



# MILIEUEFFECTBEOORDELING VAN TWEË ONTWERPPLANNEN

Ontwerp van sectorale voorwaarden voor windparken met een totaal elektrisch vermogen van meer dan 0,5 MW

Ontwerp van ministerieel besluit met betrekking tot de akoestische studies van windparken



# HOOFDSTUK 10

---

*Niet-technische samenvatting*

## 1. Contents

<b>1. Inleiding</b>	<b>5</b>
1.1. Wat zijn sectorale voorwaarden?	5
1.2. Geschiedenis van de milieuvorwaarden in de windenergiesector	7
1.3. Inhoud van de opdracht	7
1.4. Lijst met afkortingen en acroniemen	8
<b>2. Samenvatting van de inhoud van de ontwerpversie van de sectorale voorwaarden en van de ontwerpversie van het ministerieel besluit</b>	<b>9</b>
2.1. Ontwerpplan 1: Besluit van de Waalse regering betreffende de sectorale voorwaarden met betrekking tot windturbineparken met een totaal vermogen groter dan of gelijk aan 0,5 MW	9
2.2. Ontwerpplan 2: Ministerieel besluit met betrekking tot de akoestische studies van windturbineparken	10
<b>3. Uitdagingen, doelstellingen en interacties met andere wetgeving/plannen</b>	<b>10</b>
3.1. Uitdagingen	10
3.2. Doelstellingen	11
3.3. Verbanden/interacties met andere relevante plannen, programma's of documenten	13
<b>4. Wat als we de sectorale voorwaarden niet zouden toepassen?</b>	<b>14</b>
<b>5. Milieueffectbeoordeling en aanbevelingen</b>	<b>15</b>
5.1. Biodiversiteit	15
5.2. Geluidsoverlast	17
5.2.1 <i>Effecten van windturbinegeluid</i>	17
5.2.2 <i>Infrageluid</i>	17
5.2.3 <i>Grenswaarden</i>	19
5.2.4 <i>Uitbreiding van windturbineparken</i>	24
5.2.5 <i>Afwijking voor aanzienlijk achtergrondgeluid</i>	26
5.2.6 <i>Geluidseffectbeoordeling</i>	27
5.2.7 <i>Reglementaire situatie van een park na akoestische monitoring</i>	33
5.2.8 <i>Controle en zelfcontrole</i>	34
5.3. Trillingen	35

5.4. Bewegende schaduwen (stroboscoopeffecten)	35
5.4.1. <i>Effect van de bewegende schaduwen</i>	35
5.4.2. <i>Beoordeling en beheersing van de effecten van bewegende schaduwen</i>	36
5.4.3 <i>Controle en zelfcontrole</i>	37
5.5 Elektromagnetische effecten	37
5.5.1 <i>Elektromagnetische effecten van de windturbines</i>	38
5.5.2. <i>Beschermingsperimeter</i>	39
5.5.3. <i>Medische implantaten en kinderen</i>	39
5.6. Oppervlaktewater	39
5.7. Bodems, ondergrond en grondwater	40
5.7.1. <i>Exploitatie</i>	41
5.7.2. <i>Ontmanteling</i>	41
5.8 Afval	42
5.9. Lucht en klimaatfactoren	43
5.10. Landschap	43
5.11. Stedenbouwkunde	44
5.12. Cultureel, architecturaal en archeologisch erfgoed	44
5.13. Veiligheid	45
5.13.1. <i>Risico's</i>	45
5.13.2. <i>Preventie, onderhoud, opleiding en voorlichting</i>	45
5.13.3. <i>Risicobeoordeling</i>	46
5.14. Onderlinge wisselwerkingen	47
5.14.1. <i>Productieverliezen</i>	47
5.14.2. <i>Nachtbakens</i>	48
5.14.3. <i>Afzettingen</i>	48
<b>6. Wijzigingsvoorstel van het bestaande wettelijke kader</b>	<b>48</b>
<b>7. Moeilijkheden waarmee de auteurs van de studie werden geconfronteerd</b>	<b>49</b>
7.1. Complexiteit van het wettelijke kader	49
7.2. Tegenstrijdigheden in de doelstellingen voor milieubescherming	49

## 1. Inleiding

### 1.1. Wat zijn sectorale voorwaarden?

De milieuwetgeving is gebaseerd op het decreet van 11 maart 1999 betreffende de milieuvergunning.

De doelstellingen van het decreet van 11 maart 1999 staan vermeld in artikel 2:

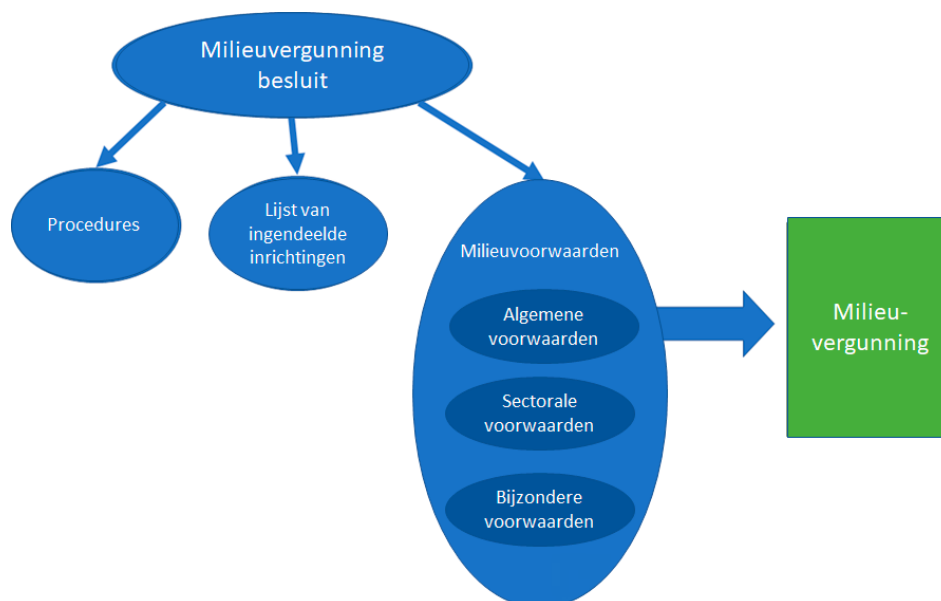
*‘Art. 2. In het kader van een geïntegreerd beleid inzake de vervuilingspreventie en -beperking en het waarborgen van de standaards inzake dierenwelzijn heeft dit decreet ten doel mens en milieu te beschermen tegen gevaren, hinder of ongemakken die een inrichting rechtstreeks of onrechtstreeks zou kunnen veroorzaken tijdens of na de exploitatie ervan en het welzijn van de dieren te verzekeren wanneer ze het voorwerp uitmaken van de installaties en activiteiten van de beoogde inrichting.*

*Dit decreet moet ook doelstellingen helpen nastreven zoals het klimatologische evenwicht, het behoud van de kwaliteit van het water, de lucht, de bodem, de ondergrond, de biodiversiteit en het milieu i.v.m. hinder, en het rationele beheer van water, grond, ondergrond, energie en afval. ’*

Dit decreet bepaalt:

- Verschillende te volgen procedures (bijv. het aanvragen van een vergunning, openbaar onderzoek, enz.).
- Een lijst van ingedeelde inrichtingen waarvoor een vergunning moet worden aangevraagd (bijv. windturbinepark, steengroeve, schietbaan, enz.) of een verklaring (bijv. hoogspanningscabine, compressor, winkels, enz.) moet worden ingediend.
- Milieuvorwaarden die in fine worden opgelegd door de milieuvergunning wanneer deze wordt afgegeven.

Figuur 1: Principe van de milieuvorwaarden



Het decreet betreffende de milieuvergunning voorziet in 3 soorten milieuvoorwaarden:

- De **algemene voorwaarden** gelden voor alle ingedeelde inrichtingen en activiteiten.
- De **sectorale voorwaarden** gelden voor installaties en activiteiten in een economische, territoriale sector of een sector waarin een bepaald risico kan optreden. Ze vormen een aanvulling op de algemene voorwaarden en kunnen, mits motivering, hiervan afwijken.
- De bevoegde autoriteit kan **bijzondere voorwaarden** voorschrijven die een aanvulling vormen op de algemene en sectorale voorwaarden in de milieuvergunning, rekening houdend met de kenmerken van de betrokken installatie, zijn geografische locatie en de plaatselijke milieuomstandigheden. De bijzondere voorwaarden kunnen niet minder streng zijn dan de algemene en sectorale voorwaarden, tenzij dit is voorzien in de sectorale of algemene voorwaarden.

De (algemene, sectorale en/of bijzondere) milieuvoorwaarden kunnen met name betrekking hebben op:

- De samenstelling van een financiële garantie,
- De competentie en kwalificaties van het personeel,
- Informatie die aan de autoriteiten moet worden verstrekt over:
  - De uitstoot van de inrichting,
  - Getroffen maatregelen voor het beperken van de milieuhinder,
  - Maatregelen op het gebied van personeelsopleiding en voorlichting van de bewoners.
- Bewaking van de uitstoot,
- Het beperken, minimaliseren of elimineren van verontreiniging, waaronder verontreiniging over lange afstand of grensoverschrijdende verontreiniging,
- De voorschriften met betrekking tot de opstart, lekken, storingen, tijdelijke en definitieve onderbrekingen van de exploitatie,
- De verplichting tot het herstellen van de uitgangssituatie,
- Het afvalbeheer.

**De sectorale voorwaarden met betrekking tot windturbineparken bepalen dus de milieuvoorwaarden waaraan hun exploitant is onderworpen, dat wil zeggen de milieuregels vanaf de opstart van een park tot de ontmanteling ervan.**

Daarom hebben de milieuvoorwaarden geen betrekking op de regels voor het installeren van de windturbines (bijv. afstanden van huizen) of op de ontwikkelingsstrategie van de sector in Wallonië. Deze aspecten worden namelijk gereguleerd door de Code de Développement Territorial (wetboek voor ruimtelijke ontwikkeling) en het Cadre de référence éolien (referentiekader van het windenergiebeleid).

Het gebied van de milieuvoorwaarden kan worden uitgebreid om bij te dragen aan de doelstellingen van milieubescherming die door andere wetgevingen worden nagestreefd, terwijl er natuurlijk voor wordt gezorgd dat er geen actuele of toekomstige tegenstrijdigheden met andere wetgevingen ontstaat.

## 1.2. Geschiedenis van de milieuvoorwaarden in de windenergiesector

Vóór 2014 legde het Waalse Gewest systematisch bijzondere voorwaarden op omdat de algemene voorwaarden (die van toepassing zijn op elk type activiteit) niet alle bepalingen bevatten die nodig zijn voor een adequaat toezicht op windturbines. Zo werd de rechtsgeldigheid van bepaalde bijzondere voorwaarden door de Raad van State in twijfel getrokken omdat ze afwijken van de algemene voorwaarden zonder dat in een dergelijke afwijkingsregeling werd voorzien. Zo werden in de bijzondere voorwaarden geluidsmetingen boven een windsnelheid van 5 m/s voorgeschreven, terwijl dit in de algemene voorwaarden werd verboden en hierin met name van de geluidsgrenswaarden werd afgeweken.

Op 13 februari 2014 heeft de Waalse regering sectorale voorwaarden aangenomen die gelden voor windturbineparken met een totaal elektrisch vermogen gelijk aan of groter dan 0,5 MW.

Op 16 november 2017 heeft de Raad van State deze sectorale voorwaarden geannuleerd omdat ze niet werden onderworpen aan een voorafgaande milieueffectrapportering zoals voorzien in de richtlijn 2001/42/EG van 27 juni 2001.

Dit vernietigingsbesluit legt voor het Waalse Gewest de uitvoering van een milieueffectrapportering op.

## 1.3. Inhoud van de opdracht

Het eerste te beoordelen ontwerpplan ('ontwerpplan 1') betreft de sectorale voorwaarden die gelden voor windturbines en windturbineparken met een vermogen van meer dan 0,5 MW.

Het Waalse Gewest werkt ook aan de opstelling van een ministerieel besluit met betrekking tot de akoestische studies van windturbineparken. Dit ontwerp is ontwikkeld op basis van artikel 22 van de ontwerpversie van de sectorale voorwaarden en is bedoeld om een specifieke controlemethode voor windturbinegeluid te ontwikkelen. Het bevat ook een methodologie voor het beoordelen van de geluidseffecten van een windturbineproject dat de ontwerp bureaus moeten gebruiken bij het beoordelen van de impact van het project op de omgeving. Deze tekst moet ook worden onderworpen aan een milieubeoordeling. Het gaat om het tweede ontwerpplan ('ontwerpplan 2').

Het doel van dit milieueffectrapport (hierna MER genoemd) bestaat dus in de milieubeoordeling van de beide ontwerpbesluiten (beide ontwerpplannen).

Het MER bestaat uit de milieuwetten en -normen en wetten en normen met betrekking tot de ruimtelijke ordening van windturbineprojecten. Het houdt ook rekening met alle relevante en openbare instrumenten voor de milieubeoordeling van de beide ontwerpplannen.

## 1.4. Lijst met afkortingen en acroniemen

Lijst met afkortingen en acroniemen.

Plan 1	Ontwerp van de sectorale voorwaarden voor windturbineparken met een totaal elektrisch vermogen groter dan 0,5 MW
Plan 2	Ontwerp van ministerieel besluit met betrekking tot de akoestische studies van windparken
BWR	Besluit van de Waalse regering
AwaP	Agence wallonne du Patrimoine (Waals Erfgoedagentschap)
NRC	Nationale Raad voor de Coöperatie
WRO	Wetboek van Ruimtelijke Ontwikkeling
CoPat	Waals Erfgoedwetboek
SV	Sectorale (exploitatie)voorwaarden
CWAPE	Commission wallonne pour l’Energie (Waalse Energiecommissie)
DEMNA	Departement Onderzoek van het Natuurlijk en Landbouwmilieu van de Waalse Overheidsdienst (Directoraat-Generaal Landbouw, Natuurlijke Hulpbronnen en Leefmilieu (DGARNE) van de Waalse overheidsdienst (SPW))
DGLV	Directoraat-Generaal Luchtvaart van de Waalse overheidsdienst (SPW)
ANB	Afdeling Natuur en Bos (Directoraat-Generaal Landbouw, Natuurlijke Hulpbronnen en Leefmilieu (DGARNE) van de Waalse overheidsdienst (SPW))
FAA	Federal Aviation Administration
BKG	Broeikasgas
IPCC	Intergouvernementeel panel voor klimaatverandering
GRGT	Referentiehandleiding betreffende het Bodembeheer
GW/GWh	Gigawatt/gigawattuur
KMI	Koninklijk Meteorologisch Instituut
$L_{90}$	Fractie index die overeenkomt met het geluidsniveau overschreden gedurende 90% van het beoordelingsinterval (voortdurende aanwezigheid van geluid)
$L_{Aeq}$	A-gewogen equivalent continu geluidsdruk niveau
$L_{Aeq,part,T}$	Specifiek geluidsniveau: één van de componenten van het omgevingsgeluid die kan worden toegeschreven aan een specifieke bron
$L_{day}$	Daggeluidsbelastingsindicator : geluidsbelastingsindicator voor hinder tijdens de dagperiode, zoals nader gedefinieerd in bijlage I van richtlijn 2002/49/EG
$L_{den}$	Dag-avond-nacht geluidsbelastingsindicator: geluidsbelastingsindicator voor de hinder tijdens de etmaalperiode, zoals gedefinieerd in bijlage I van richtlijn 2002/49/EG;
$L_{evening}$	Avondgeluidsbelastingsindicator: geluidsbelastingsindicator voor hinder tijdens de avondperiode, zoals nader gedefinieerd in bijlage I van richtlijn 2002/49/EG



L <sub>night</sub>	Nachtgeluidsbelastingsindicator: geluidsbelastingsindicator voor slaapstoornissen, zoals nader gedefinieerd in bijlage I van richtlijn 2002/49/EG
MW/MWh	Megawatt/Megawattuur
N2000	Natura 2000
WHO	Wereldgezondheidsorganisatie
LKEP	Lucht-Klimaat-Energieplan
PEDD	Plan d'environnement pour le développement durable (Milieubeleidsplan voor de duurzame ontwikkeling)
NEKP	Nationaal Energie- en Klimaatplan
PP	Plan en programma
PWDR	Plan wallon des déchets-ressources (Waals Plan inzake recyclage van afval en grondstoffen)
PWEC	Plan wallon énergie-climat (Waals Energie- en Klimaatplan)
MER	Milieu-effectrapport
SDT	Het ruimtelijk ontwikkelingsplan van Wallonië
SPW – ARNE	Directoraat-Generaal Landbouw, Natuurlijke Hulpbronnen en Leefmilieu (D GARNE) van de Waalse overheidsdienst (SPW)
SPW – TLPE	Directoraat-generaal Ruimtelijke Ordening, Huisvesting en Patrimonium (D G TLPE) van de Waalse overheidsdienst (SPW).
BR	Bedrijfsruimte

## 2. Samenvatting van de inhoud van de ontwerpversie van de sectorale voorwaarden en van de ontwerpversie van het ministerieel besluit

### 2.1. Ontwerpplan 1: Besluit van de Waalse regering betreffende de sectorale voorwaarden met betrekking tot windturbineparken met een totaal vermogen groter dan of gelijk aan 0,5 MW

Ontwerpplan 1 is van toepassing op elk windturbinepark met een vermogen groter dan of gelijk aan 0,5 MW.

Ontwerpplan 1 is gebaseerd op de context van de volgende teksten:

- Het decreet van 11 maart 1999 betreffende de milieuvergunning,
- Het Besluit van de Waalse regering van 4 juli 2002 met de lijst van projecten die onderhevig zijn aan effectstudies en ingedeelde inrichtingen en activiteiten,

- Het besluit van de Waalse regering van 4 juli 2002 betreffende de procedure en verschillende maatregelen van het decreet van 11 maart 1999 betreffende de milieuvergunning,
- Het besluit van de Waalse Regering van 4 juli 2002 tot bepaling van de algemene voorwaarden voor de exploitatie van de inrichtingen die vallen onder het decreet van 11 maart 1999 betreffende de milieuvergunning.

De bepalingen van ontwerpplan 1 zijn van toepassing zodra voor een windturbinepark een milieuvergunning of een globale vergunning heeft verkregen. Ze bepalen de exploitatieregels met betrekking tot:

- De bouw van een inrichting,
- De exploitatie ervan,
- De preventie van ongevallen en branden,
- De geluidsoverlast,
- De controle, de zelfcontrole en het zelftoezicht,
- Het herstellen van de uitgangssituatie,
- De (financiële) zekerheid.

## 2.2. Ontwerpplan 2: Ministerieel besluit met betrekking tot de akoestische studies van windturbineparken

Ontwerpplan 2 beoogt alleen de beoordeling van de geluidseffecten van de windturbineparken bedoeld in ontwerpplan 1 en heeft betrekking op:

- De voorspellende methodologie voor de studie voorafgaand aan de aanleg van een park (voorafgaand aan de vergunningsaanvraag),
- Het meten van het achtergrondgeluid in het kader van een afwijkingsverzoek van de grenswaarden die zijn vastgelegd in de ontwerpversie van de sectorale voorwaarden (voorafgaand aan de vergunningsaanvraag),
- De meetvoorwaarden voor de akoestische monitoringstudies van een windturbinepark (in acht te nemen als de vergunning is verleend).

## 3. Uitdagingen, doelstellingen en interacties met andere wetgeving/plannen

### 3.1. Uitdagingen

De uitdaging van de 2 ontwerpplannen (plan 1 en plan 2) bestaat erin een normatief hulpmiddel te bieden om de mens of het milieu te beschermen tegen de gevaren, hinder of nadelen die verband houden met de exploitatie van windturbines en om bij te dragen tot het nastreven van de milieudoelstellingen die in het decreet van 11 maart 1999 zijn uiteengezet.

Andere wetteksten helpen ook om de milieuhinder van inrichtingen binnen de perken te houden en te verminderen. Er bestaat een aanzienlijk risico op tegenstrijdigheden met deze teksten indien er geen rekening mee wordt gehouden in de beide ontwerpplannen.

### 3.2. Doelstellingen

De algemene doelstellingen van de beide ontwerpplannen zijn:

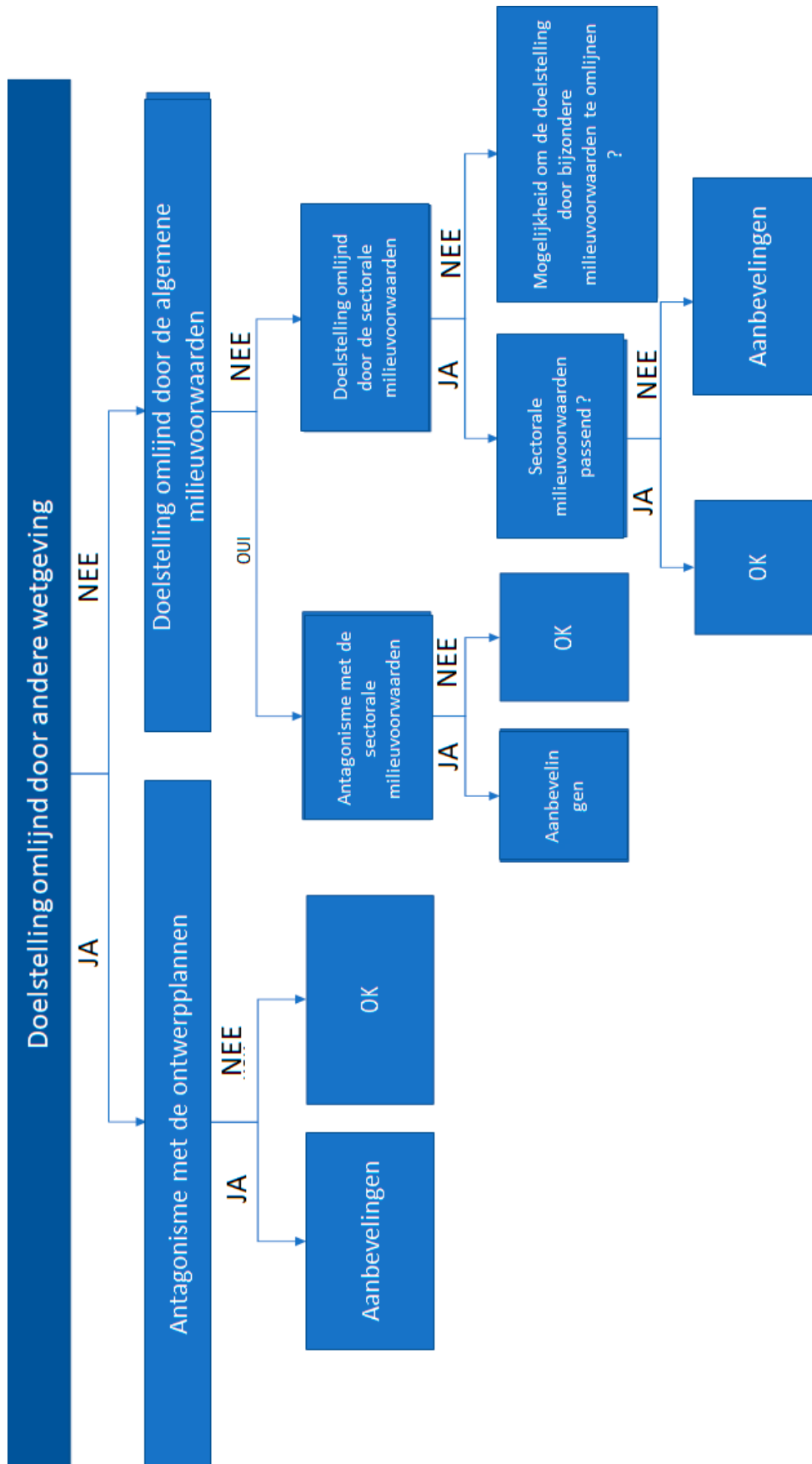
- Het definiëren van de methoden en referentiewaarden die geschikt zijn voor windturbineparken, als blijkt dat het bestaande wettelijke kader (met name de algemene voorwaarden) niet geschikt is voor het beheer van de milieueffecten van dit type inrichting (**aanvullen of afwijken**),
- Het aanvullen van het bestaande wettelijke kader om ervoor te zorgen dat alle omgevingsfactoren of hun interacties in aanmerking worden genomen (**aanvullen**),
- Ervoor zorgen dat dit wettelijke kader een geharmoniseerde beoordeling van de effecten mogelijk maakt en dat de autoriteiten, bewoners en exploitanten over transparante en consistente informatie beschikken (**harmoniseren**),
- Ervoor zorgen dat wordt bijgedragen aan de doelstellingen voor milieubescherming, met name voor de thema's die door andere wetgevingen worden omlijnd (**het creëren/versterken van synergieën**),
- Vermijden dat de twee ontwerpplannen en -programma's in tegenspraak zijn met andere plannen of programma's, bijvoorbeeld op het gebied van biodiversiteit, ruimtelijke ordening, energie, klimaat, enz. (**tegenstrijdigheden vermijden**).

Figuur 2: Doelstellingen van de 2 plannen



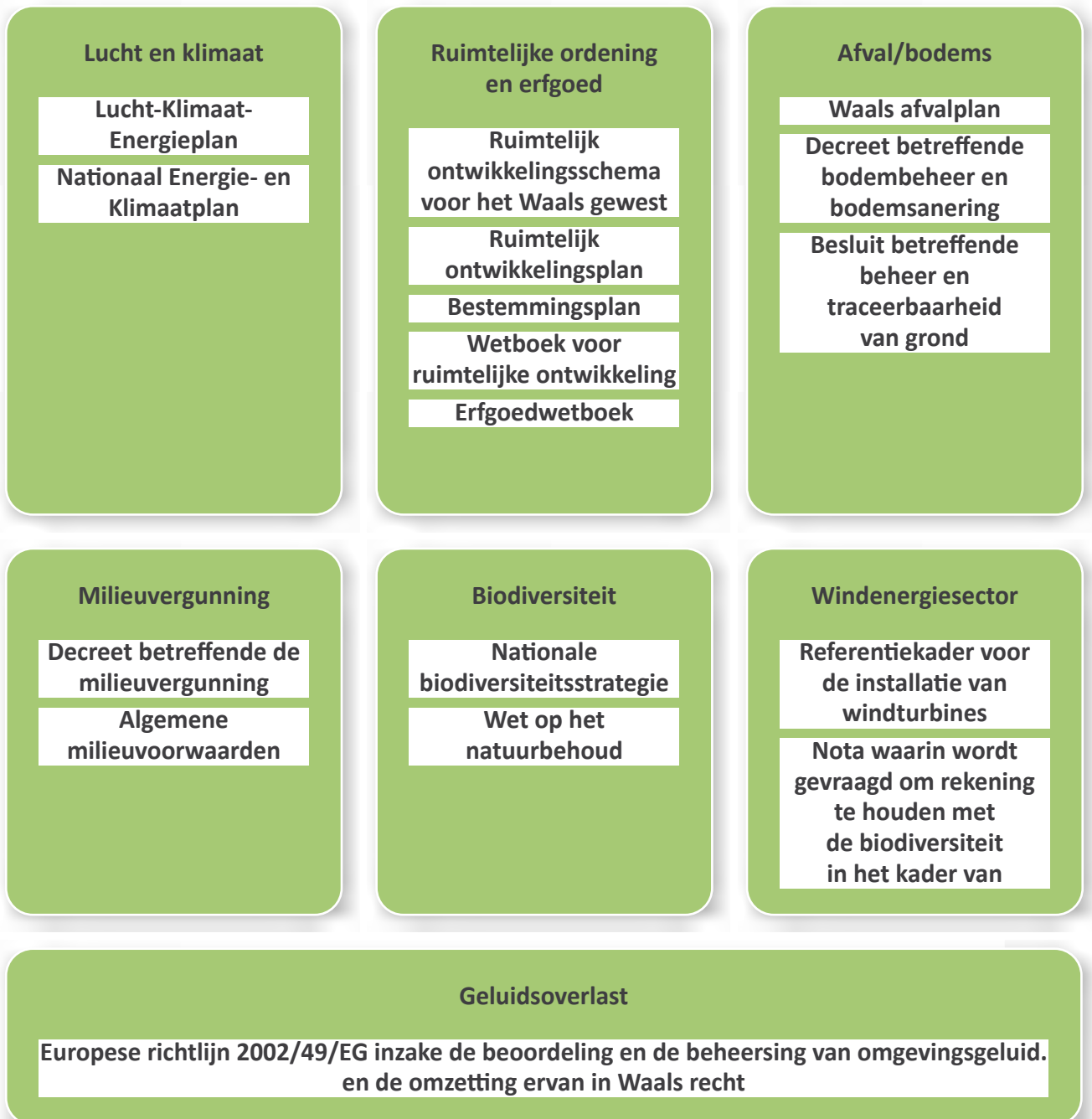
Het volgende stroomdiagram beschrijft het analysetraject dat in het kader van de studie werd gebruikt.

Figuur 3: Stroomdiagram van de beoordelingsbenadering die in het kader van het MER werd gevolgd



### 3.3. Verbanden/interacties met andere relevante plannen, programma's of documenten

De ontwerpplannen maken deel uit van een bestaand regionaal kader. Daarom moet rekening worden gehouden met andere plannen en programma's of andere relevante documenten waarmee interacties kunnen bestaan.



Mogelijke interacties met deze verschillende documenten worden in de volgende hoofdstukken besproken.

## 4. Wat als we de sectorale voorwaarden niet zouden toepassen?

Het wetgevingskader zou aanzienlijke lacunes vertonen wat betreft de bescherming van het milieu tegen de effecten van windturbines:

- De beoordeling en beheersing van geluidgerelateerde effecten:
  - De voorspellende berekeningen worden uitgevoerd over grotere afstanden in vergelijking met conventionele bedrijven en ze zijn gevoelig voor een hele reeks parameters (wind, bodemabsorptie, enz.). De algemene voorwaarden bevatten immers geen verduidelijking van deze parameters en berekeningsmethoden;
  - Het windturbinegeluid is sterk afhankelijk van de wind die de windturbines doet draaien (gegenereerde geluidsoverlast) en zijn propagatie beïnvloedt (gunstige/ongunstige omstandigheden voor de propagatie). Het windturbinegeluid is sterk afhankelijk van de weersomstandigheden en dit windturbinespecifiek aspect moet binnen het wettelijke kader worden beheerd. Dat is niet het geval in de algemene voorwaarden;
  - Het windturbinegeluid is vrij complex om te meten en te isoleren van het omgevingsgeluid. Daarom is het noodzakelijk om specifieke meet- en analysetechnieken voor windturbines te voorzien;
  - De installatie van windturbines in de buurt van lawaaierige infrastructuur (bijv. snelweg) wordt aangemoedigd. In dit geval moeten we rekening houden met het omgevingsgeluid bij het vaststellen van de geluidsgrenzen;
- De beheersing van de bewegende schaduwen (vaak ten onrechte 'stroboscopische schaduwen' genoemd): de bewegende schaduwen die worden gecreëerd door het passeren van de wieken voor de zonnestralen zijn een zeer specifiek effect van windturbines dat niet in andere sectoren en activiteiten wordt vastgesteld. Daarom is het niet relevant om dit effect in de algemene voorwaarden op te nemen
- Beheersing van de veiligheidsrisico's: windturbines kunnen vrij specifieke risico's met zich meebrengen (vallend ijs, scheuren, botsingen met vliegtuigen, enz.) die moeten worden beheerst door de bijzondere milieuvoorwaarden;
- De bescherming van vogels en vleermuizen: windturbines hebben een significante en zeer specifieke impact op vliegende dieren.

Het heeft geen zin om de algemene voorwaarden aan de bijzondere voorwaarden aan te passen aangezien ze bedoeld zijn om voor alle geklasseerde inrichtingen te gelden.

Door het indelen van deze effecten volgens de sectorale omstandigheden verkrijgen we een geharmoniseerd wetgevingskader dat is aangepast aan de bijzondere kenmerken van windturbines.

## 5. Milieueffectbeoordeling en aanbevelingen

### 5.1. Biodiversiteit

Dit thema betreft	
Ontwerpplan 1	Ontwerpplan 2

De impact van windturbines op de biodiversiteit is breed gedocumenteerd. Deze betreft voornamelijk natuurlijke habitats, vogels en vleermuizen.

We merken met name op:

- Verlies van habitat door vernietiging of wijziging gekoppeld aan een fragmentatie of een verandering in het gedrag van de soort,
- Directe botsingen door de wieken die de vogels en vleermuizen raken,
- Barotrauma bij vleermuizen (inwendige bloeding door depressie veroorzaakt door de beweging van de wieken).

In Wallonië wordt het behoud van de biodiversiteit al gereguleerd door de wet inzake natuurbehoud. Deze wet is gebaseerd op de **Berner Conventie, richtlijn 92/43 inzake de bescherming van habitats en soorten** en **richtlijn 2009/147 inzake de bescherming van vogels en** reguleert de bescherming van een reeks soorten op het Waals grondgebied (bijlagen I tot en met VII).

Het referentiekader voor windturbines stelt ook specifieke criteria voor windenergie vast. Daarnaast heeft de Afdeling Natuur en Bos een nota opgesteld om rekening te houden met de biodiversiteit, voor het vastleggen van de bemonsterings- en beoordelingsmethoden, het belang van de uitdagingen en een kader voor de keuze van de passende preventie-, reductie- of compensatiemaatregelen.

De te treffen maatregelen ten behoeve van de biodiversiteit worden bepaald op basis van de uitdagingen die zijn vastgesteld in het installatiegebied:

- Belangrijkste uitdagingen: de plaatsing blijkt onacceptabel, of de plaatsing is acceptabel na het treffen van een breed scala aan reductie- of compensatiemaatregelen die zijn vastgesteld door de Afdeling Natuur en Bos onder de specifieke voorwaarden van de toegekende vergunningen;
- Middelgrote tot grote uitdagingen: de reductiemaatregelen zijn erop gericht om de impact zoveel mogelijk te verminderen. Een eventuele restimpact kan volledig of gedeeltelijk worden gecompenseerd door de toepassing van passende compensatiemaatregelen bepaald door de Afdeling van Natuur en Bos.
- Kleine uitdagingen: dankzij bepaalde ondersteuningsmaatregelen kan de uitdaging worden beheerst door middel van monitoring na de toepassing.

Ontwerpplan 1 bevat twee bepalingen met directe of indirecte positieve effecten op de biodiversiteit:

- De eerste is gekoppeld aan het verbod op nachtverlichting aan de voet van windturbines. Deze bepaling helpt bij het beperken van de impact van windturbineparken op vleermuizen, die zich voeden met insecten die worden aangetrokken door nachtverlichting. Deze verlichting kan evenwel worden opgelegd door andere wetten (codex over het welzijn op het werk), met name om de veiligheid van personeel dat met windturbines werkt te waarborgen.
- Het tweede bepaalt dat een voorafgaand advies van de Afdeling Natuur en Bos wordt gevoegd bij de aanvraag van een globale vergunning met betrekking tot een windturbineparkproject. Het doel van deze bepaling is om de aanvrager van de vergunning in staat te stellen eventuele preventie-, compensatie- of reductiemaatregelen voor zijn project voor te stellen. Het helpt ook bij het oriënteren van de onderzoeken die tijdens de milieueffectstudie voorafgaand aan de installatie werden uitgevoerd.

Momenteel worden maatregelen ten gunste van de biodiversiteit in aanmerking genomen bij het onderzoek van vergunningsaanvragen en opgelegd aan de exploitant door middel van bijzondere voorwaarden. De doelstellingen voor het behoud en de bescherming van het milieu kunnen daarom geval per geval worden bereikt. Er wordt echter gewezen op bepaalde terugkerende problemen zoals de mortaliteit van vleermuizen.

We adviseren daarom om geharmoniseerde voorschriften met betrekking tot de bescherming van vleermuizen in ontwerpplan 1 op te nemen.

<b>Aanbevolen maatregel:</b>
Het uitschakelen van de rotors op basis van een doelstelling om de mortaliteit van vleermuizen met ten minste 90% te verminderen (resultaatverplichting)
Als bij de beoordeling van de impact van windturbineprojecten andere soorten dan de gewone pipistrelle ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> ) op de locatie worden geïdentificeerd, wordt de werking van de windturbines zodanig ingesteld dat de rotor tussen 1 april en 31 oktober wordt uitgeschakeld wanneer de weersomstandigheden gunstig zijn voor de vlucht van 10% of meer individuen van elke soort.

Deze maatregel garandeert een beschermingsniveau voor vleermuizen in overeenstemming met de voorschriften van de Afdeling Natuur en Bos van de openbare dienst van Wallonië. Het zou ook worden toegepast op bestaande parken waarvan de vergunningen niet altijd bijzondere voorwaarden bevatten met betrekking tot de beperking van de impact op vleermuizen.

Het resultaat kan worden verkregen door middel van real-time detectiesystemen van vleermuisactiviteit en door automatische rotorregeling met meerdere parameters die de productieverliezen beperken. Exploitanten die geen gebruik wensen te maken van dergelijke systemen kunnen de windturbine systematisch uitschakelen, hierdoor nemen de productieverliezen evenwel toe.

In de Sense of Life-studie werd de impact van deze maatregelen op vleermuizen en op de elektriciteitsproductie beoordeeld.



	<b>Systematische uitschakeling van windturbines tijdens de activiteitsperiode van vleermuizen</b>	<b>Gebruik van 'intelligente' besturingssystemen</b>
Mortaliteit van de vleermuizen (in % van geïnduceerde mortaliteit als windturbines niet worden uitgeschakeld tijdens activiteit)	1,3 tot 5,5%	De in het algoritme in te stellen drempel is meestal iets lager dan 10%
Productieverliezen	4,5 en 8%	Gemiddeld 3,5%

## 5.2. Geluidsoverlast

<b>Dit thema betreft</b>	
Ontwerpplan 1	Ontwerpplan 2

### 5.2.1 Effecten van windturbinegeluid

Volgens de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) is de impact van windturbinegeluid op de gezondheid (hart- en vaatziekten, hypertensie, gehoorverlies) klein en zelfs onbestaand. De WHO baseert zich hiervoor op verschillende onderzoeken waaruit ook geen significant effect van windturbinegeluid op de slaap naar voren komt.

Windturbineparken daarentegen veroorzaken een geluidsoverlast die over het algemeen verband houdt met:

- De combinatie van de geluidsoverlast met andere incidenten zoals de landschapsimpact, het stroboscopische effect, de nachtverlichting, de angst voor de veiligheid ...,
- De aanpassing van de geluidsomgeving in de rustigste gebieden (geluidsoverschrijding),
- De afwezigheid van sociaal-economisch voordeel dat direct of indirect verband houdt met de aanwezigheid van het windturbinepark.

Windturbinegeluid varieert enorm van moment tot moment, omdat de geluidsemisatie verband houdt met de wind. De weersomstandigheden waarbij het windturbinegeluid maximaal is, zijn slechts gedurende ongeveer 10 tot 15% van de tijd aanwezig.

### 5.2.2 Infrageluid

Voor de beoordeling van de impact van infrageluid werden tal van studies over dit onderwerp geraadpleegd.

Het Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES - Frankrijk) heeft geen gezondheidseffecten vastgesteld door laagfrequente geluiden en infrageluid uitgezonden door windturbines. ANSES is kritisch ten aanzien van de syndromen die regelmatig in de literatuur worden aangehaald (vibroacoustic disease) en meent dat ze niet op een ernstige wetenschappelijke basis berusten.

De gebruikelijke geluidsdrempels (vastgelegd in dB(A)) garanderen *de facto* een beperking van de infrasone niveaus, aangezien de geluidsniveaus en de infrasone niveaus evenredig zijn.

Recent onderzoek uit Duitsland sluit het bestaan uit van een gezondheidsrisico naar aanleiding van infrageluid geproduceerd door windturbines. De niveaus die worden waargenomen aan de rand van de parken zijn ook lager dan die van andere natuurlijke of antropogene bronnen (wegverkeer, huishoudelijke apparaten, enz.). De volgende tabel toont de infrasone niveaus gemeten in de buurt van een groep windturbines en de infrasone niveaus waarmee we in het dagelijks leven te maken hebben.

Bron	Positie	Infrasone niveaus [dB (Lin)]	
		< 20 Hz	tussen 25 en 80 Hz
Windturbine 1	150 m	55 tot 70	50 tot 55
Windturbine 2	120 m	60 tot 75	50 tot 55
Windturbine 3	180 m	50 tot 70	45 tot 50
Windturbine 4	180 m	45 tot 55	40 tot 45
Windturbine 5	185 m	50 tot 65	45 tot 50
Windturbine 6	192 m	55 tot 65	45 tot 50
Wegverkeer	Stadscentrum van Würzburg, op een balkon	35 tot 65	55 tot 75
Wegverkeer	Stadscentrum van Würzburg, in een woning	20 tot 55	35 tot 55
Wegverkeer	Geluidsmetstation in Karlsruhe	45 tot 65	55 tot 70
Wegverkeer	A5 snelweg naar Malsch op 80 m	55 tot 60	60 tot 70
Wegverkeer	A5 snelweg naar Malsch op 260 m	55 tot 60	55 tot 60
Wegverkeer	Interieur van een auto met een snelheid van 130 km/u	90 tot 95	75 tot 95
Wegverkeer	Interieur van een minibus met een snelheid van 130 km/u	85 tot 90	80 tot 90
Huishoudelijke apparaten	Wasmachine	25 tot 75	10 tot 75
Huishoudelijke apparaten	Olieverwarming, bij volledige belasting	40 tot 70	25 tot 60
Huishoudelijke apparaten	Koelkast bij volledige belasting	30 tot 50	15 tot 35

Bron	Positie	Infrasone niveaus [dB (Lin)]	
Wind	Weide 130 m van een bos, wind van 6 m/s	40 tot 70	35 tot 40
Wind	Weide 130 m van een bos, wind van 10 m/s	45 tot 75	35 tot 40
Wind	Bosrand, wind van 6 m/s	35 tot 50	35 tot 40
Wind	Bosrand, wind van 10 m/s	45 tot 75	40 tot 45
Wind	Bos, wind van 6 m/s	35 tot 40	35 tot 50
Wind	Bos, wind van 10 m/s	40 tot 45	35 tot 40
Zee	Strand, op 25 m van de waterkant	55 tot 70	Geen informatie
Zee	Klif, op 250 m van de waterkant	55 tot 60	Geen informatie

### 5.2.3. Grenswaarden

#### *Consistentie van de grenswaarden*

De grenswaarden kunnen op twee manieren worden vastgesteld:

- Op basis van een gemiddeld jaarlijks geluidsniveau: dit doet de WHO door toepassing van de  $L_{den}$ -indicator (dagelijks geluid gemiddeld over een jaar, rekening houdend met avond- en nachtstrafpunten),
- Op basis van een maximaal aanvaardbaar geluidsniveau op elk willekeurig moment: dit doet de Waalse wetgeving door het specifieke geluidsniveau  $LA_{part}$  te beperken (geluidsniveau gedurende een bepaald uur).

*Naar analogie met de weerkunde komt  $L_{den}$  overeen met de gemiddelde hoeveelheid regen die in een jaar valt, terwijl  $L_{Apart}$  overeenkomt met de hoeveelheid regen die in een bepaald uur valt.*

De gebruikte gegevens voor het koppelen van de geluidseffecten aan de populaties zijn gebaseerd op de  $L_{den}$ -indicator. Aan de andere kant is het eenvoudiger om de milieuvorwaarden te bepalen en te controleren op basis van een specifiek geluidsniveau dat op geen enkel moment mag worden overschreden.

De WHO doet een aanbeveling van 45 dB(A) op basis van de  $L_{den}$ -indicator (dus gemiddeld jaarlijks geluid). Dit komt overeen met de doelstelling die gewoonlijk door de WHO wordt gebruikt en waarbij 10% van de blootgestelde populatie meent ernstige geluidshinder te ondervinden. Deze aanbeveling is voorwaardelijk, afhankelijk van de terminologie die door de WHO wordt gebruikt. *'De voorwaardelijke aanbeveling vraagt een beleidsontwikkelingsproces, waarvoor een groots debat met verschillende actoren moet worden gevoerd. We hebben echter een beperkte zekerheid over de efficiëntie ervan vanwege de lagere kwaliteit van de wetenschappelijke gegevens die wijzen op een netto voordeel, de waarden en voorkeuren van personen en populaties – die mogelijk tegenstrijdig zijn – of de effecten van de aanbeveling in termen van middelen – die hoog kunnen oplopen. Daarom is de aanbeveling in bepaalde omstandigheden of bepaalde omgevingen mogelijk niet van toepassing.'*

Windturbinegeluid is niet altijd aanwezig, omdat geluidsemissies afhankelijk zijn van de wind en gedurende de dag fluctueren. Het gemiddelde geluidsniveau  $L_{den}$  over een jaar is daarom lager dan het maximale specifieke geluidsniveau dat is toegestaan volgens de Waalse wetgeving.

De volgende tabel toont de grenswaarden die voorkomen in ontwerpplan 1. Deze waarden zijn iets hoger tijdens de nachtperiode onder de algemene voorwaarden voor zones I (habitat) en II (landbouw, bosbouw, enz.). Overdag is ontwerpplan 1 strenger dan de algemene voorwaarden.

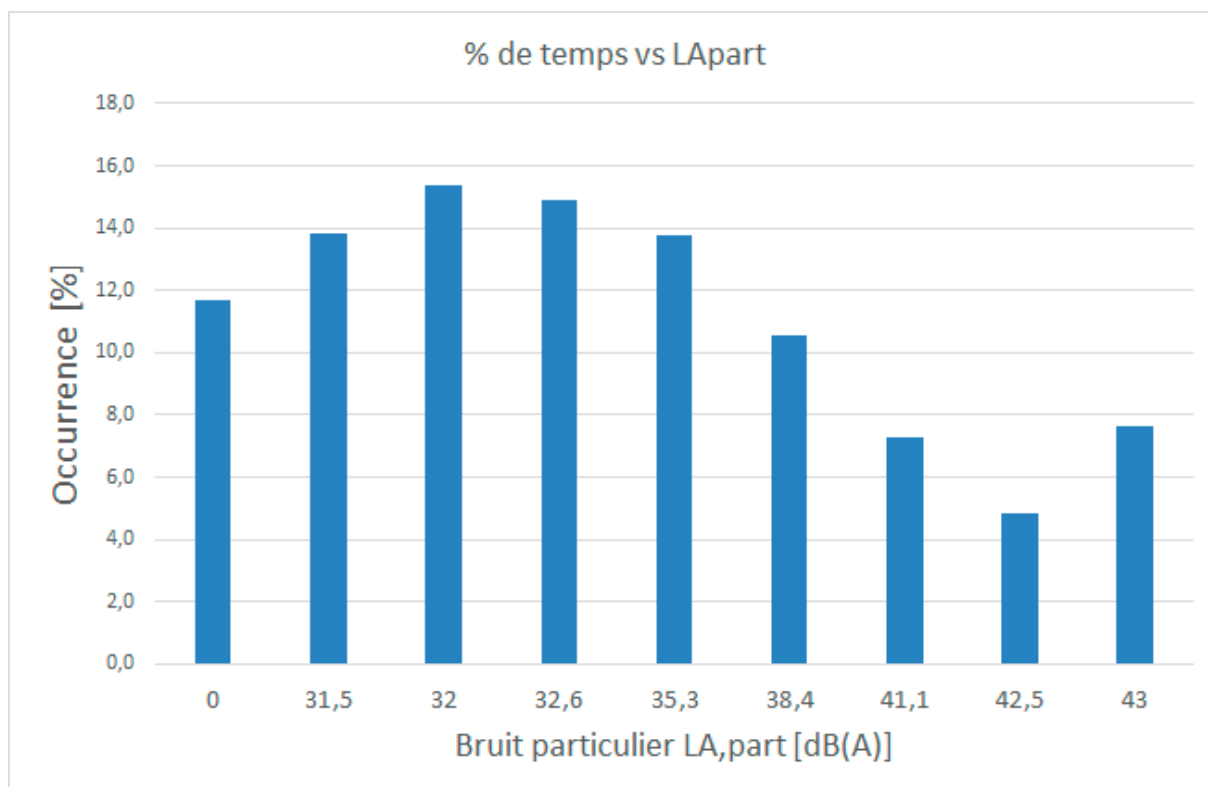
Zone d'immission dans laquelle les mesures sont effectuées		Valeurs limites (dBA)			
		Jour 7 h-19 h	Transition 6 h-7 h 19 h-22 h	Nuit 22 h-6 h en conditions nocturnes estivales	Nuit 22 h-6 h hors conditions nocturnes estivales
I	Zones d'habitat et d'habitat à caractère rural	45	45	40	43
II	Zones agricoles, forestières, d'espaces verts, naturelles et de parcs	45	45	43	43
III	Toutes zones, y compris les zones visées en I et II, lorsque le point de mesure est situé dans ou à moins de 500 m de la zone d'extraction, d'activité économique industrielle ou d'activité économique spécifique, ou dans ou à moins de 200 m de la zone d'activité économique mixte, dans laquelle est totalement situé le parc éolien	55	50	45	45
IV	Zones de loisirs, de services publics et d'équipements communautaires	55	50	45	45

*De nachtcondities voor de komende nacht worden als zomers beschouwd wanneer de temperatuur om 22:00 uur volgens het MRI-weerstation het dichtst bij het windturbinepark 16 graden bereikt.*

De  $L_{den}$ -niveaus op basis van het maximaal toegestane specifieke geluidsniveau werden berekend en voor verschillende windturbineparken werden productie- (en dus wind)statistieken opgesteld. Zo werd een verband gelegd tussen het maximaal toegestane geluidsniveau gedurende een bepaald uur (Waalse wetgeving) en het gemiddelde jaarlijkse geluidsniveau (richtwaarden van de WHO om de effecten op de populaties te beperken).

De volgende afbeelding toont als voorbeeld het percentage van de tijd die overeenkomt met elk specifiek geluidsniveau voor een van de bestudeerde parken.

Figuur 4: Optreden van het specifieke geluidsniveau gedurende een heel jaar - park 2



We zien dat de windturbines slechts minder dan 8% van de tijd in hun meest luidruchtige regime werken. Bijna 12% van de tijd werken windturbines met een zodanige snelheid dat geluidsemissies onbestaand of verwaarloosbaar zijn (te lage windsnelheden).

Deze analyses hebben aangetoond dat:

- De in de ontwerpversie van de sectorale voorwaarden vastgestelde grenswaarden in overeenstemming zijn met de WHO-richtwaarde ( $L^{\text{den}} 45 \text{ dB(A)}$ ) in woon- en plattelandsgebieden (zelfs als we zomernachten buiten beschouwing laten), land- en bosbouwgebieden.
- De waarden rond Industriegebieden, vrijetijdzones en gemeenschapsvoorzieningen overschrijden de aanbevelingen van de WHO. Ze blijven niettemin in overeenstemming met de voorschriften van de algemene voorwaarden.

Hoewel ontwerpplan 1 voor bepaalde grenswaarden afwijkt van de algemene voorwaarden garandeert het een beschermingsniveau voor de populaties dat ten minste gelijkwaardig is aan dat van de algemene voorwaarden.

### *Milieusituatie in Wallonië*

Wallonië heeft geluidskarten opgesteld voor de agglomeraties van Luik en Charleroi, rond belangrijke weg- en spoorassen en nabij luchthavens. Deze kaarten tonen aan dat ongeveer 34% van de populatie wordt blootgesteld aan  $L_{den}$ -niveaus van meer dan 55 dB(A) (met andere woorden 10 dB meer dan de WHO-richtwaarde voor windturbinegeluid). Er zijn actieplannen opgesteld om de geluidsbelasting te verminderen van personen bij wie het geluidsniveau  $L_{den}$  hoger is dan 70 dB(A).

Er zijn momenteel geen statistieken beschikbaar over het aantal personen dat wordt blootgesteld aan windturbinegeluid.

### *Debietbeperking van een windturbine*

We kunnen de geluidsoverlast van een windturbine verminderen door de rotatiesnelheid ervan te beperken tot onder de optimale waarde voor elektriciteitsproductie. Momenteel vermindert debietbeperking bij de meest voorkomende modellen van windturbines de geluidsemisatie met ongeveer 3 tot 5 dB. Het gaat echter gepaard met aanzienlijke productieverliezen (30 tot 50% wanneer de debietbeperking actief is). De windturbines van de nieuwste generatie zorgen voor een grotere debietbeperking (tot 7 dB) en moduleren daarom de geluidsemisaties tussen de verschillende periodes beter.

De ontwerpversie van de sectorale voorwaarden voorziet in bepaalde zones grenswaarden die gedurende de dagperiode 10 dB hoger zijn dan gedurende de nachtperiode. De parken zijn echter vaak bemeten om te voldoen aan de grenswaarden tijdens de nachtperiode en bereiken daarom niet de grenswaarden die voor de dagperiode zijn vastgesteld.

De grenswaarde van 40 dB(A) tijdens zomernachten (wanneer de temperatuur om 22:00 uur boven 16 °C ligt) werd ingevoerd zodat personen in zomerse omstandigheden met het venster open kunnen slapen. Een specifiek geluidsniveau van 43 dB(A) buiten heeft geen significant effect op de slaap in de slaapkamer, zelfs niet bij open vensters. In de praktijk zal het veroorzaakte ongemak 's avonds wanneer de mensen buiten zijn waarschijnlijk groter zijn. Daarom is een strengere grenswaarde voor het specifieke geluidsniveau, indien deze effectief nodig is, relevanter tijdens de overgangperiode (van 06.00 tot 07.00 uur en van 19.00 tot 23.00 uur op weekdays, van 06.00 tot 23.00 uur op zon- en feestdagen) dan 's nachts.

Een park dat is bemeten om de grenswaarde van 40 dB(A) na te leven door debietbeperking kan niet de volledige overdag beschikbare geluidsmarge (45 dB(A)) gebruiken met de windturbine modellen die momenteel zijn geïnstalleerd in Waals gewest (toename van 3 dB door debietbeperking).

Figuur 5: Geluidsemisiebereik van een huidige windturbine (blauw) in vergelijking met de grenswaarden

Valeurs limites	Zone	Habitat	agricole	Proximité activité		Plage de fonctionnement
				économique	Services publiques	
55				JOUR	JOUR	
54						
53						
52						
51						
50				TRANSITION	TRANSITION	
49						
48						
47						
46						
45	JOUR/TRANSITION	JOUR/TRANSITION		NUIT	NUIT	marge bridage
44						
43	NUIT	NUIT				marge bridage
42						
41						
40	NUIT ESTIVALE					

We adviseren daarom om het concept van zomernachten af te schaffen en het specifieke geluidsniveau te verminderen dat tijdens de overgangperiode (avonden, zondagen en feestdagen) is toegestaan, en dat gedurende het hele jaar.

#### Aanbevolen maatregel:

Het afschaffen van de 40 dB(A)-grenswaarde tijdens de periode van de zomernachten, gecompenseerd door een vermindering tot 43 dB(A) van de grenswaarde tijdens de overgangperiode

Deze maatregel is eenvoudiger in te voeren voor de exploitant, omdat hiervoor geen dagelijkse raadpleging van de stations van het Koninklijk Meteorologisch Instituut nodig is om te weten of we al dan niet met een zomernacht te maken hebben (temperatuur van meer dan 16 °C om 22.00 uur). Deze maatregel vereenvoudigt ook de controle en zelfcontrole, waarvoor momenteel complexe kruisverwijzingen naar de productiegegevens en MRI nodig zijn.

Zo verhogen we de beschikbare geluidsmarge gedurende de dagperiode, omdat een park met een grootte van 40 dB(A) tijdens zomernachten over het algemeen niet in staat is om gedurende de dagperiode 45 dB(A) te genereren.

Het verlagen van de grenswaarde tot 43 dB(A) tijdens de overgangperiode biedt ook een betere bescherming voor bewoners wanneer ze 's avonds of tijdens zondagen of feestdagen buiten zijn.

### *Industriegebieden/gebieden voor gemengde economische activiteiten*

In de ontwerpversie van de sectorale voorwaarden genieten ook woningen die in een industriegebied liggen bescherming. De algemene voorwaarden voorzien niet in een dergelijke bescherming. Deze situatie is niet rechtvaardig tegenover andere geclassificeerde inrichtingen en bronnen van geluidsoverlast. Daarom wordt de volgende maatregel aanbevolen:

<b>Aanbevolen maatregel:</b>
Het afschaffen van de grenswaarden die van toepassing zijn binnen Industriegebieden

#### 5.2.4. Uitbreiding van windturbineparken

De ontwerpversie van de sectorale voorwaarden introduceert het concept van de uitbreiding van windturbineparken. Als twee windturbineparken naast elkaar zijn gevestigd (op basis van een afstandscriterium met betrekking tot de diameter van de rotor), hebben de geluidsnormen betrekking op alle twee parken, zelfs als ze door verschillende actoren worden geëxploiteerd.

Dit uitbreidingsconcept levert in de praktijk verschillende moeilijkheden op:

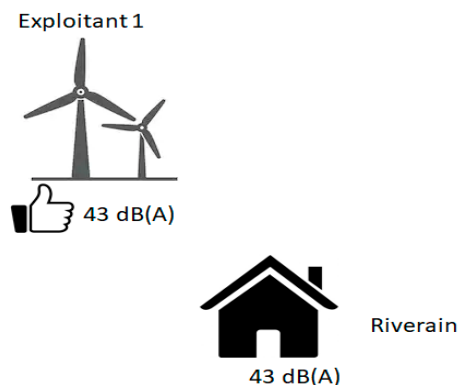
- Juridische onzekerheid indien de parken die door verschillende bedrijven worden beheerd samen tot een overschrijding leiden. De exploitanten moeten contractueel vastleggen op welke windturbines een debietbeperking moet worden toegepast. Hierdoor worden de uitvoeringsvoorwaarden van elk van de afgeleverde vergunningen in vraag gesteld.
- Onzekerheid voor de zelfbeoordeling van de geluidseffecten van een project: de aanvrager moet uitgaan van de veronderstelling dat het aangrenzende park waarover hij geen controle heeft, in overeenstemming is met de opgelegde grenswaarden;
- Verlaging van de grenswaarden van een park in een bedrijfsruimte wanneer een tweede park dat zich niet volledig in deze zone bevindt, in de buurt wordt gevestigd.
- De hergroepering beïnvloedt de akoestische monitoring, aangezien een park op elk moment in dezelfde uitbreiding als nieuwe windturbines kan worden hergroepeerd. De termijnen en voorwaarden voor akoestische monitoring voorzien niet in dit scenario.

De volgende afbeeldingen tonen twee praktijkcases die we regelmatig tegenkomen

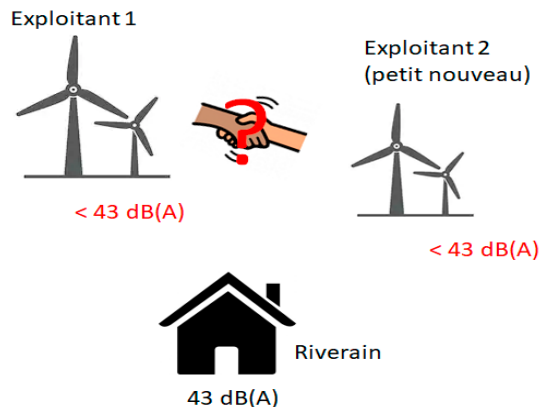


Figuur 6: Geval 1 - exploitant 2 vestigt zich in de buurt van exploitant 1, die hem verplicht zijn geluidsemissie te verminderen om de grenswaarde van 43 dB(A) voor de bewoners te handhaven

Parc initial peut générer 43 dB(A)

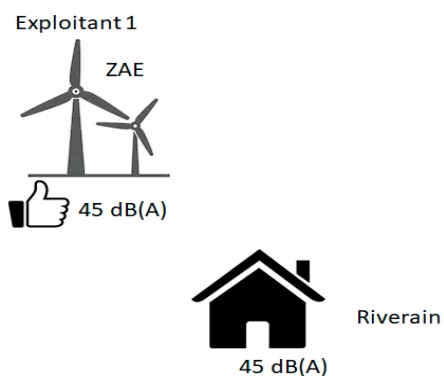


2<sup>ème</sup> parc vient se construire, 43 dB(A) s'applique à parc 1 + parc 2

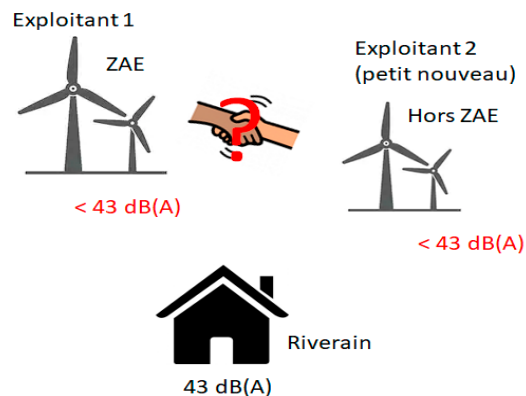


Figuur 7: Geval 2 - exploitant 1 bevindt zich in een bedrijfsruimte en mag ,s nachts 45 dB(A) genereren. De aanwezigheid van een tweede park in de uitbreiding buiten de bedrijfsruimte verlaagt de grenswaarden omdat het park en de uitbreiding ervan niet langer in de bedrijfsruimte liggen en samen aan de grenswaarde van 43 dB(A) moeten voldoen

Parc initial peut générer 45 dB(A) car en Zone d'activité économique

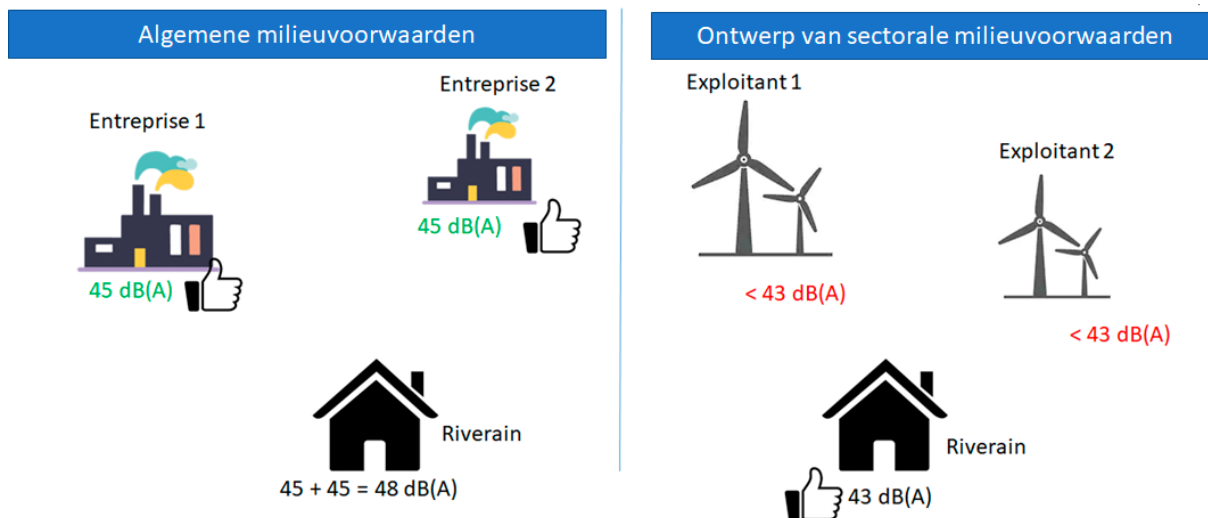


2<sup>ème</sup> parc vient se construire hors ZAE, 43 dB(A) s'applique à parc 1 + parc 2



De uitbreiding van parken is ook in tegenspraak met de definitie van een inrichting, als een technische en geografische eenheid, zonder enige onderlinge afhankelijkheid op materieel of functioneel niveau van andere inrichtingen, zoals vermeld in het decreet van 11 maart 1999 en de algemene voorwaarden die niet voorzien in een gezamenlijk specifiek geluidsniveau voor verschillende bedrijven.

Figuur 8: Vergelijking tussen de algemene voorwaarden en de ontwerpversie van de sectorale voorwaarden



Daarom wordt de volgende maatregel aanbevolen:

<b>Aanbevolen maatregel:</b>
Het afschaffen van de uitbreiding van windturbineparken

Deze maatregel garandeert een veel grotere rechtszekerheid bij het afleveren van vergunningen en is in overeenstemming met de algemene voorwaarden en de definitie van een technische en geografische eenheid. Dit kan bepaalde exploitanten ertoe aanzetten hun vergunningen te splitsen (1 vergunning per windturbine) om hun geluidsmarge te vergroten, maar de bevoegde autoriteit kan altijd specifieke voorwaarden vaststellen om de bewoners voldoende bescherming te bieden of, indien nodig, de vergunning weigeren.

#### 5.2.5. Afwijking voor aanzienlijk achtergrondgeluid

Ontwerpplan 1 bepaalt dat de geluidsnormen mogen worden overschreden als de windturbines worden geïnstalleerd in een gebied waar het omgevingsgeluid groter is dan de grenswaarden (bijv. grens van een snelweg) en op voorwaarde dat garanties betreffende geluidsisolatie voor de betrokken omwonenden worden gegeven.

Deze afwijking is belangrijk voor klimaatkwesities. Het stimuleert de installatie in lawaaierige gebieden waar de geluidsimpact van windturbines klein of zelfs onbestaand is, omdat er geen windturbinegeluid zal worden gegenereerd.

We hebben een technische tegenstrijdigheid vastgesteld tussen de definitie van achtergrondgeluid in ontwerpplan 1 en die in ontwerpplan 2. In beide gevallen merken we ook op dat de methode voor de beoordeling van achtergrondgeluid, zelfs in lawaaierige gebieden waar geen windturbinegeluid wordt gemeten, geen afwijkingen van de grenswaarden toestaat.

De garanties betreffende geluidsisolatie die vermeld staan in de ontwerpversie van de sectorale voorwaarden zijn vaag en, als we binnen bepaalde grenzen blijven, zijn dergelijke garanties niet nodig om de slaap van omwonenden te beschermen wanneer de vensters gesloten zijn. Deze garantie betreffende geluidsisolatie is niet relevant omdat geluidsisolatie bij geopende vensters niet efficiënt is. Bovendien wordt niet gesproken over de continuïteit van de garantie betreffende geluidsisolatie (renovaties, wijzigingen, enz.).

Op dit moment is de afwijkingsregeling voor aanzienlijk achtergrondgeluid nagenoeg niet van toepassing.

Achtergrondgeluid is een gegeven dat in de loop van de tijd kan veranderen. Daarom moet ervoor worden gezorgd dat het windturbinepark vanuit technisch oogpunt in staat is om zijn geluidsemisatie op lange termijn te verminderen (bijvoorbeeld door debietbeperking). Zo moeten de actieplannen die geleidelijk worden ingevoerd voor het verminderen van het snelweggeluid het geluidslandschap veranderen. Dit scenario is niet voorzien in de 2 ontwerpplannen.

Daarom wordt de volgende maatregel aanbevolen:

<b>Aanbevolen maatregel:</b>
Het vervangen van de afwijking voor aanzienlijk achtergrondgeluid door een afwijking die voortvloeit uit de afwezigheid van geluidsoverschrijding tijdens de akoestische monitoring van het windturbinepark, met de mogelijkheid om de afwijking opnieuw te beoordelen in geval van een verandering in de geluidsomgeving rond het park. Het windturbinepark moet zijn geluidsemisatie in elk geval tot de grenswaarden kunnen verminderen (bijvoorbeeld door debietbeperking).

#### 5.2.6. Geluidseffectbeoordeling

De berekening en meting van windturbinegeluid zijn uiterst technische onderwerpen. We herhalen hieronder de bevindingen die tijdens het onderzoek werden gedaan.

##### *Rekenorm*

De ISO 9613-2-norm wordt gebruikt om geluidsniveaus te voorspellen door berekening, bijvoorbeeld bij het beoordelen van de effecten van een installatieproject. Wanneer de beoordeling is gebaseerd op de alternatieve methode voor de beoordeling van het grondeffect zoals aanbevolen in ontwerpplan 2, kan het specifieke geluidsniveau voor afstanden groter dan 400 m worden onderschat.

Deze waarneming is gebaseerd op het recent onderzoek uit Duitsland dat tijdelijk het gebruik van een zogenaamde tussenmethode aanbeveelt. In dit stadium hebben we echter niet voldoende ervaring om te bepalen of het de voorkeur verdient om deze tussenmethode te gebruiken. Het is vooral belangrijk om de resultaten van de berekeningen met de nodige voorzichtigheid in overweging te nemen en een voldoende debietbeperking te voorzien als de akoestische monitoringstudie van het park aantoont dat de grenswaarden zijn overschreden.

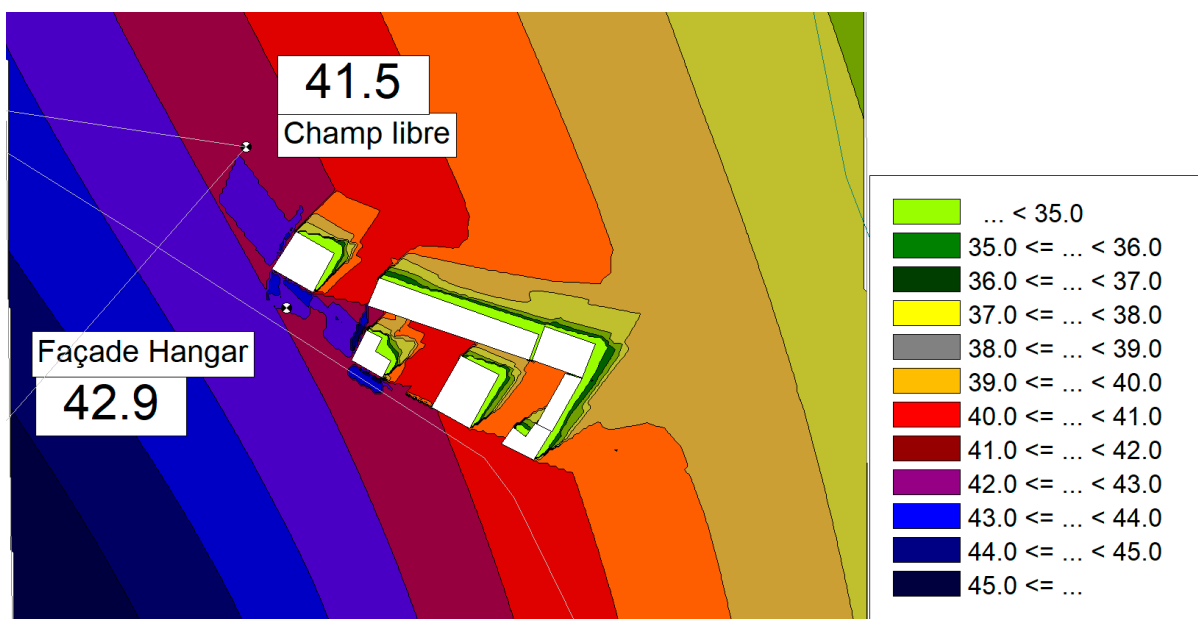
De akoestische monitoring (metingen) zal bepalen of het park al dan niet in overeenstemming met de geluidsgrenswaarden is. De akoestische monitoring is onafhankelijk van de resultaten van de berekeningen die werden uitgevoerd tijdens de impactstudie voorafgaand aan de installatie. Het risico op een rekenfout wordt daarom gedragen door de exploitant, die uiteindelijk zijn een debietbeperking op zijn windturbinepark zal moeten toepassen. De exploitant is gebonden aan een resultaatsverbintenis wat betreft de naleving van de grenswaarden.

### *Weerkaatsingen op de bebouwing*

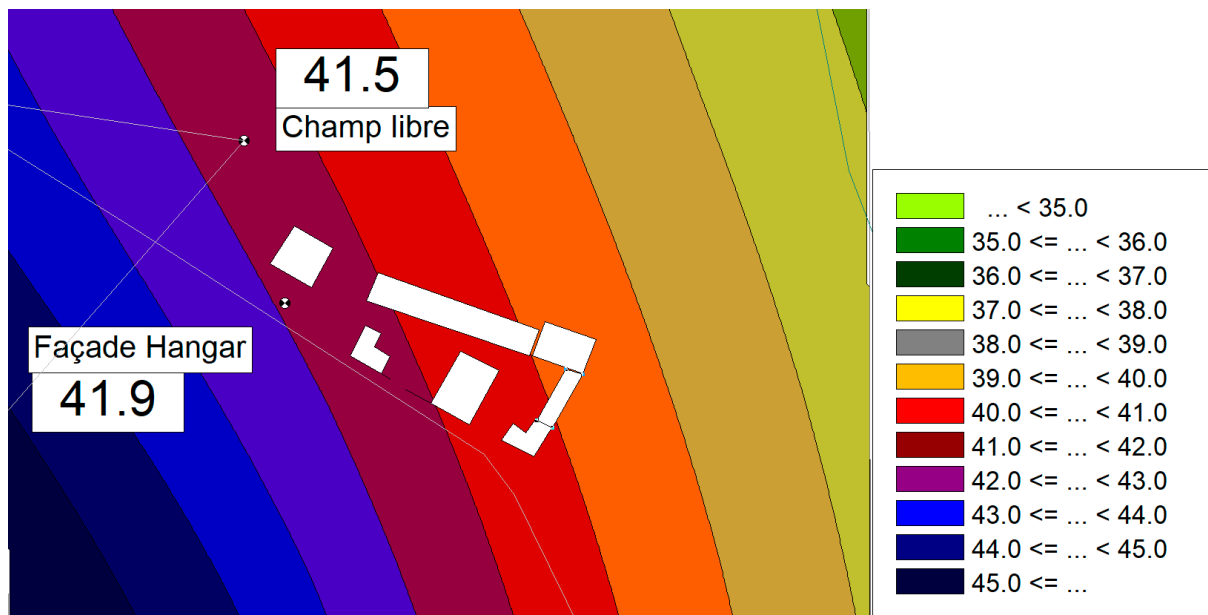
De bebouwing kan leiden tot weerkaatsingen of schermeffecten die het geluidsniveau lokaal beïnvloeden. Afhankelijk van de omgeving in de buurt van de microfoon kunnen de meetresultaten worden beïnvloed en zijn ze niet langer representatief voor het gemiddelde geluidsniveau in het bestudeerde gebied. De modelleringsaannames houden geen rekening met de bebouwing (het is in de praktijk niet mogelijk om de kenmerken van alle gebouwen binnen een straal van 1 tot 2 km rond het park te verzamelen).

De volgende afbeeldingen tonen het geluidsveld dat werd berekend op ongeveer 600 meter van 2 windturbines, rekening houdend met de aanwezige woningen. Het is duidelijk dat, afhankelijk van de positie van de microfoon, verschillen van enkele dB in de meetresultaten kunnen worden waargenomen. Metingen op verschillende locaties rondom dit gebouw bevestigen de voorspellingen van het model.

Figuur 9: Resultaten van het model rekening houdend met de gebouwen



Figuur 10: Modelresultaten zonder rekening te houden met de gebouwen



De twee ontwerpplannen bevatten geen voorzieningen in verband met dit onderwerp. De WHO en richtlijn 2002/49/EG met betrekking tot het beheer van geluidsoverlast in de omgeving zijn gebaseerd op de geluidsniveaus met uitsluiting van de eventuele invloed van de bebouwing. Daarom wordt de volgende maatregel aanbevolen:

#### Aanbevolen maatregel:

Het in aanmerking nemen van de bebouwing bij de akoestische monitoring

Bij in situ akoestische monitoring worden de microfoons zoveel mogelijk zodanig geplaatst dat reflectieverschijnselen (anders dan die van de grond) worden voorkomen. De locatie van de microfoon moet representatief blijven, vooral in termen van afstand, van de positie van bewoners.

Als het niet mogelijk is om weerkaatsingen op de microfoon te voorkomen, worden technische middelen gebruikt om weerkaatsingen op de meting te onderdrukken (bijv. microfoon in een kast) of biedt het erkende laboratorium een correctie die moet worden toegepast op het gemeten specifieke geluidsniveau.

#### Windmeting

De ontwerpversie van het ministerieel besluit voorziet in de mogelijkheid om geluidsoverlast te meten voor winden tot 4 m hoog tot 8 m/s. Bij dergelijke snelheden genereert de wind echter kunstmatig geluid ter hoogte van de microfoon. Winddichte omhulsels lijken niet te voldoen aan de normen ter bepaling van de maximaal toelaatbare windomstandigheden.

Daarom is voorzichtigheid geboden bij het interpreteren van de gegevens wanneer de windsnelheid op microfoonhoogte 5 m/s overschrijdt.

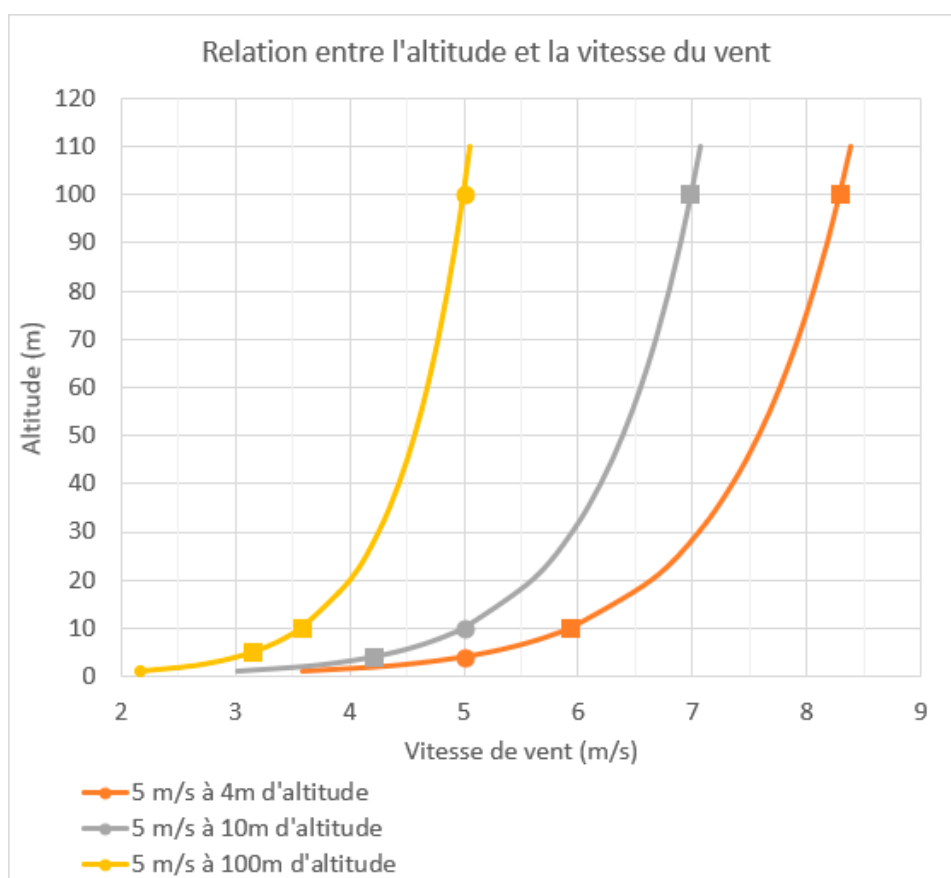
Daarom wordt de volgende maatregel aanbevolen:

**Aanbevolen maatregel:**

Het aanduiden en indien nodig verwijderen van geluidsmetingen waarbij de maximale windsnelheid op microfoonhoogte 5 m/s overschrijdt

Deze maatregel is niet onverenigbaar met windturbinegeluid omdat een wind met een snelheid van 5 m/s op een hoogte van 4 m overeenkomt met een wind die aanzienlijk hoger is dan de wieken van de windturbine en dus met de omstandigheden waarin deze geluidsoverlast genereert (de windsnelheid neemt toe met hoogte).

Figuur 11: Relatie tussen windsnelheid en hoogte voor vlak en vrij terrein



Een windmeting op een hoogte van 4 m en 10 m wordt sterk beïnvloed door de omgeving in de buurt van de windmeter en de eigenschappen van de grond. Dit heeft ook invloed op de berekeningen die worden gebruikt voor het voorspellen van het windturbinegeluid.

Daarom adviseren we de volgende maatregel:

<b>Aanbevolen maatregel:</b>
Het bepalen van de referentiehoogte voor de wind ter hoogte van de gondel
We baseren ons altijd op een windsnelheid gemeten of geëvalueerd ter hoogte van de gondel, of het nu voor berekeningen of voor metingen is.

Deze meting voldoet aan de aanbevelingen van de Wereld Meteorologische Organisatie en garandeert een betere consistentie bij het gebruik van de gegevens van de fabrikant.

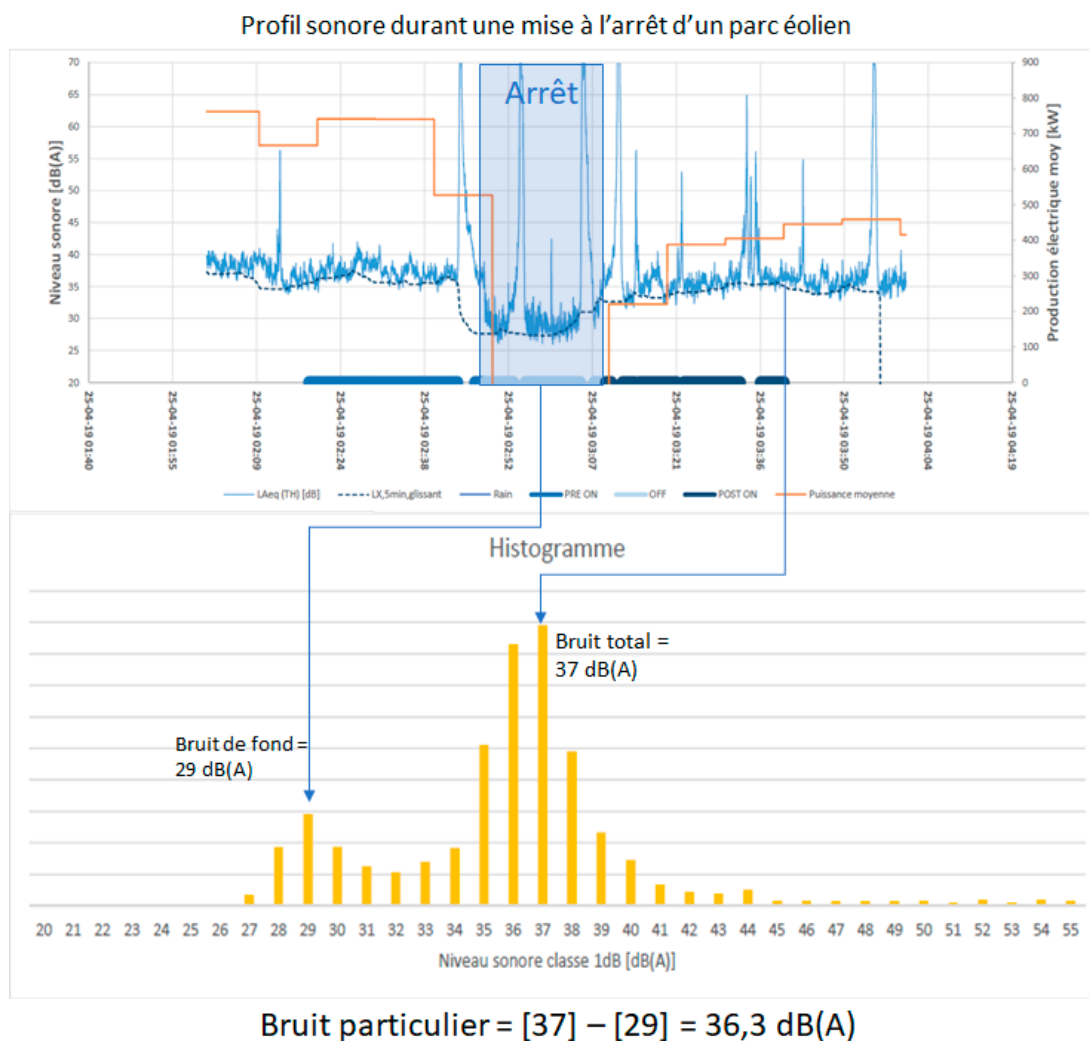
#### *Verwerking van de tijdens de akoestische monitoring van de windturbineparken gemeten gegevens*

De methode voor het verwerken van de gegevens van de akoestische monitoring van de windturbineparken in ontwerpplan 2 leidt regelmatig tot inconsistente resultaten. Deze is gebaseerd op de veronderstelling dat het achtergrondgeluid lineair als functie van de wind kan worden geïnterpoleerd. Deze relatie is in de praktijk niet geverifieerd. De methode moet daarom worden herzien.

<b>Aanbevolen maatregel:</b>
Het verwerken van de gegevens door middel van histogrammen tijdens de monitoring van de windturbineparken

Deze methode, die uitgebreid is beschreven in het MER, is veel beter onderbouwd en verhindert elke interpretatie van de resultaten door het ontwerp bureau. Deze wordt toegepast in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (equivalent aan de algemene voorwaarden). Het meetresultaat is transparanter en reproduceerbaar.

Figuur 12: Voorbeeldanalyse van het specifieke geluidsniveau per histogram (boven: geluidsprofiel rond de uitschakeling, onder: statistische analyse van het geluidsprofiel per histogram)



### *Duur van akoestische monitoring en uitvoeringstijd*

Lente en zomer zijn minder gunstig voor monitoring omdat de wind dan over het algemeen zwakker is en sommige parken 's nachts worden stilgelegd om de vleermuizen te beschermen. Tijdens deze periodes zijn er minder bruikbare gegevens voor het beoordelen van het windturbinegeluid.

In sommige gevallen wordt al snel opgemerkt dat het windturbinegeluid niet boven het omgevingsgeluid uitkomt. Het is niet zo interessant om meetcampagnes over een aantal maanden uit te spreiden zoals momenteel is voorzien.



Daarom worden de volgende maatregelen aanbevolen:

<b>Aanbevolen maatregel:</b>
Het wijzigen van de duur van een akoestische monitoringcampagne
De minimale duur van de akoestische monitoring is 1 maand. Als na afloop van de 1e maand blijkt dat het geluidsniveau systematisch hoger is dan het theoretisch berekende specifieke geluidsniveau, kan de meetcampagne worden onderbroken voor dit immissiepunt. Als niet aan deze voorwaarde wordt voldaan, wordt de meetcampagne verlengd voor een extra periode van minimaal 1 maand en totdat er minimaal 5 geldige metingen zijn verkregen. Als na 4 maanden niet aan de bovengenoemde voorwaarden is voldaan, kan de campagne worden onderbroken en wordt de naleving van het park beoordeeld op basis van de gegevens die konden worden verzameld.

<b>Aanbevolen maatregel:</b>
Het verlengen van de periode voor het uitvoeren van de akoestische monitoringcampagne
De periode van april tot augustus is minder gunstig voor akoestische monitoring omdat de wind zwakker is. Bovendien worden debietbeperkingen voor de bescherming van vleermuizen geactiveerd tijdens deze periode, wat de akoestische monitoring sterk verstoort (windturbines worden stilgelegd). In dit geval heeft een duur 18 maanden de voorkeur. Wij adviseren u om in bepaalde gevallen extra tijd aan de autoriteiten te vragen om naar behoren gemotiveerde technische redenen.

#### 5.2.7. Reglementaire situatie van een park na akoestische monitoring

Volgens ontwerpplan 2 wordt het geluidsniveau van het park beoordeeld als niet significant verschillend van het achtergrondgeluid wanneer de akoestische monitoring niet op geluidsoverschrijding van het windturbinepark duidt. In dit geval wordt niet verduidelijkt of het park wordt geacht in overeenstemming te zijn met de wetgeving.

<b>Aanbevolen maatregel:</b>
Het vaststellen van de reglementaire situatie van een park na akoestische monitoring indien geen geluidsoverschrijding wordt vastgesteld
Als tijdens de akoestische monitoring geen geluidsoverschrijding van het windturbinepark niet vastgesteld, wordt het park beschouwd als in overeenstemming met ontwerpplan 1.

Deze bepaling vervangt de afwijking voor aanzienlijk achtergrondgeluid.

Er kan evenwel een afwijking worden gevraagd. De situatie wordt in het geval van een vermoedelijke verandering in de geluidsomgeving rond het windturbinepark opnieuw beoordeeld. Indien nodig worden bovendien het specifieke geluidsniveau van het park verminderd.

### 5.2.8. Controle en zelfcontrole

Artikel 23 van ontwerpplan 2 bepaalt dat het ontwerpbureau dat heeft deelgenomen aan de impactstudie de akoestische monitoring van het park niet mag uitvoeren. Deze bepaling, die niet geldt voor de akoestische monitoring van andere soorten geclassificeerde inrichtingen, is niet gegrond.

Een dergelijke bepaling is niet langer gerechtvaardigd als de transparantie van de analyse door de volgende bepalingen is gewaarborgd:

- Het opleggen van een voldoende gedetailleerde en transparante inhoud voor de rapporten van de akoestische monitoring,
- Het opleggen van geharmoniseerde meet- en analysemethoden (voorwerp van plan 2),
- Het afschaffen van de maximale interpretatiemarge bij de analyse van het windturbinegeluid.

Daarom worden de volgende maatregelen aanbevolen:

<b>Aanbevolen maatregel:</b>
Het nauwkeurig vaststellen van de inhoud van het rapport van de akoestische monitoring dat aan de bevoegde autoriteiten moet worden verstrekt

Deze maatregel heeft tot doel de kwaliteit en transparantie van de akoestische monitoring te verbeteren, om de controle over de uitgevoerde werkzaamheden te vergemakkelijken.

<b>Aanbevolen maatregel:</b>
Het afschaffen van de bepaling volgens welke een erkend laboratorium dat aan de effectstudie heeft deelgenomen de akoestische monitoring van het park niet mag uitvoeren.

De twee ontwerpplannen bevatten geen bepaling op grond waarvan de functionaris die verantwoordelijk is voor de monitoring, kan controleren of de geluidsnormen na de akoestische monitoringstudie correct worden nageleefd en meer specifiek of de nodige debietbeperkingen correct worden toegepast. Controlemaatregelen vereisen echter aanzienlijke technische middelen en zijn afhankelijk van de meteorologische factoren (de geluidsoverlast hangt af van de snelheid en richting van de wind). Bovendien moeten de windturbines tijdens de meting gedurende korte periodes worden stilgelegd. Daardoor is de exploitant zich er vanzelf van bewust dat er een inspectie aan de gang is.

Daarom wordt de volgende maatregel aanbevolen:

<b>Aanbevolen maatregel:</b>
Het opleggen van een monitoringverslag in verband met de milieuverplichtingen

De inhoud van dit jaarlijkse verslag bevat alle nodige informatie om direct te beoordelen of de aanbevolen debietbeperkingen na de akoestische monitoring door een erkend laboratorium, daadwerkelijk door de exploitant zijn toegepast.

### 5.3. Trillingen

Dit thema betreft	
Ontwerpplan 1	Ontwerpplan 2

De twee ontwerpplannen stellen geen eisen aan trillingen die door de grond worden overgebracht. Hetzelfde geldt voor de algemene milieuvorwaarden.

Uit het rapport blijkt dat de impact van windturbines op door de grond overgedragen trillingen volledig verwaarloosbaar is.

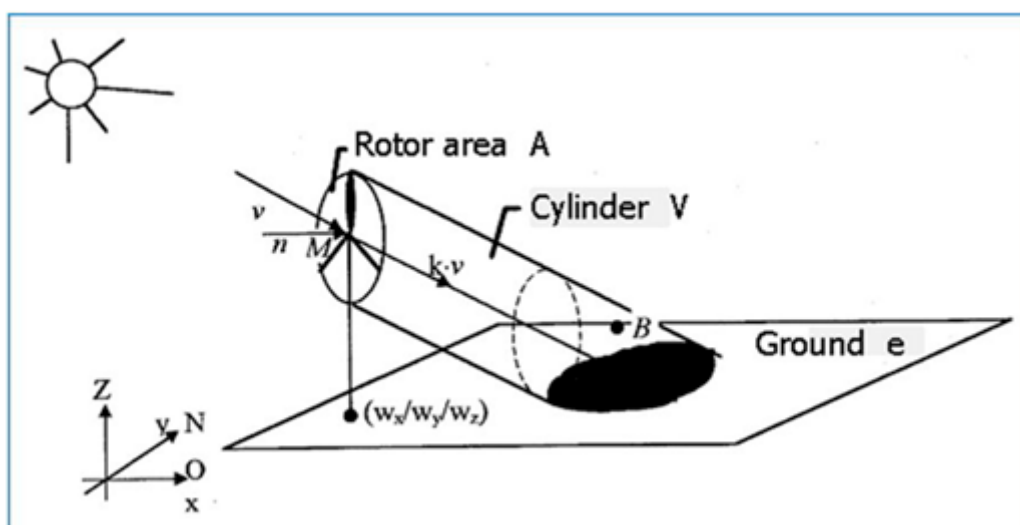
### 5.4. Bewegende schaduwen (stroboscoopeffecten)

Dit thema betreft	
Ontwerpplan 1	Ontwerpplan 2

#### 5.4.1. Effect van de bewegende schaduwen

Het in de ontwerpversie van de sectorale voorwaarden ten onrechte als stroboscopisch aangemerkte effect wordt gekenmerkt door een bewegende schaduw die samenhangt met de rotatie van de wieken van de windturbines. Dit effect treedt op wanneer aan bepaalde voorwaarden is voldaan, namelijk voldoende zonneschijn, voldoende wind om de wieken te roteren, en een rotor die zodanig is gericht dat deze in de gevoelige zone(s) schaduw genereert.

Figuur 13: Illustratie van het slagschaduwefect



Dit effect kan een bron van ongemak zijn voor de personen die het ondergaan, maar het risico op convulsieve epileptische aanvallen is niet aangetoond in de literatuur.

In Wallonië adviseert het referentiekader de naleving van de maximale blootstellingswaarden, namelijk 30 uur/jaar en 30 minuten per dag loodrecht op de habitat. Deze waarden komen overeen met de aanbevelingen van de Hoge Gezondheidsraad.

De ontwerpversie van de sectorale voorwaarden is gebaseerd op de aanbevelingen van het referentiekader, waarbij dezelfde blootstellingsgrenswaarden worden gebruikt. Het vertoont echter aan bepaalde tekortkomingen die in de beoordeling worden benadrukt. Zo biedt het geen bescherming voor andere gevoelige zones dan woongebieden (werkplekken, scholen, ziekenhuizen, enz.).

Het begrip stroboscoopeffect is niet geschikt gezien de langzame rotaties van moderne krachtwindturbines.

<b>Aanbevolen maatregel:</b>
Het vervangen van de term 'stroboscoopeffecten' door 'effecten onder invloed van bewegende schaduwen'

Het effect dat verband houdt met de bewegende schaduwen van de windturbines is waarschijnlijk nadelig voor alle zones waar een waarnemer gedurende langere tijd kan worden blootgesteld, namelijk kantoren, de woning van de exploitanten in Industriegebieden, openbare en gemeenschapsplaatsen (scholen), kinderdagverblijven, ziekenhuizen ...) of zelfs recreatiegebieden. Momenteel wordt geen bescherming geboden voor personen die zich in een bedrijfsruimte bevinden (kantoormedewerkers, conciërges, enz.).

<b>Aanbevolen maatregel:</b>
Het uitbreiden van het toepassingsgebied van de schaduwgrenswaarden tot andere gevoelige zones.
Er wordt voorgesteld om het toepassingsgebied van de schaduwgrenswaarden uit te breiden tot elke zone binnen een gebouw waarin een persoon gewoonlijk verblijft of een regelmatige activiteit uitvoert en wordt blootgesteld aan het effect van bewegende schaduwen.

#### 5.4.2. Beoordeling en beheersing van de effecten van bewegende schaduwen

De voorspellende methodologie is gebaseerd op maximalistische hypothesen (er wordt bijvoorbeeld geen rekening gehouden met de aanwezigheid van wolken). Bij de identificatie van potentiële effecten van de bewegende schaduwen moet gebruik worden gemaakt van een inrichting voor het beperken van de schaduweffecten als een overschrijding van de grenswaarden te verwachten is. Alleen een dergelijke inrichting biedt garantie op resultaat tijdens de exploitatie.

**Aanbevolen maatregel:**

Het schrappen van de verwijzing naar de berekeningsmethodologie volgens de ‘maximalistische’ benadering van artikel 10, §1er en het toevoegen van een bepaling die adviseert om gebruik te maken van een inrichting voor het beperken van de schaduweffecten als een overschrijding van de grenswaarden wordt berekend op basis van de maximalistische benadering van de voorspellende methodologie.

De ontwerpversie van de sectorale voorwaarden bevat geen verduidelijking van de minimale inhoud en de voorspellende methodologie van de schaduwstudie die bij de vergunningsaanvragen moet worden gevoegd.

**Aanbevolen maatregel:**

Het verduidelijken van de minimale inhoud van de schaduweffectstudie die bij de vergunningsaanvragen moet worden gevoegd en het vaststellen van de voorspellende methodologie.

Er wordt voorgesteld om een voorspellende methodologie te ontwikkelen voor het berekenen van de slagschaduw. Deze methode zou kunnen worden vastgesteld in een ministerieel besluit waarin de methodologie voor het beoordelen van de impact van schaduweffecten wordt vastgelegd.

#### 5.4.3 Controle en zelfcontrole

De ontwerpversie voorziet niet in een controle en zelfcontrole van de effecten van bewegende schaduwen. Het is aan de exploitant om met *alle juridische middelen* te bewijzen dat het windturbinepark het leven van de bewoners in hun habitat niet beïnvloedt. Dit ondersteunt met name een zelfcontrole rapport met vermelding van de stilstandperioden op basis van het schaduwbeheersysteem en gevoelige objecten in de systeemp parameters.

**Aanbevolen maatregel:**

Het vaststellen van bepalingen met betrekking tot zelfcontrole en controle van de effecten van bewegende schaduwen

De exploitant zou jaarlijks een zelfcontrole rapport schrijven. Dit rapport bevat ten minste de hoeveelheid slagschaduw die is bereikt voor elk gevoelig object binnen de perimeter van vier uur bewegende schaduwen berekend op basis van realistische veronderstellingen, evenals de corrigerende maatregelen zoals genomen besluiten, indien van toepassing.

## 5.5 Elektromagnetische effecten

**Dit thema betreft**

Ontwerpplan 1

Ontwerpplan 2

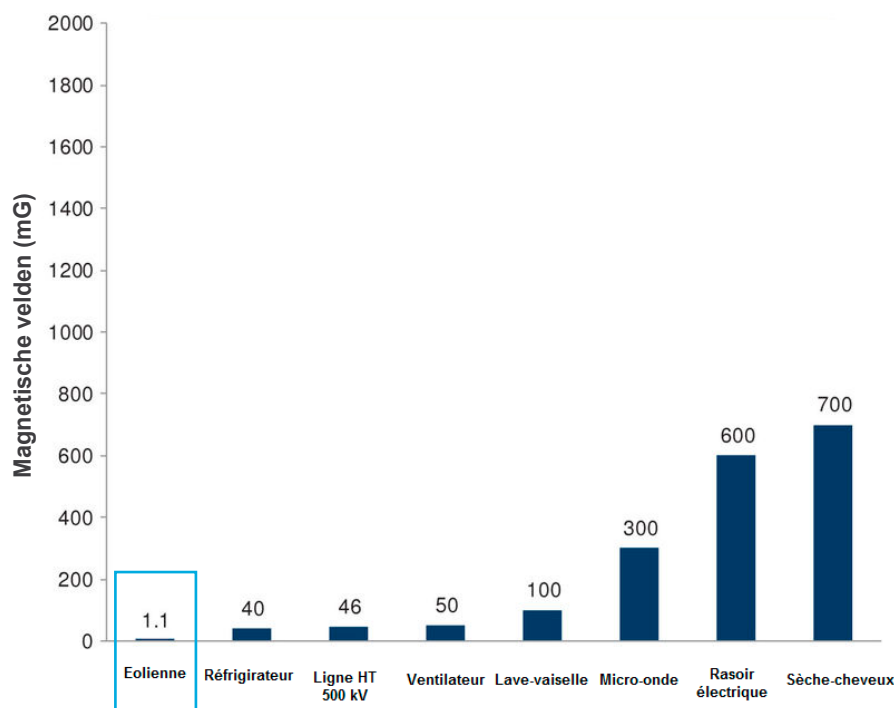
### 5.5.1 Elektromagnetische effecten van de windturbines

Windturbines genereren zwakke magnetische velden. De transportinstallaties van elektriciteit geproduceerd door windturbineparken zijn onder bepaalde omstandigheden (verbinding van meer dan 5 km) onderhevig aan milieuvoorwaarden.

De verschillende geraadpleegde studies tonen geen elektromagnetische effecten van windturbines aan:

- De niveaus van de elektromagnetische velden zijn van dezelfde orde als die van gebruikelijke binnenlandse bronnen en liggen ver onder de internationale aanbevelingen
- De elektromagnetische velden komen niet langer boven het achtergrondgeluid uit zodra u een paar meter van de windturbine verwijderd bent
- Deze niveaus liggen onder de drempels vanaf welke sprake is van een risico voor hartimplantaten.

Figuur 14: Magnetische velden geproduceerd door windturbines (gemeten aan de voet ervan), een 500 kV-stroomleiding en verschillende dagelijkse huishoudelijke apparaten (bron: McCallum L. et al. (2014) Measuring electromagnetic fields (EMF) around wind turbi



De elektromagnetische effecten van windturbineparken op het milieu zijn bijgevolg niet significant. Als zodanig is het niet relevant om een grenswaarde in de sectorale voorwaarden vast te stellen.

### 5.5.2. Beschermingsperimeter

Dit voorschrift is alleen van toepassing in het park zelf. De ondergrondse verbindingen verlaten het park evenwel. Daarom volstaat het niet om alleen de elektromagnetische velden binnen het park te beperken om het milieu te beschermen. De verbindingen tussen de hoofdcabine en het openbare elektriciteitsnet maken evenwel geen deel uit van de inrichting en zijn als zodanig niet onderhevig aan de milieuvoorwaarden.

### 5.5.3. Medische implantaten en kinderen

Medische implantaten (pacemakers) worden niet verstoord wanneer ze worden blootgesteld aan elektromagnetische inducties vergelijkbaar met die van windturbines.

De grenswaarde van 100 microtesla in het park zoals bepaald in de ontwerpversie van de sectorale voorwaarden:

- Garandeert voldoende bescherming voor de populaties die in het park aanwezig zijn,
- Garandeert geen voldoende bescherming voor kinderen jonger dan 15 jaar die langdurig aan elektromagnetische velden worden blootgesteld (meestal in scholen, woningen, ziekenhuizen, enz.). De Hoge Gezondheidsraad adviseert in dit geval immers een grenswaarde van 0,4 microtesla.

We adviseren om hiermee geen rekening te houden in ontwerpplan 1 aangezien het zeer onwaarschijnlijk is dat kinderen gedurende lange tijd aan magnetische velden in het windpark worden blootgesteld.

## 5.6. Oppervlaktewater

Dit thema betreft	
Ontwerpplan 1	Ontwerpplan 2

De effecten op het oppervlaktewater worden bepaald door het Waterwetboek en het Wetboek voor ruimtelijke ontwikkeling, die van toepassing zijn op elk windturbineparkproject, en door de algemene voorwaarden.

Tijdens de exploitatiefase is het grootste risico op bodemverontreiniging het gevolg van olieafzettingen. In ontwerpplan 1 wordt het gebruik van absorberende doeken en korrels voorgeschreven.

Deze maatregel staat niet garant voor voldoende bescherming van het milieu omdat:

- In het geval van aanzienlijke afzettingen (de multiplicator van een windturbine kan 700 liter olie bevatten) de gelekte volumes waarschijnlijk te groot zijn in verhouding tot de aanwezige hoeveelheid absorptiemiddelen
- De windturbines zijn het grootste deel van de tijd niet in gebruik.

<b>Aanbevolen maatregel:</b>
Het voorzien voor een retentietank ter hoogte van de gondel om onvoorziene olielekken te absorberen

In de praktijk is het grootste deel van de windturbines hier al mee uitgerust.

## 5.7. Bodems, ondergrond en grondwater

Dit thema betreft	
Ontwerpplan 1	Ontwerpplan 2

De effecten op de bodem, de ondergrond en het grondwater worden beheerd door:

- Het beleid voor ruimtelijke ontwikkeling en de installatiecriteria van windturbines zoals vastgelegd in het referentiekader en het wetboek voor ruimtelijke ontwikkeling),
- Het bodemdecreet en het besluit met betrekking tot het beheer van uitgegraven aarde,
- De Waalse Regering bevordert de terugwinning van bepaalde afvalstoffen,
- Het Waterwetboek,
- De algemene milieuvoorwaarden.

Het wetgevingsarsenaal is zodoende al zeer uitgebreid.

De potentiële effecten op de bodem-ondergrond en het grondwater betreffen:

- Aardbewegingen (uitgravingen/aanaarding),
- Waterdichting van de grond (wijzigingen aan het hydraulische regime van het grondwater),
- Het risico van het gebruik van ongeschikte aarde tijdens de renovatie van het park,
- Het risico van verontreiniging van de bodem, de ondergrond en het grondwater tijdens de bouw- en restauratiewerken,
- Het risico op verontreiniging bij olieafzettingen tijdens de exploitatie.



### 5.7.1. Exploitatie

In ontwerpplan 1 wordt het gebruik van absorberende doeken en korrels voorgeschreven. Dit staat niet garant voor een voldoende bescherming van het milieu omdat:

- In het geval van aanzienlijke afzettingen (de multiplicator van een windturbine kan 700 liter olie bevatten) de gelekte volumes waarschijnlijk te groot zijn in verhouding tot de aanwezige hoeveelheid absorptiemiddelen
- De windturbines zijn het grootste deel van de tijd niet in gebruik.

Alleen een retentietank kan een voldoende niveau van milieubescherming bieden.

<b>Aanbevolen maatregel:</b>
Het voorzien voor een retentietank ter hoogte van de gondel om onvoorziene olielekken te absorberen

### 5.7.2. Ontmanteling

Ontwerpplan 1 voorziet tijdens de ontmanteling de sloop van de funderingen tot een diepte van 2 m, wat geen garantie is voor het verwijderen van de hele fundering (behalve de heipalen).

<b>Aanbevolen maatregel:</b>
Het volledig verwijderen van de fundering, behalve de heipalen.

Het behoud van de heipalen is om twee redenen gerechtvaardigd. Enerzijds is het verwijderen van de heipalen technisch gezien een delicate operatie. Elke windturbine heeft verschillende heipalen. Voor het verwijderen van een heipaal is een zeer grote uitgraving rondom de heipaal, tot aan de basis, nodig en moet een kraan met een telescopische arm en een grijper worden gebruikt. Door de trekkracht op de heipaal zal deze waarschijnlijk breken, waardoor de werking ervan in het gedrang komt.

Aan de andere kant is de fundering van een windturbine ingegraven op een diepte die meer dan 3 m onder het oppervlak kan reiken. Door het behoud van de heipalen op deze diepte kunnen diepe ploegwerken worden uitgevoerd, wat nodig is voor bepaalde gewassen en waardoor de herbestemming van de site na de ontmanteling niet in gevaar wordt gebracht.

Ontwerpplan 1 bevat specifieke bepalingen betreffende de kwaliteit van de materialen die moeten worden gebruikt in het kader van de renovatie van de site. Dergelijke bepalingen zijn al voorzien in het decreet van de Waalse regering van 5 juli 2018 betreffende de traceerbaarheid van de uitgegraven aarde. Er is sprake van tegenstrijdigheden tussen de beide teksten en in de toekomst kunnen er nog nieuwe tegenstrijdigheden opduiken.

<b>Aanbevolen maatregel:</b>
Het schrappen van de kwaliteitscriteria voor aanaardingsaarde

De noodzaak om een bovenlaag te herstellen gelijkwaardig aan die in de omgeving van de site (artikel 31§1) blijft van toepassing. Deze bepaling is relevant omdat ze niet voorkomt in het besluit van 5 juli 2018 betreffende het beheer en de traceerbaarheid van grond. Ze vormt derhalve een aanvulling op het bestaande wettelijke kader.

## 5.8 Afval

<b>Dit thema betreft</b>	
Ontwerpplan 1	Ontwerpplan 2

Tijdens de constructie bestaat het afval voornamelijk uit uitgegraven grond. Tijdens de deconstructie moeten alle samenstellende elementen van de windturbine worden behandeld.

Het afvalbeheer is gebaseerd op een overvloedig wetgevingskader dat de fase van de constructie, de ontmanteling en de exploitatie van de windturbines reguleert:

- Het besluit van de Waalse regering tot vaststelling van de integrale milieuvorwaarden met betrekking tot tijdelijke opslag van afval op bouw- of slooplocaties,
- Het decreet van de Waalse regionale uitvoerende macht betreffende afgewerkte olie
- Het afvalbesluit dat vergezeld gaat van:
  - Het Waalse regeringsbesluit tot vaststelling van een afvalcatalogus,
  - De Waalse Regering bevordert de terugwinning van bepaalde afvalstoffen,
  - Het Waalse regeringsbesluit houdende de procedure voor het einde van het statuut als afvalstof.

Het bestaande wetgevingsarsenaal is voldoende uitgebreid en er hoeven geen aanvullende bepalingen in ontwerpplan 1 te worden voorzien.

De exploitatie van de windturbines is strikt genomen geen bron van afval. Een correct beheer van een windturbinepark kan in bepaalde gevallen evenwel leiden tot het beheer van afgewerkte olie, wat valt onder de geldende afvalwetgeving.

Met betrekking tot de renovatie stelt het ontwerpbesluit de voorwaarden vast voor het opvullen van de opgravingen, met in het bijzonder een toelichting van de kwaliteitscriteria voor de grond. Er is hier sprake van een tegenstrijdigheid die al werd behandeld in het hoofdstuk over de bodem, de ondergrond en het grondwater.

Het ontwerpbesluit voorziet in het aanleggen van een waarborg om in alle demontagekosten te voorzien. Hoewel dit een positieve maatregel is, wordt opgemerkt dat er op sectoraal niveau geen geharmoniseerd kader bestaat voor het schatten van deze kosten, wat zou kunnen leiden tot een onderschatting van het bedrag van de waarborg.

**Aanbevolen maatregel:**

Het ontwikkelen van een geharmoniseerde berekeningsmethode voor de beoordeling van de ontmantelingskosten

Er wordt voorgesteld om een geharmoniseerde berekeningsmethode te ontwikkelen voor de beoordeling van de ontmantelingskosten. Deze methode zou later bij ministerieel besluit kunnen worden bepaald om ontwerpplan 1 aan te vullen.

## 5.9. Lucht en klimaatfactoren

Dit thema betreft	
Ontwerpplan 1	Ontwerpplan 2

De impact op de lucht en klimaatfactoren op niveau van een windturbinepark is te verwaarlozen. De impact van windturbineparken op de lucht en het klimaat is op grotere strategische schaal gericht op het verminderen van de impact van Wallonië op de lucht en het klimaat.

Daarom is het niet relevant om in de sectorale voorwaarden doelstellingen vast te stellen.

Gezien de positieve effecten van windturbines bij het nastreven van regionale energiedoelstellingen kan alleen een meer algemene doelstelling van een solide wettelijk kader worden weerhouden.

## 5.10. Landschap

Dit thema betreft	
Ontwerpplan 1	Ontwerpplan 2

De effecten op het landschap vallen onder de bevoegdheid van de ruimtelijke ontwikkeling en worden ondersteund door:

- Het wetboek voor ruimtelijke ontwikkeling,
- Het referentiekader voor de installatie van windturbines in het Waalse Gewest.

De ontwerpversie van de sectorale voorwaarden bevat geen bepalingen met directe gevolgen voor de landschapswetgeving.

Uit de effectbeoordeling blijkt dat:

- De uitbreiding van windparken het in het referentiekader vastgelegde hergroeperingsprincipe aanzienlijk bemoeilijkt,
- Het verbod op nachtverlichting bijdraagt aan het behoud van het landschap
- Het afwijkingsbeginsel voor aanzienlijk achtergrondgeluid de hergroepering van de infrastructuur bevordert.

Dit brengt ons terug bij de aanbeveling om af te stappen van de uitbreiding van windparken (zie hoofdstuk in verband met geluidsoverlast).

### 5.11. Stedenbouwkunde

Dit thema betreft	
Ontwerpplan 1	Ontwerpplan 2

De effecten op stedenbouwkundig vlak vallen onder de verantwoordelijkheid van ruimtelijke ontwikkeling en zijn vastgelegd in:

- Het wetboek voor ruimtelijke ontwikkeling,
- Het referentiekader voor de installatie van windturbines in het Waalse Gewest.

We identificeren geen positieve noch negatieve impact op stedenbouwkundig vlak. Dit valt immers niet onder de verantwoordelijkheid van de 2 ontwerpplannen

### 5.12. Cultureel, architecturaal en archeologisch erfgoed

Dit thema betreft	
Ontwerpplan 1	Ontwerpplan 2

De effecten op het culturele, architecturale en archeologische erfgoed vallen onder de bevoegdheid van ruimtelijke ontwikkeling en zijn vastgelegd in:

- Het Erfgoedwetboek,
- Het wetboek voor ruimtelijke ontwikkeling.

We identificeren geen positieve noch negatieve impact met betrekking tot het culturele, architecturale en archeologische erfgoed. Dit valt immers niet onder de verantwoordelijkheid van de 2 ontwerpplannen.

## 5.13. Veiligheid

Dit thema betreft	
Ontwerpplan 1	Ontwerpplan 2

### 5.13.1. Risico's

De veiligheidsrisico's van windturbineparken zijn bijzonder specifiek:

- Defect of onderbreking,
- IJsprojectie,
- Blikseminslag,
- Botsing in de lucht,
- Trillingseffecten op ondergrondse leidingen tijdens de constructie of ontmanteling.
- ...

De beoordeling en preventie van deze risico's moet in overeenstemming zijn met de internationale normen.

Het is belangrijk om ervoor te zorgen dat deze veiligheidsnormen gedurende de hele levensduur van het park worden nageleefd.

### 5.13.2. Preventie, onderhoud, opleiding en voorlichting

Windturbines moeten voldoen aan de IEC 61400-norm. Deze norm stelt een hele reeks regels vast voor het ontwerp van windturbines om het risico op defecten of onderbrekingen te minimaliseren.

Ontwerpplan 1 bevat tal van bepalingen met betrekking tot preventief onderhoud, opleiding van personeel, voorlichting van derden, beheersing van operationele risico's, preventie en bestrijding van ongevallen en brand. Deze bepalingen dragen bij aan het veiligheidsbeheer en dus aan de bescherming van eigendommen en personen in de omgeving van windturbineparken.

De windturbines zijn onderhevig aan onderhoudswerkzaamheden. Bovendien is de exploitatie onderworpen aan real-time monitoring en zijn de windturbines op afstand bestuurbaar, zodat de windturbines kunnen worden gestopt bij een abnormale situatie en opnieuw kunnen worden gestart nadat de nodige de controles zijn uitgevoerd.

Tijdens het testen van de uitschakelsystemen kan schade aan de windturbine worden toegebracht. Het automatische uitschakelsysteem komt in feite overeen met een noodstop die tot vermoeidheid van de machine leidt.

<b>Aanbevolen maatregel:</b>
Het wijzigen van artikel 15 met betrekking tot de veiligheidssystemen en hun controles
De automatische uitschakel- en veiligheidssystemen worden getest bij de inbedrijfstelling (en niet vóór de inbedrijfstelling) en minstens eenmaal per jaar door de operationeel manager of zijn vertegenwoordiger, onder toezicht van een externe technische controleservice.

### 5.13.3. Risicobeoordeling

Er is geen wettelijk kader in Wallonië dat voorziet in de externe risico's van windturbineparken en deze risico's zijn bijzonder specifiek. Deze aspecten kunnen beter in de sectorale milieuvoorwaarden worden behandeld.

Ondanks alle genomen voorzorgsmaatregelen (normen, onderhoud, opleiding, controles, advies van de bevoegde autoriteiten, enz.) bestaat er niet zoals als een nulrisico. Het restrisico kan evenwel worden geanalyseerd. We gebruiken hiervoor een zogenaamde waarschijnlijkheidsindicator voor het optreden van een ernstig ongeval, uitgedrukt in aantal ongevallen per jaar (bijv: 0,000001 ernstige ongevallen per jaar). Deze waarschijnlijkheidsdrempel is afhankelijk van het gebied waarin het risico wordt berekend (er wordt bijvoorbeeld een strengere drempel gehanteerd in zones die door personen worden gefrequentieerd).

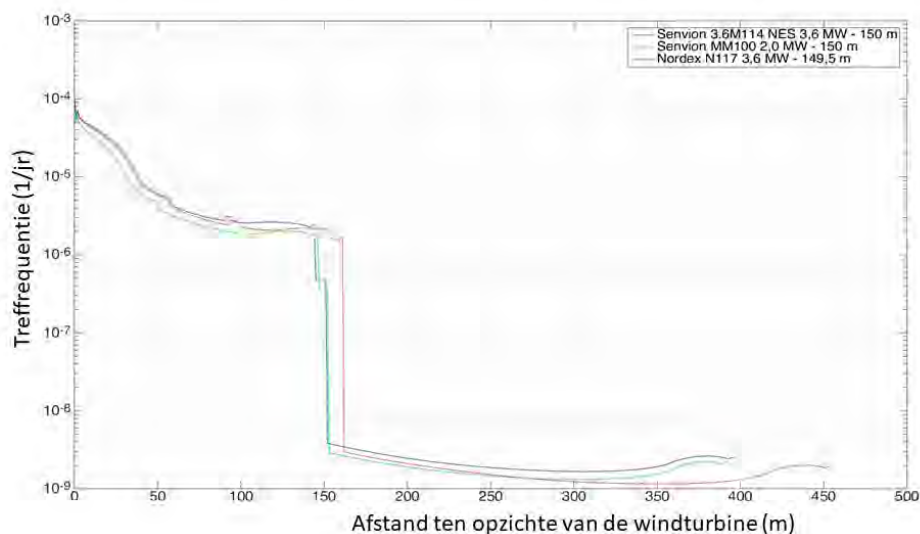
Ontwerpplan 1 bevat geen aanbeveling voor het gebruik van een gemeenschappelijke risicobeoordelingsmethode. Een geharmoniseerde beoordelingsmethode zou helpen beoordelingscriteria voor alle windturbineparken vast te stellen en elk risico op inconsistentie in risicostudies te verminderen of zelfs weg te nemen.

Vlaanderen heeft methodologische gidsen opgesteld die van toepassing zullen zijn vanaf 1 januari 2020. We kunnen ons hierdoor laten inspireren bij het aanvullen van zowel het ontwerpbesluit, als de bijlage bij het aanvraagformulier van de milieuvergunning of globale vergunning die bepaalt welke documenten bij een vergunningsaanvraag moeten worden gevoegd.

<b>Aanbevolen maatregel:</b>
Het definiëren van een geharmoniseerde methodologie voor risicobeoordeling
Deze beoordelingsmethode kan worden vastgelegd in een ministerieel besluit.

Er wordt voorgesteld om te verwijzen naar de door de Vlaamse autoriteiten gevalideerde methodologie (Handboek Windturbine).

Figuur 15: Voorbeeld van een individuele risicobeoordeling op basis van de afstand tot de voet van de windturbine



## 5.14. Onderlinge wisselwerkingen

Dit thema betreft	
Ontwerpplan 1	Ontwerpplan 2

De analyse benadrukt de volgende wisselwerkingen:

- Het productieverlies door de milieubeschermingsmaatregelen met betrekking tot biodiversiteit, geluidsoverlast en bewegende schaduwen,
- De impact op het landschap en de biodiversiteit van de nachtbakens die botsingen in de lucht voorkomen,
- De synergieën met betrekking tot de preventie van afzettingen op het afval, de bodem, de ondergrond, het grondwater en het oppervlaktewater.

### 5.14.1. Productieverliezen

Voor de productieverliezen op jaarbasis zullen we de volgende orden van grootte gebruiken:

- Biodiversiteit (bijzondere voorwaarden): deze zijn variabel volgens de richtwaarden voor debietbeperking, in de orde van 4,5 tot 8% op basis van de vaste drempels. Deze verliezen kunnen aanzienlijk worden verminderd als de debietbeperkingen worden ingesteld om de mortaliteit tot 90% of meer te verminderen,
- Geluidsoverlast: meestal tussen 0 en 15%, maar er is een grote variatie in de kenmerken van de windturbineparken en de specifieke lokale kenmerken van de installatielocaties,
- Bewegende schaduw: te verwaarlozen.

Het is niet mogelijk om de productieverliezen in verband met de bescherming van vleermuizen te compenseren of te vermijden.

Met betrekking tot de geluidsoverlast zou het afschaffen van de uitbreiding van windturbineparken en het afschaffen van zomernachten helpen de productieverliezen te beperken en aldus bij te dragen aan de doelstellingen van de strijd tegen de opwarming van de aarde.

#### 5.14.2. Nachtbakens

Nachtbakens zijn bedoeld om botsingen in de lucht te voorkomen. Dit is een veiligheidsvereiste voor de populatie waarvan niet kan worden afgezien.

#### 5.14.3. Afzettingen

De preventie van afzettingen heeft de vorm van een synergie en er is geen negatieve impact vastgesteld.

## 6. Wijzigingsvoorstel van het bestaande wettelijke kader

De studie benadrukt de noodzaak of de mogelijkheid om het bestaande wettelijke kader aan te vullen of te wijzigen:

- Algemene voorwaarden: de windmeethoogte instellen op die van de microfoon,
- Tekst ter toelichting van de voorwaarden voor het samenstellen van de financiële waarborg,
- Tekst ter toelichting voor de voorspellende methodologie voor het berekenen van de niveaus van bewegende schaduw volgens het 'meest gunstige' en 'minst gunstige' geval,
- Tekst ter toelichting van de methodologie voor het beoordelen van het ongevalrisico,
- Formulier dat moet worden gehecht aan aanvragen voor milieuvergunningen of globale vergunningen met betrekking tot windturbineparken: elke verwijzing naar de garantie betreffende geluidsisolatie schrappen door wijziging van het ministerieel besluit tot vaststelling van een formulier voor windturbineparken, bedoeld in artikel 40.10.01.04.02 en 40.10.01.04.03.



## 7. Moeilijkheden waarmee de auteurs van de studie werden geconfronteerd

### 7.1. Complexiteit van het wettelijke kader

De grootste moeilijkheid hangt samen met de complexiteit van het bestaande wettelijke kader. Er bestaan veel wetten naast elkaar en het risico op actuele of toekomstige tegenstrijdigheden is bijzonder groot.

Dit wettelijke kader is voortdurend in ontwikkeling. Tijdens de uitvoering van deze studie werden we geconfronteerd met de toepassing van nieuwe besluiten die van invloed zijn op de twee ontwerpplannen. Sommige van deze besluiten zijn al bekend, maar zijn nog niet uitvoerbaar verklaard (bijv. ruimtelijk ontwikkelingsplan). In dit geval moeten we jongleren met de geldende wetgeving die binnenkort zal worden gewijzigd en de nieuwe teksten die nog niet van toepassing zijn.

Over het algemeen hebben wij voor het nastreven van doelstellingen op het gebied van milieubescherming en in het bijzonder de klimaatdoelstellingen een stabiel, solide en zo eenvoudig mogelijk wettelijk kader nodig.

### 7.2. Tegenstrijdigheden in de doelstellingen voor milieubescherming

Op lokaal niveau hebben windturbines ongetwijfeld invloed op de populatie en de biodiversiteit.

Deze lokale effecten druisen in tegen de milieudoelstellingen betreffende de opwarming van de aarde op Waals niveau en zelfs op Europees of wereldwijd niveau.

Het is duidelijk wenselijk om zoveel mogelijk groene energie te produceren. Er moet echter een evenwicht worden gevonden tussen de gevolgen voor de populaties die in de buurt van de parken wonen, de gevolgen voor de biodiversiteit en de algemene klimaatdoelstellingen.

Bepaalde keuzes zijn noodzakelijk en ons streven bestaat er vooral in een zo compleet en duidelijk mogelijk beeld te schetsen om de verschillende actoren over de lokale gevolgen van deze keuzes te informeren.