen nadere studies te verrichten naar de externe kosten van windenergie in vergelijking tot andere energieopwekkers en de gevolgen van internalisering van deze kosten.

Provinciaal beleid

Er wordt de provincie aanbevolen het windenergiebeleid duidelijker op te stellen. Op dit moment kan de tekst op sommige punten op meerdere manieren worden geïnterpreteerd en bestaat er bijvoorbeeld verwarring over de grenzen en de definities van uitgesloten gebieden. Het beste voor de ontwikkeling van windenergie in Limburg zou waarschijnlijk zijn als de provincie een algemener beleid zou opstellen, waarin niet op details wordt ingegaan, waardoor niet gelijk een groot deel van de provincie wordt uitgesloten. De provincie zou dan in samenwerking met gemeente en initiatiefnemer *per initiatief* kunnen bekijken of er kansen tot slagen zijn. Op die manier kan ook meteen het gemeentelijk beleid ten aanzien van een bepaalde locatie worden meegewogen. Dit vereist wel een actievere houding van de provincie met betrekking tot windenergie. Verder zou de provincie serieus na moeten denken over financiële steun aan windprojecten binnen de provinciegrenzen.

Gemeentelijk beleid

Gemeenten wordt aanbevolen een windenergiebeleid op te stellen (als onderdeel van een duurzaam energiebeleid), indien dit nog niet heeft plaatsgevonden. Op die manier krijgen initiatiefnemers ook sneller inzicht in de kansen voor windenergie in een bepaalde gemeente en kunnen zij hiermee bij de locatiekeuze rekening houden.

Wetgeving en vergunningen

Richting nationale overheid wordt aanbevolen de procedures voor vergunningverlening te verkorten (liefst versoepelen) en de wetgeving met betrekking tot windenergie overzichtelijk en helder te formuleren. Op die manier kan het gehele traject van initiatieffase tot beheerfase verkort worden. Dit komt realisatie van projecten ten goede. Verder wordt aanbevolen om voor windarme provincies specifieke stimuleringsmaatregelen te treffen, bijvoorbeeld een wettelijk vastgestelde terugleververgoeding (die hoger is dan de momenteel gebruikelijke) of extra financiële steun. Met betrekking tot dit aspect zou bestudering van het Duitse en Deense windenergiebeleid bijzonder nuttig kunnen zijn. Daarnaast wordt aanbevolen vaart te zetten achter het van kracht worden van de AMvB installaties en voorzieningen, waarvan het ontwerp reeds uit 1999 stamt. Dit zou betekenen dat er voor windenergieprojecten geen milieuvergunning meer nodig is. Het brengt tevens een aantal eenduidige eisen met zich mee die helder zijn voor initiatiefnemers.

Maatschappelijk draagvlak

Om bezwaren in een vroeg stadium wordt richting initiatiefnemers aanbevolen om strikt de adviezen uit het draaiboek op te volgen. Hierin staat beschreven hoe er in welke fase het best gehandeld kan worden. Het is geen garantie voor succes maar verkleint wel de kans op belemmeringen met betrekking tot het draagvlak.

Bestuurlijk draagvlak

Hiervoor geldt hetzelfde als voor maatschappelijk draagvlak. Verder is het bijzonder nuttig wanneer bestuurders en ambtenaren geconfronteerd worden met de bestaande praktijk. Als gevolg hiervan blijkt hun mening over windturbineprojecten in positieve zin te veranderen.

Geluidhinder

Initiatiefnemers wordt aanbevolen strikt en consequent met de toepassing van de AMvB installaties en voorzieningen milieubeheer om te gaan, ook al is deze nog steeds niet officieel van kracht. Als hieraan voldaan wordt kunnen bezwaren namelijk snel ontkracht worden. Verder wordt richting ontwikkelaar aanbevolen zoveel mogelijk voor tandwielkastloze turbines te kiezen, daar deze een lagere geluidsemisatie hebben. Richting provincie en gemeenten wordt aanbevolen geen aanvullende eisen m.b.t. geluid op te stellen, daar de AMvB reeds in strenge eisen voorziet.

Landschappelijke inpassing

Richting provincie wordt aanbevolen het beleid op het gebied van uitgesloten gebieden, waaronder landschappelijk waardevolle gebieden, met het oog op realisatie van windenergie, te heroverwegen. Op die manier zijn er meer kansen voor initiatieven.

Aanwezigheid elektriciteitsnet

Aangezien dit een zeer belangrijk aspect binnen de locatiekeuze is, omdat het aanzienlijke consequenties kan hebben voor de investeringen omtrent de inpassing

op het net, dient de initiatiefnemer hiermee dus in een zo vroeg mogelijk stadium rekening te houden.

8. Bronnenlijst

- Abrutat, R., *Unleashing business opportunities for wind energy*, 2001, in: *Renewable Energy* 22 (2001) 403-410, Energy Visions, Cottlesloe, Australia
- Ackermann, T. en L. Söder, *Wind energy technology and current status: a review*, 2000, in: *Renewable and sustainable energy reviews* 4 (2000) 315-374, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden
- Arp, P., *Meer rendement uit windmolens*, in: *De Ingenieur* nr. 6, 14 maart 2001
- Baarda, D. B. en M. P. M. de Goede, *Methoden en Technieken*, 1997, Houten: Stenfert Kroese/ Educatieve Partners, ISBN 90-207-2589-0
- Berkhuizen, J. C. en P. J. van Kats, *De invloed van windturbines op telecommunicatieverbindingen*, 1988, in: *Energiespectrum* 12 (5) 115-120
- Crok, M., "Hoe minder molen, hoe beter", in: *De Ingenieur* 17 januari 2001 (nr. 2) p. 20-23, Diemen
- ECN (Energieonderzoek Centrum Nederland), *Energierapport 1999*, Petten, 1999
- Ecofys, *Parkstad Limburg en windenergie*, Utrecht, december 1999
- Elektriciteitswet 1998, Minister van Economische Zaken, Den Haag, 2 juli 1998
- EnergieNed, *Energie in Nederland*, Arnhem, 2000
- Erp, F. van, *Siting processes for wind energy projects in Germany; public participation and the response of the local population*, augustus 1996
- GS (Gedeputeerde Staten) van Limburg, *Ontwerp POL (Provinciaal Omgevingsplan Limburg)*, december 2000, Maastricht
- Hau, Erich, *Windturbines; fundamentals, technologies, application, economics*, 2000, Berlin: Springer, ISBN 3-540-57064-0
- Informatiecentrum Duurzame Energie, *Windenergie* (brochure), januari 2001, Projectbureau Duurzame Energie, Arnhem
- Informatiecentrum Duurzame Energie, *Windturbines* (brochure), 2001, Projectbureau Duurzame Energie, Arnhem
- IVAM Environmental Research, *Draagvlaktest Windenergie Parkstad Limburg*, Amsterdam, januari 2001
- Jenkins, N. en J. F. Walker, *Wind Energy Technology*, 1997, Chichester, UK: John Wiley & Sons, ISBN 0-471-96044-6
- Mays, Ian, *The status and prospects for wind energy*, WREC 1996, Herts (UK)
- Milieufederaties en Stichting Natuur en Milieu, *Frisse wind door Nederland*, april 2000, Utrecht

- Morthorst, P. E., *Capacity development and profitability of wind turbines*, 1999, in: Energy Policy 27 (1999) 779-787, Risø National Laboratory, Roskilde, Denmark
- Morthorst, P. E., *The development of a green certificate market*, 2000, in: Energy Policy 28 (2000) 1085-1094, Risø National Laboratory, Roskilde, Denmark
- Ossebaard M., K. Stap en A. van Wijk, *Flexibiliteit, duurzame energie voorziening en vinex-locaties*, 1996, Raad voor het Milieu beheer, Utrecht, ISBN: 90-75445-09-1
- Platform versnelling energieliberalisering, *Een vrije groene energiemarkt*, Arnhem, 2000
- Sesto, Ezio, *Wind energy in the world: reality and prospects*, 1999, in: Renewable Energy 16 (1999) 888-893, ISES Italia, Roma
- Smulders, P. T., *Windenergie*, 1999, in: Blijvende energiebronnen (collegedictaat), faculteit werktuigbouwkunde TUE, Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven
- Staatscourant 209, *Ontwerp-besluit voorzieningen en installaties milieubeheer*, vrijdag 29 oktober 1999
- Tande, J. O. G., *Exploitation of wind-energy resources in proximity to weak electric grids*, 2000, in: Applied Energy 65 (2000) 395-401, SINTEF Energy Research, Trondheim, Norway
- Theeuws, J. M. en J. W. Velthuisen, *Marktwerking en energie*, position paper, 1998
- Vries, E. de, *Lusten en lasten van windenergie*, in: VNG-magazine, 16 maart 2001
- Wolsink, M., *Maatschappelijke acceptatie van windenergie; houdingen en oordelen van de bevolking*, 1990, Amsterdam
- Wolsink, M., *Wind power and the NIMBY-myth: institutional capacity and the limited significance of public support*, 2000, in: Renewable Energy 21 (2000) 49-64, Universiteit van Amsterdam, Nederland

Interviews

- R. Dieteren, gemeente Sittard-Geleen (energiecoördinator)
- R. Roijackers, Arcadis en provincie Limburg (projectleider pilot)
- B. Boom, Novem
- Th. Van Deijl, Multiwind
- S. Lemmens, gemeente Kerkrade (energiecoördinator)
- Dhr. Vorage, gemeente Brunssum (Milieu)
- J. Gelissen, gemeente Brunssum (RO)
- T. Peeters, provincie Limburg (RO)
- A. Brokking, provincie Limburg (Milieu)

Bijlagen

Bijlage I: Beknopte technologiebeschrijving

Windenergie conversiesystemen kunnen worden verdeeld in twee typen: systemen die afhankelijk zijn van aërodynamische weerstand en systemen die afhankelijk zijn van aërodynamische lift (opwaartse druk). Moderne windturbines zijn hoofdzakelijk gebaseerd op het principe van lift. Liftapparaten gebruiken aërodynamische vlakken (propellerbladen) die interacteren met de aankomende wind. De kracht die resulteert uit het feit dat de propellerbladen de luchtstroom onderscheppen bestaat niet alleen uit een weerstandscomponent in de stromingsrichting, maar ook uit een component die loodrecht staat op de weerstand: de liftkrachten. De liftkracht is een veelvoud van de weerstandskracht en daarom de drijvende kracht achter de rotor. Per definitie staat hij loodrecht op de stromingsrichting van de lucht die onderschept wordt door het rotorblad, en via de hefboomwerking van de rotor, veroorzaakt hij het noodzakelijke draaimoment.

Het horizontale as-, of propellertype, is de aanpak die de toepassing van windturbines momenteel domineert. Een horizontale as windturbine bestaat uit een mast en een motorgondel die gemonteerd wordt boven op de mast. De gondel bevat de generator, eventueel de tandwielkast en de rotor. Er bestaan verschillende mechanismen om de gondel in de windrichting te laten wijzen of om de gondel uit de wind te plaatsen in geval van (te) hoge windsnelheden. Bij grotere turbines wordt de gondel met de rotor elektrisch gestuurd naar de wind in of uit de wind, als reactie op een signaal van een windvaan. Twee- of driebladige turbines worden normaalgesproken gebruikt voor elektriciteitsopwekking. Turbines met 20 bladen of meer worden gebruikt voor het mechanisch pompen van water. (Ackermann, 2000)

Molens om water op te pompen hebben een hoog koppel nodig en een laag toerental i.v.m. dynamische belasting. Daarom hebben zulke rotoren veel bladen. Voor elektriciteitsopwekking is juist een hoog toerental vereist terwijl er nauwelijks eisen zijn aan het koppel (weinig bladen). (Smulders, 1999)

Bijlage II: Beleid windenergie ontwerp POL
(herziene versie mei 2001)

In deze tekst staat een onjuistheid; in punt 5 moet lengterichting worden vervangen door breedterichting. Dit is een slordigheid bij het opstellen van de tekst.

'Wij streven naar de realisatie van 30 MW aan windenergie in Limburg in 2010. Dit is in lijn met de voorlopige afspraken die wij met Rijk en provincies hebben gemaakt ten behoeve van het nog op te stellen en te ondertekenen convenant over de realisatie van windenergie in Nederland.

Op voorhand vinden we dat windenergie een belangrijke bijdrage moet leveren. Wij willen dat de opwekking van windenergie zoveel mogelijk geconcentreerd wordt (clusters van windturbines). Hiermee zal per saldo de duurzame energieopbrengst in verhouding tot de mogelijke verstoring van het landschap hoger zijn dan bij solitair geplaatste turbines. Met het toestaan van locaties voor nieuwe solitaire windmolens zullen we terughoudend zijn. Zelf zullen we het initiatief nemen om met betrokkenen uit één regio in Limburg te komen tot aanwijzing van windlocaties, bij voorkeur windturbineparken, in de betreffende regio. De ervaringen opgedaan in die regio kunnen worden gebruikt bij het zoeken naar windlocaties in andere regio's in Limburg.'

'Windenergie

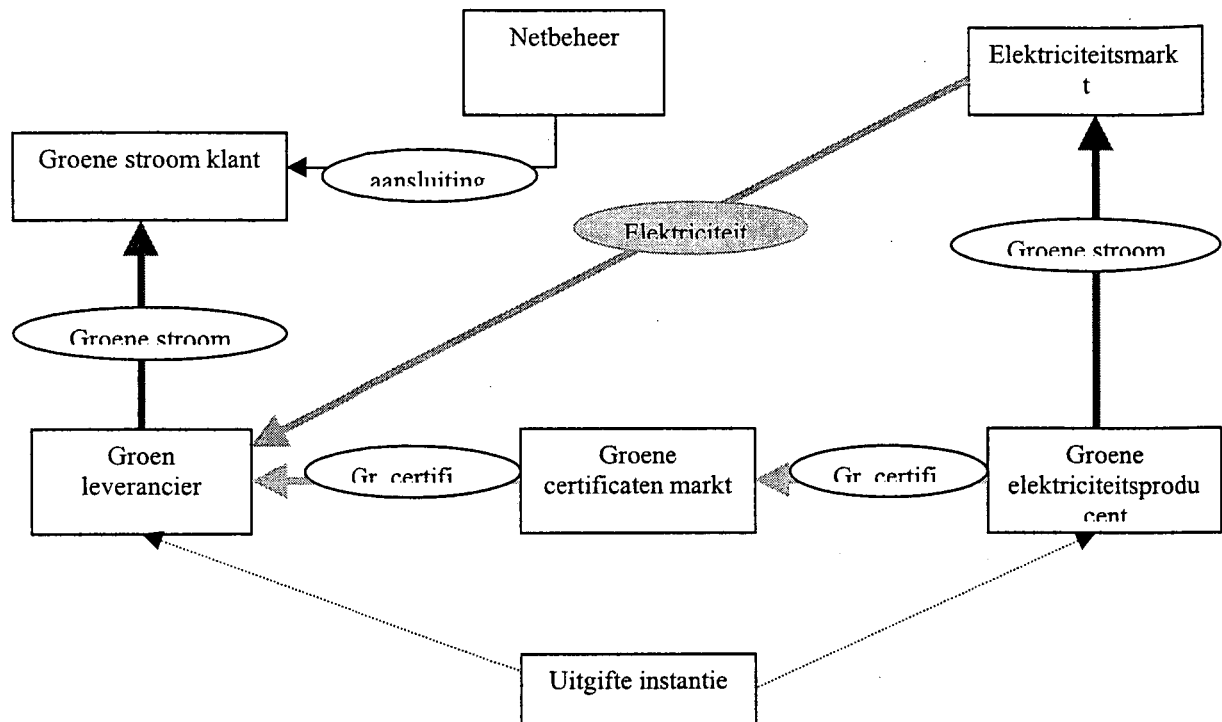
Windmolens staan wij niet toe in gebieden die behoren tot het kwaliteitsprofiel waardevol regionaal landschap. Uitzondering vormen de randen van die gebieden, in de overgang naar stedelijke dynamiek of aansluitend aan windmolenparken in het buitenland. Op kaart 3.1 "kwaliteitsprofielen" staan deze "waardevolle regionale landschappen" en "stedelijke dynamieken" weergegeven. De aanpak in één regio past in ieder geval in de mix, maar dient ook als voorbeeldfunctie en initiëring van de inhaalslag die we in Limburg moeten maken. Samen met de gemeenten en andere betrokkenen zullen we op zoek gaan naar de meest geschikte locaties in de betreffende regio. In Noord- en Midden-Limburg zullen wij de mogelijkheden voor windmolens meenemen in het reconstructieproces.

We hanteren de hiernavolgende uitgangspunten voor het provinciaal windenergiebeleid. Indien aan deze uitgangspunten wordt voldaan, verlenen wij medewerking aan het initiatief.

- 1. Vanwege het behoud van natuur en landschapswaarden sluiten wij plaatsing van windmolens uit in gebieden die als totaliteit waardevol zijn, de zogenaamde waardevolle landschappen. Locaties gelegen aan de randen van deze gebieden en die aansluiten op stedelijke dynamiek of windturbineparken in het buitenland kunnen wel in aanmerking komen. Op kaart 3.1 "kwaliteitsprofielen" staan deze "waardevolle regionale landschappen" en "stedelijke dynamieken" weergegeven.*
- 2. Initiatieven moeten in de gemeentelijke of regionale visie op windenergie passen.*
- 3. Plaatsing van windmolens in wetlands, nationale parken, begrensde EHS en RBON-gebieden is niet toegestaan. In een bufferzone van 500 meter om deze gebieden is plaatsing van windmolens alleen toegestaan indien is aangetoond dat deze geen negatief effect hebben op de daar aanwezige natuurwaarden.*
- 4. Bij initiatieven op locaties gelegen in of nabij beschermde natuurmonumenten is onderzocht of in het kader van de Natuurbeschermingswet een vergunningplicht geldt.*
- 5. Bij clusteropstelling mogen molens niet in de lengterichting in een vogeltrekroute worden geplaatst. In of nabij gebieden met veel vogels, zijnde de aangewezen gebieden in het kader van de vogelrichtlijn (te weten Meinweggebied, Mariapeel, Grote Peel, Hamert, Maasduinen en Weerter en Budeler bergen), de weidevogelgebieden en het Maasdal met bijbehorende Maasplassen, is middels een onderzoek aangetoond, dat de gekozen locatie geen of een verwaarloosbaar risico voor vogels oplevert.*
- 6. Aangetoond is dat een goede ruimtelijke en landschappelijke plaatsing mogelijk is. Dit kan onder andere middels simulatiefoto's plaatsvinden.*

7. *In verband met efficiënt gebruik maken van geschikte locaties (hoge energieopbrengst) en beperking van de visuele impact op het Limburgse landschap moeten windmolens worden geclusterd. Hiervoor wordt als maat genomen dat de "clustering" minimaal een opgesteld vermogen van 3 MW omvat. Individuele molens moeten minimaal een vermogen hebben van 600 kW omdat kleinere molens te veel ruimte in beslag nemen ten opzichte van de duurzame energieopbrengst. Voor geschikte locaties buiten de uitgesloten gebieden, waar door ruimtegebrek minder dan 3 MW kan worden gerealiseerd, wordt een uitzondering op de verplichte minimale opbrengst per locatie gemaakt. Hiervoor geldt geen minimale opbrengst. Wel moeten de molens minimaal 600 kW vermogen hebben.*
8. *Aan de wettelijke normen voor hinder en veiligheid zoals omschreven in de AMvB installaties en voorzieningen wordt voldaan.*
9. *Er is aangetoond dat er geen verstoring optreedt door de te plaatsen windturbine met betrekking tot radar-, vlieg- en autoverkeer.*
10. *Tenslotte is aangetoond dat schittering en slagschaduw zoveel mogelijk worden voorkomen.'*

Bijlage III: Marktmodel voor een systeem van groencertificaten
(Platform versnelling energieliberalisering, 2000)



Bijlage IV: Definities waardevolle gebieden binnen Limburg
(GS van Limburg, 2000)

Term	Definitie
Waardevol regionaal landschap	De waardevolle regionale landschappen hebben naast bijzondere kwaliteit aan watersystemen en aardkundige verschijningsvormen tevens een grote betekenis vanwege de voorkomende cultuurhistorische en monumentale monumenten en kenmerken (Belvederegebieden). Het betreft hier de brede Maasvallei (Maasduinen, Maasvallei West en Maas en Roervallei), met daarin nog duidelijke sporen van de vroegere meanderende Maas en rivierduinen, en het Heuvelland Zuid-Limburg.
Bos- en natuurgebied	Deze vormen gezamenlijk de kern van de Provinciale Ecologische Structuur (PES), met inbegrip van de drie Nationale Parken, de aangewezen Vogelrichtlijngebieden en aangemelde Habitatrichtlijngebieden. Voor deze gebieden geldt een planologische basisbescherming (conform PKB (Planologische KernBeslissing) Structuurschema Groene Ruimte).
Ontwikkelingsgebied ecosystemen	Gebieden waar vergroting en verdere ontwikkeling van natuurwaarden worden nagestreefd. Het gaat daarbij om landbouwgronden die grotendeels worden ontwikkeld tot nieuwe natuurgebieden (reservaatsgebieden en natuurontwikkelingsgebieden), gronden die een natuurkarakter krijgen zoals bepaalde lopende ontgrondingen, waterwingebieden die vanwege de bescherming van de drinkwaterwinning het karakter van een natuurgebied aannemen en de kernleefgebieden voor de hamster.
Vitaal landelijk gebied	Dit heeft betrekking op landbouwgebieden met een grote variatie aan landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten. Het zijn onder meer gebieden met aardkundige en cultuurhistorische waarden van (inter)nationale betekenis (o.a. Belvederegebieden), voorzover niet al onderdeel uitmakend van bovenstaande termen. Soms is er ook sprake van bijzondere milieuomstandigheden (bijv. stiltegebied, grondwaterbeschermingsgebied). In andere gevallen gaat het om waarden ten aanzien van landschappelijke openheid of een bebouwingsarm karakter al dan niet in combinatie met de betekenis als belangrijk leefgebied voor ganzen en weidevogels.
Contourengebied	Contouren zijn ruimtelijke grenzen die in beginsel niet overschreden mogen worden met nieuwe bebouwing.
Stiltegebied	Gebieden die rustig zijn en moeten blijven. Zij kunnen voorkomen binnen meerdere bovenstaande definities. Het niveau van door menselijke activiteiten veroorzaakt geluid is hier lager dan 40 dB(A).
PES	De Provinciale Ecologische Structuur bestaat uit bestaande bos- en natuurgebieden, de ecologische ontwikkelingszones en de ecologische verbindingszones. Voor de gehele PES geldt een planologische basisbescherming (PKB Structuurschema Groene Ruimte). De drie nationale parken en zestien gebieden binnen Limburg uit de Natuurbeschermingswet maken alle deel uit van de PES.
EHS	Op rijksniveau heeft de Ecologische HoofdStructuur (EHS) een planologische status. De PES is vooral een verfijning en

	vervolmaking van de EHS en is opgebouwd uit gebieden met een duidelijke concentratie van natuurwaarden en/ of een grote kansrijkdom voor het (verder) ontwikkelen van natuurwaarden dan wel een verbindingsfunctie tussen natuur- en bosgebieden vormen.
Ecologische verbindingszone	Gebieden die van levensbelang zijn voor de uitwisseling van soorten tussen verschillende bos- en natuurgebieden. Plaatselijk is verwerving en beheer aan de orde. In aansluiting op het Rijksbeleid streeft de provincie de ontwikkeling van robuuste ecologische verbindingen na tussen Schinveldse bossen en Maasduinen (via Nationaal Park de Meinweg) en tussen Mariapeel en Vredepeel.

Bijlage V: Rekenvoorbeeld m.b.t. financiële haalbaarheid

Voorbeeld 1: project Limburg met 17,3 cent/ kWh terugleververgoeding

Aannames: ruwheidsklasse III volgens Ecofys windschijf (dit betreft een landschap met verspreide bebouwing en/ of bomen, bijv. een industrieterrein; dit komt overeen met de voorkeur van de provincie in het POL), 1500 KW turbine, 80 m masthoogte, opbrengst 2,8 miljoen kWh/ j, terugleververgoeding 17,3 cent/ kWh (momenteel betaald door Essent en Nuon): financiële opbrengst fl. 484.400 per jaar.

Non-financial cashflow (alle bedragen in NLG):

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Turbine	- 3 mij.															
Aansluitk.	- 5 ton															
Ontsluit.	- 20 *10 ³															
Planontw.	- 4 ton															
Turb. sel.	- 40 *10 ³															
Grond.	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³
Onv. oorz.	- 50 *10 ³															
Ond./verz.		- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³
Vaстр. en melng.		- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³
OZB		- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³
Fin opbr.		484,4 *10 ³	484,4 *10 ³	484,4 *10 ³	484,4 *10 ³	484,4 *10 ³	484,4 *10 ³	484,4 *10 ³	484,4 *10 ³	484,4 *10 ³	484,4 *10 ³	484,4 *10 ³	484,4 *10 ³	484,4 *10 ³	484,4 *10 ³	484,4 *10 ³
CF	- 4.030 *10 ³	392,4 *10 ³	392,4 *10 ³	392,4 *10 ³	392,4 *10 ³	392,4 *10 ³	392,4 *10 ³	392,4 *10 ³	392,4 *10 ³	392,4 *10 ³	392,4 *10 ³	392,4 *10 ³	392,4 *10 ³	392,4 *10 ³	392,4 *10 ³	392,4 *10 ³
Cum CF	- 4.030 *10 ³	- 3.637 *10 ³	- 3.244 *10 ³	- 2.851 *10 ³	- 2.458 *10 ³	- 2.065 *10 ³	- 1.672 *10 ³	- 1.279 *10 ³	- 886 *10 ³	- 493 *10 ³	- 100 *10 ³	286 *10 ³	678 *10 ³	1.071 *10 ³	1.464 *10 ³	1.857 *10 ³

Uit bovenstaande blijkt dat de terugverdientijd 11 jaar bedraagt (exclusief inflatiecorrectie), want na 11 jaar is de cumulatieve cashflow positief.

Rentabiliteit

Stel: rente = 6%:

NCW: - f 218.913,50

IRR: 5,16%

Conclusie: de rentabiliteit is slecht, want de NCW is negatief en IRR ligt onder het interestcijfer.

Dit voorbeeld kan vergeleken worden met voorbeeld 2, waarin de terugleververgoeding aanzienlijk hoger is.

Voorbeeld 2: project Limburg met 22,167 cent/ kWh terugleververgoeding (0,9 * 24,63)

Aannames: ruwheidsklasse III volgens Ecofys windschijf (dit betreft een landschap met verspreide bebouwing en/ of bomen, bijv. een industrieterrein; dit komt overeen met de voorkeur van de provincie in het POL), 1500 KW turbine, 80 m masthoogte, opbrengst 2,8 miljoen kWh/ j, terugleververgoeding 22,167 cent/ kWh (90% van het enkeltarief kleinverbruikers Essent Limburg): financiële opbrengst fl. 620.676 per jaar.

Non-financial cashflow (alle bedragen in NLG):

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Turbine	- 3 milj.															
Aansluitk.	- 5 ton															
Ontsluit.	- 20 *10 ³															
Planontw.	- 4 ton															
Turb. sel.	- 40 *10 ³															
Grond	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³
Onv. oorz.	- 50 *10 ³															
Ond. verz.	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³
Vastr. en meting		- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³
OZB		- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³
Fin. opbr.		620,676 *10 ³	620,676 *10 ³	620,676 *10 ³	620,676 *10 ³	620,676 *10 ³	620,676 *10 ³	620,676 *10 ³	620,676 *10 ³	620,676 *10 ³	620,676 *10 ³	620,676 *10 ³	620,676 *10 ³	620,676 *10 ³	620,676 *10 ³	620,676 *10 ³
CF	- 4.030 *10 ³	528,676 *10 ³	528,676 *10 ³	528,676 *10 ³	528,676 *10 ³	528,676 *10 ³	528,676 *10 ³	528,676 *10 ³	528,676 *10 ³	528,676 *10 ³	528,676 *10 ³	528,676 *10 ³	528,676 *10 ³	528,676 *10 ³	528,676 *10 ³	528,676 *10 ³
Cum. CF.	- 4.030 *10 ³	3.501,324 *10 ³	2.972,648 *10 ³	2.444,397 *10 ³	1.915,296 *10 ³	1.386,626 *10 ³	857,944 *10 ³	329,268 *10 ³	199,408 *10 ³	728,084 *10 ³	1.256,766 *10 ³	1.784,116 *10 ³	2.314,116 *10 ³	2.842,788 *10 ³	3.374,146 *10 ³	3.900,146 *10 ³

Uit bovenstaande blijkt dat de terugverdientijd 8 jaar bedraagt (exclusief inflatiecorrectie), daar de cumulatieve cashflow na 8 jaar positief is.

Rentabiliteit

Stel: rente = 6%:

NCW: + f 1.104.632,95

IRR: 9,96%

Conclusie: de rentabiliteit is beter, want de NCW is positief en IRR ligt boven het interestcijfer. De hogere terugleververgoeding heeft dus een positieve invloed op de financiële haalbaarheid.

In voorbeeld drie en vier worden dezelfde berekeningen nogmaals uitgevoerd, maar dan op basis van een ruwheidsklasse die gunstiger is voor de energetische opbrengst van een windturbine. Het voordeel voor de financiële haalbaarheid zal dan ook zichtbaar worden.

Voorbeeld 3: project Limburg met 17,3 cent/ kWh terugleververgoeding

Aannames: ruweheidsklasse II volgens Ecofys windschijf (dit betreft open grasland met weinig bebouwing), 1500 KW turbine, 80 m masthoogte, opbrengst 3,25 miljoen kWh/ j, terugleververgoeding 17,3 cent/ kWh (momenteel betaald door Essent en Nuon): financiële opbrengst fl. 562.250 per jaar.

Non-financial cashflow (alle bedragen in NLG):

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Turbine	- 3 milj.															
Aansluitk.	- 5 ton															
Ontsluit.	- 20 *10 ³															
Planontw.	- 4 ton															
Turb. sel.	- 40 *10 ³															
Grond	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³
Onvoorz.	- 50 *10 ³															
Onderverz.		- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³
Vastr. en meling		- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³
OZB		- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³
Fin. opbr.		562,25 *10 ³	562,25 *10 ³	562,25 *10 ³	562,25 *10 ³	562,25 *10 ³	562,25 *10 ³	562,25 *10 ³	562,25 *10 ³	562,25 *10 ³	562,25 *10 ³	562,25 *10 ³	562,25 *10 ³	562,25 *10 ³	562,25 *10 ³	562,25 *10 ³
CF	- 4.030 *10 ³	470,25 *10 ³	470,25 *10 ³	470,25 *10 ³	470,25 *10 ³	470,25 *10 ³	470,25 *10 ³	470,25 *10 ³	470,25 *10 ³	470,25 *10 ³	470,25 *10 ³	470,25 *10 ³	470,25 *10 ³	470,25 *10 ³	470,25 *10 ³	470,25 *10 ³
Cum. CF	- 4.030 *10 ³	- 3.559,75 *10 ³	- 3.089,5 *10 ³	- 2.619,25 *10 ³	- 2.149,0 *10 ³	- 1.678,75 *10 ³	- 1.208,5 *10 ³	- 738,25 *10 ³	- 268,0 *10 ³	+ 202,25 *10 ³	+ 672,5 *10 ³	+ 1.142,75 *10 ³	+ 1.613,0 *10 ³	+ 2.083,25 *10 ³	+ 2.553,5 *10 ³	+ 3.023,75 *10 ³

Uit bovenstaande blijkt dat de terugverdientijd 9 jaar bedraagt (exclusief inflatiecorrectie), want na 9 jaar is de cumulatieve cashflow positief.

Rentabiliteit

Stel: rente = 6%:

NCW: + f 537.185,09

IRR: 7,98%

Conclusie: de rentabiliteit is redelijk, want de NCW is positief en IRR ligt enigszins boven het interestcijfer.

Dit voorbeeld kan vergeleken worden met voorbeeld 4, waarin de terugleververgoeding aanzienlijk hoger is.

Voorbeeld 4: project Limburg met 22,167 cent/ kWh terugleververgoeding (0,9 * 24,63)

Aannames: ruwheidsklasse II volgens Ecofys windschijf (dit betreft open grasland met weinig bebouwing), 1500 KW turbine, 80 m masthoogte, opbrengst 3,25 miljoen kWh/ j, terugleververgoeding 22,167 cent/ kWh (90% van het enkeltarief kleinverbruikers Essent Limburg): financiële opbrengst fl. 720.427 per jaar.

Non-financial cashflow (alle bedragen in NLG):

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Turbine	- 3 milj.															
Aansluitk.	- 5 ton															
Ontsluit.	- 20 *10 ³															
Planontw.	- 4 ton															
Turbosel.	- 40 *10 ³															
Grond	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³	- 20 *10 ³
Onveroorz.	- 50 *10 ³															
Onderverz.		- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³	- 50 *10 ³
Vastr en meling		- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³	- 10 *10 ³
OZB		- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³	- 12 *10 ³
Fin. opbr.		720,427 *10 ³	720,427 *10 ³	720,427 *10 ³	720,427 *10 ³	720,427 *10 ³	720,427 *10 ³	720,427 *10 ³	720,427 *10 ³	720,427 *10 ³	720,427 *10 ³	720,427 *10 ³	720,427 *10 ³	720,427 *10 ³	720,427 *10 ³	720,427 *10 ³
CF	- 4.030 *10 ³	628,427 *10 ³	628,427 *10 ³	628,427 *10 ³	628,427 *10 ³	628,427 *10 ³	628,427 *10 ³	628,427 *10 ³	628,427 *10 ³	628,427 *10 ³	628,427 *10 ³	628,427 *10 ³	628,427 *10 ³	628,427 *10 ³	628,427 *10 ³	628,427 *10 ³
Cum. CF	- 4.030 *10 ³	3.401,573 *10 ³	2.773,146 *10 ³	2.144,719 *10 ³	1.516,292 *10 ³	887,865 *10 ³	295,438 *10 ³	368,989 *10 ³	997,416 *10 ³	1.623,843 *10 ³	2.254,273 *10 ³	2.881,700 *10 ³	3.511,124 *10 ³	4.133,551 *10 ³	4.768,978 *10 ³	5.399,405 *10 ³

Uit bovenstaande blijkt dat de terugverdientijd 7 jaar bedraagt (exclusief inflatiecorrectie), daar de cumulatieve cashflow na 7 jaar positief is.

Rentabiliteit

Stel: rente = 6%:

NCW: + f 2.073.439,49

IRR: 13,15%

Conclusie: de rentabiliteit is goed, want de NCW is positief en IRR ligt ver boven het interestcijfer. De hogere terugleververgoeding en plaatsing van de turbine in een landschap met ruwheidsklasse II i.p.v. III hebben dus een zeer positieve invloed op de financiële haalbaarheid.