
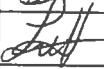



WIND IN OLDEBROEK

QUICK SCAN NAAR DE
MOGELIJKHEDEN
VAN WINDENERGIE IN DE
GEMEENTE OLDEBROEK

WIND IN OLDEBROEK

QUICK SCAN NAAR DE MOGELIJKHEDEN VAN WINDENERGIE IN DE GEMEENTE OLDEBROEK

	Naam	Paraaf		
Auteur	Ir. J.A.O. Dekkers		Klant	Gemeente Oldebroek
Gecontroleerd	Drs. L. van den Heuvel			
Geautoriseerd	Ir. D. Kooman		Referentienr.	JD/99/1367
Maand	Juni 1999			

WEOM bv
Electronenstraat 6
Postbus 813
3900 AV Veenendaal
Tel.: 0318-55 69 00
Fax: 0318-51 35 81
E-mail: weombv@wxs.nl

Inhoud

Inhoud	pag. 1
Samenvatting	pag. 2
1. Inleiding	pag. 4
2. Beleid	pag. 5
2.1 Inleiding	pag. 5
2.2 Rijks- en provinciaal beleid	pag. 5
2.3 Beleid Oldebroek	pag. 6
3. Onderzoeksmethode	pag. 8
3.1 Planologie	pag. 8
3.2 Landschappelijke inpassing	pag. 10
3.3 Windaanbod	pag. 13
3.4 Elektrische aansluiting	pag. 13
3.5 Civiele ontsluiting	pag. 14
3.6 Uitvoering quick scan	pag. 14
4. Resultaten	pag. 15
4.1 Planologie	pag. 15
4.2 Fysiek ruimtelijke mogelijkheden	pag. 17
4.3 Landschappelijke inpassing	pag. 18
4.4 Windaanbod	pag. 19
4.5 Elektrische aansluiting	pag. 19
4.6 Civiele ontsluiting	pag. 20
5. Conclusie en aanbevelingen	pag. 21

Bijlagen

- 1 Belemmeringenkaart
- 2 Mogelijkhedenkaart
- 3 De windturbine

De resultaten van deze studie zijn gebaseerd op de moderne inzichten inzake windenergie. De ontwikkelingen gaan echter snel. WEOM bv aanvaardt geen aansprakelijkheid m.b.t. resultaten, die in de praktijk blijken af te wijken van de conclusies.

Samenvatting

De gemeente Oldebroek heeft aan de Wind Energie Ontwikkelings Maatschappij (WEOM bv) te Veenendaal, opdracht gegeven om een quick scan windenergie in de gemeente Oldebroek uit te voeren. Doel van de quick scan windenergie is het in beeld brengen van de mogelijkheden voor windenergie in de gemeente Oldebroek.

Uit de quick scan is de conclusie te trekken dat er mogelijkheden zijn voor de realisatie van kleinschalige windenergieprojecten in de gemeente Oldebroek. De gebieden waar mogelijkheden zijn, staan op de mogelijkhedenkaart (bijlage 2) aangegeven. Op de belemmeringenkaart (bijlage 1) is terug te vinden waar de belemmeringen voor windenergie in de gemeente Oldebroek liggen.

In de gemeente Oldebroek zijn een aantal mogelijkheden voor de plaatsing van windturbines aanwezig. De volgende zoekgebieden zijn geschikt voor windenergie:

- ① Knooppunt Hattermerbroek (langs de A 50 en de A 28)
2. Polder Oldebroek
3. ten noorden van Oldebroek
4. Polder Oosterwolde
5. langs de Gelderse Gracht

Binnen deze zes zoekgebieden zijn er diverse mogelijkheden voor de plaatsing en inrichting van windturbineparken. In de zoekgebieden zijn de locaties waar windturbines in lijnopstelling kunnen aansluiten bij bestaande grotere infrastructurele lijnen in het landschap te prefereren. Het betreft in Oldebroek de locatie rond Knooppunt Hattermerbroek, waar windturbines langs de A 50 en de A 28 kunnen worden geplaatst, de locatie binnendijs langs de Zomerdijk, waar windturbines de scheiding van de Polder Oosterwolde met het Drontermeer kunnen accentueren en de locatie langs de Gelderse Gracht.

Wat betreft mogelijkheden voor civiele ontsluiting zijn de locaties langs wegen de meest gunstige. Er kan dan van de bestaande infrastructuur gebruik worden gemaakt bij de aanleg en het onderhoud van de windturbines. De mogelijkheid van elektrische aansluiting van windturbines in Oldebroek is afhankelijk van het aantal te plaatsen turbines en de capaciteit van het net ter plaatse. De elektrische infrastructuur in het buitengebied ten noorden van Oldebroek is dun vertakt. Rond het Knooppunt Hattermerbroek is het net dichter vertakt en zijn daardoor waarschijnlijk tegen geringere netaansluitingskosten windturbines te plaatsen.

Het windaanbod in Oldebroek wordt ingeschat op circa 6.5 m/s, op 70 meter hoogte. Gezien het windaanbod is een rendabele exploitatie van windenergieprojecten in Oldebroek mogelijk op alle geselecteerde locaties met masthoogten van tenminste 60 meter. Het maximaal in de zoekgebieden te plaatsen totaal vermogen komt neer op circa 46 MW bij windturbines uit de 600-800 kW-klasse, en circa 78 MW bij windturbines uit de 1,5 MW-klasse. Een windturbine uit de 600 kW klasse met een ashoogte van 60 meter heeft in Oldebroek een opbrengst van circa 1.280.000 kWh per jaar en levert daarmee in Oldebroek duurzaam opgewekte elektriciteit voor circa 425 huishoudens. Bij een zelfde turbine met een masthoogte van 70 meter kunnen 475 huishoudens jaarlijks van elektriciteit worden voorzien.

Naast deze mogelijkheden is er ruimte voor solitaire windturbines in een groot deel van het agrarisch buitengebied van Oldebroek. De landschappelijke inpassing is op andere dan bovengenoemde locaties echter minder gunstig.

Geadviseerd wordt, voordat de concrete ontwikkeling van windenergieprojecten in Oldebroek ter hand wordt genomen, een windenergiebeleid te formuleren. De resultaten van de quick scan kunnen hiervoor als basis dienen. Het vervolgens vastleggen van het windenergiebeleid in het bestemmingsplan biedt een aantal voordelen.

Een locatiebeleid voor windenergie in het bestemmingsplan zorgt ervoor dat initiatieven voor windprojecten eenduidig kunnen worden behandeld en biedt rechtszekerheid aan alle belanghebbenden. De gemeente kan in het bestemmingsplan buitengebied zones aangeven waar ruimte voor windenergie wordt geboden. De voor windenergie geschikte locaties kunnen hiertoe een dubbelbestemming krijgen, bijvoorbeeld agrarisch gebied of industrieterrein met mogelijkheden voor windenergie.

1. Inleiding

De Nederlandse energievoorziening is bijna volledig gebaseerd op de inzet van kolen, olie en gas. Dit heeft twee belangrijke nadelen. In de eerste plaats is het zo dat het gebruik van fossiele brandstoffen vervuilende emissies veroorzaakt. Door de uitstoot van kool-dioxide (CO₂) dreigt klimaatverandering. Het Rijksinstituut voor Milieuhygiëne (RIVM) heeft berekend dat de CO₂-uitstoot de laatste jaren drastisch is gestegen. De CO₂-reductie doelstelling van 3% in 2000 (NMP-2), ten opzichte van 1990, komt ernstig in gevaar. In de tweede plaats is het gebruik van fossiele brandstoffen eindig. Op termijn kunnen daardoor tekorten ontstaan.

Het Ministerie van Economische Zaken heeft vanwege deze problematiek samen met alle energiebedrijven afspraken gemaakt om het aandeel duurzame energie in een snel tempo te verhogen. De CO₂-problematiek vereist een voortvarende ontwikkeling van duurzame energiebronnen. Windenergie biedt momenteel de beste mogelijkheden om een significante hoeveelheid duurzame energie op te wekken.

Gemeenten krijgen in toenemende mate te maken met vragen over windenergie. Particulieren, projectontwikkelaars, windmolencoöperaties en/of energiedistributiebedrijven verzoeken gemeenten om mee te werken aan de realisatie van een windturbine of een windpark. Met de bevoegdheid tot het afgeven van de bouwvergunning en de milieuvergunning hebben de gemeenten de wettelijke instrumenten in handen om initiatieven te reguleren. In het kader van het gemeentelijk (duurzaam) energiebeleid nemen gemeenten tegenwoordig zelf ook steeds meer het initiatief om de mogelijkheden van windenergie binnen hun gemeentegrenzen te onderzoeken. Dit kan resulteren in een windenergiebeleid en een vertaling hiervan naar het bestemmingsplan.

Windturbines zijn grote objecten die op een verantwoorde manier geplaatst dienen te worden. Voordat er in bestemmingsplannen ruimte wordt gecreëerd voor de toepassing van windenergie is het wenselijk om voor het gehele grondgebied van de gemeente in één keer na te gaan waar de plaatsing van windturbines op een verantwoorde manier mogelijk is en waar niet. De quick scan windenergie is een beleidsondersteunend instrument ter voorbereiding op wijzigingen in bestemmingsplannen. Een windenergie quick scan is - de naam zegt het al - een snelle zoektocht naar mogelijke geschikte locaties voor windenergie binnen de gemeentegrenzen.

Dit rapport behandelt het onderzoek naar de mogelijkheden voor windenergie binnen de gemeente Oldebroek. In hoofdstuk 2 wordt het beleidskader rond windenergie geschetst. In Hoofdstuk 3 wordt de algemene analysemethode, welke door WEOM wordt gehanteerd, voor de quick scan besproken. In hoofdstuk 4 wordt deze methode toegepast voor het grondgebied van Oldebroek. Dit hoofdstuk geeft de resultaten toegesneden op uw gemeente weer. In hoofdstuk 5 worden conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan.

2. Beleid

2.1 Inleiding

De Nederlandse regering heeft beleid ontwikkeld dat gericht is op de inzet van schone en duurzame vormen van energie. Veel gemeenten spelen op dit moment in op dit duurzame energiebeleid van het Rijk. Daarnaast hebben diverse gemeenten op het gebied van duurzame energie en milieu ook eigen doelstellingen geformuleerd. Zo hebben veel gemeenten een energiebeleidsplan vastgesteld en/of zijn ze lid van het Klimaatverbond. Om het duurzame energiebeleid nader in te vullen is het scheppen van mogelijkheden voor windenergie één van de mogelijkheden voor gemeenten.

De toepassing van windenergie levert voor gemeenten concrete voordelen op:

- Windenergie betekent een investering in het gebied. Voor veel (agrarische) bedrijven betekent windenergie een extra economische tak en daarmee een bron van inkomsten. Van deze economische impuls mag ook een regionale spin-off worden verwacht.
- Gemeenten kunnen invulling geven aan het eigen (duurzaam) energiebeleid en/of de eigen gemeentelijke milieubeleidsdoelstellingen verwezenlijken.
- De opwekking van een significante hoeveelheid duurzame energie bezorgt de gemeente een positief groen imago.
- Windturbines kunnen, mits landschappelijk doordacht geplaatst, een positieve bijdrage leveren aan de inrichting van het landschap.

Ook op nationaal en mondiaal niveau levert de toepassing van windenergie een aantal duidelijke voordelen op, zoals besparing op het gebruik van fossiele brandstoffen, diversificatie van energiebronnen en een milieuvriendelijke wijze van opwekking van elektriciteit. De belangrijkste milieuvoordelen zijn: vermindering van de uitstoot van schadelijke stoffen, geen schadelijke reststoffen zoals vliegas en geen opwarming van atmosfeer of water.

2.2 Rijks- en provinciaal beleid

In de afgelopen decennia is er hard gewerkt aan de ontwikkeling van windenergie. Er is veel kennis en praktijkervaring opgedaan en er is een breed scala van moderne en betrouwbare windturbines beschikbaar. Het gebruik van windenergie kan op een breed maatschappelijk draagvlak rekenen. Bovendien zijn er investeerders die geld willen steken in de realisatie van windenergieprojecten. De ontwikkeling van windenergie wordt door de overheid met behulp van fiscale, ruimtelijke en technologische instrumenten sterk gestimuleerd.

De regering heeft beleid ontwikkeld dat is gericht op de inzet van schone en duurzame vormen van energie. Het doel is om in het jaar 2000 3,2% van alle elektriciteit duurzaam op te wekken en in het jaar 2020 moet duurzame energie 10% van de energiebehoefte kunnen dekken (Duurzame energie in opmars, Actieprogramma 1997-2000, Ministerie van Economische Zaken, 1997). Windenergie heeft een belangrijk aandeel in de beleidsdoelstellingen. Het rijk streeft naar een jaarlijkse brandstofbesparing van 45 Peta Joule in 2020 met de inzet van windenergie. Dit betekent dat er ongeveer voor 2750 MW ruimte voor windenergie gevonden zal moeten worden. Er staat op dit moment, juni 1999, circa 370 MW aan windenergievermogen opgesteld in Nederland. De ontwikkeling van landlocaties voor windturbines zal de komende jaren doorgaan. Na de eeuwwisseling komt

ook de zee in beeld voor plaatsing. De zee mag echter nooit worden gezien als reden om windenergie op het land niet meer toe te staan. Hoewel er nog veel onderzoek nodig is voordat de toepassing van windenergie op zee een grote vlucht kan nemen, is al wel duidelijk dat het bouwen van turbines op zee veel duurder en risicovoller is dan het bouwen van windturbines op land.

In diverse plannen van de Rijksoverheid en de lagere overheden zijn doelstellingen voor windenergie vastgelegd. Zo vormt windenergie een onderdeel van de Vierde Nota Ruimtelijke Ordening Extra (VINEX) en van diverse streek- en bestemmingsplannen. Voor het jaar 2000 is de doelstelling om 1000 MW aan windvermogen te realiseren op landlocaties. Teneinde de medewerking van de provinciale overheden aan de verwezenlijking van de doelstelling van 1000 MW te verzekeren, is in 1991 de Bestuursvereenkomst Plaatsingsproblematiek Windenergie (BPW) gesloten. Hierin hebben de vijf kustprovincies, Noord-Brabant (voor het westen van de provincie) en Flevoland zich gecommitteerd aan het bieden van ruimtelijke mogelijkheden voor 1000 MW aan windenergie. De provincie Gelderland maakt als binnenlandprovincie geen deel uit van de Bestuursvereenkomst. Op dit moment wordt er echter gewerkt aan een verlening en een verbreding van de Bestuursvereenkomst. De verwachting is dat in de nieuwe BPW taakstellingen voor de ruimtelijke reservering voor windenergie voor alle provincies zullen worden opgenomen. Bij de opstelling van de nieuwe BPW zullen ook de gemeenten en maatschappelijke organisaties worden betrokken.

De ontwikkeling van de windturbineteknik is de afgelopen jaren echter snel gegaan en zal ook in de komende jaren doorgaan. De algemene trend is dat windturbines steeds efficiënter en betrouwbaarder worden. Gebieden die, wat betreft windaanbod, vroeger niet aantrekkelijk waren voor windenergie, komen door de nieuwe ontwikkelingen nu wel in aanmerking voor de plaatsing van windturbines. De noodzaak tot realisatie van de duurzame energiedoelstellingen zorgt er bovendien voor dat de meer landinwaarts gelegen regio's, zoals de provincie Gelderland, ook in beeld komen voor de plaatsing van windenergie.

Uit een door WEOM bv, in opdracht van de Nederlandse onderneming voor energie en milieu (Novem), uitgevoerde studie blijkt dat ook in het minder windrijke binnenland windenergieprojecten rendabel te realiseren zijn (WEOM bv, Binnenlandlocaties voor windenergie, een eerste verkenning, 1996). De rendabele toepassing van windenergie in het binnenland dient te voldoen aan een aantal voorwaarden, zoals een grotere masthoogte. De Novem heeft in haar meerjarenprogramma windenergie 1996-2000, Toepassing Windenergie In Nederland (TWIN-2), aangegeven dat op langere termijn niet-traditionele locaties moeten worden ontwikkeld om aan de doelstellingen voor windenergie te kunnen voldoen. Eén van de niet-traditionele locaties is plaatsing van windturbines in meer in het binnenland gelegen regio's.

2.3 *Beleid Oldebroek*

In de gemeente Oldebroek lopen al diverse initiatieven op het gebied van duurzame energie. Zo is er een project voor zonnecollectoren en wordt in het zwembad warmtekracht toegepast. Ook energiebesparing voor gemeentelijke gebouwen en duurzaam bouwen hebben de aandacht in Oldebroek. De quick scan windenergie past in dit op duurzaamheid gerichte streven van Oldebroek.

Deze quick scan is een eerste aanzet om de mogelijkheden voor windenergie binnen de gemeentegrenzen van Oldebroek te onderzoeken. Doel is te onderzoeken of er locaties zijn in Oldebroek waar ruimte is voor verantwoorde plaatsing van windturbines. Op deze manier kan de quick scan een basis voor het gemeentelijk windenergiebeleid vormen. Op het grondgebied van de gemeente Oldebroek staan op dit moment nog geen windturbines.

3. Onderzoeksmethode

Het uitvoeren van een quick scan verloopt volgens de hieronder uitgewerkte en beschreven gestandaardiseerde procedure.

Bij de beoordeling of windenergie tot de mogelijkheden behoort, worden gebieden die geschikt zijn voor windenergie, beoordeeld op zowel de specifieke kenmerken van het gebied zelf als op de effecten van de windturbines op de omgeving.

Windturbines kunnen hinder veroorzaken op de directe omgeving. Bepaalde gebieden, de voor windenergie gevoelige gebieden, zijn vanwege de gebiedsspecifieke kenmerken niet geschikt voor het plaatsen van windturbines. De planologie geeft de grenzen aan van de met windenergie strijdige functies en geeft criteria voor een optimale landschappelijke inpassing van windturbines. Naast de planologische randvoorwaarden zijn er aspecten die financiële randvoorwaarden aan de ontwikkeling van windenergie stellen, zoals het windaanbod, de mogelijkheden voor elektrische aansluiting en de civiele ontsluiting.

Kort samengevat dienen de volgende aspecten in een quick scan aan de orde te komen:

- planologie
 - strijdigheid met andere functies
 - landschappelijke inpassing
- windaanbod
- elektrische aansluiting
- civiele ontsluiting

3.1 Planologie

De planologische functies van een gebied stellen eisen aan de plaatsingsmogelijkheden voor windenergie. Er is een onderscheid te maken in twee planologische aspecten, die van belang zijn bij het selecteren van windturbinelocaties:

- strijdigheid met andere functies
- landschappelijke inpassing (zie paragraaf 3.2)

Strijdigheid met andere functies

Op het gebruik van de leefomgeving rusten allerlei bestemmingen en claims. Sommige bestemmingen zijn niet te combineren met de plaatsing van windturbines.

Windturbines kunnen hinder veroorzaken wanneer ze te dicht bij gebieden met hindergevoelige functies worden geplaatst.

De milieutechnische hinderaspecten van windturbines zijn:

- geluid
- schaduw
- reflectie
- veiligheid

Wanneer er als gevolg van de hinderaspecten sprake is van onvereenigbare functies moet het ruimtelijk concept 'scheiden van functies' worden gehanteerd. Op plaatsen waar een functie (in de zin van de ruimtelijke ordening) wordt uitgeoefend, die strijdig is met windenergie, kunnen geen windturbines worden geplaatst.

De volgende, als zodanig in relevante nota's aangemerkte, functies sluiten de toepassing van windenergie uit:

- natuur en ecologie
 - natuurmonumenten
 - wetlands
 - nationale parken
 - stiltegebieden
 - ecologische hoofdstructuur (*)
 - biotopen voor aandachtsoorten vogels (*)
- landschap
 - behoud karakteristieke openheid (*)
 - behoud en herstel landschapskwaliteit (*)
 - groot groengebied / strategisch groenproject (*)
 - waardevol cultuurlandschap (*)
 - kleinschalig gebied volgens de VINEX (Vierde Nota ruimtelijke ordening EXtra) (*)
 - kustduinen (*)
- wonen
 - woongebied (geconcentreerde en verspreide bebouwing)
- luchtvaart
 - luchtvaartterrein
 - aanvliegeroutes
- verblijfsrecreatie
 - verblijfsrecreatieterrein
 - gebieden van nationaal-recreatieve betekenis (*)
- defensie
 - militair terrein (*)
 - radarposten
- straalpaden
- hoogspanningsleidingen

(*) = Windenergie is volgens algemeen aanvaarde planologische inzichten wel toegestaan langs fysieke randen van deze gebieden of gebundeld met bestaande infrastructurele elementen (kanalen, (spoor)wegen en hoogspanningsleidingen).

De met windenergie strijdige functies leggen tevens afstandsnormen op, die in acht moeten worden genomen. Zo ontstaat er om het gevoelige gebied een bufferzone, waarin de negatieve effecten van windenergie, waaronder geluid en schaduwval, op de omgeving worden uitgedempt. Bij plaatsing van windturbines voorkomt de bufferzone dat het gevoelige gebied te maken krijgt met mogelijk optredende negatieve effecten van windenergie. In Tabel 1 staan de in de quick scan gehanteerde afstandsnormen vermeld.

Soort gebied	afstand
Luchthaventerrein	500 meter
Stiltegebieden	300 meter
Woonbebouwing	300 meter
Verblijfsrecreatieterrein	300 meter
Straalpaden	100 meter
Hoogspanningstracés	50 meter

Tabel 1: afstandsnormen voor windturbines

Deze afstandsnormen zijn gebaseerd op windturbines in de klasse van 600 kW-1 MW. Turbines in deze klasse zijn op dit moment het meest gangbare en toegepaste formaat. In het binnenland kunnen met deze windturbines projecten worden gerealiseerd met een zo hoog mogelijk rendement.

Wanneer windturbines te dicht bij elkaar staan, vangen ze elkaar de wind weg. Daarom moet er een bepaalde afstand in acht worden genomen tussen de windturbines onderling. Op een afstand van acht maal de rotordiameter van de eerste windturbine is de invloed van het afremmen van de wind door de eerste windturbine praktisch niet meer voelbaar en kan een volgende turbine weer vrijwel ongestoord wind vangen. In de praktijk staan windturbines dichter bij elkaar, aangezien de kans dat windturbines bij een bepaalde windrichting precies in elkaars verlengde staan over het algemeen vrij klein is. De afstand, die in de praktijk wordt aangehouden, is circa 5 tot 7 maal de rotordiameter.


3.2 Landschappelijke inpassing

Bij de beoordeling van de mogelijke locaties voor windenergie speelt naast de strijdigheid met andere functies nog een ander planologisch principe een grote rol; de inpassing van windturbines in het landschap.

Wanneer de gebieden, waar windenergie in principe tot de mogelijkheden behoort, worden getoetst aan algemeen geldende landschappelijke aspecten, resulteert dit in een volgorde van locaties. Deze volgorde geeft aan waar windenergie tot de mogelijkheden behoort én wat de landschappelijke voorkeurslocaties zijn. In de quick scan worden de onderstaande landschappelijke aspecten gebruikt.

Plaatsing van windturbines verandert het landschap. De invloed van windturbines op het landschap is echter heel moeilijk objectief te bepalen. Een groot deel van de landschappelijke waardering wordt gevormd door de beleving van de kijker. Iemands persoonlijke band met het landschap en iemands persoonlijke mening over duurzame energie zijn hierop van grote invloed. Toch is een aantal uitspraken over de landschappelijke inpassing van windturbines te doen, die het subjectieve te boven gaan. Naar algemeen aanvaarde en toegepaste planologische aspecten kan het volgende worden gezegd over de landschappelijke inpassing van windturbines in een landschap.

Opstellingsvarianten

Windturbines kunnen in lijnopstelling, in clustervorm of solitair geplaatst worden. Over het algemeen worden lijnopstellingen van windturbines positief beoordeeld vanwege de duidelijke structuur. Vanaf alle gezichtspunten is de opstelling herkenbaar als een lijn. Door de situering van windturbines langs (infrastructurele) lijnen in een landschap zoals wegen, spoorwegen, rivieren, dijken, kanalen en tochten draagt de windturbine-opstelling bij aan de versterking en de accentuering van de ruimtelijke structuur en de herkenbaarheid van het landschap. Windturbines dienen daarom zoveel als mogelijk aan te sluiten bij de bestaande lijnen en richtingen in het landschap. 

Windturbines kunnen ook in een groep (cluster) bij elkaar worden geplaatst, zodat de invloed van de turbines op het landschap beperkt wordt tot een klein gebied. Het kavelpatroon van een bepaald landschap kan zich goed lenen voor het plaatsen van windturbines in clusters. Voorbeelden hiervan zijn een open polder omgeven door sloten en dijken en een hoek van een industrieterrein.

Solitaire windturbines kunnen als herkennings- en markeringspunt uitstekend in het landschap passen. Ook de waardering van solitaire turbines op bouwblokken van (agrarische) bedrijven is positief, mits de turbines een visuele eenheid vormen met het bedrijf. Wordt niet aan deze landschappelijke voorwaarden voldaan, dan geeft de solitaire plaatsing van windturbines een versnipperend effect op het landschap indien in één gezichtsveld meerdere solitaire turbines zichtbaar zijn. Dit effect wordt versterkt indien het verschillende typen turbines zijn en/of indien er zowel twee- als driewiekers in één gezichtsveld zichtbaar zijn.

Hoogte

De hoogte van windturbines is een aspect dat bij de landschappelijke inpassing altijd aan de orde komt. Wanneer mensen zich een voorstelling maken van windturbines of een windturbine tekenen, blijkt de verhouding tussen rotordiameter en masthoogte altijd ongeveer gelijk te zijn. Er bestaat een visueel optimale verhouding tussen rotordiameter en masthoogte. In de architectuur is dit principe bekend als de 'gulde snede' en wordt het veel toegepast bij het ontwerpen van gebouwen. Het principe is afkomstig uit de natuur, waarin deze optimale verhouding veel blijkt voor te komen. Deze verhouding ligt qua orde van grootte rond de $2,7 : 2$ en heeft voor windturbines betrekking op de masthoogte en de rotordiameter. De regel houdt in dat de hoogte van een windturbinemast bepalend is voor de afmeting van de rotordiameter, en andersom. Afwijken van deze verhouding geeft een minder harmonieus beeld van de windturbine. Een turbine met een lage masthoogte in verhouding tot de rotordiameter, doet zwaar aan.

Het verschil in hoogte tussen windturbines vanaf 50 meter blijkt moeilijk te constateren indien windturbines van verschillende hoogte afzonderlijk worden bekeken. Onderzoek heeft aangetoond dat waarnemers het verschil tussen een mast van 50 m en van 70 m nauwelijks kunnen ontdekken bij windturbines met rotordiameters van circa 45 m.

De windsnelheid neemt sterk toe met de hoogte. De energieopbrengst van een windturbine op een hogere mast is dus veel groter dan op een lage mast. Het is van groot belang om de geschikte locaties voor windenergie optimaal te benutten, zodat met een

relatief klein aantal locaties een maximale hoeveelheid energie wordt opgewekt. Vanwege de grotere energieopbrengst ligt het dan voor de hand te kiezen voor een hogere mast. Bijkomend voordeel is dat grotere turbines langzamer draaien, waardoor een rustiger beeld ontstaat.

Vogels

Sinds begin van de jaren tachtig begonnen werd met het bouwen van moderne windturbines voor de opwekking van elektriciteit is er een discussie opgelaaid over het gevaar dat deze hoge constructies vormen voor vogels. Met name in kustgebieden, waar het windaanbod goed is, maar waar eveneens veel vogeltrek plaatsvindt en zich veelal veel broed- en foerageergebieden bevinden, bestond de vrees voor het ontstaan van veel vogelslachtoffers en het optreden van verstoring.

De mogelijke gevolgen voor vogels zijn als volgt te splitsen:

- het ontstaan van slachtoffers doordat vogels in aanraking komen met wieken of andere delen van een turbine
- verstoring van trekroutes
- verstoring van broedende, foeragerende of rustende vogels

Uit zowel internationaal als nationaal onderzoek, als uit ervaringen met reeds gebouwde windturbineparken, is gebleken dat de aanvankelijk bestaande vrees voor het ontstaan van grote aantallen slachtoffers tot nu toe onterecht is. Vogelsterfte als gevolg van windturbines vormt een fractie (circa 0.5% bij 1000 MW opgesteld windvermogen) van het totaal aantal slachtoffers van bijvoorbeeld autosnelwegen, de jacht, hoogspanningskabels en hoge gebouwen (zie de brochure Windenergie en Vogels van het Landelijk Bureau Windenergie en de Vogelbescherming Nederland). Uit radarwaarnemingen blijkt dat vogels over het algemeen in staat zijn een windturbine te ontwijken. Er treedt bovendien enige gewenning op, zodat ook de verstoring veelal blijkt mee te vallen.

Onderzoek wijst uit dat broedvogels zich niet laten storen door windturbines. Mogelijke nadelige gevolgen voor vogels (aanvaringen) zijn veelal te voorkomen. Dit kan door een optimale planning van de locatie en de opstelling van de turbines. Volgens onderzoekers boeken de grotere turbines de gunstigste resultaten voor de vogels, omdat deze 's nachts beter zichtbaar zijn. Aanvaringen worden eveneens voorkomen door de turbines zo te plaatsen dat ze 's nachts goed zichtbaar blijven. In een open landschap zullen de turbines 's nachts over het algemeen goed zichtbaar zijn en blijven.

De voor- en najaarstrek van veel vogels vindt over het algemeen plaats op hoogte boven de 100 meter. Voor deze vogels leveren de windturbines geen enkel gevaar op. Een veel gehoord misverstand is dat door het slechte zicht tijdens mist grote aantallen slachtoffers onder vogels vallen. Tijdens deze weerssituatie staat er bijna altijd zeer weinig wind en staan de turbines stil.

Bij de definitieve inpassing van de windturbines in het landschap wordt het vogelaspect meegenomen om zo tot een zo optimaal mogelijke vogelvriendelijke inpassing te komen binnen de technische en financiële randvoorwaarden van het project.

Landschappelijk waardevolle gebieden

Bij het beoordelen van de landschappelijke inpassingmogelijkheden van windturbines is het van belang het type landschap te betrekken. In gebieden met gevoelige landschapswaarden zijn windturbines minder makkelijk in te passen dan in gebieden waar deze waarden niet aanwezig zijn. Gevoelige gebieden zijn de gebieden welke zijn genoemd op bladzijde acht onder landschap, zoals kleinschalige gebieden, waardevolle cultuurlandschappen of gebieden met een karakteristieke openheid.

Een hulpmiddel bij de beoordeling van de effecten van windturbines op het landschap is het maken van een fotovisualisatie van de locatie met de potentiële windturbineopstelling.



c'

3.3 Windaanbod

Het windaanbod geeft aan hoe hard het, vanuit verschillende richtingen, waait op een locatie. Hierbij wordt uitgegaan van een gemiddelde windsnelheid over een groot aantal jaren (de langjarig gemiddelde windsnelheid). Het windaanbod bepaalt voor een groot deel de energieproductie van een windturbine. Het windaanbod is hiermee van doorslaggevend belang voor het rendabel zijn van een windenergieproject. Globaal kan er gesteld worden dat als de gemiddelde windsnelheid twee keer zo groot wordt de energie van de wind acht keer zo groot is. Naast de gemiddelde windsnelheid ter plaatse speelt de vrije aanstroming van de wind een grote rol. Obstakels in het landschap verstoren de aanstroming. Voor de bepaling van de gebieden met de meeste wind wordt daarom de ruwheid van het gebied in kaart gebracht. De ruwheid van het landschap in alle richtingen tot een afstand van 10 kilometer is van belang om de opbrengst van de windturbine te bepalen. De ruwheid in alle richtingen wordt ten opzichte van elkaar gewogen aan de hand van een standaard windroos. De windroos geeft aan uit welke richting er de meeste wind is te verwachten. Door deze systematiek te hanteren kunnen de locaties aan de hand van windaanbod en ruwheid op volgorde worden gezet.

3.4 Elektrische aansluiting

De huidige windturbines zijn dusdanig dat ze niet direct aangesloten kunnen worden op woningen of bedrijven. Dit heeft te maken met onder andere de elektrotechnische eigenschappen van een windturbine en de grote hoeveelheid opgewekte elektriciteit. Om die reden wordt de opgewekte elektriciteit teruggevoerd op het bestaande elektriciteitsnet.

De aansluitkosten voor windturbines zijn zeer verschillend. Ze worden bepaald door de zwaarte van de beschikbare kabel, het restvermogen op de kabel en de afstand van de turbines tot het aansluitpunt. In de quick scan wordt er gekeken naar de afstand tot het middenspanningsnet. Hoe groter de afstand, hoe langer de elektriciteitskabels moeten zijn. Locaties met een kleine afstand tot het middenspanningsnet zijn tegen lagere kosten te realiseren en krijgen daarom in deze quick scan een hogere beoordeling. Daarnaast is de mogelijkheid van aansluiting op het elektriciteitsnet essentieel voor het realiseren van een rendabel windenergieproject. Het elektriciteitsnet moet voldoende capaciteit hebben om het windvermogen op te kunnen nemen. Netcapaciteit wordt in de quick scan verondersteld geen probleem te zijn.

3.5 Civiele ontsluiting

De locatie moet tijdens de bouw en het onderhoud van de windturbine(s) goed bereikbaar zijn. Met name tijdens de bouw moeten er kraanwagens op de locatie kunnen komen. Dit betekent in veel gevallen dat er verharde wegen aanwezig moeten zijn. Is deze infrastructuur al aanwezig dan is dat uit kosten oogpunt gunstiger. Hoe beter een locatie bereikbaar is over bestaande infrastructuur, hoe positiever een locatie wordt beoordeeld op civiele ontsluiting.

3.6 Uitvoering quick scan

Het uitvoeren van een quick scan verloopt volgens de hieronder uitgewerkte en beschreven gestandaardiseerde procedure.

Het vinden van geschikte gebieden voor windenergie kan vanuit verschillende benaderingen starten. In de door WEOM bv gehanteerde quick scan wordt de eerste selectie gemaakt vanuit de ruimtelijke benadering (zeefanalyse). Er worden dus uitdrukkelijk in de eerste plaats geen gebieden gekozen uit oogpunt van windaanbod, mogelijkheden voor aansluiting op het elektriciteitsnet of civiele ontsluiting. Deze aspecten worden later wel meegewogen in de bepaling van de volgorde van de geschikte gebieden voor windturbines.

Bepaalde voor windenergie gevoelige gebieden zijn vanwege de gebiedsspecifieke kenmerken niet geschikt voor het plaatsen van windturbines. De gebiedsselectie start met het in beeld brengen van de voor windenergie gevoelige gebieden. Hierbij wordt uitgegaan van de hinderaspecten (geluid, schaduwwerking, reflectie en veiligheid) van windturbines. De gebieden die gevoelig zijn voor deze hinderaspecten, worden in de zeefanalyse voor de toepassing van windenergie uitgesloten.

De zeefanalyse en de toetsing resulteren in een kaart van de gemeente met een zonering waar geen windturbines geplaatst kunnen worden vanwege de strijdigheid met andere functies. Dit is de zogenaamde belemmeringenkaart (bijlage 1).

Resultaat van de planologische zeefanalyse is tevens een mogelijkhedenkaart (bijlage 2) waarop de gebieden, die wel voor windenergie in aanmerking komen, staan vermeld. Deze gebieden kunnen worden beschouwd als zoekgebieden voor windenergie.

De gebieden, die op basis van de zeefanalyse in aanmerking komen voor het plaatsen van windturbines, worden vervolgens getoetst op de aspecten:

- landschappelijke inpassing
- windaanbod
- elektrische aansluiting
- civiele ontsluiting

De beoordeling op basis van deze aspecten laat zien wat de beste locatie voor windenergie is per aspect. Wanneer een locatie op één of meerdere van deze aspecten ongeschikt blijkt te zijn voor windenergie, wordt deze locatie niet meegenomen in de definitieve selectie van geschikte locaties.

4. Resultaten

4.1 Planologie

De in de gemeente Oldebroek aanwezige functies, die belemmerend werken voor wind-energie, worden hieronder aangegeven:

1. aaneengesloten en verspreide woonbebouwing

De opwekking van windenergie is vanwege de hinderaspecten geluid en schaduwval niet mogelijk in woongebieden. Om deze reden zijn de volgende woongebieden uitgesloten voor de toepassing van windenergie:

- het aaneengesloten bebouwde gebied in de gemeente Oldebroek dat bestaat uit de bestaande stads- en dorpskernen en de lintbebouwing van:
Oldebroek, Wezep, Hattemerbroek, Mullegen, Oosterwolde, Bovenveen, Noordeinde, Kerkdorp, Eekt, Voskuil en 't Loo
- vrijstaande woningen in het buitengebied

Om woonbebouwing dient een zone in acht te worden genomen van circa 300 meter waarbinnen geen windturbines kunnen worden geplaatst.

2. natuurgebieden

De Ecologische Hoofdstructuur (EHS) beperkt de mogelijkheden voor de realisatie van windenergie. De EHS is aangegeven in het Structuurschema Groene Ruimte (SGR) en bestaat uit kerngebieden, ontwikkelingsgebieden en verbindingzones. Voor deze gebieden geldt dat de wezenlijke kenmerken en waarden niet mogen worden aangetast. De volgende gebieden in de gemeente Oldebroek worden vanwege hun natuurfunctie uitgesloten van windenergie:

- landgoederenzone De Olthorst - Vollenhof - IJsselvliedt - 't Vinkennest
- Drontermeer en uiterwaarden buitendijks van de Zomerdijk
- gebied rond de Eendenkooi en het Noordermerk Kanaal in de Polder Oosterwolde

3. stiltegebieden

In stiltegebieden worden natuurlijke geluiden nauwelijks verstoord door geluiden die mensen ontwikkelen. Deze gebieden zijn daarom belangrijk voor de natuur; verstoring door geluid is ongewenst. Windturbines maken geluid en kunnen daarom niet zomaar in of langs stiltegebieden worden geplaatst. In de quick scan wordt een bufferzone aangehouden van 300 meter rond stiltegebieden.

In de gemeente Oldebroek is geen stiltegebied aanwezig. *λ*

4. hoogspanningstracés

Bij bovengrondse leidingen voor het transport van elektriciteit (hoogspanningsleidingen) stelt het betrokken energiebedrijf een 'zakelijke rechtstreek' vast. Daarbinnen is voor bouwactiviteiten toestemming van de beheerder vereist. Er dient uit veiligheidsoverwegingen dus een bepaalde ruimte te worden gelaten tussen windturbines en bovengrondse hoogspanningsleidingen. In de quick scan wordt een vrije ruimte van 50 meter naar beide zijden van de hoogspanningsleidingen genomen. In deze zone kunnen geen *λ*

windturbines worden geplaatst. Ook ondergrondse leidingen voor het transport van water, gas, olie, elektriciteit of communicatie kunnen veiligheidszones vereisen, waarbinnen windturbines worden geweerd. In nader overleg met de exploitant zal de breedte van de veiligheidszone moeten worden vastgesteld.

Door het buitengebied van Oldebroek loopt één hoogspanningsleidingstracé:

- tracé lopend van oost naar west, de gemeente binnenkomend bij Knooppunt Hattemerbroek, via Polder Hattem lopend naar IJsselmuiden, en bij Polder Oosterwolde de gemeente Oldebroek nogmaals binnenkomend om in het westen de gemeente bij het Drontermeer weer te verlaten.

5. *straalpaden*

Straalpaden worden door de PTT en het Ministerie van Defensie gebruikt voor het doorgeven van telefoon-, radio- en televisiesignalen. Algemene eis is dat er geen objecten binnen een afstand van 100 meter vanaf het hart van de straalverbinding geplaatst worden. Er dient dus een afstand van 100 meter uit het hart van het straalpad naar beide zijden vrij te worden gelaten.

Door de gemeente Oldebroek loopt één straalpad. Dit straalpad komt in het oosten bij Knooppunt Hattemerbroek de gemeente binnen en loopt vervolgens via Voskuil door de Polder Oldebroek en boven de kern Oldebroek in het westen van de gemeenten naar Oostendorp. Bij de ontwikkeling van windenergieprojecten dient dit straalpad in acht te worden genomen.

6. *verblijfsrecreatie*

Verblijfsrecreatieterreinen als bungalowparken en campings kunnen hinder ondervinden van het geluid dat windturbines maken. Daarom is er net als voor woongebieden aangenomen dat windenergie tot op een afstand van 300 meter rondom verblijfsrecreatieterreinen niet past binnen de ruimtelijke functie voor deze gebieden.

In de gemeente Oldebroek zijn de volgende kampeerterreinen aanwezig:

- ten noordoosten van Wezep
- ten zuidwesten van Wezep
- bij Mullegen

7. *defensierreinen*

Op militaire terreinen gelden beperkingen voor andere gebruiksvormen. Hoewel het Ministerie van Defensie streeft naar meervoudig gebruik van militaire terreinen wordt er in de quick scan vanuit gegaan dat door Defensie geen toestemming zal worden verleend voor de plaatsing van windturbines op defensierreinen.

Er zijn in het zuiden en zuidoosten van Oldebroek een aantal militaire terreinen aanwezig:

- Olderbroeksche Heide (artillerie schietkamp)
- Prinses Magrietkazerne
- Willem de Zwijger kazerne

Rond deze terreinen wordt een bufferzone van 300 meter aangehouden.

4.2 Fysiek ruimtelijke mogelijkheden

Op basis van de in de quick scan gebruikte zeefanalyse is een aantal gebieden in Oldebroek niet geschikt bevonden voor windenergie. Op de belemmeringenkaart (bijlage 1) zijn de gebieden met de voor windenergie strijdige functies aangegeven. In Oldebroek vormen voornamelijk (verspreide) woningbouw, natuur en militaire terreinen belemmeringen voor windenergie.

De volgende locaties binnen de gemeente Oldebroek zijn geschikt voor het plaatsen van windturbines (de nummers verwijzen naar de nummers op de kaart en geven geen volgorde aan):

1. Knooppunt Hattemerbroek (langs de A 50 en de A 28)
2. In de Polder Hattem (op de kavelgrens)
3. Polder Oldebroek
 - langs de Heigraaf
 - langs de Oosten(broek)weg
 - langs de Gracht
 - langs de Polweg
 - langs de Koppelsloot
4. ten noorden van Oldebroek
 - langs het Kerkpad
 - langs de Westerweg
 - langs de Eekterbeek
5. Polder Oosterwolde
 - binnendijs langs de Zomerdijk
 - langs de Driemerkenweg
 - langs de Wijkerwoldweg
 - langs de Lummerwetering
 - langs de Kleine Woldweg
 - langs de Grote Woldweg
 - langs het Bolsmerk Kanaal
6. langs de Gelderse Gracht

Naast de genoemde locaties voor kleinschalige opstellingen zijn er ruimtelijke mogelijkheden voor solitaire turbines in het buitengebied van Oldebroek.

Voordeel van clustering van windturbines in kleinschalige opstellingen boven solitaire turbines is dat, binnen de milieutechnische randvoorwaarden, een hogere rentabiliteit gehaald kan worden vanwege de schaalvoordelen aan financiering, civiele ontsluiting en elektrische aansluiting. Bovendien wordt versnippering van het landschap voorkomen door, in plaats van op allerlei plaatsen solitaire windturbines toe te staan, op een aantal verzamellocaties windturbines te realiseren.

Hieronder worden de geselecteerde gebieden beoordeeld op de landschappelijke inpassing, het windaanbod, de elektrische aansluiting en de civiele ontsluiting.

4.3 Landschappelijke inpassing

Windturbines worden veelal ervaren als technische, onnatuurlijke elementen in het landschap. Geplaatst in het relatief open landschap van de gemeente Oldebroek, zullen de windturbines opvallen en een verandering van het landschap teweeg brengen. Om die reden verdient het aanbeveling windturbines aan te laten sluiten bij infrastructuur, of bestaande natuurlijke en onnatuurlijke elementen. Op deze wijze kunnen windturbines de landschapsstructuur versterken en vallen ze tegen de natuurlijke achtergrond minder op.

De zeefmethode heeft geresulteerd in zoekgebieden voor windenergie in de gemeente Oldebroek. In de zoekgebieden zijn vervolgens opstellingen van windturbines geprojecteerd die aansluiten bij landschappelijke en infrastructurele elementen in de zoekgebieden. De geselecteerde locaties waar fysieke ruimte is voor windenergie zijn echter niet allen gelijkelijk geschikt wat betreft de landschappelijke inpassing van windturbines. De geschiktheid wordt voor een groot deel bepaald door de karakteristieken van het gebied en de mogelijkheden om aan te sluiten bij de bestaande elementen.

De volgende locaties in Oldebroek zijn landschappelijk geschikt voor de plaatsing van windturbines:

1. Knooppunt Hattemerbroek
2. Polder Oldebroek
 - langs de Heigraaf
 - langs de Oosten(broek)weg
 - langs de Gracht
 - langs de Polweg
3. ten noorden van Oldebroek
 - langs het Kerkpad
 - langs de Westeweg
4. Polder Oosterwolde
 - binnendijs langs de Zomerdijk
 - langs de Driemerkenweg
 - langs de Wijkerwoldweg
 - langs de Kleine Woldweg
 - langs de Grote Woldweg
5. langs de Gelderse Gracht

De overige locaties zijn landschappelijk minder geschikt voor het plaatsen van windturbines vanwege de onopvallendheid van de betreffende weteringen of kavelgrenzen, waarlangs de opstellingen zijn geprojecteerd.

Op de hierboven genoemde locaties kunnen windturbines landschappelijk worden ingepast. Windturbines kunnen hier aansluiten bij bestaande infrastructuur zoals wegen, grachten en dijken. Binnen deze selectie van landschappelijk geschikte locaties zijn de locaties waar windturbines kunnen aansluiten bij grotere (infrastructurele) lijnen in het landschap optimaal. In Oldebroek is dit mogelijk op de locatie rond het Knooppunt Hattemerbroek, waar windturbines langs de A 50 en de A 28 kunnen worden geplaatst, de locatie binnendijs langs de Zomerdijk, waar windturbines de scheiding van de Polder met het Drontermeer kunnen accentueren, en de locatie langs de Gelderse Gracht.

Ook solitaire turbines zijn landschappelijk in te passen in het buitengebied van Oldebroek. Windturbines kunnen een markerings- en herkenningspunt vormen in het landschap. Solitaire turbines dienen wel zorgvuldig landschappelijk te worden ingepast. Een wild-groei van solitaire turbines is vanwege de versnipperende invloed op het landschap ongewenst. Het is aan te bevelen de landschappelijke invloeden van windturbines in het buitengebied per project in kaart te laten brengen middels een beknopte landschapsbeschrijving met fotovisualisaties van de windturbine. Visualisaties brengen de effecten van windturbines op het landschap in beeld en kunnen zo een bijdrage leveren aan de besluitvorming rond windenergie.

In Oldebroek zijn de hierboven genoemde locaties landschappelijk geschikt voor plaatsing van windturbines. De landschappelijk meest optimale locaties waar lijnopstellingen van windturbines een meerwaarde voor het landschap kunnen vormen zijn gelegen rond het Knooppunt Hattermerbroek, binnendijs langs de Zomerdijk en langs de Gelderse Gracht.

4.4 Windaanbod

In het kader van het Novem programma TWIN-2 meet WEOM op dit moment de windsnelheid op een aantal binnenlandlocaties (Harculo, Dodewaard, Maasbracht, Axel en Veenhuizen). Het doel hiervan is gemeten windgegevens te verkrijgen teneinde te kunnen beoordelen of windenergie in het binnenland rendabel kan worden geëxploiteerd. Uit een eerder door WEOM bv uitgevoerde studie naar windenergie op binnenlandlocaties volgt dat de minimum ashoogte voor een rendabele exploitatie van windturbines in het binnenland circa 60-70 meter is. Windturbines worden bij voorkeur geplaatst in open gebieden.

Een groot deel van de gemeente Oldebroek ligt in een open weide gebied, waar de wind vrijelijk kan aanstromen. WEOM bv schat de langjarig gemiddelde windsnelheid in de gemeente Oldebroek op 6.5 m/s op 70 meter hoogte. Deze schatting is gebaseerd op de gemeten eenjarige gemiddelde windsnelheid op de genoemde binnenlandlocaties.

De voor windenergie geschikte gebieden in de gemeente Oldebroek hebben niet allemaal hetzelfde windaanbod. Deze verschillen zijn te verklaren uit de ligging. Het grootste deel van de tijd komt de wind uit zuidwestelijke richting. Gebieden in het noordoosten van woonkernen ondervinden enige verstoring door de bebouwing. Het open gebied ten noorden van Oldebroek, de Polder Oosterwolde en de Polder Oldebroek, is wat windaanbod betreft het meest gunstige gebied in Oldebroek. Dit open gebied ten noorden van Oldebroek bevat relatief weinig bebouwing waardoor de wind vrijelijk kan aanstromen. In de Polder Oldebroek wordt de wind enigszins verstoord door de woonbebouwing van Oostendorp en Oldebroek. Rond de locatie Hattermerbroek ondervindt de wind verstoring van de bossen van het noordelijke Veluwegebied en de bebouwing van Wezep. Wat betreft windaanbod is deze locatie de minst gunstige voor het plaatsen van windturbines in Oldebroek.

Voor wat betreft windaanbod zijn alle aangegeven locaties voldoende geschikt voor het opwekken van windenergie.

4.5 Elektrische aansluiting

Netaansluitingskosten kunnen in veel gevallen hoog oplopen. De mogelijkheid van elektrische aansluiting van windturbines in Oldebroek is onder andere afhankelijk van het

aantal te plaatsen turbines en de capaciteit van het net ter plaatse. De kosten voor aanleg van extra capaciteit zijn relatief hoog.

De geselecteerde locaties verschillen van elkaar in Oldebroek voor wat betreft de kosten voor elektrische aansluiting. Het elektriciteitsnet is in het buitengebied van Oldebroek dun en heeft weinig vertakkingen. De locaties in de Polder Oosterwolde en in iets mindere mate in de Polder Oldebroek hebben hierdoor hogere kosten voor de elektrische aansluiting, omdat door de dunnere netvertakking in deze gebieden de capaciteit van deze elektrische infrastructuur gering is. Dit zou kunnen betekenen dat in deze gebieden de elektrische infrastructuur verbeterd moet worden, wat een aanzienlijk kostennadeel kan opleveren. Rond het Knooppunt Hattermerbroek is een dichter vertakt 10 kV net aanwezig. De elektrische aansluiting voor windturbines is hierdoor op deze locatie waarschijnlijk voordeliger te realiseren.

8 **De mogelijkheid van elektrische aansluiting van windturbines in Oldebroek is afhankelijk van het aantal te plaatsen turbines en de capaciteit van het net ter plaatse. Rond het Knooppunt Hattermerbroek is het 10 kV net dichter vertakt, en biedt daardoor wat betreft elektrische aansluiting, meer mogelijkheden dan in het dunbevolkte buitengebied in het noorden van Oldebroek.**

4.6 Civiele ontsluiting

Voor de civiele ontsluiting van de geselecteerde locaties in Oldebroek geldt hetzelfde als voor de elektrische ontsluiting. Hoe dichter bij bestaande wegen hoe beter om in de aanleg- en onderhoudsactiviteiten te voorzien. Op de volgende geselecteerde locaties is infrastructuur aanwezig.

1. Knooppunt Hattermerbroek (langs de A 50 en de A 28)
2. Polder Oldebroek
 - langs de Oosten(broek)weg
 - langs de Polweg
3. ten noorden van Oldebroek
 - langs het Kerkpad
 - langs de Westerweg
4. Polder Oosterwolde
 - binnendijs langs de Zomerdijk
 - langs de Driemerkenweg
 - langs de Wijkerwoldweg
 - langs de Kleine Woldweg
 - langs de Grote Woldweg
5. Langs de Gelderse Gracht

Voor de bouw en het onderhoud van windturbines kan op deze locaties gebruik worden gemaakt van de reeds bestaande wegen. Op de overige locaties is geen infrastructuur aanwezig. Deze locaties gelegen langs kavelscheidingen of weteringen zijn minder geschikt voor het plaatsen van windenergie vanwege de hoge extra kosten voor civiele ontsluiting bij het realiseren van windenergieprojecten.

8 **Bestaande infrastructuur is aanwezig bij de hierboven genoemde locaties. Deze locaties zijn vanuit het oogpunt van civiele ontsluiting dan ook het meest geschikt voor de toepassing van windenergie in Oldebroek.**

5. Conclusie en aanbevelingen

Belangrijkste conclusie van de quick scan is, dat de realisatie van windenergie binnen de gemeente Oldebroek goed mogelijk is. Op basis van de zeefanalyse is in deze quick scan een aantal gebieden geselecteerd waar ruimte is voor windenergie binnen de gemeentegrenzen van Oldebroek, de zoekgebieden. Deze gebieden zijn op de mogelijkhedenkaart (bijlage 2) met nummers aangegeven.

In de gemeente Oldebroek zijn meerdere mogelijkheden voor windturbineparken aanwezig. De locaties waar ruimte is voor windenergie vertonen duidelijke verschillen in mogelijkheden voor landschappelijke inpassing van windturbines, elektrische aansluiting en civiele ontsluiting.

De langjarig gemiddelde windsnelheid in de gemeente Oldebroek wordt ingeschat op 6.5 m/s, op 70 meter hoogte. Gezien het windaanbod is een rendabele realisatie van windenergieprojecten in Oldebroek mogelijk met masthoogten van tenminste 60 meter. Op basis van deze schatting van het windaanbod is de opbrengst van een windturbine in Oldebroek te berekenen. Een windturbine uit de 600 kW klasse met een ashoogte van 60 meter heeft in Oldebroek een opbrengst van circa 1.280.000 kWh per jaar en levert daarmee in Oldebroek duurzaam opgewekte elektriciteit voor circa 425 huishoudens. Bij een zelfde turbine met een masthoogte van 70 meter kunnen 475 huishoudens jaarlijks van elektriciteit worden voorzien en een windturbines van 80 meter levert zelfs elektriciteit voor 520 huishoudens. In de noordelijke polders van Oldebroek is het windaanbod gunstiger dan in het gebied rond het Knooppunt Hattemerbroek vanwege de ruwheid door bebouwing en bossen aldaar.

De volgende locaties zijn voor windturbineopstellingen geschikt en hebben de voorkeur wat betreft landschappelijke inpassing:

1. Knooppunt Hattemerbroek
2. Polder Oldebroek
 - langs de Heigraaf
 - langs de Oosten(broek)weg
 - langs de Gracht
 - langs de Polweg
3. ten noorden van Oldebroek
 - langs het Kerkpad
 - langs de Westerweg
4. Polder Oosterwolde
 - binnendijs langs de Zomerdijk
 - langs de Driemerkenweg
 - langs de Wijkerwoldweg
 - langs de Kleine Woldweg
 - langs de Grote Woldweg
5. langs de Gelderse Gracht

Binnen deze selectie van landschappelijk geschikte locaties zijn de locaties waar windturbines in lijnopstelling kunnen aansluiten bij bestaande grotere infrastructurele lijnen in het landschap te prefereren. Het betreft in Oldebroek de locatie rond Knooppunt Hattemerbroek, waar windturbines langs de A 50 en de A 28 kunnen worden geplaatst, de locatie binnendijs langs de Zomerdijk, waar windturbines de scheiding van Polder

Oosterwolde met het Drontermeer kunnen accentueren, en de locatie langs de Gelderse Gracht.

Wat betreft mogelijkheden voor civiele ontsluiting zijn de locaties langs wegen de meest gunstige. Er kan dan van de bestaande infrastructuur gebruik worden gemaakt bij de aanleg en het onderhoud van de windturbines. De mogelijkheid van elektrische aansluiting van windturbines in Oldebroek is afhankelijk van het aantal te plaatsen turbines en de capaciteit van het net ter plaatse. De elektrische infrastructuur in het buitengebied ten noorden van Oldebroek is dun vertakt. Rond het Knooppunt Hattermerbroek is het net dichter vertakt waardoor waarschijnlijk tegen geringere net-aansluitingskosten windturbines te plaatsen zijn.

Naast de genoemde locaties zijn er ruimtelijke mogelijkheden voor solitaire turbines in het buitengebied van Oldebroek. Geadviseerd wordt de nodige terughoudendheid in acht te nemen bij de plaatsing van solitaire turbines. Dit om versnippering van het landschap te voorkomen. Om de effecten van windturbines in beeld te brengen wordt aanbevolen voor concrete projecten fotovisualisaties te laten maken.

Het aantal windturbines per locatie, hangt af van het gekozen turbinetype (vermogens variërend van 600 kW tot 1.5 MW). Het *maximaal* te plaatsen aantal windturbines en bijbehorende vermogens, staan aangegeven in onderstaande tabel.

locatie	600-800 kW-klasse	1.5 MW-klasse
Knooppunt Hattermerbroek	10	8
Polder Oldebroek	10	8
Ten noorden van de kern Oldebroek	6	4
Polder Oosterwolde*	34	24
Gelderse Gracht	10	8
Totaal vermogen	46 MW	78 MW

* bij optimale benutting van de polder

Voordat de concrete ontwikkeling van windenergieprojecten in Oldebroek ter hand genomen kan worden, is het aan te bevelen een politieke discussie over de wenselijkheid van windturbines te voeren. De resultaten van de quick scan kunnen hiervoor als basis dienen. Als resultaat van de discussie kan een gemeentelijk windenergiebeleid worden geformuleerd.

Het vervolgens vastleggen van het windenergiebeleid in het bestemmingsplan heeft een aantal voordelen. In het bestemmingsplan wordt het beleid met betrekking tot de gewenste ruimtelijke ontwikkeling van de gemeente vastgelegd. Daarmee fungeert het als toetsingskader voor besluitvorming op het gebied van de ruimtelijke ordening en de afstemming van de belangen van de diverse sectoren. Concrete bouwaanvragen voor windenergieprojecten kunnen op deze wijze eenvoudig worden getoetst aan het bestemmingsplan. Een locatiebeleid voor windenergie wat is verankerd in het bestemmingsplan zorgt ervoor dat initiatieven voor windprojecten eenduidig en efficiënt kunnen worden behandeld en biedt rechtszekerheid aan alle belanghebbenden.

Op dit moment bevat het bestemmingsplan van Oldebroek geen mogelijkheden voor de realisering van moderne windturbines. Er zal dus te allen tijde een bestemmingsplanwijziging noodzakelijk zijn voordat er met de bouw van windturbines begonnen kan worden. Een uitstekend moment om deze mogelijkheden van windenergie integraal mee te nemen, is een herziening van het bestemmingsplan Buitengebied.

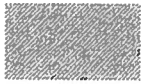
Windenergie kan in het bestemmingsplan worden gekoppeld aan andere toekomstige ontwikkelingen of aan bestaande functies die uitstekend geschikt zijn voor een combinatie met windenergie. Te denken valt aan agrarische activiteiten, industrie- en bedrijventerreinen en infrastructuur. Aan de meest geschikte locaties voor windturbines binnen de gemeentegrenzen kan de (mede)bestemming windenergie worden gegeven.

Om windenergie werkelijk mogelijk te maken in Oldebroek wordt geadviseerd tevens de bestemmingsplanvoorschriften aan te passen. Geadviseerd wordt de nodige flexibiliteit in te bouwen in het op te stellen windenergiebeleid. Dit kan bijvoorbeeld door het aantal regels voor windenergie te beperken. Doordat de technische ontwikkelingen snel gaan, kan het zijn dat de normen van vandaag over enkele jaren door alle partijen als onnodige belemmeringen worden ervaren. Een gemeente kan zich bijvoorbeeld beperken tot het aanwijzen van potentiële locaties in het bestemmingsplan. Geadviseerd wordt om bij het scheppen van mogelijkheden voor windenergie aan te sluiten bij de in dit rapport genoemde locaties.

De gemeente kan vervolgens uit eigen beweging, op initiatief van het energiebedrijf, grondeigenaren of andere geïnteresseerden, een of meerdere locaties (laten) ontwikkelen.

Legenda behorende bij de belemmeringen- en mogelijkhedenkaarten Oldebroek

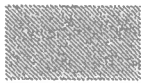
Belemmeringen



(Verspreide) woningbouw



Natuurgebieden



Militair terrein



Hoogspanningsleiding

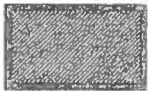


Verblijfsrecreatie



Straalpaden

Mogelijkheden



Locaties voor windturbines

Locaties

1. Knooppunt Hattermerbroek
2. Polder Oldebroek
3. Ten noorden van Oldebroek
4. Polder Oosterwolde
5. Langs de Gelderse Gracht

De Windturbine

In deze bijlage wordt een korte beschrijving gegeven van de moderne windturbine en haar prestaties.

Techniek

Moderne windturbines worden steeds groter en efficiënter. Op dit moment zijn windturbines met een vermogen in de 600 kW klasse het meest gangbare formaat. Dergelijke turbines zijn reeds jaren op de markt en er is zowel in technisch als in economisch opzicht veel ervaring mee opgedaan. De volgende kenmerken van windturbines zijn van belang:

- Ashoogte: 50 - 80 meter, rotordiameter 45 - 48 meter
- Toerental van 15 - 25 omwentelingen per minuut. Sommige typen windturbines worden geleverd met dubbel toerental
- Bronsterkte circa 98 dB(A) bij 7 m/s.
- Werkgebied van 3 tot 25 m/s.
- Bladen: aantal: twee of drie, materiaal: kunststof, kleur: wit/grijs
- Conische stalen mast, kleur: wit/grijs.

Opbrengst en besparing schadelijke stoffen

Windturbines leveren geen uitstoot van stoffen, die schadelijk zijn voor het milieu. Voor elektriciteit geldt dat er op ieder moment van de dag evenveel van wordt opgewekt als ervan wordt verbruikt. In ons elektriciteitssysteem is vrijwel geen opslag mogelijk. Iedere kWh, die door een windturbine wordt geproduceerd, betekent direct dat de centrales een kWh minder hoeven op te wekken. Wanneer wordt uitgegaan van het huidige gebruik van brandstoffen bij elektriciteitscentrales, bespaart 1 kWh windenergie:

0,57 kilogram CO₂
0,02 zuurequivalenten
0,29 m³ aardgas

Tabel 1: Globale jaarlijkse opbrengstschatting in kWh van een windturbine met een vermogen in de 600 kW klasse.

Gemiddelde windsnelheid op 70 meter hoogte (m/s)	Masthoogte 60 m	Masthoogte 70 m	Masthoogte 80 m
4,5	400.000	510.000	610.000
5,0	590.000	710.000	830.000
5,5	800.000	940.000	1.060.000
6,0	1.040.000	1.180.000	1.310.000
6,5	1.280.000	1.430.000	1.560.000
7,0	1.530.000	1.680.000	1.800.000
7,5	1.780.000	1.920.000	2.040.000

Uit deze tabel volgt dat een windturbine met een masthoogte van 60 meter bij een windaanbod van 6.0 m/s op 70 meter hoogte voldoende elektriciteit levert voor circa 350 huishoudens. Hierbij wordt uitgegaan van een gemiddelde elektriciteitsbehoefte van 3000 kWh/jaar.

WEOM bv schat de langjarig gemiddelde windsnelheid in de gemeente Oldebroek in op 6.5 m/s op 70 meter hoogte. Op basis van deze schatting van het windaanbod is de opbrengst van een windturbine in Oldebroek te berekenen. Een windturbine uit de 600 kW klasse met een ashoogte van 70 meter heeft in Oldebroek een opbrengst van circa 1.430.000 kWh per jaar en levert daarmee in Oldebroek duurzaam opgewekte elektriciteit voor circa 480 huishoudens. Hierbij wordt uitgegaan van een gemiddelde elektriciteitsbehoefte van 3000 kWh/jaar. Bij een zelfde turbine met een masthoogte van 80 meter kunnen 520 huishoudens jaarlijks van elektriciteit worden voorzien.

Dit betekent dat er in Oldebroek met één windturbine uit de 600 kW klasse en een ashoogte van 70 meter per jaar ongeveer 414.700 m³ aardgas wordt bespaard en 815.100 kg CO₂ en 28.600 zuurequivalenten minder worden uitgestoten. Hierbij moet worden vermeld dat de ashoogte van cruciaal belang is. Een verdubbeling van de ashoogte levert aan de kust een opbrengstvermeerdering van circa 30% op. In meer landinwaarts gelegen gebieden kan een verdubbeling van de ashoogte (bijvoorbeeld 80 i.p.v. 40 meter) resulteren in een opbrengstvermeerdering tot circa 45%.