

717135
14 maart 2018

VERKENNING TECHNISCH-
JURIDISCHE POTENTIE
WINDENERGIE
GEMEENTE DEVENTER

Gemeente Deventer

Definitief



Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

Postbus 579
7550 AN Hengelo
Telefoon (074) 248 99 40

Documenttitel	Verkenning technisch-juridische potentie windenergie Gemeente Deventer
Soort document	Definitief
Datum	14 maart 2018
Projectnummer	717135
Opdrachtgever	Gemeente Deventer
Auteurs	Sergej van de Bilt, Pondera Consult Wouter Pustjens, Pondera Consult Joeri de Bekker, OVSL
Vrijgave	Sergej van de Bilt, Pondera Consult

SAMENVATTING

1. Aanleiding en doel

Het op 31 mei 2017 door de gemeenteraad aangenomen initiatiefvoorstel van GroenLinks verzoekt het college van de gemeente Deventer om een verkennend onderzoek uit te voeren, waarmee uitbreidingsmogelijkheden voor windenergie in Deventer in beeld worden gebracht. Om een integrale afweging te kunnen maken binnen welke ruimtelijke kaders en onder welke voorwaarden de gemeente bereid is uitbreiding van windenergie te faciliteren, voorziet de gemeente de volgende werkzaamheden/opgaven voor de verkennende studie:

- beschouwen van het ruimtelijke en planologische kader;
- beoordelen van aanvullende technische en ruimtelijke omgevingsaspecten;
- uitwerken locatie-alternatieven in de vorm van een vlekkenplan met windpotentie;
- vergelijking met andere duurzame energievormen.

De gemeente Deventer heeft Pondera Consult gevraagd de verkennende studie uit te voeren. Deze ligt nu voor.

Het doel van deze rapportage is om de technisch-juridische mogelijkheden voor windenergie in Deventer aan te geven met gebruikmaking van moderne windturbines met ashoogten en rotordiameters van circa 120-150 meter. De rapportage doet geen uitspraak over de wenselijkheid van windenergie, maar geeft harde en zachtere belemmeringen weer om een debat te kunnen voeren over of en hoe de mogelijkheden voor windenergie in Deventer worden ingevuld.

2. Ruimtelijk en planologisch kader

Er zijn op rijks-, provinciaal en gemeentelijk niveau doelstellingen geformuleerd voor windenergie. Op rijksniveau is het doel 6.000 MW aan windenergie op land in 2020. Dit doel is geformuleerd om uiteindelijk 14% van de energievoorziening te produceren uit hernieuwbare energiebronnen in 2020. Deze 6.000 MW is verdeeld over alle provincies en de provincie Overijssel heeft als doelstelling om in 2020 85,5 MW aan windenergie te realiseren. Begin 2017 stonden in Overijssel 17 windturbines opgesteld met een vermogen van 42,5 MW. Er is dus nog een opgave voor 2020 en ook voor daarna heeft de provincie het doel voor hernieuwbare energie verhoogd in het Programma Nieuwe Energie Overijssel. De gemeente Deventer heeft in het beleidsplan Windenergie uit 2004 een doel voor windenergie geformuleerd van 6 MW in 2010. De twee turbines langs de A1 hebben een gezamenlijk vermogen van 4,7 MW. De gemeente Deventer heeft verder als doel om in 2030 energieneutraal te zijn. Om dit doel te halen is aangegeven de benodigde energie duurzaam op te wekken. Volgens de 'Evaluatie Uitvoeringsagenda Duurzame energie Deventer, 2011-2013' (pagina 6) zal extra inspanning met name op het gebied van opwek van stroom nodig zijn om de doelstelling van de gemeente te kunnen halen. Dit kan met behulp van onder andere windturbines, waarmee tegelijk wordt bijgedragen aan doelstellingen voor windenergie op provinciaal en rijksniveau.

Om de ruimte planologisch vast te leggen die nodig is voor deze doelstelling voor windenergie, zijn op rijksniveau in de Structuurvisie Wind op Land ruimtelijke voorwaarden geschepd om in 2020 te minste 6.000 MW aan windturbines op land operationeel te hebben. Dit wordt onder andere gedaan door voor grote windparken van minimaal 100 MW ruimte te reserveren in

gebieden die geschikt zijn voor grootschalige windenergie en daarmee andere gebieden vrij te houden van dergelijke grote windparken. Geen van de gebieden die zijn aangewezen voor windparken van meer dan 100 MW liggen in de provincie Overijssel. De gebieden voor windparken van meer dan 100 MW tellen gezamenlijk niet op tot het doel van 6.000 MW en dus zijn ook windparken die kleiner zijn dan 100 MW noodzakelijk om het rijksdoel te kunnen halen.

De provincie Overijssel heeft om haar doel van 85,5 MW te halen een aantal kansrijke zoekgebieden voor windenergie (ten noorden van de Vecht, tussen Staphorst-Zwolle en Hardenberg) aangewezen in de Omgevingsvisie Overijssel 2017. Geen van deze kansrijke gebieden ligt in de gemeente Deventer. De omgevingsverordening Overijssel 2017 geeft aan dat Natuurnetwerk Nederland (artikel 2.7.2) en Nationaal Landschap (artikel 2.6.2.) voor windturbines zijn uitgesloten en dat in de rest van de provincie windturbines mogelijk zijn als er sprake is van een goede landschappelijke inpassing op basis van de aanwezige gebiedskenmerken.

Voor Deventer betekent dit dat er geen (nationale) gebieden in Deventer zijn aangewezen voor windparken van meer dan 100 MW en dat er geen kansrijke zoekgebieden voor windenergie vanuit de provincie zijn aangewezen in Deventer. De mogelijkheden voor windenergie in Deventer zijn vanuit de provinciale omgevingsverordening gelegen buiten het Natuurnetwerk Nederland, mits er sprake is van een goede landschappelijke inpassing op basis van de aanwezige gebiedskenmerken. Deventer heeft een ambitie om in 2030 energieneutraal te zijn. De gemeente biedt nu reeds ruimte voor windturbines met een tiphoogte tot 25 meter in het buitengebied en voor grootschaliger windenergie heeft de gemeente in het Beleidsplan Windenergie Deventer in 2004 twee zoekgebieden aangewezen en een doelstelling opgenomen van 6 MW, waar nu anno 2018 4,7 MW van is gerealiseerd. Deventer heeft verder nog geen ruimtelijk beleid voor grootschalige windenergie¹.

3. Beoordeling aanvullende technische en ruimtelijke omgevingsaspecten

De kansen voor windenergie in een gebied zijn afhankelijk van een aantal ruimtelijke en technische aspecten die de plaatsing, dimensies en verschijning van windturbines kunnen bepalen of beperken. Dit onderzoek behandelt de volgende aspecten, waarbij onderscheid wordt gemaakt in aspecten die als *harde belemmering* de technisch-juridische mogelijkheden voor windenergie bepalen, en in *zachtere belemmeringen* die meer als aandachtspunt gelden bij de overweging of de ruimte voor windenergie in technisch-juridische zin ook wenselijk is voor windenergie. Ook geven de zachtere belemmeringen aandachtspunten weer voor een eventuele nadere bestudering van de potentiële locaties.

Harde belemmeringen:

- Geluid;
- Slagschaduw;
- Beperkt kwetsbare objecten;
- Hoogspanningslijnen;
- Buisleidingen;

¹ Onder grootschalige windenergie wordt in dit rapport windenergie verstaan, opgewekt door moderne turbines met ashoogten en rotordiameters van circa 120-150 meter. Deze maatvoeringen zijn indicatief bedoeld. Grootschalig houdt *in dit rapport* dus geen verband met het aantal turbines.

- Risicobronnen;
- Hoofdwegen, spoorwegen en vaarwegen;
- Primaire waterkeringen;
- Natura 2000 gebieden;
- Natuur Netwerk Nederland gebieden;
- Laagvlieggebied Salland;
- Laagvliegroute jachtvliegtuigen;
- Vliegveld Teuge;
- Oefengebied kleine luchtvaart.

Deze harde belemmeringen zijn veelal vertaald in een bepaalde afstand of locatie op kaart waarbinnen geen windturbines mogelijk zijn (zie tabel 3.2 voor nadere details).

Zachtere belemmeringen (aandachtspunten):

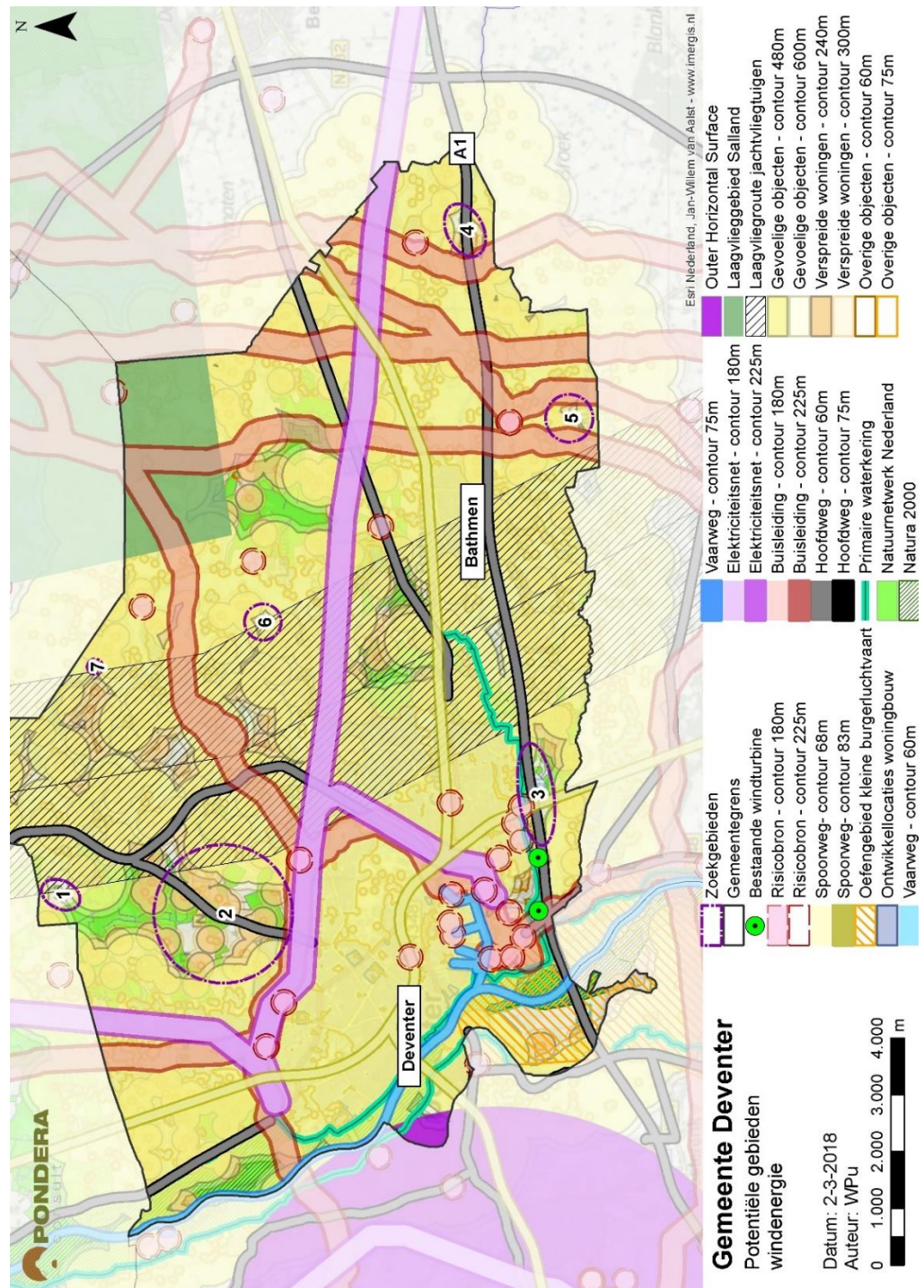
- Belangrijke gebieden voor roofvogels en vleermuizen;
- Beschermd stads- en dorpsgezichten;
- Historische landgoederen, historische molens en essen;
- Aansluiting van nieuwe ontwikkelingen op bestaande landschapsstructuren en –patronen;
- Archeologie;
- Straalpaden
- Naderingsroute vliegveld Teuge (er geldt een hoogtebeperking in de naderingsroute, maar een toetsing zal door IL&T uitsluitel moeten geven of windturbines mogelijk zijn; mogelijk dus een harde belemmering).

Als uitgangspunt is een turbine met een ashoogte en rotordiameter van 120 meter én van 150 meter gehanteerd. Dit zijn moderne turbines die de komende jaren als meest realistisch zijn beschouwd voor het windklimaat in Deventer. Kleinere of grotere turbines zijn tevens mogelijk, maar vergroten of verkleinen de potentieel geschikte gebieden voor windenergie.

4. Locatie-alternatieven in de vorm van een vlekkenplan met windpotentie

Voorgaande belemmeringen kunnen op de kaart van Deventer gezet worden, zodat locatie-alternatieven met aandachtspunten in de vorm van een vlekkenplan resulteren. In de volgende figuur is de vlekkenkaart gepresenteerd.

Figuur S1 Vlekkenkaart met locatie-alternatieven



Op basis van de uitgangspunten uit dit rapport bestaat er in Deventer ruimte op een **zevental** locaties voor grootschalige windenergie. Deze locaties bieden gezamenlijk ruimte voor **circa 8 turbines** met een rotordiameter/ashoogte van 150 meter of **22 turbines** met een rotordiameter/ashoogte van 120 meter. Dit aantal is indicatief bedoeld, want afhankelijk van de

specifieke invulling van de locaties en keuzes die nog gemaakt kunnen worden bij het formuleren van een windproject.

Kader S.1 Noties bij het interpreteren van de kaart met potentiële gebieden voor windturbines in de gemeente Deventer

Belangrijk om te vermelden is dat dit rapport en de kaart met potentiële gebieden voor windturbines niet wil zeggen dat windturbines ontwikkeld moeten worden op de aangegeven kansrijke locaties, maar de rapportage en kaart geven slechts weer waar het ruimtelijk-technisch gezien zou kunnen op basis van harde (wettelijke) belemmeringen. Er kunnen overwegingen bestaan, onder andere ontleend aan de aandachtspunten (de meer zachttere belemmeringen) die worden genoemd per locatie, om al dan niet locaties voor windturbines als gewenst of ongewenst aan te merken. Deze rapportage spreekt niet voor niets over *potentieel* geschikte locaties en zegt niets over de wenselijkheid van windturbines op de locaties.

Ook is het van belang te realiseren dat er nog andere locaties in de gemeente Deventer zouden kunnen zijn waar grootschalige windturbines zouden kunnen komen *als er voldoende woningen in de directe omgeving van een windproject zijn die participeren in het windproject*. Indien omwonenden een windproject in hun directe nabijheid zien zitten, zijn er meer mogelijkheden dan dat de kaart nu laat zien (omdat nu de afstand tot woningen veelal belemmerend werkt voor de ruimte voor windturbines, terwijl die afstand kleiner mag zijn indien woningen (op vrijwillige basis) bij het windpark betrokken worden (zie hierover ook paragraaf 3.3.1, onder de kop 'molenaarswoningen').

Omdat woningen, of beter gezegd geluidgevoelige objecten, met name de (on)mogelijkheden voor windenergie bepalen, is het goed om bovenstaande potentieel geschikte locaties te nuanceren. Er bestaat namelijk mogelijk meer ruimte dan de zeven genoemde locaties, wanneer (meer) woningeigenaren in het buitengebied deelnemen aan een concreet windproject, door als bedrijfswoning te fungeren. In dat geval is met name de geluidnorm minder relevant voor die woning en kan dichterbij de woning een turbine worden geplaatst. Aan de relatie tussen de woning en een windpark zijn wel regels gesteld, dus daar kan niet zomaar vanuit worden gegaan en het belangrijkste is: de woningeigenaar dient medewerking te verlenen en het aantal molenaarswoningen per windpark is niet oneindig. Dit is dan ook de reden dat er in deze verkenning niet per definitie uitgegaan wordt van de functie van bedrijfswoningen. Voor de locaties 2, 4, 5, 6 en 7 is het noodzakelijk om uit te gaan van enkele bedrijfswoningen om mogelijkheden te creëren voor grootschalige windenergie. Bij de overige locaties (1 en 3) is deze noodzaak er niet, maar vergroot het wel de ruimte voor plaatsing van windturbines. De locaties 1 en 3 bieden ruimte zonder dat uitgegaan wordt van molenaarswoningen. Deze locaties representeren circa 6 turbines met een ashoogte en rotordiameter van 120 meter en circa 2 turbines met een ashoogte en rotordiameter van 150 meter. In deze verkenning zijn woningen als molenaarswoning aangeduid als woningen die liggen op meer dan 200 meter van twee nabije woningen. In de praktijk is het gebruikelijk bij windparken dat er één of meerdere molenaarswoningen bestaan.

Wat betreft landschap is het goed om voortdurend bij de nadere uitwerking van de potentiële gebieden het totale grondgebied van Deventer in ogenschouw te nemen: welk landschapsbeeld ontstaat er als er alleen verspreid binnen de gemeente grootschalige windturbines kunnen worden toegestaan, wat is in dat geval de samenhang tussen deze gebieden en hoe verhouden

zij zich dan tot doorgaande landschapsstructuren en het landschap van de omliggende gemeenten.

Ongeacht op welke locaties windturbines mogelijk worden toegestaan, er blijven aandachtspunten waar in een eventueel vervolg aandacht aan besteed zal moeten worden. Deze zijn per locatie in deze verkenning opgesomd. Daarnaast zijn mogelijke defensieradarverstoring en effecten in het kader van de Wet natuurbescherming per definitie belangrijk om te noemen, waar dan ook in Deventer ruimte is voor windenergie. Deze effecten en de effecten van een eventuele hoogtebeperking als gevolg van een naderingsroute van vliegveld Teuge bij locatie 3, kunnen namelijk potentieel gebied alsnog ongeschikt maken, maar zijn in dit stadium van verkennen lastig te onderzoeken, omdat daarvoor een concrete invulling van locaties met windturbines nodig is. Dat is dus een aandachtspunt voor een eventueel vervolg voor locaties. Deze verkenning betreft dus een eerste inventarisatie van mogelijkheden, maar er is meer onderzoek en uitwerking nodig om van een locatie tot een windproject te komen.

5. Vergelijking met andere vormen van duurzame energie

Voor elke vorm van duurzame energie-opwekking die voor 2030 haalbaar is voor Deventer is bepaald hoeveel ervan nodig is om de doelstelling te halen om in 2030 energieneutraal te zijn. Daarbij is het uitgangspunt gehanteerd dat 1,5% energie op jaarbasis wordt bespaard. Vervoer is in deze vergelijking buiten beschouwing gelaten, omdat hierover geen systematische gegevens beschikbaar zijn. Op basis van kengetallen is steeds bepaald welk ruimtebeslag hiervoor nodig is en wat de kosten per opgewekte kWh is.

Toepassing van restwarmte, aardwarmte en waterkracht zijn weinig kansrijk om een substantieel deel van de Deventer ambitie naar energieneutraliteit in 2030 te realiseren en blijven in deze vergelijking dan ook buiten beschouwing. De resterende energiebronnen zijn biomassa, zon op daken, grondgebonden zon, grootschalige windenergie en kleinschalige windenergie. Doel van deze vergelijking is om de meest realistische vormen van duurzame energie te kunnen vergelijken in relatie tot de doelstelling van Deventer. Belangrijk hier is om te noemen dat het hier gaat om een indicatieve vergelijking en gebruik gemaakt is van openbare bronnen, om op een eenvoudige manier snel een vergelijking te kunnen maken.

Vergelijking vormen van duurzame energie

Om de doelstelling van energieneutraliteit in 2030 te halen is nodig:

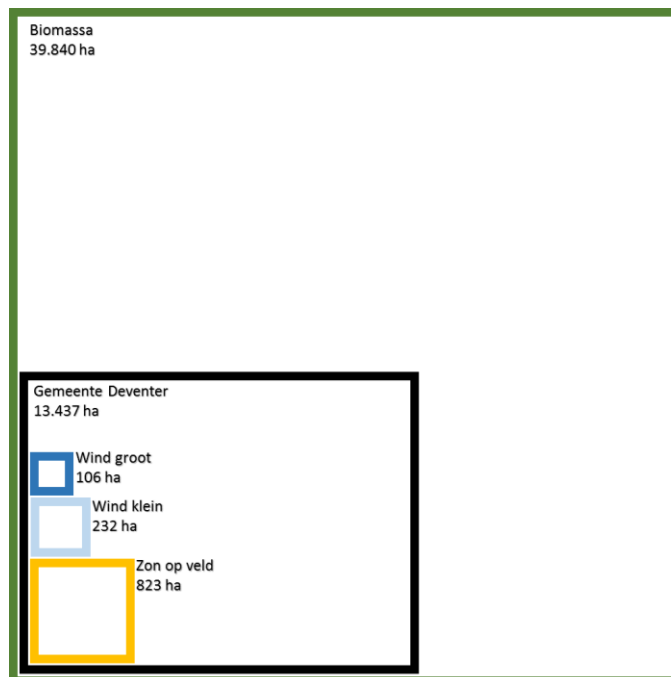
- Of circa 94 turbines van 120 meter hoogte en 120 meter ashoogte;
- Of circa 146.272 systemen voor zon op daken;
- Of circa 823 hectare grondgebonden zon (zonnevelden);
- Of circa 39.840 hectare ten behoeve van de productie van biomassa;
- Of circa 20.529 kleinschalige windturbines van het type EAZ (rotor 12 meter, ashoogte 15 meter);
- Of een combinatie van bovenstaande bronnen;
- Eventueel in combinatie van een verdergaande energiebesparing (meer dan 1,5% per jaar).

Indien we de verschillende vormen vertalen naar de ruimtelijke voetafdruk, dan ontstaat het volgende beeld:

- Grootschalige wind: circa 106 ha (rotoroverslag 120 meter rotor)
- Zon op daken: 0 ha
- Grondgebonden zon: circa 823 ha
- Productie van biomassa: circa 39.840 ha
- Kleinschalige windenergie: circa 232 ha (rotoroverslag 12 meter rotor).

Figuur S2 geeft het verschil in oppervlaktebeslag van de duurzame energiebronnen visueel weer.

Figuur S2 Vergelijking ruimtebeslag duurzame energiebronnen



* Zon op dak heeft een ruimtebeslag van 0 ha omdat er geen additionele ruimte benodigd is

Indien we de verschillende vormen vertalen naar de kosten per kWh, dan ontstaat het volgende beeld²:

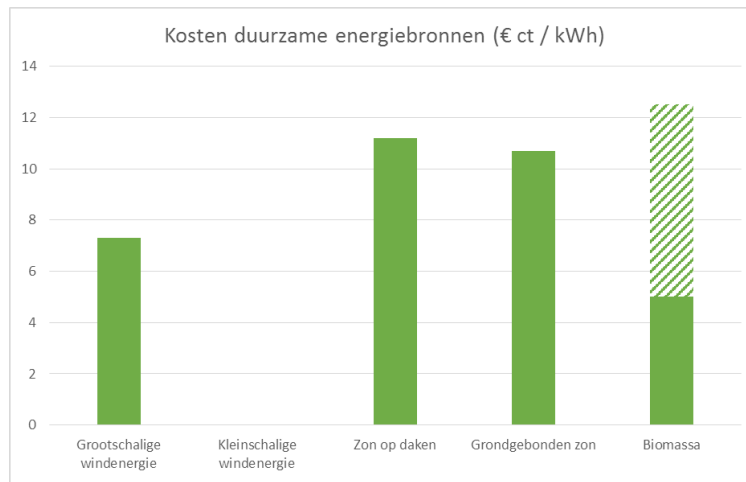
- Grootschalige wind: 7,3 € ct/kWh
- Zon op daken: 11,2 € ct/kWh
- Grondgebonden zon: 10,7 € ct/kWh
- Productie van biomassa: 5 - 12,5 € ct/kWh
- Kleinschalige windenergie³: >7,3 € ct/kWh.

De kosten van de duurzame energiebronnen zijn vergeleken in figuur S3.

² Bron: Eindadvies basisbedragen SDE+ 2018', ECN-E--17-048, 20 november 2017

³ Het is lastig om de kosten in kWh uit te drukken op basis van openbare wetenschappelijke bronnen, maar de qua prijs-prestatie beste kleine windturbine van een testveld in Schoondijke, de Skystream (diameter 3.7 m), bleek bij een aangenomen levensduur van 20 jaar een elektriciteitsprijs te hebben van 0.24€/kWh (in 2012; Ingreenius, Resultaten testveld kleine windturbines Schoondijke. Resultaten van vier jaar testen op het testveld voor kleine windturbines te Schoondijke, Rapport 1009000.R01, 8 oktober 2012). In elk geval zal de kostprijs per kWh anno 2018 (fors) hoger zijn dan grootschalige windenergie, vandaar >7,3 € ct/kWh.

Figuur S3 Kostenvergelijking duurzame energiebronnen



* De kosten van kleinschalige wind is zeer divers, afhankelijk van de exacte toepassing en derhalve niet in deze tabel opgenomen. De kosten per kWh zijn in elk geval (fors) hoger dan grootschalige wind. De qua prijs-prestatie beste kleine windturbine van een testveld in Schoondijke, de Skystream (diameter 3.7 m), bleek bij een aangenomen levensduur van 20 jaar een elektriciteitsprijs te hebben van 0.24€/kWh (in 2012).

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding en doel	1
1.2	Totstandkoming van deze rapportage	1
1.3	Leeswijzer	1
2	Ruimtelijk en planologisch kader	3
2.1	Inleiding	3
2.2	Doelstellingen windenergie	3
2.3	Ruimtelijk beleid	7
3	Ruimtelijke en technische aspecten	13
3.1	Inleiding	13
3.2	Uitgangspunt turbinegrootte	13
3.3	Aspecten die leiden tot een beperking voor de mogelijkheden van windenergie	15
3.4	Samenvatting belemmeringen	30
4	Mogelijke locaties voor windenergie	35
4.1	Inleiding	35
4.2	Potentieel geschikte gebieden zonder molenaarswoningen	38
4.3	Potentieel geschikte gebieden mét molenaarswoningen	42
4.4	Samenvatting potentieel geschikte locaties	52
4.5	Conclusie	54
4.6	Geldigheidsduur van deze verkenning en vergelijking conclusie met haalbaarheidsstudie uit 2010	55
5	Vergelijking met andere vormen van duurzame energie	57
5.1	Inleiding	57
5.2	Monitor 2016 Duurzame Energie Deventer	57
5.3	Huidige energiemix in relatie tot doelstelling	58
5.4	Potentie van verschillende bronnen	58
5.5	Samenvatting	69

Bijlage 1: Begrippenlijst

Bijlage 2: Reactie IL&T

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding en doel

Het op 31 mei 2017 door de gemeenteraad aangenomen initiatiefvoorstel van GroenLinks verzoekt het college van de gemeente Deventer om een verkennend onderzoek uit te voeren, waarmee uitbreidingsmogelijkheden voor windenergie in Deventer in beeld worden gebracht. Om een integrale afweging te kunnen maken binnen welke ruimtelijke kaders en onder welke voorwaarden de gemeente bereid is uitbreiding van windenergie te faciliteren, voorziet de gemeente de volgende werkzaamheden/opgaven voor de verkennende studie:

- beschouwen van het ruimtelijke en planologische kader;
- beoordelen van aanvullende technische en ruimtelijke omgevingsaspecten;
- uitwerken locatie-alternatieven in de vorm van een vlekkenplan met windpotentie;
- vergelijking met andere duurzame energievormen.

De gemeente Deventer heeft Pondera Consult gevraagd de verkennende studie uit te voeren. Deze ligt nu voor.

Het doel van deze rapportage is om de technisch-juridische mogelijkheden voor windenergie in Deventer aan te geven met gebruikmaking van moderne windturbines met ashoogten en rotordiameters van circa 120-150 meter. De rapportage doet geen uitspraak over de wenselijkheid van windenergie, maar geeft harde en zachtere belemmeringen weer om een debat te kunnen voeren over of en hoe de mogelijkheden voor windenergie in Deventer worden ingevuld.

1.2 Totstandkoming van deze rapportage

Het startpunt van deze verkenning is het hiervoor aangehaalde initiatiefvoorstel dat door de gemeenteraad is aangenomen. Uit eigen onderzoek en op aandragen van medewerkers van de gemeente Deventer zijn relevante stukken bestudeerd om het ruimtelijke en planologische kader te schetsen en zijn aanvullende technische en ruimtelijke omgevingsaspecten geïnventariseerd. Op basis van een concept uitwerking hiervan is in een breed ambtelijk samengestelde werkgroep besproken wat er eventueel aangevuld of gewijzigd diende te worden, waarna het concept van deze verkenning werd aangepast. Vervolgens zijn op basis van de ambtelijk overeengekomen technische en ruimtelijke omgevingsaspecten locatie-alternatieven met windpotentie uitgewerkt. Deze locatie-alternatieven zijn gepresenteerd aan de ambtelijke werkgroep en vervolgens wederom aangepast. Tot slot zijn duurzame energievormen met elkaar vergeleken en ook deze vergelijking is eerst in concept opgesteld en na bespreking met de ambtelijke werkgroep aangepast. Het nu voorliggende rapport is de uitkomst van het hiervoor geschetste proces.

1.3 Leeswijzer

Na deze inleiding komt het ruimtelijk en planologisch kader in hoofdstuk aan bod. In hoofdstuk 3 worden (aanvullende) technische en ruimtelijke criteria beschreven, waarmee inzichtelijk wordt gemaakt waar in Deventer technisch-juridische mogelijkheden voor windenergie bestaan.

Hoofdstuk 4 presenteert aan de hand van de technische en ruimtelijke criteria een vlekkenkaart van de gemeente Deventer met de technisch-juridische mogelijkheden voor windenergie en beschrijft de kansrijke locaties. Hoofdstuk 5 geeft tot slot op hoofdlijnen een vergelijking tussen grootschalige windenergie¹, kleinschalige windenergie², zonne-energie, biomassa, geothermie en waterkracht.

¹ Onder grootschalige windenergie wordt in dit rapport windenergie verstaan, opgewekt door moderne turbines met ashoogten en rotordiameters van circa 120-150 meter. Deze maatvoeringen zijn indicatief bedoeld. Grootschalig houdt *in dit rapport* dus geen verband met het aantal turbines.

² Onder kleinschalige windenergie wordt in dit rapport windenergie bedoeld, opgewekt door moderne turbines met een tiphoogte van maximaal 25 meter. De tiphoogte is de ashoogte plus wielengte. Het maximum van 25 meter komt overeen met de definitie van kleinschalige windturbines conform het Bestemmingsplan Buitengebied.

2 RUIMTELIJK EN PLANOLOGISCH KADER

2.1 Inleiding

Het ruimtelijk en planologisch kader voor windenergie wordt gevormd door enerzijds beleid en wet- en regelgeving omtrent duurzame energie en windenergie in het bijzonder. Anderzijds zijn er randvoorwaarden voor windenergie vanuit beleid en wet- en regelgeving die planologisch zijn verankerd. Dit hoofdstuk beschrijft deze kaders, waarbij de doelstellingen van Rijk, provincie, regio en gemeente voor duurzame energie en windenergie zijn toegelicht. Steeds wordt kort aangegeven wat de betekenis is voor de gemeente Deventer.

2.2 Doelstellingen windenergie

2.2.1 Rijksdoelstellingen

De toenemende uitstoot van CO₂ en de effecten op de maatschappij is een wereldwijd probleem waar op alle overheidslagen afspraken zijn gemaakt om de transitie in te zetten naar een koolstofarme energievoorziening. De randvoorwaarden voor het energiebeleid in ons land worden in hoge mate bepaald door bindende Europese afspraken, die op hun beurt deels tot stand zijn gekomen in een mondiale context.

Energieakkoord

Meer dan 40 organisaties sloten in 2013 het Energieakkoord voor duurzame groei³, waarin gezamenlijke ambities zijn geformuleerd voor de verduurzaming van de samenleving en economie. In het Energieakkoord is het streven vastgelegd om 14% van de energievoorziening te produceren uit hernieuwbare energiebronnen in 2020. Dit aandeel wordt in 2023 verhoogd tot 16%. Tevens zijn doelen gesteld voor het vergroten van de hoeveelheid windenergie. In 2020 dient 6.000 MW windenergie op land geïnstalleerd te zijn, in 2023 moet 4.450 MW windenergie op zee zijn bijgeplaatst. Begin 2017 was het opgestelde vermogen aan windenergie op land en zee ongeveer 3.283 MW respectievelijk 957 MW.

Energierapport 2016

In het Energierapport 2016⁴ wordt een integrale visie gepresenteerd voor de toekomstige energievoorziening. Het kabinet stelt drie uitgangspunten centraal voor de transitie naar duurzame energie:

1. Aansturen op CO₂-reductie: Het Verdrag van Parijs stelt dat de mondiale uitstoot van broeikasgassen in de tweede helft van de 21^e eeuw drastisch moet worden teruggebracht. Hieruit vloeien de afspraken uit het Energierapport voort. Deze stelt als doel om 80-95% van de CO₂-uitstoot in 2050 (ten opzichte van 1990) te hebben gereduceerd.
2. Verzilveren van economische kansen die de energietransitie biedt: De overheid stimuleert Nederlandse bedrijven die innovatieve oplossingen ontwikkelen en in de praktijk brengen om een bijdrage te leveren aan de energietransitie. Dit wordt gedaan door het creëren van een passend ondernemersklimaat, versterken van samenhangende netwerken van instellingen en vestigen van aandacht op alle fases van het innovatieproces (van onderzoek tot demonstratie en implementatie).

³ Sociaal Economische Raad, september 2013

⁴ Ministerie van Economische Zaken (Januari 2016), Energierapport 2016 "Transitie naar duurzaam"

3. Integratie van energie in ruimtelijk beleid: de openbare ruimte zal veranderen door grootschalige energieproductie met windparken maar ook kleinschalige productie met zonnepanelen. Om dit mogelijk te maken is een dialoog noodzakelijk met betrokken burgers, bedrijven en organisaties over de inpassing van duurzame energie in het landschap.

Regerakkoord Rutte III

Het nieuwe Kabinet Rutte III heeft in haar regeerakkoord⁵ een doelstelling opgenomen van 49% reductie van CO₂ emissie in 2030 ten opzichte van 1990. Om dit te bereiken, wordt energieopwekking uit hernieuwbare energiebronnen genoemd als een van de noodzakelijke maatregelen. In het regeerakkoord staat ook dat er een aparte regeling voor energiecoöperaties komt die het eenvoudiger voor omwonenden maakt om te participeren in duurzame energieprojecten in hun directe omgeving.

2.2.2 Doelstellingen provincie Overijssel

Op grond van het programma Nieuwe Energie Overijssel 2017-2023 heeft de provincie ten aanzien van duurzame energie de ambitie: een betrouwbare en veilige energievoorziening met beperking van uitstoot broeikasgassen. De provincie zet in op een innovatieve en duurzame energievoorziening waarbij in 2023 een aandeel van 20 procent duurzame energie is gerealiseerd en in 2017 een reductie van 30 procent van de CO₂-uitstoot ten opzichte van 1990. De provincie sluit coalities met partners om duurzame energieopwekking en -besparing te stimuleren.

Alle provincies hebben op 31 januari 2013 in het Interprovinciaal Overleg (IPO) een akkoord gesloten met het kabinet om ruimte te bieden aan 6.000 megawatt windenergie op land. De provincies garanderen ruimte voor 6.000 MW windenergie op land, te realiseren voor 2020. Provincies hebben gebieden aangewezen op basis van hun ruimtelijke mogelijkheden en beleid. Het akkoord van januari 2013 betekent een taakstelling van minimaal 85,5 MW aan windenergie in de provincie Overijssel. Begin 2017 stonden in Overijssel 17 windturbines opgesteld met een vermogen van 42,5 MW.

Het Programma Nieuwe Energie Overijssel schetst als de doelstelling van het themagebied hernieuwbare energie om het aandeel van hernieuwbaar opgewekte energie te vergroten naar 10% in 2023. Hierbij wordt ingezet op wind-, zonne-, bio- en bodemenergie.

2.2.3 Doelstellingen gemeente Deventer

Beleidsplan Windvisie Deventer (2004)

In het beleidsplan, dat in 2004 door de raad is vastgesteld, wordt het volgende uitgewerkt:

- De mogelijkheden voor windturbines op en in de directe omgeving van de te ontwikkelen bedrijventerreinen A1 en Colmschate Noord;
- Een toetsingskader voor de plaatsing van windturbines op en in de nabijheid van bestaande bedrijventerreinen.

De gemeente Deventer streeft in het beleidsplan naar een totaal windturbinevermogen op het gemeentelijk grondgebied van 6 MW.

⁵ Regeerakkoord kabinet Rutte III "Vertrouwen in de Toekomst", 10 oktober 2017

Omdat in deze verkenning opnieuw gekeken wordt naar de potentie van windenergie in Deventer, wordt geen rekening gehouden met het toetsingskader uit het beleidsplan.

Visie Deventer Duurzaam

In de Visie Deventer Duurzaam uit 2009 staat de ambitie helder verwoord:

“Onze ambitie is dat Deventer in 2030 klimaatneutraal is. Toegespitst op energie betekent dat heel Deventer is overgeschakeld op duurzame energiebronnen en per saldo geen CO2 toevoegt aan de atmosfeer. Daarbij tellen we uiteraard ook het verkeer mee. Het restje CO2-uitstoot in 2030 wordt gecompenseerd door een surplus aan duurzaam opgewekte energie in Deventer. Het opwekken van duurzame energie binnen de gemeentegrenzen eventueel in samenwerking met omliggende gemeenten, is dus cruciaal voor een klimaatneutraal Deventer. Duurzame energiebronnen zijn zon, wind, waterkracht en biomassa.

Onze ambitie is te realiseren met de volgende stappen in het achterhoofd:

- ten eerste door allereerst de vraag naar energie te beperken;
- ten tweede de benodigde energie duurzaam op te wekken;
- ten derde door inzet van zeer energie-efficiënte technieken.”

Uitvoeringsagenda Duurzaamheid: op weg naar een duurzaam evenwicht

De uitvoeringsagenda is een leidraad voor de raad, het college, de directie en de ambtelijke organisatie van Deventer om in samenspraak met de externe partners tot realisatie van de duurzaamheidsdoelstellingen te komen. In de uitvoeringsagenda uit 2011 is de gemeentelijke doelstelling in 8 beleidsprioriteiten uitgewerkt. In 2013 is in de evaluatie en in 2016 in de bevestiging van de uitvoeringsagenda is mobiliteit als 9^e beleidsprioriteit is toegevoegd:

1. Verduurzaming bestaande woningbouw
2. Informatievoorziening, partnerschappen en energiecoöperatie
3. Zonne-energie zonder subsidie
4. Biomassa, (industriële) restwarmte en warmtenetten
5. Windenergie (realiseren 2 turbines langs de A1)
6. Energieneutrale nieuwbouw/gebiedsontwikkeling
7. Verduurzaming van bedrijven en kantoren
8. Eigen bedrijfsvoering gemeente
9. Duurzame mobiliteit

Hier binnen kiest de gemeente Deventer nadrukkelijk voor een facilitaire en loslatende rol.

Volgens de ‘Evaluatie Uitvoeringsagenda Duurzame energie Deventer, 2011-2013’ (pagina 6) zal extra inspanning met name op het gebied van opwek van stroom nodig zijn om de doelstelling van de gemeente te kunnen halen. In de Visie duurzaam Deventer was gekozen voor de term "klimaatneutraal". In 2011 is hiervoor "energieneutraal" gekozen.

In 2016 heeft de gemeenteraad de uitvoeringsagenda bijgesteld. In de periode 2011-2016 wil de raad via de 9 prioriteiten waar 3 stevige accenten geven een zo optimaal mogelijke bijdrage te leveren aan de doelstelling 2030. Dat zijn:

1. Verduurzaming particuliere woningbouw (o.m. woningabonnement, energieloket ed.) (beleidsprioriteit 1 en 6)

2. Duurzame mobiliteit (stimuleren nieuwe ontwikkelingen, technieken, slimme oplossingen en slimme financiering) (beleidsprioriteit 9)
3. Verduurzaming bedrijven en bedrijventerreinen (procesinnovatie, restwarmte, nieuwe financieringsvormen) (beleidsprioriteit 7)

De andere beleidsprioriteiten (2 t/m 5) zitten impliciet in deze prioriteiten.

Monitor duurzame energie 2016

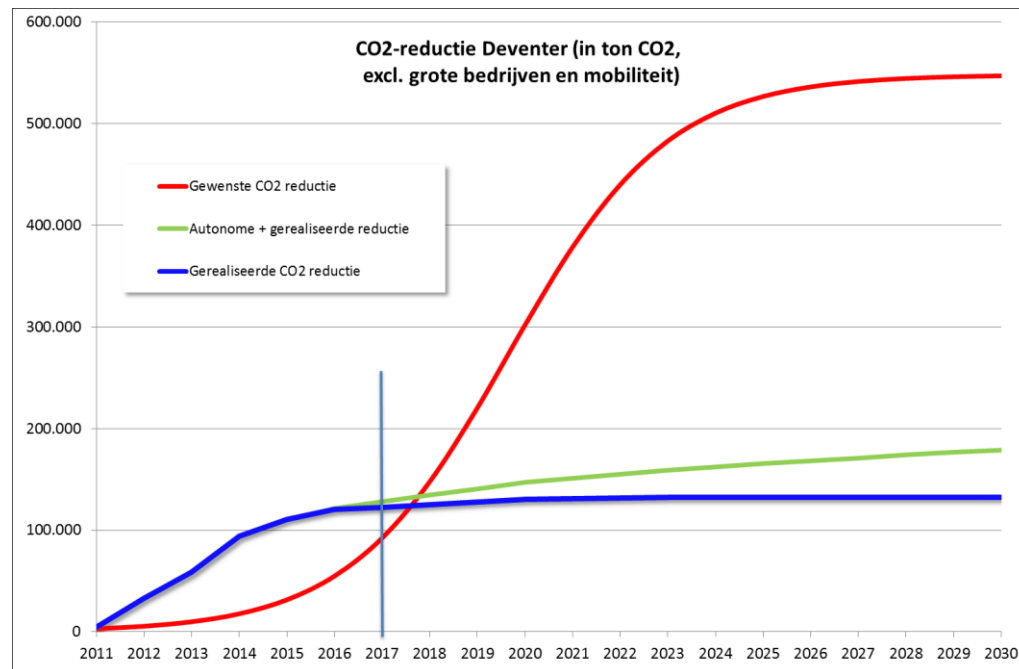
In de jaarlijkse kwantitatieve monitor worden de resultaten van duurzame energie in Deventer afgezet tegen de doelstelling “energieneutraal 2030”. Samenvattend kan gesteld worden dat een CO2 reductie van 16,4 % t.o.v. het uitgangspunt 2011 in de Uitvoeringsagenda duurzame energie een meer dan verwachte afname is (planning was 2 % per jaar) en daarmee een positieve ontwikkeling. Die legt de lat heel hoog om ook verder te gaan op deze weg.

Kenmerkend in de ontwikkeling voor 2016 is:

- Stabilisering van energiereductie bij particuliere huishoudens
- Voortgaande reductie van energiereductie bij bedrijven
- Nadere analyse bij bedrijven nagenoeg onmogelijk vanwege effect van innovatie van bedrijfsprocessen (hergebruik van energie) en effect van economische groei.

In onderstaande figuur is weergegeven wat de gewenste en gerealiseerde CO2 reductie in Deventer is, evenals wat de autonome ontwikkeling is.

Figuur 2.1 CO2-reductie in Deventer.⁶



⁶ Uit: Presentatie aan Raad 17 mei 2017

2.2.4 Conclusie

Op rijksniveau is het doel 6.000 MW op land in 2020. Dit doel is geformuleerd om uiteindelijk 14% van de energievoorziening te produceren uit hernieuwbare energiebronnen in 2020. Deze 6.000 MW is verdeeld over alle provincies en de provincie Overijssel heeft als doelstelling om in 2020 85,5 MW aan windenergie te realiseren. Begin 2017 stonden in Overijssel 17 windturbines opgesteld met een vermogen van 42,5 MW. Er is dus nog een opgave voor 2020 en ook voor daarna heeft de provincie het doel voor hernieuwbare energie verhoogd in het Programma Nieuwe Energie Overijssel.

De gemeente Deventer heeft in het beleidsplan Windenergie uit 2004 een doel voor windenergie geformuleerd van 6 MW in 2010. De twee turbines langs de A1 hebben een gezamenlijk vermogen van 4,7 MW. De gemeente Deventer heeft verder als doel om in 2030 energieneutraal te zijn. Om dit doel te halen is aangegeven de benodigde energie duurzaam op te wekken. Volgens de 'Evaluatie Uitvoeringsagenda Duurzame energie Deventer, 2011-2013' (pagina 6) zal extra inspanning met name op het gebied van opwek van stroom nodig zijn om de doelstelling van de gemeente te kunnen halen. Dit kan met behulp van onder andere windturbines, waarmee tegelijk wordt bijgedragen aan doelstellingen voor windenergie op provinciaal en rijksniveau.

2.3 Ruimtelijk beleid

2.3.1 Rijksbeleid

Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte

De "Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte" (SVIR, maart 2012) geeft een totaalbeeld van het ruimtelijk en mobiliteitsbeleid op rijksniveau. Het is de 'kapstok' voor bestaand en nieuw rijksbeleid met ruimtelijke consequenties. Ruimte voor het hoofdnetwerk voor (duurzame) energievoorziening en energietransitie wordt in het SVIR aangemerkt als een nationaal belang. Het Rijk stelt op het gebied van energie dat voor de opwekking en het transport van energie voldoende ruimte gereserveerd moet worden. Het aandeel van duurzame energiebronnen als wind, zon, biomassa en bodemenergie in de totale energievoorziening moet omhoog.

Voor grootschalige windenergie is in het SVIR het volgende opgenomen: *"Rijk en provincies zorgen voor het ruimtelijk mogelijk maken van de doorgroei van windenergie op land tot minimaal 6.000 MW in 2020. Niet alle delen van Nederland zijn geschikt voor grootschalige winning van windenergie. Het Rijk heeft in de SVIR gebieden op land aangegeven die kansrijk zijn op basis van de combinatie van landschappelijke en natuurlijke kenmerken, evenals de gemiddelde windsnelheid. Binnen deze gebieden gaat het Rijk in samenwerking met de provincies locaties voor grootschalige windenergie aanwijzen. Hierbij worden ook de provinciale reserveringen voor windenergie betrokken. Deze gebieden zullen nader worden uitgewerkt in de rijksstructuurvisie "Windenergie op Land".*

Structuurvisie Windenergie op Land

De doelstelling van de Structuurvisie Wind op Land⁷ is zodanige ruimtelijke voorwaarden te scheppen dat begin 2020 een opwekkingsvermogen van ten minste 6.000 MW aan windturbines op land operationeel is. Daarvoor worden drie soorten beleid gepresenteerd:

1. Visie: bundeling in gebieden die geschikt zijn voor grootschalige windenergie (windparken met een vermogen groter dan 100MW) en daarmee andere gebieden vrijhouden van grootschalige windenergie. Bij het ruimtelijk ontwerp van windturbineprojecten aansluiten bij de hoofdkenmerken van het landschap.
2. Aanwijzen van concrete gebieden die geschikt zijn voor grootschalige windturbineparken. Het kabinet zal initiatieven voor windturbineparken met een omvang van ten minste 100 MW toetsen aan deze gebieden.
3. Taakverdeling tussen Rijk en provincies bij het ruimtelijk mogelijk maken van windenergie, en de prestatieafspraken die daarover met het IPO zijn gemaakt. Verder wordt ingegaan op beleidsonderwerpen die van groot belang zijn voor het slagen van de doelen voor windenergie, zoals de stimuleringsregeling SDE+ en het landelijke elektriciteitsnet.

2.3.2 Provinciaal beleid

Omgevingsvisie Overijssel 2017, Beken kleur

Sinds 1 mei 2017 is de 'Omgevingsvisie Overijssel 2017. Beken Kleur' van kracht⁸. Deze visie gaat over hoe de provincie de leefomgeving wil inrichten en ontwikkelen.

De opgaven en kansen waar de provincie Overijssel voor staat, zijn vertaald in centrale beleidsambities voor negen beleidsthema's. Deze worden benaderd vanuit de overkoepelende rode draden - duurzaamheid, ruimtelijke kwaliteit en sociale kwaliteit - waarvoor thema overstijgende kwaliteitsambities zijn geformuleerd.

Duurzaamheid, ruimtelijke kwaliteit en sociale kwaliteit zijn de leidende principes of 'rode draden' bij alle initiatieven in de fysieke leefomgeving van de provincie Overijssel. Voor onderliggend project wordt op de belangrijkste rode draden ingegaan.

Duurzaamheid

De provincie ambieert in Overijssel een duurzame energiehuishouding: hernieuwbare energie voor iedereen beschikbaar en betaalbaar. De inzet is het vergroten van het aandeel energie uit bronnen als zon, wind, biomassa en ondergrond. In 2023 moet 20% van de energiebehoefte uit hernieuwbare bronnen bestaan, de ambitie voor 2030 ligt op 30%. Dit wordt bereikt door ondernemers, bewoners en organisaties te stimuleren te investeren in het efficiënter gebruik van energie, de opwekking van hernieuwbare energie en het aanpassen van de energie-infrastructuur.

Ruimtelijke kwaliteit

De provincie wil ruimtelijke kwaliteit realiseren door nieuwe initiatieven in de fysieke leefomgeving te verbinden met de bestaande kwaliteiten van Overijssel. Dit betekent naast het koesteren en beschermen van bestaande kwaliteiten ook het versterken en vernieuwen van deze kwaliteiten door ze ontwikkelingsgericht in te zetten. Als instrument wordt de Catalogus

⁷ Ministeries van IenM en EZ (2013), Structuurvisie Wind op Land (SWOL)

⁸ Omgevingsvisie Overijssel 2017 "Beken Kleur", 12 april 2017

Gebiedskenmerken, als onderdeel van de provinciale omgevingsverordening ingezet, om te sturen op ruimtelijke kwaliteit. De Catalogus Gebiedskenmerken beschrijft voor alle gebiedstypen in Overijssel welke kwaliteiten en kenmerken behouden, versterkt en ontwikkeld moeten worden.

Het ontwikkelingsperspectief Agrarisch ondernemen in grootschalig landschap omvat gebieden waar verdere modernisering en schaalvergroting van de landbouw in combinatie met verduurzaming de ruimte krijgt. Het biedt ruimte voor de ontwikkeling van windenergie, waarbij de ontwikkelingsmogelijkheden voor landbouw niet beperkt mogen worden. Daarbinnen zijn voorkeursgebieden aangewezen voor windenergie. In de gemeente Deventer bevinden zich geen voorkeursgebieden voor windenergie.

Sociale kwaliteit

De rode draad sociale kwaliteit gaat over het welzijn of 'goed voelen' van de mens. In de Omgevingsvisie wordt beperkt tot het welzijn van de mens in relatie tot de fysieke leefomgeving.

Omgevingsverordening Overijssel 2017

De provincie beschikt over een palet aan instrumenten waarmee zij haar ambities kan realiseren. Het gaat er daarbij om steeds de meest optimale mix van instrumenten toe te passen, zodat effectief en efficiënt resultaat wordt geboekt voor alle ambities en doelstellingen van de Omgevingsvisie.

Eén van de instrumenten om het beleid uit de Omgevingsvisie te laten doorwerken is de Omgevingsverordening Overijssel 2017. De Omgevingsverordening is het provinciaal juridisch instrument dat wordt ingezet voor de onderwerpen waarvoor de provincie hecht aan de juridische borging van de doorwerking van het Omgevingsvisiebeleid.

In de omgevingsverordening is opgenomen dat bestemmingsplannen niet voorzien in de plaatsing van windturbines binnen Natuurnetwerk Nederland (artikel 2.7.2) en Nationaal Landschap (artikel 2.6.2.). Plaatsing van windturbines is derhalve uitgesloten in deze gebieden.

Gebiedsplan A1

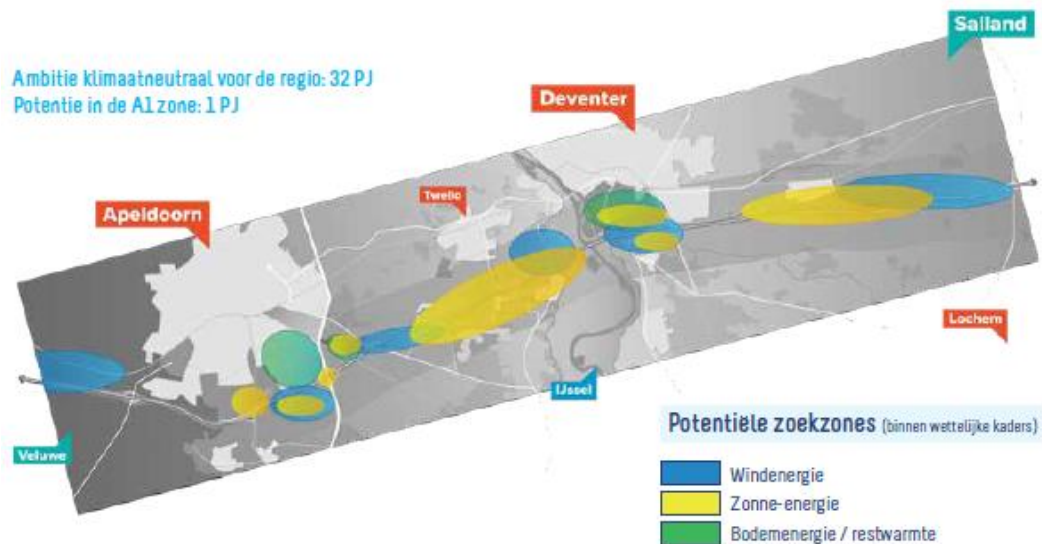
Het verkeer op de A1 neemt toe waardoor veel vertraging ontstaat. Daarom verbreedt Rijkswaterstaat de snelweg. Dit heeft gevolgen voor de omgeving. De gemeente Deventer en de provincie Overijssel hebben samen gebiedsplan A1 zone Deventer opgesteld en geld vrijgemaakt om overlast van de A1 te beperken en verbeteringen door te voeren, én daarbij ook nieuwe opgaven en bestaande ruimtelijke kwaliteiten goed op elkaar af te stemmen. Onderwerpen die aan de orde komen zijn bijvoorbeeld de geluidmaatregelen ter hoogte van Bathmen, fietsroutes rondom de A1 waaronder een kortere fietsverbinding over de Dortherbeek en 2 projecten die onderdeel uitmaken van de verbreding van de A1. Dit zijn: de inpassing van een faunapassage bij het viaduct Oxersteeg en de parkeerplaatsen Boermark en De Hop langs de A1. Deze projecten verwerkt Rijkswaterstaat in het tracébesluit dat nu in voorbereiding is. Rijkswaterstaat is in overleg over de inrichting van deze locaties met direct betrokkenen van deze locaties.

2.3.3 Regionaal beleid

Omgevingsagenda / Cleantech A1-zone

Het vliegwielproject Cleantech A1-zone geeft een belangrijke impuls aan het op de kaart zetten van de regio en het realiseren van de potentie aan zonne- en windenergie langs de A1. De Cleantech Regio heeft een duidelijke ambitie geformuleerd in de Omgevingsagenda: een energieneutrale en afvalvrije regio in 2030 met werkgelegenheid in cleantech, duurzame en slimme mobiliteit en een aantrekkelijke woon- en werkomgeving. Het is een forse transitieopgave, die ruimtelijk en maatschappelijk de nodige impact zal hebben in de regio. Een belangrijke focusopgave is de energietransitie in de A1-zone. De uitdaging is om de energiebesparings- en opwekpotentie van 1 PJ in de A1-zone verder te onderzoeken richting concrete politiek-bestuurlijk gedragen keuzes. Het gaat hierbij om de energie infrastructuur van de toekomst, slimme en schone mobiliteit en bedrijvigheid.

In de volgende figuur zijn in het kader van Cleantech A1-zone potentiële zoekzones voor duurzame energie-opties, waaronder windenergie, genoemd. Goed om te noemen dat het hier nog niet om planologisch vastgestelde gebieden gaat, de figuur geeft enkel ambities en potenties weer.



2.3.4 Gemeentelijk beleid

Momenteel staan er twee turbines van elk 2,35 MW langs de A1 in Deventer (ashoogte 85 meter, rotordiameter 92 meter). Daarmee wordt jaarlijks bijna 10 miljoen kWh opgewekt en daarmee een deel van de duurzaamheidsambities van de gemeente Deventer gerealiseerd, maar zoals reeds aangegeven is er meer nodig om het doel van een energieneutrale gemeente in 2030 te realiseren.

Concept Structuurvisie zonne-energie 2013

De gemeente Deventer wil meer mogelijkheden om zonnestroom te kunnen opwekken. Het plaatsen van zonnepanelen op daken van huizen, stallen en bedrijfshallen is nu al in veel gevallen mogelijk. De structuurvisie zonnestroom geeft aanvullende mogelijkheden voor het opwekken van zonne-energie. Het college geeft in de structuurvisie aan waar ruimte is voor

zonneparken en voor innovatieve oplossingen voor het opwekken van zonnestroom. Dat kan zowel in het stedelijk gebied als in het buitengebied.

De besluitvorming rondom de structuurvisie zonnestroom is naar aanleiding van bespreking in de politieke markt in december 2013 aangehouden.

Landbouwontwikkelingsplan, 2008

Het Landschapsonwikkelingsplan Salland dateert uit 2008 en is in samenwerking met de gemeenten Raalte en Olst-Wijhe tot stand gekomen. Dit plan is met name gericht op het versterken van de bestaande landschapsstructuren en de kenmerken van verschillende landschapstypen binnen Deventer. Die structuren en typen leggen ook de basis voor nieuwe ontwikkelingen in het buitengebied van de gemeente, door per deelgebied specifieke (gebieds-) criteria voor die nieuwe ontwikkelingen te benoemen. Het plan doet echter nog geen uitspraken over windturbines, noch over bedrijventerreinen of grote infrastructurale lijnen, waar met name grote windturbines vaak mee worden gecombineerd. De binnen het plan gehanteerde systematiek kan wel worden gebruikt om ook voor dergelijke nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen specifieke criteria op te stellen.

Welstandsnota, 2014

Ook de Welstandsnota baseert zich op een indeling van het grondgebied van Deventer in deelgebieden, die gebaseerd zijn op aanwezige landschappelijke patronen en structuren en hanteert per deelgebied criteria voor nieuwe ontwikkelingen. Ook deze nota doet in zijn huidige vorm nog geen uitspraken over het toestaan van windturbines. Maar ook hier geldt dat er een goede basis ligt voor met name het toetsen van initiatieven voor windturbines en er kunnen binnen de systematiek van de Welstandsnota expliciete gebiedscriteria voor windturbines worden toegevoegd, om invulling te geven aan de in het Bestemmingplan Buitengebied geëiste 'adequate landschappelijke inpassing'.

Bestemmingsplan Buitengebied, vastgesteld 6 juni 2012

In het Bestemmingsplan Buitengebied Deventer, eerste herziening, is een afwijkmogelijkheid in agrarische bestemmingen opgenomen voor bio-energieinstallaties met een verwerkingscapaciteit van ten hoogste 80 ton biomassa per dag. Ook is er een algemene afwijkmogelijkheid voor kleinschalige windturbines, waarbij de tiphoogte van een windturbine ten hoogste 25 meter bedraagt en er wordt voorzien in een adequate landschappelijke inpassing.

Beleidsplan Windenergie Deventer, 2004

Het beleidsplan van de gemeente geeft een ambitie voor de gemeente van 6 MW aan windenergie. Het beleidsplan geeft op basis van een multicriteria-analyse twee zoekgebieden voor windenergie:

- a) bedrijventerrein A1 en
- b) locaties bij bestaande bedrijventerreinen.

Het beleidskader geeft vervolgens een toetsingskader voor de plaatsing van windturbines op en in de nabijheid van bestaande bedrijventerreinen. Initiatiefnemers kunnen in de zoekgebieden een verzoek indienen. Deze worden getoetst op milieu en hinder, lokale landschappelijke kwaliteit en draagvlak.

2.3.5 Conclusie

Op rijksniveau zijn in de Structuurvisie Wind op Land ruimtelijke voorwaarden geschept om in 2020 te minste 6.000 MW aan windturbines op land operationeel te hebben. Dit wordt onder andere gedaan door voor grote windparken van minimaal 100 MW ruimte te reserveren in gebieden die geschikt zijn voor grootschalige windenergie en daarmee andere gebieden vrij te houden van dergelijke grote windparken. Geen van de gebieden die zijn aangewezen voor windparken van meer dan 100 MW liggen in de provincie Overijssel. De gebieden voor windparken van meer dan 100 MW tellen gezamenlijk niet op tot het doel van 6.000 MW en dus zijn ook windparken die kleiner zijn dan 100 MW noodzakelijk om het rijksdoel te kunnen halen.

De provincie Overijssel heeft om haar doel van 85,5 MW te halen een aantal kansrijke zoekgebieden voor windenergie (ten noorden van de Vecht, tussen Staphorst-Zwolle en Hardenberg) aangewezen in de Omgevingsvisie Overijssel 2017. Geen van deze kansrijke gebieden liggen in de gemeente Deventer. De omgevingsverordening Overijssel 2017 geeft aan dat Natuurnetwerk Nederland (artikel 2.7.2) en Nationaal Landschap (artikel 2.6.2.) voor windturbines zijn uitgesloten en dat in de rest van de provincie windturbines mogelijk zijn als er sprake is van een goede landschappelijke inpassing op basis van de aanwezige gebiedskenmerken.

Voor Deventer betekent dit dat er geen (nationale) gebieden in Deventer zijn aangewezen voor windparken van meer dan 100 MW en dat er geen kansrijke zoekgebieden voor windenergie vanuit de provincie zijn aangewezen in Deventer. De mogelijkheden voor windenergie in Deventer zijn vanuit de provinciale omgevingsverordening gelegen buiten het Natuurnetwerk Nederland, mits er sprake is van een goede landschappelijke inpassing op basis van de aanwezige gebiedskenmerken. Deventer heeft een ambitie om in 2030 energieneutraal te zijn. De gemeente biedt nu reeds ruimte voor windturbines met een tiphoogte tot 25 meter in het buitengebied en voor grootschaliger windenergie heeft de gemeente in het Beleidsplan Windenergie Deventer in 2004 twee zoekgebieden aangewezen en een doelstelling opgenomen van 6 MW, waar nu anno 2018 4,7 MW van is gerealiseerd. Deventer heeft verder nog geen ruimtelijk beleid voor grootschalige windenergie.

Regionaal is in het kader van het vliegwielproject Cleantech A1-zone de focusopgave van de energietransitie in de A1 zone te noemen. De uitdaging is om de energiebesparings- en opwekpotentie van 1 PJ in de A1-zone verder te onderzoeken richting concrete politiek-bestuurlijk gedragen keuzes.

3 RUIMTELIJKE EN TECHNISCHE ASPECTEN

3.1 Inleiding

De kansen voor windenergie in een gebied zijn afhankelijk van een aantal ruimtelijke en technische aspecten die de plaatsing, dimensies en verschijning van windturbines kunnen bepalen of beperken. Dit onderzoek behandelt de aspecten die in paragraaf 3.3 en tabel 3.2 worden genoemd. Tabel 3.2 bevat de criteria die worden gesteld aan de aspecten en de bijbehorende effectafstanden ten opzichte van deze aspecten. Het resultaat van het hanteren van deze criteria is een kaart waarop de mogelijkheden en onmogelijkheden voor grootschalige windenergie worden gegeven voor de gemeente Deventer. Deze kaart is in het volgende hoofdstuk gepresenteerd.

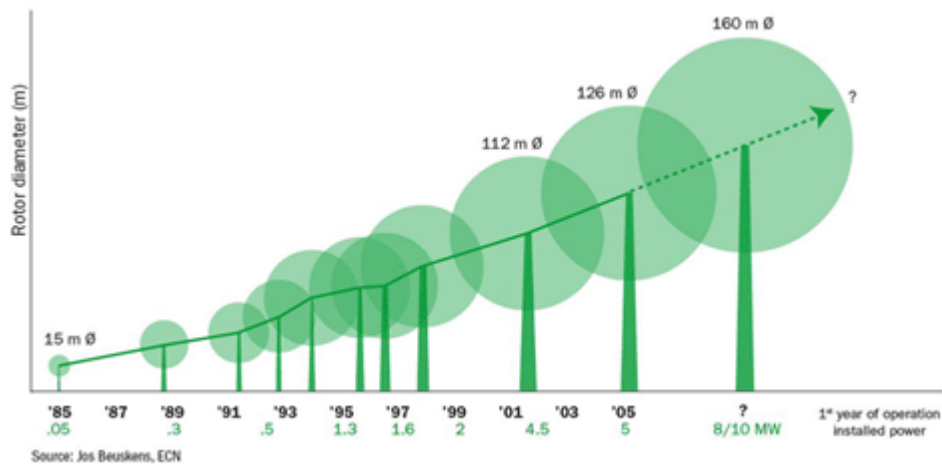
De criteria bodemgesteldheid en netaansluiting zijn in dit rapport niet beschouwd. Reden hiervoor is dat het wel of niet plaatsen van windturbines in een gebied in de praktijk niet afhankelijk is van deze criteria en dus weinig zegt over of een locatie voor windenergie kansrijk is of niet.

Dit hoofdstuk gaat hierna eerst nog in op het uitgangspunt wat betreft turbinegrootte, omdat de grootte van de turbine ook de fysieke ruimte bepaalt die nodig is voor de plaatsing van turbines. Vervolgens komen in paragraaf 3.3 de aspecten aan bod, die leiden tot een beperking van de mogelijkheden voor windenergie en die leiden tot de kaart met (on)mogelijkheden voor grootschalige windenergie: de vlekkenkaart.

3.2 Uitgangspunt turbinegrootte

Veel effectafstanden zijn afhankelijk van de afmetingen van de windturbines. Denk daarbij aan rotordiameter en ashoogte. Derhalve is het nodig om een uitgangspunt te bepalen voor de afmetingen van turbines. Deze afmetingen van windturbines zijn de afgelopen jaren steeds toegenomen (zie figuur 3.1). Er worden anno 2018 in Nederland hogere en grotere turbines geplaatst in vergelijking met voorgaande jaren. Dat heeft te maken met het feit dat het harder en constanter waait op grotere hoogten en een grotere windturbine dus beter rendeert. Een grotere rotor 'vangt' ook meer wind. Om die reden worden steeds grotere en hogere turbines geplaatst in Nederland. Locaties met minder windaanbod in vergelijking met de kustgebieden, zoals in Deventer, kunnen anno 2018 alleen financieel rendabel worden geëxploiteerd met windturbines die hoger en groter zijn dan de turbines die nu in Deventer staan (ashoogte van 85 meter en een rotordiameter van 92 meter), waarbij uitgegaan wordt van de subsidieregeling Stimulering Duurzame Energieproductie (SDE+) die voor duurzame energieprojecten gebruikt wordt.

Figuur 3.1 Turbines worden steeds groter en hoger.⁹



Het voorgaande pleit voor een zo groot mogelijke turbine als uitgangspunt te nemen in deze analyse, omdat ook verwacht mag worden dat in de komende jaren de afmetingen van windturbines verder zullen toenemen. Het is echter niet verstandig om de grootst mogelijke windturbines in deze analyse als uitgangspunt te nemen. Want dan worden mogelijk gebieden uitgesloten als potentieel geschikt voor windturbines, terwijl de gebieden die wel potentie hebben voor iets kleinere turbines dan buiten beeld blijven. Dan bereikt deze analyse mogelijk zijn doel niet. Van de andere kant is een te kleine windturbine als uitgangspunt ook niet goed. Dan worden meer gebieden geïndiceerd als potentieel kansrijk gebied, maar dan zijn deze gebieden uiteindelijk niet te ontwikkelen voor windenergie, omdat met de ruimte die de locatie biedt alleen 'kleinere' turbines ontwikkeld kunnen worden die financieel niet of lastig te exploiteren zijn. Derhalve wordt in deze analyse uitgegaan van een turbine met een ashoogte van 120 meter en een rotordiameter van 120 meter. Deze turbine is groter dan de huidige twee turbines in Deventer, maar de turbine met dergelijke afmetingen is naar verwachting wel financieel rendabel anno 2018. De turbine met een ashoogte van 120 meter en een rotordiameter van 120 meter is wel kleiner dan maximaal mogelijk is anno 2018, maar dat is vanwege het argument om op voorhand niet teveel locaties uit te sluiten.

Het gaat in deze analyse niet om exact vast te leggen welke afmetingen de turbines mogen hebben, maar om gebieden te indiceren die in potentie geschikt zijn voor windturbines die de komende jaren naar verwachting financieel exploitabel zijn. Voor deze analyse is als uitgangspunt gekozen voor een windturbine met een ashoogte van 120 meter en een rotordiameter van 120 meter. Om inzicht te krijgen wat een grotere turbine doet met het indiceren van geschikte gebieden voor windenergie, worden als een soort gevoeligheidsanalyse ook effectafstanden bepaald en een vlekkenkaart met potentieel geschikte gebieden opgesteld voor een turbine met een ashoogte van 150 meter en een rotordiameter van 150 meter. De grootste en hoogst mogelijke windturbines anno 2018 komen hierbij in de buurt.

Naast windturbines met genoemde afmetingen van 120 meter of 150 meter, bestaat er een markt voor kleinschaligere windturbines. Deze windturbines worden in hoofdstuk 5

⁹ <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-op-land/faq>

meegenomen in de vergelijking met andere vormen van duurzame energie-opwekking. Onder kleinschalige windenergie wordt in dit rapport windenergie bedoeld, opgewekt door moderne turbines met een tiphoogte van maximaal 25 meter. De tiphoogte is de ashoogte plus wielengte. Het maximum van 25 meter komt overeen met de definitie van kleinschalige windturbines conform het Bestemmingsplan Buitengebied. Deze windturbines zijn makkelijk in te passen in het landschap vanwege hun geringere afmetingen, maar produceren ook minder duurzame energie (zie hoofdstuk 5). De oplettende lezer constateert een 'gat' tussen de kleinschaligere windturbine met tiphoogte van 25 meter en de grootschalige windturbines met ashoogtes en rotordiameter van 120 of 150 meter. In deze tussencategorie zijn slechts enkele turbines onder bepaalde voorwaarden financieel aantrekkelijk en het wordt niet voorzien dat deze tussencategorie substantieel kan bijdragen aan het bereiken van de duurzame energiedoelstellingen van de gemeente Deventer. Daarmee wordt niet gezegd dat er in de tussencategorie niets mogelijk is, maar wordt niet verwacht dat daarmee een substantiële aandeel kan worden bijgedragen aan het halen van de doelstelling van de gemeente Deventer (zie ook kader 5.1 in hoofdstuk 5).

3.3 Aspecten die leiden tot een beperking voor de mogelijkheden van windenergie

3.3.1 Leefomgeving

De plaatsing van windturbines betekent een aanpassing van de directe leefomgeving. Zo produceren windturbines naast energie op bepaalde momenten ook geluid en slagschaduw. Beide aspecten worden hieronder toegelicht.

Geluid

De bewegende rotorbladen van de windturbine produceren geluid. Het Activiteitenbesluit is het kader voor de toetsing van geluid van windturbines. In het Activiteitenbesluit wordt voor de normstelling van geluid getoetst aan de waarden $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB. Deze normen gelden voor geluidgevoelige objecten: dit zijn woningen van derden¹⁰, scholen en ziekenhuizen. De L_{den} (Engels: *Level day-evening-night*) is een maat van geluidbelasting. Hierbij vindt een weging plaats van de momenten waarop geluidbelasting optreedt; de geluidsproductie tijdens de avond en nacht wordt zwaarder meegewogen dan het geluid overdag. In Nederland wordt tevens getoetst aan L_{night} om verstoring van nachtrust te voorkomen.

Een algemene vuistregel is dat een moderne windturbine op een afstand van een geluidgevoelig object vanaf circa 4 maal de ashoogte van de windturbine geen kritieke hoeveelheid geluidbelasting veroorzaakt. In de praktijk varieert deze afstand, naar gelang de omstandigheden (denk aan verschillen in het type turbine en verschillen in geluidabsorptie (bos, grasland of water) en het windklimaat). Bij een windturbine met een ashoogte van 120 meter bedraagt 4 maal de ashoogte 480 meter, bij een windturbine met een ashoogte van 150 meter is dat 600 meter. In figuur 3.2 is deze contour van 480 en 600 meter rond gevoelige objecten binnen de gemeente weergegeven.

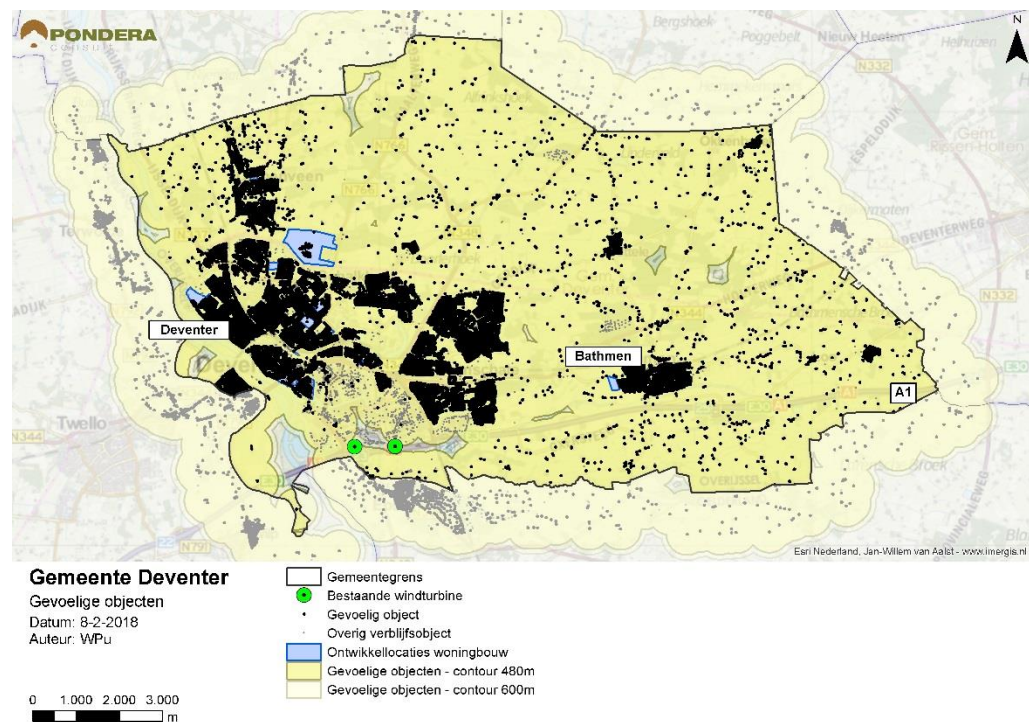
Om de exacte effecten van het windturbinegeluid op een specifieke locatie in beeld te brengen, is nader onderzoek vereist. Dat onderzoek is tevens noodzakelijk in het kader van het

¹⁰ Dit zijn woningen die niet behoren tot de inrichting waartoe de turbines behoren.

Activiteitenbesluit en geeft de wettelijk toegestane geluidcontouren weer van het specifiek aan te vragen windturbintype, evenals mogelijke geluidvoorzieningen die zijn benodigd om de geluidbelasting te reduceren. In deze verkenning worden geen specifieke geluidberekeningen uitgevoerd, omdat daarvoor de positie van de windturbine en ook het type windturbine bekend dient te zijn. Verder gaat het voor deze verkenning ook te ver en is op basis van de gehanteerde vuistregel een prima beeld te verkrijgen van de haalbaarheid van locaties voor windenergie voor het aspect geluid.

Op de kaart in figuur 3.2 zijn tevens ruimtelijke ontwikkelingen voor woningbouw weergegeven. De potentie van zoekgebieden voor windturbines is hierop aangepast. Omdat voor de ruimtelijke ontwikkelingen voor woningbouw nog niet bekend is waar precies geluidgevoelige objecten (woningen) worden gerealiseerd, is in deze verkenning nog geen contour van 4 x ashoogte om deze ontwikkelingen voor woningbouw gelegd.

Figuur 3.2 Gevoelige objecten



Molenaarswoningen

Molenaarswoningen of bedrijfswoningen zijn woningen die onderdeel uitmaken van een windenergieproject en daarmee bij de 'inrichting' horen. Voor deze woningen geldt dat ze bij het windpark horen, zoals een boerderijwoning hoort bij de boerderij. De normen voor geluid (en slagschaduw) gelden niet voor deze molenaarswoningen. Wel zijn aan het aanmerken van molenaarswoningen of bedrijfswoningen regels verbonden. Op grond van de wet en de jurisprudentie dient er tussen woning en inrichting (het windpark) een onderling technische,

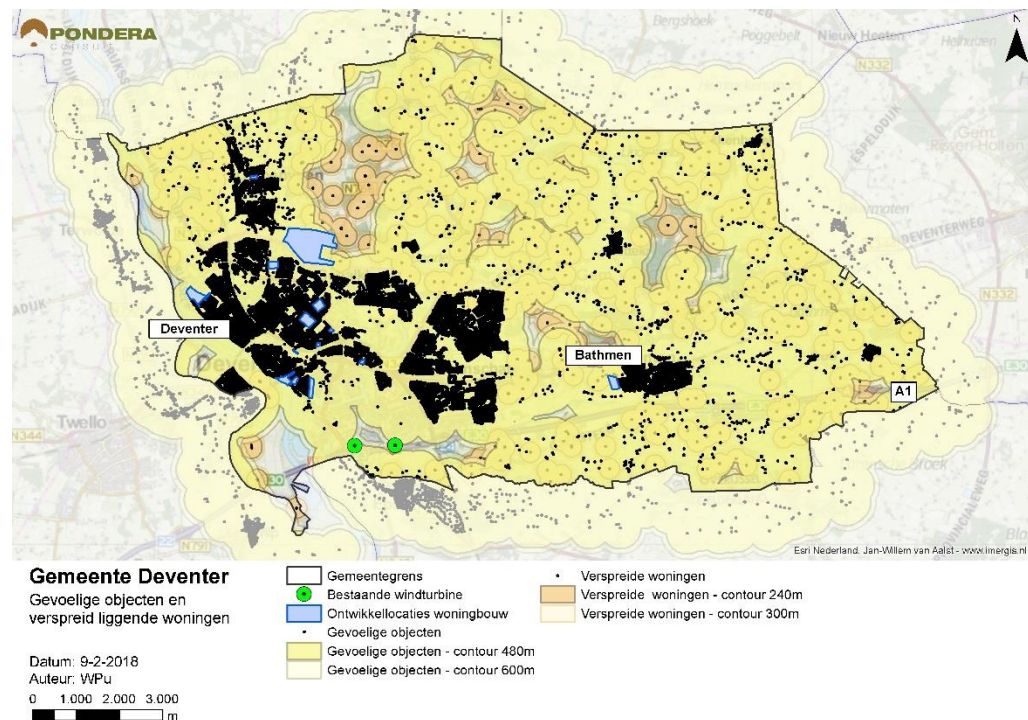
organisatorische of functionele binding te bestaan en dienen woning en inrichting in elkaars onmiddellijke nabijheid te zijn gelegene¹¹.

Voor verschillende delen van de gemeente geldt dat de woningdichtheid vrij laag is. Wanneer binnen deze gebieden één of een aantal woningen als molenaarswoningen (ook wel 'woningen in de sfeer van de inrichting') worden aangemerkt, ontstaat er mogelijk meer ruimte voor de plaatsing van windenergie. Vandaar dat het belangrijk is om deze exercitie uit te voeren, te meer omdat in Nederland voor vrijwel elk windenergieproject één of meerdere molenaarswoningen in de directe omgeving van de windturbines zijn gelegen. In figuur 3.3 is een indicatie gegeven van de aanvullende ruimte voor windenergie, wanneer sprake is van verspreid liggende woningen die deel kunnen nemen aan een windpark als molenaarswoning. Verspreid liggende woningen zijn voor deze verkenning gedefinieerd als woningen die op meer dan 200 meter van twee nabije woningen zijn gelegen. Dit geeft een indicatie van de ruimte die ontstaat ten opzichte van de situatie zonder het uitgangspunt van molenaarswoningen. Met nadruk gaat het hier om een indicatie, omdat het in de praktijk zowel mogelijk is dat er géén molenaarswoningen aangemerkt kunnen worden en er dus geen extra ruimte voor wind ontstaat. Maar ook dat bijvoorbeeld 3 woningen die dichtbij elkaar liggen alle drie als molenaarswoning kunnen worden aangemerkt en er daardoor meer ruimte ontstaat dan de ruimte die deze verkenning aangeeft.

Of sprake is of kan zijn van molenaarswoningen zal op het niveau van een concreet project moeten worden bepaald, waarbij aan eerder genoemde regels voldaan moet worden (technische, organisatorische of functionele binding en gelegen in onmiddellijke nabijheid van windpark). Instemming van eigenaren van woningen om deze tot de sfeer van de inrichting van de windturbines te betrekken is verplicht en voor deze verkenning niet geïnventariseerd. Woningeigenaren van woningen die tot de sfeer van de inrichting behoren krijgen een taak, zoals bijvoorbeeld visueel toezicht op de turbines en de sleutel om toegang te krijgen tot de turbines, waarvoor ze een vergoeding ontvangen.

¹¹ zie ABRvS 14 november 2012, ECLI:NL:RVS:2012:BY3038, r.o. 3.1 en ABRvS 16 september 2009, ECLI:NL:RVS:2009:BJ7747, r.o. 2.3.3

Figuur 3.3 Gevoelige objecten en verspreid liggende woningen



Slagschaduw

De draaiende rotorbladen van windturbines kunnen een bewegende schaduw op hun omgeving werpen als de zon schijnt. Deze zogenaamde slagschaduw kan onder bepaalde omstandigheden hinderlijk zijn doordat ze ervaren wordt als flikkering. De mate van hinder wordt onder meer bepaald door de frequentie en de intensiteit van de flikkering en de blootstellingduur. De afstand van de blootgestelde locatie tot de windturbine, de stand van de zon en het al dan niet draaien van de windturbine zijn daarbij bepalende aspecten.

De "Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer" meldt dat windturbines een automatische stilstandvoorziening moeten bezitten indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten, voor zover de afstand tussen de woningen of andere geluidsgevoelige bestemmingen minder dan 12 maal de rotordiameter bedraagt en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag slagschaduw kan optreden. Deze norm wordt vertaald in 17 dagen x 21 minuten per jaar = 5 uur en 57 minuten, afgerond 6 uur per jaar. Dit is een conservatieve inschatting, aangezien hierbij ook alle dagen met minder dan 20 minuten schaduw worden meegerekend.

In tegenstelling tot een aan te houden afstand tussen turbine en object zoals bij geluid, is bij slagschaduw de aan te houden afstand niet goed aan te geven met één afstand. Dat heeft te maken met de stand van de zon: ten zuiden van de turbine is er geen slagschaduw, aangezien de zon nooit in het noorden staat. Bij een laagstaande zon (in het oosten en westen als de zon opkomt of ondergaat) is de slagschaduw langer dan een hoogstaande zon uit het zuiden. Maar omdat slagschaduw-hinder in de praktijk gemitigeerd kan worden door het toepassen van een stilstandvoorziening, is slagschaduw in het algemeen geen beperkende factor waar bij de positionering van windturbines rekening mee gehouden hoeft te worden. Daarbij is het

aanhouden van de afstanden voor geluid in eerste aanleg ook voldoende voor slagschaduw, gezien daarmee de grootste slagschaduweffecten al worden ondervangen. Er zal dan in de praktijk vaak nog wel een stilstandvoorziening nodig zijn. Dit gaat over het algemeen enigszins samen met een beperkt verlies aan elektriciteitsproductie van enkele tienden van procenten en vormt meestal in de praktijk geen probleem voor de financiële haalbaarheid van een windpark.

Om de exacte effecten van het slagschaduw van windturbines in beeld te brengen, is een nader onderzoek vereist (waarbij gerekend wordt met exacte windturbineposities en turbineafmetingen). Dat onderzoek is noodzakelijk in het kader van het Activiteitenbesluit en geeft de wettelijk toegestane slagschaduwduurcontouren weer van het specifiek aan te vragen windturbintype evenals de exacte omvang van de eventuele stilstandvoorziening.

3.3.2 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Landschap

Landschap heeft betrekking op de onderlinge *samenhang* tussen de *elementen* in een bepaald gebied en op de *samenhang* tussen een *gebied* en het *gebruik* daarvan. Landschap heeft ook te maken met de *afleesbaarheid* van die samenhang (het *landschapsbeeld*). Landschap bestaat bij de gratie van waarneming en beleving door mensen én bij de gratie van verandering door de tijd heen. Landschap is per definitie geen statisch begrip.

Het landschap binnen de gemeente Deventer is in grote lijnen onder te verdelen in het meer open rivierenlandschap en het meer besloten dekzandlandschap. Het rivierenlandschap wordt gekenmerkt door uiterwaarden en dijken en de vele landgoederen en historische stad op de hogere zandruggen langs de rivier de IJssel. In het dekzandlandschap is een onderverdeling te maken in het kleinschalige oude cultuurlandschap van dekzandruggen en laagtes en het meer grootschalige en open jonge ontginningslandschap. Voor het dekzandlandschap zijn de vele landgoederen, de lanenstructuren, de bosjes, de enken, historische boerderijen en weteringen kenmerkend.

Bij het toepassen van moderne grootschalige windturbines (op meerdere locaties) is de vraag aan de orde of zij qua schaal en maatvoering passen bij de patronen en elementen in het gebied waar zij worden beoogd of dat zij door hun grote afmetingen die schaal en maatvoering ontstijgen en een nieuwe laag in het landschap vormen. Met betrekking tot het al dan niet toestaan van grootschalige windturbines in een bepaald gebied, vormt landschap evenwel niet op voorhand een belemmering. In het beleid ten aanzien van landschap en windenergie wordt in het algemeen de volgende afweging gemaakt:

- Vormt 'landschap' een te beschermen waarde en dient de ontwikkeling van windturbines te worden uitgesloten?
- Vormt 'landschap' een kader voor nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen zoals de ontwikkeling van windturbines en welke richtlijnen worden dan gehanteerd voor de landschappelijke inpassing van die ontwikkeling?

Met name de landgoederen en de enken (openheid) zijn beschermd in het gemeentelijk beleid. Verder wordt in het landschapsbeleid (Landschapsontwikkelingsplan en Welstandsnota) wel aangestuurd op het aansluiten van nieuwe ontwikkelingen op bestaande landschapsstructuren

en -patronen, maar zoals eerder is aangegeven is er nog geen specifiek landschapsbeleid ten aanzien van grootschalige windturbines.

Cultuurhistorie

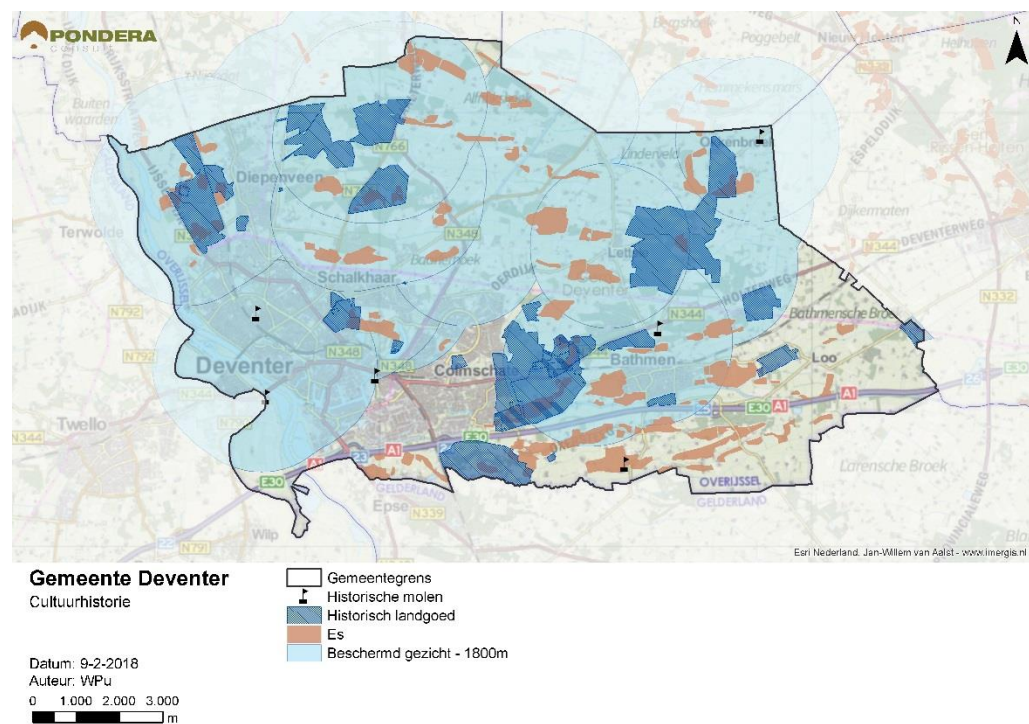
In de gemeente Deventer bevinden zich het beschermde stadsgezicht Deventer en meerdere beschermde dorpsgezichten. Deze beschermde gezichten hebben een bijzonder cultuurhistorisch karakter. Door de beschermde status blijft het historische karakter en structuur behouden. Bij ontwikkelingen binnen of in de nabijheid van een stads- of dorpsgezicht moet rekening worden gehouden met de cultuurhistorische waarde.

Volgens de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed (RCE) wordt vanaf een afstand van 1800 meter het contrast tussen een windturbine en het beschermde gezicht afgezwakt. Deze afstand is geen voorgeschreven norm; we beschouwen deze afstand als zone waarbinnen verder onderzoek wordt geadviseerd. Deze adviesafstanden zijn geïllustreerd in figuur 3.4.

De beleving van een eventueel windpark vanuit de woonkernen van deze stads- en dorpsgezichten zijn in deze studie niet onderzocht.

Uit een gemeentelijke inventarisatie heeft Deventer historische landgoederen en historische molens aangewezen; deze gebieden zijn in figuur 3.4 opgenomen. Ruimtelijke ontwikkelingen in en om deze gebieden dienen rekening te houden met de cultuurhistorische waarden waarvoor deze gebieden zijn aangewezen. Hierbij zijn ook de aanwezige essen relevant, die als kenmerk 'openheid' hebben.

Figuur 3.4 Cultuurhistorie



Archeologie

De Wet op de Archeologische Monumentenzorg geeft aan dat de gemeente inzicht dient te hebben in de (te verwachten) archeologische waarden binnen haar grondgebied. Ook is het voor de gemeente gewenst om bij geplande bodemingrepen en wijzigingen in bestemmingsplannen de archeologie al in een vroeg stadium bij de planvorming te kunnen betrekken.

In figuur 3.5 zijn de archeologische beleidswaarden weergegeven in de gemeente Deventer. In de volgende tabel zijn de minimale oppervlakte en diepte per beleidswaarde beschreven waarvoor een onderzoeksverplichting geldt voor concrete projecten. Ter illustratie: bij gebieden met beleidswaarde 3 is onderzoek verplicht vanaf ingrepen met een oppervlakte van 500 m² dieper dan 0,5 meter¹².

Tabel 3.1 Archeologische beleidswaarden gemeente Deventer

Beleidswaarde	Minimale oppervlakte	Minimale diepte
1	N.v.t.	0,5 meter
2	2.500 m ²	0,5 meter
3	500 m ²	0,5 meter
4	200 m ²	0,5 meter
5	40 m ²	0,3 meter
6	5 m ²	0,3 meter
7	0 m ²	0,3 meter

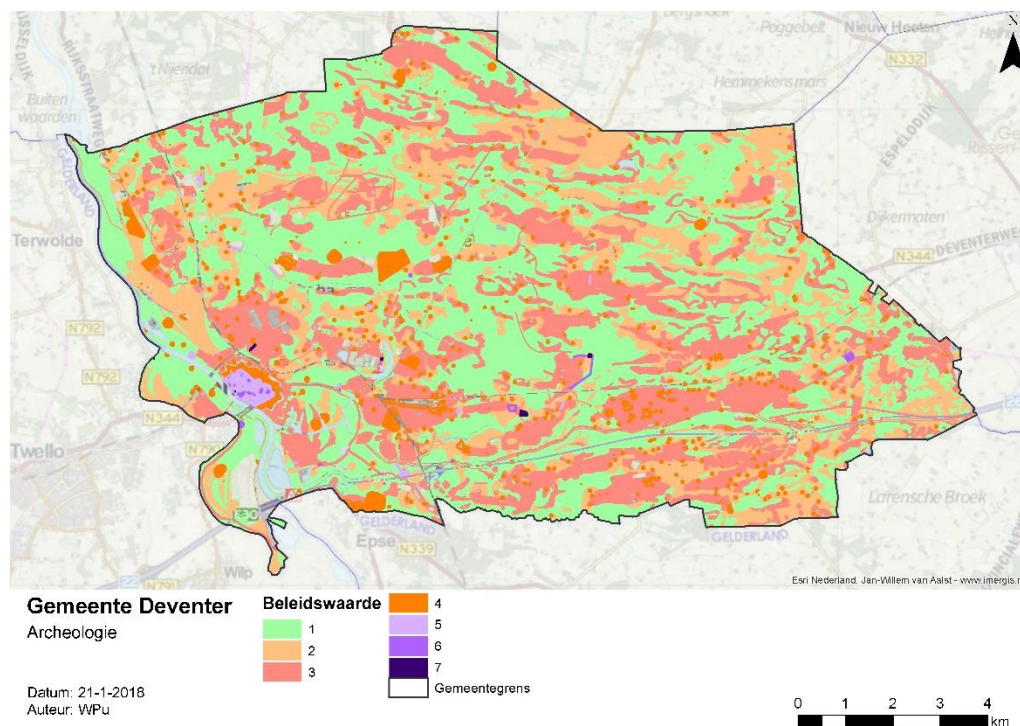
De fundatievoet van een gemiddelde windturbine heeft een oppervlakte van ongeveer 500 m², waarmee kan worden gesteld dat de oppervlakte-eis wordt gehaald bij een enkele windturbine die in een gebied met beleidswaarde 3 of hoger wordt geplaatst.

Het is dus niet gezegd dat windturbines binnen archeologische beleidswaarden met onderzoeksverplichting niet gerealiseerd kunnen worden. Windturbines kunnen een effect hebben op de archeologie, omdat er kabels in de grond worden aangelegd en het fundament van de turbines ook eventuele archeologische waarden kunnen aantasten. Door onderzoek kan alsnog worden uitgesloten dat er archeologische waarden worden aangetast of kan bezien worden dat de werkzaamheden onder archeologische begeleiding plaatsvindt of wordt ingezet op opgraven (behoud ex situ), zodat waarden dan kunnen worden veilig gesteld.

Om het aspect archeologie in deze studie te kunnen beoordelen, wordt gesteld dat beleidswaarden 3 tot en 7 aandachtspunten vormen voor de ontwikkeling van windenergie in die gebieden. Omdat voor archeologie enkel een onderzoeksverplichting geldt, zijn deze waarden daarom geen uitsluitingsgrond. Wel geldt dat bij beleidswaarde 6 en 7 het in alle gevallen gaat om monumentwaardige locaties waar er zwaarwegende argumenten moeten zijn om af te zien van behoud in situ (in de bodem).

¹² Er kan overigens ook een meldingsplicht gelden.

Figuur 3.5 Archeologische beleidskaart gemeente Deventer



3.3.3 Infrastructuur

De kans dat een moderne windturbine faalt en daardoor een ongeval veroorzaakt is zeer klein, aangezien windturbines aan strenge veiligheidseisen moeten voldoen. Desalniettemin is het belangrijk om veiligheidsrisico's in kaart te brengen en voldoende afstand te bewaren tot kwetsbare objecten en infrastructuur.

Buisleidingen, hoogspanningsleidingen en risicobronnen

Ten aanzien van buisleidingen en hoogspanningsleidingen is het voor de eigenaren van deze leidingen van groot belang de veiligheid en leveringszekerheid te garanderen. Windturbines kunnen deze veiligheid en leveringszekerheid in gevaar brengen, doordat er een kans bestaat dat een falende windturbine (of onderdelen daarvan) de buisleiding of hoogspanningsleiding beschadigt. Daarom adviseert het Handboek Risicozonering Windturbines 2014¹³ een afstand aan te houden waarbuiten geen significant additioneel risico te verwachten is. Deze afstand hangt samen met de gevolgen voor de omgeving wanneer de windturbine omvalt of een blad afbreekt.

Voor de afstand tussen windturbines en kwetsbare objecten (zoals bijvoorbeeld woningen, ziekenhuizen of scholen) geldt een plaatsgebonden risico (PR) met een norm van 10^{-6} per jaar. Dit betekent een risico met een kans van 1 op 1 miljoen per jaar dat iemand overlijdt als gevolg van een ongeval van een falende windturbine, als deze persoon permanent en onbeschermd op een bepaalde afstand tot de windturbine aanwezig is. Deze afstand kan aan de hand van een contour rondom de windturbine weergegeven worden. Windturbines mogen niet worden

¹³ Faasen, C.J.; Franck, P.A.L. & Taris, A.M.H.W. (2014). Handboek Risicozonering Windturbines. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

geplaatst als er kwetsbare objecten binnen de contour van 10^{-6} aanwezig zijn. Deze afstand wordt berekend op basis van de maximale werpafstand bij een nominaal toerental óf op basis van ashoogte + halve rotordiameter. De werpafstand is de afstand die een afbrekend rotorblad kan afleggen. In deze verkenning is de afstand van 480 of 600 meter tot kwetsbare objecten vanwege geluid bepalend en derhalve wordt de 10^{-6} contour niet op kaart gepresenteerd. Binnen de ligging van de PR 10^{-5} contour van de windturbine mogen geen beperkt kwetsbare objecten liggen. Dit zijn alle verblijfsobjecten behalve woningen, ziekenhuizen of scholen. Voorbeelden zijn agrarische stallen en bedrijfsgebouwen. De PR 10^{-5} contour wordt doorgaans berekend op een afstand van een halve rotordiameter van de windturbine. Deze contour wordt in de volgende kaart wél gepresenteerd, omdat dit geen objecten zijn waar al afstand toe gehouden wordt (de 480 of 600 meter tot geluidgevoelige objecten zoals hiervoor aangegeven).

Voor buisleidingen, hoogspanningsleidingen en andere risicobronnen zoals tankstations wordt de afstand van ashoogte plus halve rotordiameter als uitgangspunt aangehouden. Dit is de algemene veiligheidsafstand en geldt als een eerste indicatie; gebieden buiten deze veiligheidsafstanden zijn belemmeringsvrij. Om te bouwen binnen de veiligheidsafstand moet worden overlegd met de eigenaren van de infrastructures of objecten.

In tabel 3.2 staan de effectafstanden conform het Handboek Risicozonering Windturbines die in dit onderzoek zijn gehanteerd voor externe veiligheid en infrastructuur. De genoemde criteria zijn algemene waarden die als vuistregel dienen voor de bepaling van een effectafstand.

Wegen en spoorwegen

Voor rijkswegen in Nederland geldt op basis van artikel 3 van de “Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in, of over Rijkswaterstaatwerken” (2002) dat voor windturbines een minimale afstand van een halve rotordiameter tot de rand van de verharding van de rijksweg moet worden aangehouden, met een minimum van 30 meter¹⁴. Voor lokale en regionale wegen geldt deze afstandseis niet, maar wordt deze soms als adviesafstand aangehouden. ProRail geeft aan dat windturbines moeten worden geplaatst op 7,85 meter plus een halve rotordiameter van spoorwegen, gemeten vanuit het hart van het dichtstbijzijnde spoor. Bouwen binnen de veiligheidsafstanden tot (spoor)wegen is mogelijk maar bij wiekoverslag is een aanvullende risicoanalyse nodig.

Vaarwegen en waterkeringen

Voor vaarwegen in Nederland geldt op basis van artikel 4.1 van de “Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in, of over Rijkswaterstaatwerken” (2002) dat windturbines langs kanalen, rivieren en havens zijn toegestaan bij een afstand van een halve rotordiameter vanaf de rand van de vaarweg, met een minimum van 50 meter. Deze afstand is gebaseerd op het minimaliseren van hinder voor wal- en scheepsradarapparatuur en op visuele hinder voor schippers en bedieningspersoneel. Binnen het 50 meter-criterium wordt plaatsing slechts toegestaan als uit aanvullend onderzoek blijkt dat er geen hinder optreedt. Is dit niet het geval, dan is (in overleg) plaatsing binnen een afstand van een halve rotordiameter vanaf de vaarweg/-geul toegestaan.

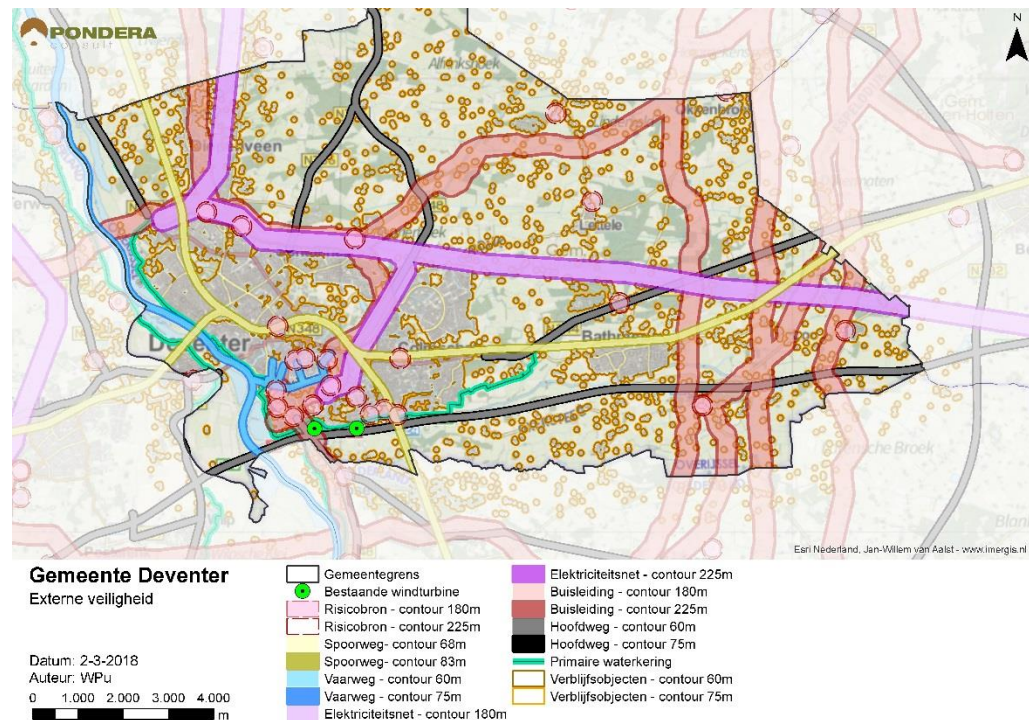
¹⁴ Er mag ook binnen deze afstand een turbine gebouwd worden, indien uit een aanvullend onderzoek blijkt dat er geen onaanvaardbaar verhoogd veiligheidsrisico bestaat. Dit is echter maatwerk en wordt verder in deze verkenning niet meegenomen als uitgangspunt.

Op basis van het beleid van Rijkswaterstaat geldt voor waterkeringen dat het verboden is zonder vergunning werken aan te brengen in de kernzone en de beschermingszone. Windturbines kunnen alleen gerealiseerd worden als kan worden aangetoond dat de waterkerende functie van de primaire waterkering niet in het geding komt (conform het Handboek Risicozonering Windturbines, 2014). In overleg met Rijkswaterstaat kan de plaatsingsruimte worden geïdentificeerd.

In tabel 3.2 staan de effectafstanden beschreven die in dit onderzoek zijn gehanteerd als effectafstanden tot infrastructuur. De genoemde criteria zijn algemene waarden die als vuistregel dienen voor de bepaling van een veiligheidsafstand. Hierbij is uitgegaan van de windturbineafmetingen zoals besproken in paragraaf 3.2. De effectafstanden zijn op kaart weergegeven in figuur 3.6. Op de kaart zijn contouren van de infrastructuren weergegeven op basis van zowel het windturbine-alternatief met 120 meter ashoogte en dito rotordiameter, als het alternatief met 150 meter ashoogte en dito rotordiameter. De contouren van beide alternatieven overlappen op kaart.

Door middel van veiligheidsberekeningen voor specifieke windturbines kunnen in de praktijk mogelijk kleinere afstanden aangehouden worden.

Figuur 3.6 Effectafstanden tot infrastructuur en beperkt kwetsbare objecten



3.3.4 Ecologie

De Wet Natuurbescherming bundelt de gebiedsbescherming van nationaal begrensde natuurgebieden. Het effect van windturbines ligt met name in de potentiële versterking van soorten of het optreden van aanvaringslachtoffers. Deze effecten beperken zich hoofdzakelijk tot vogels en vleermuizen. Deze effecten kunnen beperkt of vermeden worden door een goede

locatiekeuze, turbinekeuze en inzet van eventuele maatregelen zoals een gerichte stilstandvoorziening.

Gebiedsbescherming in Wet natuurbescherming

Natura 2000 is de overkoepelende naam voor gebieden die worden beschermd vanuit de Vogel- en Habitatrichtlijn, welke zijn vertaald in de Wet natuurbescherming. Volgens deze Europese richtlijnen moeten lidstaten specifieke diersoorten en hun natuurlijke leefomgeving (habitat) beschermen om de biodiversiteit te behouden.

Voor Natura 2000-gebieden geldt dat significante effecten op de instandhoudingsdoelen voor de betreffende gebieden en het functioneren van het gebied niet mogen optreden. Van significante effecten is sprake als het behalen van een instandhoudingsdoelstelling van het Natura 2000-gebied in gevaar kan komen. Hierbij wordt ook gekeken naar externe werking (projecten buiten het Natura 2000-gebied die effect hebben op doelen van nabijgelegen gebieden) en cumulatie (in samenhang met de effecten van andere plannen en projecten).

Natura 2000-gebied Rijntakken ligt in het westen van de gemeente Deventer. Vanwege de externe werking van Natura 2000 gebieden kan er een effect op de instandhoudingsdoelstelling optreden wanneer windenergie in of in de nabijheid van dit Natura 2000-gebied wordt gerealiseerd. Ecologisch onderzoek moet in dat geval uitwijzen in hoeverre een overtreding van de gebiedsbescherming optreedt.

Soortenbescherming in Wet natuurbescherming

Relevante wetgeving op het gebied van de soortenbescherming is uitgewerkt in hoofdstuk 3 van de Wet natuurbescherming (Wnb). De bescherming van flora en faunasoorten is in de Wnb opgedeeld in twee beschermingscategorieën:

- Strikt beschermde soorten:
 - Soorten van de Vogelrichtlijn (art. 3.1);
 - Soorten van de Habitatrichtlijn (art. 3.5).
- Overige beschermde soorten:
 - Nationaal beschermde soorten (art. 3.10).

Voor beide categorieën geldt dat het verboden is opzettelijk exemplaren te doden, vangen of plukken, en voortplantingsverblijfplaatsen of rustplaatsen opzettelijk te vernielen of te beschadigen. Een belangrijk verschil tussen beide beschermingsregimes is dat voor de strikt beschermde soorten ook het opzettelijk verontrusten verboden is, terwijl dit voor de overige beschermde soorten niet het geval is.

Voor vogels geldt daarnaast dat het opzettelijk storen niet verboden is in geval de storing niet van wezenlijk invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort. Het beschermingsregime van de overige (nationaal) beschermde soorten is voor elke soort gelijk.

Specifiek veldwerk is veelal vereist om te kunnen beoordelen of er sprake kan zijn van een overtreding in het kader van de soortenbescherming van de Wet natuurbescherming. Dat gaat te ver voor deze verkenning. In de praktijk is de soortenbescherming vrijwel altijd een aandachtspunt voor de verdere planvorming van een windpark en is de soortenbescherming dus weinig onderscheidend in de fase van deze verkenning. Ook zijn in de praktijk veelal goede maatregelen te treffen om te kunnen voldoen aan de Wet natuurbescherming, door bijvoorbeeld

de aanlegwerkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren of om tijdens bepaalde tijden in het jaar tijdelijk stil te zetten, wanneer er hogere vleermuisactiviteit is te verwachten. Een ontheffing of vergunning in het kader van Wet natuurbescherming is vaak nodig voor een windpark.

Natuurnetwerk Nederland

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is een samenhangend netwerk van bestaande en nog te ontwikkelen belangrijke natuurgebieden in Nederland en vormt de basis voor het natuurbeleid. Het Rijk en de provincies hebben afspraken gemaakt over de planologische en kwalitatieve bescherming van de NNN. In het NNN geldt het 'nee, tenzij'-principe. Dit houdt in dat ingrepen waarbij de oppervlakte of de wezenlijke kenmerken en waarden van de NNN significant worden aangetast, niet zijn toegestaan, tenzij er geen alternatieven zijn en er sprake is van een groot openbaar belang. Het Natuurnetwerk Nederland is als beleidsdoel opgenomen in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR). Voor het Natuurnetwerk Nederland geldt geen externe werking. In de Omgevingsverordening 2017 is het NNN opgenomen als uitsluitingsgebied, wat betekent dat hier geen ruimte voor windturbines wordt vrijgemaakt.

Overige gebieden

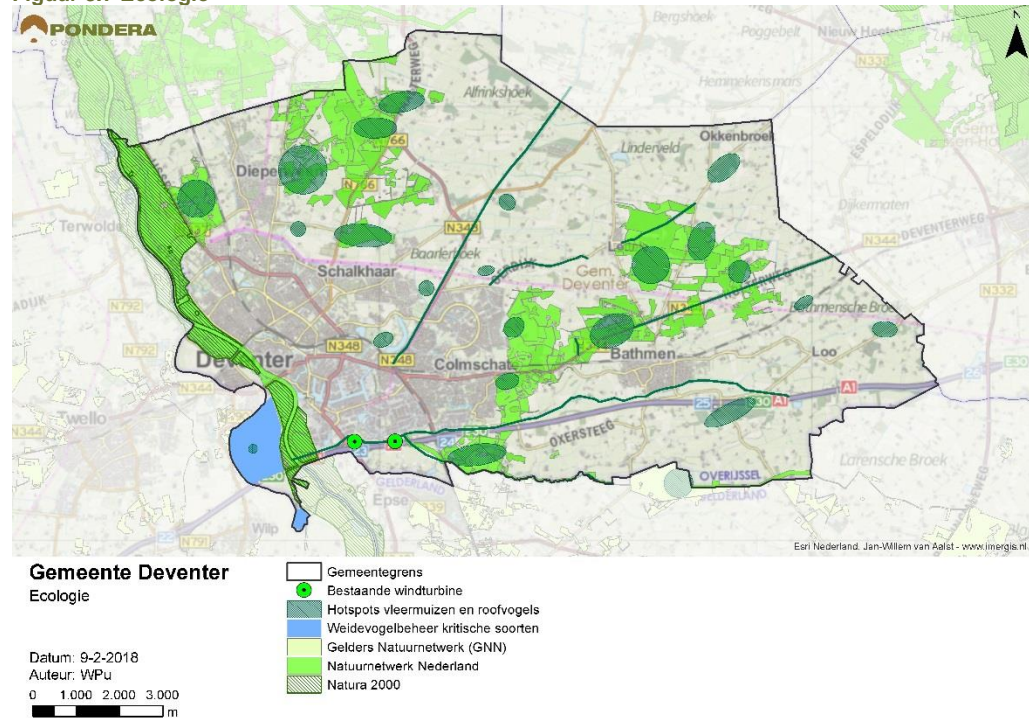
In figuur 3.7 is te zien dat het zuidwestelijke deel van de gemeente Deventer is aangewezen als open grasland voor weidevogelbeheer voor kritische soorten¹⁵. Gezien de internationale sleutelrol van Nederland voor weidevogels en de nationaal gemaakte afspraken is speciale aandacht nodig voor de instandhouding en bescherming van weidevogelgebieden. Voor plaatsing van windturbines in het weidevogelgebied is nader onderzoek vereist.

In figuur 3.5 zijn tevens indicatieve gebieden voor roofvogels en trekroutes voor vleermuizen opgenomen¹⁶. In deze gebieden worden broedparen aangetroffen van de blauwe reiger, buizerd en de wespandief. De trekroutes (lijnen) zijn van belang als migratie- en foerageerroute voor vleermuizen. Deze gebieden vormen aandachtspunten voor nader onderzoek.

¹⁵ Omgevingsvisie Overijssel 2017 "Beken Kleur", id: NL.IMRO.9923.OmgevingsvisieOv01-va01

¹⁶ Ontleend aan informatie die door de gemeentelijk ecooloog is aangereikt.

Figuur 3.7 Ecologie



3.3.5 Overig

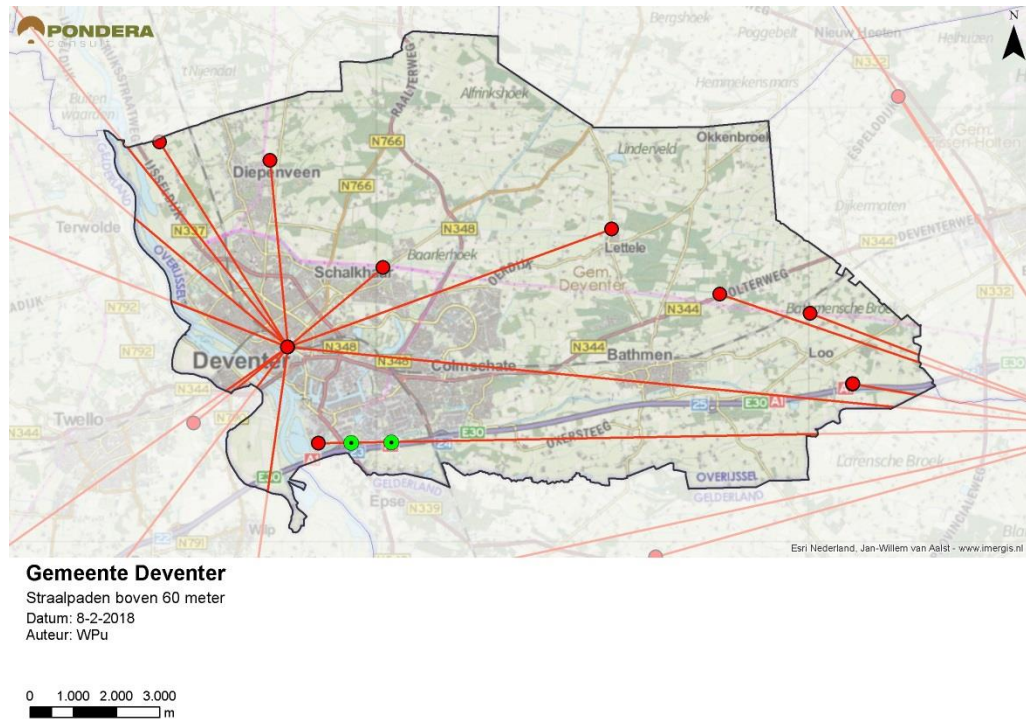
Straalpaden

Een straalpad is een draadloze verbinding tussen twee plaatsen, waartussen transport van spraak-, data-, radio- en tv-signalen plaatsvindt. De twee connectiepunten van een dergelijke verbinding moeten 'in zicht' van elkaar staan. Dat betekent dat het pad vrij moet zijn van fysieke obstakels. De aanwezigheid van windturbines kan de signaaloverdracht van straalpaden verstoren of verzwakken. Er is sprake van een effect op straalpaden indien een windturbine in een straalpad wordt geplaatst, of wanneer er wiekoverdraai met het straalpad plaatsvindt. In het laatste geval is er alleen sprake van een effect als de hoogte van het straalpad tussen de tiphoogte en tiplaaagte van de windturbine bevindt.

Overigens blijkt uit ervaring bij eerdere windprojecten dat er mogelijkheden zijn om eventuele versterking van straalverbindingen door windturbines te voorkomen. Dit kan bijvoorbeeld door kleine verschuivingen in de positionering van windturbines of door toevoeging van extra apparatuur ten behoeve van de versterking of verplaatsing van straalpaden.

In figuur 3.8 zijn de aanwezige straalpaden weergegeven die momenteel (d.d. 8 januari 2018) vergund zijn in de gemeente Deventer. Alleen de straalpaden zijn meegenomen waarvan één van de twee bijbehorende zendmasten hoger is dan 60 meter – de tiplaaagte van de windturbines met 120 meter ashoogte en dito rotordiameter. Het gebruik van straalpaden is behoorlijk dynamisch, waardoor de weergegeven situatie mogelijk kan veranderen.

Figuur 3.8 Straalpaden boven de 60 meter



Defensieradar

Windturbines kunnen van invloed zijn op de goede werking van de radarsystemen van Defensie. In Nederland bevinden zich zeven radarposten met militaire of civiele functies. Locaties binnen een afstand van 75 kilometer van een radarpost moeten door TNO worden getoetst en vervolgens ter goedkeuring worden voorgelegd aan het ministerie van Defensie. In de gemeente Deventer bevinden zich de toetsingsvlakken van de radarposten Nieuw Milligen, Soesterberg en Twente. Het zoekgebied valt dus binnen de reikwijdte van drie radarposten. Dit heeft als voordeel dat de radarverstoring van één post mogelijk door de dekking van een andere post kan worden ondervangen. Een hoger aantal posten betekent doorgaans een hogere kans op acceptatie door Defensie. Een toetsing van TNO zal uit moeten wijzen of het daadwerkelijke effect op de radars aanvaardbaar is. Dit kan enkel en alleen bij een concrete windparkopstelling, zodat het voor deze verkenning te ver gaat om een toetsing te laten uitvoeren. Het is geen onderscheidend criterium in deze fase, maar vormt – waar ook in Deventer - een aandachtspunt voor de verdere ontwikkeling van een concreet windpark in Deventer.

Militaire en burgerluchtvaart

Dwars over de gemeente Deventer bevindt zich een oefengebied van de luchtmacht (zie figuur 3.9). Dit oefengebied is een laagvliegroute bestemd voor jachtvliegtuigen, waarbij de minimum vlieghoogte 75 meter (250 feet) boven hindernissen bedraagt. Om die reden is plaatsing van windturbines in dit gebied uitgesloten.

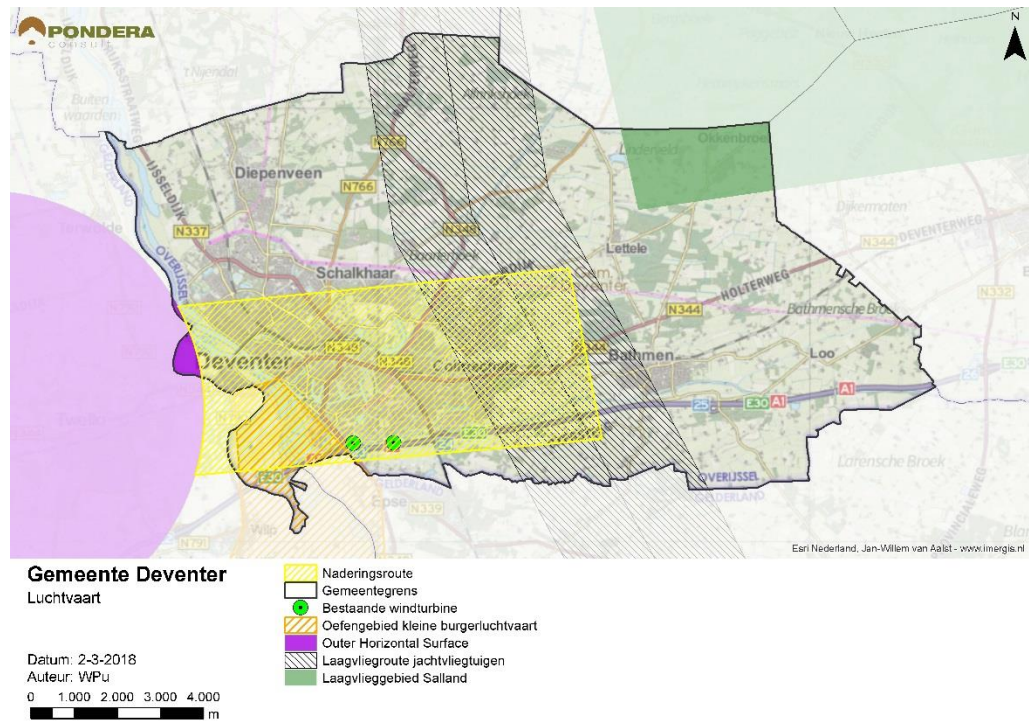
Ook is er een laagvlieggebied aanwezig, laagvlieggebied Salland, aan de noordoostelijke kant van de gemeente Deventer. Dit laagvlieggebied is bedoeld voor helikopterverkeer op een hoogte van minimaal 30 meter. Derhalve zijn windturbines in dit gebied uitgesloten.

Om te bepalen of er in het resterende gebied van de gemeente vliegtechnische beperkingen gelden, is overlegd met de Inspectie Leefomgeving en Transport (IL&T). IL&T heeft aangegeven dat er een 'simulated forced landing area' aan de zuidwestzijde van de gemeente Deventer ligt. Dit is een oefengebied voor de kleine luchtvaart (niet alleen voor Teuge, maar voor de totale kleine luchtvaart) om landingen te oefenen. IL&T streeft ernaar om obstakels in dit gebied te voorkomen. In figuur 3.9 is het gebied aangegeven met 'Oefengebied kleine burgerluchtvaart'. In deze verkenning is dit oefengebied aangemerkt als een harde belemmering, waardoor het niet als kansrijk voor windenergie is aangemerkt.

Ook vanuit het vliegveld Teuge is een hoogtebeperking aanwezig voor het grondgebied van de gemeente Deventer en in figuur 3.9 aangegeven als 'Outer Horizontal Surface'. De luchthaven beschikt tevens over instrumentnaderingsprocedures, die landingen bij beperkt zicht en in de nacht mogelijk maken. IL&T stelt hierom hoogtebeperkingen in het gebied ten oosten van de IJssel (zie figuur 3.9), die variëren tussen 80,5m en 155,5 meter boven N.A.P. Voor startend verkeer gelden mogelijk strengere hoogtebeperkingen, zonder dat dit momenteel expliciet wordt aangegeven, zo blijkt uit navraag bij IL&T. IL&T geeft aan dat zij een toetsing uitvoeren op een concreet voornemen, wanneer een specifieke locatie in beeld is. Op voorhand is het dan ook lastig aan te geven of dit punt (naderingsroute) een harde belemmering vormt of niet en derhalve is er voor deze verkenning voor gekozen om het als belangrijk aandachtspunt te beschouwen.

Daarnaast is de Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) benaderd om inzicht te krijgen of op bepaalde locaties mogelijk negatieve effecten kunnen ontstaan op een correcte werking van communicatie-, navigatie- en surveillanceapparatuur. LVNL heeft op 22 januari 2018 aangegeven dat het grondgebied buiten de geldige toetsingsvlakken ligt, waarmee verder onderzoek niet nodig is.

Figuur 3.9 Belemmeringen luchtvaart



3.4 Samenvatting belemmeringen

Op basis van het bovenstaande is in de volgende tabel per aspect beschreven welk criterium wordt gehanteerd, waar dat criterium op is gebaseerd (bron) en hoe zich dit laat vertalen naar een te hanteren effectafstand.

Onderscheid wordt gemaakt in aspecten die als *harde belemmering* de technisch-juridische mogelijkheden voor windenergie bepalen, en in *zachtere belemmeringen* die meer als aandachtspunt gelden bij de overweging of de ruimte voor windenergie in technisch-juridische zin ook wenselijk is voor windenergie. Ook geven de zachtere belemmeringen aandachtspunten weer voor een eventuele nadere bestudering van de potentiële locaties.

Tabel 3.2 Effectafstanden voor ruimtelijk-technische criteria

Aspect (zachte of harde belemmering)	Bron	Criterium	Effectafstand 120/120 meter	Effectafstand 150/150 meter
Geluid (harde belemmering)	Activiteitenbesluit	Voor geluidgevoelige objecten ¹⁷ : L _{den} = 47 dB L _{night} = 41 dB.	• 240 meter voor verspreid liggende geluidsgevoelige objecten	• 300 meter voor verspreid liggende geluidsgevoelige objecten

¹⁷ Geluidgevoelige objecten zijn woningen, maar ook onderwijsgebouwen, ziekenhuizen en verpleeghuizen, verzorgingstehuizen, psychiatrische inrichtingen en kinderdagverblijven

Aspect (zachte of harde belemmering)	Bron	Criterium	Effectafstand 120/120 meter	Effectafstand 150/150 meter
		In deze analyse vertalen we dat in een vuistregel van 4 x ashoogte. Voor verspreid liggende woningen hanteren we de definitie (niet afkomstig van activiteitenbesluit) van woningen op afstand van > 200 meter van 2 nabije woningen (expert judgement)	<ul style="list-style-type: none"> • 4x120=480 meter (vuistregel) tot overige geluidsgevoelige objecten 	<ul style="list-style-type: none"> • 4x150=600 meter (vuistregel) tot overige geluidsgevoelige objecten
Slagschaduw (harde belemmering, maar lastig op kaart aan te geven in dit stadium)	Activiteitenregeling	Voor gevoelige objecten ¹⁸ op minder dan 12X rotordiameter die meer dan 17 dagen per jaar meer dan 20 minuten slagschaduw ondervinden.	-	-
Beperkt kwetsbare objecten (overige verblijfsobjecten) (harde belemmering)	Handboek Risicozonering 2014	Halve rotordiameter	60 meter	75 meter
Hoogspanningsleidingen (harde belemmering)	Handboek Risicozonering 2014	Ashoogte + halve rotordiameter OF werpafstand bij nominaal toerental wanneer dat groter is dan ashoogte + halve rotordiameter	180 meter	225 meter
Buisleidingen (harde belemmering)	Handboek Risicozonering 2014	Ashoogte + halve rotordiameter OF werpafstand bij nominaal toerental wanneer dat groter is dan ashoogte + halve rotordiameter	180 meter	225 meter
Risicobronnen (harde belemmering)	Handboek Risicozonering 2014	Ashoogte + halve rotordiameter OF werpafstand bij nominaal toerental wanneer dat groter is dan ashoogte + halve rotordiameter	180 meter	225 meter
Hoofdwegen (harde belemmering)	Handboek Risicozonering 2014	Halve rotordiameter	60 meter	75 meter

¹⁸ Ook voor slagschaduw hanteren we dezelfde gevoelige objecten als die voor geluid, dus woningen, onderwijsgebouwen, etc.

Aspect (zachte of harde belemmering)	Bron	Criterium	Effectafstand 120/120 meter	Effectafstand 150/150 meter
Spoorwegen (harde belemmering)	Handboek Risico-zonering 2014	Halve rotordiameter + 7,85 meter	68 meter (afgerond naar boven)	83 meter (afgerond naar boven)
Vaarwegen (harde belemmering)	Handboek Risico-zonering 2014	Halve rotordiameter vanaf de rand van de vaargeul	60 meter	75 meter
Primaire waterkeringen (harde belemmering)	Handboek Risico-zonering 2014	Zonder Wbr-vergunning uitgesloten binnen beschermingszone, geen uitsluitingscriterium	-	-
Natura 2000 (harde belemmering)	Vogel- en Habitatrichtlijn	Voldoen aan WnB soortenbescherming en gebiedsbescherming, geen uitsluitingscriterium	-	-
Natuur-netwerk Nederland (NNN) (harde belemmering)	Omgevingsverordening Overijssel 2017	Uitgesloten binnen gebied	Uitsluiting binnen gebied	Uitsluiting binnen gebied
Belangrijke gebieden voor roofvogels en vleermuizen (zachtere belemmering)	Gemeentelijke ecoloog	Aandachtspunt voor eventueel concreet project, geen uitsluitingscriterium	-	-
Cultuurhistorie (zachtere belemmering)	Rijksdienst voor cultureel erfgoed	1.800 meter van beschermde dorps- of stadsgezichten (adviesafstand)	1.800 meter	1.800 meter
Cultuurhistorie en landschap (zachtere belemmering)	Gemeente	Historische landgoederen, historische molens en essen (openheid) Aansluiting van nieuwe ontwikkelingen op bestaande landschapsstructuren en – patronen (aandachtspunt, geen uitsluitingscriterium)	-	-
Archeologie (zachtere belemmering)	Beleidswaarden archeologie	Aandachtspunt, geen uitsluitingscriterium	-	-
Radar defensie (harde belemmering, maar nu nog)	Regeling algemene regels	Toetsingsverplichting voor locaties binnen afstand van 75 kilometer van radarinstallaties	75 kilometer (toetsingsverplichting)	75 kilometer (toetsingsverplichting)

Aspect (zachte of harde belemmering)	Bron	Criterium	Effectafstand 120/120 meter	Effectafstand 150/150 meter
geen rekening mee gehouden)	ruimtelijke ordening			
Laagvlieggebied Salland (harde belemmering)	Regeling VFR-nachtvlucht en en minimum vlieghoogte n voor militaire luchtvaartuigen	Minimale vlieghoogte helikopters= 30 meter	Uitsluiting onder laagvlieggebied	Uitsluiting onder laagvlieggebied
Laagvliegroute jachtvliegtuigen (harde belemmering)	Regeling VFR-nachtvlucht en en minimum vlieghoogte n voor militaire luchtvaartuigen	Minimale vlieghoogte jachtvliegtuigen= 75 meter	Uitsluiting onder laagvliegroute	Uitsluiting onder laagvliegroute
Vliegveld Teuge (harde belemmering)	ICAO Annex 14	Outer Horizontal Surface (gebied op kaart)	Uitsluiting in Outer Horizontal Surface	Uitsluiting in Outer Horizontal Surface
Naderingsroute vliegveld Teuge	Conform beleid IL&T	Hoogtebeperkingen ten oosten van vliegveld Teuge. Toetsing zal een nauwkeurigere inschatting geven over de exacte hoogtebeperkingen. Geen uitsluitingscriterium, maar aandachtspunt.	-	-
Oefengebied kleine luchtvaart (harde belemmering)	Conform beleid IL&T	Gebied waarbinnen IL&T adviseert geen obstakels toe te staan omdat het gebied wordt gebruikt voor de kleine luchtvaart als oefengebied. Het oefengebied wordt in deze verkenning uitgesloten voor windenergie.	Uitsluiting onder oefengebied	Uitsluiting onder oefengebied
Straalpaden (zachtere belemmering)	Agentschap Telecom	Halve rotordiameter (bij straalpaden waar één van de twee masten op minimaal 60 meter hoogte staat, anders geen interferentie met windturbines op 120 meter	60 meter	75 meter

Aspect (zachte of harde belemmering)	Bron	Criterium	Effectafstand 120/120 meter	Effectafstand 150/150 meter
		ashoogte en 120 meter rotordiameter)		

4 MOGELIJKE LOCATIES VOOR WINDENERGIE

4.1 Inleiding

4.1.1 Identificatie van potentieel geschikte gebieden op basis van de ruimtelijk-technische analyse

Op basis van de besproken belemmeringen uit het vorige hoofdstuk kunnen kansrijke gebieden voor windenergie worden geïdentificeerd. Alle belemmeringen die ruimtelijk zijn weer te geven zijn in figuur 4.1 gepresenteerd, zodat de resterende ruimte als mogelijk voor windenergie geschikt gebied is te kenmerken. Het is een min of meer technische analyse, die niks zegt over de wenselijkheid van locaties, aangezien dat een politiek besluit is.

Er zijn zeven potentieel geschikte gebieden geïdentificeerd op de kaart. In de volgende paragrafen worden deze gebieden één voor één nader toegelicht. Per gebied worden twee kaarten getoond: één kaart laat zien welke harde belemmeringen gelden die de ruimte voor windenergie beperken, zoals de aan te houden afstand tot woningen. De andere kaart laat aspecten zien die aandachtspunten vormen die moeten worden onderzocht bij de verdere ontwikkeling van windenergie op die locatie (de zogenaamde zachtere belemmeringen). De aandachtspunten worden per gebied kort in tabelvorm omschreven. Indien bij een aspect geen nadere toelichting is gegeven, vormt dit aspect geen bijzonderheid voor die locatie.

Verder wordt onderscheid gemaakt in locaties die alleen ontwikkeld kunnen worden in het geval de dichtstbij gelegen woningen participeren in het windproject (en als molenaarswoning op vrijwillige basis onderdeel van het windpark vormen) en in locaties waar ook (grootschalige) windturbines gerealiseerd zouden kunnen worden zonder dat de dichtstbij gelegen woningen dienen te participeren in het windproject.

Kader 4.1 Noties bij het interpreteren van de kaart met potentiële gebieden voor windturbines in de gemeente Deventer

Belangrijk om te vermelden is dat dit rapport en de kaart met potentiële gebieden voor windturbines niet wil zeggen dat windturbines ontwikkeld moeten worden op de aangegeven kansrijke locaties, maar de rapportage en kaart geven slechts weer waar het ruimtelijk-technisch gezien zou kunnen op basis van harde (wettelijke) belemmeringen. Er kunnen overwegingen bestaan, onder andere ontleend aan de aandachtspunten (de meer zachtere belemmeringen) die worden genoemd per locatie, om al dan niet locaties voor windturbines als gewenst of ongewenst aan te merken. Deze rapportage spreekt niet voor niets over *potentieel* geschikte locaties en zegt niets over de wenselijkheid van windturbines op de locaties.

Ook is het van belang te realiseren dat er nog andere locaties in de gemeente Deventer zouden kunnen zijn waar grootschalige windturbines zouden kunnen komen *als er voldoende woningen in de directe omgeving van een windproject zijn die participeren in het windproject*. Indien omwonenden een windproject in hun directe nabijheid zien zitten, zijn er meer mogelijkheden dan dat de kaart nu laat zien (omdat nu de afstand tot woningen veelal belemmerend werkt voor de ruimte voor windturbines, terwijl die afstand kleiner mag zijn indien woningen (op vrijwillige basis) bij het windpark betrokken worden (zie hierover ook paragraaf 3.3.1, onder de kop 'molenaarswoningen').

4.1.2 Potentie per gebied

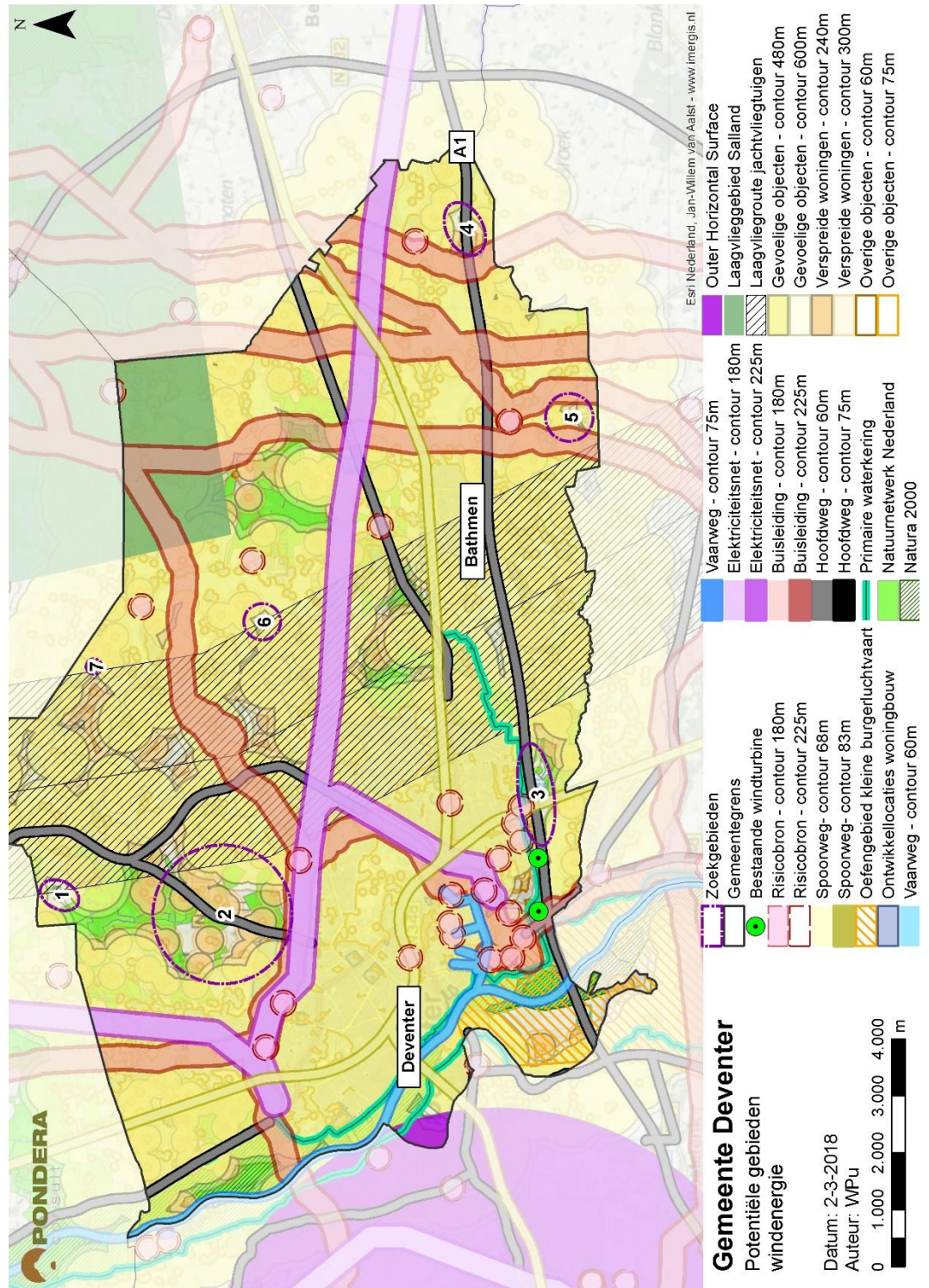
De potentie van windenergie is bepaald op basis van windturbines met een ashoogte en rotordiameter van 120 meter, zoals in paragraaf 3.2 is beschreven. Om tevens het effect te laten zien wanneer een grotere turbine als uitgangspunt wordt gehanteerd, is voor een turbine met een ashoogte van 150 meter en een rotordiameter van 150 meter eenzelfde analyse uitgevoerd. In figuur 4.1 zijn de resultaten van beide windturbine-afmetingen te vinden.

Om indicatief aan te geven hoeveel windturbines er in een zoekgebied geplaatst kunnen worden is een onderlinge afstand tussen windturbines van viermaal de rotordiameter gehanteerd, hetgeen gebruikelijk is voor een windpark. Dat betekent dat is uitgegaan van een tussenafstand van $4 \times 120 \text{ meter} = 480 \text{ meter}$ voor de windturbine met een ashoogte en rotordiameter van 120 meter. Voor de windturbine met een ashoogte en rotordiameter van 150 meter is dat $4 \times 150 = 600 \text{ meter}$. Dat betekent dus dat er in een gebied over het algemeen minder turbines met een grotere rotordiameter geplaatst kunnen worden, gezien de aan te houden onderlinge afstand. In de praktijk kan het aantal kleiner of groter zijn dan in deze verkenning is aangegeven, omdat de inpassing van een windpark altijd maatwerk is. De potentie van windenergie in deze verkenning dient dan ook als indicatie gezien te worden.

Te zien is verder dat de zoekgebieden kleiner zijn van omvang wanneer wordt uitgegaan van windturbines met ashoogte en rotordiameter van 150 meter ten opzichte van 120 meter, met name door een grotere afstand tot gevoelige objecten. Dat is het logische gevolg van het aanhouden van grotere afstanden, zoals te zien is in tabel 3.3.

Tot slot kan vooraf worden geconcludeerd dat de potentiële gebieden voor grootschalige windturbines verspreid binnen het grondgebied van Deventer liggen. Daardoor is het vanuit landschappelijk oogpunt lastig om bij de verdere uitwerking een herkenbare samenhang te bewerkstelligen tussen de gebieden onderling, waardoor het lastig wordt om een nieuwe laag in het landschap te creëren (zie ook paragraaf 3.3.2).

Figuur 4.1 Potentiële gebieden voor windturbines in de gemeente Deventer



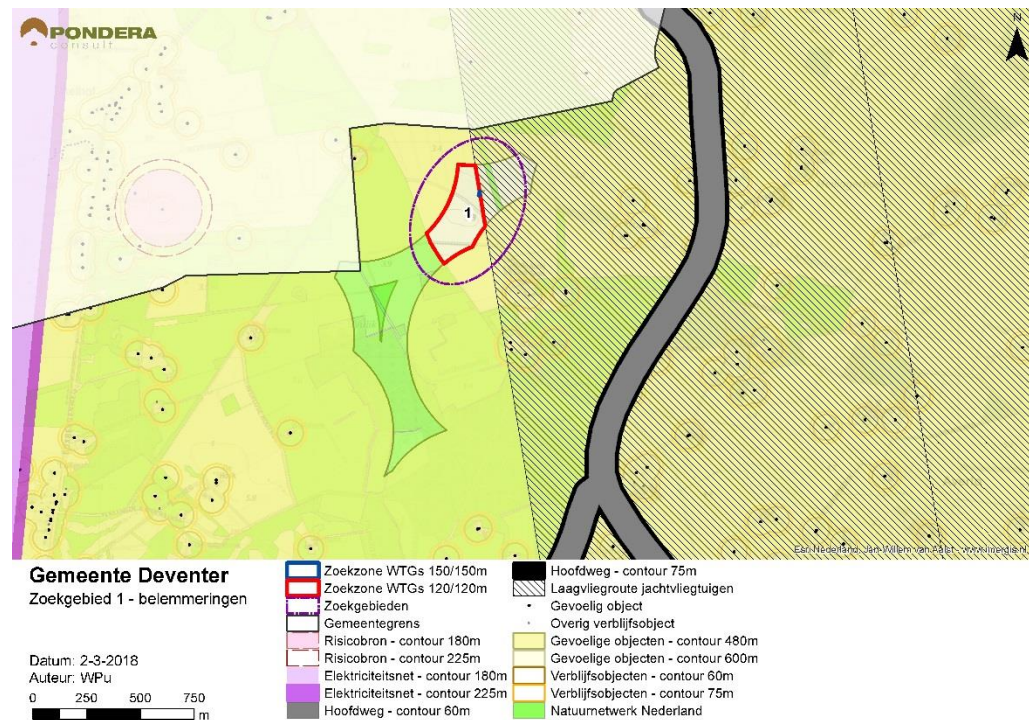
4.2 Potentieel geschikte gebieden zonder molenaarswoningen

De locaties 1 en 3 zijn potentieel geschikte gebieden zonder dat hiervoor de noodzaak bestaat om woningen als molenaarswoningen bij het windpark te betrekken.

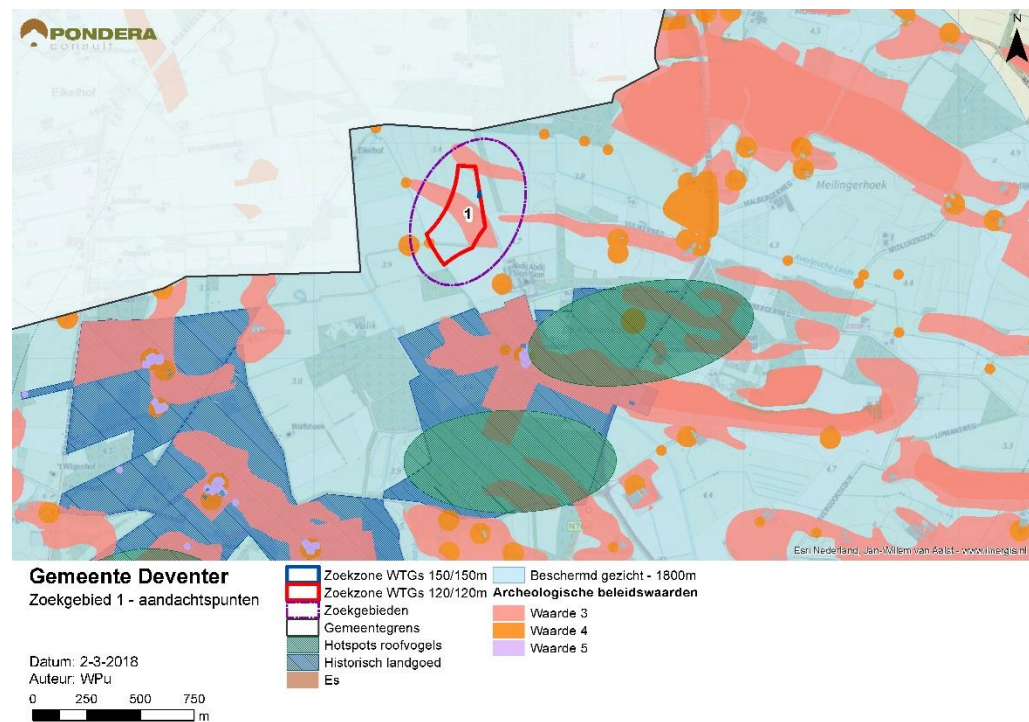
4.2.1 Potentieel geschikt gebied 1

Potentieel geschikt gebied 1 ligt dicht tegen de noordelijke gemeentegrens aan, langs de laagvliegrouete voor jachtvliegtuigen. Het gebied biedt ruimte voor maximaal 1 windturbine met een rotordiameter en ashoogte van 150 meter en 2 windturbines met een rotordiameter en ashoogte van 120 meter. Het gebied is ietwat groter als uitgegaan wordt van enkele molenaarswoningen. Dit leidt echter niet tot ruimte voor extra windturbines. Het gebied ligt in een vrij kleinschalig landgoederenlandschap met een groot aantal landgoederen en cultuurhistorisch waardevolle boerderijen en een historische spoorlijn. Het betreft tevens een meer open weteringenlandschap met openheid als karakteristiek. Een dergelijk landschap heeft in principe een geringe draagkracht voor grootschalige windturbines, de kansen om een duidelijke samenhang met (grotere) bestaande landschapsstructuren te creëren zijn gering. De nadere uitwerking van dit potentiële gebied en de eventuele inpassing van windturbines daarbinnen vragen om een zorgvuldige afweging van meerdere landschappelijke belangen en waarden.

Figuur 4.2 Belemmeringen gebied 1



Figuur 4.3 Aandachtspunten gebied 1



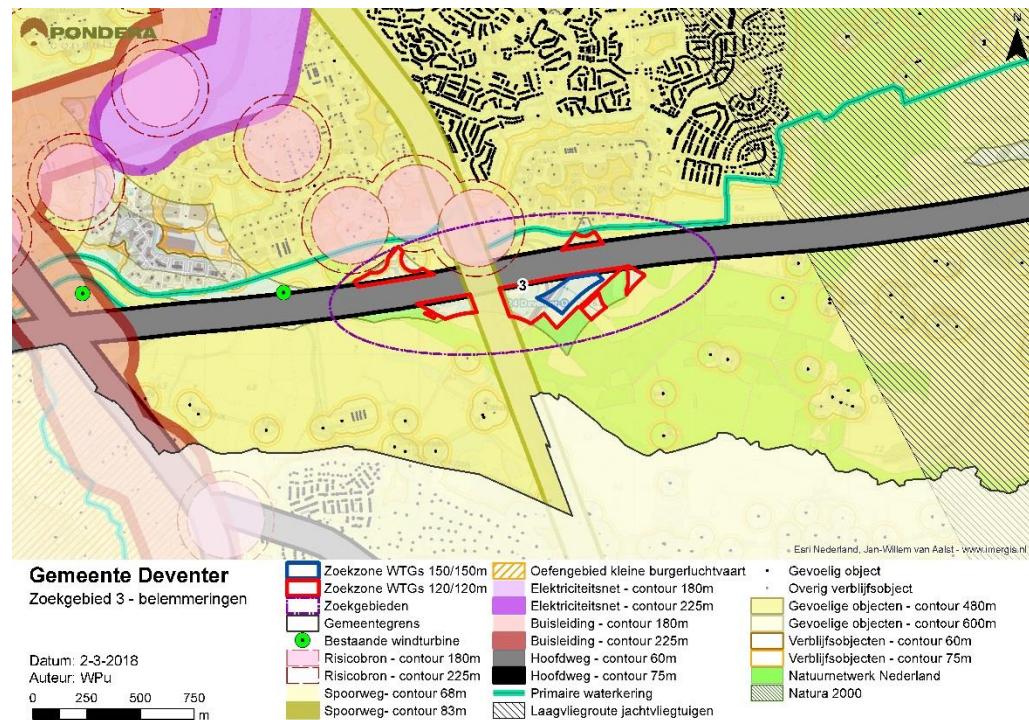
Tabel 4.1 Potentieel geschikt gebied 1

Aspect	Toelichting
Potentie windenergie met turbines met een ashoogte van 120 meter en een rotordiameter van 120 meter	<ul style="list-style-type: none"> 2 windturbines
Idem, maar dan voor turbines met een ashoogte en rotordiameter van 150 meter	<ul style="list-style-type: none"> 1 windturbine (waarbij mogelijk sprake is van wiekoverslag binnen laagvliegroute)
Leefomgeving	<ul style="list-style-type: none"> Het gebied is groter als uitgegaan wordt van molenaarswoningen.
Infrastructuur	-
Ecologie	<ul style="list-style-type: none"> Natuurnetwerk Nederland in de nabijheid
Archeologie	<ul style="list-style-type: none"> Waarden 3 en 4 aanwezig
Landschap en cultuurhistorie	<ul style="list-style-type: none"> Binnen adviesafstand beschermd dorpsgezicht Landgoederen in de nabijheid (Boxbergen, Kranenkamp, De Hoek en Huis Vervelden) Cultuurhistorisch waardevolle boerderijen Historische spoorlijn Open weteringenlandschap
Overig (straalpaden, laagvlieggebieden en -routes)	<ul style="list-style-type: none"> Laagvliegroute ten oosten van locatie

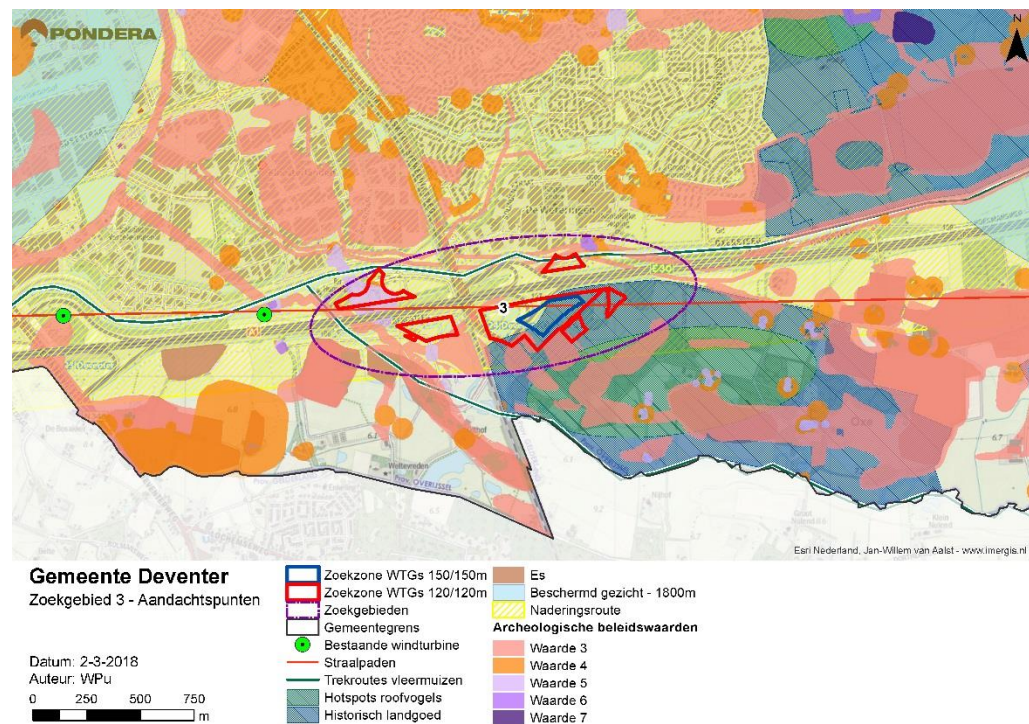
4.2.2 Potentieel geschikt gebied 3

Potentieel geschikt gebied 3 ligt ten oosten van de reeds gerealiseerde turbines langs de A1. Het gebied biedt ruimte voor 1 turbine met een rotordiameter en ashoogte van 150 meter en 4 turbines met een rotordiameter en ashoogte van 120 meter. Er is slechts in beperkte mate meer ruimte als uitgegaan wordt van molenaarswoningen. Het westelijke gedeelte van het zoekgebied ten zuiden van de A1 heeft de bestemming 'bedrijventerrein' gekregen (conform het Bestemmingsplan A1, Herziening Oost). Van der Valk bouwt daar momenteel een hotel en derhalve ligt windenergie in dat gedeelte niet voor de hand. Ecologische verbindingzone Dorherbeek, Ter Hunnepe, landgoed Oxe en Schipbeek liggen in of in de nabijheid van de locatie. Bij de nadere uitwerking van dit potentiële gebied en de eventuele inpassing van windturbines daarbinnen dient vanuit landschappelijk oogpunt rekening te worden gehouden met het feit dat de A1 een doorgaande landschappelijke structuur betreft, die ook buiten het grondgebied van Deventer doorloopt.

Figuur 4.4 Belemmeringen gebied 3



Figuur 4.5 Aandachtspunten gebied 3



Tabel 4.2 Aspecten geschikt gebied 3

Aspect	Toelichting
Potentie windenergie met turbines met een ashoogte van 120 meter en een rotordiameter van 120 meter	<ul style="list-style-type: none"> 4 windturbines
Idem, maar dan voor turbines met een ashoogte en rotordiameter van 150 meter	<ul style="list-style-type: none"> 1 windturbine
Leefomgeving	<ul style="list-style-type: none"> Verspreid liggende woningen aanwezig in het gebied. Het gebied is groter als uitgegaan wordt van molenaarswoningen. Ten noorden van het gebied ligt een woonwijk, waardoor slagschaduw een aandachtspunt vormt.
Infrastructuur	<ul style="list-style-type: none"> Aansluiting mogelijk bij huidige twee windturbines A1 doorkruist het zoekgebied Spoorsegment Deventer – Zutphen doorkruist het zoekgebied
Ecologie	<ul style="list-style-type: none"> Verspreid liggende NNN-gebieden in de nabijheid Hotspot voor roofvogels aanwezig Diverse trekroutes voor vleermuizen aanwezig
Archeologie	<ul style="list-style-type: none"> Waarde 3 en 5 aanwezig, klooster Ter Hunnepe aanwezig in zoekgebied aan noordwestzijde
Landschap en cultuurhistorie	<ul style="list-style-type: none"> Deels binnen historisch landgoed Oxe Diverse essen aanwezig

Aspect	Toelichting
	<ul style="list-style-type: none"> Ligging van Dortherbeek, Ter Hunnepe en Schipbeek in of nabij locatie A1 is een gemeentegrensoverschrijdende lijn in het landschap
Overig (straatpaden, laagvlieggebieden en -routes)	<ul style="list-style-type: none"> 1 straatpad door zoekgebied Zoekgebied ligt geheel onder naderingsroute, mogelijk dat er hierdoor geen windturbines mogelijk zijn

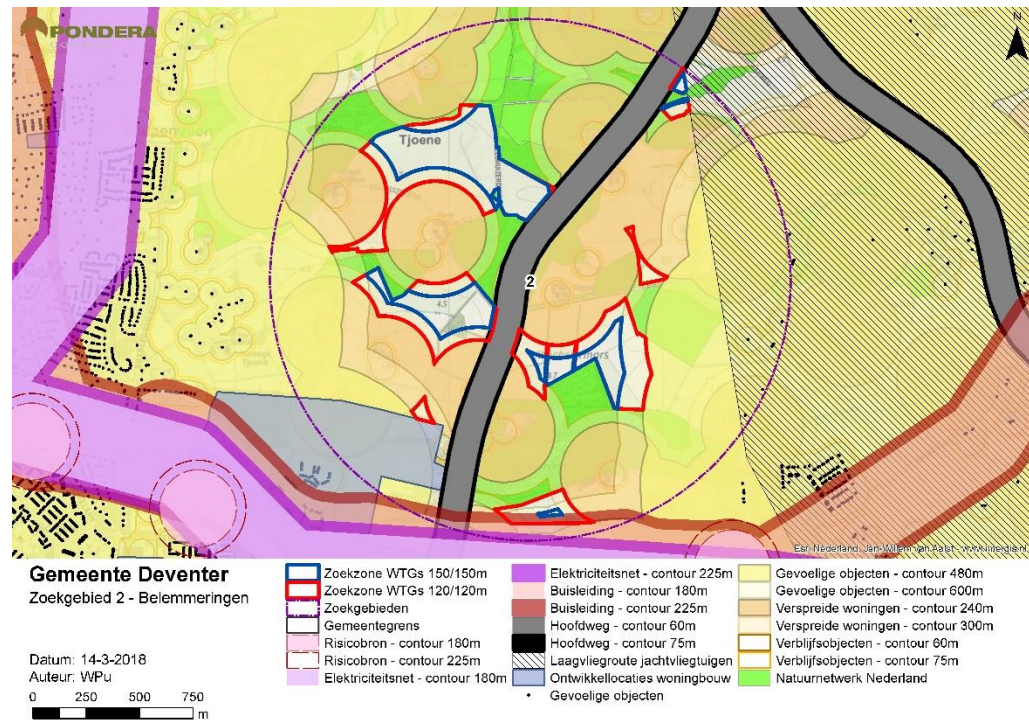
4.3 Potentieel geschikte gebieden mét molenaarswoningen

De locaties 2, 4, 5, 6 en 7 zijn potentieel geschikte gebieden waarbij de noodzaak bestaat om enkele woningen als molenaarswoningen bij het windpark te betrekken, waardoor er ruimte ontstaat voor windturbines op de genoemde locaties. Zonder molenaarswoningen is er op basis van de uitgangspunten van deze analyse *geen* ruimte voor windenergie op de locaties aanwezig.

4.3.1 Potentieel geschikt gebied 2 (mét als uitgangspunt enkele molenaarswoningen)

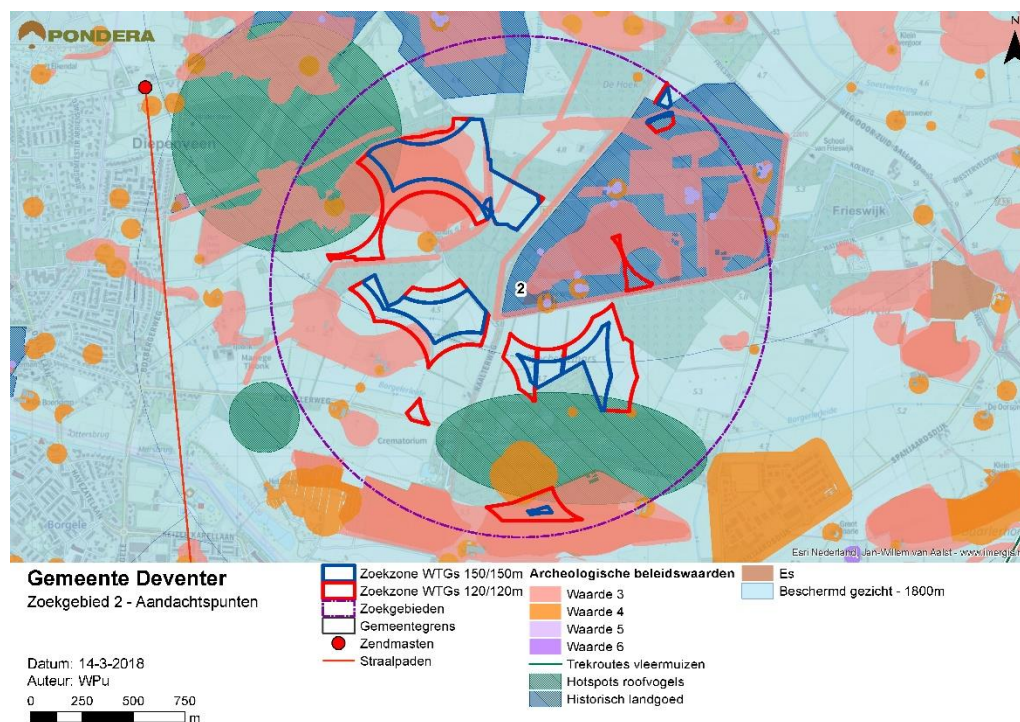
Potentieel geschikt gebied 2 ligt ten zuiden van het eerste gebied en ten noorden van de stad Deventer tussen Diepenveen en Schalkhaar en bestaat uit een gebied dat alleen voor windenergie geschikt is als uitgegaan wordt van molenaarswoningen. Het gebied biedt ruimte voor maximaal circa 5 turbines met een rotordiameter en ashoogte van 150 meter en 10 windturbines met een rotordiameter en ashoogte van 120 meter en maakt onderdeel uit van de landgoederenzone rond Deventer. Het is een cultuurhistorisch waardevol gebied, met een kleinschalige afwisseling van enken, boerenerven, bosjes en lanen, afgewisseld door laagten. Dit landschap heeft een geringe draagkracht voor grootschalige windturbines, de kansen om een duidelijke samenhang met (grotere) bestaande landschapsstructuren te creëren zijn gering (wellicht met uitzondering van de N348). Uitwerking van deze locatie en inpassing van windturbines vragen om een zorgvuldige afweging van verschillende landschappelijke belangen en waarden.

Figuur 4.6 Belemmeringen gebied 2 (mét als uitgangspunt enkele molenaarswoningen)



NB: Twee delen van het potentieel geschikte gebied liggen op een begraafplaats en bij een crematorium, waar de ontwikkeling van windturbines minder voor de hand ligt. Deze twee gebieden zijn derhalve niet als potentieel gebied voor windenergie weergegeven op deze kaart.

Figuur 4.7 Aandachtspunten gebied 2 (mét als uitgangspunt enkele molenaarswoningen)



NB: Twee delen van het potentieel geschikte gebied liggen op een begraafplaats en bij een crematorium, waar de ontwikkeling van windturbines minder voor de hand ligt. Deze twee gebieden zijn derhalve niet als potentieel gebied voor windenergie weergegeven op deze kaart.

Tabel 4.3 Potentieel geschikt gebied 2 (mét als uitgangspunt enkele molenaarswoningen)

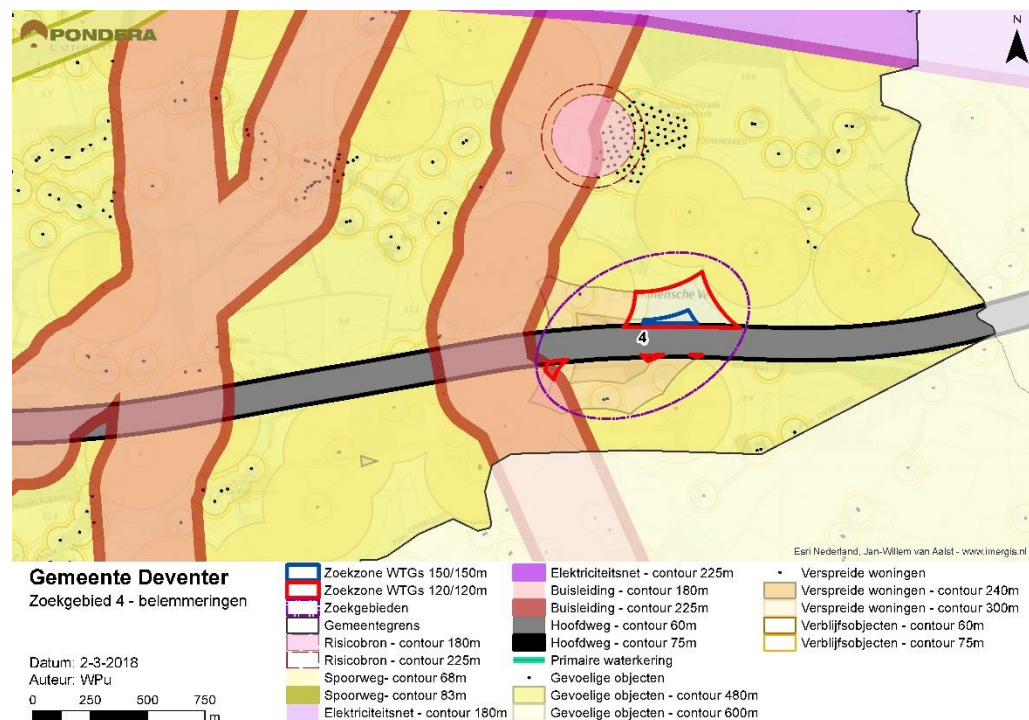
Aspect	Toelichting
Potentie windenergie met turbines met een ashoogte van 120 meter en een rotordiameter van 120 meter	<ul style="list-style-type: none"> 10 windturbines
Idem, maar dan voor turbines met een ashoogte en rotordiameter van 150 meter	<ul style="list-style-type: none"> 5 windturbines
Leefomgeving	<ul style="list-style-type: none"> Verspreid liggende woningen aanwezig in het gebied. Molenaarswoningen zijn nodig om windturbines te kunnen realiseren in dit gebied. Ruimtelijke ontwikkelingen voor woningbouw aan zuidkant van het gebied.
Infrastructuur	<ul style="list-style-type: none"> N766 doorkruist het zoekgebied
Ecologie	<ul style="list-style-type: none"> Verspreid liggende NNN-gebieden in de nabijheid Diverse hotspots voor roofvogels aanwezig
Archeologie	<ul style="list-style-type: none"> Waarden 3, 4 en 5 aanwezig
Landschap en cultuurhistorie	<ul style="list-style-type: none"> Binnen adviesafstand beschermd dorpsgezicht

Aspect	Toelichting
	<ul style="list-style-type: none"> Cultuurhistorisch waardevol gebied met landgoederen (zoals Frieswijk) Crematorium aanwezig en nabij Wechelerveld
Overig (straatpaden, laagvlieggebieden en -routes)	Nvt

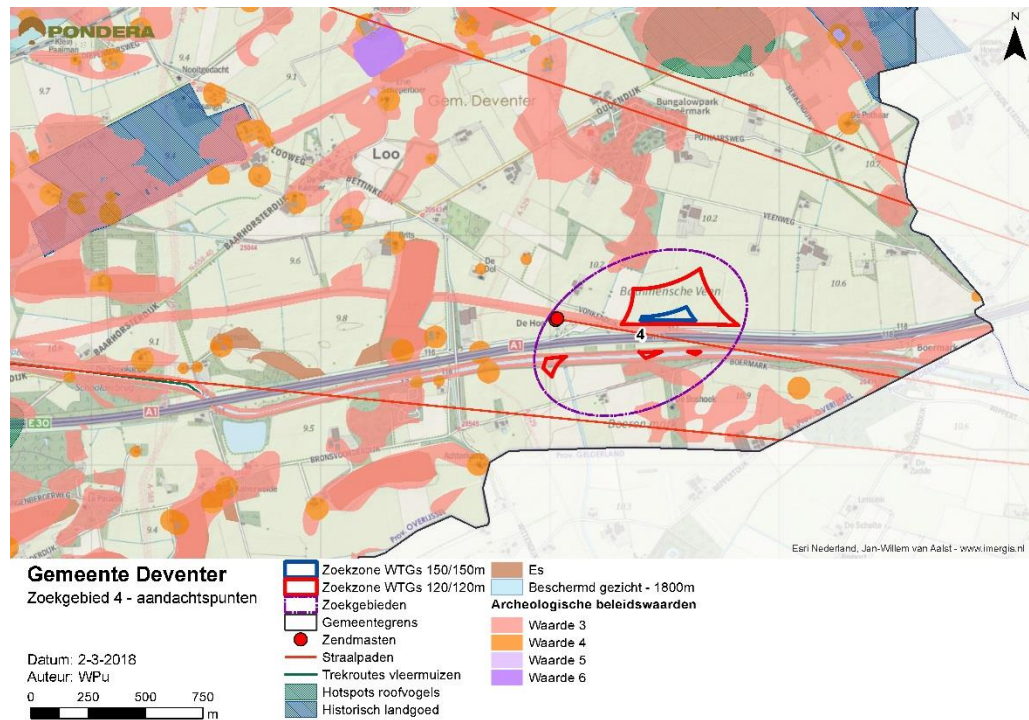
4.3.2 Potentieel geschikt gebied 4 (mét als uitgangspunt enkele molenaarswoningen)

Potentieel geschikt gebied 4 ligt ten noorden van de A1 aan de oostzijde van de gemeente. Het gebied is alleen voor windenergie geschikt als uitgegaan wordt van molenaarswoningen. Het gebied biedt dan ruimte voor maximaal circa 1 turbine met een rotordiameter en ashoogte van 150 meter en 2 windturbines met een rotordiameter en ashoogte van 120 meter. Bij de nadere uitwerking van dit potentiële gebied en de eventuele inpassing van een windturbine daarbinnen dient vanuit landschappelijk oogpunt rekening te worden gehouden met het feit dat de A1 een doorgaande landschappelijke structuur betreft, die ook buiten het grondgebied van Deventer doorloopt.

Figuur 4.8 Belemmeringen gebied 4 (mét als uitgangspunt enkele molenaarswoningen)



Figuur 4.9 Aandachtspunten gebied 4 (mét als uitgangspunt enkele molenaarswoningen)



Tabel 4.4 Aspecten geschikt gebied 4 (mét als uitgangspunt enkele molenaarswoningen)

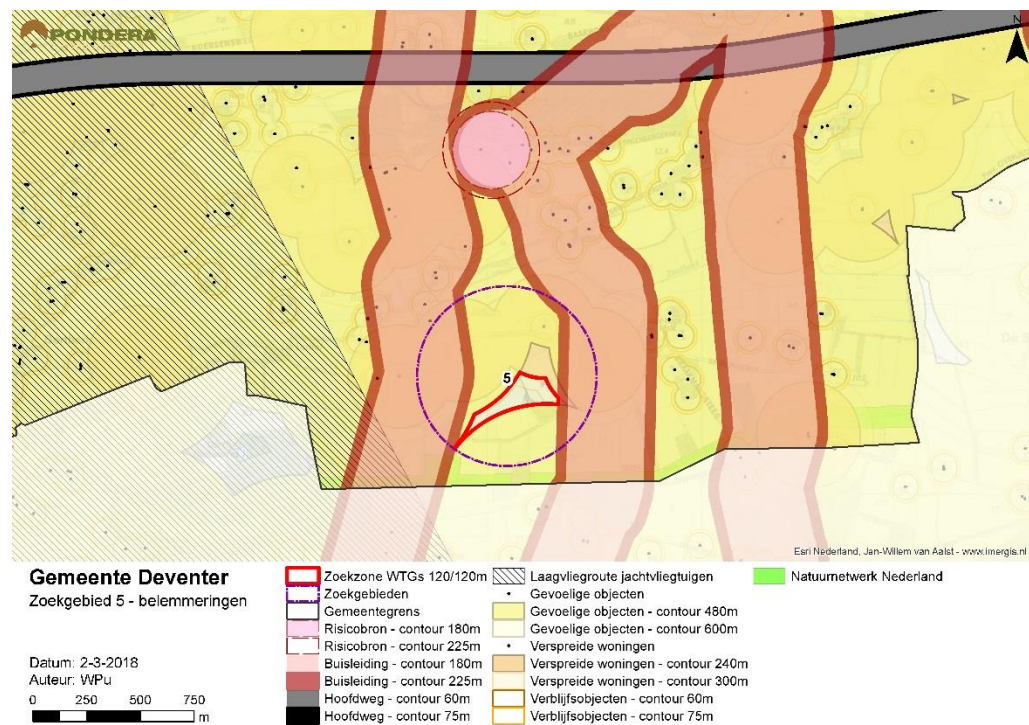
Aspect	Toelichting
Potentie windenergie met turbines met een ashoogte van 120 meter en een rotordiameter van 120 meter	<ul style="list-style-type: none"> 2 windturbines
Idem, maar dan voor turbines met een ashoogte en rotordiameter van 150 meter	<ul style="list-style-type: none"> 1 windturbine
Leefomgeving	<ul style="list-style-type: none"> Verspreid liggende woningen aanwezig in het gebied. Molenaarswoningen zijn nodig om windturbines te kunnen realiseren in dit gebied.
Infrastructuur	<ul style="list-style-type: none"> A1 doorkruist het zoekgebied
Ecologie	-
Archeologie	<ul style="list-style-type: none"> Waarde 3 aanwezig
Landschap en cultuurhistorie	<ul style="list-style-type: none"> A1 is een gemeentegrensoverschrijdende lijn in het landschap
Overig (straalpaden, laagvlieggebieden en -routes)	<ul style="list-style-type: none"> 1 straalpad door zoekgebied

4.3.3 Potentieel geschikt gebied 5 (mét als uitgangspunt enkele molenaarswoningen)

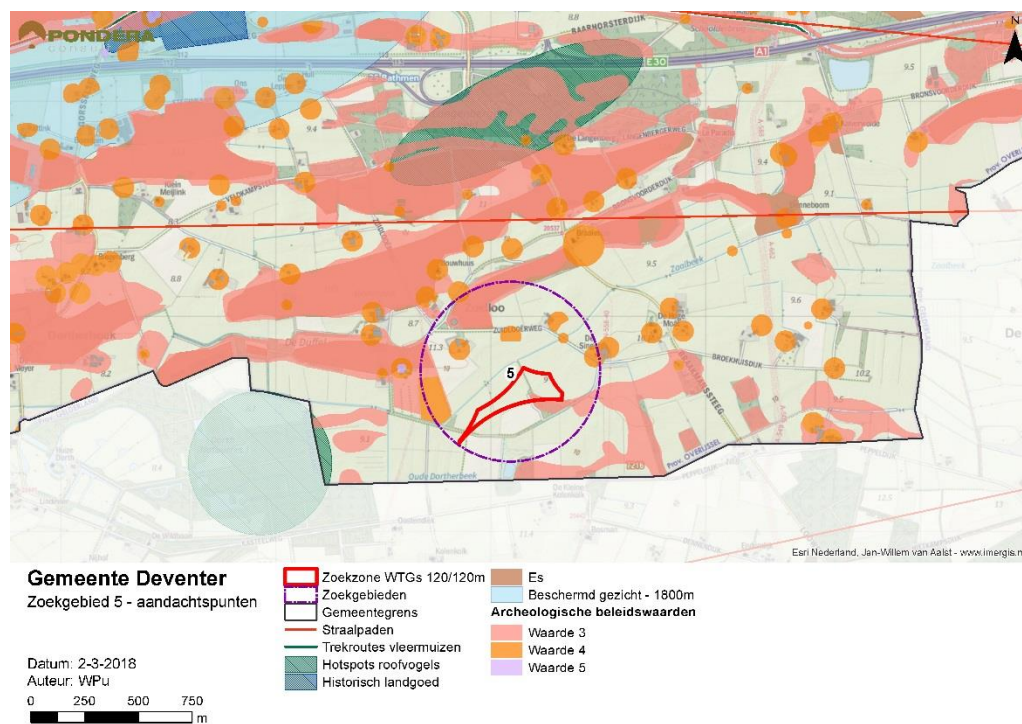
Potentieel geschikt gebied 5 ligt ten zuiden van afrit 25 (Bathmen) van de A1 aan de oostzijde van de gemeente. Het gebied is alleen geschikt voor windturbines met ashoogte van 120 meter

en dito rotordiameter (2 turbines maximaal), enkel in het geval dat uitgegaan wordt van molenaarswoningen. Voor dit potentieel geschikt gebied geldt dat er weinig samenhang met grotere landschapsstructuren ter plekke bestaat. De kansen om een duidelijke samenhang met dergelijke landschapsstructuren te creëren zijn gering.

Figuur 4.10 Belemmeringen gebied 5 (mét als uitgangspunt enkele molenaarswoningen)



Figuur 4.11 Aandachtspunten gebied 5 (mét als uitgangspunt enkele molenaarswoningen)



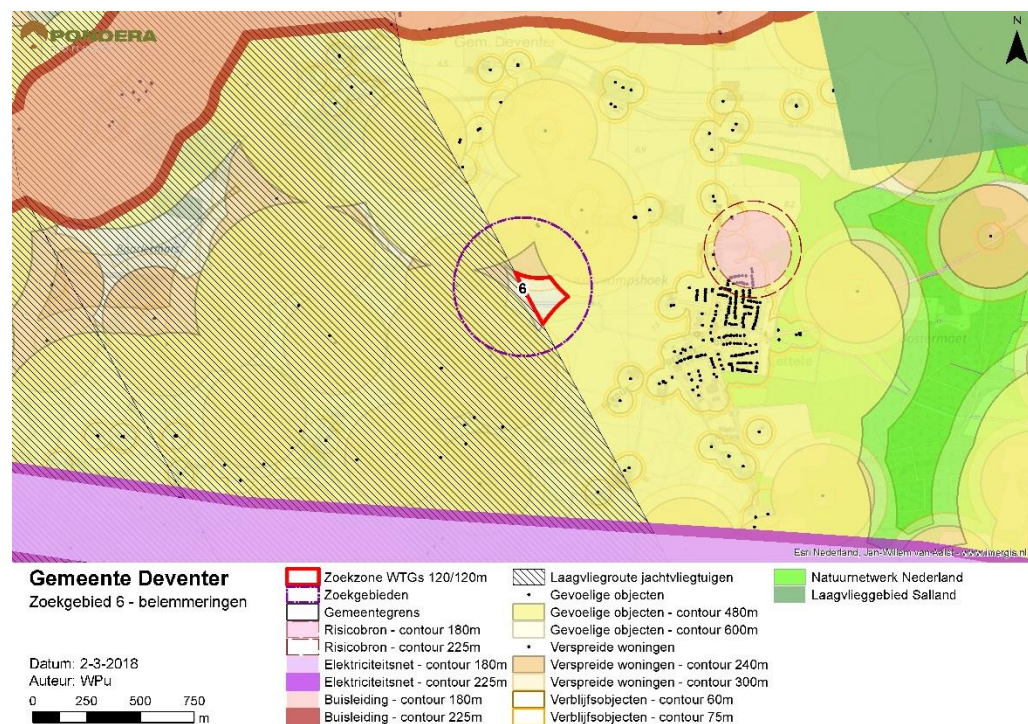
Tabel 4.5 Aspecten geschikt gebied 5 (mét als uitgangspunt enkele molenaarswoningen)

Aspect	Toelichting
Potentie windenergie met turbines met een ashoogte van 120 meter en een rotordiameter van 120 meter	<ul style="list-style-type: none"> 2 windturbines
Idem, maar dan voor turbines met een ashoogte en rotordiameter van 150 meter	<ul style="list-style-type: none"> 0 windturbines
Leefomgeving	<ul style="list-style-type: none"> Verspreid liggende woningen aanwezig in het gebied. Molenaarswoningen zijn nodig om windturbines te kunnen realiseren in dit gebied.
Infrastructuur	<ul style="list-style-type: none"> Twee buisleidingen doorkruisen het gebied
Ecologie	-
Archeologie	<ul style="list-style-type: none"> Waarde 3 aanwezig
Landschap en cultuurhistorie	-
Overig (straatpaden, laagvlieggebieden en -routes)	-

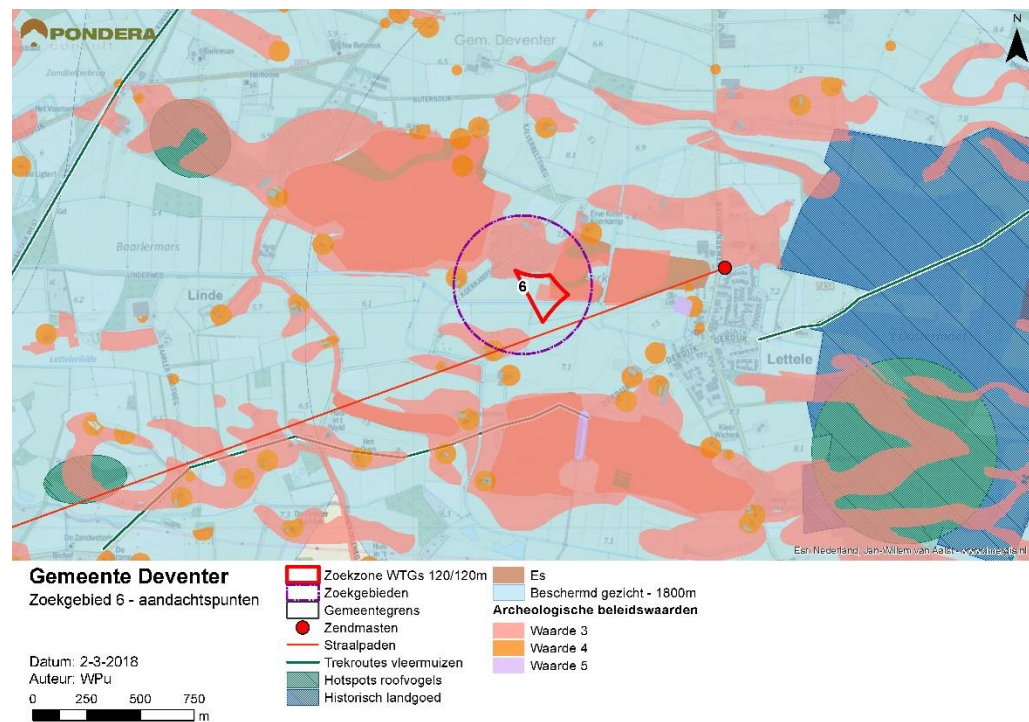
4.3.4 Potentieel geschikt gebied 6 (mét als uitgangspunt enkele molenaarswoningen)

Potentieel geschikt gebied 6 ligt in het centrum van de gemeente Deventer ten westen van het dorp Lettele en ten noorden van de weg Oerdijk. Het gebied is alleen geschikt voor windturbines met ashoogte van 120 meter en dito rotordiameter, enkel in het geval dat uitgegaan wordt van molenaarswoningen. Het gebied biedt ruimte voor maximaal 1 windturbine. Voor dit gebied geldt eveneens dat er weinig samenhang met grotere landschapsstructuren ter plekke bestaat. De kansen om een duidelijke samenhang met dergelijke structuren te creëren zijn gering.

Figuur 4.12 Belemmeringen gebied 6 (mét als uitgangspunt enkele molenaarswoningen)



Figuur 4.13 Aandachtspunten gebied 6 (mét als uitgangspunt enkele molenaarswoningen)



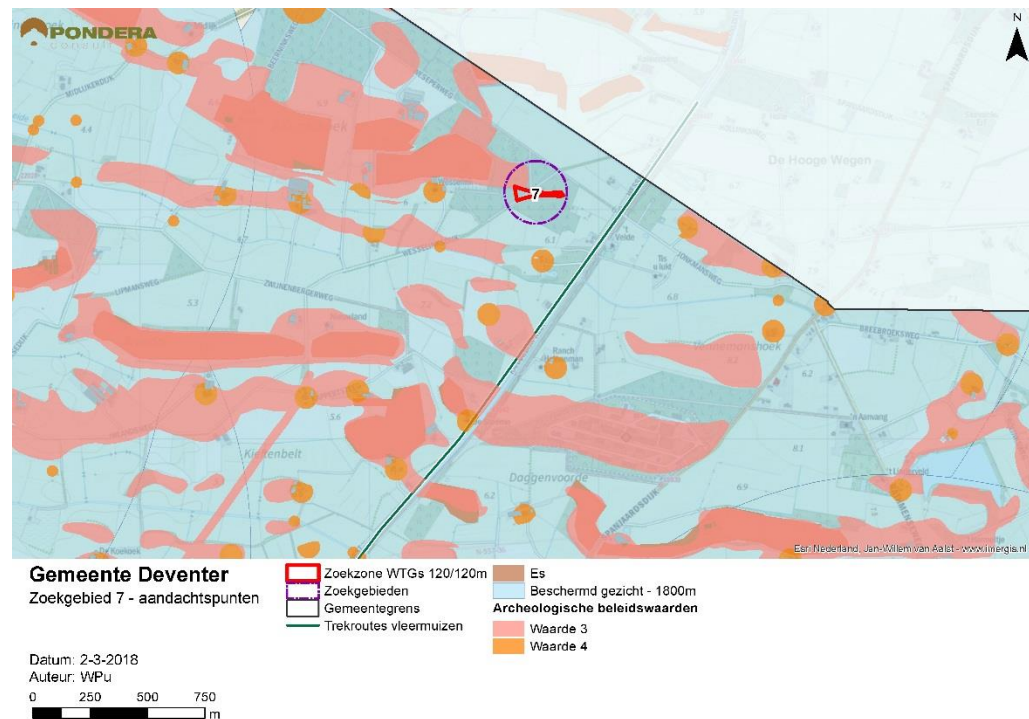
Tabel 4.6 Aspecten geschikt gebied 6 (mét als uitgangspunt enkele molenaarswoningen)

Aspect	Toelichting
Potentie windenergie met turbines met een ashoogte van 120 meter en een rotordiameter van 120 meter	<ul style="list-style-type: none"> 1 windturbine
Idem, maar dan voor turbines met een ashoogte en rotordiameter van 150 meter	<ul style="list-style-type: none"> 0 windturbines
Leefomgeving	<ul style="list-style-type: none"> Verspreid liggende woningen aanwezig in het gebied. Molenaarswoningen zijn nodig om een windturbine te kunnen realiseren in dit gebied.
Infrastructuur	-
Ecologie	-
Archeologie	<ul style="list-style-type: none"> Waarde 3 aanwezig
Landschap en cultuurhistorie	<ul style="list-style-type: none"> Binnen adviesafstand beschermd dorpsgezicht Lettele Es aanwezig met karakteristieke openheid
Overig (straalpaden, laagvlieggebieden en -routes)	<ul style="list-style-type: none"> Laagvliegroute ten westen van locatie

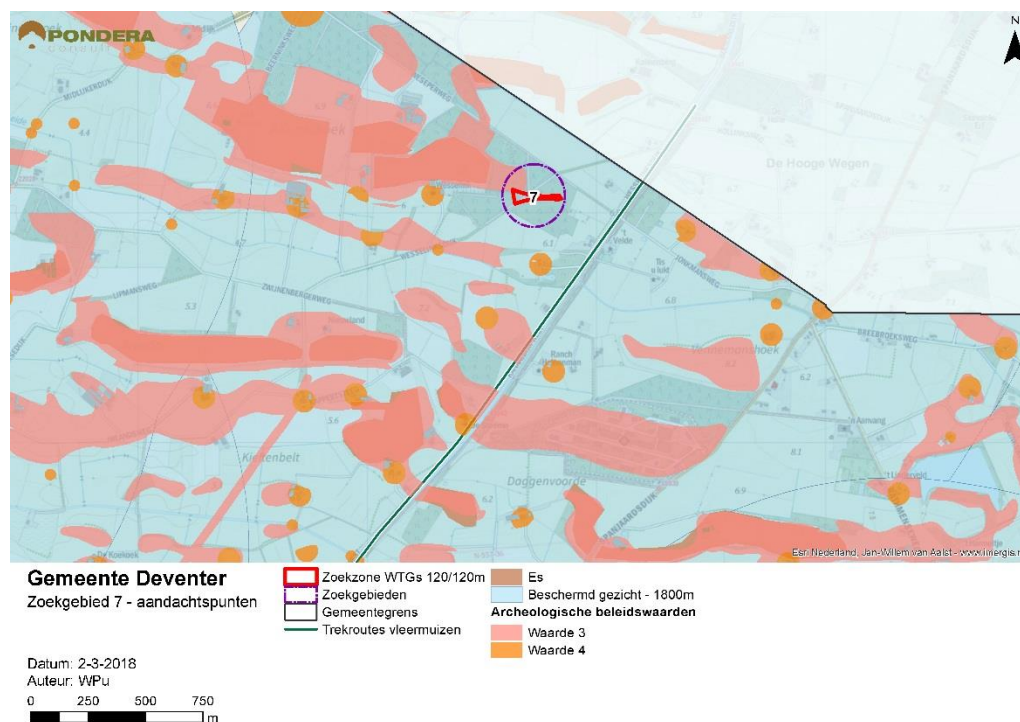
4.3.5 Potentieel geschikt gebied 7 (mét als uitgangspunt enkele molenaarswoningen)

Potentieel geschikt gebied 7 ligt aan de noordrand van de gemeente Deventer ten westen van Kanaaldijk-West. Het gebied is alleen geschikt voor windturbines met ashoogte van 120 meter en dito rotordiameter, enkel in het geval dat uitgegaan wordt van molenaarswoningen. Het gebied biedt ruimte voor maximaal 1 windturbine. Ook voor dit gebied geldt dat er weinig samenhang is met grotere landschapsstructuren ter plekke. De kansen om die samenhang met dergelijke structuren te creëren zijn gering.

Figuur 4.14 Belemmeringen gebied 7 (mét als uitgangspunt enkele molenaarswoningen)



Figuur 4.15 Aandachtspunten gebied 7 (mét als uitgangspunt enkele molenaarswoningen)



Tabel 4.7 Aspecten geschikt gebied 7 (mét als uitgangspunt enkele molenaarswoningen)

Aspect	Toelichting
Potentie windenergie met turbines met een ashoogte van 120 meter en een rotordiameter van 120 meter	<ul style="list-style-type: none"> 1 windturbine
Idem, maar dan voor turbines met een ashoogte en rotordiameter van 150 meter	<ul style="list-style-type: none"> 0 windturbines
Leefomgeving	<ul style="list-style-type: none"> Verspreid liggende woningen aanwezig in het gebied. Molenaarswoningen zijn nodig om een windturbine te kunnen realiseren in dit gebied.
Infrastructuur	<ul style="list-style-type: none"> Zoekgebied overlapt in het westen met de laagvliegroute
Ecologie	<ul style="list-style-type: none"> In de nabijheid ligt een trekroute voor vleermuizen
Archeologie	<ul style="list-style-type: none"> Waarde 3 aanwezig
Landschap en cultuurhistorie	<ul style="list-style-type: none"> Binnen adviesafstand beschermd dorpsgezicht
Overig (straalpaden, laagvlieggebieden en -routes)	-

4.4 Samenvatting potentieel geschikte locaties

Tabel 4.9 en 4.10 geven een samenvatting van de beoordeling van de gebieden in de vorige paragrafen (met onderscheid tussen locaties zonder en mét molenaarswoningen). Hierbij zijn

de aandachtsgebieden vermeld in de laatste kolom. Voor meer details wordt verwezen naar de beschrijvingen van de gebieden in de vorige paragrafen met een bespreking per gebied.

Tabel 4.8 Beoordeling potentieel geschikte gebieden voor windenergie zonder molenaarswoningen

Nr	Potentie windenergie*	Aandachtspunten
1	2 windturbines (1 turbines bij 150 meter)	<ul style="list-style-type: none"> Natuurnetwerk Nederland in de nabijheid Archeologisch beleidswaarden 3 en 4 aanwezig Binnen adviesafstand beschermd dorpsgezicht Landgoederen en cultuurhistorisch waardevolle boerderijen in de nabijheid Historische spoorlijn Open weteringenlandschap Laagvlieggebied nabij 1 straalpad door zoekgebied Meer ruimte ontstaat wanneer verspreid liggende woningen worden betrokken bij de inrichting.
3	4 windturbines (1 turbines bij 150 meter)	<ul style="list-style-type: none"> Natuurnetwerk Nederland in de nabijheid Hotspot voor roofvogels aanwezig Diverse trekroutes voor vleermuizen aanwezig Aansluiting bij huidige twee turbines mogelijk langs A1 A1 en spoor kruisen het gebied Ligging van woonwijk in het noorden in relatie tot slagschaduw Archeologische beleidswaarden 3 en 5 aanwezig, klooster Ter Hunnepe aanwezig in zoekgebied aan noordwestzijde Deels binnen historisch landgoed Oxe Diverse essen aanwezig Ligging van Dorherbeek en Schipbeek in of nabij locatie De A1 vormt een doorgaande landschappelijke lijn 1 straalpad door zoekgebied Meer ruimte ontstaat wanneer verspreid liggende woningen worden betrokken bij de inrichting Zoekgebied ligt geheel onder naderingsroute, mogelijk dat er hierdoor geen windturbines mogelijk zijn

* Dit betreft een globale inschatting van het mogelijke aantal windturbines met een ashoogte en rotordiameter van 120 meter (of 150 meter).

Tabel 4.9 Beoordeling potentieel geschikte gebieden voor windenergie mét molenaarswoningen

Nr	Potentie windenergie*	Aandachtspunten
2	10 windturbines (5 turbines bij 150 meter)	<ul style="list-style-type: none"> Alleen met molenaarswoningen is ruimte voor windenergie in dit gebied aanwezig Aansluiting mogelijk bij N766 Houd rekening met verspreid liggende NNN-gebieden Diverse hotspots voor roofvogels aanwezig Archeologisch beleidswaarden 3/4/5 aanwezig Binnen adviesafstand beschermd dorpsgezicht Landgoederen aanwezig in zoekgebied (zoals Frieswijk) Crematorium aanwezig en nabij Wechelerveld

Nr	Potentie windenergie*	Aandachtspunten
4	2 windturbines (1 turbines bij 150 meter)	<ul style="list-style-type: none"> Alleen met molenaarswoningen is ruimte voor windenergie in dit gebied aanwezig A1 kruist het gebied Archeologische beleidswaarden 3 aanwezig 1 straalpad door zoekgebied De A1 vormt een doorgaande landschappelijke lijn
5	2 windturbines (0 windturbines bij 150 meter)	<ul style="list-style-type: none"> Alleen met molenaarswoningen is ruimte voor windenergie in dit gebied aanwezig Twee buisleidingen doorkruisen het gebied Archeologische beleidswaarde 3 aanwezig
6	1 windturbine (0 windturbines bij 150 meter)	<ul style="list-style-type: none"> Alleen met molenaarswoningen is ruimte voor windenergie in dit gebied aanwezig Archeologische beleidswaarde 3 aanwezig Binnen adviesafstand beschermd dorpsgezicht Lettele Es aanwezig met karakteristieke openheid Laagvliegroute ten westen van locatie
7	1 windturbine (0 windturbines bij 150 meter)	<ul style="list-style-type: none"> Alleen met molenaarswoningen is ruimte voor windenergie in dit gebied aanwezig Laagvliegroute ligt tegen zoekgebied aan In de nabijheid ligt een trekroute voor vleermuizen Archeologische beleidswaarde 3 aanwezig Binnen adviesafstand beschermd dorpsgezicht

* Dit betreft een globale inschatting van het mogelijke aantal windturbines met een ashoogte en rotordiameter van 120 meter (of 150 meter).

4.5 Conclusie

Op basis van de uitgangspunten uit eerdere hoofdstukken bestaat er in Deventer ruimte op een zevental locaties voor grootschalige windenergie. Deze locaties bieden gezamenlijk ruimte voor circa 8 turbines met een rotordiameter/ashoogte van 150 meter of 22 turbines met een rotordiameter/ashoogte van 120 meter. Dit aantal is indicatief bedoeld, want afhankelijk van de specifieke invulling van de locaties en keuzes die nog gemaakt kunnen worden bij het formuleren van een windproject.

Omdat woningen, of beter gezegd geluidgevoelige objecten, met name de mogelijkheden voor windenergie bepalen, is het goed om bovenstaande mogelijkheden te nuanceren. Er bestaat namelijk mogelijk meer ruimte dan de zeven genoemde locaties, wanneer (meer) woningeigenaren in het buitengebied deelnemen aan een concreet windproject, door als bedrijfswoning te fungeren. In dat geval is met name de geluidnorm minder relevant voor die woning en kan dichterbij de woning een turbine worden geplaatst. Aan de relatie tussen de woning en een windpark zijn wel regels gesteld, dus daar kan niet zomaar vanuit worden gegaan en het belangrijkste is: de woningeigenaar dient medewerking te verlenen en het aantal molenaarswoningen per windpark is niet oneindig. Dit is dan ook de reden dat er in deze verkenning niet per definitie uitgegaan wordt van de functie van bedrijfswoningen. Voor de locaties 2, 4, 5, 6 en 7 is het noodzakelijk om uit te gaan van enkele bedrijfswoningen om mogelijkheden te creëren voor grootschalige windenergie. Bij de overige locaties (1 en 3) is

deze noodzaak er niet, maar vergroot het wel de ruimte voor plaatsing van windturbines. De locaties 1 en 3 bieden ruimte zonder dat uitgegaan wordt van molenaarswoningen. Deze locaties representeren circa 6 turbines met een ashoogte en rotordiameter van 120 meter en circa 2 turbines met een ashoogte en rotordiameter van 150 meter.

Wat betreft landschap is het goed om voortdurend bij de nadere uitwerking van de potentiële gebieden het totale grondgebied van Deventer in ogenschouw te nemen: welk landschapsbeeld ontstaat er als er alleen verspreid binnen de gemeente grootschalige windturbines kunnen worden toegestaan, wat is in dat geval de samenhang tussen deze gebieden en hoe verhouden zij zich dan tot doorgaande landschapsstructuren en het landschap van de omliggende gemeenten.

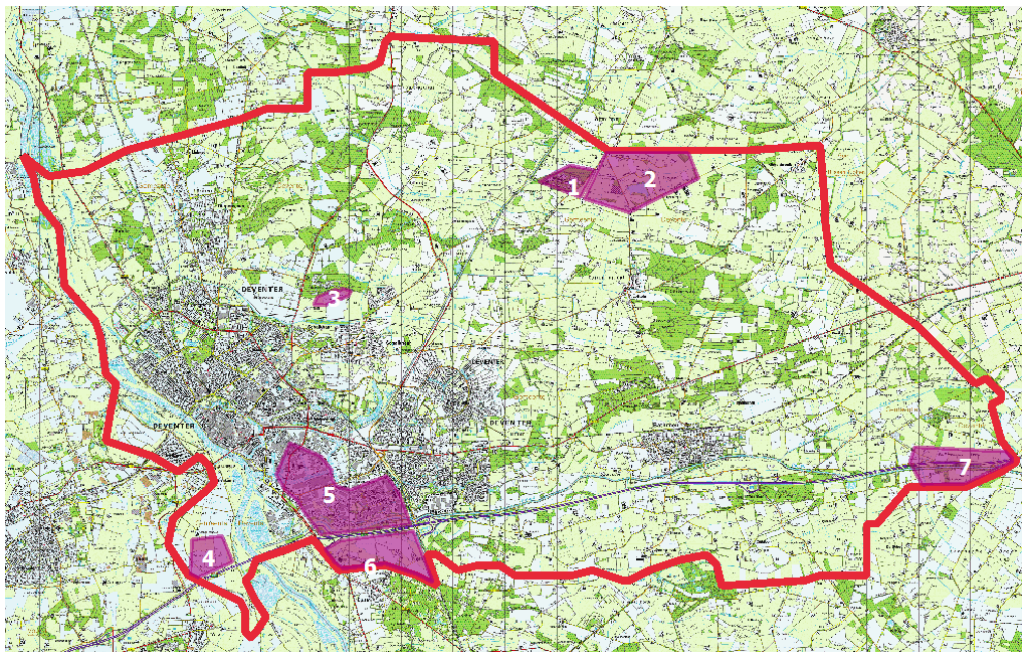
Ongeacht op welke locaties windturbines mogelijk worden toegestaan, er blijven aandachtspunten over die in de vorige paragraaf per potentieel gebied zijn genoemd, en waar in een eventueel vervolg aandacht aan besteed zal moeten worden. Daarnaast zijn mogelijke defensieradarverstoring en effecten in het kader van de Wet natuurbescherming per definitie belangrijk om te noemen, waar dan ook in Deventer ruimte is voor windenergie. Deze effecten en de effecten van een eventuele hoogtebeperking als gevolg van een naderingsroute van vliegveld Teuge bij locatie 3, kunnen namelijk potentieel gebied alsnog ongeschikt maken, maar zijn in dit stadium van verkennen lastig te onderzoeken, omdat daarvoor een concrete invulling van locaties met windturbines nodig is. Dat is dus een aandachtspunt voor een eventueel vervolg voor locaties. Deze verkenning betreft dus een eerste inventarisatie van mogelijkheden, maar er is meer onderzoek en uitwerking nodig om van een locatie tot een windproject te komen.

4.6 Geldigheidsduur van deze verkenning en vergelijking conclusie met haalbaarheidsstudie uit 2010

Deze verkenning heeft een beperkte geldigheidsduur: door woningbouw of andere veranderingen in de fysieke ruimte, of in wetgeving en/of in turbineontwikkelingen (hoogte/afmetingen rotor) kan meer of minder ruimte voor windturbines ontstaan. Vergelijk derhalve de scan uit 2010¹⁹ met de resultaten uit deze verkenning. Uit de scan uit 2010 blijkt dat er zeven locaties zijn die in potentie geschikt zijn (zie de volgende figuur).

¹⁹ Actualisatie locatiestudie Windenergie Gemeente Deventer, 24 maart 2010

Figuur 4.16 Potentieel geschikte locaties uit studie uit 2010



De volgende verschillen zijn te constateren met voorliggende verkenning:

- In deze voorliggende verkenning is locatie 1, 5, 6 en 7 opgenomen, welke ontbreken in de scan uit 2010. Op basis van de scan uit 2010 is niet te achterhalen waarom deze locaties daarin niet zijn opgenomen.
- In de scan uit 2010 worden nog locaties 1 en 2 (Lettele en Okkenbroek) in beeld gebracht en zijn de locaties 4/5/6/7 (weerszijde van A1 bij Deventer en oostelijk) groter dan in deze verkenning. De reden daarvoor is met name dat in de scan uit 2010 een kleinere turbine als uitgangspunt is gehanteerd (een rotordiameter en ashoogte van 90 meter in vergelijking met deze verkenning van 120 of 150 meter) en effectafstanden tot met name woningen daardoor kleiner zijn. Het gevolg daarvan is dat er meer ruimte voor windenergie op kaart ontstaat. Een andere verklaring kan ook zijn dat in 2010 een (niet nader gedefinieerd) uitgangspunt is gehanteerd van molenaarswoningen of aaneengeschakelde woonbebouwing, welke afwijkt van de definitie in deze verkenning. Het is goed om hier bij te vermelden dat er niet zozeer een goede of foute manier bestaat om rekening te houden met molenaarswoningen, vandaar dat deze rapportage daar dan ook ruime aandacht aan heeft besteed (zie paragraaf 3.3.1) en de situatie met en zonder molenaarswoningen in beeld is gebracht (zie figuur 3.2 en 3.3). Tot slot werkt het laagvlieggebied Salland voor locatie 2 uit de scan uit 2010 belemmerend voor windenergie, evenals de buisleiding voor locatie 1 en 2 uit de scan uit 2010. Ook geeft de scan uit 2010 geen informatie over de hoogtebeperking van de naderingsroute van vliegveld Teuge (locatie 4/5/6 uit scan 2010).

5 VERGELIJKING MET ANDERE VORMEN VAN DUURZAME ENERGIE

5.1 Inleiding

In de voorgaande hoofdstukken is het ruimtelijk en planologisch kader geschetst, zijn technische en ruimtelijke omgevingsaspecten beoordeeld en zijn locatie-alternatieven gepresenteerd in de vorm van een vlekkenplan met de potentie per gebied voor windturbines. Dit alles conform het op 31 mei 2017 door de gemeenteraad aangenomen initiatiefvoorstel van GroenLinks. Deze verkennende studie rest dan nog alleen in te gaan op de vierde opgave, namelijk het vergelijken van grootschalige windenergie met andere duurzame energievormen. Dat vindt dan ook plaats in dit laatste hoofdstuk. Het gaat hierbij om energie van zon, waterkracht, geothermie, biomassa en kleinschalige windenergie. Deze vormen worden vergeleken op energetisch, financieel alsmede ruimtelijk niveau.

Om de vergelijking te kunnen maken, wordt uitgegaan van wat nodig is per duurzame energie bron, om de doelstelling van Deventer te halen: in 2030 energieneutraal zijn. Daarvoor wordt onder andere gebruik gemaakt van de 'Monitor 2016 Duurzame Energie Deventer' (10 april 2017), welke in de volgende paragraaf gepresenteerd wordt. Vervolgens wordt in paragraaf 5.3 bepaald wat er nog nodig is aan duurzame energie, om de Deventer doelstelling te realiseren. In paragraaf 5.4 wordt per duurzame energiebron het volgende aangegeven:

1. Een korte toelichting op wat onder de duurzame energietechniek wordt verstaan;
2. Of en zo ja, welke energetische potentie de gemeente Deventer heeft om een significante bijdrage te leveren aan de doelstelling van Deventer om energieneutraal te zijn in 2030²⁰;
3. En indien er potentie aanwezig is, welk ruimtebeslag gaat dan gepaard met het geheel realiseren van de Deventer doelstelling door inzet van alleen deze duurzame energiebron (ter vergelijking)?
4. En welke kosten per opgewekte kWh gaan daarmee gepaard?

Dit alles heeft tot doel om de verschillende vormen van duurzame energie te kunnen vergelijken in relatie tot de doelstelling van Deventer. Belangrijk hier is om te noemen dat het hier gaat om een indicatieve vergelijking en gebruik gemaakt is van openbare bronnen, om op een eenvoudige manier snel een vergelijking te kunnen maken.

5.2 Monitor 2016 Duurzame Energie Deventer

In deze monitor zijn de resultaten opgenomen van het energieverbruik van huishoudens en bedrijven (gas en elektriciteit vertaald in CO₂ uitstoot), inclusief maatregelen van de gemeentelijke organisatie voor het referentiejaar 2011 en de stand van zaken tot en met 2016. CO₂-uitstoot van mobiliteit en brandstofverbruik wordt niet in de monitor meegenomen, omdat gegevens op lokaal niveau niet systematisch beschikbaar zijn.

²⁰ Er zijn meer technieken dan hier beschreven zijn die een bijdrage kunnen leveren aan de doelstelling van de gemeente Deventer om in 2030 energieneutraal te zijn. Het gaat echter te ver voor deze verkenning om alle technieken te behandelen, vandaar dat er is gekozen voor die technieken die voor een substantieel deel kunnen bijdragen aan de CO₂-reductie van de gemeente Deventer op Deventers grondgebied tot 2030 (dus min of meer volwassen technieken).

Tabel 5.1 Energieverbruik in 2011 tot en met 2016 (referentiejaar)

Bron	Gas (m ³)	Stroom (kWh)	CO ₂ (ton)
Basisjaar 2011			
Particulieren	49.800.000	108.200.000	156.000
Bedrijven	78.600.000	416.800.000	382.000
Totaal	128.400.000	525.000.000	538.000
Realisatie 2016			
Particulieren	45.700.000	94.100.000	137.600
Bedrijven	64.200.000	378.900.000	338.400
Windturbines		- 7.500.000	- 4.300
Groenbedrijf			- 140
Openbare verlichting			- 550
Invoering Diftar			- 21.000
Totaal	109.900.000	465.500.000	450.000
Afname 2011-2016	18.500	59.500.000	88.000
Afname procentueel	14,4%	11,3%	16,4%

Er is in de periode 2011 – 2016 dus 16,4% CO₂ gereduceerd op jaarbasis. Om in 2030 klimaatneutraal te zijn (100% CO₂ reductie), dient nog 450.000 ton CO₂ bespaart te worden (zie tabel 5.1).

5.3 Huidige energiemix in relatie tot doelstelling

Zoals eerder benoemd heeft de gemeente Deventer de doelstelling om in 2030 energieneutraal te zijn. Energieneutraal is een gesloten systeem waar per saldo geen toevoer van energie plaatsvindt. Om dit doel te realiseren, zal energie op een duurzame wijze gewonnen moeten worden op eigen grondgebied. Echter is niet specifiek aangegeven hoeveel energie duurzaam opgewekt dient te worden. Dit is afhankelijk van de doelstelling om energie te besparen. In de Nationale Energieverkenning 2016 van het Planbureau voor de Leefomgeving wordt in de periode 2013 – 2020 jaarlijks een energiebesparing van 1,5% geraamd²¹. In dit hoofdstuk is ook uitgegaan van 1,5% per jaar, maar dan tot 2030, wat neerkomt op een resterende doelstelling van een totale hoeveelheid CO₂-reductie van **403.711** ton in 2030.

5.4 Potentie van verschillende bronnen

Er zijn vele vormen van duurzame energie denkbaar en er wordt veel onderzoek gedaan in deze sector naar nieuwe mogelijkheden. Echter, slechts enkele bronnen zijn op dit moment in Nederland al grootschalig inzetbaar en commercieel toepasbaar. Voor de verkenning van de resterende duurzame opgave wordt dan ook uitgegaan van deze commercieel inzetbare

²¹ zie: http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2016-nationale-energieverkenning-2016_2070.PDF

bronnen, te weten: restwarmte, aardwarmte, waterkracht, kleinschalige en grootschalige windenergie en zonne-energie (dak en grond). Deze paragraaf is bedoeld om technisch inzicht te geven in de mogelijkheden, maar betreft geen beleidskeuze.

5.4.1 Restwarmte

Toelichting

Restwarmte wordt beschouwd als een vorm van duurzame energie wanneer overtollige warmte afkomstig van een industrieel productieproces of energieopwekking wordt ingezet voor toevoer van warmte elders. Zo wordt restwarmte vandaag de dag onder meer gebruikt voor verwarming van bedrijven uit de glastuinbouw of complete woonwijken.

Potentie voor Deventer

In de Nationale Energieatlas²² is een kaart opgenomen met industriële locaties die mogelijk kunnen dienen als bron voor reststromen van warmte. Hieruit blijkt dat er in de omgeving van de gemeente Deventer naar verwachting geen grootschalige mogelijkheden zijn voor toepassing van restwarmte.

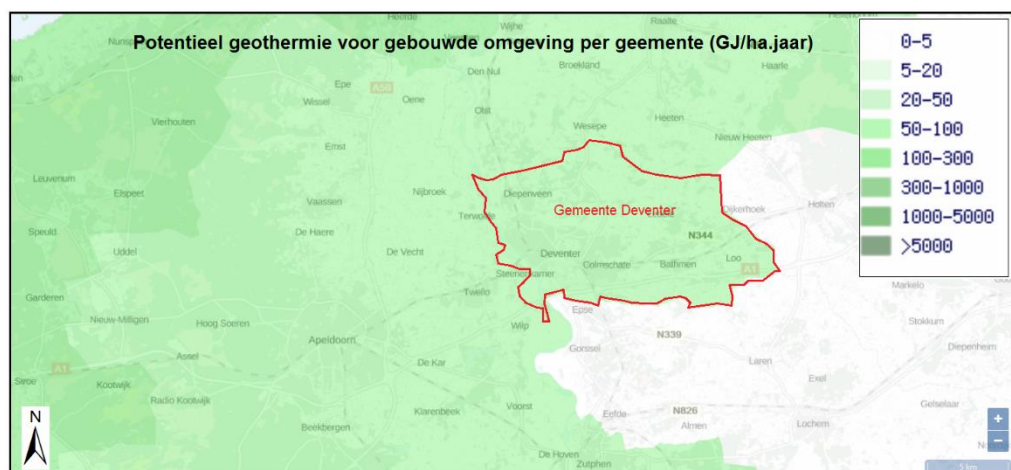
Op basis van bovenstaande wordt restwarmte niet verder onderzocht in deze vergelijking.

5.4.2 Aardwarmte

Toelichting

De temperatuur aanwezig in de ondergrond kan prima benut worden voor verwarming en koeling en bij hogere temperaturen eventueel ook voor elektriciteitsopwekking. Op dit moment wordt daarvoor vooral gebruik gemaakt van de relatief 'ondiepe' geothermie (1.500 – 4.000 meter onder het aardoppervlak). De potentie van diepere geothermie is op papier groter, echter de kosten en onzekerheden zijn ook aanzienlijk groter, waardoor deze techniek op dit moment nog maar zeer beperkt wordt toegepast.

Figuur 5.1 Potentie geothermie



Bron: Nationale energieatlas (bewerking door Pondera Consult)

²² zie: <http://www.nationaleenergieatlas.nl/onderwerp/verduurzamingspotentieel/potentieel-aardwarmte#tab4>

Potentie voor Deventer

In de Energieatlas is voor deze vorm van duurzame energie een potentiekaart opgenomen. Een uitsnede van deze kaart in de omgeving van de gemeente Deventer is weergegeven in Figuur 5.1. Uit deze potentiekaart blijkt dat de ondergrond in de gemeente Deventer beperkte potentie heeft binnen de gemeentegrenzen (50-100 GJ/ha.jaar).

In 'Visie op de Ondergrond Deventer' (1 februari 2010) wordt de ondergrond van Deventer beschouwd in relatie tot energiewinning. Ook in dit onderzoek wordt geothermie vooralsnog voor Deventer niet als kansrijke techniek gezien. Voor WKO wordt onderscheid gemaakt in open en gesloten WKO systemen. Bij een gesloten WKO systeem wordt een leidingenwerk in de ondergrond aangelegd, waardoor een vloeistof stroomt die de energie transporteert uit en naar de bodem. Voor Deventer wordt de potentie voor gesloten WKO systemen hoofdzakelijk als "goed" tot "zeer goed" geclassificeerd. Voor open WKO systemen zijn delen van de gemeente Deventer geschikt (de tweede grondwaterlaag) en enkele delen ook niet vanwege onder andere drinkwaterwinning. Bij een open WKO systeem wordt grondwater rondgepompt. Vooral bij toekomstige woningbouw worden open WKO systemen als kansrijk gezien (tot een maximale reductiepotentie van CO₂ van 6 kton/jaar in Deventer), hetgeen dus betekent dat een CO₂-reductie van WKO systemen moet worden opgevat als een beperking van de verdere stijging van de gemeentebrede CO₂ uitstoot. Reductie van de gemeentebrede CO₂ uitstoot wordt bereikt door in de bestaande bouw maatregelen te nemen.

Verder wordt de gemeente Deventer in de provinciale omgevingsvisie aangeduid als uitsluitingsgebied voor geothermie en voor grote delen van de gemeente als boringsvrijzone in relatie tot WKO vanwege de bescherming van het grondwater.

Op basis van bovenstaande wordt aardwarmte niet verder onderzocht in deze vergelijking, maar zijn er zeker kansen voor WKO in relatie tot nieuwbouw.

5.4.3 Biomassa

Toelichting

Energie uit biomassa wordt opgewekt door verbranding. De warmte die daarbij vrijkomt, kan gebruikt worden om elektriciteit op te wekken. Veelal wordt de biomassa eerst vergast of vergist tot een biobrandstof (biogas). Biomassa bestaat uit allerlei organische materialen, zoals hout, gft-afval, maar ook plantaardige olie, mest en speciaal hiervoor geteelde gewassen (bijvoorbeeld mais). In de gemeente Deventer zijn nog geen (grootschalige) biovergisters of centrales gerealiseerd, maar op basis van het aantal agrarische ondernemingen is er mogelijk wel potentie.

Potentie voor Deventer

Volgens de Energieatlas is de totale potentie voor biogas voor de gemeente Deventer circa 64 GJ per hectare per jaar. Hierbij wordt voor deze analyse ervan uitgegaan dat dit alleen geldt voor het agrarische grondgebied. Uitgaande van een totaal agrarisch ruimtegebruik van circa 8.474 hectare²³ is er dus een theoretische potentie van circa **542 TJ** voor biomassa.

²³ CBS Statline, 2015; Bodemgebruik; uitgebreide gebruiksvorm, per gemeente.

Kanttekening bij het gebruik van biomassa als duurzame energiebron is dat grondstoffen (biomassa) veelal per vrachtwagen moet worden aangevoerd (veelal ook van buiten de gemeente). Het is daarom de vraag of de transportbewegingen die daarvoor nodig zijn, leiden tot aanvullend energieverbruik en uitstoot. Indien gewassen binnen de gemeentegrenzen speciaal worden geteeld voor vergisting, ontstaat een concurrentie met de voedselvoorziening. Dit kan als strijdig worden gezien met de uitgangspunten van een duurzame energievoorziening.

De praktijk leert ook dat de realisatie van energieprojecten op basis van biomassa in Nederland op dit moment beperkt is²⁴. De installaties die momenteel worden gerealiseerd hebben een beperkt opgesteld vermogen (veelal tussen de 0,5 - 5 MW geïnstalleerd vermogen) en zijn niet zondermeer rendabel te exploiteren (voornamelijk door de kostbare toevoeging van co-substraat, die nodig is voor biovergisting). Mogelijk verandert dit in de toekomst indien schaalvergroting van met name grootschalige co-vergisting wordt uitgebreid.²⁵ Daarmee wil het niet zeggen dat biomassa bij voorbaat geen potentie heeft, maar wordt de potentie van biomassa in het aandeel duurzame energie opwekking in Deventer tot 2030 genuanceerd.

Om bovenstaande redenen wordt de potentie van biomassa ingeschat op circa 25% van de gemiddelde potentie van de energieatlas, ofwel **136 TJ**. Dat komt overeen met een reductie van 21.533 ton CO₂. Om de volledige doelstelling van Deventer (reductie van **403.711** ton CO₂ in 2030) te behalen met gebruikmaking van biomassa, is 39.840 ha²⁶ nodig.

Ruimtebeslag

De potentie voor biomassa is 25% van het totaal agrarisch ruimtegebruik, hetgeen neerkomt op 25% van 8.474 ha = 2.118,5 hectare. Om de gehele Deventer doelstelling te realiseren, is 39.840 ha nodig, dus ruim meer dan dat in de gemeente voorradig is.

Kosten per opgewekte kWh

Om een vergelijking van de kosten voor verschillende vormen van duurzame energie te kunnen maken, wordt in deze verkenning gebruik gemaakt van de gepresenteerde basisbedragen voor duurzame energievormen die in het kader van de subsidieregeling Stimulering Duurzame Energieproductie (SDE) worden opgesteld. De SDE wordt door het ministerie van Economische Zaken en Klimaat gebruikt om de productie van hernieuwbare energie in Nederland te stimuleren. Deze regeling is sinds 2008 jaarlijks opengesteld door het ministerie en kent een gefaseerde openstelling, waarbij de goedkoopste technologieën als eerste in aanmerking komen voor subsidie. De SDE+-regeling vergoedt het verschil tussen het basisbedrag (de productiekosten van hernieuwbare elektriciteit, hernieuwbare warmte en hernieuwbaar gas) enerzijds en het correctiebedrag (de marktprijs van hernieuwbare elektriciteit, hernieuwbare warmte of hernieuwbaar gas) anderzijds. Het basisbedrag van elke vorm van duurzame energie komt dus overeen met de productiekosten. Hoe hoger het basisbedrag dus is, hoe duurder de vorm van duurzame energieopwekking is. De in deze verkenning gehanteerde basisbedragen zijn afkomstig van het rapport 'Eindadvies basisbedragen SDE+ 2018', ECN-E--17-048, 20

²⁴ <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2017/09/Beschikte%20projecten%20SDE%20voorjaar%202017.xlsx>

²⁵ ECN, 2017; Eindadvies basisbedragen SDE+ 2017.

²⁶ Het uitgangspunt is dat per kilowattuur 0,57 kg CO₂ wordt vermeden. Om de doelstelling van Deventer om in 2030 energieneutraal te zijn enkel en alleen met biomassa te realiseren, is dan 403.711 ton CO₂ / 0,57 = 708.264.912 kWh aan opwek nodig. Dit staat gelijk aan 2.549,754 TJ. Per ha kan 0,064 TJ worden opgewekt, hetgeen dan resulteert in 39.840 ha.

november 2017, waarop de hoogte van de basisbedragen in 2018 naar alle waarschijnlijk gebaseerd zullen worden.

Voor biomassa is voor 2018 een advies basisbedrag gehanteerd variërend van 5 eurocent per kWh (directe inzet van houtpellets voor industriële toepassingen) tot 12,5 eurocent per kWh (biomassavergassing ($\geq 95\%$ biogeen)).

5.4.4 Waterkracht

Toelichting

Water kan als vorm van energieopwekking dienen bij onder meer getijdeverschillen, golfbewegingen, hoogteverschillen en stroming. Alleen de twee laatstgenoemde vormen worden op dit moment in Nederland commercieel toegepast in de vorm van waterkrachtcentrales bij rivieren. In vergelijking met landen als bijvoorbeeld Zwitserland en Noorwegen, is er in Nederland relatief minder energie te halen middels hoogteverschillen. Desondanks is er door de aanwezige stroming en hoeveelheid water (debiet) wel degelijk energie in de Nederlandse rivieren beschikbaar. Bovendien is de hoeveelheid water over een jaar gezien vrij constant, waardoor er minder fluctuatie in energieproductie optreedt in vergelijking met bijvoorbeeld zonne- en windenergie.

Er bevinden zich op dit moment 3 operationele waterkrachtcentrales in Nederland met elk een nominaal vermogen van tussen de 10 – 14 MW. In tabel 5.2 is meer (technische) informatie over deze waterkrachtcentrales opgenomen.

Tabel 5.2 Operationele waterkrachtcentrales in Nederland

Waterkrachtcentrale	Rivier	Ingebruikname	Vermogen (MW)
Maurik	Nederrijn	1988	10
Linne	Maas	1989	11,5
Lith	Maas	1990	14

Potentie voor Deventer

In tegenstelling tot veel andere gemeenten die door hun geografische ligging weinig of geen toegang hebben tot bepaalde vormen van waterkracht, grenst de gemeente Deventer aan de oostzijde aan de rivier de IJssel. Deze studie beperkt zich enkel tot de verkenning van mogelijkheden voor waterkrachtcentrales, aangezien dit momenteel de enige commercieel toegepaste vorm van waterkracht is in Nederland.

Bij de zoektocht naar potentiële locaties voor waterkrachtcentrales in rivieren wordt doorgaans vooral gekeken naar de ligging van bestaande stuw- en sluiscomplexen. Op deze locaties is door middel van een hoogteverschil namelijk meer energieopwekking mogelijk dan enkel beschikbaarheid van stroming. Zo zijn alle operationele waterkrachtcentrales in Nederland bij sluizen gepositioneerd en hebben hierdoor een verval van enkele meters.

Er zijn geen stuw- of sluiscomplexen gelegen in de gemeente Deventer, waardoor waterkracht als bron voor duurzame energie in Deventer weinig kansrijk wordt geacht om substantiele stappen te zetten in het halen van de Deventer doelstelling en derhalve niet in deze vergelijking wordt meegenomen.

Dat de IJssel als energiebron kan dienen is goed mogelijk (bijvoorbeeld door rotoren te plaatsen die stromingsenergie uit de IJssel halen of warmte uit het IJsselwater te gebruiken als warmtebron voor woningbouwlocaties). Echter is het niet de verwachting dat dit substantiële stappen zet in het halen van de Deventer doelstelling. Derhalve wordt het verder buiten deze verkenning gelaten.

5.4.5 Grootschalige windenergie

Toelichting

Opwekking van energie door middel van grootschalige windturbines levert in potentie een grote bijdrage aan de realisatie van duurzame energiedoelstellingen. Een moderne windturbine met een ashoogte van 120 meter en een rotordiameter van 120 meter heeft een geïnstalleerd vermogen van circa 3 tot 4 MW en levert bij 2.500 vollasturen circa 7.500 MWh/jaar op²⁷. Dit komt overeen met een CO₂-reductie van $7.500.000 \times 0,57 = 4.275$ ton CO₂ op jaarbasis per turbine. Een productie die overeenkomt met het jaarlijks elektriciteitsverbruik van zo'n 2.500 huishoudens. In algemene termen geldt dat de energieopbrengst van een windturbine echter sterk samenhangt met de grootte van een windturbine aangezien de opbrengst evenredig is met het kwadraat van de rotordiameter en de derde macht van de gemiddelde windsnelheid die toeneemt bij een grotere hoogte (= ashoogte).

Potentie voor Deventer

In voorgaande hoofdstukken is de potentie van grootschalige windenergie op het grondgebied van de gemeente Deventer gepresenteerd. Het laat zien dat er op een aantal locaties onder voorwaarden windturbines ontwikkeld kunnen worden, met een totaal aantal windturbines van circa 30 (uitgaande van ashoogte en rotordiameter van 120 meter). Daarmee zou grofweg 128.250 ton CO₂ op jaarbasis bespaard kunnen worden, uitgaande van 7,5 miljoen kWh/turbine/jaar, hetgeen een conservatieve schatting is voor de afmetingen van moderne turbines. Dat is 31,8 % van de restopgave van 403.711 ton CO₂/jaar.

Ruimtebeslag

Om de doelstelling van de gemeente Deventer alléén met grootschalige windenergie te realiseren, zijn $403.711 / 4.275 = 94$ turbines nodig van gemiddeld 120 meter ashoogte en 120 meter rotordiameter.

Dat gaat gepaard met een ruimtebeslag van (wiekoverslag) $\text{straal} \times \text{straal} \times \pi \times 94 = 60 \times 60 \times \pi \times 94 = 1.063.000 \text{ m}^2 = 106 \text{ hectare}$.

Kosten per opgewekte kWh

Voor grootschalige windenergie is voor 2018 een advies basisbedrag gehanteerd van 7,3 eurocent per kWh (Wind op land, < 7,0 m/s).

²⁷ Dit is een conservatieve schatting. In de praktijk mag met deze afmetingen een hoger aantal vollasturen en hogere energieproductie worden verwacht.

5.4.6 Kleinschalige windenergie

Toelichting

Onder kleinschalige windenergie wordt in dit rapport windenergie bedoeld, opgewekt door moderne turbines met een tiphoogte van maximaal 25 meter. De tiphoogte is de ashoogte plus wiek lengte. Het maximum van 25 meter komt overeen met de definitie van kleinschalige windturbines conform het Bestemmingsplan Buitengebied.

Een voorbeeld van een kleinschalige windmolen is de EAZ-Twaalf, welke een rotordiameter heeft van 12 meter en een ashoogte van 15 meter (tiphoogte is derhalve 21 meter). Gemiddeld levert deze turbine 34.500 kWh/jaar op in Groningen²⁸.

Een ander voorbeeld is de Invelox, of de windversneller. Dit is een constructie met een grote windinlaat die de wind vangt en deze geleidt naar een soort vernauwing die uitkomt in een smaller gedeelte waar de turbines zijn geplaatst. Het systeem fungeert als een tochtkanaal waar er een drukverschil wordt gecreëerd tussen de ingaande en uitgaande wind en er zo een versnelling optreedt. Er zijn momenteel enkele kleinschalige voorbeelden, maar er wordt gewerkt om de techniek op te schalen (grotere installaties). Momenteel wordt gewerkt aan 60 KW tot 25 MW systemen²⁹, maar de techniek verkeert nog in de testfase en is in ontwikkeling. Dat maakt het lastig vergelijkbaar met technieken die in een volwassener fase van ontwikkeling zitten, zoals zonne-energie en grootschalige windenergie.

Figuur 5.2: Links de EAZ-Twaalf en rechts de Invelox.



Potentie voor Deventer

Het is lastig om de exacte potentie van kleinschalige windenergie voor Deventer aan te geven. Er zijn diverse technieken voor kleinschalige wind³⁰, waarbij hiervoor enkele voorbeelden zijn gegeven, zonder te pretenderen dat dit een uitputtend overzicht is. Maar deze verschillende technieken zullen elk een verschillende potentie hebben in Deventer. Omdat er vele technieken zijn, kan dus lastig een eenduidige potentie aangegeven worden.

²⁸ Bron: www.eazwind.com, op basis van de windsituatie in Groningen (noot: die beter is dan in Deventer, met andere woorden: het waait harder in Groningen dan in Deventer).

²⁹ Bron: <http://nedpowerswh.com/>

³⁰ Zie bijvoorbeeld 'Agentschap NL, Praktische toepassing van mini-windturbines, Handleiding voor gemeenten, 2010',

Om toch wat concreets te kunnen zeggen, is het voorbeeld van de EAZ-Twaalf uit te werken. Een dergelijke turbine is potentieel bij veel boerderijen in het buitengebied te plaatsen. In woonkernen zal dit lastiger zijn, maar zijn vast ook enkele ongebouwde plekken te vinden die geschikt zijn. Om een vergelijking te kunnen maken, dan zijn - om de doelstelling van Deventer (403.711 ton CO₂/jaar) te realiseren met uitsluitend EAZ-turbines - 20.529 van deze kleinschalige turbines nodig. Voor de techniek met Invelox of de windversneller is de potentie voor Deventer moeilijk aan te geven, omdat de techniek nog in ontwikkeling is.

Ruimtebeslag

Deze ruim 20.000 kleinschalige windturbines gaan gepaard met een ruimtebeslag van (wiekoverslag) $\text{straal} \times \text{straal} \times \pi \times 20.529 = 6 \times 6 \times \pi \times 20.000 = 2.321.780 \text{ m}^2 = 232 \text{ hectare}$.

Kosten per opgewekte kWh

De kosten per kWh zijn verschillend voor de verschillende technieken voor kleinschalige windenergie³¹. Er is dan ook niet één kostprijs per kWh te geven, maar de qua prijs-prestatie beste kleine windturbine van een testveld in Schoondijke, de Skystream (diameter 3.7 m), bleek bij een aangenomen levensduur van 20 jaar een elektriciteitsprijs te hebben van 0.24€/kWh (in 2012). Aangegeven kan worden dat de kostprijs voor kleinschalige windenergie (fors) hoger ligt dan grootschalige windenergie. Dat heeft vooral te maken met het feit dat op grotere hoogten het constanter en harder waait en er daardoor meer windenergie opgewekt kan worden (en per saldo de kosten per kWh daardoor lager zijn). Kleinschalige windturbines profiteren minder van deze voordelen (constantere en hardere wind op grotere hoogten) dan grootschalige windturbines.

³¹ Ingreenious, Resultaten testveld kleine windturbines Schoondijke. Resultaten van vier jaar testen op het testveld voor kleine windturbines te Schoondijke, Rapport 1009000.R01, 8 oktober 2012

Kader 5.1 Bevindingen over windenergie in de gemeente Deventer, naar aanleiding van het landschapsatelier d.d. 8 februari 2018

Tijdens het proces van totstandkoming van deze verkenning is onder andere een landschapsatelier georganiseerd, waarbij met name is ingegaan op de vraag: als we windenergie willen toestaan binnen het grondgebied van Deventer, hoe kunnen we dat dan bewerkstelligen? Daarbij werd ook nadrukkelijk stilgestaan bij het 'gat' tussen grootschalige en kleinschalige windturbines en werd de vraag gesteld of er naast grootschalige en kleinschalige windturbines ook een 'middencategorie' kan worden benoemd, die eveneens kan bijdragen aan de gestelde duurzame-energieambitie.

Los van de vraag of windturbines in deze categorie financieel rendabel geëxploiteerd kunnen worden, is het interessant om te onderzoeken wat er binnen deze categorie landschappelijk gezien mogelijk is. Vanwege de grootte van dit 'gat' is niet op voorhand te zeggen of windturbines binnen deze categorie de schaal en maatvoering van andere landschapselementen wel of niet overstijgen. Het is aan de gemeente in afstemming met de provincie om hiertoe nadere richtlijnen op te stellen en dimensies vast te leggen. Gewenning aan grotere dimensies van windturbines is een effect dat invloed heeft op deze vastlegging. In feite vallen de huidige twee windturbines ten zuiden van Deventer ook binnen deze categorie. Dit geeft maar aan dat over grootte valt te twisten en dat ook binnen deze categorie strikte (= wettelijke) regels voor plaatsing kunnen gelden.

Het ontwikkelen van een nieuw landschapsbeleidskader voor windenergie waarin ook deze categorie wordt meegenomen valt buiten de scope van deze verkenning en betreft een vervolgpoging. Bestaande beleidsdocumenten zoals de Welstandsnota, het Landschapsontwikkelingsplan, maar ook de Catalogus Gebiedskenmerken van de provincie Overijssel bieden handvatten daarvoor, alsmede voor de te hanteren methodes bij inpassing van windturbines en de toe te passen criteria op basis van bestaande landschappelijke gebiedskenmerken. De provincie Overijssel heeft in het landschapsatelier aangeboden actief mee te willen werken aan het verder ontwikkelen van een dergelijk landschappelijk beleidskader voor windenergie.

5.4.7 Zon op daken

Toelichting

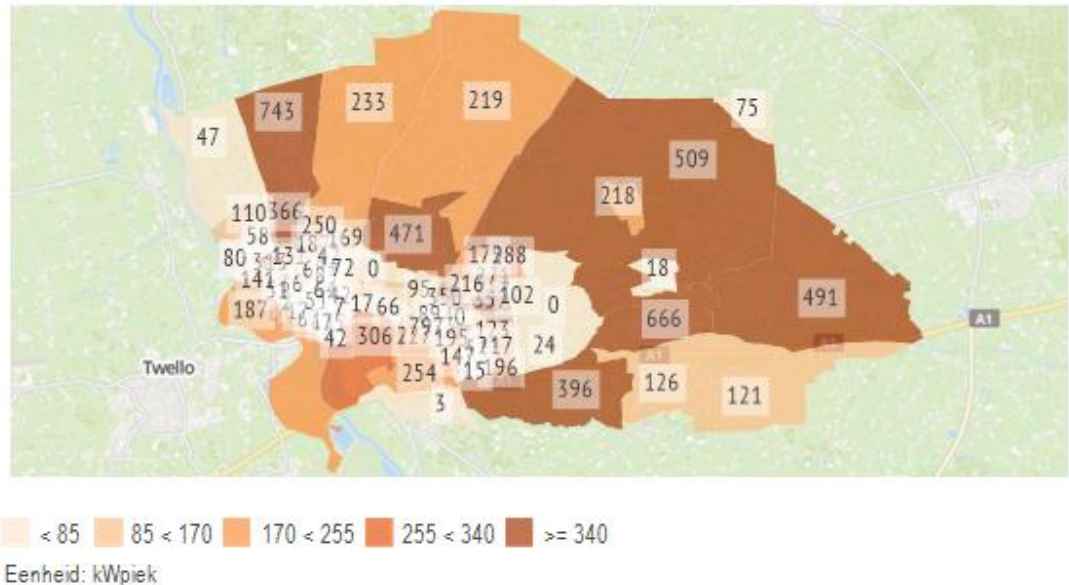
Zonne-energie is een onuitputtelijke energiebron die een enorme potentie heeft. De ontwikkeling van zonnepanelen heeft sinds de jaren '50 van de twintigste eeuw enorme sprong gemaakt. Inmiddels zijn zonnepanelen in prijs en prestatie zodanig, dat commerciële projecten op grote schaal rendabel zijn. Een gemiddeld zonnepaneel heeft een opgesteld vermogen van 250 – 350 wattpiek en levert per jaar ongeveer 250 – 300 kWh elektriciteit. Groot voordeel van zonnepanelen is dat ze modulair zijn en dus gemakkelijk schaalbaar.

Uit de huidige energieverkenning blijkt dat in de gemeente Deventer het al geïnstalleerde vermogen voor zonne-energie in 2016 gelijk staat aan 8.000.000 kWh (conform de Monitor 2016 Duurzame Energie Deventer, 2017).

Het huidige aandeel zonne-energie komt voor het grootste deel voor rekening van woningen en bedrijven die relatief kleinschalige installaties op hun dak hebben geïnstalleerd.

Figuur 5.3 Vermogen geregistreerde PV-systemen 2015 Deventer

Vermogen geregistreerde PV-panelen 2015 - Buurten 2015 van Deventer



Bron: Gegevens uit diverse bronnen

Bron: Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Klimaatmonitor

Potentie Deventer zon op dak

De realisatie van zonne-energie in de gebouwde omgeving is een makkelijke eerste keuze. In de meeste gevallen is het plaatsen vergunningsvrij en het is relatief eenvoudig. In de onderstaande tabel is het aantal pv-installaties en het geregistreerd vermogen van de afgelopen 4 jaar gepresenteerd. Volgens het CBS³² waren er in de gemeente Deventer in 2015 48.843 panden. Uit studies van CE Delft³³ en DNV-GL³⁴ is gebleken dat landelijk circa 60% van het dakoppervlak geschikt is voor het winnen van energie uit de zon. De overige 40% is niet bruikbaar door de oriëntatie, dak obstakels, nabijgelegen schaduw veroorzakende objecten of is de dakconstructie niet geschikt voor de plaatsing van zonnepanelen. Het aantal daken dat geschikt is voor het winnen van energie uit de zon is 60% van 48.843, wat voor de gemeente Deventer neerkomt op 29.306 potentieel interessante daken.

Tabel 5.3 Aantal geïnstalleerde PV-systemen en geregistreerd vermogen

Jaar	Aantal pv-installaties ³⁵	Geregistreerd vermogen (kWp)
2012	712	4.088
2013	1.129	6.319
2014	1.596	9.151
2015	2.219	11.679

³² Centraal Bureau voor de Statistiek, <http://statline.cbs.nl>, geraadpleegd op 05/02/2018

³³ Het potentieel van PV op daken en gevels in Nederland, CE Delft- februari 1997

³⁴ PV potentieel studie. Het potentieel van zonnestroom in de gebouwde omgeving van Nederland- DNV GL augustus 2014

³⁵ Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Klimaatmonitor

Zoals blijkt uit de tabel, werd in 2015 circa 5% van de 48.843 daken benut door zon-pv. Dit geeft nog een potentiële ruimte voor 27.087 dak gebonden pv-installaties. In 2015 is het gemiddelde van alle installaties 5,26 kWp. Voor de gebouwde omgeving komt dat neer op een nog ongebruikte potentie van 142.563 kWp. In de vertaling naar TJ³⁶ staat dit gelijk aan een totaal van 472 TJ voor de resterende 27.087 gebouwen. We rekenen daarom met een potentie van **472 TJ** aan potentie voor nog te realiseren dakgebonden zonne-energie. Met deze 27.087 dakgebonden zonne-energie systemen is het mogelijk nog 74.760 ton aan CO₂ te vermijden³⁷.

Om de doelstelling van Deventer om in 2030 energieneutraal te zijn door enkel en alleen dakgebonden zon toe te passen, zal er 403.711 ton CO₂ vermeden moeten worden. Dat komt dan neer op 146.272 dakgebonden zonne-energie systemen³⁸. Dit is fors meer dan dat er aan beschikbaar dakoppervlak beschikbaar is in Deventer.

De gemeente Deventer heeft in 2013 'Ruimte voor Zonnestroom, Structuurvisie voor de ruimtelijke inpassing van stroomopwekking door zonne-energie' opgesteld. Daarin gaat de gemeente specifiek in op zonne-energie en de ruimtelijke inpassing daarvan. Opwekking van zonnestroom is mogelijk op daken van woningen, appartementengebouwen, stallen, bedrijfsgebouwen, in het duurzaamheidspark, op een geluidsschermband of in het buitengebied in het vrije veld. De gemeente heeft daarin geen voorkeur. Zon in het vrije veld, zogenaamde zonneparken, wordt in de volgende paragraaf behandeld.

Ruimtebeslag

Doordat hier wordt uitgegaan van het benutten van dakoppervlak en niet het creëren van dakoppervlak om zonnepanelen op te bevestigen is er in feite geen sprake van extra ruimtebeslag door de zonnepanelen. Om de doelstelling van Deventer met alleen dakgebonden zon te realiseren, is meer dakoppervlak nodig dan de gemeente Deventer momenteel heeft.

Kosten per opgewekte kWh

Voor dakgebonden zon (≥ 15 kWp tot 1 MWp) voor 2018 wordt een advies-basisbedrag gehanteerd van 11,2 eurocent per kWh.

5.4.8 Zon op veld

Toelichting

In de voorgaande paragraaf is bekeken wat de potentie is voor het toepassen van zonne-energie in de bebouwde omgeving (daken). Zoals aangegeven is een van de grote voordelen van de technologie dat het eenvoudig schaalbaar is en vrijwel overal toepasbaar. Bij grondgebonden zonneparken wordt gebruik gemaakt van deze eigenschappen, want de technologie die gebruikt wordt is vrijwel hetzelfde als bij een dakgebonden systemen. Het enige verschil is dat ze worden gerealiseerd op stellingen op de grond.

Potentie Deventer zon op veld

De technische potentie van grondgebonden zonne-energie is daarmee direct ook zeer groot. De vraag is echter wat wenselijk en aanvaardbaar is? In zekere zin geldt voor grondgebonden

³⁶ Uitgaande van een gemiddelde opbrengst van 920 kWh/kWp

³⁷ Het uitgangspunt is dat per kilowattuur 0,57 kg CO₂ wordt vermeden.

³⁸ $27.087/74.760 \cdot 403.711 = 146.272$

zonne-energie op landbouwgronden immers hetzelfde als voor gewasteelt voor biomassa: het kan concurreren met de voedselvoorziening. Gezien de grote technische potentie is daarnaast belangrijk om te bepalen welk aandeel grondgebonden zonne-energie in de energiemix naar een klimaatneutrale gemeente nodig is en op welke plekken dat dan kan?

In grote lijnen zijn er twee manieren om een zonnepark in te delen, namelijk oost/west en zuid. In de onderstaande tabel staan enkele aannames per gekozen oriëntatie en is bepaald hoeveel TJ per hectare gemiddeld kan worden opgewekt.

Tabel 5.4 Opbrengst per hectare voor grondgebonden zon

	Zuidoriëntatie	Oost/west-oriëntatie
Aantal panelen per hectare	2.500	4.000
MWp per hectare (280 Wp panelen)	0,750	1,210
Instraling in kWh/kWp	920	860
MWh per hectare	650	1.040
Terajoule (TJ) per hectare	2,344	3,741

Uit tabel 5.4 kan worden afgeleid dat gemiddeld circa 3,1 TJ per hectare kan worden opgewekt (uitgaande van de gemiddelde opbrengst tussen een zuid-opstelling en een oost-west opstelling)³⁹.

Om de doelstelling van Deventer om in 2030 energieneutraal te zijn door enkel en alleen grondgebonden zon toe te passen, zal er 403.711 ton CO₂ vermeden moeten worden. Dat komt dan neer op 823 hectare grondgebonden zon⁴⁰.

Ruimtebeslag

Hiervoor is het oppervlak grondgebonden zon al aangegeven.

Kosten per opgewekte kWh

Voor grondgebonden zon (≥1 MWp) voor 2018 een advies basisbedrag gehanteerd van 10,7 eurocent per kWh.

5.5 Samenvatting

5.5.1 Uitgangspunten

Een aantal uitgangspunten moet bepaald worden om een vergelijking te kunnen maken tussen vormen van duurzame energie voor de gemeente Deventer. Voor elke vorm van duurzame energie die voor 2030 haalbaar is voor Deventer is bepaald hoeveel ervan nodig is om de doelstelling te halen om in 2030 energieneutraal te zijn. Daarbij is het uitgangspunt gehanteerd dat 1,5% energie op jaarbasis wordt bespaard. Vervoer is in deze vergelijking buiten

³⁹ De hoeveelheid panelen per hectare is afhankelijk van de grootte van een zonnepark. Bij een klein zonnepark zal er relatief meer ruimte gereserveerd moeten worden voor bijvoorbeeld de transformatoren, het inkoopstation, de beveiliging en de groenvoorziening.

⁴⁰ Het uitgangspunt is dat per kilowattuur 0,57 kg CO₂ wordt vermeden. Om de doelstelling van Deventer om in 2030 energieneutraal te zijn enkel en alleen met grondgebonden zon te realiseren, is dan 403.711 ton CO₂ / 0,57 = 708.264.912 MWh aan opwek nodig. Dit staat gelijk aan 2.549,8 TJ. Per ha kan 3,1 TJ worden opgewekt, hetgeen dan resulteert in 823 ha grondgebonden zon.

beschouwing gelaten, omdat hierover geen systematische gegevens beschikbaar zijn. Op basis van kengetallen is steeds bepaald welk ruimtebeslag hiervoor nodig is en wat de kosten per opgewekte kWh is.

Toepassing van restwarmte, aardwarmte en waterkracht zijn weinig kansrijk om een substantieel deel van de Deventer ambitie naar energieneutraliteit in 2030 te realiseren en blijven in deze vergelijking dan ook buiten beschouwing. De resterende energiebronnen zijn biomassa, zon op daken, grondgebonden zon, grootschalige windenergie en kleinschalige windenergie.

5.5.2 Vergelijking vormen van duurzame energie

Om de doelstelling van energieneutraliteit in 2030 te halen is nodig:

- Of circa 94 turbines van 120 meter hoogte en 120 meter ashoogte;
- Of circa 146.272 systemen voor zon op daken;
- Of circa 823 hectare grondgebonden zon (zonnevelden);
- Of circa 39.840 hectare ten behoeve van de productie van biomassa;
- Of circa 20.529 kleinschalige windturbines van het type EAZ (rotor 12 meter, ashoogte 15 meter);
- Of een combinatie van bovenstaande bronnen;
- Eventueel in combinatie van een verdergaande energiebesparing (meer dan 1,5% per jaar).

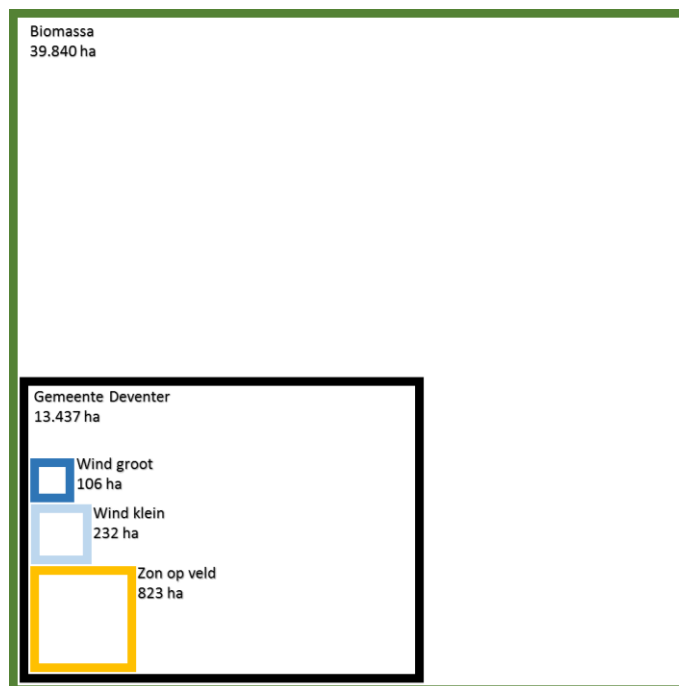
Ruimtelijk

Indien we de verschillende vormen vertalen naar de ruimtelijke voetafdruk, dan ontstaat het volgende beeld:

- Grootschalige wind: circa 106 ha (rotoroverslag 120 meter rotor)
- Zon op daken: 0 ha
- Grondgebonden zon: circa 823 ha
- Productie van biomassa: circa 39.840 ha
- Kleinschalige windenergie: circa 232 ha (rotoroverslag 12 meter rotor).

Figuur 5.4 geeft het verschil in oppervlaktebeslag van de duurzame energiebronnen visueel weer.

Figuur 5.4 Vergelijking ruimtebeslag duurzame energiebronnen



* Zon op dak heeft een ruimtebeslag van 0 ha omdat er geen additionele ruimte benodigd is

Kosten per opgewekte kWh

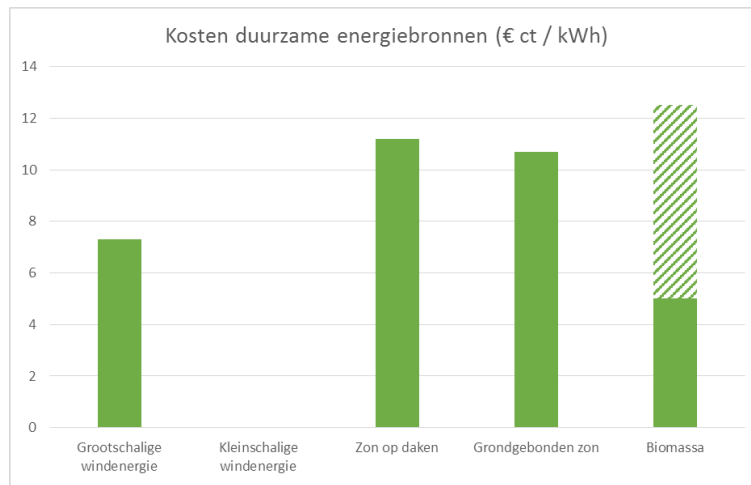
Indien we de verschillende vormen vertalen naar de kosten per kWh, dan ontstaat het volgende beeld:

- Grootschalige wind: 7,3 € ct/kWh
- Zon op daken: 11,2 € ct/kWh
- Grondgebonden zon: 10,7 € ct/kWh
- Productie van biomassa: 5 - 12,5 € ct/kWh
- Kleinschalige windenergie⁴¹: >7,3 € ct/kWh.

De kosten van de duurzame energiebronnen zijn vergeleken in figuur 5.5.

⁴¹ Het is lastig om de kosten in kWh uit te drukken op basis van openbare wetenschappelijke bronnen, maar de qua prijs-prestatie beste kleine windturbine van een testveld in Schoondijke, de Skystream (diameter 3.7 m), bleek bij een aangenomen levensduur van 20 jaar een elektriciteitsprijs te hebben van 0.24€/kWh (in 2012; Ingreenius, Resultaten testveld kleine windturbines Schoondijke. Resultaten van vier jaar testen op het testveld voor kleine windturbines te Schoondijke, Rapport 1009000.R01, 8 oktober 2012). In elk geval zal de kostprijs per kWh anno 2018 (fors) hoger zijn dan grootschalige windenergie, vandaar >7,3 € ct/kWh.

Figuur 5.5 Kostenvergelijking duurzame energiebronnen



* De kosten van kleinschalige wind is zeer divers, afhankelijk van de exacte toepassing en derhalve niet in deze tabel opgenomen. De kosten per kWh zijn in elk geval (fors) hoger dan grootschalige wind. De qua prijs-prestatie beste kleine windturbine van een testveld in Schoondijke, de Skystream (diameter 3.7 m), bleek bij een aangenomen levensduur van 20 jaar een elektriciteitsprijs te hebben van 0.24€/kWh (in 2012).

BIJLAGE 1

BEGRIPPENLIJST



Begrippenlijst

Ashoogte

De hoogte van de rotor-as, waaraan de rotorbladen van de windturbine zijn bevestigd, ten opzichte van het maaiveld.

Grootschalige windenergie

Energie opgewekt door moderne turbines met ashoogten en rotordiameters van circa 60-150 meter. Deze maatvoeringen zijn indicatief bedoeld.

Kleinschalige windenergie

Energie opgewekt door moderne turbines met een tiphoogte van maximaal 25 meter.

L_{den}

Afkorting voor (Engels): Level day-evening-night). L_{den} is een maat van geluidbelasting.

Mitigatie

Het verminderen van nadelige effecten (op het milieu) door het treffen van bepaalde maatregelen.

MW

Megawatt = 1.000 kilowatt = 1.000 kW. kW is een eenheid van vermogen.

PJ

Petajoule, gelijk aan 10^{15} Joule. Eenheid voor energie.

Rotordiameter

De diameter van de denkbeeldige cirkel die door de rotorbladen (wieken) van de windturbine worden bestreken.

Tiphoogte

Maat die voor windturbines wordt gebruikt om de maximale hoogte vanaf de grond aan te geven wanneer een rotorblad verticaal staat. De tiphoogte is gelijk aan de ashoogte + halve rotordiameter.

TJ

Terajoule, gelijk aan 10^{12} Joule. Eenheid voor energie.

BIJLAGE 2

REACTIE IL&T





> Retouradres Postbus 575 2130 AN Hoofddorp

Pondera Consult
T.a.v. de heer W. Pustjens
Nooitgedacht 2
3701 AN ZEIST

Cc: W.Pustjens@ponderaconsult.com

ILT
Luchtvaart
Vergunningen

Hoofddorp
Postbus 575
2130 AN Hoofddorp

Contactpersoon
ing. H. van den Berg
Senior inspecteur

T +31(0)70-4563442
M +31(0)6-15359303
F +31(0)70-4563009
Henk.van.den.Berg@ILenT.nl

Datum 16 februari 2018
Betreft Verkenning windenergie Deventer

Ons kenmerk
ILT-2018/10284

Uw kenmerk
Uw e-mail d.d. 21-01-2018

Bijlage(n)
3

Geachte heer Pustjens,

De Inspectie Leefomgeving en Transport - Luchtvaart (de Inspectie) heeft uw e-mail van 21 januari 2018 ontvangen. In uw e-mail vraagt u om een beoordeling van een mogelijke realisatie van windturbines in de gemeente Deventer, op de locatie zoals weergegeven in bijlage I. In reactie op uw verzoek kan ik u het volgende meedelen.

Hoogtebeperkingsgebieden

De Inspectie toetst of te realiseren objecten gevolgen hebben voor de veiligheid van de burgerluchtvaart. De plannen worden getoetst aan de hand van internationale burgerluchtvaartcriteria welke zijn opgesteld door de International Civil Aviation Organisation (ICAO). Doel hiervan is het luchtruim rond luchthavens vrij te houden van obstakels om zodoende vliegtuigoperaties van en naar de luchthaven veilig te kunnen uitvoeren.

De luchthaven Teuge beschikt sinds een aantal jaren ook over instrument naderingsprocedures. Deze instrument procedures maken het mogelijk om landingen uit te voeren bij beperkt zicht en buiten de daglichtperiode. Om deze naderingsprocedure te beschermen tegen te hoge obstakels gelden er beperkingen in het gebied ten oosten van de IJssel, zie bijlage II.

Verder bevindt dit gebied zich gedeeltelijk onder een militaire laagvliegroute en onder een militair laagvlieggebied. Mogelijk kan dit beperkingen opleveren.

Ik kan niet instemmen met de realisatie van windturbines in het door u voorgestelde gebied ten westen van de rivier de IJssel. Dit gebied bevindt zich onder de bouwhoogtebeperkingsvlakken van de luchthaven Teuge en onder een gebied dat wordt gebruikt voor oefennaderingen voor de burgerluchtvaart. Zie bijlage II voor een overzicht van alle laagvlieggebieden op de door u voorgestelde locatie. Dit gebied is één van de vier huidige in gebruik zijnde laagvlieggebieden voor de burgerluchtvaart. Dit gebied wordt gebruikt voor oefennaderingen tot lage hoogte boven de grond, zoals gespecificeerd in artikel 4.4 van de Vrijstellingsregeling Besluit luchtverkeer 2014. Deze oefeningen vormen een essentieel onderdeel voor de opleiding van vliegers. De Inspectie streeft er naar om obstakels in deze gebieden te voorkomen.



Lichtenplan

Bij realisatie van de windturbines verzoek ik u de windturbines te voorzien van obstakelmarkering en obstakellichten in overeenstemming met het informatieblad 'Aanduiding van windturbines en windparken op het Nederlandse vasteland' versie 1, d.d. 30 september 2016.

(<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2016/11/15/aanduiding-van-windturbines-en-windparken-op-het-nederlandse-vasteland>).

ILT
Luchtvaart
Vergunningen

Datum
16 februari 2018

Ons kenmerk
ILT-2018/10284

Bij realisatie van het windpark verzoek ik u het bovenstaande in een lichtenplan ter toetsing aan mij voor te leggen. In dit lichtenplan verwacht ik tenminste omschreven te zien welke windturbines van obstakellichten worden voorzien, waar deze obstakellichten worden aangebracht en welke typen obstakellichten hierbij worden toegepast. U kunt dit lichtenplan indienen via div.hoofddorp@ilent.nl met mij in cc.

Overige invloeden luchtvaart

Voor de invloed van de windturbines op de correcte werking van de ondermeer elektronische navigatie-, communicatie-, en landingshulpmiddelen heeft u Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) geraadpleegd. LVNL heeft per e-mail van 22 januari 2018 laten weten dat verder onderzoek door LVNL niet nodig is.

Voor de invloed van de windturbines op de militaire luchtvaartoperaties verzoek ik u Defensie te raadplegen. Dit kan via het e-mail adres DVenB.Dir.FenR.Sectie.JBenRuimte@mindef.nl.

Melding

Tenslotte wil ik u erop wijzen dat alle objecten met een hoogte van 100 meter of meer aan luchtvaardenden moeten worden bekend gesteld. Daarvoor verzoek ik u tijdens de realisatie van de windturbines het formulier *Melding Luchtvaartobstakels van 100 meter en hoger* in te vullen en in te dienen via obstakels@ilent.nl). Dit formulier is te downloaden op <https://www.ilent.nl/documenten/formulieren/2015/12/16/formulier-melding-luchtvaartobstakels-van-100-meter-en-hoger>.

Ik vertrouw erop u hierbij voldoende te hebben geïnformeerd.

Hoogachtend,

DE MINISTER VAN INFRASTRUCTUUR EN WATERSTAAT,
namens deze,
DE INSPECTEUR ILT/LUCHTVAART,

ing. H. van den Berg

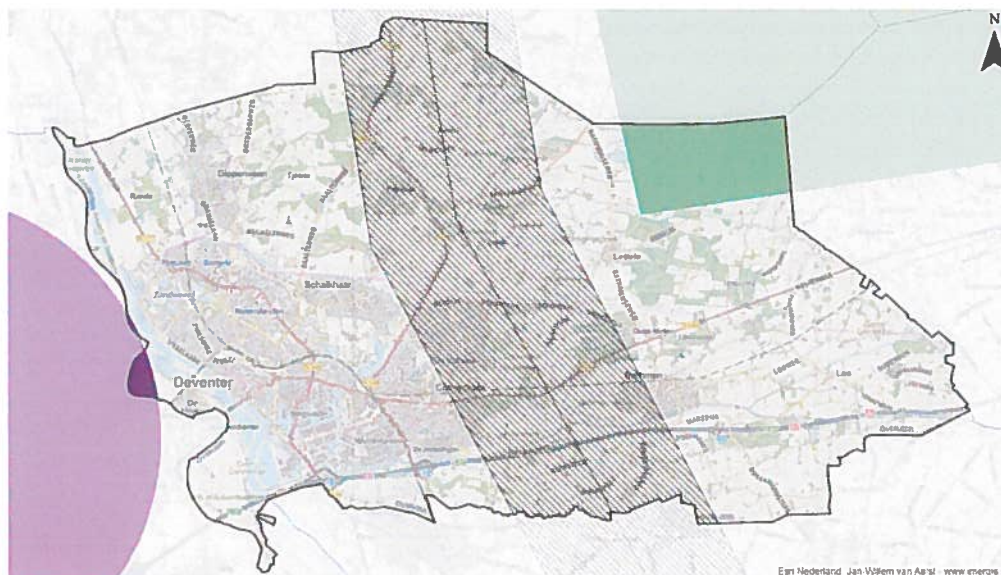


BIJLAGE I BEOOGDE LOCATIE WINDTURBINES DEVENTER

ILT
Luchtvaart
Vergunningen

Datum
16 februari 2018

Ons kenmerk
ILT-2018/10284



Gemeente Deventer
Luchtvaart

Datum 21-1-2018
Auteur: WPU

Legenda

- Gemeentegrens
- Funnel luchthaven Teuge
- Laagvlieggebieid Safand
- Laagvliegroute jachtvliegtuigen

0 1 2 3 4 km



**BIJLAGE II GEBIED MET HOOGTEBEPERKINGEN VOOR GNSS LNAV
NADERINGEN BAAN 26 LUCHTHAVEN TEUGE**

ILT
Luchtvaart
Vergunningen

Datum
16 februari 2018

Ons kenmerk
ILT-2018/10284





BIJLAGE III OVERZICHT LAAGVLIEGGEBIEDEN LUCHTVAART

ILT
Luchtvaart
Vergunningen

Datum
16 februari 2018

Ons kenmerk
ILT-2018/10284

