



## TECHNISCHE FICHES

Dit document maakt deel uit van 4 fiches

# Microwindturbines

---

1. Het gebruik van windenergie: een veelheid aan mogelijkheden
2. De elektrische installatie
3. Netkoppeling, eilandbedrijf en operationele aspecten
4. **Wetgevende aspecten, problemen en defecten**

Deze technische fiches werden gemaakt voor het project TechnologieWacht

In samenwerking met KHBO en Power-Link

# DEEL 4 – Wetgevende aspecten, problemen en defecten

## 1: Wetgevende aspecten

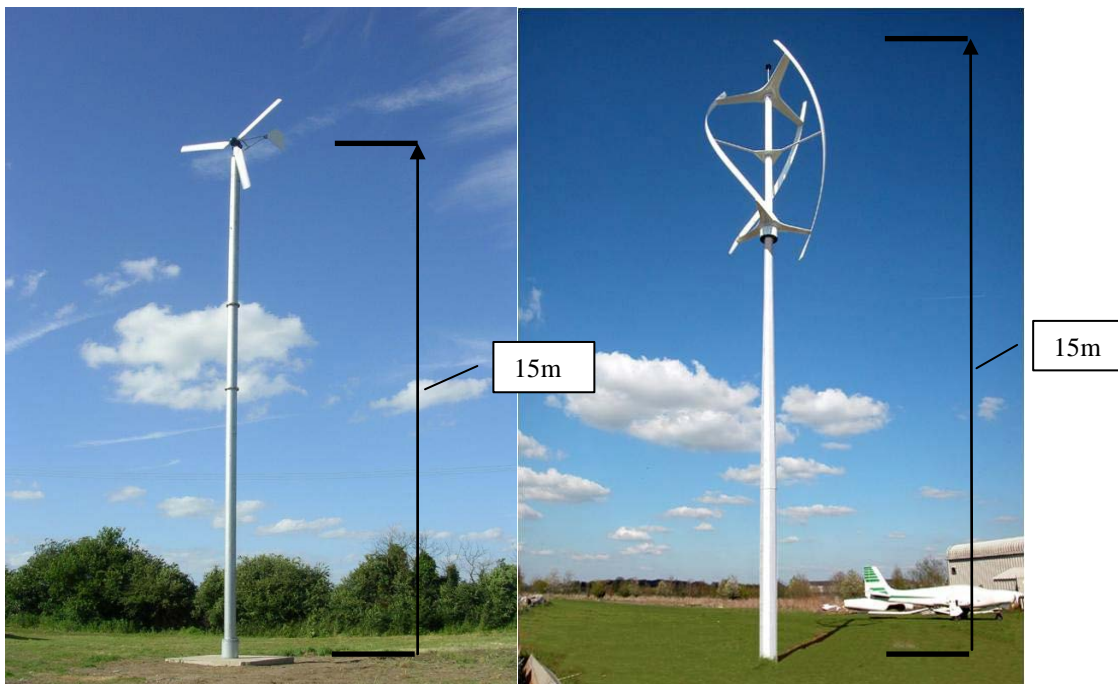
### 1.1: Indeling windturbines

De wetgeving betreffende windturbines en het plaatsen van windturbines is verspreid over verschillende wetgevende niveaus; dit ondermeer afhankelijk van hun grootte. Vanuit het standpunt van de wetgever worden in Vlaanderen de volgende types windturbines onderscheiden: groot, middelgroot en klein. Deze indeling wordt gemaakt aan de hand van de ashoogte en het vermogen van de generator.

	Kleine turbine	Middelgrote turbine	Grote turbine
Ashoogte	$\leq 15\text{m}$	$> 15\text{m}$	
Vermogen		$\leq 300\text{kW}$	$> 300\text{kW}$

Hierbij zijn wel enkele merkwaardigheden op te merken.

- De ashoogte wordt bemeaten vanaf de voet van de mast. Een turbine met een ashoogte van 15m die zich op een gebouw van 30m hoogte bevindt is dus nog steeds een kleine windturbine.
- De ashoogte van turbines met verticale as wordt gemeten van de voet van de mast tot de top van de rotor wat betekent dat geen enkel deel van deze turbine hoger mag zijn dan 15m.
- Er is geen hoogtebeperking voor middelgrote turbines of voor grote turbines.
- De netbeheerder hanteert een andere indeling dan de wetgever, de indeling van de netbeheerder is enkel gebaseerd op het elektrisch vermogen (zie ook vorige fiche).



Figuur 1: vergelijking windturbine horizontale-verticale as

## 1.2: Bevoegdheden

Afhankelijk van de grootte van de turbine valt de wetgeving onder de bevoegdheid van één of meerdere bestuursniveaus. De volgende tabel geeft een samenvatting van de bevoegdheidsverdeling.

	Grote turbine	Middelgrote turbine	Kleine turbine
Vlaamse Overheid	X		
Provincie	X	X	
Gemeente	X	X	X

**Tabel 1: bevoegdheidsverdeling windturbines**

Voor de plaatsing van een kleine turbine volstaat onder normale omstandigheden een gemeentelijke stedenbouwkundige aanvraag. Voor middelgrote turbines dient een aanvraag ingediend te worden bij de gewestelijk stedenbouwkundig ambtenaar van de administratie Ruimtelijke Ordening, Huisvesting, Monumenten en Landschappen van de afdeling van de provincie in kwestie. Een beperkte lokalisatienota dient opgemaakt te worden en een advies van de Windwerkgroep dient ingewonnen te worden (het provinciebestuur wint dit advies in). Voor grote turbines is een gewestelijke stedenbouwkundige aanvraag, een milieuvergunning, een volledige lokalisatienota en een advies van de Windwerkgroep vereist. Hierbij worden ook de gemeentebesturen geraadpleegd voor advies betreffende de lokale situatie. Afhankelijk van het vermogen van de turbine (vanaf 300kW) kan ook een milieuvergunning vereist zijn. In wat volgt gaan we enkel in op de wetgeving omtrent kleine windturbines.

De wetgeving omtrent kleine windturbines is een lokale bevoegdheid en dus in handen van de gemeentebesturen of stadsbesturen, dit weliswaar binnen bepaalde lijnen vastgesteld door Vlaanderen. De eenduidige regelgeving betreffende kleine windturbines blinkt echter uit door haar afwezigheid.

## 1.3: De omzendbrief

In 2009 werd door de toenmalige Vlaamse ministers van Ruimtelijke Ordening en Energie een omzendbrief opgesteld en naar de gemeentebesturen verspreid. In deze omzendbrief, getiteld '*Omzendbrief LNE/2009/01 – RO/2009/01 Beoordelingskader voor de inplanting van kleine en middelgrote windturbines*' probeerde de regering een eenduidig beoordelingskader voor de inplanting van kleine windturbines vast te leggen. De omzendbrief is echter een interpretatieve nota. Ze heeft geen dwingend karakter en kan ook niet afgedwongen worden. Het staat de gemeentebesturen met andere woorden vrij een eigen beleid te voeren.

In de praktijk is gebleken dat een groot aantal gemeentebesturen negatief staan tegenover elke aanvraag voor de plaatsing van een kleine windturbine. Dit is vaak omwille van subjectieve redenen of uit onbekendheid van de technologie.

De omzendbrief bevat een aantal beoordelingscriteria waaraan de stedenbouwkundige aanvraag voor het plaatsen van een kleine windturbine getoetst kan worden:

- integratie van de turbine in de omgeving,
- geluidshinder,
- slagschaduw,
- veiligheid.

### 1.3.1: Ruimtelijke integratie

De ruimtelijke integratie van kleine windturbines is een verhaal dat sterker genuanceerd kan worden dan dit het geval is voor grote turbines. De impact van een kleine turbine is namelijk van een veel kleinere schaal en ook afhankelijk van het type turbine en het type omgeving waarin deze geplaatst wordt. De omzendbrief raadt gemeentebesturen dan ook aan met deze omstandigheden rekening te houden bij het evalueren van een aanvraag. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen drie types omgevingen:

- dichte of eerder dicht bebouwde kern,
- bedrijventerreinen, transportzones, grootschalige recreatieve domeinen,
- landelijk gebied.

#### 1.3.1.1: Bebouwde kernen

Dit type omgeving bevat zowel de dorpelijke woonkernen als de stedelijke omgeving, dit al dan niet verweven met omgevingen bedoeld voor kleinhandel en kleinschalige bedrijvigheid. De omzendbrief stelt dat de inplanting van kleine windturbines in deze omgeving *principiële ongewenst* is.

Een inplanting in deze omgeving kan echter wel positief beoordeeld worden in een aantal specifieke gevallen. De omzendbrief haalt ondermeer de niet-storende integratie van kleine windturbines in gebouwen aan, woningen op zeer ruime percelen, bepaalde welgekozen inplantingsplaatsen die over een sociaal draagvlak beschikken (bijvoorbeeld een ecologische wijk) of op plaatsen die sowieso al over gemeenschapvoorzieningen of openbare nutsvoorzieningen beschikken.

#### 1.3.1.2: Bedrijventerreinen

Op bedrijventerreinen, maar ook op andere hoogdynamische locaties zoals transportzones, havengebieden, op- en afrittencomplexen, recreatiedomeinen, ... ziet de Vlaamse administratie geen principiële problemen met de inplanting van kleine windturbines. Gemeentebesturen worden dan ook aangeraden de aanvragen tot plaatsing op dergelijke zones positief te evalueren.

#### 1.3.1.3: Landelijk gebied

Het landelijke gebied valt qua aanbevelingen tussen de twee vorige gebieden in. Enerzijds dient de inplanting van kleine windturbines in landelijke gebieden wegens hun visuele impact zeer voorzichtig aangepakt of zelfs verboden te worden (natuurgebieden). Anderzijds kan de inplanting wel als dit in de nabijheid van woningen, bedrijven (bijvoorbeeld een boerderij) of een openbare infrastructuur gebeurt.

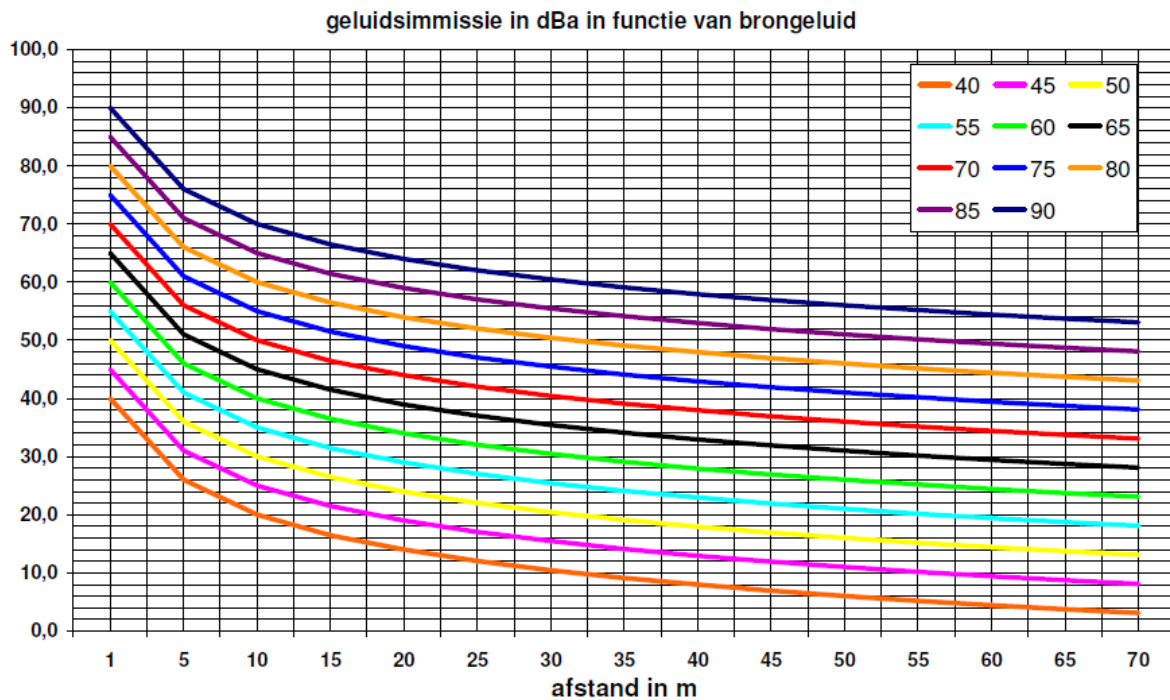
#### 1.3.2: Geluidshinder

De geluidsproductie is een zeer belangrijke parameter bij het evalueren van de aanvraag tot inplanting van een kleine windturbine. De Vlaamse administratie raadt aan hiervoor de richtwaarden voor de maximale nachtelijke geluidssterkte te hanteren. Deze richtwaarden zijn afgebeeld in tabel 2.

GEBIED WAARIN DE DICHTSTBIJZIJNDE VREEMDE WONING IS GELEGEN	RICHTWAARDEN IN OPEN LUCHT [dB(A)]
	'S NACHTS
1° Buitengebieden (zoals gedefinieerd in het Ruimtelijke Structuurplan Vlaanderen; landbouwgebieden, natuur- en bosgebieden, andere groengebieden) en gebieden voor verblijfsrecreatie	39
2° Gebieden of delen van gebieden op minder dan 500 m gelegen van industriegebieden niet vermeld sub 3° of van gebieden voor gemeenschapsvoorzieningen en openbare nutsvoorzieningen	49
3° Gebieden of delen van gebieden op minder dan 500 m gelegen van gebieden voor ambachtelijke bedrijven en kleine en middelgrote ondernemingen, van dienstverleningsgebieden of van ontginningsgebieden, tijdens de ontginning	44
4° Woongebieden	39
5° Industriegebieden, dienstverleningsgebieden, gebieden voor gemeenschapsvoorzieningen en openbare nutsvoorzieningen en ontginningsgebieden tijdens de ontginning	59
6° Recreatiegebieden uitgezonderd gebieden voor verblijfsrecreatie	44
7° Alle andere gebieden, uitgezonderd: bufferzones, militaire domeinen en deze waarvoor in bijzondere besluiten richtwaarden worden vastgesteld	39
8° Bufferzones	54
9° Gebieden of delen van gebieden op minder dan 500 m gelegen van voor grindwinning bestemde ontginningsgebieden tijdens de ontginning	49

**Tabel 2: richtwaarden maximale nachtelijke geluidshinder**

De aanvrager dient bij de fabrikant van de kleine windturbine een attest te bekomen die de geluidsproductie van de turbine bij een windsnelheid van 5m/s aangeeft, dit opgemeten bij de geluidsbron. Aan de hand van onderstaande figuur kan dan de minimale afstand bepaald worden tot de dichtstbijzijnde vreemde bewoning. Men dient de lijn van de geluidsproductie te volgen tot deze een voor de inplantingszone aanvaardbaar geluidsniveau bereikt heeft.



**Figuur 2: grafieken geluidsemissie**

Voorbeeld:

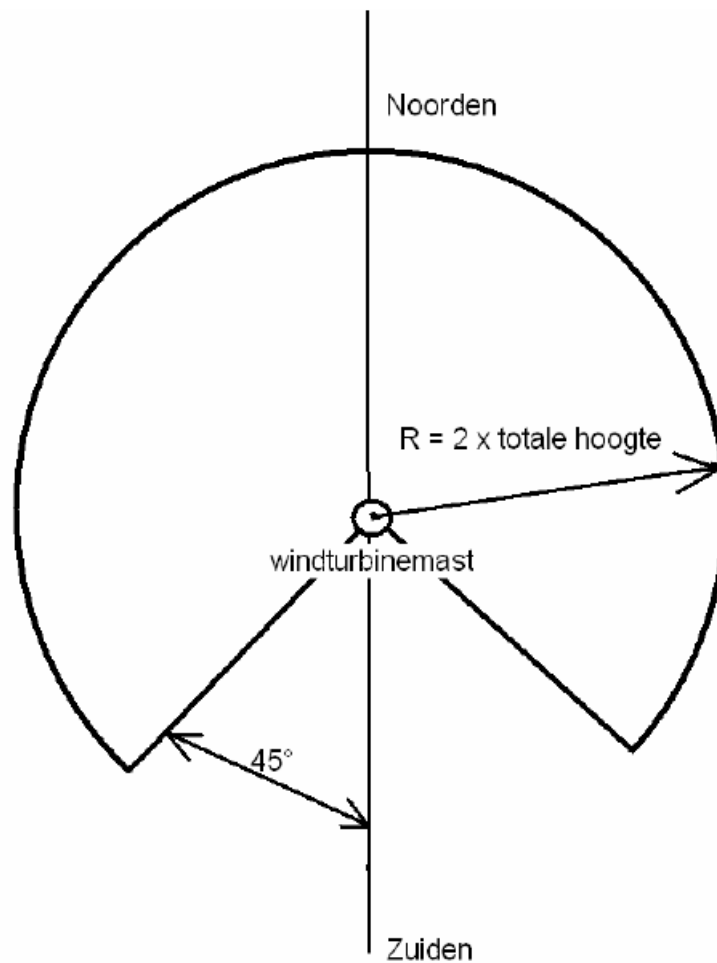
Een landbouwer wil op zijn hoeve een kleine windturbine plaatsen. De toelaatbare nachtelijke geluidsterkte voor landbouwgebied bedraagt 39 dB(A). De door de landbouwer geselecteerde turbine produceert een brongeluid van 70dB(A). Door op de grafiek de rode curve te volgen blijkt dat de geluidspower na 35 tot 37m tot een niveau van 39 dB(A) gedaald is. Dit betekent dat de dichtstbijzijnde vreemde bewoning, bijvoorbeeld de buur van de landbouwer, zich op een afstand van 37m dient te bevinden.

De geluidsemissie van een windturbine wordt hoofdzakelijk door de rotorwieken geproduceerd en slechts in beperkte mate door de generator of een eventuele overbrenging. Een speciale vormgeving van de wieken of een beperking van de rotatiesnelheid kan de geluidspower beperken, alhoewel dit een negatief effect op de energieproductie kan hebben.

### 1.3.3: Slagschaduw

Slagschaduw en flicker (overigens niet te verwarren met de elektrotechnische definitie van flicker) zijn hinderlijke effecten veroorzaakt door de wieken van een turbine. Dit gebeurt door enerzijds het zonlicht gedeeltelijk te blokkeren of anderzijds door dit te reflecteren.

In België blijft de hinder van de slagschaduw, maximum 30 uur per jaar niet te na gesproken, beperkt tot een afstand van maximaal tweemaal de masthoogte. Deze hinder wordt door de Vlaamse administratie als aanvaardbaar beschouwd. Voor een kleine turbine met ashoogte 15m dient de dichtstbijzijnde vreemde bewoonde bebouwing dus minstens 30m verwijderd te zijn. Deze regel geldt niet voor bebouwing die zich ten zuiden van de turbine bevindt zoals figuur 3 aantoont.



**Figuur 3: zone van slagschaduw rond turbine**

Kleine turbines met verticale as produceren minder of geen slagschaduw. Er bestaan ook speciaal ontworpen turbines met een horizontale as die zo ontwikkeld zijn om de slagschaduw tot een minimum te beperken, maar dit kan wederom een negatief effect op de energieproductie hebben.

#### 1.3.4: Veiligheid

Als laatste beoordelingscriterium hanteert de omzendbrief de veiligheidsaspecten. Om materiële of fysieke schade ten gevolge van kleine windturbines te voorkomen, dient de aanvrager een attest te kunnen voorleggen dat de kleine windturbine volgens de IEC 61400-2 normering gebouwd is.

De IEC 61400-2 normering omvat echter enkel kleine turbines met horizontale as. Turbines met verticale as dienen volgens de Vlaamse administratie 'volgens de normen van een goede uitvoeringspraktijk' gebouwd te worden.

Schade die een kleine turbine aan andere installaties of eigendommen veroorzaakt is normaal gezien niet verzekerd. De eigenaar van een kleine turbine doet er dan ook goed aan bij zijn verzekeraar na te vragen of zijn brandpolis dient uitgebreid te worden. Voor schade die de turbine aan derden veroorzaakt kan een BA-polis afgesloten worden. Schade ten gevolge van gebrekkig onderhoud of slijtage zijn nooit verzekerd.

## 1.4: Enquête

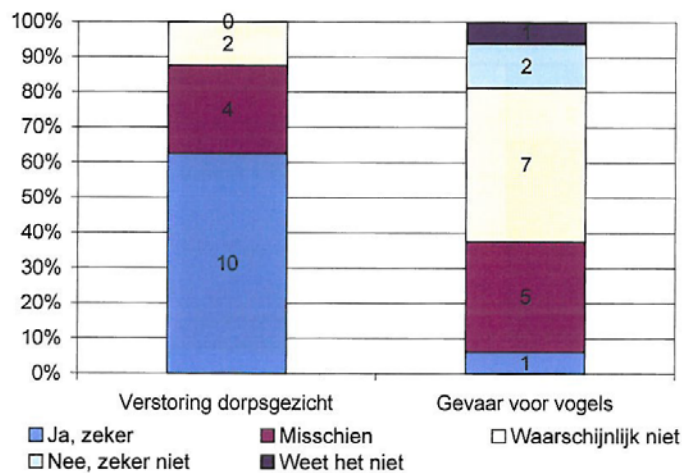
In het kader van haar masterproef 'Kleine en middelgrote windturbines: in welke richting waait de beleidswind' ter bekomen van het getuigschrift milieucoördinator aan de Universiteit Gent heeft Ir. Annelies Verlee in 2010 een bevraging over kleine windturbines uitgevoerd bij gemeentebesturen in Oost- en West-Vlaanderen. Uit deze enquête blijkt dat de meeste gemeenten geen eigen beleidskader omtrent kleine windturbines hebben, maar wel aangeven de richtlijnen van de omzendbrief te (zullen) volgen.



**Figuur 4: Bron: Kleine en middelgrote windturbines: in welke richting waait de beleidswind, Verlee A., 2010**

De meerderheid van de gemeentebesturen (71%) is echter tevreden dat de uiteindelijke beslissing bij de gemeente zelf ligt, als reden wordt vooral de betere kennis van de lokale situatie opgegeven.

Zeven van de ondervraagde gemeentes hebben reeds bouwaanvragen voor kleine windturbines ontvangen, waaronder een gemeente met vijf en een gemeente met vier aanvragen. De meeste aanvragen werden geweigerd. 62% van de gemeentebesturen is er van overtuigd dat de turbine een verstoring van het dorpszicht is. De impact op vogelpopulaties is een mindere zorg, 56% van de gemeentebesturen denkt dat er geen enkele impact zal zijn.



**Figuur 5: Bron: Kleine en middelgrote windturbines: in welke richting waait de beleidswind, Verlee A., 2010**

De gemeentebesturen halen nog aan vaak vergunningen te weigeren op basis van onduidelijkheid in het wetgevend kader, onbekendheid of het beperkte rendement van de technologie of het gevaar op burenrudies.



## 2. Andere storende effecten

### 2.1 Visueel aspect

Iedereen is wellicht bekend met de impact van grote windturbines op de ruimtelijke uitstraling van het gebied waarin ze geplaatst worden. Deze kent voor- en tegenstanders, waarbij deze laatste zich niet zelden in actiecomités groeperen.

Kleinschalige windturbines hebben door hun kleinere schaal echter veel beperktere effecten op hun omgeving. Dit geldt zowel op het vlak van ruimtelijke uitstraling als van hinder waardoor de turbines in principe in de directe leefomgeving (wonen, werken, recreëren) kunnen worden geplaatst.

Belangrijk bij het bepalen van de visuele hinder is enerzijds de locatie waarin de turbine geplaatst wordt en anderzijds het type turbine. De types locaties waarin de turbines geplaatst zijn, zijn dezelfde als vermeld bij *Ruimtelijke integratie*, namelijk *Bebouwde kernen*, *Bedrijventerreinen* en *Landelijk gebied*. Hier dient echter opgemerkt te worden dat er bijkomende factoren in overweging gebracht kunnen worden, zoals erfgoedsites of maatschappelijk waardevolle gebieden waarin de inplanting van moderne technologieën niet gewenst is. In hoogdynamische omgevingen zoals industriegebieden of transportzones is de inplanting dan weer veel minder storend wegens de aanwezigheid van andere technologische of industriële bouwwerken.

Bij de types kleine windturbines is een veel grotere variatie dan bij de (middel)grote turbines merkbaar. De grootste visuele impact bij een turbine wordt door zijn rotor veroorzaakt. Bij grote turbines wordt dan ook quasi steeds voor driebladige turbines gekozen omdat die (onder andere) een veel rustiger en meer gebalanceerde indruk creëren. Bij kleinschalige windturbines speelt dit echter veel minder, omdat deze door hun kleine rotorafmetingen sowieso veel sneller draaien en dan ook 'nerveuze' indruk creëren. Anderzijds kan ook gesteld worden dat het rotoroppervlak van kleine windturbines door hun grote rotatiesnelheid minder opvalt dan van traag draaiende turbines.

Sommige fabrikanten van kleine windturbines hebben ook speciale types rotoren ontwikkeld die de visuele hinder minimaliseren of die eventueel zelfs een positief effect hebben. Meestal betreffen dit turbines met een horizontale as, alhoewel er ook speciale types met verticale as bestaan. De kleur van de mast en de wieken kan een matigend effect op de visuele impact hebben.



Figuur 6: de Energy Ball, een speciaal vormgegeven turbine met horizontale as



**Figuur 7: de Raum1.5 met blauwe wieken, moeilijk te onderscheiden tegenover de blauwe lucht**

Het is belangrijk op te merken dat de beoordeling van de visuele impact van kleine windturbines een volledig subjectieve materie is waar weinig regulering over bestaat. Afgezien van beschermde gebieden zoals erfgoedsites, staat het een lokaal gemeentebestuur dus vrij op eigen inzicht een kleine windturbine wel of niet als een storend element te aanzien en op deze basis een vergunning af te leveren of te weigeren.

## 2.2 Vogels

Het is bekend dat grote windturbines tot relatief grote aantallen vogelslachtoffers kunnen leiden. Vaak zijn uitbaters van grote turbines verplicht het aantal vogelslachtoffers van hun machines bij te houden via een maandelijkse telling, zeker in vogelrijke gebieden zoals Vogelrichtlijngebieden en Ramsargebieden.

Onderzoek heeft uitgewezen dat het type turbine geen bepalende factor is voor het aantal vogelslachtoffers. De omgeving en het vlieggedrag van de vogels is belangrijker. Zo zal een turbine die zich in een foerageerroute bevindt een grotere kans op vogelslachtoffers hebben dan een turbine in een open ruimte.

Een bijzonder geval vormen de vleermuizen. Onderzoek heeft uitgewezen dat in gebieden met (kleine) windturbines er een groter aantal vleermuisslachtoffers gevonden wordt dan in andere gebieden. Een causaal verband is nog niet vastgesteld, maar opnieuw speelt het (toevallig) plaatsen van de turbine in foerageerroutes of jachtgebieden van vleermuizen een grote rol. Dit speelt zeker een rol bij kleine turbines daar die veel dicht bij bebouwing en bebossing, de verblijfplaatsen van vleermuizen en vogels, worden geplaatst dan grote turbines. Er zou ook een verband kunnen zijn met de impact van de reflectie van sonargolven en het creëren van ultrasone geluiden door de rotorbladen op het echolocatiesysteem van een vleermuis.

In het demoveld kleine windturbines op het Greenbridge Wetenschapspark te Oostende worden per jaar één tot twee vogels het slachtoffer van de windturbines. Het gaat hier merendeels over duiven. Er werd geen schade aan de turbines vastgesteld.

## 2.3 Storingen van draadloze technologie

Kleine windturbines hebben een eerder verwaarloosbare impact op de meeste draadloze communicatietechnologieën. Onder bepaalde omstandigheden kunnen de rotorbladen echter wel reflecties creëren die voor sommige draadloze technologieën hinderlijk zijn. Het betreft hier dan vooral radargolven en bepaalde radiobakens.

Indien de plaatsing van een kleine windturbine in de buurt van een luchthaven, een helihaven, een zeehaven of een rivierhaven met radarinstallatie gebeurt, dient door het stadsbestuur advies bij de bevoegde instanties zoals FOD Mobiliteit of de administratie Zeewegen ingewonnen te worden alvorens een vergunning te kunnen toekennen. Hetzelfde geldt voor een plaatsing in aanvliegeroutes van luchthavens omdat turbines de boordradar van vliegtuigen kunnen verstoren. Meestal creëren turbines tot 15m ashoogte evenwel geen problemen.

### 3. Problemen en defecten

Alhoewel kleine windturbines een relatief eenvoudige constructie kennen, zijn het toch constructies die aan hevig wisselende krachten en invloeden bloot staan. Bepaalde onderdelen kunnen en zullen dus aan slijtage onderhevig zijn. Tot op heden is nog geen diepgaand onderzoek naar levensduur en slijtage van kleine windturbines uitgevoerd. Op het wetenschapspark Greenbridge te Oostende staan al enkele jaren een aantal kleine turbines opgesteld en de meest voorkomende problemen daar waren tot nu toe:

Type	Aantal	Fataal?
<b>Problemen met inverter</b>	>10	Nee
<b>Problemen met netkoppeling</b>	>10	Nee
<b>Uitschakeling door stormweer</b>	>5	Nee
<b>Problemen met de brake unit in de gondel</b>	2	Ja
<b>Defecte inverter</b>	2	Ja
<b>Afgebroken rotor</b>	1	Ja
<b>Afgebroken mast</b>	1	Ja

Tabel 3: problemen en defecten testveld Greenbridge

Verder werd bij inspectie ook corrosie van mast en gondel vastgesteld, maar het is onduidelijk welk effect dit op de turbine heeft.

Niet ieder probleem is meteen fataal voor de werking van de turbine. De meeste problemen werden opgelost door een reset of een herinschakeling van de inverter. Bij fatale problemen moest de installateur de turbine komen herstellen of moest de turbine volledig verwijderd worden.

Een probleem met het vaststellen van slijtage en andere technische problemen is dat de turbine zich op een hoogte bevindt die meestal enkel met speciale uitrusting, bijvoorbeeld een hoogtewerker, bereikbaar is. Een andere mogelijkheid bestaat er in dat de mast en de turbine neergelaten kunnen worden. De masten van de meeste kleine turbines worden omwille van deze reden met een scharnierpunt uitgerust, maar een kraan is quasi steeds vereist om de constructie neer te laten. Dit maakt een regelmatige inspectie van de turbine moeilijk en duur. Recent zijn er evenwel enkele kleine turbines op de markt verschenen die de mast via een hydraulische zuiger kunnen neerlaten.



Figuur 8: de Evance windturbine met hydraulisch aangedreven kantelbare mast

De meeste fabrikanten claimen een levensduur van 20 jaar, al dan niet met onderhoud. Deze levensduur wordt echter zelden ook effectief gegarandeerd via bijvoorbeeld een fabrieksgarantie. Verder onafhankelijk onderzoek naar de effectieve levensduur van kleine turbines is echter noodzakelijk om gefundeerde uitspraken hierover te kunnen maken.

## 4. Conclusie

Alhoewel kleine windturbines heel wat potentieel hebben voor lokale milieuvriendelijke energieopwekking, bevindt de technologie zich nog steeds in een startfase. Technologisch wordt stilaan een bepaalde maturiteit bereikt, maar het is te vroeg om reeds uitspraken over betrouwbaarheid en kwaliteit te maken. Verder heerst er bij de bevoegde instanties nog steeds een eerder afwijzende ingesteldheid, al dan niet ingegeven door een gebrek aan kennis en ervaring met kleine windturbines. Enkele initiatieven, zoals het testveld kleine windturbines te Schoondijke en de Greenbridge site te Oostende pogen dit veranderen. Het zal waarschijnlijk echter nog enige tijd duren vooraleer kleine windturbines dezelfde bekendheid als zonnepanelen genieten.

Auteurs: Joannes Laveyne – Power-Link – Universiteit Gent / Joan Peuteman – KHBO

Heeft u nog verdere vragen of opmerkingen?

Aarzel niet om ons te contacteren!



Vlaams Elektro Innovatiecentrum  
Kleinhoefstraat 6  
2440 Geel  
tel: 014/57.96.10  
[info@vei.be](mailto:info@vei.be)  
[www.vei.be](http://www.vei.be)