



Gelders milieuonderzoek windenergie Veluwe

Plan-MER

Provincie Gelderland

12 januari 2024

Project
Opdrachtgever

Gelders milieuonderzoek windenergie Veluwe
Provincie Gelderland

Document
Status
Datum
Referentie

Plan-MER
Definitief
12 januari 2024
137008/24-000.323

Projectcode
Projectleider
Projectdirecteur

137008
T. Reimer MSc
K.A. Haans MSc

Auteur(s)
Gecontroleerd door
Goedgekeurd door

L.F. de Visser-Bleijenberg MSc, L.L. Verweij MSc, J. Oosterwijk MSc.
P.A. Feij MSc
T. Reimer MSc

Paraaf



Adres

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	6
0 LEESWIJZER	19
1 INLEIDING	20
1.1 Aanleiding voor dit plan-MER	20
1.1.1 Doel	20
1.2 Betrokkenheid van andere provincies	21
1.3 Waarom een milieueffectrapportage?	21
1.3.1 Wettelijke verplichting	21
1.3.2 Procedure van de milieueffectenrapportage	22
1.3.3 Verhouding van dit plan-MER met andere lopende onderzoeken in de provincies	22
1.3.4 Advies van Commissie m.e.r. over de inhoud van het milieuonderzoek	23
2 WETTELIJKE KADERS	24
2.1 Europees	24
2.2 Nationaal	25
2.3 Provinciaal	26
3 DOELEN VAN HET BELEID	28
3.1 Huidig beleid	28
3.2 Opgaven voor de toekomst	29
3.3 Doelen nieuw beleid	29
4 METHODE	30
4.1 Onderzoeksaanpak op hoofdlijnen	30
4.2 Uitgangspunten	30
4.2.1 Zichtjaar	30
4.2.2 Plangebied	30
4.2.3 Studiegebied	30
4.2.4 Bandbreedte in doelbereik	31

4.2.5	Toetsing van effecten op de wespandief	32
4.3	Beoordelingskader	33
4.4	Beoordelingswijze	36
5	OMGEVINGSFOTO PER MILIEUTHEMA	37
5.1	Doelbereik	37
5.1.1	Wespandief	37
5.1.2	Energieopbrengst	39
5.2	Natuur	40
5.2.1	Gebieden	41
5.2.2	Soorten	42
5.2.3	Houtopstanden	44
5.3	Landschap	45
5.3.1	Beschermde landschappen	45
5.3.2	Kernkwaliteiten	47
5.4	Mens en leefomgeving	50
5.4.1	Gebruiksfuncties	50
6	ALTERNATIEVEN	54
6.1	Alternatief 1 - Gebiedsbescherming	55
6.2	Alternatief 2 - Combinatie gebiedsbescherming en stilstand	56
6.3	Alternatief 3 - Stilstand	56
7	DOELBEREIK VAN DE ALTERNATIEVEN	58
7.1	Wespandief	58
7.1.1	Methode en uitgangspunten	58
7.1.2	Doelbereik	59
7.1.3	Beoordeling	61
7.2	Energieopbrengst	62
7.2.1	Methode en uitgangspunten	62
7.2.2	Doelbereik	63
7.2.3	Beoordeling	64
7.3	Vergelijking doelbereik van de alternatieven	64
7.3.1	Energieopbrengst in vergelijking met mortaliteit	64
7.3.2	Vergelijking alternatieven	69
8	MILIEUEFFECTEN VAN DE ALTERNATIEVEN	71
8.1	Effecten op natuur	71
8.1.1	Effectbeschrijving	71

8.1.2	Effectbeoordeling	74
8.2	Effecten op landschap	74
8.2.1	Effectbeschrijving	74
8.2.2	Effectbeoordeling	75
8.3	Effecten op mens en leefomgeving	75
8.3.1	Effectbeschrijving	75
8.3.2	Effectenbeoordeling	77
8.4	Vergelijking van alternatieven	77
8.4.1	Effecten op natuur	78
8.4.2	Effecten op landschap	78
8.4.3	Effecten op gebruiksfuncties	79
8.4.4	Vergelijking	79
9	HET VOORGENOMEN BELEID	80
9.1	Samenvatting voorgenomen beleid	80
9.1.1	Voorgenomen beleid	80
9.1.2	Omgang met onzekerheden	81
9.2	Milieueffecten van het voorgenomen beleid	82
9.2.1	Effecten van vier maanden stilstand als aanvullende optie	82
9.2.2	Aandachtspunten vanuit milieu in vervolgprocessen	83
9.3	Vergelijking van het beleid met de alternatieven	83
10	AANBEVELINGEN, LEEMTEN IN KENNIS EN MONITORING	84
10.1	Aanbevelingen	84
10.1.1	Natuurherstel	84
10.1.2	Alternatieve maatregelen	84
10.1.3	Noodzaak voor bovenregionale afstemming voor efficiënt gebruik mortaliteitsruimte	85
10.2	Leemten in kennis	85
10.2.1	Juveniele vogels	85
10.2.2	Onderscheid tussen geschikt en minder geschikt foerageergebied	85
10.2.3	Verdiscontering van huidige windparken	85
10.3	Monitoring	86
	Laatste pagina	86
	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Mortaliteitsonderzoek wespandief	35
II	Onderzoek natuurwaarden	35

SAMENVATTING

Provincie Gelderland wil weten hoe ze windturbines bij Natura 2000-gebied de Veluwe kan bouwen om duurzame energie op te wekken, en tegelijk de beschermde en zeer kwetsbare vogelsoort de wespindief kan beschermen. De uitkomst van deze belangenafweging legt provincie Gelderland als beleidsregels vast in haar omgevingsverordening en als aanvulling op haar beleidslijn windenergie.

Het onderzoek naar de milieueffecten van deze beleidsregels staat in dit 'milieueffectrapport voor een kaderstellend plan of programma', afgekort 'plan-MER'. Het plan-MER brengt de effecten van een voornemen (in dit geval de nieuwe beleidsregels) op de omgeving en de wespindief in beeld. De provincie kan door het meenemen van deze milieueffecten een geïnformeerde beslissing nemen over de toe te passen beleidsregels. Hiervoor zijn 3 alternatieve beleidsregels ontwikkeld volgens de mer-systematiek. Deze zijn een representatieve weergave van de mogelijke oplossingen waardoor de bandbreedte aan milieueffecten goed in beeld wordt gebracht. In deze samenvatting worden de onderzochte alternatieve beleidsregels toegelicht. Ook wordt een kort overzicht gegeven van de belangrijkste milieuinformatie uit het plan-MER. Het plan-MER eindigt met het beleid dat de provincie op basis van het milieuonderzoek voornemens is in te voeren.

Deze samenvatting geeft een kort overzicht van de essentiële informatie uit het plan-MER. In het plan-MER met bijlagen is een beschrijving van de milieueffecten en een beoordeling per milieuthema te vinden. De bijlagen bij het rapport geven op een aantal thema's nog meer informatie.

Aanleiding en doel van het plan-MER

Op 20 december 2022 hebben Gedeputeerde Staten van provincie Gelderland besloten om de plaatsing van windturbines rond de Veluwe te beperken. Het besluit kan gevonden worden via deze [link](#). Dit besluit is genomen omdat windturbines tot 8 kilometer buiten de Veluwe een negatieve impact kunnen hebben op de wespindief blijkt uit [onderzoek](#) van Altenburg & Wymenga. De wespindief is een roofvogel die vooral in de zomer voorkomt op de Veluwe. Vanuit Natura 2000-regels is de wespindief beschermd met een instandhoudingsdoel van 100 broedparen. Dit instandhoudingsdoel is in de laatste twee telmomenten niet behaald. Doordat de natuur op de Veluwe verslechtert moet de wespindief verder van de Veluwe vliegen om aan voedsel te komen blijkt uit onderzoek gepubliceerd op de website van [Provincie Gelderland, 2023](#). Uit [onderzoek](#) blijkt dat dit tot wel 8 kilometer rondom de Veluwe kan zijn. Binnen dit gebied staan windturbines, of worden nog windturbines geplaatst. Door aanvaring met windturbines kan de wespindief sterven. Windturbines kunnen dus een negatief effect hebben op het instandhoudingsdoel van de wespindief. Om de wespindiefpopulatie niet verder onder het instandhoudingsdoel te laten komen moet provincie Gelderland maatregelen nemen. Dit kan de provincie doen door de plaatsing van windturbines binnen dit gebied te beperken, of deze tijdelijk stil te zetten.

In lijn met het nationaal Klimaatakkoord heeft provincie Gelderland afgesproken om duurzame energie op te wekken, onder andere windenergie via windturbines. Een beperking op windenergie zorgt ervoor dat er minder duurzame energie opgewekt kan worden. Provincie Gelderland heeft daarom als doel gesteld om beleidsregels te ontwikkelen die de wespindief beschermen én de opwek van duurzame energie met windturbines mogelijk maken. Dit noemt de provincie Gelderland in het besluit van 20 december 2022 de EN-EN-strategie. Met deze strategie wil provincie Gelderland zo veel mogelijk duurzame energie opwekken én de wespindief met leefgebied de Veluwe beschermen. Provincie Gelderland wil daarom weten wat de verwachte kans op sterfte van de wespindief is met de al gebouwde en geplande windturbines. Daarbij wordt uitgegaan van de laatste schatting van het aantal wespindieven op de Veluwe. Hieruit zou duidelijk moeten worden hoeveel ruimte er nog is om nieuwe windturbines toe te staan zonder dat de wespindiefpopulatie onder het instandhoudingsdoel komt. In het plan-MER is onderzocht hoe de provincie Gelderland nieuwe beleidsregels kan opstellen voor windturbines binnen deze mortaliteitsruimte.

Het onderzoek in het plan-MER focust alleen op de milieueffecten van de alternatieve beleidsregels. Het plan-MER wijst dus geen gebieden aan voor windturbines in Gelderland. Uit het plan-MER blijkt per alternatief wat de balans is tussen sterfte van de wespindief en energieopbrengst met windturbines. Op basis hiervan heeft provincie Gelderland een voorgenomen beleid opgesteld. Provincie Gelderland legt dit

vast als een aanvulling op haar beleidslijn windenergie en in een wijziging van de omgevingsverordening. Het gebied waar de wespandief voedsel zoekt ligt ook buiten Gelderland, namelijk in provincies Utrecht, Overijssel en Flevoland. Andere provincies zijn niet van plan om op basis van dit plan-MER beleidsregels op te stellen. Provincies Utrecht en Overijssel hebben tijdens de mer-procedure meegedacht.

Plan-MER

Voor de aanvulling op de beleidsregels van Gelderland voor windturbines en de wijziging van de omgevingsverordening is het wettelijk verplicht een milieueffectrapportage (mer-)procedure te doorlopen. Een milieueffectrapportage (MER) is een instrument. Het doel van een mer-procedure is om het milieubelang te betrekken bij de voorbereiding en vaststelling van plannen en besluiten die mogelijk gevolgen hebben voor het milieu. In dit geval de aanvulling op de beleidsregels en de wijziging van de omgevingsverordening. De mer is verplicht op grond van nationale en Europese wetgeving. Binnen de mer-procedure voor het plan-MER is de Commissie voor de milieueffectrapportage om advies gevraagd over de inhoud van het milieuonderzoek en de onderzoeksagenda.

Werkwijze

Het plan- en studiegebied

In het plan-MER wordt onderzoek gedaan naar het gebied in de provincie Gelderland waar het beleid voor gaat gelden. Dit heet het plangebied, en is het gebied in de provincie wat begrensd wordt door een straal van 8 kilometer rondom Natura 2000-gebied de Veluwe. Eerder [onderzoek van A&W](#) wees al uit dat buiten 8 kilometer van de Veluwe effecten van windturbines op wespandieven nauwelijks voorkomen.

Milieueffecten reiken verder dan het plangebied. Ook windturbines in de provincies Utrecht, Flevoland en Overijssel binnen de 8 kilometer rondom de Veluwe kunnen effecten hebben. Dit studiegebied wordt onderzocht op milieueffecten.

De aanpak

In het plan-MER staat beschreven wat de effecten zijn van de alternatieve beleidsregels van Provincie Gelderland ten opzichte van de huidige situatie van het milieu. Voor het onderzoeken van deze effecten is een aantal stappen nodig:

- 1 om alternatieve beleidsregels te ontwikkelen moet er eerst een duidelijk beeld zijn van wat de huidige staat van het gebied rond de Veluwe is. Per milieuthema staat dit uitgewerkt in paragraaf 'Referentiesituatie';
- 2 er zijn verschillende alternatieve beleidsregels die de provincie kan gebruiken om invulling te geven aan de EN-EN-strategie. Zoals in de introductie genoemd zijn dit een tijdelijke stilstand voorziening van windturbines, het uitsluiten van gebieden rond de Veluwe voor windturbines, of een combinatie hiervan. Deze alternatieven staan in paragraaf 'Alternatieven';
- 3 in paragraaf 'Doelbereik' wordt onderzocht of de alternatieve beleidsregels de doelen die de provincie heeft gesteld halen;
- 4 in paragraaf 'Milieueffecten van de alternatieven' wordt beschreven wat het effect is van de alternatieven op natuur, landschap en mens & leefomgeving;
- 5 op basis van deze milieuinformatie heeft de provincie gekozen welke regels ze wil vastleggen. De milieueffecten van deze regels worden beschreven in paragraaf 'het voorgenomen beleid';
- 6 ten slotte worden aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoeken.

Manier van beoordelen

In het onderzoek zijn de effecten van de alternatieve beleidsregels op de omgeving beoordeeld. Hiervoor is een onderscheid gemaakt tussen bijdrage aan de doelen van de provincie en de andere milieuthema's. De doelen van de provincie zijn: energieopbrengst en bescherming van de wespandief. Voor het doelbereik is de manier van beoordelen zichtbaar in tabel 0.1. Voor de andere milieueffecten is deze zichtbaar in tabel 0.2. Hierbij wordt altijd gekeken naar de effecten ten opzichte van de referentiesituatie. Dat is de situatie zonder de alternatieve beleidsregels, maar met de huidig geldende beleidsregels voor het plangebied.

Tabel 0.1 Algemene beoordelingsschaal doelbereik

Score	Kleur	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Algemene toelichting beoordelingsklassen (wordt per criterium gespecificeerd)
0		geen bijdrage	het criterium draagt niet bij aan het doelbereik
+		kleine bijdrage	het criterium draagt bij aan het doelbereik, de bijdrage is klein
++		grote bijdrage	het criterium draagt bij aan het doelbereik, de bijdrage is groot

Tabel 0.2 Algemene beoordelingsschaal milieueffecten

Score	Kleur	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Algemene toelichting beoordelingsklassen (wordt per criterium gespecificeerd)
--		risico	effecten die door hun aard, omvang en schaal leiden tot verslechtering van de milieukwaliteit
-		klein risico	effecten die door hun aard, omvang en schaal niet leiden tot belangrijke verslechtering van het milieu
0		geen kansen of risico's	effecten ontbreken of zijn door hun aard, omvang en schaal dermate gering dat ze niet leiden tot betekenisvolle positieve of negatief impact op het milieu
+		kleine kans	effecten die bijdragen aan verbetering van de milieukwaliteit, maar in aard, omvang en schaal beperkt zijn
++		kans	effecten die door hun aard, omvang en schaal kunnen leiden tot verbetering van de milieukwaliteit

Referentiesituatie

De referentiesituatie is de huidige situatie van het milieu zonder dat de nieuwe beleidsregels gelden. Het huidige beleid is hierbij dus maatgevend. Vergunde maar nog niet gerealiseerde windturbines horen ook bij de referentiesituatie. De nieuwe beleidsregels treden naar verwachting in de loop van 2024 of begin 2025 in werking. In onderstaande paragrafen wordt een korte samenvatting gegeven van de referentiesituatie per milieuthema.

Wespendief

De wespendief is een beschermde roofvogel die in de zomer op de Veluwe broedt. Om voldoende voedsel te vinden, vliegt de wespendief in een groot gebied rond de Veluwe, tot 8 km. In de geldende regels voor Natura 2000-gebied de Veluwe is een instandhoudingsdoel van 100 broedparen wespendieven vastgelegd. Het gaat al langere tijd niet goed met wespendieven op de Veluwe. Door recreatie, stikstof, droogte en houtkap kunnen wespendieven onvoldoende voedsel vinden. Doordat jonge vogels opgegeten worden door haviken zijn voortplantingspogingen niet altijd succesvol. In 2020-2022 is het aantal broedparen voor het laatst geteld. Dit waren er 86; minder dan het instandhoudingsdoel van 100 broedparen.

Ook windturbines hebben effect op de sterfte van de wespendief. Dit effect wordt op de Veluwe niet gemeten, maar kan berekend worden met modellen. Dit is gedaan voor het plan-MER. De invoergegevens voor deze modellen zijn gebaseerd op onderzoek in het veld. Op basis van 86 broedparen mogen er maximaal 0,31-0,33 wespendieven jaarlijks sterven door windturbines. Dit is gebaseerd op een juridische norm van 1 % aanvullende sterfte. Een deel van deze ruimte wordt al ingenomen door de windturbines die al in het studiegebied aanwezig zijn. Er zijn verschillende manieren om met deze windturbines om te gaan (zie paragraaf 5.1 van het plan-MER voor nadere uitleg):

- juridische benadering: in deze benadering die voortkomt uit jurisprudentie wordt ervan uitgegaan dat de effecten van bestaande windparken tot de huidige situatie behoren. Daarom worden alleen de vergunde maar nog niet gerealiseerde windparken meegenomen in cumulatie. Dit is alleen windpark Lorentz-Harderwijk. De cumulatieve mortaliteit is hierbij 0,07, dit laat een mortaliteitsruimte over van 0,24-0,26 voor nieuwe windparken;

- provinciale benadering: dit is de benadering voor cumulatie die provincie Gelderland aanhoudt. Hierbij worden windparken Hattemberbroek, Koningspleij, Lorentz-Harderwijk en RWZI Innofase meegenomen. Deze zijn of vergund maar nog niet gerealiseerd, of al gerealiseerd op of na 1 juli 2021 wat provincie Gelderland als peildatum neemt. De cumulatieve mortaliteit hierbij is 0,25. Dit laat een mortaliteitsruimte over van 0,06-0,08 voor nieuwe windparken;
- ecologische benadering: de ecologische benadering gaat uit van alle al bestaande en vergunde windparken binnen 8 km rond de Veluwe. Deze kunnen ook tot slachtoffers onder wespddieven leiden. Dit is alleen nooit gemonitord, dus het is niet bekend in hoeverre deze tot slachtoffers leiden. Daarom wordt er worstcase uitgegaan van de maximale sterfte die de windparken kunnen veroorzaken. De cumulatieve mortaliteit hierbij is 0,41, welke geen mortaliteitsruimte over laat. Bij deze benadering kunnen geen nieuwe windparken meer geplaatst worden in het studiegebied.

Energieopbrengst

Afbeelding 0.1 laat zien welke windparken al in het studiegebied staan. Samen zorgen deze windparken jaarlijks voor 252,5 GWh aan duurzame windenergie.

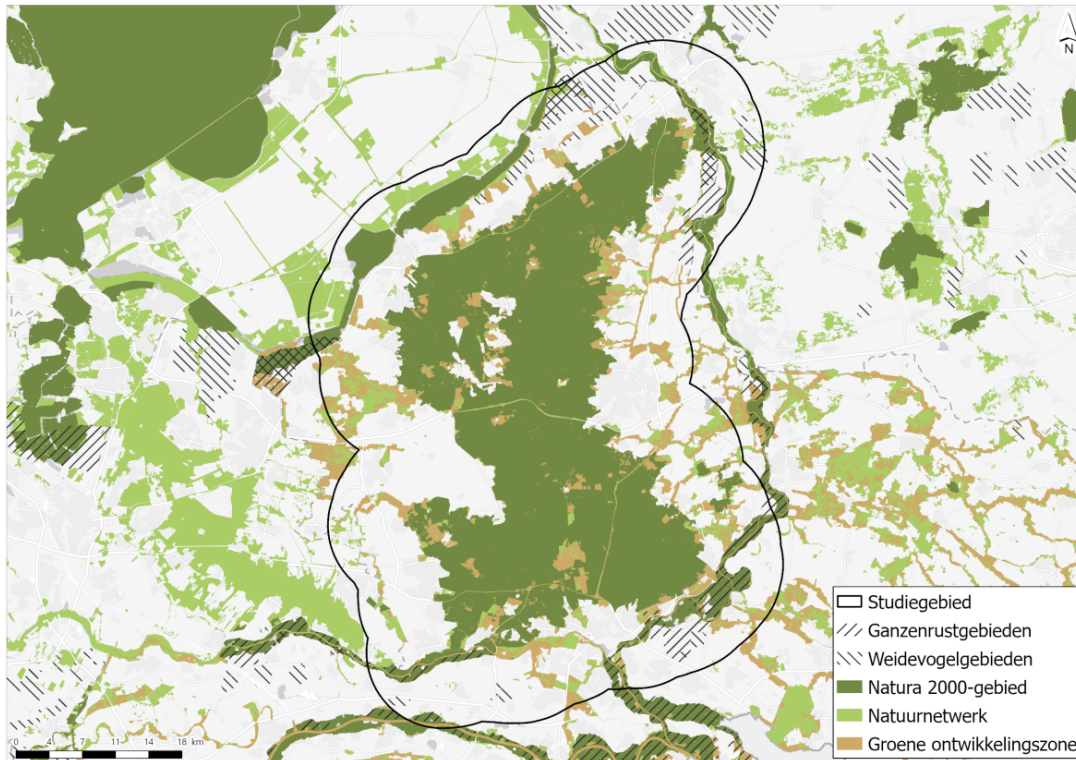
Afbeelding 0.1 Windturbines in het studiegebied rond de Veluwe



Natuur

Binnen het studiegebied is naast de wespddief ook andere beschermde natuur aanwezig. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen beschermde natuurgebieden, beschermde diersoorten, en beschermde bossen. Deze natuur wordt beschermd door de Omgevingswet en de provinciale Omgevingsverordeningen. Voor het plaatsten van windturbines binnen deze gebieden gelden daarom strenge regels, of is dit zelfs verboden. Beschermde natuurgebieden zijn bijvoorbeeld Natura 2000 of ganzenrustgebieden. In afbeelding 0.2 zijn de belangrijkste gebieden op een kaart weergegeven. In deze gebieden gelden regels voor het verstoren of doden van dier- en plantensoorten, of voor de kwaliteit en het oppervlak dat beschikbaar moet zijn.

Afbeelding 0.2 Ligging beschermde gebieden in provincie Gelderland

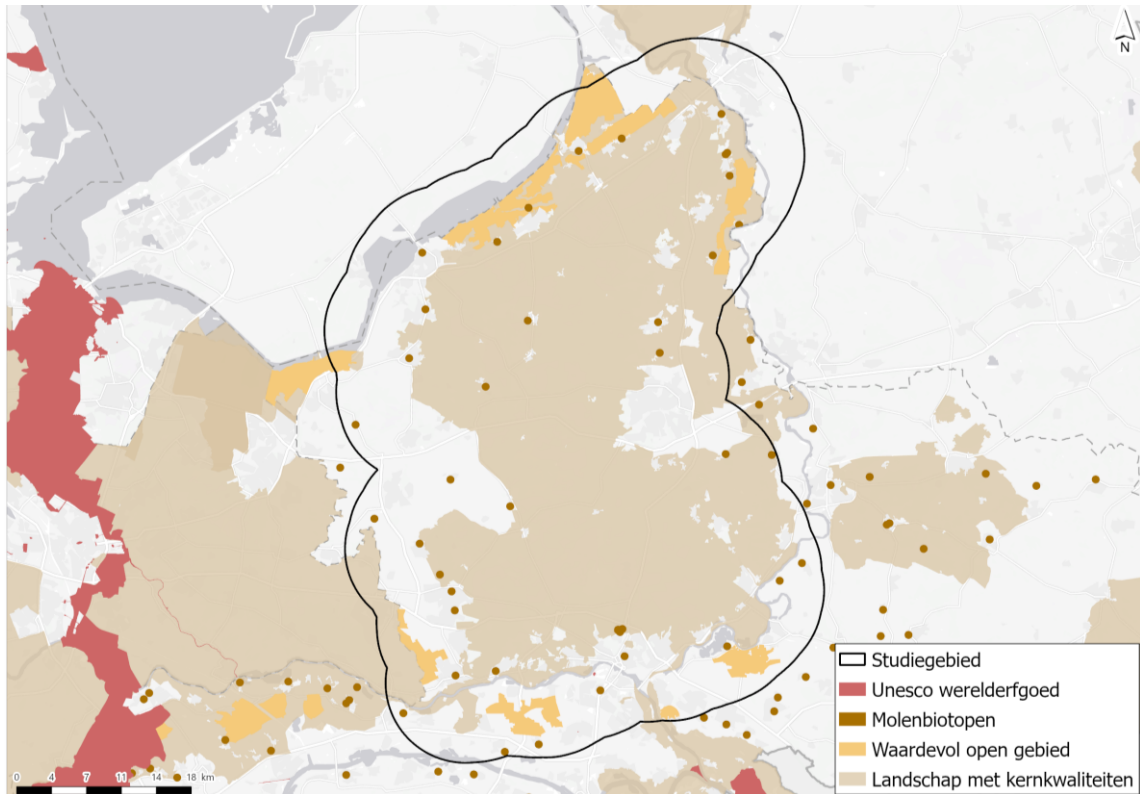


Naast de wespindief zijn ook andere vogels en vleermuizen beschermd. Deze kunnen ook in aanvaring komen met windturbines, of verstoord raken in hun habitat. Daarnaast zijn bepaalde bosgebieden binnen Gelderland beschermd, zoals houtopstanden en oude bosgroeiplaatsen. Voor deze gebieden gelden regels over houtoogst en herbepplanting waardoor het plaatsen van windturbines hierbinnen aan regels is gebonden. Daarom zijn de effecten van de alternatieve beleidsregels op natuur onderzocht in het plan-MER.

Landschappen

Naast beschermde natuur zijn er ook beschermde landschappen gelegen binnen het studiegebied. Dit zijn provinciaal beschermde landschappen, waardevol open gebied, UNESCO Werelderfgoed, en molenbiotopen. Deze gebieden hebben een beschermde status waardoor het plaatsen van windturbines hierbinnen aan regels is gebonden. Afbeelding 0.3 geeft deze weer.

Afbeelding 0.3 Beschermd landschappen in provincie Gelderland

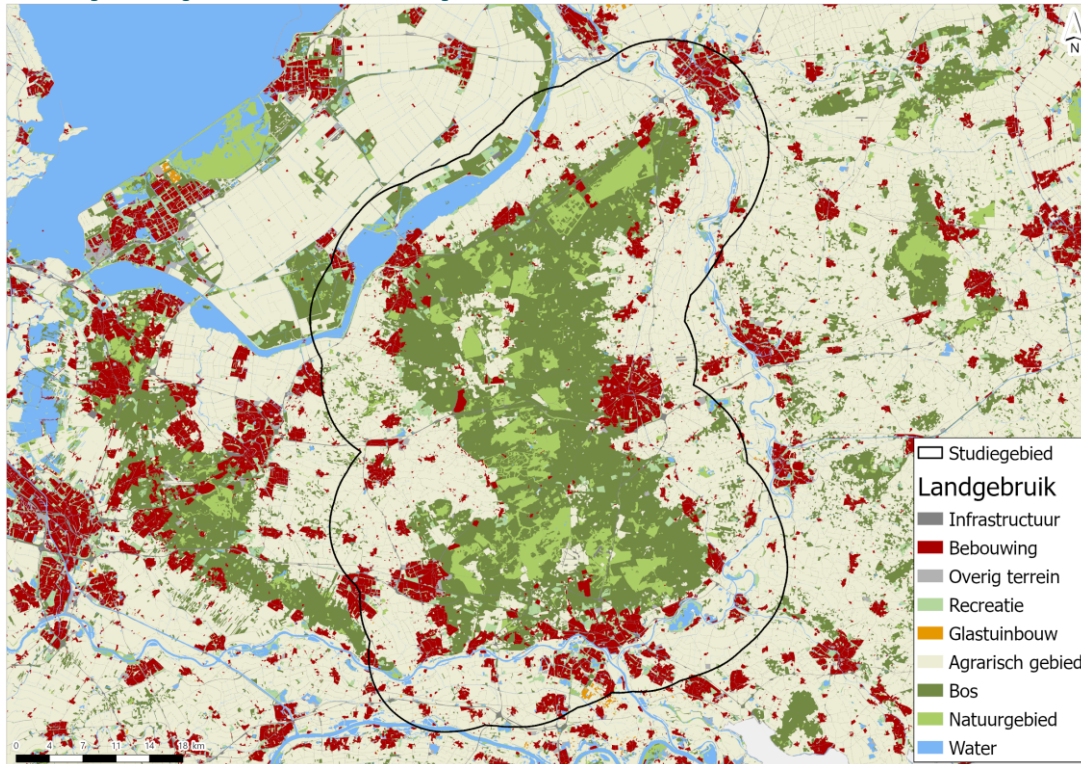


Het landschap in Gelderland wordt getypeerd door verscheidene kernkwaliteiten, en kunnen worden beschreven op provinciaal- en streekniveau. De 'Koepelgids Gelderland, ruimtelijke kwaliteit en landschap' (BoschSlabbers, [2022](#)) beschrijft deze kernkwaliteiten. Op streekniveau zijn deze kernkwaliteiten opgenomen in de omgevingsverordening van Provincie Gelderland en hebben daardoor een juridische status. Voorbeelden van deze kernkwaliteiten zijn voor de Veluwe de bijzondere beleving van 'leegte' en 'eindeloosheid', voor andere delen van het studiegebied zijn dit zaken als cultuurhistorische waarde (IJssel linie) of grote open gebieden (noordelijke IJsselvallei). De effecten van windturbines op de kernkwaliteiten van het landschap zijn daarom meegenomen binnen het plan-MER.

Mens en leefomgeving

Het studiegebied kent veel verschillende functies voor de menselijke leefomgeving: mensen wonen en werken er, er staat infrastructuur en bebouwing, er is een uitgestrekt landelijk gebied, en er zijn verschillende bos- en natuurgebieden. Deze functies kennen veel verschillende beschermende regels waar windturbines aan moeten voldoen, bijvoorbeeld rondom veiligheid, of de garantie dat een functie moet kunnen blijven voortbestaan. In afbeelding 0.4 zijn deze gebruiksfuncties op kaart weergegeven. De effecten van windturbines op de mens en leefomgeving zijn daarom onderzocht binnen het plan-MER.

Afbeelding 0.4 Landgebruiksfuncties in het studiegebied



Alternatieven

In het plan-MER zijn 3 alternatieven ontwikkeld om de EN-EN-strategie in beleidsregels te vertalen. Deze alternatieven maken gebruik van 2 maatregelen: gebiedsbescherming en een stilstandsvoorziening van windturbines. Alle alternatieven zijn in lijn met de juridische norm om niet meer dan 1 % extra sterfte onder wespdenieven te veroorzaken. De alternatieven zijn alleen van toepassing binnen provincie Gelderland. In tabel 0.3 is opgenomen hoe de maatregelen in de alternatieven worden toegepast. In onderstaande paragrafen wordt per alternatief beschreven welke uitgangspunten gelden.

Tabel 0.3 Toepassing maatregelen in alternatieven

	Gebiedsbescherming	Stilstand
alternatief 1: Gebiedsbescherming	x	
alternatief 2: Combinatie gebiedsbescherming en stilstand	x	x
alternatief 3: Stilstand		x

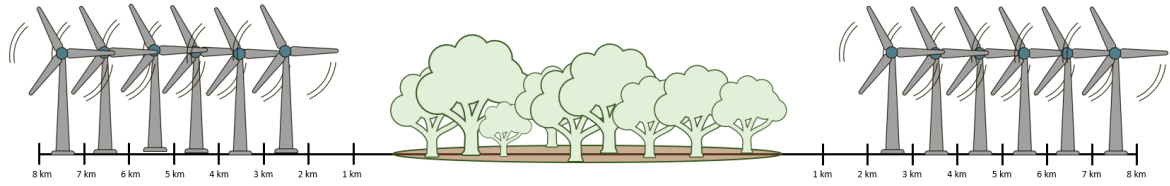
Alternatief 1 - Gebiedsbescherming

Gebiedsbescherming beschermt het leefgebied van de wespdenief en andere soorten door geen windturbines toe staan in het leefgebied van de wespdenief. Dit is schematisch weergegeven in afbeelding 0.5. Onderzoek naar de sterfte van de wespdenief op en rond de Veluwe (zie bijlage 1, tabel 6.1 plan-MER) laat zien dat zonder stilstand het risico hiervoor te groot is tot op 2 km afstand van de Veluwe.

In dit alternatief worden de volgende uitgangspunten gebruikt:

- 1 windenergie is niet mogelijk op de Veluwe en 2 kilometer er omheen;
- 2 in de zone van 2 tot 8 kilometer zijn windparken mogelijk zolang zij de 1 %-norm niet overschrijden.

Afbeelding 0.5 Schematische weergave van het studiegebied met toegepaste criteria in alternatief gebiedsbescherming.



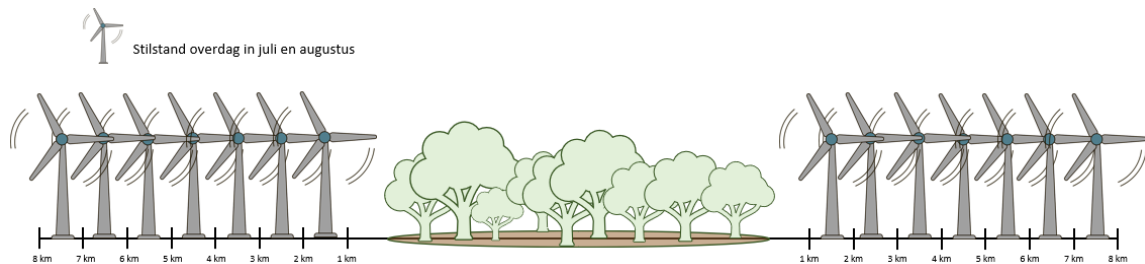
Alternatief 2 - Combinatie gebiedsbescherming en stilstand

Dit alternatief gaat uit van de resultaten uit het vooronderzoek van A&W (A&W-rapport 20-140). Hieruit blijkt dat dat windturbines tot op 1 km van de Veluwe ernstige effecten hebben op de wespendif en het Natura 2000-gebied de Veluwe. Vanaf 1 km van de Veluwe kunnen windturbines geplaatst worden als ze 2 maanden per jaar overdag stilstaan. Dit is schematisch weergegeven in afbeelding 0.6.

In dit alternatief worden de volgende uitgangspunten gebruikt:

- 1 windenergie is niet mogelijk binnen de Veluwe en een straal van 1 kilometer rondom de Veluwe;
- 2 toepassing van een stilstandvoorziening overdag in de maanden juli en augustus, de zomermaanden waarin de wespendif actief is, beschermt de wespendif in de zone van 1 tot 8 kilometer rondom de Veluwe;
- 3 in de zone van 1 tot 8 kilometer zijn windparken mogelijk zolang zij de 1 %-norm niet overschrijden.

Afbeelding 0.6 Schematische weergave van het studiegebied met toegepaste criteria in alternatief combinatie gebiedsbescherming en stilstand.



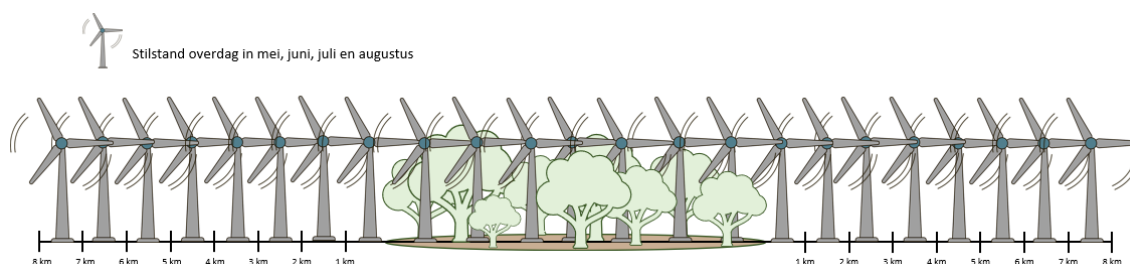
Alternatief 3 - Stilstand

Dit alternatief maakt alleen gebruik van stilstand overdag om de wespendif te beschermen. Dit geldt voor de maanden mei tot en met augustus wanneer de wespendif op de Veluwe is. Dit is schematisch weergegeven in afbeelding 0.7.

In dit alternatief worden de volgende uitgangspunten gebruikt:

- 1 toepassing van een stilstandvoorziening overdag in de maanden mei tot en met augustus beschermt de wespendif op en rond de Veluwe;
- 2 in het gehele plangebied zijn windparken mogelijk zolang zij de 1 %-norm niet overschrijden.

Afbeelding 0.7 Schematische weergave van het studiegebied met toegepaste criteria in alternatief stilstand.



Doelbereik van de alternatieven

Wespendief

In het plan-MER is berekend hoeveel windturbines er per alternatief geplaatst kunnen worden, met in achtname van de beschikbare mortaliteitsruimte. Daarbij zijn de verschillende benaderingen van cumulatie tegenover elkaar gezet. De methode die gebruikt is voor deze mortaliteitsberekeningen staat in hoofdstuk 7.1 en bijlage I van het plan-MER. Voor het onderzoek is alleen uitgegaan van adulte wespdiëven. Het belang van juveniele wespdiëven voor de grootte van de populatie is niet bekend, daarom kan hier nog geen rekening mee gehouden worden. Dit wordt beschouwd als een leemte in kennis.

Uit het onderzoek blijkt dat de sterfte onder de wespdiëf per windturbine afneemt op grotere afstand van de Veluwe. De sterfte per windturbine neemt ook af met verhoging van het aantal maanden stilstand. Met 4 maanden stilstand is de sterfte 0 %. In de opzet van de alternatieven is beschreven dat de sterfte van wespdiëven in de alternatieven altijd onder de juridische 1 %-norm van 0,31-0,33 ligt. Alle alternatieven dragen daarmee in zekere mate bij aan het doelbereik (+). In alternatief 3 zorgt de maatregel van 4 maanden stilstand overdag voor een sterfte van 0 %. Dit heeft een grote bijdrage aan het doelbereik (++). Dit is gevisualiseerd in tabel 0.4, en is onafhankelijk van de 3 benaderingen van cumulatie.

Tabel 0.4 Alternatievenbeoordeling bijdrage aan doelbereik mortaliteit wespdiëf

Alternatief	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Kleur
alternatief 1 - Gebiedsbescherming	+ (kleine bijdrage)	
alternatief 2 - Combinatie gebiedsbescherming en stilstand	+ (kleine bijdrage)	
alternatief 3 - Stilstand	++ (grote bijdrage)	

Energieopbrengst

Windturbines leveren energie op. Een beperking in de uren dat een windturbine draait zorgt voor minder energieopbrengst. In het plan-MER is onderzoek gedaan naar de effecten van de alternatieven op de energieopbrengst van windturbines. Uit dit onderzoek blijkt dat stilstand zorgt voor een afname in energieopbrengst per windturbine van 11,4-14,6 % voor 4 maanden stilstand en 4,8-6,7 % voor 2 maanden stilstand. De alternatieven waarin stilstand als maatregel wordt toegepast dragen daarom per windturbine minder bij (+) aan het doelbereik per windturbine dan het alternatief waarin geen stilstand geldt (++) . Deze beoordeling van het doelbereik is weergegeven in tabel 0.5 en is gedaan ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 0.5 Alternatievenbeoordeling bijdrage aan doelbereik energieopbrengst

Alternatief	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Kleur
alternatief 1 - Gebiedsbescherming (geen stilstand)	++ (grote bijdrage)	

Alternatief	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Kleur
alternatief 2 - Combinatie gebiedsbescherming en stilstand (2 maanden stilstand overdag)	+ (kleine bijdrage)	
alternatief 3 - Stilstand (4 maanden stilstand overdag)	+ (kleine bijdrage)	

Vergelijking doelbereik van de alternatieven

Als de energieopbrengst per windturbine samengevoegd wordt met het aantal windturbines dat binnen de kilometeringen om de Veluwe geplaatst kan worden, ontstaat er inzicht in de balans tussen energieopbrengst en de sterfte van de wespendif. Ondanks dat er in alternatief 2 meer energie verloren gaat door stilstand, kunnen er wel meer windturbines geplaatst worden dan in alternatief 1 vanuit mortaliteitsperspectief. In paragraaf 7.3 van het plan-MER wordt dit samengevat: alternatief 1 draagt voor ongeveer 0-8 % bij aan de doelen van de RES-regio's en alternatief 2 draagt voor 0-30 % bij aan de energiedoelen van de RES-regio's. In alternatief 3 wordt de locatie voor windturbines niet beperkt, maar moeten door de toepassing van stilstand om de wespendif volledig te beschermen wel meer windturbines geplaatst worden om de verminderde energieopbrengst te compenseren. Dit is in tabel 0.6 weergegeven.

Tabel 0.6 Alternatievenbeoordeling energieopbrengst in vergelijking met mortaliteit

Alternatief	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Kleur
alternatief 1- Gebiedsbescherming	+ (kleine bijdrage)	
alternatief 2 - Combinatie gebiedsbescherming en stilstand	++ (grote bijdrage)	
alternatief 3 - Stilstand	++ (grote bijdrage)	

Milieueffecten van de alternatieven

In het plan-MER zijn de milieueffecten van de alternatieven onderzocht op natuur, landschap, en mens en leefomgeving.

Effecten op natuur

Het huidige natuurbeschermingsbeleid is gericht op het voorkomen van aantasting van beschermde natuurwaarden. Het toepassen van gebiedsbescherming, zoals in alternatieven 1 en 2 biedt geen extra bescherming voor de natuur op en rond de Veluwe. Zo is het in de huidige situatie bijvoorbeeld bijna niet mogelijk om windturbines binnen Natura 2000-gebied de Veluwe te plaatsen. Als ontwikkelaars dat willen moeten ze met een ADC-toets bewijzen dat er geen alternatieve locaties voor windturbines zijn. Die alternatieve locaties zijn er wel waardoor de ADC-toets niet gehaald wordt. Dit geldt voor een groot deel van maar niet voor het gehele plangebied omdat dit meer is dan Natura 2000-gebied zoals is zichtbaar in afbeelding 0.2.

De stilstandmaatregel in alternatieven 2 en 3 heeft kleine positieve effecten voor andere vogels die overdag in de zomer vliegen. Dit is bijvoorbeeld zo voor de visarend en de rode wouw. De verdere effecten van de beleidsregels ten opzichte van de referentiesituatie zijn beperkt. Daarom zijn deze beoordeeld als geen effect vergeleken met de situatie nu: de nieuwe beleidsregels bieden geen extra bescherming in vergelijking met het huidige beleid. Dit blijft maatgevend.

Bij plannen voor een nieuw windpark moet onderzocht worden hoe de natuur beschermd kan worden. Nieuwe windparken kunnen zorgen voor achteruitgang van beschermde natuurgebieden of dier- en plantensoorten door verstoring en aanvaring. Onderzoek kan laten zien welke locatie het beste is vanuit perspectief van natuurwaarden. In tabel 0.7 is opgenomen wat de effecten van de alternatieven op natuur zijn ten opzichte van het huidige beleid.

Tabel 0.7 Effectbeoordeling natuur

Alternatief	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Kleur
alternatief 1 - Gebiedsbescherming	0 (geen kansen of risico's)	
alternatief 2 - Combinatie gebiedsbescherming en stilstand	0 (geen kansen of risico's)	
alternatief 3 - Stilstand	0 (geen kansen of risico's)	

Effecten op landschap

Op dit moment wordt het landschap beschermt tegen windturbines door kernkwaliteiten, welke zijn opgenomen in de Omgevingsverordening. Dit huidige beleid biedt veel ruimte voor maatwerk en inpassing. In alternatieven 1 en 2 worden door het uitsluiten van gebieden voor windturbines rond of op de Veluwe kernkwaliteiten van het landschap extra beschermd, zoals rust, stilte en donkerte. Deze alternatieven leveren daarom kansen op voor het landschap. Alternatief 3 geeft geen extra bescherming aan het landschap doordat de huidige regels blijven gelden en er geen gebiedsbescherming wordt toegepast. Om bij het plaatsen van windturbines in de toekomst te voorkomen dat het landschap aangetast wordt, moet er een beeldkwaliteitsplan gemaakt worden. In tabel 0.8 is opgenomen wat de effecten van alternatieven op het landschap zijn.

Tabel 0.8 Effectbeoordeling landschap

Alternatief	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Kleur
alternatief 1 - Gebiedsbescherming	+ (kleine kans)	
alternatief 2 - Combinatie gebiedsbescherming en stilstand	+ (kleine kans)	
alternatief 3 - Stilstand	0 (geen kansen of risico's)	

Effecten op mens en leefomgeving

Windturbines kunnen de leefomgeving beïnvloeden. Niet alleen door de aanwezigheid en de ruimte die ze innemen, maar ook door de effecten van geluid, slagschaduw, en de zichtbaarheid in het landschap. De leefomgeving wordt al met verschillende regels beschermt tegen sterke milieueffecten. Zo mogen bijvoorbeeld windturbines niet zonder risicoanalyse in de buurt van kwetsbare of geluidgevoelige objecten geplaatst worden zoals woningen of ziekenhuizen. Onder bewoners kunnen desondanks zorgen bestaan over hinder van windturbines. De alternatieve beleidsregels kunnen kansen bieden voor extra bescherming. Deze staan beschreven in paragraaf 8.3 van het plan-MER. Door het beschermen van gebieden in alternatieven 1 en 2 zijn sommige gebruiksfuncties extra beschermd in vergelijking met de huidige situatie. Dit biedt een kleine kans voor de leefomgeving. Dit geldt niet voor alternatief 3, de regels in dit alternatief bieden geen kans of risico voor de leefomgeving doordat het huidige beleid leidend blijft.

Voor alle alternatieven is het belangrijk dat bewoners worden meegenomen in de keuze voor locaties van windparken, zodat het gebruik van de leefomgeving van goede kwaliteit blijft.

In tabel 0.9 is opgenomen wat de effecten van de alternatieven op gebruiksfuncties in de leefomgeving zijn.

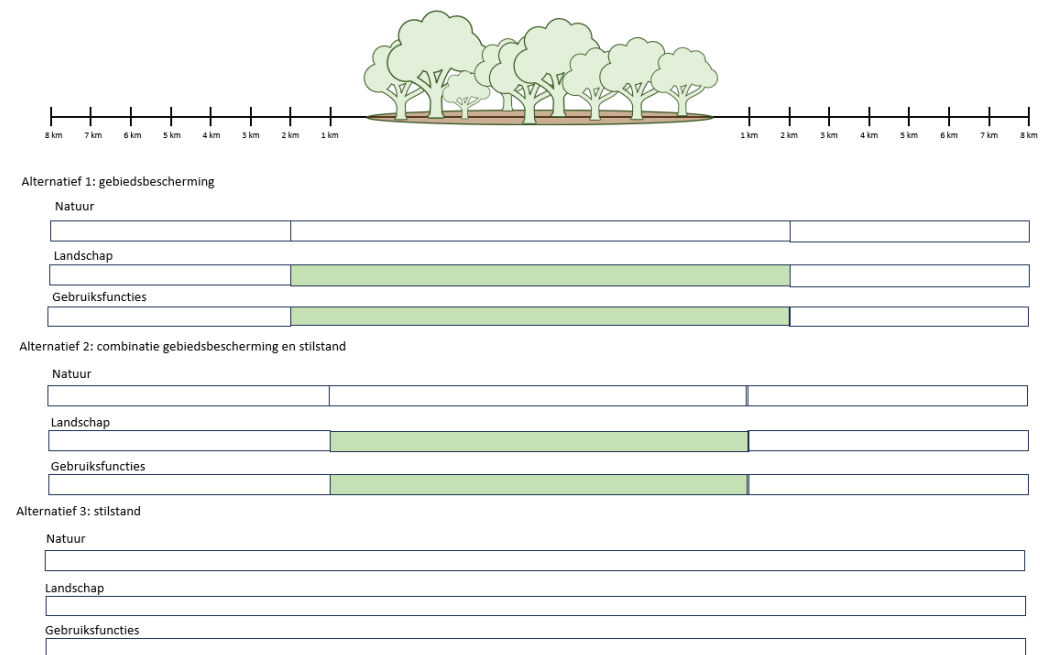
Tabel 0.9 Effectbeoordeling gebruiksfuncties

Alternatief	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Kleur
alternatief 1- Gebiedsbescherming	+ (kleine kans)	
alternatief 2 - Combinatie gebiedsbescherming en stilstand	+ (kleine kans)	
alternatief 3 - Stilstand	0 (geen kansen of risico's)	

Vergelijking van de alternatieven

Zoals eerder besproken beschermt alternatief 3 de wespandief het meest tegen sterfte en beperkt dit alternatief niet de locaties waar windturbines kunnen komen. Dit alternatief zorgt er daarmee voor dat provincie Gelderland alle ruimte behoudt die de regels nu ook al laten om in de toekomst zorgvuldig af te wegen wat een goede locatie is voor windturbines. In alternatieven 1 en 2 mogen windturbines niet op de Veluwe geplaatst worden. Het landschap en het huidige gebruik van het plangebied kunnen hiervan profiteren. Dit zorgt er wel voor dat er minder ruimte overblijft om in de toekomst zorgvuldig af te wegen wat een goede locatie is voor windturbines. In afbeelding 0.8 zijn de verwachte milieueffecten per kilometering weergegeven.

Afbeelding 0.8 Schematische weergave van het studiegebied met de verwachte milieueffecten per kilometercontour



Het voorgenomen beleid

Op basis van het milieuonderzoek en onderzoek naar de financiële haalbaarheid van de alternatieven kiest Provincie Gelderland voor een invulling van de EN-EN-strategie door alternatief 2, met aanvullende regels uit alternatief 3: een verbodsbepaling voor windturbines op de Veluwe en 1 km daaromheen, en een beperkende maatregel van 2 maanden stilstand overdag in juli en augustus in de zone van 1 - 8 kilometer. In deze zone wordt bovenprovinciaal bestuurlijk afgewogen welke initiatieven het meest bijdragen aan de doelstellingen rondom optimalisatie, energie en natuurbescherming. Deze initiatieven krijgen van de Gedeputeerde Staten een deel van de beschikbare ruimte onder het 1 % mortaliteitscriterium toegekend, waarna een aanvraag in behandeling kan worden genomen.

Vanuit alternatief 3 voegt Provincie Gelderland de mogelijkheid toe voor een stilstand overdag van 4 maanden, mochten initiatiefnemers van windturbines hier gebruik van willen maken. Dit alternatief zorgt niet

voor aanvullende mortaliteit, waardoor er geen mortaliteitsruimte ingenomen wordt. De regels zal provincie Gelderland opnemen in haar omgevingsverordening en als aanvulling op haar beleidslijn windenergie.

Provincie Gelderland verwacht dat deze beleidsregels een tijdelijk karakter hebben. Bij mogelijk positieve uitkomsten van nieuw onderzoek naar wespddieven of mitigerende maatregelen worden de beleidsregels geactualiseerd.

Provincie Gelderland hanteert in het toekennen van mortaliteitsruimte de 'provinciale' lijn in cumulatie. Deze keuze van provincie Gelderland is om naast de sterfte van vergunde windparken ook de sterfte van windparken gerealiseerd na 1 juli 2021 mee te nemen in cumulatie. Het gaat hierbij om de windparken Hattermerbroek, Koningspleij, Lorentz en RWZI Innofase, Hiermee gaat Provincie Gelderland omzichtig om met de juridische regels rondom cumulatie, en geeft ze invulling aan discussie rondom de validiteit van de 1 %-norm en de onderzoeksresultaten die laten zien dat de populatie van wespddieven op de Veluwe onder druk staat.

Milieueffecten en vergelijking met andere alternatieven

Negatieve effecten van windenergie op de Veluwe zijn uitgesloten in dit alternatief. Huidige natuurwetgeving borgt dit al, maar het landschap en gebruik door recreatie wordt aanvullend beschermd. In de zone tussen 1 en 8 kilometer blijft huidige wet- en regelgeving maatgevend. In dit gebied kunnen sommige vogelsoorten positieve effecten ondervinden door stilstand, maar dit effect is beperkt.

Theoretisch geldt er door de toevoeging van alternatief 3 geen limiet voor het aantal windturbines dat onder het voorgenomen beleid geplaatst kan worden in het plangebied. In vergelijking met alternatieven 1 en 2 zorgt dit potentieel voor meer druk op het landschap, de natuur en gebruiksfuncties in de leefomgeving. In het voorgenomen beleid is er blijvend risico voor natuur, landschap en leefomgeving. De aanleg en het gebruik van windturbines heeft milieueffecten die in vervolgpcedures en bij planvorming voor concrete windparken meegenomen moeten worden.

Aanbevelingen

Binnen het voornemen zijn energieopbrengst en natuurbescherming als tegenpolen tegen elkaar afgezet. Het plan-MER laat de spanning zien tussen de twee beleidsvelden, maar gaat niet in op mogelijkheden om integraal te werken aan een oplossing voor de wespddief waar de ontwikkeling van duurzame energie een deel van uitmaakt. Het proberen te herstellen van de natuur en het doen van onderzoek naar de toepassing en het effect van technische maatregelen zoals een zwarte wijk of cameradetectie kunnen hier potentieel aan bijdragen.

Naast deze aanbevelingen zijn er ook een aantal leemten van kennis die voortkomen uit het plan-MER. Zo zijn de effecten van windturbines op juveniele wespddieven niet meegenomen terwijl deze wel een effect hebben op de populatie en de instandhoudingsdoelstelling. Daarnaast is er ontbrekende kennis over het volledige vlieggedrag van de wespddief in het zuiden van de Veluwe. Ook is het plan-MER gebaseerd op een modelstudie om de sterfte van de wespddief te berekenen en niet op monitoring van sterfte. Door monitoring toe te passen kan de betrouwbaarheid van dit onderzoek beter geduid worden. Aanbevolen wordt om deze monitoring toe te passen op de ontwijkingkans, het aantal aanvaringslachtoffers en het aantal broedparen op de Veluwe. Hierdoor kan de effectiviteit van het beleid beter getoetst worden.

0

LEESWIJZER

Voor u ligt het plan-milieueffectrapport (plan-MER) Wespandief en Windenergie Veluwe. In dit plan-MER is onderzocht wat de milieu impact is van beleidsregels voor de bescherming van de wespandief tegen sterfte aan de ene kant, en energieopbrengst van windturbines aan de andere kant. De provincie Gelderland legt dit beleid vast als een aanvulling op haar Beleidslijn Windenergie en in haar Omgevingsverordening. De provincies Utrecht en Overijssel denken mee.

In het plan-MER leest u wat de aanleiding is voor dit plan-MER, aan welke moederprocedure dit plan-MER gekoppeld is, en waarom een plan-MER verplicht is (Hoofdstuk 1). Daarnaast leest u welke wettelijke kaders belangrijk zijn om de relevantie van dit onderzoek te begrijpen (Hoofdstuk 2). In hoofdstuk 3 worden de doelstellingen van het beleid verder toegelicht. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de methode van het milieuonderzoek. De resultaten van het milieuonderzoek beginnen in hoofdstuk 5. Eerst wordt de huidige staat van het milieu in kaart gebracht. In hoofdstuk 6 leest u een beschrijving van de alternatieve beleidsinvullingen die gevonden zijn. In hoofdstuk 7 en 8 informeren we u over het doelbereik en de milieueffecten van deze alternatieven. Provincie Gelderland werkte tegelijkertijd met deze milieueffectrapportage-procedure (mer-procedure) haar beleidsregels uit. De milieueffecten en het doelbereik van dit beleid leest u in hoofdstuk 9. Hoofdstuk 10 beschrijft tenslotte de aanbevelingen, leemten in kennis en het monitoringsadvies naar aanleiding van het milieuonderzoek. In de bijlagen zijn de onderzoeksrapporten opgenomen.

1

INLEIDING

1.1 Aanleiding voor dit plan-MER

Gedeputeerde Staten van Gelderland hebben op 20 december 2022 een besluit genomen waarin windenergie op en rondom de Veluwe beperkt wordt om sterfte van de wespandief tegen te gaan ([Provincie Gelderland, 2022](#)). Dit is nodig omdat de populatie wespandieven op de Veluwe al meerdere jaren onder het instandhoudingsdoel van het Natura 2000-gebied ligt.

De wespandief is een beschermde roofvogel die vooral in de zomer voorkomt in Natura 2000-gebied Veluwe. De afgelopen decennia is de natuur op de Veluwe in kwaliteit en diversiteit aanzienlijk achteruitgegaan. Dit komt onder andere door verdroging, stikstofdepositie, intensivering van het landgebruik en recreatiedruk ([Provincie Gelderland, 2023](#)). Deze ontwikkelingen hebben directe gevolgen voor het leefgebied en het voedselaanbod voor de wespandief op de Veluwe. Hierdoor zijn wespandieven gedwongen om hun foerageergebied uit te breiden en over grotere afstanden te vliegen op zoek naar voedsel, ook buiten de Veluwe. Op basis van [onderzoek](#) van Altenburg & Wymenga (A&W) gedaan in 2020 blijkt dat broedende wespandieven op de Veluwe tot wel 8 kilometer rondom het Natura 2000-gebied voedsel zoeken. Dit gebied, met een omvang van ruim 2.300 km², vormt het leef- en foerageergebied van de wespandieven die op de Veluwe verblijven.

Rondom de Veluwe zijn verschillende windparken gerealiseerd of vergund. Deze windparken staan binnen het leef- en foerageergebied van de wespandief, wat de kans op aanvaring met windturbines vergroot. Windturbines binnen dit gebied zijn echter wel nodig om bij te dragen aan de RES-doelstellingen voor duurzame energie die volgen vanuit het Klimaatakkoord. In het eerdergenoemde besluit van Gedeputeerde Staten van Gelderland wordt de zogenaamde [EN-EN-strategie](#) als oplossingsrichting geïntroduceerd. Deze strategie heeft als doel om zoveel mogelijk duurzame energie op te wekken, met tegelijkertijd bescherming van het ecosysteem van de Veluwe en voldoende bescherming voor de wespandief. Vanuit de provincies bestaat de behoefte om te weten wat de verwachte kans op sterfte (mortaliteit) van wespandieven is van de huidige en vergunde windturbines sinds de laatste populatieschatting. Uit deze informatie kan opgemaakt worden welke ruimte nog beschikbaar is om nieuwe windturbines toe te staan zonder in strijd te zijn met het instandhoudingsdoel van de wespandief. Deze ruimte wordt ook wel de mortaliteitsruimte genoemd, en is gebaseerd op de juridische 1 % norm die gehanteerd wordt. Het uitgangspunt van de 1 %-mortaliteitsnorm is dat sterfte door windturbines niet meer mag bedragen dan 1 % van de natuurlijke sterfte binnen de populatie adulte wespandieven. De mortaliteitsruimte is dus de sterfte die maximaal mag plaatsvinden om onder de 1 % norm te blijven (zie paragraaf 4.2 voor verdere uitleg). In dit plan-MER wordt onderzocht hoe de provincie Gelderland beleidsregels kan opstellen voor windenergie ontwikkeling binnen deze mortaliteitsruimte.

1.1.1 Doel

De provincie wil maatregelen ontwikkelen die de wespandief voldoende beschermen. De milieueffecten van deze maatregelen worden in dit plan-MER onderzocht. Aan deze maatregelen is geen energiedoelstelling gekoppeld. Dit plan-MER brengt in het milieuonderzoek in beeld welke energieopwekking hierbij nog past, en welke maatregelen zorgen voor de optimaalste benutting van de milieugebruiksruimte. In de zienswijzen

en bijeenkomsten zijn vragen gesteld over milieueffecten van windenergie. In dit plan-MER worden niet de milieueffecten van windenergie onderzocht. De milieueffecten van windenergie en de locatieafweging die bestuurders op basis daarvan kunnen maken, zijn voor het gehele grondgebied van Provincie Gelderland onderzocht in plan-MER Windbeleid en RES van provincie Gelderland.

De uitkomsten van dit plan-MER geven inzicht in de milieueffecten van verschillende opties om de EN-EN-strategie in beleid te vatten. Binnen deze milieugebruiksruimte kan vervolgens gezocht worden naar een optimale balans tussen mortaliteit en energieopbrengst op basis van het effect van mitigerende maatregelen, om zo veel mogelijk initiatieven ruimte te geven. Dit plan-MER concretiseert kwantitatief de mogelijke opties voor windenergie binnen deze mortaliteitsruimte. De provincie Gelderland kiest ervoor om dit als een aanvulling op haar Beleidslijn Windenergie en in de Omgevingsverordening vast te leggen.

De beleidsregels die provincie Gelderland ontwikkeld zijn in de toekomst mogelijk kaderstellend voor windparken binnen Gelderland. Provincies Utrecht en Overijssel zijn niet voornemens om beleid te ontwikkelen op basis van dit onderzoek (zie paragraaf 1.3). Om risico's die ontstaan bij de ontwikkeling van windparken in samenspel met huidige beleidsregels niet over het hoofd te zien, worden deze milieueffecten op een abstracte manier in beeld gebracht. Dit zijn geen directe milieueffecten van het beleid.

1.2 Betrokkenheid van andere provincies

Het foerageergebied van de wespandieven binnen het Natura 2000-gebied de Veluwe is overstijgt het grondgebied van provincie Gelderland. De zone van 8 kilometer rond de Veluwe ligt ook gedeeltelijk in de provincies Utrecht, Overijssel en Flevoland. De provincies Utrecht en Overijssel zijn dan ook betrokken bij dit onderzoek. Deze provincies stellen geen beleid vast. Wel willen de provincies inzicht krijgen in de effecten bij de ontwikkeling van windenergie voor de wespandief binnen de provinciegrenzen. De medewerking van de provincies Utrecht en Overijssel zorgt voor een completer onderzoek. De in dit plan-MER opgehaalde informatie helpt bovendien bij bovenregionale afstemming. Voor de milieuinformatie die in dit plan-MER is opgenomen is gebruik gemaakt van de al lopende mer-procedures in deze provincies.

De provincie Flevoland geeft aan dat zij geen nieuwe windinitiatieven gepland heeft in de 8 kilometer zone rondom de Veluwe. Daarom ziet zij geen noodzaak om deel te nemen aan dit onderzoek. De huidige windturbines in dit gebied zijn echter wel van invloed op het instandhoudingsdoel van de wespandief. Dit komt omdat de wespandief mogelijk kan sterven door aanvaring met de bestaande windturbines. Het effect van de huidige windturbines in de provincie Flevoland wordt daarom wel meegenomen in dit plan-MER.

1.3 Waarom een milieueffectrapportage?

Een milieueffectrapportage (mer) is een instrument om het milieubelang te betrekken bij de voorbereiding en vaststelling van plannen en besluiten die mogelijk gevolgen hebben voor het milieu. Hierbij worden de milieugevolgen van een voornemen in kaart gebracht. Ook worden eventuele alternatieven en mitigerende maatregelen om deze gevolgen te beperken onderzocht. De input uit de omgeving wordt opgehaald met zienswijzen, om op die manier de belangen van stakeholders en omwonenden mee te nemen in de mer-procedure.

1.3.1 Wettelijke verplichting

De wettelijke verplichting om een mer-procedure te doorlopen is vastgelegd in de Omgevingswet. In deze wet is gekozen voor een algemene omschrijving van de plan-mer-plichtige plannen en programma's. Onder de Omgevingswet is een plan-mer verplicht als een plan of programma kaderstellend is voor mer-(beoordelings)plichtige besluiten.

De nieuwe beleidsregels en de wijziging van de omgevingsverordening van de provincie Gelderland kunnen worden aangemerkt als kaderstellend voor mer-(beoordelings) plichtige besluiten, namelijk de omgevingsvergunning voor een milieubelastende activiteit voor de realisatie van windparken volgens [Bijlage V](#) bij het Omgevingsbesluit, nr. C2 jo. Artikel 11.6 Omgevingsbesluit. Het opstellen van de beleidsregels en wijziging van de omgevingsverordening kan dus worden aangemerkt als plan-MER-plichtig.

1.3.2 Procedure van de milieueffectenrapportage

Voor het doorlopen van een plan-mer geldt een wettelijk vastgestelde procedure. De volgende stappen zijn hierbij doorlopen:

- openbare kennisgeving: Dit onderdeel vormt de formele start van de procedure. Met de [Notitie Reikwijdte en Detailniveau](#) (NRD) werd aangegeven dat een plan-mer-procedure wordt doorlopen. Ook werd aangegeven waar en wanneer de NRD bekeken kon worden;
- raadpleging: Zowel overheden, adviesorganen en belangengroeperingen werden geraadpleegd over de te onderzoeken alternatieven en milieueffecten. Advisering van de Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.), en het betrekken van derden in dit stadium was hierbij vrijwillig. Hier is invulling aan gegeven bij publicatie van de NRD, met de mogelijkheid tot het indienen van zienswijzen en een [advies op de inhoud van het plan-MER](#) van de Commissie m.e.r.;
- opstellen plan-MER: Voorliggend plan-MER baseert zich op de NRD, en advies en reacties uit de raadpleging;
- publicatie plan-MER: Het plan-MER wordt gepubliceerd, samen met het voorgestelde beleid;
- advies Commissie m.e.r. en zienswijzen: Volgens de bepalingen in de Omgevingswet wordt dit plan-MER voorgelegd aan de Commissie m.e.r. In een toetsingsadvies geeft de Commissie m.e.r. aan of het milieueffectrapport voldoende informatie bevat om het plan te kunnen vaststellen. Ook wordt er afhankelijk van het besluit gelegenheid tot indienen van zienswijzen geboden;
- vaststelling: Na reactie op het advies Commissie m.e.r. en zienswijzen wordt het besluit op termijn als aanvulling op de Beleidslijn Windenergie en in de Omgevingsverordening vastgesteld. Het plan-MER zal daarbij een bijlage zijn.

1.3.3 Verhouding van dit plan-MER met andere lopende onderzoeken in de provincies

Binnen het leef- en foeragegebied van de wespandief op en rond de Veluwe worden al verschillende mer-procedures doorlopen en ecologische onderzoeken opgesteld. Vanuit deze onderzoeken is al veel informatie bekend over de staat van het milieu, methodes van toetsing, de wespandief en de ingreep-effectrelatie van windenergie. Het plan-MER gebruikt deze onderzoeken daar waar het past en van toegevoegde waarde is binnen het abstractieniveau van het plan-MER ten behoeve van de implementatie van de EN-EN-strategie in de provinciale Beleidslijn Windenergie en de Omgevingsverordening. De milieuinformatie die al bekend is hoeft namelijk niet opnieuw onderzocht te worden. Waar mogelijk en relevant wordt informatie uit deze onderzoeken verwerkt in het plan-MER. Relevante mer-procedures en ecologische onderzoeken zijn:

- plan-MER Windenergie Provincie Utrecht;
- plan-MER RES West-Overijssel;
- plan-MER RES GMR Arnhem-Nijmegen;
- ecologisch onderzoek windpark Kampen;
- MER windpark Horst en Telgt;
- plan-MER Grootschalige opwek Olst-Wijhe.

Gelders milieuonderzoek wind, zon en warmte

Tegelijkertijd met dit milieuonderzoek naar de wespandief wordt ook een milieuonderzoek naar windenergie in de gehele provincie Gelderland uitgevoerd. Het [Gelders milieuonderzoek wind, zon en warmte](#) is bedoeld ter onderbouwing van de locaties voor wind- en zonne-energie in het provinciaal windbeleid. Het Gelders milieuonderzoek windenergie Veluwe is abstracter en gaat alleen in op algemene beleidsmaatregelen om de wespandief te beschermen tegen windturbines. In de zienswijzen op de onderzoeksagenda voor het Gelders

milieuonderzoek windenergie Veluwe werden vragen gesteld over milieueffecten als geluid en slagschaduw. Deze thema's hebben te maken met een locatiekeuze voor windturbines en komen daarmee aan bod in het Gelders milieuonderzoek wind, zon en warmte.

Ondanks dat beide onderzoeken betrekking hebben op de Beleidslijn Windenergie, is gekozen om twee aparte procedures te starten. De noodzaak voor het starten van een aparte procedure komt voort uit:

- de hoge urgentie rondom nieuw beleid ter bescherming van de wespandief en continuïteit van de energietransitie;
- de regels die de provincie wil opstellen zijn algemeen geldend rondom de Veluwe en niet gebonden aan een locatie;
- de provincie zet in op onderzoeken die ervoor moeten zorgen dat dit beleid van tijdelijke aard is.

1.3.4 Advies van Commissie m.e.r. over de inhoud van het milieuonderzoek

Naar aanleiding van de publicatie van de NRD heeft de provincie de commissie m.e.r. alvast gevraagd te adviseren over de beoogde inhoud van het milieuonderzoek. Het [advies van de commissie](#) is waar mogelijk verwerkt in het voorliggende rapport.

'De Commissie adviseert om al bekende gebiedsspecifieke informatie over het vlieg- en eetgedrag van de wespandieven te gebruiken. Scherp de alternatieven daarop aan en ook de uiteindelijke beoordeling van de alternatieven. Het voorstel vanuit de provincie is om alleen de gevolgen op volwassen broedparen in beeld te brengen. De commissie benadrukt dat ook de sterfte van jonge wespandieven in beeld moet worden gebracht omdat dit van impact is op het bereiken van de wettelijke doelen.'

Gebiedsspecifieke informatie over het vlieg- en eetgedrag van de wespandief is binnen dit onderzoek niet gebruikt omdat hier geen betrouwbaar beeld van is. Daarom gaat dit onderzoek worstcase uit van een gelijk voorkomen in alle gebieden rondom de Veluwe, waarbij er wel een afname is in voorkomen op afstand van de Veluwe. Wanneer er meer onderscheidende informatie beschikbaar komt kan mogelijk meer gebiedsspecifiek maatwerk binnen het beleid worden toegepast. Binnen het NRD werd uitgegaan van een populatieschatting uit 2018, met een wespandiefpopulatie van 94 broedparen. De commissie adviseert om de meest recente cijfers te gebruiken voor de wespandiefpopulatie. Deze recentere cijfers zijn uit 2021 en wijzen op een lager aantal van 86 broedparen. Binnen het plan-MER is uitgegaan van de recentere cijfers uit 2021, en een wespandiefpopulatie van 86 broedparen. Binnen het plan-MER wordt de sterfte onder jonge wespandieven erkend als een belangrijke factor in het bereiken van de wettelijke doelen. Door leemten in kennis over de bijdrage van juveniele vogels aan de populatiegroei is dit niet als factor meegenomen in het onderzoek.

2

WETTELIJKE KADERS

In dit plan-MER worden wet- en regelgeving en (beleids-)kaders betrokken die relevant zijn voor het besluit. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen de wettelijke kaders die juridisch bindend zijn en de beleidsmatige kaders die een indirecte doorwerking hebben en bijvoorbeeld alleen de betreffende overheid zelf binden. Dit hoofdstuk bevat de belangrijkste wet- en regelgeving op Europees, Nationaal en Provinciaal niveau die ten grondslag liggen aan de aanleiding of het toetsingskader.

2.1 Europees

Europese Green Deal (Europese klimaatwet)

De Green Deal heeft als doel om de Europese Unie (EU) klimaatneutraal te maken tegen 2050. Deze doelstelling ligt in lijn met het klimaatakkoord van Parijs om de temperatuurstijging als gevolg van klimaatopwarming te houden op een maximale stijging van 2 °C, maar zo mogelijk binnen de 1,5 °C te houden.

Om deze doelstellingen te bereiken wil de EU tegen 2030 de uitstoot van broeikasgassen met 55 % laten dalen. Om die reden introduceert de EU wetgevende voorstellen die vallen onder het 'Fit-for-55'-pakket. De opwarming van de aarde is nauw verbonden met verschillende beleidsdomeinen zoals energie, vervoer, milieu, staatssteun en aanbestedingen. De EU streeft naar de integratie van duurzaamheid binnen deze beleidsdomeinen. Onder het plan REPowerEU wordt er al volop geïnvesteerd in hernieuwbare energie, zoals wind- en zonne-energie. Veel van het voorgestelde beleid zal uiteindelijk op lokaal en regionaal niveau moeten worden uitgevoerd.

Natura 2000 Vogel- en Habitatrichtlijn

Natura 2000 is een netwerk van beschermde natuurgebieden binnen de EU. Het doel van dit netwerk is om gebieden, planten- en diersoorten te beschermen. De Europese richtlijn 92/43/EEG zorgt voor een wettelijke zorgplicht voor de biodiversiteit in deze gebieden. Deze richtlijnen zijn vertaald naar nationaal beleid. In Nederland zijn deze opgenomen in de Omgevingswet en Besluit kwaliteit leefomgeving. Deze kennen twee sporen, namelijk gebiedsbescherming (gericht op Natura 2000-gebieden) en soortbescherming (gericht op beschermde soorten).

Op het Natura 2000-gebied de Veluwe is de wespandief als broedvogel aangewezen met een instandhoudingsdoel van 100 broedparen. Dat betekent dat voor het leefgebied van de wespandief speciale beschermingsmaatregelen moeten worden getroffen, zodat de soort hier kan voortbestaan en zich kan voortplanten (Vogelrichtlijn Artikel 4 lid 1).

Europese Natuurherstelwet

De Europese Natuurherstelwet is voorgesteld vanuit de Europese Commissie om bindende doelen te stellen voor natuurherstel met het oog op verbetering van de biodiversiteit. Het wetsvoorstel vormt een aanvulling op de Vogel- en Habitatrichtlijn, KRW, KRM, en de EU-Verordening 1143/2014 over invasieve uitheemse soorten door hersteldoelen vast te stellen op ecosysteemniveau. Dit heeft betrekking op ecosystemen in stedelijk gebied, landbouwgebied, bossen, aquatische en mariene ecosystemen en populaties van bestuivende organismen. Binnen deze wetgeving dient 20 % van al het grondgebied in de EU hersteld te zijn per 2030, en alle gedegradeerde ecosystemen per 2050. Elk EU-lidstaat is verplicht om binnen twee jaar

nadat de wet is aangenomen een herstelplan in te dienen en de voortgang van deze plannen te monitoren en te rapporteren.

De concrete implicaties voor ruimtelijke ontwikkelingsplannen in Nederland is afhankelijk van de nationale invulling van deze wet. Op 12 juli 2023 is de wet aangenomen door het Europese Parlement. Hierop volgend starten onderhandelingen tussen het Europees Parlement en de Raad van de EU, bestaande uit vakministers afkomstig uit lidstaten, over de definitieve vorm van de EU-Natuurherstelwet. Deze onderhandelingen vinden plaats in het najaar van 2023. De EU-Natuurherstelwet is daarom nog niet geldig in de praktijk maar scheidt al wel een duidelijk beleidskader voor de toekomst.

2.2 Nationaal

Energieakkoord

Het Energieakkoord voor duurzame groei is een overeenkomst uit 2013 tussen 47 partijen bestaande uit overheden, werkgevers, vakbeweging, natuur- en milieuorganisaties, andere maatschappelijke organisaties en financiële instellingen. Het doel is de energievoorziening van Nederland duurzamer te maken. De gemaakte afspraken gaan over energiebesparing, duurzame opwekking, schone technologieën en klimaatbeleid. Het doel van de afspraken is dat deze leiden tot een betaalbare en schone energievoorziening, creatie van werkgelegenheid, en kansen voor Nederland in markten gericht op schone technologie.

Klimaatwet

De Klimaatwet heeft het streefdoel van 49 % reductie van CO₂-uitstoot in 2030 en 95 % reductie in 2050 ten opzichte van 1990 wettelijk vastgelegd. Ieder kabinet zal hieraan gebonden zijn, totdat de wet wordt aangepast. De Klimaatwet gaat niet over inhoudelijke maatregelen om de CO₂-reductie te realiseren. Deze zijn opgenomen in het Klimaatakkoord.

Klimaatakkoord

Het Klimaatakkoord (2019) is een initiatief van het kabinet, is opgesteld met maatschappelijk actoren, en bouwt voort op het Energieakkoord. Het Klimaatakkoord heeft één centraal doel, de reductie van broeikasgassen. Daarbij wordt niet alleen gekeken naar de energievoorziening, maar naar alle broeikasemissies. In het Klimaatakkoord is uitgewerkt hoe Nederland deze doelstellingen wil bereiken. Het Klimaatakkoord is een pakket maatregelen waarmee de politiek het reductiedoel van 49 % minder CO₂-uitstoot in 2030 ten opzichte van 1990 wil realiseren.

Het Klimaatakkoord vormt het kader voor de Regionale Energiestrategie (RES). In de RES wordt op regionaal niveau (in 30 regio's) de strategie vastgelegd welke mogelijkheden er zijn voor de opwek van zonne- en windenergie op land, en welke warmtebronnen er zijn. In het plangebied voor deze Plan MER liggen 7 RES regio's: Noord-Veluwe, Stedendriehoek, Foodvalley, Rivierenland, Arnhem Nijmegen, Achterhoek en West-Overijssel. In een RES-regio werken overheden, inwoners, het bedrijfsleven, netbeheerders en maatschappelijke organisaties aan een regionale energiestrategie. Elke RES-regio heeft zoekgebieden voor windenergie vastgesteld.

In het coalitieakkoord van kabinet Rutte IV (2022) zijn de doelstellingen van het Klimaatakkoord voor CO₂-reductie verhoogt naar 55 % in 2030. Om met voldoende zekerheid het aangescherpte doel van 55 % reductie in 2030 te realiseren, wil het kabinet zich bij de uitwerking van het klimaatbeleid richten op 60 % emissiereductie, zodat ook bij tegenvallers de 55 % reductie niet in het geding is.

De RES-regio's hebben als gemeenschappelijk doel om in 2030 ten minste 35TWh aan energie op te wekken. In de RES 1.0 hebben de decentrale overheden een bod van 55 TWh gedaan om aan de doelstelling te voldoen. Binnen de RES 1.0 worden deze afspraken bindend gemaakt per RES-regio door de gemeenteraad, provinciale staten en het algemeen bestuur van het waterschap. In Provincie Gelderland is de RES1.0 in 2021 bestuurlijk vastgesteld. De voortgang van de doelstellingen uit de RES 1.0 voor 2030 worden elke 2 jaar vastgelegd in de RES-voortgangsrapportages. Bijgestelde energiedoelstellingen worden vastgelegd binnen

nieuwe kaders in RES Herijkingdocumenten. Per 1 januari 2025 moeten plannen uit de RES een vergunning hebben zodat deze kunnen starten.

Elektriciteitswet en Energiewet

De Energiewet omvat een modernisering van de Gaswet en Elektriciteitswet uit 1998 en is een implementatie van het EU Clean Energy Package. De belangrijkste pijler van deze wet is het CO₂-arm, betrouwbaar, betaalbaar, veilig en ruimtelijk implementeren van schonere energie. Hierbij krijgen provincies en gemeentes meer bevoegdheid rondom de aanleg van energie-infrastructuur. De Energiewet is als voorstel ingediend in juni 2023. Wanneer deze in werking treedt is nog onbekend.

Omgevingswet

Per 1 januari 2024 treedt de Omgevingswet in werking. Dit plan-MER gaat uit van de wetgeving onder de Omgevingswet; de wijziging in beleidsregels wordt naar verwachting begin 2024 vastgesteld en de Omgevingsverordening wordt pas eind 2024 of begin 2025 vastgesteld. De Omgevingswet heeft als doel om het stelsel van wetgeving voor ontwikkeling en het beheer van de leefomgeving (het omgevingsrecht) aanzienlijk te vereenvoudigen. De Omgevingswet bundelt tientallen bestaande wetten en honderden regels op het gebied van water, lucht, bodem, natuur, infrastructuur, gebouwen en cultureel erfgoed samen in één nieuwe wet.

Natuurbescherming in de Omgevingswet

Eén van de wetten die opgegaan is in de Omgevingswet is de Wet natuurbescherming (Wnb). Deze wet had ten doel om natuurgebieden, plant- en diersoorten en houtopstanden te beschermen. De Omgevingswet moet ervoor zorgen dat verschillende plant- en diersoorten in de natuur blijven bestaan en dat kwetsbare soorten, waaronder zogeheten Rode Lijst-soorten, niet verdwijnen. Daarnaast dient de wet ook ter bescherming van natuurgebieden. Deze zijn vanuit internationale verplichtingen uit de Vogelrichtlijn, Habitatrictlijn en diverse verdragen (bijvoorbeeld het Verdrag van Ramsar, ter bescherming van watergebieden) verankerd in de wet. Voor soorten geldt een zorgplicht en zijn verbodsbepalingen opgenomen. Hier zijn drie lijsten met soorten aangekoppeld. Het gaat om artikel 3.1 waar soorten van de Vogelrichtlijn onder vallen, artikel 3.5 waar soorten van de Habitatrictlijn, bijlage II bij het Verdrag van Bern en bijlage I bij het Verdrag van Bonn onder vallen, en artikel 3.10 voor overige soorten. Soorten uit de eerste twee artikelen zijn daarmee Europees beschermd, terwijl soorten van artikel 3.10 nationaal beschermd zijn. Provincies hebben de mogelijkheid om voor soorten uit artikel 3.10 een vrijstelling te verlenen van enkele verbodsbepalingen. De Provincie Gelderland hanteert een dergelijke lijst met soorten die een vrijstelling genieten bij onder andere ruimtelijke ontwikkelingen. Ook omvat de Omgevingswet regels over het vellen, herbepplanten, verhandelen, en bezit van houtopstanden en producten. Dit betekent in de praktijk dat bossen beschermd zijn tegen kappen, en dat wanneer dit gebeurt er voldaan moet worden aan de gestelde regels waaronder de zogeheten zorgplicht. Provincies bepalen gebruikmakend van de gestelde kaders in de Omgevingswet hun natuurvisie/beleid.

2.3 Provinciaal

Omgevingsvisie

In omgevingsvisies leggen provincies haar ambities en beleidsdoelen voor de fysieke leefomgeving vast voor de lange termijn.

Omgevingsvisie Gaaf Gelderland

In de omgevingsvisie Gaaf Gelderland (vastgesteld op 19 december 2018 door Provinciale Staten Gelderland) beschrijft provincie Gelderland wat zij wil en moet veranderen en ontwikkelen om Gelderland door te geven aan volgende generaties. Zo wil de provincie in 2050 volledig klimaatneutraal zijn, en in 2030 een broeikasgasreductie van 55 % bereikt hebben. Om dit te bereiken zet provincie Gelderland in op grootschalige besparing en opwekking uit verschillende duurzame energiebronnen zoals wind, zon, waterkracht, biomassa en bodemenergie. Provincie Gelderland stimuleert innovatie en het uitrollen van bewezen technieken en streeft naar een versnelde energietransitie, gericht op forse vergroting van het aandeel duurzame energie passend bij de Gelderse kwaliteiten. Voor het opwekken, opslaan en

transporteren van duurzame energie is veel ruimte nodig. Windturbines, zonneparken, warmtecentrales, (mest) vergisters, en waterkrachtcentrales moeten een plek krijgen in het Gelderse landschap wil de provincie Gelderland haar ambities halen. Dit raakt de leefomgeving van alle Gelderlanders en kan conflicteren met andere Gelderse kwaliteiten, zoals de natuur, het rivierenlandschap met uiterwaarden en erfgoed.

Omgevingsvisie Overijssel

In de omgevingsvisie Overijssel (vastgesteld op 16 november 2022 door Provinciale Staten Overijssel) beschrijft provincie Overijssel dat ze wil bijdragen aan een klimaatneutraal Nederland in 2050. Provincie Overijssel heeft de ambitie voor een betrouwbare, duurzame en betaalbare energievoorziening met beperking van uitstoot van broeikasgassen. Daarin zet de provincie in op het verminderen van energiegebruik, efficiënt energiegebruik, en een grotere aandacht voor hernieuwbare energie als zon, wind, biomassa en ondergrond. Er zal ruimte gemaakt moeten worden voor wind- en zonne-energie. Daarvoor worden de bestuurlijke afspraken met het Rijk nagekomen en belemmeringen voor windturbines worden zo veel mogelijk opgeheven.

Omgevingsvisie provincie Utrecht

In de omgevingsvisie Utrecht (vastgesteld op 10 maart 2021 door Provinciale Staten Utrecht) beschrijft provincie Utrecht dat ze zo spoedig mogelijk en uiterlijk in 2050 CO₂-neutraal wil zijn. In 2030 wil provincie Utrecht minimaal 55 % van het elektriciteitsgebruik duurzaam opwekken op eigen grondgebied. Daarnaast heeft de provincie Utrecht de ambitie om zoveel mogelijk geschikte daken te benutten voor energieopwekking en/of klimaatadaptie. Provincie Utrecht wil dit alles bereiken door in te zetten op energiebesparing in de gebouwde omgeving, stimuleren van duurzame mobiliteitsvormen, ondersteuning in de omslag naar schonere brandstoffen. Voor de opwek van duurzame energie wordt er gekeken naar energie uit wind, zon, biomassa, aardwarmte, aquathermie, warmte-koudeopslag, waterkracht en restwarmte.

Omgevingsverordening Gelderland

De Omgevingswet en de omgevingsvisie Gaaf Gelderland vragen om een nieuwe omgevingsverordening die helemaal voldoet aan de eisen, taal en bedoelingen van de Omgevingswet. Daarom heeft de provincie haar Omgevingsverordening op 15 november 2023 vastgesteld. De omgevingsverordening geldt vanaf 1 januari 2024. Hierin is vastgelegd dat er geen nieuwe windturbines worden geplaatst in een weidevogelgebied (artikel 2.28a). Binnen het Gelders natuurnetwerk (GNN) (artikel 5.7) mogen nieuwe windturbines alleen geplaatst worden als voldaan wordt aan de gestelde voorwaarden en compensatieregels. Voor de Groene ontwikkelingszones (GO) (artikel 5.19) en ganzenrustgebieden (artikel 5.26) mogen nieuwe windturbines alleen worden geplaatst als aan gestelde voorwaarden wordt voldaan. Voor houtopstanden geldt dat deze in principe opnieuw beplant moeten worden wanneer gekapt wordt binnen een rij van 21 bomen of een oppervlakte van 1000 m². Oude bosgroeiplaatsen moeten worden beschermd en kunnen niet op andere plekken worden gecompenseerd, tenzij initiatiefnemers kunnen aantonen dat niet aan gestelde voorwaarden wordt voldaan (artikel 7.25 lid 2).

Omgevingsverordening Overijssel

Provincie Overijssel heeft op 16 november 2022 haar omgevingsverordening vastgesteld. Provincie Overijssel wil bijdragen aan een klimaatneutraal Nederland en wil daarom ruimte bieden voor windenergie. In de Omgevingsverordening (Artikel 2.15) is opgenomen dat het Natuurnetwerk niet langer is aangemerkt als uitsluitingsgebied voor windenergie. Dat betekent niet dat windenergie zondermeer mogelijk is, per initiatief moet getoetst worden of het initiatief past bij de gebiedskenmerken die van toepassing zijn op de lokale situatie. Deze toetsing geldt ook voor de Nationale Landschappen in de provincie. Voor Nationaal Landschap IJsseldelta vindt nog een herijking plaats op basis van de kernkwaliteiten van het landschap. Uit deze herijking zal blijken of windenergie inpasbaar is in het landschap.

Omgevingsverordening Utrecht

De Interim Omgevingsverordening (2021) geldt totdat de Omgevingswet ingevoerd wordt. Dat is naar verwachting op 1 januari 2024. Dan treedt ook de Omgevingsverordening provincie Utrecht 2022 in werking. In de Omgevingsverordening is vastgesteld dat de provincie geen windenergie wil ontwikkelen in Natura 2000-en ganzenrustgebieden (artikel 5.4). Daarnaast kunnen er nog andere regels gelden vanuit de bescherming van de Utrechtse kwaliteiten (bijvoorbeeld voor inpassing in het landschap, in NNN-gebieden, stiltegebieden, weidevogelkerngebieden en UNESCO Werelderfgoed).

3

DOELEN VAN HET BELEID

De uitkomsten van het plan-MER geven inzicht in het doelbereik van verschillende opties om de EN-EN-strategie in beleid te vatten. Vanuit provincie Gelderland bestaat de behoefte om te weten wat de verwachte kans op sterfte (mortaliteit) van wespenspiegelen is van de huidige en vergunde windturbines. Uit deze informatie kan opgemaakt worden welke ruimte nog beschikbaar is om nieuwe windturbines toe te staan zonder in strijd te zijn met het instandhoudingsdoel van de wespenspiegelen. De ruimte wordt ook wel de mortaliteitsruimte genoemd. Binnen deze mortaliteitsruimte kan vervolgens gezocht worden naar een optimale balans tussen mortaliteit en energieopbrengst, waarbij verschillende maatregelen worden toegepast. Zo wordt aan zo veel mogelijk initiatieven voor windparken ruimte gegeven. De provincie Gelderland kiest ervoor om dit als een aanvulling op haar Beleidslijn Windenergie en in de Omgevingsverordening vast te leggen.

3.1 Huidig beleid

De provinciale visie met betrekking tot de ontwikkeling van windenergie staat omschreven in de omgevingsvisie Gaaf Gelderland. De Beleidslijn Windenergie beschrijft hoe en waar de provincie Gelderland windenergie wil ontwikkelen, en is alleen bindend voor de Gedeputeerde Staten van provincie Gelderland. De provinciale omgevingsverordening bepaalt voor het hele grondgebied van Gelderland welke ruimtelijke restricties gelden voor deze ontwikkeling. De provincie Gelderland wil haar windbeleid actualiseren en aansluiten op de zoekgebieden uit de RES'en. Gemeente, provincies en de regio hebben de ambitie om in 2030 6,52TWh aan duurzame energie op te wekken. Om deze doelstelling te halen moet grondgebied worden aangewezen. De Beleidslijn biedt een overzicht van bestaande en in ontwikkeling zijnde windturbinelocaties waarmee bijgedragen wordt aan de doelstelling van 6,52TWh.

Binnen de Beleidslijn Windenergie zijn een aantal regels met betrekking tot de ruimtelijke inpassing van windenergie opgenomen. Zo wordt windenergie uitgesloten op locaties waarbij provinciale doelen gelden, zoals delen van de Nieuwe Hollandse Waterlinie en weidevogelgebieden. Daarnaast geldt dit ook op locaties met wettelijke beperkingen, zoals laagvliegroutes en luchthavens. Er zijn in de Beleidslijn aandachtsgebieden opgenomen voor objecten waarbij aan bepaalde wettelijke normen moet worden voldaan. Dit gaat om speciale infrastructuur, zoals buis- en hoogspanningslijnen, bebouwde kommen m.u.v. bedrijventerreinen en spoor- en rijkswegen. Dit zijn regels over de afstand tot deze objecten, en geluidseffecten en slagschaduw door windturbines.

Een algemeen uitgangspunt binnen de Beleidslijn is om windturbines te combineren met andere intensieve functies, zoals bestaande infrastructuur, om de milieueffecten van windturbines te concentreren. Hoewel dit principe een uitgangspunt is, staat het beleid de realisatie van windturbines buiten intensieve gebruiksfuncties wel toe. Binnen de Beleidslijn zijn de Nieuwe Hollandse Waterlinie, Natura 2000-gebieden en GNN-gebieden als niet-kansrijk aangemerkt. In GNN-gebieden en ganzenrustgebieden is de ontwikkeling van windenergie mogelijk onder strikte voorwaarden zolang de effecten op de kernkwaliteiten van de gebieden beperkt zijn. Uitgezonderd zijn GNN-gebieden in vogelrichtlijngebied de Veluwe. Windturbines zijn op de Veluwe alleen mogelijk als maatregelen worden genomen om de aantasting van de kernkwaliteiten te voorkomen. Daarnaast is er afweegruimte voor projecten van groot openbaar belang en waarvoor geen geschikte alternatieven mogelijk zijn. Voor het Natura 2000-gebied Veluwe geldt dat de ontwikkeling van windenergie alleen mogelijk is als een passende beoordeling wordt doorlopen, waarin

wordt aangetoond dat de activiteit de instandhoudingsdoelstellingen van het desbetreffende gebied niet aantast. Vanwege de huidige staat van de instandhoudingsdoelstellingen zullen negatieve effecten op dit Natura 2000-gebied waarschijnlijk onvermijdelijk zijn. Binnen de provincie is voldoende ruimte aanwezig voor de ontwikkeling van windenergie. Op basis hiervan is het niet aannemelijk dat een voornemen voor de aanleg van windenergie op de Veluwe een ADC-toets zal kunnen doorlopen, waardoor dit gebied niet kansrijk is voor de ontwikkeling van windenergie. Windturbines in weidevogelgebied zijn altijd uitgesloten.

3.2 Opgaven voor de toekomst

De provincie Gelderland heeft zowel de opgave om bij te dragen aan de duurzame energiedoelstellingen van Nederland als om de biodiversiteit binnen de provincie toe te laten nemen. De realisatie van windenergie om deze duurzame energiedoelstellingen te bereiken kan zorgen voor een conflict met bestaande natuurwaarden. De beperkingen met betrekking tot energieontwikkeling in beschermde natuurgebieden en de bescherming van soorten maken het noodzakelijk om dit punt verder uit te werken in de Beleidslijn Windenergie.

3.3 Doelen nieuw beleid

Het nieuwe beleid is erop gericht om beleidskeuzes ten aanzien van de bescherming van de wespandief tegen windturbines vast te leggen. Het beleid schetst randvoorwaarden voor nieuwe windparken met betrekking tot de locatie en maatregelen. Deze randvoorwaarden zijn zo gekozen dat deze de milieugebruiksruimte optimaal benutten: energiedoelstellingen worden zo min mogelijk beperkt, en de instandhouding van de wespandief op de Veluwe blijft gewaarborgd.

Het nieuwe beleid geeft kaders voor de beoordeling van vergunningsaanvragen voor windparken vanaf vaststelling in 2024. Vanwege de korte termijn beperkt dit plan-MER zich tot maatregelen die direct en kwantificeerbaar baat hebben voor de wespandief, en daarmee duidelijkheid geven aan initiatiefnemers.

Maatregelen als versterking van het leefgebied door middel van natuurherstel, of mitigerende maatregelen als detectie door vogel radar/camera systemen of zwarte wieken om aanvaring te voorkomen kunnen op korte termijn geen duidelijkheid geven. Onderzoeken naar deze maatregelen lopen nog of zijn niet specifiek gericht op de wespandief. De tijdlijn waarop natuurherstel een rol kan spelen past niet bij het zichtjaar van het plan-MER. Daarnaast zijn op voorhand de effecten van natuurherstelmaatregelen niet of nauwelijks te kwantificeren. De provincie investeert parallel aan dit plan-MER aan kennisopbouw over deze thema's om mogelijk in de toekomst deze maatregelen onderdeel van de oplossing te maken.

4

METHODE

Dit hoofdstuk beschrijft de aanpak van het milieuonderzoek en de uitgangspunten die daarbij aangehouden worden.

4.1 Onderzoeksaanpak op hoofdlijnen

Het plan-MER bestaat op hoofdlijnen uit de volgende stappen:

- 1 **In kaart brengen van het milieu:** het milieuonderzoek start met een omgevingsfoto per milieuthema: een schets van de huidige situatie en de kwaliteit per milieuthema;
- 2 **Het uitwerken van alternatieven:** de alternatieven worden opgebouwd uit de mogelijke variatie in beschikbare beleidsopties;
- 3 **Beoordeling van de effecten van alternatieven:** de alternatieven worden per milieuthema beoordeeld op basis van onderzoek naar kansen en risico's voor de belangrijkste kwaliteiten en/of de bijdrage die zij leveren aan het realiseren van de gestelde doelen.

4.2 Uitgangspunten

4.2.1 Zichtjaar

Het beleid wordt naar verwachting in 2024 geïmplementeerd. Daarbij moet een onderscheid gemaakt worden tussen de aanvulling op de Beleidslijn Windenergie en de Omgevingsverordening. De aanvulling op de Beleidslijn Windenergie wordt naar verwachting begin 2024 vastgesteld. Deze beleidslijn is alleen bindend voor de Gedeputeerde Staten van Gelderland. De Omgevingsverordening wordt eind 2024 of begin 2025 vastgesteld. Wanneer deze is vastgesteld bevat deze per direct alle regels voor de fysieke leefomgeving van Gelderland, en is dus vanaf dat moment van toepassing op vergunningsaanvragen voor windparken en wijzigingen van gemeentelijke omgevingsplannen. Als zichtjaar voor het plan-MER wordt 2024 aangehouden.

4.2.2 Plangebied

Het plangebied is de provincie Gelderland: binnen de provinciegrenzen wordt gezocht naar een geschikte invulling voor beleidsregels om de wespandief op de Veluwe te beschermen met zo min mogelijk impact op de mogelijke energieopbrengst. Eerder [onderzoek van A&W](#) wijst uit dat buiten 8 kilometer van de Veluwe effecten van windturbines op de wespandief verwaarloosbaar zijn. Deze straal van 8 kilometer binnen de provinciegrenzen van Provincie Gelderland begrenst het plangebied.

4.2.3 Studiegebied

Het studiegebied betreft het plangebied plus het zogenoemde invloedsgebied van milieueffecten. Voor de omgevingseffecten houdt de beoordeling van effecten niet op bij de grens van het plangebied, omdat

windparken ook invloed kunnen hebben op gebieden buiten het plangebied. Bescherming van de wespandief houdt niet op bij de provinciegrenzen. Windparken die buiten de provinciegrens geplaatst worden moeten meegenomen worden in een cumulatiestudie naar mortaliteit. Het studiegebied wordt daarom begrensd door de 8 kilometer rondom de Veluwe, ook buiten de provinciegrenzen van Provincie Gelderland. De beeksystemen tussen Epe en Vaassen aan de oostzijde van de Veluwe worden niet meegenomen als onderdeel van Natura 2000-gebied de Veluwe. De gebiedskenmerken van deze beeksystemen zijn dermate anders dan de Veluwe, dat de wespandief dit niet als nestgebied gebruikt. Dit gebied wordt wel gebruikt als foerageergebied, en valt daarmee binnen de 8 kilometer rondom de Veluwe als studiegebied. Voor dit plan-MER worden grensoverschrijdende milieueffecten waar relevant meegenomen. Het studiegebied is opgedeeld in kilometertringen rondom de Veluwe. In het plan-MER wordt de gemiddelde afstand per ring gehanteerd. Dat betekent dat als over kilometertring 3 wordt gesproken, deze begrensd wordt tussen 2,5 en 3,5 kilometer.

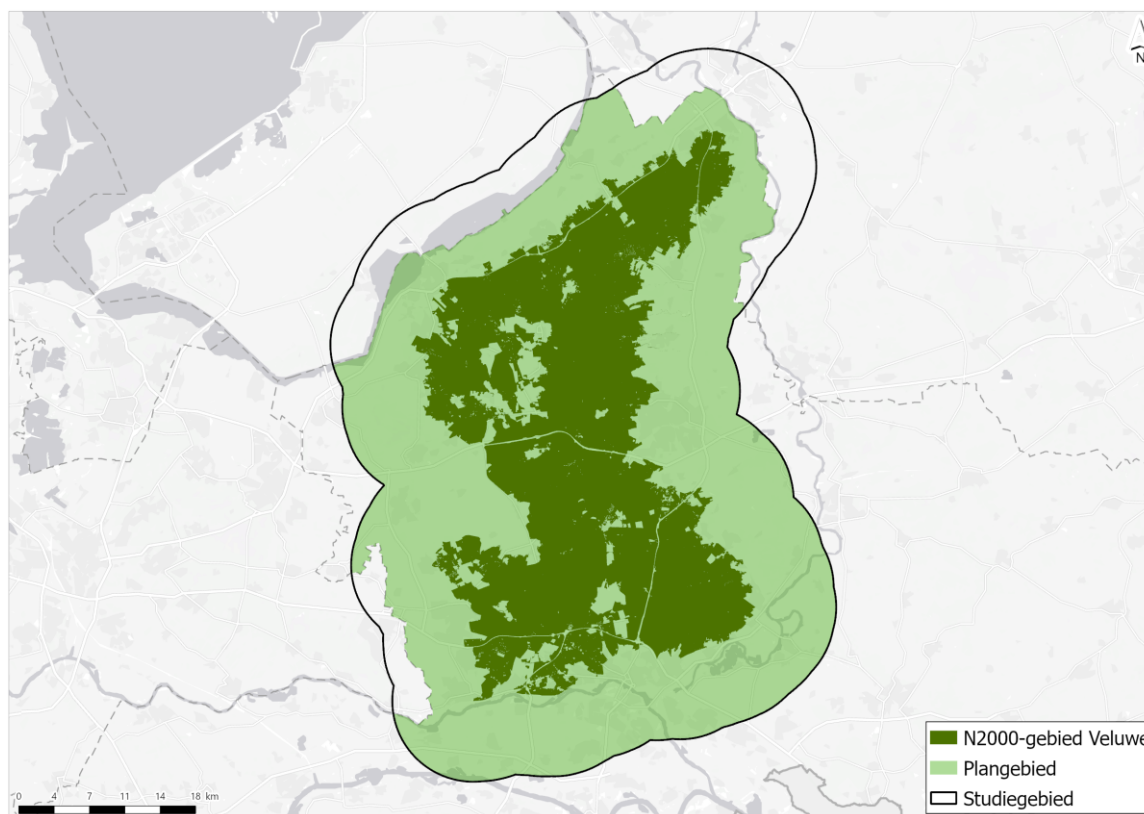
4.2.4 Bandbreedte in doelbereik

Het doelbereik van de alternatieven hangt samen met de hoogte van windturbines die ontwikkeld worden. Provincie Gelderland onderzoekt in haar plan-MER voor RES en windbeleid milieueffecten van turbines met een bandbreedte in ashoogte en vermogen, referentieturbines. Deze bandbreedte wordt in dit plan-MER waar relevant vastgehouden (tabel 4.1).

Tabel 4.1 Tabel met bandbreedte in windturbines

	Ashoogte [m]	Rotordiameter [m]	Vermogen [MW]
ondergrens	120	117	3.6
bovengrens	166	160	7.0

Afbeelding 4.1 Overzichtskaart van het studiegebied (Veluwe + 8 km) en het plangebied (Veluwe + 8 km binnen provinciegrenzen van Gelderland)



4.2.5 Toetsing van effecten op de wespendifie

1 %-normering

Het is vaste rechtspraak, bijvoorbeeld deze [uitspraak](#), dat bij het ontbreken van een ander wetenschappelijk onderbouwd criterium, het ORNIS-criterium wordt gehanteerd voor het toetsen van effecten op populaties. Het uitgangspunt hierbij is om te bepalen of de te verwachten aantallen vogelslachtoffers door de windturbines de natuurlijke kenmerken van het betrokken Natura 2000-gebied aantasten. Of een verstrend effect kunnen hebben op de instandhoudingsdoelstellingen van de soorten waarvoor het gebied is aangewezen. Op basis van dit criterium wordt iedere tol van minder dan 1 % van de totale jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie (gemiddelde waarden) voor de soorten aangemerkt als niet significant. Wordt de 1 %-norm overschreden, dan kan er eventueel wel sprake zijn van een significant effect. Er zal dan in meer detail moeten worden gekeken naar mogelijke populatie-effecten. Dit criterium staat ter discussie, maar is op het moment van schrijven nog altijd het geldende criterium. Dit omdat er tot op heden geen ander wetenschappelijk onderbouwd criterium is geaccepteerd.

In een artikel van Bijlsma *et al.* (2012) worden verschillende demografische en populatie-dynamische parameters voor de wespendifie berekend, op basis van verschillende studies in verschillende landen, waaronder Nederland en specifiek ook de Veluwe. Uit de analyses van Bijlsma *et al.* (2012) volgt een natuurlijke sterfte onder adulte Wespendifieven van 18,0–19,2 %. Op basis van een natuurlijke sterfte van 18,0–19,2 % bedraagt de 1 %-norm voor Natura 2000-gebied Veluwe 0,31–0,33 slachtoffers per jaar die maximaal door aanvaring met windturbines mogen vallen (zie bijlage I).

Onder ecologen is er discussie over de validiteit van deze norm, zoals ook in Bijlage I is opgenomen. In verschillende studies wordt beargumenteerd dat de 1 %-norm tot een onderschatting van de effecten op een populatie kan leiden en daardoor niet altijd toepasbaar is. Schippers *et al.* (2020) tonen aan dat sommige soorten zeer gevoelig kunnen zijn voor kleine toenames in mortaliteit, en dat toepassing van de 1 %-norm in die gevallen tot een afname in de populatie kan leiden. In de alternatieve index die in de studie

van Schippers *et al.* (2020) wordt voorgesteld, is bij afnemende populaties geen additionele mortaliteit toegestaan. Tot nu toe vormt deze kritiek voor de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State geen aanleiding om tot een oordeel te komen dat het 1 %-criterium niet langer mag worden gebruikt, ook bij soorten met een afnemende populatietrend of die onder hun instandhoudingsdoel zitten. De Afdeling oordeelde dat de alternatieve index uit de studie van Schippers *et al.* (2020) niet kan worden aangemerkt als algemeen aanvaard wetenschappelijk inzicht tegen de achtergrond waarvan de passende beoordeling kan plaatsvinden ([link](#) naar uitspraak). De Afdeling oordeelt wel dat het artikel van Schippers *et al.* (2020) 'aanknopingspunten biedt' voor de conclusie dat het 1 %-criterium 'omzichtig moet worden gehanteerd bij populaties die onder druk staan' ([link](#) naar uitspraak).

Cumulatie

Bij de gebiedsbescherming staat de vraag centraal of het plan of project, afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten, significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied (zie artikel 5.1 lid e en artikel 16.53 lid c van de [Omgevingswet](#)). Er dient naast de effecten van het betreffende voornemen dan ook gekeken te worden naar andere al vergunde, maar nog niet gerealiseerde ontwikkelingen in de omgeving. Onzekere toekomstige gebeurtenissen kunnen bij de beoordeling van cumulatieve effecten buiten beschouwing blijven. Ook de gevolgen van projecten die al zijn gerealiseerd, kunnen in beginsel buiten beschouwing blijven bij de cumulatietoets. Deze effecten worden geacht in de omgeving te zijn verdisconteerd ([link](#) naar uitspraak). Er zijn echter ecologische redenen om in deze situatie af te wijken van deze lijn. Windparken die in het verleden zijn gerealiseerd kunnen ook in de huidige situatie nog effecten hebben op wespandieven. Het is denkbaar dat wespandieven door gewinning bestaande windparken gaan ontwijken, maar hier zijn geen monitoringsresultaten van bekend die kunnen bevestigen of ontkrachten dat effecten van bestaande windparken in de achtergrond zijn verdisconteerd.

In het besluit van de Gedeputeerde Staten in 2022 wordt een compromis tussen beide werkwijzen voorgesteld. Hierin wordt de laatste populatietelling als ijkmoment gebruikt, waarop een 1 %-norm kan worden vastgesteld. Windparken die na dit telmoment gerealiseerd of vergund worden neemt de provincie mee in cumulatie. De peildatum die hiervoor is vastgelegd door de Gedeputeerde Staten van Gelderland is 1 juli 2021.

Toetsing in het MER

Bovenstaande alinea's laten zien dat er discussie leeft en onzekerheden zijn rondom toetsing van effecten op soorten waarvan de populatie achteruitgaat, of niet voldoet aan de instandhoudingsdoelen. In het MER is er daarom voor gekozen om objectief en worst-case de perspectieven in beeld te brengen. Leidend is dat de 1 %-norm zoals deze volgens jurisprudentie ingevuld mag worden niet overtreden wordt. Vanuit milieuperspectief wordt de voorkeur gegeven aan de ecologische benadering.

4.3 Beoordelingskader

Tabel 4.2 toont het beoordelingskader voor het beleid. Dit beoordelingskader vormt de basis voor de milieueffectstudies in het plan-MER. In dit beoordelingskader zijn de verwachte milieueffecten van de beleidsregels opgenomen in vier hoofdthema's: doelbereik, natuur, landschap en mens & leefomgeving. Deze hoofdthema's volgen uit de ingreep-effectrelatie van het voornemen.

Het voornemen

De provincie is voornemens om beleidsregels op te stellen die sturen op een efficiënte benutting van de milieugebruiksruimte in het plangebied. In deze beleidsregels worden belemmeringen opgelegd aan de ontwikkeling van windturbines zodat de wespandief voldoende beschermd wordt volgens huidige wetgeving.

Dit voornemen kan op twee niveaus milieueffecten veroorzaken.

- beleidsniveau: in samenspel met huidige beleidsregels kan het voornemen zorgen voor meer beschermwaarde op bepaalde locaties voor bepaalde milieuthema's, en;

- praktijkniveau: het voornemen stelt regels aan de locatie en het aantal windturbines dat rondom de Veluwe geplaatst kan worden.

In het milieuonderzoek wordt vooral aandacht gegeven aan het beleidsniveau. De milieueffecten van het praktijkniveau hangen sterk samen met een locatiekeuze. Dit wordt onderzocht in het Gelders milieuonderzoek wind, zon en warmte.

Ingreep-effectrelatie

De regels ter bescherming van de wespandief hebben directe invloed op de ruimte die beschikbaar is voor windenergie. Het beleid heeft daarnaast directe invloed op het aanvaringsrisico van wespandieven op en rondom de Veluwe. Deze effecten zijn verbonden aan het beleid als doelstelling.

Het beleid heeft daarnaast ook indirecte effecten door samenspel met het huidige beleid en de ruimte die dat beleid overlaat voor interpretatie en maatwerk. Deze ruimte voor interpretatie en maatwerk is voor specifieke milieuthema's niet altijd gunstig, maar biedt beleidsmakers wel de mogelijkheid om belangen af te wegen. Het nieuwe beleid kan onbedoeld beschermwaarde toevoegen op thema's waar veel ruimte voor interpretatie of maatwerk is.

In de inleiding is beschreven dat het voorgenomen beleid kaderstellend is voor plannen voor windenergie. In dit plan-MER wordt geen onderbouwing gegeven voor locaties voor windenergie, milieuinformatie hierover is opgenomen in het Gelders milieuonderzoek voor wind, zon en warmte. Dit plan-MER komt naar verwachting in 2024 ter inzage. Er zijn ook geen concrete energiedoelstellingen gekoppeld aan het voornemen. Concrete milieueffecten van windenergie kunnen daarom niet gespecificeerd worden. Om toch inzichten te geven in de aandachtspunten die er bij het voornemen gelden voor windenergieprojecten wordt in het MER ingegaan op de risico's van windenergie voor het milieu, binnen de alternatieve beleidsregels.

Passend bij het abstractieniveau van het plan-MER worden indirecte effecten verwacht op 3 hoofdthema's: natuur, landschap en mens & leefomgeving. Verwacht wordt dat het voorgenomen beleid op deze thema's het milieu kan beïnvloeden, of er spelen belangrijke risico's voor vervolgtrajecten. Deze thema's bevatten criteria waarop het beleid direct van invloed is en bieden onderscheidende milieuinformatie ten opzichte van de al lopende mer-procedures (zie tabel 4.2). Het plaatsen van windturbines heeft effecten op deze milieuthema's vanwege planologische afwegingen of een belangrijke versturende werking. Binnen deze thema's wordt onderzoek gedaan naar de huidige invulling van het gebied, de drukfactoren die hierin een rol spelen en de bijdrage van het voorgestelde beleid hierin.

Externe werking van het beleid op de energiedoelstellingen buiten het plangebied

Het voorgestelde beleid heeft sterke impact op de duurzame energieopgave die binnen een straal van 8 kilometer rondom de Veluwe gerealiseerd kan worden. In het plan-MER wordt niet getoetst aan concrete regionale energiedoelstellingen. De Provincie Gelderland verwacht dat het voorgenomen beleid tijdelijk is tot dat technische maatregelen het in de toekomst mogelijk maken om het gehele RES bod van de regio's binnen de 1-8 km zone in te vullen. Bij de opzet van onderstaande beoordelingskader is daarom het doorschuiven van de opgave naar andere regio's buiten de 1-8 km zone of het aanpassen van doelstellingen buiten beschouwing gelaten. De doorwerking van effecten is wel belangrijk om mee te nemen in vervolgprocessen waar een locatieafweging gemaakt wordt.

Tabel 4.2 Beoordelingskader plan-MER

Thema	Aspect	Criterium	Methode
doelbereik	instandhouding wespandief	effecten op instandhoudingsdoelen wespandief	kwantitatief onderzoek op basis van het band-model
	energieopbrengst	invloed op energieopbrengst per turbine	kwantitatieve analyse op basis van opwekpotentie in plangebied en impact maatregelen
natuur	beschermde gebieden	effecten op instandhoudingsdoelen of kernkwaliteiten	beleidsstudie en risico- of knelpuntenanalyse naar belangrijkste aandachtspunten
	beschermde soorten	effecten op leefgebied en voorkomen	beleidsstudie en risico- of knelpuntenanalyse naar belangrijkste aandachtspunten
	houtopstanden	effecten op houtopstanden	beleidsstudie en risico- of knelpuntenanalyse naar belangrijkste aandachtspunten
landschap	landschap	invloed op landschap	beleidsstudie en risico- of knelpuntenanalyse naar belangrijkste aandachtspunten
mens & leefomgeving	gebruiksfuncties	invloed op huidige en toekomstige gebruiksfuncties	beleidsstudie en risico- of knelpuntenanalyse naar belangrijkste aandachtspunten

4.4 Beoordelingswijze

Om de effecten van het beleid per milieuthema te kunnen vergelijken worden deze op basis van een plus- en min-schaal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Voor het doelbereik wordt de beoordelingsschaal gehanteerd zoals weergegeven in tabel 4.3. Op basis van 3 beoordelingsklassen wordt onderscheid in hoeverre de alternatieven bij dragen aan het doelbereik. Dit is voor de milieueffecten weergegeven in tabel 4.4. Op basis van 5 beoordelingsklassen wordt onderscheid gemaakt in de mate waarin effecten positief of negatief bijdragen aan milieukwaliteit en hierdoor voor kansen of risico's zorgen. De beoordelingsschalen worden in hoofdstuk 7 en 8 voor elk criterium afzonderlijk gespecificeerd.

Tabel 4.3 Algemene beoordelingsschaal doelbereik

Score	Kleur	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Algemene toelichting beoordelingsklassen (wordt per criterium gespecificeerd)
0		geen bijdrage	het criterium draagt niet bij aan het doelbereik
+		kleine bijdrage	het criterium draagt bij aan het doelbereik, de bijdrage is klein
++		grote bijdrage	het criterium draagt bij aan het doelbereik, de bijdrage is groot

Tabel 4.4 Algemene beoordelingsschaal milieueffecten

Score	Kleur	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Algemene toelichting beoordelingsklassen (wordt per criterium gespecificeerd)
--		risico	effecten die door hun aard, omvang en schaal leiden tot verslechtering van de milieukwaliteit
-		klein risico	effecten die door hun aard, omvang en schaal niet leiden tot belangrijke verslechtering van het milieu
0		geen kansen of risico's	effecten ontbreken of zijn door hun aard, omvang en schaal dermate gering dat ze niet leiden tot betekenisvolle positieve of negatief impact op het milieu
+		kleine kans	effecten die bijdragen aan verbetering van de milieukwaliteit, maar in aard, omvang en schaal beperkt zijn
++		kans	effecten die door hun aard, omvang en schaal kunnen leiden tot verbetering van de milieukwaliteit

5

OMGEVINGSFOTO PER MILIEUTHEMA

Dit hoofdstuk beschrijft de huidige situatie in het studiegebied met een omgevingsfoto. Dit geeft een indruk van de huidige staat van de leefomgeving in het onderzoeksgebied.

5.1 Doelbereik

5.1.1 Wespendif

De wespendif is een soort met grote territoria (van honderden hectaren) en nog grotere activiteitsgebieden ([Nijssen et al. 2019](#)). Het is bovendien een lastig te inventariseren soort: de nesten zitten hoog in de boomtoppen en vaak in dichte boomkronen. Om te komen tot een goede inschatting van de broedpopulatie zijn steekproeftellingen ingebed in een langjarig monitoringschema nodig. Op de Veluwe wordt deze monitoring van de broedpopulatie in opdracht van de Provincie Gelderland door SOVON uitgevoerd (zie ook Van Manen et al [2011 2020](#)). Op verzoek van de Provincie Gelderland is ook in 2020 een nieuwe populatieschatting gemaakt van de wespendif in Natura 2000-gebied Veluwe (Sierdsema & Kampichler 2020).

Met behulp van de beschikbare telgegevens is op verschillende manieren het aantal broedparen op de Veluwe geschat: extrapolatie van de aantallen in drie wespendif-monitoringplots aan de hand van gemiddelde dichtheden, en extrapolatie van de aantallen in grote telgebieden aan de hand van verschillende regressiemodellen (zie Sierdsema & Kampichler 2020). De populatie broedparen tussen 2017 en 2019 wordt op basis van deze benadering geschat op 90–98 broedparen. Een eenvoudig gemiddelde van de verschillende benaderingen levert 94 (93,7) broedparen op. In 2023 is deze schatting geactualiseerd. Deze schatting leverde een populatiegrootte tussen 2020 en 2022 op van 86 broedparen, welke wordt gebruikt in dit plan-MER. Daarmee zit de broedpopulatie op de Veluwe onder het instandhoudingsdoel van 100 broedparen voor het Natura 2000-gebied en is dit doel de laatste jaren verder uit beeld geraakt.

Ecologische knelpunten voor de soort op de Veluwe zijn door Sierdsema et al. ([2020a](#)) als volgt beschreven:

- voedsel voor volwassen wespendifen: op de droge Veluwe zijn dit vooral nestjongen van duiven en lijsters. Door een lage dichtheid van deze vogels lijkt de predatiedruk van de Havik op wespendif bovendien toegenomen;
- voedselbron wespendifbroed voor nestjonge wespendifen: deze voedselbron is aan sterke jaarlijkse schommelingen onderhevig. Door het opwarmende klimaat valt de wespendifpiek steeds eerder in de zomer, waardoor aan het einde van het seizoen voedselgebrek voor wespendifen kan optreden;
- eutrofiëring van de habitat door stikstof en aannemelijk negatieve effecten op het voedselaanbod;
- afnemende beschikbaarheid van geschikt nesthabitat door sterke dunning of kaalkap in het kader van bosbeheer.

Vliegbewegingen op de Veluwe

Om het habitatgebruik van wespendifen binnen en buiten het Natura 2000-gebied Veluwe in beeld te brengen is gebruik gemaakt van beschikbare informatie uit zenderstudies aan de wespendif. Het gaat daarbij om volwassen wespendifen die uitgerust zijn met GPS-zenders waardoor informatie over de keuze en locaties van foerageergebieden, vliegafstanden binnen en buiten territoria, vlieghoogtes en

vliegsnelheden kan worden geanalyseerd. De zenderstudies zijn uitgevoerd door Stichting Boomtop (www.boomtop.org; zie Van Manen *et al.* [2011](#)) in nauwe samenwerking met UvA BITS ([link](#)).

Voor het in deze studie gebruikte aanvaringsmodel (zie hoofdstuk 3) zijn de vlieghoogte, vliegsnelheid en vliegtijd bepaald op basis van de GPS-punten uit de zenderstudie. Een overzicht van deze gegevens is te vinden in A&W-rapport 20-140 (Klop *et al.* [2020](#)). Kort samengevat:

- de wespendif is een dag actieve soort. In het aanvaringsmodel is gebruik gemaakt van de breedtegraad (52,2) om de daglengte te berekenen, m.a.w. de tijdspanne waarin de vogels actief zijn. Aangezien alleen vliegende vogels relevant zijn in het kader van aanvaringen met turbines, is op basis van de gezenderde Wespendifen berekend welk percentage van de tijd vliegend en zittend wordt doorgebracht. Samengevat wordt tussen 5 uur 's ochtends en 20 uur 's avonds gemiddeld 180 minuten vliegend doorgebracht, oftewel 20 % van de tijd;
- wespendifen brengen een groter deel van hun tijd door op de Veluwe dan daarbuiten. Met name mannelijke Wespendifen komen relatief weinig buiten de Veluwe. Bij de vrouwelijke vogels is het percentage vliegwaarnemingen buiten de Veluwe in het voorjaar ook laag, maar in de zomer vinden relatief veel vliegbewegingen buiten de Veluwe plaats. De vrouwelijke vogels vliegen dan ook verder dan mannen. Dit heeft consequenties voor de aanvaringsrisico's als turbines buiten de Veluwe worden geplaatst. Uit A&W-rapport 20-140 (Klop *et al.* [2020](#)) komt naar voren dat de hoeveelheid vliegbewegingen sterk afneemt met toenemende afstand tot de Veluwerand. Na circa 8 km is het aantal vliegbewegingen minimaal;
- vrouwelijke Wespendifen vliegen gemiddeld wat hoger dan de mannelijke vogels. Grofweg vindt ongeveer een kwart tot een derde van het aantal vliegbewegingen op rotorhoogte plaats.

Huidige druk vanuit windparken

De mortaliteit van wespendifen bij de negen windparken die zijn vergund en/of gerealiseerd is gegeven in tabel 5.1. De methode en uitgangspunten die hiervoor gebruikt zijn, zijn opgenomen in bijlage I en worden kort toegelicht in paragraaf 7.1. In geen van de individuele windparken wordt de 1 %-norm overschreden, welke is vastgesteld op 0,31-0,33.

Tabel 5.1 *Mortaliteit wespendif bij de bestaande en/of vergunde windparken, in de huidige situatie. De gegeven mortaliteit betreft de gemiddelde waarde van 1.000 simulaties. De range tussen haakjes geeft de interpercentielaafstand tussen P2,5 en P97,5 weer (het interval waarbinnen 95 % van de uitkomsten valt)*

Windpark	Code	Regime	Vrouw	Man	Totaal
Bijvanck-Zevenaar	BZ	Regulier	0,035 (0,010 – 0,072)	0,002 (0,001 – 0,003)	0,037 (0,012 – 0,074)
Duiven	DV	Regulier	0,043 (0,018 – 0,079)	0,003 (0,002 – 0,005)	0,047 (0,02 – 0,084)
Flevoland-Sternweg	FS	Regulier	0,044 (0,020 – 0,076)	0,002 (0,001 – 0,004)	0,046 (0,021 – 0,080)
Hattermerbroek	HB	Regulier	0,076 (0,033 – 0,130)	0,007 (0,004 – 0,011)	0,083 (0,039 – 0,141)
Koningspleij-Arnhem	KA	Regulier	0,057 (0,025 – 0,098)	0,004 (0,002 – 0,006)	0,061 (0,0028 – 0,103)
Lorentz-Harderwijk	LH	Regulier	0,064 (0,022 – 0,122)	0,005 (0,002 – 0,008)	0,069 (0,025 – 0,130)
Maanderbroek-Ede	ME	Regulier	0,025 (0,007 – 0,051)	0,002 (0,001 – 0,003)	0,027 (0,008 – 0,054)
RWZI Innofase Duiven	RW	Regulier	0,035 (0,016 – 0,058)	0,003 (0,002 – 0,004)	0,037 (0,018 – 0,061)

Of dit ook het geval is in de cumulatieve zin is afhankelijk van welke benadering wordt toegepast. Zoals genoemd in 5.2 presenteert dit plan-MER meerdere perspectieven op de toepassing van cumulatie. Deze benaderingen zijn:

- geen cumulatie: dit perspectief neemt geen van de bestaande of vergunde windparken mee binnen de toetsing van mortaliteit onder de wespandief. Vanuit zowel juridische als ecologische zin is deze benadering niet houdbaar;
- juridische benadering: in lijn met jurisprudentie gaat dit perspectief ervan uit dat de effecten van bestaande windparken zijn verdisconteerd in de achtergrond. Alleen vergunde maar nog niet gerealiseerde windparken worden meegenomen in de cumulatieve toetsing. Dit betreft alleen Lorentz-Harderwijk;
- ecologische benadering. Hierbij worden alle bestaande en vergunde windparken binnen de 8 km-zone rond de Veluwe meegenomen in cumulatie. Deze windparken zijn in gebruik en kunnen daarom nog steeds tot slachtoffers onder Wespandieven leiden. Daarnaast zijn deze windparken nooit gemonitord op aanvaringslachtoffers. Het valt dus niet op ecologische gronden aan te tonen of de effecten van deze windparken wel of niet in de achtergrond zijn verdisconteerd;
- provinciale benadering. Hierbij zoekt de provincie Gelderland een compromis tussen de juridische en ecologische benadering. De provincie heeft besloten om cumulatie te beperken tot de windparken die op of na 1 juli 2021 zijn gerealiseerd, of vergund maar nog niet gerealiseerd zijn. Deze peildatum sluit aan bij het 'middelste jaar' van de drie jaren waarop de meest recente populatieschatting door Sovon is gebaseerd (2020, 2021 en 2022). De windparken Hattemerbroek, Koningspleij, Lorentz-Harderwijk en RWZI Innofase worden dan meegenomen in cumulatie.

Tabel 5.2 laat de cumulatieve mortaliteit van de verschillende benaderingen zien, en wat de overblijvende mortaliteitsruimte hierbinnen is op basis van de 1 % norm van 0,31-0,33. Dit is de ruimte die overblijft voor invulling door nieuwe windparken.

Tabel 5.2 De cumulatieve mortaliteit binnen de verschillende benaderingen

Benadering	Relevante windparken	Cumulatieve mortaliteit	Resterende mortaliteitsruimte
geen cumulatie	n.v.t.	0,000	0,31-0,33
juridische benadering	Lorentz-Harderwijk	0,069	0,241-0,261
provinciale benadering	Hattemerbroek, Koningspleij, Lorentz-Harderwijk, RWZI Innofase	0,250	0,06-0,08
ecologische benadering	alle windparken uit tabel 5.1	0,407	0,000

Zoals in tabel 5.2 kan worden gezien zijn er grote verschillen tussen de verschillende benaderingen. Zo laat de geen cumulatie benadering de volledige mortaliteitsruimte open zoals voor de huidige situatie is vastgesteld, en laat de ecologische benadering ruimte open.

5.1.2 Energieopbrengst

In tabel 5.3 is opgenomen wat de huidige energieopbrengst is in het plan- en studiegebied. De windturbines van windpark Lorentz-Harderwijk zijn nog niet gerealiseerd. De verwachting is dat deze na besluitvorming in 2026 in gebruik genomen worden. Deze turbines worden vanwege de projectfase als autonome ontwikkeling meegenomen. Omdat de vergunningen voor dit park al verleend zijn heeft het nieuw op te stellen beleid hier geen invloed meer op. Een overzicht van deze windparken is weergegeven in afbeelding 5.1

Afbeelding 5.1 Overzicht van gerealiseerde en vergunde windparken.



Tabel 5.3 Overzicht huidige energieproductie in het plan- en studiegebied.

Windpark	Provincie	Status en jaartal ingebruikname	Aantal turbines	Geschatte jaarlijkse opwek
Bijvanck-Zevenaar	Gelderland	bestaand, 2021	4	36 GWh
Duiven	Gelderland	bestaand, 2014	4	18 GWh
Flevoland-Sternweg	Flevoland	bestaand, 2013	7	55 GWh
Hattermeerbroek	Gelderland	bestaand, 2021	4	39 GWh
Koningspleij-Arnhem	Gelderland	bestaand, 2022	4	34,5 GWh
Lorentz-Harderwijk	Gelderland	vergund	3	35 GWh
Maanderbroek-Ede	Gelderland	bestaand, 2015	2	11 GWh
RWZI Innofase Duiven	Gelderland	bestaand, 2023	2	24 GWh

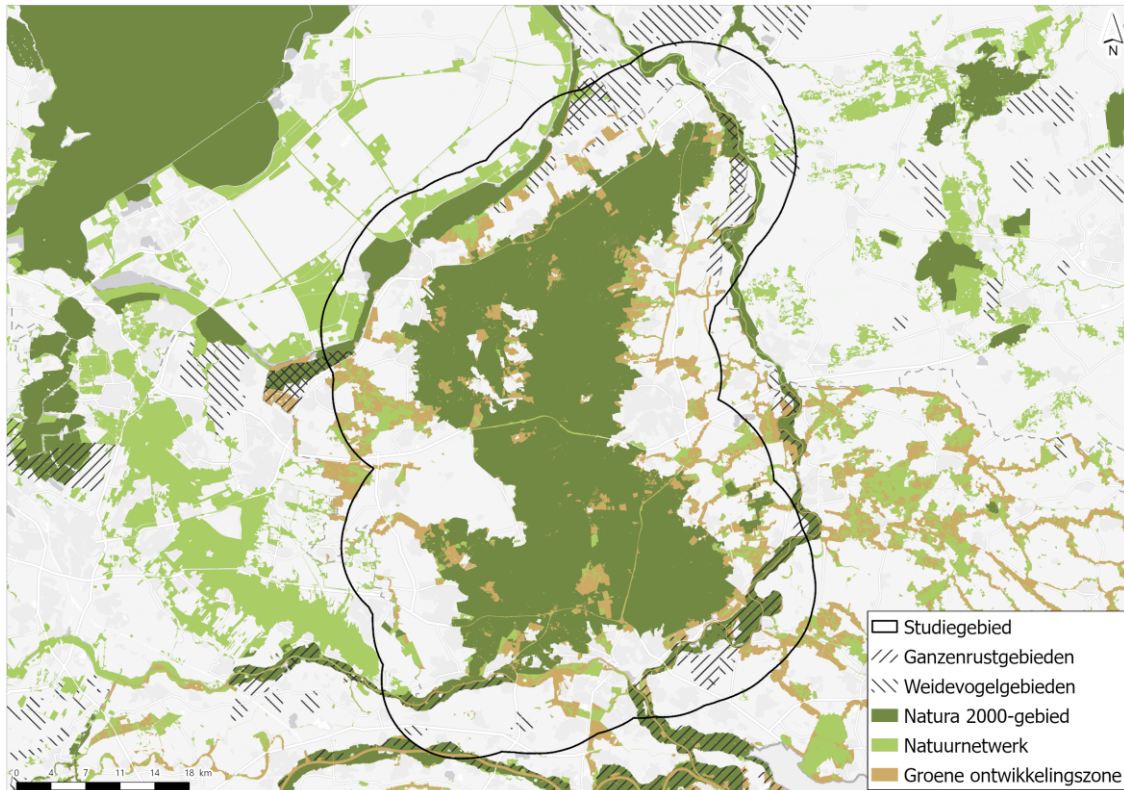
5.2 Natuur

Het studiegebied kent een grote rijkdom aan plant- en diersoorten. Dit komt onder andere door de diversiteit aan landschapstypen, de ligging aan grote rivieren en de Veluwe als het grootste natuurgebied op land binnen Nederland. In de effectbeoordeling wordt onderscheid gemaakt tussen beschermde soorten en beschermde gebieden. Dit onderscheid komt voort uit de verschillende wettelijke beschermingsregimes die gelden voor de natuur. In bijlage II worden bestaande natuurwaarden uitvoerig beschreven. In deze paragraaf volgt een korte samenvatting van deze informatie.

5.2.1 Gebieden

Tot de beschermde gebieden behoren onder andere: de Natura 2000-gebieden, het Natuurnetwerk (NN), de Groene Ontwikkelingszone (GO), Weidevogelgebieden en Ganzenrustgebieden. Binnen deze gebieden zijn vaak (kwalificerende) soorten die eisen stellen aan hun leefgebied en hun omgeving (bijvoorbeeld het foerageren). Sommige gebieden vallen onder meerdere beschermingsregimes: zo behoren alle Natura 2000-gebieden ook tot het natuurnetwerk. Op afbeelding 5.2 is de ligging van de verschillende gebieden binnen het studiegebied weergegeven.

Afbeelding 5.2 Overzicht van beschermde gebieden in het studiegebied



Natura 2000

Binnen de provincie Gelderland zijn 15 Natura 2000-gebieden gelegen. Van deze gebieden hebben 14 gebieden een status als Habitatrichtlijngebied, maar slechts vier gebieden zijn (ook) aangewezen als Vogelrichtlijngebied. Voor de wespendingief is de Veluwe het meest relevante gebied, maar voor andere soorten kunnen ook andere nabijgelegen Natura 2000-gebieden relevant zijn in het kader van dit plan-MER. Binnen de zone tot 8 km buiten de Veluwe (de invloedssfeer van windturbines op de wespendingief buiten de Veluwe) bevinden zich delen van 7 andere Natura 2000-gebieden, namelijk Arkemheen, Binnenveld, Landgoederen Brummen, Rijntakken, Uiterwaarden Zwarte Water, Vecht, en Veluwerandmeren.

De Veluwe is met 88.436 ha het grootste terrestrische Natura 2000-gebied van Nederland en bestaat uit diverse biotopen, waaronder droge bossen met loof- en naaldbomen, droge en natte heide, stuifzanden, vennen en beekdalen, en biedt onderkomen aan een variatie aan bijzondere flora en fauna. Het Natura 2000-gebied Veluwe is specifiek aangewezen voor 19 habitattypen, 7 habitatsoorten en 10 vogelrichtlijnsoorten (broedvogels). Een beschrijving van de gevoeligheid voor windturbines voor de kwalificerende vogelsoorten van het gebied is gegeven in Altenburg & Wymenga en Feddes/Olthof (2019) Latour *et al.* (2020) en Klop *et al.* (2020). Hieruit blijkt dat de wespendingief de voornaamste risicosoort is voor de ontwikkeling van windenergie buiten het Natura 2000-gebied. Als turbines binnen het gebied worden geplaatst, kan dit ook effecten hebben op andere kwalificerende soorten.

Een beknopte beschrijving van de overige gebieden is in bijlage II opgenomen.

Weidevogel- en Ganzenrustgebieden

In het studiegebied zijn verschillende leefgebieden voor weidevogels aangewezen, om weidevogels een plek te bieden in het intensief beheerde agrarische landschap. Vanwege de hoge aantallen kolganzen, grauwe ganzen, brandganzen, kleine rietganzen en toendrarietganzen, die vanuit noordelijke streken komen overwinteren, heeft Nederland een internationale verantwoordelijkheid om deze vogels een plek te bieden. Daarom heeft de provincie Gelderland ook voor ganzen leefgebied aangewezen. Binnen deze gebieden kunnen ganzen foerageren en rusten zonder verstoord te worden.

De weidevogel- en ganzenrustgebieden bevinden zich met name langs of in de omgeving van de grote rivieren en randmeren, die deels onderdeel uitmaken van Natura 2000-gebieden Rijntakken en Veluwerandmeren. In de nabijheid van de Veluwe liggen ook enkele belangrijke weidevogelgebieden, zoals polder Arkemheen, polder Oosterwolde en de Randmeerkust. Daarnaast liggen er grote ganzenrustgebieden aan de noordrand van de provincie in het Natura 2000-gebied Arkemheen en polder Oosterbroek. Dit laatste gebied is geen Natura 2000-gebied, maar wel onderdeel van het NN. Het plaatsen van windturbines is uitgesloten binnen weidevogelgebieden. Voor ganzenrustgebieden is dit mogelijk als aan gestelde voorwaarden voldaan wordt.

Natuurnetwerk

Het Gelders natuurnetwerk (GNN) maakt deel uit van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Voor het NNN zijn zogenaamde kernkwaliteiten en natuurontwikkelingsdoelen vastgesteld, waarin aanwezige en potentiële waarden gebaseerd op de beoogde natuurkwaliteit voor het gebied worden beschreven. De Groene Ontwikkelingszone (GO) is een gebied met een andere bestemming dan natuur dat ruimtelijk is vervlochten met het GNN. De GO bestaat uit gebieden rond het GNN, en vormt een ecologische verbinding tussen delen van het GNN. Samen met de Natura 2000-gebieden, vormt het NNN en het GO een fijnmazig netwerk van natuurgebieden met uiteenlopende natuurwaarden die afhankelijk zijn van de landschapstypen waarin ze zich bevinden. De provincie Gelderland heeft het GNN en GO verdeeld in 184 deelgebieden.

De betreffende NNN en GO-gebieden zijn gelegen in een breed scala van verschillende landschapstypen. De meeste kernkwaliteiten die bij de NNN/GO deelgebieden horen kunnen als uiterst kwetsbaar kunnen worden beschouwd. Het gaat bijvoorbeeld om landgoederen, singels en houtwallen, beekdalén, etc. Hierbij hoort een keur aan habitatten, zoals bossen, schraallanden, bloemrijke graslanden, beken en stroomgraslanden. Bijzondere flora en fauna die hier onderdeel van uitmaken zijn bijvoorbeeld verschillende soorten orchideeën, kwel indicerende plantensoorten, verschillende soorten kwetsbare ongewervelden (onder andere ijsvogelvlinder), vissen (grote- en kleine modderkruiper, winde), amfibieën (onder andere kamsalamander, boomkikker, knoflookpad, heikikker), reptielen (ringslang), broedvogels (steenuil, weidevogels), vleermuizen en grondgebonden zoogdieren (onder andere das).

5.2.2 Soorten

Effecten op beschermde soorten zijn beschreven in het Achtergrondrapport Ecologie plan-MER Windbeleid en RES (Klop *et al.* 2023). Uit dit rapport komt naar voren dat met verschillende soortgroepen rekening gehouden moet worden (vaatplanten, vissen, amfibieën, reptielen, vogels en zoogdieren). Potentiële effecten hebben betrekking op onder andere aantasting van het leefgebied, verstoring en mortaliteit door aanvaringen (vogels en vleermuizen). Hieronder wordt iets dieper ingegaan op deze twee soortgroepen. Voor potentiële effecten op overige soortgroepen, zie het Achtergrondrapport Ecologie Gelders milieuonderzoek wind, zon en warmte.

Vogels

In theorie loopt iedere vogel een kans op aanvaring nabij windturbines, hoewel de aanvaringsrisico's verschillen per soort(groep) en de plaatselijke omstandigheden. Een analyse van aanvaringsrisico's onder vogels is gegeven door Buij *et al.* (2018) Hieruit blijkt dat met name roofvogels een hoge kans op aanvaring lopen. Daarnaast worden in monitoringsprogramma's van turbineslachtoffers ook relatief veel meeuwen,

eenden en duiven als slachtoffer gevonden. Veel van deze soorten zijn algemeen voorkomende soorten in Nederland. Bij enkele soorten is echter sprake van kleine populaties in combinatie met een hoog aanvaringsrisico, zoals de rode wouw, visarend en zeearend. Deze soorten hebben kleine landelijke broedpopulaties van maximaal enkele tientallen broedparen. Een soort als de ooievaar is daarentegen niet zeldzaam, maar het is net als de zeearend een zeer grote, charismatische en zichtbare soort. Gezien de gevoeligheid van de rode wouw, zeearend en visarend voor aanvaringen, en de kleine broedpopulaties in Nederland, kan de ontwikkeling van windenergie in het broedgebied en omgeving hiervan tot hoge aanvaringsrisico's leiden.

Rode wouw

De rode wouw is een schaarse broedvogel in Nederland, met een totale populatie van rond de 30 broedparen. Sinds 2010 is sprake van een sterke opmars in Nederland. De soort komt voor in halfopen gebied met laaggelegen heuvelachtige bosgebieden gecombineerd met landbouwgebieden of heide. Van de rode wouw is bekend dat deze frequent slachtoffer is van aanvaringen met windturbines (Schaub [2012](#); Bellebaum *et al.* [2013](#)). De soort wordt verspreid over de provincie Gelderland waargenomen, maar een deel van de waarnemingen heeft betrekking op doortrekkers in de migratieperiode. Er bevindt zich een aantal broedparen op en rondom de Veluwe, met name aan de oostzijde (IJsselvallei). Buiten het broedseizoen is het aantal exemplaren aanzienlijk hoger, mede ook door doortrek van vogels van buiten Nederland. Piekmomenten liggen daarmee in de trektijd in april en mei en oktober.

Visarend

De visarend is recent in Nederland gaan broeden en behoort tot de soorten met een hoog aanvaringsrisico. Na de eerste broedgevallen in de Biesbosch, heeft de soort zich recent ook op de Noord-Veluwe gevestigd. Hierdoor is het risico rondom de Veluwe aanzienlijk gestegen, mede door de dagelijkse vluchten van broedlocatie naar het foerageergebied in de randmeren en het riviereengebied. In de trekperiodes is het aantal exemplaren aanzienlijk hoger; de hoogste dichtheden betreffen de maanden augustus en september, wanneer veel doortrek van vogels uit Scandinavië plaatsvindt.

Zeearend

Sinds 2006 broedt de zeearend in Nederland, en de populatie is inmiddels gegroeid naar ruim 30 broedparen. Het ideale leefgebied van de zeearend bestaat uit een combinatie van grote nestbomen in een rustig waterrijk gebied met vis en watervogels. De soort behoort tot de soorten met een relatief hoog risico op aanvaring met een windturbines. Veel vluchten vinden op rotorhoogte plaats en het broed- en foerageergebied betreft vaak open gebieden, juist die ook geschikt zijn voor windenergie. Dit heeft veel overlap met de kenmerken van het gebied rondom de Veluwe. In het riviereengebied wordt zowel langs de Waal en in de IJsselvallei gebroed en ook langs de randmeren zijn diverse broedparen aanwezig. De zeearend is jaarrond in Nederland aanwezig, waardoor ook buiten het broedseizoen kans is op slachtoffers.

Ooievaar

De ooievaar leeft dicht in nabijheid van mensen, in extensief beheerde graslanden en uiterwaarden met hoge waterstand. Deze soort komt wijdverspreid voor binnen de provincie Gelderland en broedt met name langs de grote rivieren. De ooievaar komt in aanzienlijk hogere dichtheden voor dan de hierboven genoemde roofvogels, en is nauwelijks gebonden aan de Veluwe zelf. Hoge dichtheden zijn echter wel te vinden in het landbouwgebied rondom de Veluwe, met name in het noordelijke IJsseldal. Een groot deel van de ooievaars trekt weg, maar een toenemend aantal blijft overwinteren in Nederland. Het zijn dan vooral standvogels die in het broedgebied blijven; alleen bij vorst vinden verplaatsingen plaats naar de bebouwde kom of voederplaatsen.

Raaf

Na de herintroductie van de raaf in Nederland zijn de aantallen gestaag omhooggegaan, hoewel de dichtheden relatief laag zijn. De Veluwe is één van de kerngebieden voor de raaf in Nederland. In het algemeen worden kraaiachtigen weinig als slachtoffer gevonden in windparken. Waarschijnlijk zijn zij goed in staat om windturbines te ontwijken. De kans op aanvaring is niet nul, maar laag in vergelijking met de hierboven genoemde soorten.

Vleermuizen

Naast vogels worden ook vleermuizen regelmatig als aanvaringslachtoffer onder windturbines gevonden, waardoor ook mortaliteit onder vleermuizen moet worden meegewogen in een risicobeoordeling. Alle in Nederland voorkomende vleermuizen zijn streng beschermd. Hierdoor gelden voor vleermuizen strikte beoordelingscriteria bij ontheffingsaanvragen.

Met de recente ontdekkingen van mopsvleermuis en ingekorven vleermuis komen alle soorten vleermuizen van Nederland in de provincie Gelderland voor. Sommige soorten zijn echter zeer schaars. Op en rondom de Veluwe kunnen 15 soorten vleermuizen worden aangetroffen (zie tabel 5.4). In bijlage II wordt voor elk van deze soorten een indicatieve en kwalitatieve beschrijving gegeven van aanvaringsrisico's. Deze inschatting is gebaseerd op de (internationale) literatuur, de vergelijking met andere windparken en *expert judgement*. De data met betrekking tot vlieghoogtes zijn gebaseerd op Roemer *et al.* (2017) Bij concrete projecten is altijd aanvullend veldonderzoek nodig om de aanvaringsrisico's te kunnen kwantificeren.

Tabel 5.4 Aanwezigheid van vleermuissoorten in de provincie Gelderland. In de tabel is voor elke soort de gevoeligheid van vleermuizen voor aanvaringen met windturbines aangegeven (bron: expert judgement Altenburg & Wymenga en Feddes/Olthof 2019). De soorten gemarkeerd met een asterisk (*) komen voor zover bekend niet in de nabije omgeving van de Veluwe voor

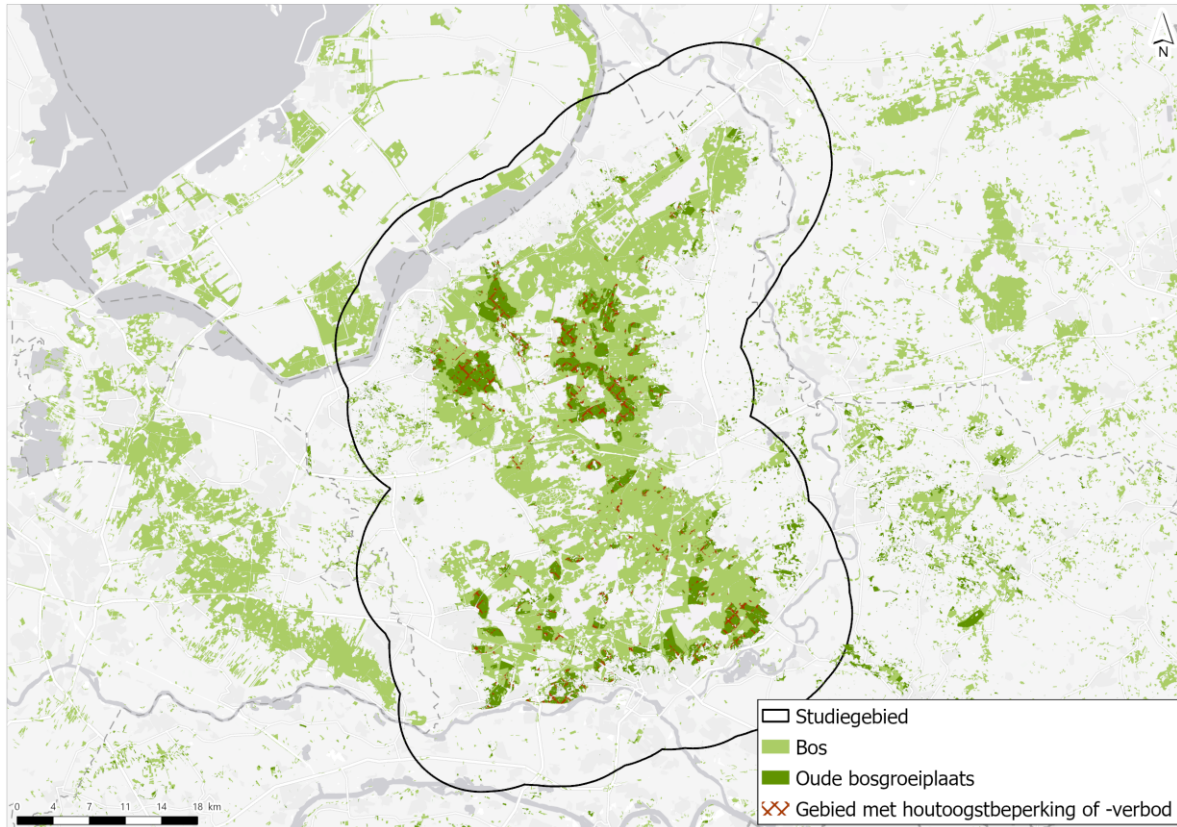
Soort	Status en habitat	Gevoeligheid voor aanvaringen
Meervleermuis	algemeen in waterrijke gebieden	laag
Watervleermuis	algemeen, bij water en bos	laag
Bechsteins vleermuis	zeer zeldzaam in Nederland, gebonden aan bos	laag
Franjestaart	vrij schaars, in bos en kleinschalig landschap	laag
Gewone baardvleermuis	schaars, in bos en kleinschalig landschap	laag
Brandt's vleermuis	zeer zeldzaam in Nederland, bij bos en water	laag
Ingekorven vleermuis *	zeer zeldzaam in Gelderland, in kleinschalig bosrijk landschap	laag
Vale vleermuis	schaars in Gelderland, open landschap met bomen	laag
Mopsvleermuis *	zeer zeldzaam in Gelderland, in bosrijke gebieden	laag
Gewone grootoorvleermuis	vrij algemeen, in bos en kleinschalig landschap	laag
Grijze grootoorvleermuis *	niet of nauwelijks in Gelderland	laag
Laatvlieger	algemeen, in open en halfopen landschappen	laag tot matig
Kleine dwergvleermuis	zeer zeldzaam in Nederland, bij bos en water	matig
Gewone dwergvleermuis	zeer algemeen, in halfopen landschappen	matig
Ruige dwergvleermuis	algemeen op doortrek, diverse habitatten	hoog
Rosse vleermuis	vrij algemeen, in open en halfopen landschap	hoog
Bosvleermuis	zeldzaam, gebonden aan bos	hoog
Tweekleurige vleermuis	zeldzaam in Nederland, open landschappen	hoog

5.2.3 Houtopstanden

In het studiegebied zijn verschillende houtopstanden aanwezig. Voor het kappen van houtopstanden geldt een meldings- en herbepantingsplicht. In provincie Gelderland wordt op basis van de omgevingsverordening een onderscheid gemaakt tussen houtopstanden, kwalificerend boshabitat, en oude bosgroeiplaatsen welke vaak overlappen met Natura 2000-gebied de Veluwe. Voor kwalificerend boshabitat

geldt in de meeste gevallen een houtoogstverbod. Oude bosgroeiplaatsen moeten worden beschermd en kunnen niet op andere plekken worden gecompenseerd, tenzij initiatiefnemers kunnen aantonen dat niet aan gestelde voorwaarden wordt voldaan. In afbeelding 5.3 is een overzicht opgenomen van bosgebieden, kwalificerend habitat met houtoogstverbod en oude bosgroeiplaatsen.

Afbeelding 5.3 Overzichtkaart met bosgebieden in het studiegebied



5.3 Landschap

In het studiegebied zijn verschillende (beschermd) landschapstypen gelegen, met verschillende kernkwaliteiten. Deze paragraaf geeft hiervan een beschrijving.

Een landschap is een gebied dat door mensen wordt waargenomen, waarvan het karakter bepaald wordt door natuurlijke en/of menselijke factoren en de interactie daartussen. Binnen het studiegebied zijn verschillende landschapstypen gelegen. In deze paragraaf wordt nader beschreven welke kwaliteiten in de huidige situatie van het studiegebied aanwezig zijn.

5.3.1 Beschermd landschappen

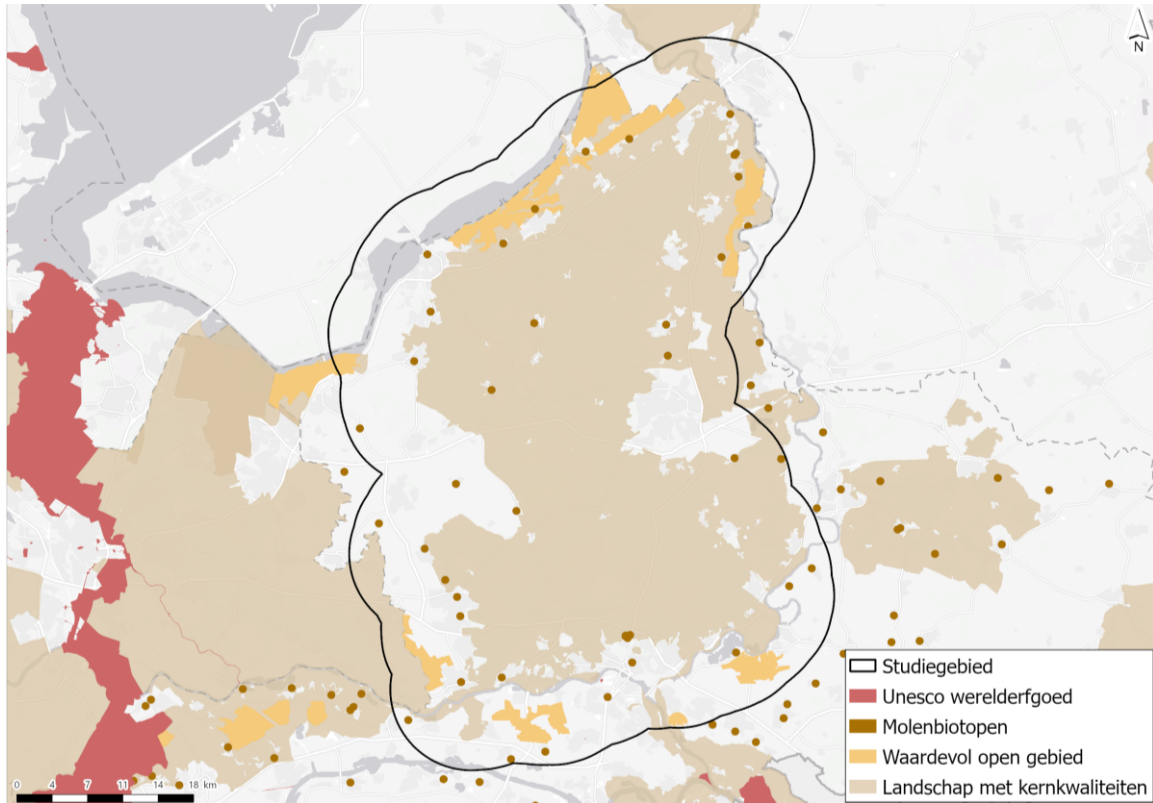
Een beschermd landschap is een landschap dat vanwege bepaalde ecologische en/of culturele waarden een beschermde status heeft gekregen. In het studiegebied zijn meerdere typen (inter)nationaal en provinciaal beschermde landschappen gelegen, namelijk:

- Nationale landschappen: de Veluwe, en in beperkte mate Arkenheem, Rivierengebied, Gelderse Poort, Graafschap, Utrechtse Heuvelrug en Gelderse Vallei;
- provinciale landschappen: de in de omgevingsverordening aangeduide waardevolle open gebieden, zoals de polder Nijbroek en de polders aan de Randmerenkust;
- UNESCO Werelderfgoed: delen van de Romeinse Limes bevinden zich in het studiegebied;

- molenbiotopen.

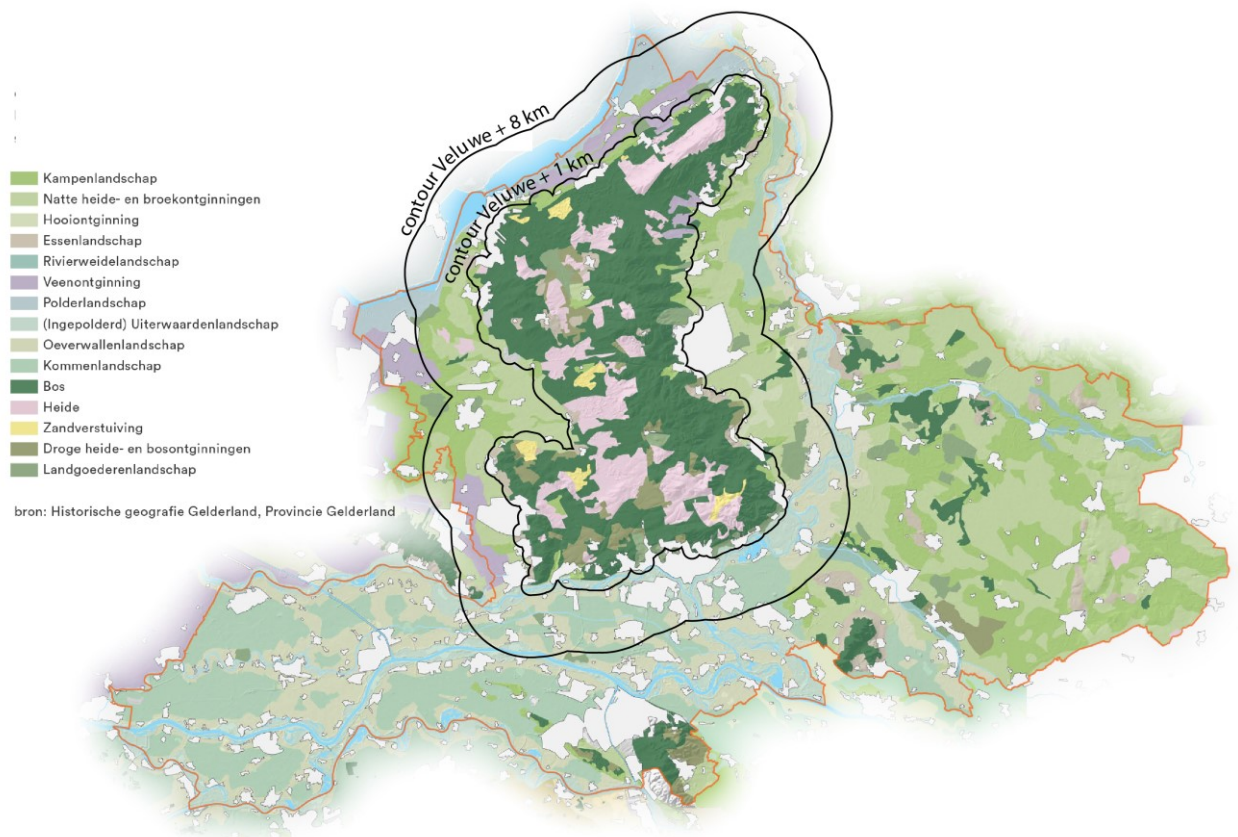
Onderstaande afbeelding 5.4 geeft het overzicht van de beschermde landschappen in de provincie Gelderland weer.

Afbeelding 5.4 Beschermde landschappen in het studiegebied



Onderstaande afbeelding 5.5 geeft de verschillende landschapstypes in het studiegebied weer.

Afbeelding 5.5 Landschapstypes rond Veluwe (Bron: Koepelgids Gelderland, 2022)



5.3.2 Kernkwaliteiten

Het landschap in Gelderland wordt getypeerd door verscheidene kernkwaliteiten, en kunnen worden beschreven op provinciaal- en streekniveau. De 'Koepelgids Gelderland, ruimtelijke kwaliteit en landschap' (BoschSlabbers, 2022) beschrijft deze kernkwaliteiten. De gids dient daarbij ook als inspiratiedocument bij het ruimtelijk ontwerp voor nieuwe ontwikkelingen in het landschap.

Kernkwaliteiten op provinciaal niveau

Binnen de provincie is een grote diversiteit aan landschappen (1), met een gevarieerde, reliëfrijke ondergrond (2). Dit stuurt sterk het grondgebruik. Het landschap in de provincie is daarnaast rijk aan cultuurhistorische objecten en ensembles (3). Er is veel afwisseling tussen open en gesloten gebieden (4), waarbij geldt: hoe hoger het contrast, hoe beter de kwaliteit. Er is sprake van rust, stilte en donkerte (5) op de Veluwe. Iconische landschappelijke bakens (6) dragen bij aan de oriëntatie en betekenis van het landschap. Ook is er veel water rondom de Veluwe (7). De weg- en railinfrastructuur die vrij in het landschap liggen bieden de reizigers veel zicht hierop (8). Er is sprake van een divers verbonden natuurnetwerk (9), bestaande uit Natura 2000-gebieden, het Gelders Natuurnetwerk, Groene Ontwikkelzones en Ecologische Verbindingszones. Maar ook in het agrarisch cultuurlandschap zijn natuurwaarden aanwezig. Daarnaast zijn de historische structuren van waarde (10). Aanvullend kent het landschap in Gelderland veel afwisseling tussen stedelijke dynamiek en landelijke rust (11), met een grote diversiteit aan steden en dorpen (12). Tot slot biedt het landschap veel mogelijkheden tot recreatie (13), met de Veluwe, diverse watersportcentra, grote attractieparken en historische binnensteden.

Kernkwaliteiten Gelderse streken

De streken zijn grote samenhangende landschappen die kunnen bestaan uit meerdere landschapstypen. Onderstaande afbeelding 5.6 geeft de aanwezige streken in het studiegebied weer.



Iedere streek bevat kernkwaliteiten, zowel landschapstype en -structurele kwaliteiten als ruimtelijk visuele kwaliteiten. Deze zijn sinds 1 januari 2024 onderdeel van de Gelderse Omgevingsverordening en hebben daardoor juridische status. Onderstaande tabel 5.5 somt deze op.

Tabel 5.5 Kernkwaliteiten Gelderse streken (Koepelgids Gelderland, Bijlage A, 2022)

Streek	Kernkwaliteit: landschapstype en -structuur	Kernkwaliteit: ruimtelijk visueel
Veluwe	Reliëfrijk stuwwallencomplex met veruit het grootste aaneengesloten groene en bosrijk gebied van Nederland. Rond landgoederen landgoedstructuren en lanen. Grote historische gelaagdheid van verschillende zichtbare tijdslagen zoals grootste aantallen en dichtheid aan grafheuvels en celtic fields van Nederland, ijzerwinning, heidepotstalsysteem, hessen- en koningswegen.	Sterke afwisseling van bossen (gesloten), heidevelden, zandverstuivingen (open) en agrarische enclaves en landgoederen (halfopen). Spectaculaire steilranden aan de zuidflank. Bijzondere beleving van 'leegte' en 'eindeloosheid', stilte en donkerte. Panorama's vanaf de flanken op de omgeving. Weinig bebouwd, wel specifieke bebouwing voor onder andere instellingsterreinen, kazernes, vakantieparken en landgoederen.
Randmeerkust	Overgang van het Veluwemassief naar de voormalige Zuiderzeekust, met coulisselandschap en open veenontginningen. Coulisselandschap bestaande uit afwisseling van oude bouwlanden (essen), houtwallen, buurtschappen, lanen, landgoederen, parkbossen en recreatievoorzieningen. Veenontginningen met gave ontwaterings-, ontsluitings- en verkavelingspatronen.	Kleinschalig halfopen coulisselandschap langs de bosrand van de Veluwe. Grote openheid van het veenlandschap met grasland tussen Harderwijk en Elburg. Contrast met de kleinschaligheid van het coulisselandschap. Ten noorden van Oosterwolde en Oldebroek zeer open polder- en veenlandschap met opvallende afwezigheid van bebouwing en opgaand groen. Polder Arkemheen: extreme openheid met weinig bebouwing en opgaande elementen. Belangrijke zichtlijnen op het Veluwemassief, de Randmeren en Flevoland

Streek	Kernkwaliteit: landschapstype en -structuur	Kernkwaliteit: ruimtelijk visueel
Gelderse Vallei	<p>Zacht glooiend dekzandlandschap met oost-west afstromende beken, uitkomend in de Griff, Valleikanaal en Eem. Aanwezigheid van microreliëf door dekzandruggen, natuurlijke beeklopen, gave broekgebieden en markante oude bouwlanden in de vorm van open engen of enken op de flanken van de Veluwe.</p> <p>In het noorden een mozaïek- en landgoederenlandschap. In het middengebied een agrarisch cultuurlandschap in het zuiden het Binnenveld tussen het verstedelijkt gebied van Ede, Wageningen, Veenendaal en Rhenen.</p> <p>Grebbeïnie is cultuurhistorische structuur.</p>	<p>Contrast- en gradiëntrijk landschap, begrensd door de stuwwallen van de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug en de Grebbedijk in het zuiden.</p> <p>Het noordelijk deel van de vallei is een kleinschalig landschap, met afwisseling tussen landbouw, natuur, landgoederen en kleine kernen. Het agrarisch middengebied ken een hoge dichtheid aan erven én hoge dichtheid aan verspreide landschapselementen. Het Binnenveld vormt een landschappelijk grootmazig contrast (nat, weides, open, stil) met de steden.</p>
IJsselvallei	<p>Rivierenlandschap van uiterwaarden, oeverwallen en lagergelegen broekgebieden gecombineerd met de gradiëntrijke flanken van de Veluwe aan de westkant. Aan de oostkant subtiele overgang naar het dekzand-landschap van de Achterhoek.</p> <p>Langs de rand van de Veluwe een kleinschalig mozaïeklandschap met het Apeldoorns Kanaal als structurerend element.</p> <p>Relicten aanwezig van de IJssellinie (historische verdedigingslinie uit de jaren '50).</p>	<p>Sterke landschappelijke contrasten daar waar de IJssel het stuwwalmassief van de Veluwe nadert, nabij Hattem en langs Arnhem-Dieren. Bijzondere zichtlijnen en stedelijke waterfronten van Zutphen en Doesburg. Langs de meanderende IJssel, kronkelende dijken met weidse vergezichten.</p> <p>In de noordelijke IJsselvallei grote open gebieden met fijnmazige, rechthoekige verkaveling, waaronder Polder Nijbroek. Contrast met de oeverwal aan de oostzijde en de oplopende Veluwe aan de westzijde.</p> <p>In het midden van de IJsselvallei een parkachtig landschap met afwisseling van landgoederen, waterlopen, recreatiegebieden, natuur, landbouw, kleine dorpen en infrastructuur.</p> <p>In de zuidelijke IJsselvallei kleinschalig mozaïeklandschap met grote afwisseling tussen open en besloten, met landgoederen, weide en akkerland.</p>
Liemers (beschrijving gericht op 8 km contour)	<p>Rivierenlandschap met rivieren, uiterwaarden of rivierweiden, rivierduinen, dijken, oeverwallen en komgronden.</p> <p>Grootschalig komgebied ten zuiden van Giesbeek - Angerlo met rivierterrassen en onregelmatige verkaveling, oude bewoningsplaatsen en ruime geleiding door laanbeplanting. Bijzondere openheid van het Looveld: landschappelijke eenheid in het noorden begrensd door de Lee, onbebouwd, zeer weids karakter en gave verkavelingsstructuur.</p> <p>Een reeks sterk uitgegroeide kernen Westervoort-Duiven-Zevenaar-Didam.</p>	<p>Overwegend open landschap met panorama's vanaf de dijken. Klei-, zand- en grindwinnings hebben landschap mede gevormd tot een waterrijk gebied. Indrukwekkende en unieke splitsingspunten van rivieren en zichtlijnen op de Veluwe, Montferland en Nijmegen.</p>
Overbetuwe (beschrijving gericht op 8 km contour)	<p>Verstedelijkt rivierengebied met enkele nog open overwegend agrarische landschappen. Park Lingezegen als buffergebied. Brede en smalle uiterwaarden, dijken, oeverwallen, komgronden. Klei-, zand en grindwinningsputten langs de rivieren.</p> <p>Waardevol open komgebied Hollanderbroek.</p> <p>Gegraven Linge als structurerend landschapselement.</p>	<p>Unieke splitsingspunten van de rivieren. Vrij uitzicht vanaf de dijken over het binnendijkse landschap, de rivieren en de stuwwallen. Grote variatie in grondgebruik, infrastructuur en bebouwing door verstedelijking vanuit Arnhem en Nijmegen.</p> <p>Hollanderbroek uitgestrekt grootschalig open landschap en rustig, stil gebied met oud ontwateringssysteem met de Linge.</p>

Streek	Kernkwaliteit: landschapstype en -structuur	Kernkwaliteit: ruimtelijk visueel
Betuwe & Tielerwaard (beperkte overlap 8 km contour met deze streek, beschrijving op dit deel gericht)	Relicten aanwezig van de IJssellinie (historische verdedigingslinie uit de jaren '50). Landelijk rivierengebied met voornamelijk agrarische cultuurlandschappen. Brede en smalle uiterwaarden, relictten van voormalige dorpspolders, ouder rivierarmen, dijken, oeverwallen, komgronden. Gegraven Linge als structurerend landschapselement.	Vrij uitzicht vanaf de dijken over het binnendijkse landschap, de rivieren en de stuwwallen. Kleinschalige oeverwallen met rijke afwisseling van boomgaarden, gras- en bouwlanden, buurtschappen, dorpen, verspreide bebouwing, buitenplaatsen, kasteelterreinen, beeldbepalende boerderijen en historische krommakers. Open kommen met weides, patronen van sloten, weteringen en wegbeplanting langs rechte wegen.
Achterhoek (beperkte overlap 8 km contour met deze streek, beschrijving op dit deel gericht)	Het betreft hier het westelijk deel van de Achterhoek, dat met een oeverwallenlandschap aansluit op de IJsselvallei.	Kleinschalig landschap. Zichten op de IJsselvallei.

Omdat het studiegebied verder reikt dan de uitsluitend de provincie Gelderland, is ook gekeken naar de aangrenzende provincies. In karakter is het landschap in Utrecht aansluitend op de kernkwaliteiten van de Gelderse vallei en in Overijssel is het landschap onderdeel van de IJsselvallei. De Flevopolder is een afwijkende 'streek'. Onderstaande tabel 5.6 geeft de kernkwaliteiten hiervan weer.

Tabel 5.6 Kernkwaliteiten Flevopolder (Programma Landschap van de Toekomst - Appendix Handboek kernkwaliteiten Flevoland, 2021)

Streek	Kernkwaliteit: landschapstype en -structuur	Kernkwaliteit: ruimtelijk visueel
Flevopolder - randmeerkust	Dijk als leesbare grens tussen oud en nieuw land en tussen land en water. Een samenhangende ketting van aaneengesloten bossen en open waterrijke natuur achter de dijk, aan de randen van de polder. Groot middengebied van de polders met landbouwgrond, rechtlijnige verkaveling, wegen en watergangen.	Weids open water van de randmeren. Kust van de Flevopolder vanaf de Gelderse kant gezien als vrijwel aaneengesloten rij bos. Enkele grote loofboscomplexen zoals het Horsterwold (één van de grootste loofbossen van Nederland). In de landbouwgebieden kenmerkende vergezichten over de polder, begrensd door lanen, singels en bospartijen. Lijnopstellingen van windturbines in de open polder.

5.4 Mens en leefomgeving

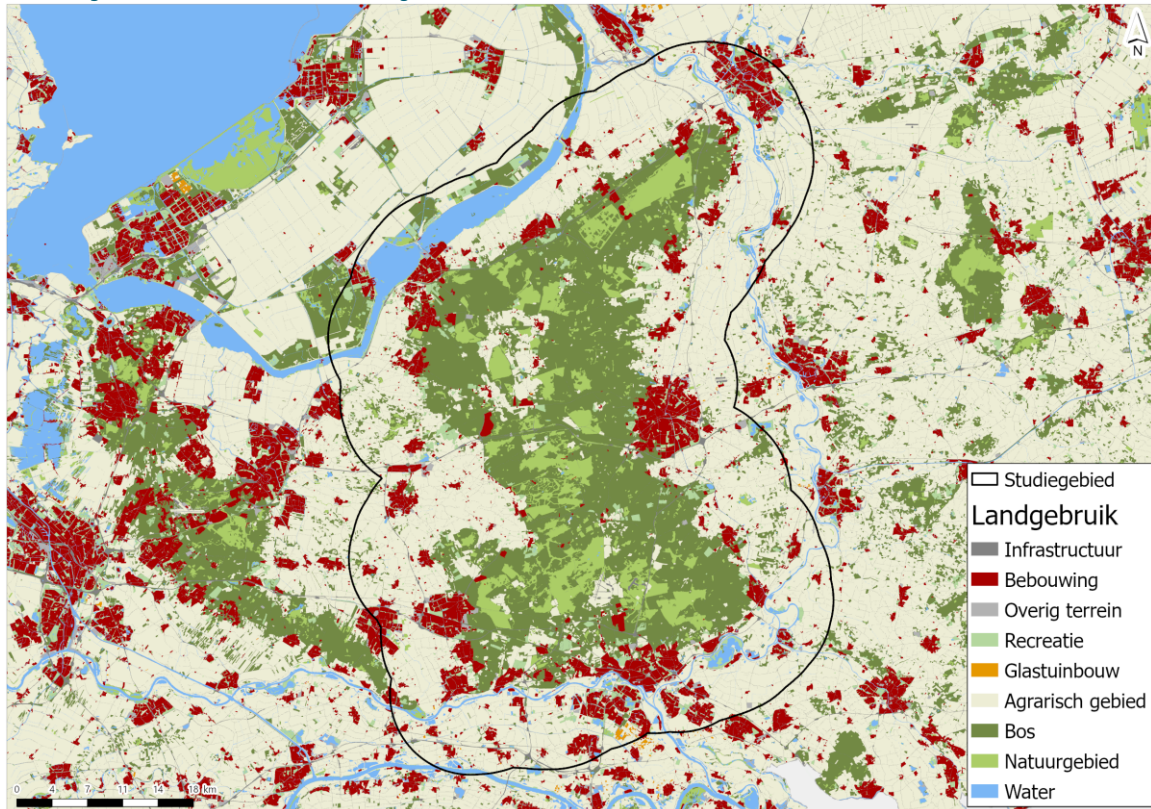
Het thema mens en leefomgeving verwijst naar de bredere kwaliteit van de gebruiksfuncties in de leefomgeving in Nederland. Hierbij wordt gekeken naar ruimtelijke gebruiksfuncties binnen de provincie Gelderland.

5.4.1 Gebruiksfuncties

De provincie Gelderland is qua landoppervlakte de grootste provincie van Nederland met een diversiteit aan vormen van landgebruik. Een kenmerkend onderdeel van het landschap is de Veluwe in het noordwesten van de provincie. Dit gebied wordt gekenmerkt door verschillende natuurgebieden, zoals loof- en naaldbossen, heidegebieden, vennen, beken en zandverstuivingen. In deze regio zijn er ook een aantal grote

woongebieden, zoals de steden Apeldoorn, Arnhem en Ede. Het zuiden van de provincie wordt gekenmerkt door de rivier de Rijn, die vertakt in de Waal, Neder-Rijn en de IJssel. De regio langs de rivieren wordt overwegend gekenmerkt door agrarisch landgebruik en glastuinbouw. In afbeelding 5.7 staat een overzicht van de ruimtelijke verdeling van de gebruiksfuncties binnen het studiegebied. Hiervan is een toelichting per functie opgenomen in tabel 5.7.

Afbeelding 5.7 Gebruiksfuncties in het studiegebied



Tabel 5.7 Gebruiksfunctie in het plangebied

Gebruiksfunctie	Omschrijving	Kwaliteiten
Wonen	Het plangebied kenmerkt zich door een paar grote steden, en landelijk gebied met dorpskernen. De grootste woonkernen in de provincie zijn Arnhem, Nijmegen en Apeldoorn.	<p>Een goede ruimtelijke inrichting draagt bij aan een gezonde leefomgeving. Dit is een belangrijk aspect voor de leefbaarheid van woongebieden in het algemeen. Milieufactoren als luchtkwaliteit en geluidshinder kunnen voor druk zorgen. In de provincie Gelderland is met name de aanwezigheid van verkeer bepalend voor de lucht- en geluidskwaliteit van de leefomgeving (GGD 2022, 2023).</p> <p>Inwoners van de provincie Gelderland geven aan een groene leefomgeving het meest belangrijke aspect te vinden in de kwaliteit van hun leefomgeving (Motivaction 2019). Hierbij wordt vooral de aanwezigheid van natuur als voorwaarde genoemd.</p>
Infrastructuur	Het plangebied kenmerkt zich door snelwegen langs de randen van de Veluwe, en provinciale wegen die de Veluwe doorkruisen.	Bereikbaarheid is belangrijk voor bewoners en de provincie Gelderland. De provincie heeft in de 'Visie voor een bereikbaar Gelderland' geschetst hoe het de komende jaren zich wil richten op het realiseren van die bereikbaarheid. Hierbij richt de

Gebruiksfunctie	Omschrijving	Kwaliteiten
Recreatie	In en om de Veluwe wordt veel gerecreëerd. Jaarlijks zijn er 2 miljoen vakantiegangers (KRO-NCRV 2020). Ook voor de inwoners uit de omgeving biedt de Veluwe veel recreatiemogelijkheden voor wandelaars, fietsers en paardrijders door middel van verschillende wandelroutes en paden.	<p>provincie zich op het versterken van de verbindingen tussen stedelijke netwerken binnen de provincie, en met de verbindingen van deze netwerken met de randstad. Tegelijkertijd willen ze hierbij inzetten op een duurzaam vervoer en verkeersveiligheid (Provincie Gelderland 2020).</p> <p>Recreatie is een belangrijke inkomstenbron, maar door de grote hoeveelheid recreanten ervaart de natuur druk. Om recreatie op de Veluwe in goede banen te leiden heeft de provincie Gelderland het recreatiezoneringsplan ontwikkeld. Hierin wordt gezocht naar een nieuwe balans tussen recreatie en natuurkwaliteit op de Veluwe. Het voornaamste uitgangspunt van dit plan is om te zorgen dat de kwaliteit van de bestaande natuur op de Veluwe behouden kan blijven door recreatie in de centrale zones te beperken (Provincie Gelderland 2022).</p>
Landbouw	Het plangebied bestaat voor 70 % uit landbouwgrond. Dit betreft zowel gewassenteelt als veeveelt.	<p>Landbouw vervult een belangrijke functie in de provincie Gelderland. Door het grootschalige landbouwgebruik is de landbouwsector een significante bron van broeikasgasemissies. Met name het gebruik van stikstof heeft grote effecten voor de kwaliteit van de natuur in de omgeving en kan op termijn zorgen voor een afname van biodiversiteit op de Veluwe.</p> <p>Vanwege de kwetsbaarheid en beschermingsstatus van de Veluwe past de provincie Gelderland hier een gebiedsgerichte aanpak toe (Provincie Gelderland n.d.). Dit betreft verschillende maatregelen per deelgebied om de effecten stikstof op de natuur te beteugelen. Dit zijn zowel maatregelen gericht op landbouw als op het waterbeheer van de Veluwe.</p>
Glastuinbouw	Met name in het zuiden van de provincie Gelderland vindt grootschalige glastuinbouw plaats. Dit betreft met name de streken Betuwe en Overbetuwe.	Glastuinbouw in Gelderland concentreert zich met name in het rivierengebied rondom de streken de Betuwe en de Overbetuwe. Glastuinbouw heeft een economische waarde voor de provincie, maar kan ook een versturende werking hebben op de natuur en leefomgeving. Om de effecten te concentreren werkt de provincie Gelderland aan een plan om glastuinbouw binnen de provincie te concentreren (Atlas Leefomgeving 2019).
Water	Water speelt een grote rol in het plangebied vanwege de aanwezigheid van natuurgebied de Veluwe. Hierbij is water van belang om de natuur in stand te houden en kan het ook een rol spelen in klimaatadaptatie.	<p>Klimaatverandering leidt tot meer wateroverlast en periodes van langdurige droogte. Beiden kunnen negatieve gevolgen hebben voor de natuur op de Veluwe. Het vasthouden van water is een belangrijk principe bij de natuurversterkingsplannen van de Veluwe.</p> <p>Er zijn verschillende initiatieven om klimaatadaptatie rondom de Veluwe te versterken. Hierbij wordt gekeken naar het tijdelijk verhogen van het grondwaterpeil door water vanuit de randmeren of de Flevopolder op te pompen als zoetwatervoorraad (Vallei & Veluwe Klimaatbestendig 2023). Parallel wordt ook gekeken naar een Nationale Gieter op de Veluwe, door overtollig rivierwater uit de IJssel en de Rijn op te pompen via infiltratievennen (Deltares n.d.).</p>

Gebruiksfunctie	Omschrijving	Kwaliteiten
Natuur	<p>Het plangebied wordt gedomineerd door het bos- en natuurgebied de Veluwe. Dit gebied bestaat overwegend uit loofbos en naaldbos. Daarnaast zijn er ook zandverstuivingen en heidevelden aanwezig. Door het gebied lopen ook verschillende beken en vennen. In verschillende delen van de Veluwe is ook landbouwgrond en stedelijk gebied aanwezig.</p>	<p>De staat van de natuur in Gelderland wordt gekenmerkt door gemiddelde positieve en negatieve trends. Enerzijds is er een reductie van de algemene biodiversiteitsafname, hoewel hiervoor voor sommige soorten nog wel sprake is van afname (zoals vogels en libellen). Daarnaast houden structurele factoren zoals stikstofdepositie, verdroging en achteruitgang van landschap en natuur buiten beschermde gebieden het herstel van bossen en heide nog tegen (Provincie Gelderland n.d.).</p> <p>De Veluwe is een van de grootste natuurgebieden van Nederland en heeft een belangrijke waarde als Natura 2000-gebied. Om de kwaliteit van de natuur te verbeteren heeft de provincie Gelderland verschillende herstelprogramma's opgesteld. Deze zijn gericht op verschillende natuurtypes, namelijk beken, bossen, heiden en stuifzanden, vennen en venen (Provincie Gelderland 2023). De herstelprogramma's staan los van de stikstofaanpak en vormen geen nieuw beleid boven op de Natura 2000 beheerplannen, maar dienen als aanvulling hierop.</p>

6

ALTERNATIEVEN

Onderstaande paragrafen beschrijven de alternatieven die samen de hoeken van het speelveld laten zien op het gebied voor de doelen van het plan-MER: windenergie en natuurbescherming. De wespendif is een dagactieve roofvogel waarvan de broedparen jaarlijks vanaf mei tot en met augustus in Nederland aanwezig zijn. De soort brengt gemiddeld dagelijks 180 minuten vliegend rond en brengt deze tijd met name door op de Veluwe. Het aantal vliegbewegingen buiten de Veluwe is hoger voor vrouwelijke vogels gemiddeld hoger dan voor mannelijke exemplaren, met name in de zomer. Het aantal vliegbewegingen buiten de Veluwe neemt af met de afstand en is na 8 kilometer verwaarloosbaar (zoals genoemd in paragraaf 5.5.1). Dit betreft alleen wespendifen die verblijven op de Veluwe, broedparen, en wil niet zeggen dat er geen effecten zijn op wespendifen buiten de Veluwe. Deze vogels vallen buiten de scope van het voornemen omdat deze buiten de instandhoudingsdoelstelling van Natura 2000-gebied de Veluwe vallen.

Bij de alternatievenontwikkeling wordt uitgegaan van a) gebiedsbescherming en b) stilstand van windturbines als maatregelen om de wespendif te beschermen gebaseerd op het besluit van GS van Provincie Gelderland (zie paragraaf 1.1). Deze twee variabelen zijn uitgewerkt naar drie alternatieven waarbij deze maatregelen in verschillende mate worden toegepast en waarbij de mortaliteit op de wespendif beperkt kan worden tot maximaal de juridische 1 % norm (zie paragraaf 4.2). Significant negatieve effecten op de wespendif die zouden kunnen ontstaan door windturbines worden hiermee voorkomen. De verschillende alternatieven in dit onderzoek bestaan uit verschillende combinaties van enerzijds de plaatsing van windturbines ten opzichte van de Veluwe (afstand) en anderzijds de stilstandsmaatregel waarbij rekening wordt gehouden met het foeragegedrag van de wespendif. Andere denkbare mitigerende maatregelen zoals cameradetectie, het plaatsen van een zwarte wiek en natuurherstel, worden uitgesloten vanwege het momenteel ontbreken van een methodiek die de effecten van deze maatregelen op de wespendif beschrijft. Hierdoor kunnen deze maatregelen niet worden gekwantificeerd binnen dit onderzoek. In hoofdstuk 10 wordt verder ingegaan op de mogelijke kansen die deze maatregelen bieden. Ook het intrekken van vergunningen of het opleggen van maatregelen aan al bestaande windparken valt buiten de scope van dit onderzoek. Provincie Gelderland heeft na stakeholderonderzoek geconcludeerd dat dit niet binnen de financiële en/of juridische mogelijkheden valt (zie [PS2022-1007](#)).

De belangrijkste variabelen in de bescherming van de wespendif zijn gebiedsbescherming en stilstand:

- 1 met gebiedsbescherming wordt een planologische bescherming van het gebied waar de wespendif in leeft of foerageert bedoeld. Dit betreft de Veluwe en het foerageergebied hier omheen;
- 2 stilstand betekent een beleidsregel met beperking van vullasturen van een nieuwe windturbine in het gebied waar de wespendif leeft of foerageert. Deze maatregel is gericht op het periodiek stilzetten van de windturbines in periodes waar veel vliegbewegingen worden verwacht. De stilstandsvoorziening wordt uitsluitend bepaald voor nog te vergunnen windturbines en niet voor bestaande en al vergunde windturbines met het oog op cumulatie. Het is niet mogelijk om bestaande vergunningen aan te passen op basis van dit onderzoek.

Het doel van de inzet van deze variabelen is te onderzoeken welke mogelijkheden er zijn om windenergie te ontwikkelen zonder significante effecten op de instandhoudingsdoelstelling. In de alternatieven worden deze variabelen in wisselende samenstelling ingezet om een volledig beeld te geven van de effectiviteit van de variabelen en hun uitwerking in energieopbrengst en andere milieueffecten.

De alternatieve beleidsregels gelden alleen voor het plangebied; het studiegebied binnen de provincie Gelderland. Provincies Utrecht en Overijssel zijn niet voornemens om beleid te ontwikkelen op basis van dit onderzoek.

De verhoudingen van de variabelen in de verschillende alternatieven zijn weergegeven in tabel 6.1.

Tabel 6.1 overzicht van toepassingen variabelen in alternatieven

	Gebiedsbescherming	Stilstand
alternatief 1: Gebiedsbescherming	x	
alternatief 2: Combinatie gebiedsbescherming en stilstand	x	x
alternatief 3: Stilstand		x

6.1 Alternatief 1 - Gebiedsbescherming

Alternatief 1 - Gebiedsbescherming beschermt het leefgebied van de wespdiëf en andere soorten door geen productie van windenergie toe te staan in het functionele leefgebied van de wespdiëf: broedgebied, foerageergebied, en vlieggebied. Dit is schematisch weergegeven in afbeelding 6.1. Zoals in hoofdstuk 5.1 beschreven broeden wespdiëven in uitgestrekt bosgebied, zoals de Veluwe. Het voedsel dat ze uit hun foerageergebied halen bestaat onder andere uit wespenbroed, en nestjongen van duiven en lijsters. Er is geen informatie bekend over de precieze specificaties van het foerageergebied rondom de Veluwe, dit gebied kan daarmee overal binnen vliegafstand voorkomen. Wespdiëven zoeken over de gehele foerageerafstand van hun zoekgebied naar voedsel, en zijn daarmee gevoelig voor aanvaring in een grote straal rondom de Veluwe. Het onderzoek naar de mortaliteit van wespdiëven op en rondom de Veluwe (zie bijlage I, tabel 6.1) laat zien dat dit risico, zonder mitigerende maatregelen, tot op 2 km afstand van de Veluwe te groot is om in overeenstemming met het GS-besluit 1 tot 2 nieuwe windparken toe te staan. Doordat geen stilstandmaatregelen worden toegepast, wordt de energieopbrengst per windturbine gemaximaliseerd.

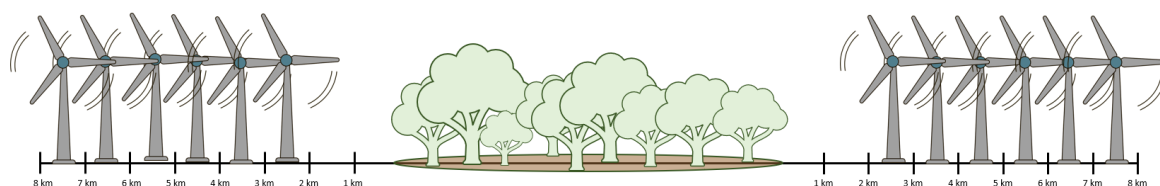
Dit alternatief is gewijzigd ten opzichte van de NRD. In de NRD was het uitgangspunt dat er onderscheid gemaakt kan worden in geschikt of minder geschikt foerageergebied voor wespdiëven rondom de Veluwe. Het onderzoek naar de wespdiëf (bijlage I) wijst uit dat het een leemte in kennis is welke gebieden door wespdiëven gebruikt worden. Een alternatief dat uitgaat van deze oplossingsrichting is niet passend bij het uitgangspunt dat de mortaliteit in alle alternatieven onder de 1 % blijft.

Toegepaste criteria

Om dit alternatief vorm te geven zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- 1 windenergie is niet mogelijk op de Veluwe en 2 kilometer er omheen;
- 2 in de zone van 2 tot 8 kilometer zijn windparken mogelijk zolang zij de 1 %-norm niet overschrijden.

Afbeelding 6.1 Schematische illustratie van het studiegebied met criteria toegepast in alternatief gebiedsbescherming



6.2 Alternatief 2 - Combinatie gebiedsbescherming en stilstand

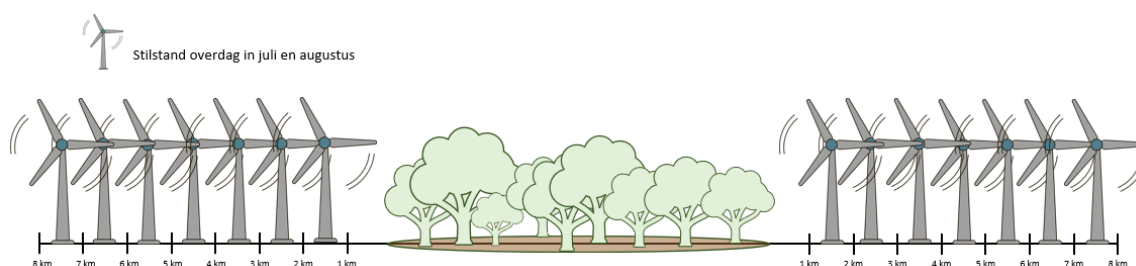
Alternatief 2 - Combinatie gebiedsbescherming en stilstand gaat uit van de conclusies van de eerder uitgevoerde onderzoeken naar mortaliteit van de wespendif door (Hieruit blijkt dat de mortaliteit afneemt naar mate de soort verder van de Veluwe komt. Het onderzoek concludeert dat binnen 1 kilometer van de Veluwe windenergie niet haalbaar is. In een straal van 1 tot 8 kilometer is windenergie bij toepassing van stilstandsmaatregelen beperkt mogelijk. Met dit alternatief wordt onderzocht of een balans tussen het toestaan van windturbines en het beschermen van de wespendif door middel van een stilstandvoorziening overdag in juli en augustus haalbaar is. Met overdag wordt bedoeld de periode van een half uur voor zonsopgang tot een half uur na zonsondergang. Dit is schematisch weergegeven in afbeelding 6.2

Toegepaste criteria

Om dit alternatief vorm te geven zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- 1 windenergie is niet mogelijk binnen de Veluwe en een straal van 1 kilometer rondom de Veluwe;
- 2 toepassing van een stilstandvoorziening overdag in de maanden juli en augustus, de zomermaanden waarin de wespendif actief is, beschermt de wespendif in de zone van 1 tot 8 kilometer rondom de Veluwe;
- 3 in de zone van 1 tot 8 kilometer zijn windparken mogelijk zolang zij de 1 %-norm niet overschrijden.

Afbeelding 6.2 Schematische weergave van het studiegebied met toegepaste criteria in alternatief combinatie gebiedsbescherming en stilstand.



6.3 Alternatief 3 - Stilstand

Alternatief 3 - Stilstand heeft tot doel de wespendif te beschermen met uitsluitend stilstand. Er worden geen aanvullende gebieden uitgesloten voor de bouw van windturbines. De wespendif wordt beschermd door beleidsregels die een stilstandvoorziening overdag in de maanden dat de wespendif op de Veluwe aanwezig is (mei-augustus) eisen. Sterfte van adulte broedparen wespendifen door aanvaring met windenergie wordt met deze maatregel volledig uitgesloten. Met overdag wordt bedoeld de periode van

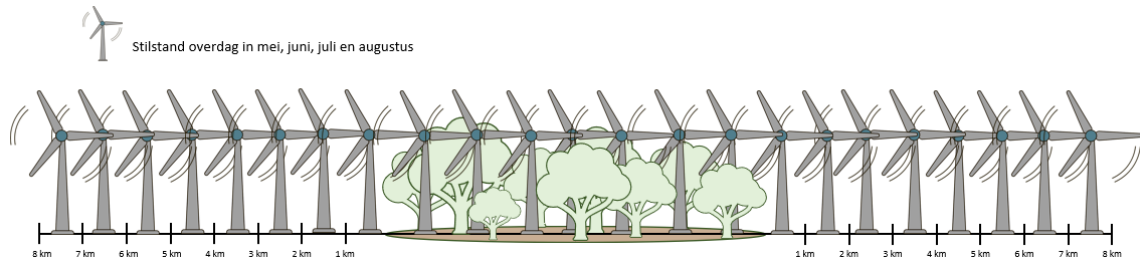
een half uur voor zonsopgang tot een half uur na zonsondergang. Dit is schematisch weergeven in afbeelding 6.3.

Toegepaste criteria

Om dit alternatief vorm te geven zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- 1 toepassing van een stilstandvoorziening overdag in de maanden mei tot en met augustus beschermt de wespandief op en rond de Veluwe;
- 2 in het gehele plangebied zijn windparken mogelijk zolang zij de 1 %-norm niet overschrijden.

Afbeelding 6.3 Schematische weergave van het studiegebied met toegepaste criteria in alternatief stilstand.



7

DOELBEREIK VAN DE ALTERNATIEVEN

7.1 Wespendif

Aanvaring met windturbines is een groot risico voor veel vogelsoorten, waaronder de wespendif. Dit kan leiden tot sterfte binnen een populatie. Het vlieggedrag per vogelsoort is bepalend voor het risico op aanvaring. Vogels met een vlieghoogte in de buurt van de hoogte van de rotorbladen van windturbines hebben de grootste kans op aanvaring. Eerder onderzoek van Buij *et al.* (2018) wijst uit dat vooral roof- en trekvogels hier kwetsbaar voor zijn, zo ook de wespendif. In dit plan-MER is het risico op sterfte door aanvaring voor de wespendif onderzocht (zie bijlage I).

7.1.1 Methode en uitgangspunten

Het risico op sterfte door aanvaring van wespendifen is in het plan-MER berekend aan de hand van een stochastisch model. Dit model is gebaseerd op het BAND-model wat gebruikt is om aanvaringsrisico's van zeevogels met windturbines te bepalen. Hiervoor zijn de parameters aangepast op de relevante data voor de wespendif, en is er een stochastisch component toegevoegd om de toevalsvariatie en onzekerheden in de berekeningen mee te nemen. Een uitgebreide uitleg van het toegepaste model is te vinden in bijlage I.

In het model wordt de mortaliteit van de wespendif berekend op basis van de volgende parameters:

- 1 aantal turbines. Hierbij wordt een standaardberekening gemaakt op basis van 10 turbines;
- 2 afmeting turbines, gebaseerd op de referentieturbines. Dit betreft middelgrote turbines met een ashoogte van 120 m en een rotordiameter van 117 m en grote turbines met een ashoogte van 166 m en een rotordiameter van 160 m. Deze referentieturbines worden ook gebruikt als bandbreedte in het Gelders milieuonderzoek wind, zon en warmte;
- 3 de ontwijkingskans van de wespendif met de windturbine. Hierbij wordt op basis van ontwijkingskansen voor andere roofvogels uitgegaan van een ontwijkingskans van 95 % voor de wespendif. Dit is een worst-case benadering, waarbij 95 % gebaseerd is op de meest conservatieve waarden m.b.t. de ontwijkingskansen van roofvogels (bandbreedte 95-99,5 %);
- 4 vogeldichtheid. Deze is gebaseerd op de maanden mei t/m augustus. In deze periode is de adulte populatie wespendifen op de Veluwe aanwezig. Hierbij is uitgegaan van 86 broedparen. Deze dichtheid is gecorrigeerd voor het percentage vliegactiviteit;
- 5 windaanbod op de Veluwe gedurende het jaar. Dit is bepalend voor de periodes van stilstand en de periodes dat de turbines draaien;
- 6 soort specifieke details:
 - 1 lichaamslengte;
 - 2 spanwijdte;
 - 3 vliegsnelheid;
 - 4 vlieghoogtes. Deze zijn gebaseerd op data van gezenderde wespendifen en wordt gedefinieerd als de verdeling in vlieghoogte ten opzichte van de rotor.

Het Natura 2000-gebied Veluwe heeft een instandhoudingsdoel voor 100 broedparen van de wespendif. Deze broedparen bestaan per definitie uit adulte vogels. Bij toetsing aan de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied Veluwe is daarom uitsluitend de sterfte onder volwassen vogels meegenomen. De

mortaliteitscijfers in A&W-rapport 20-140 hebben betrekking op alle wespndieven, dus zowel volwassen als juveniele vogels. Hierdoor ontstaat een overschatting van de mortaliteit ten opzichte van het Natura 2000-instandhoudingsdoel. In bijlage I is dit gecorrigeerd en wordt uitsluitend de mortaliteit onder volwassen vogels berekend. Hoewel sterfte onder juveniele vogels niet tot een direct effect leidt op het aantal broedparen, is het wel zo dat structurele sterfte onder juveniele uiteindelijk ook kan doorwerken op de gehele broedpopulatie. Het is niet bekend hoe groot dit effect is; dit wordt vooralsnog als een leemte in kennis beschouwd.

7.1.2 Doelbereik

Per alternatief worden de uitkomsten gepresenteerd. Daarbij wordt een onderscheid tussen de verschillende cumulatiebenaderingen zoals benoemd in paragraaf 5.1.

Alternatief 1 - Gebiedsbescherming

Het alternatief 'gebiedsbescherming' beschermt het leefgebied van de wespndief en andere soorten door geen energieproductie toe te staan op de Veluwe en 2 km daaromheen. Tabel 7.1 beschrijft per afstandscoutour ten opzichte van de Veluwe de mortaliteit per turbine voor grote en kleine turbines. Op basis hiervan is weergegeven welke ruimte onder de 1 %-norm aanwezig is voor het plaatsen van turbines in deze verschillende afstandscoutouren onder de verschillende cumulatiebenaderingen.

Uit de gegevens in tabel 7.1 blijkt dat vanaf 2 kilometer rondom de Veluwe zonder aanvullende maatregelen 9-12 windturbines geplaatst kunnen worden binnen de juridische 1 %-norm. Deze windturbines zullen niet voor significant negatieve effecten zorgen op Natura 2000-gebied de Veluwe. Er is echter discussie over de beschermwaarde van deze norm bij populaties onder de doelstelling. Een omzichtige manier om met deze norm om te gaan wordt in kolom 'Provinciaal' gehanteerd. Als rekening gehouden wordt met effecten van windparken Hattermerbroek, Koningspleij, Lorentz-Harderwijk en RWZI Innofase die geplaatst zijn sinds de laatste populatietelling, kunnen ten minste 2 tot 3 turbines geplaatst worden vanaf 2 kilometer van de Veluwe. Binnen de ecologische benadering worden alle windparken die in het studiegebied aanwezig zijn meegenomen in cumulatie. De mortaliteitsruimte wordt door deze windparken al volledig ingevuld.

Tabel 7.1 Mortaliteit wespndief per turbine en turbinegrootte bij Alternatief 1 voor verschillende afstanden bij de verschillende benaderingen van cumulatie. Hierbij is aangegeven dat vanaf 2 km ruimte ontstaat voor windturbines vanwege de uitsluiting van de +2 km ten opzichte van de Veluwe

Mortaliteit per turbine per afstandsklasse (km)			Ruimte onder de 1 %-norm (in aantal turbines) bij de verschillende benaderingen t.a.v. cumulatie			
Afstand	Turbine	Mortaliteit	Geen cumulatie	Juridisch	Provinciaal	Ecologisch
2	groot	0,026	12,1	9,4	2,3	0,0
3	groot	0,023	13,7	10,7	2,7	0,0
4	groot	0,019	16,1	12,5	3,1	0,0
5	groot	0,017	18,4	14,3	3,6	0,0
6	groot	0,014	22,2	17,3	4,3	0,0
7	groot	0,012	25,6	19,9	5,0	0,0
8	groot	0,010	30,4	23,6	5,9	0,0
2	middelgroot	0,020	15,8	12,3	3,1	0,0

Mortaliteit per turbine per afstandsklasse (km)			Ruimte onder de 1 %-norm (in aantal turbines) bij de verschillende benaderingen t.a.v. cumulatie			
Afstand	Turbine	Mortaliteit	Geen cumulatie	Juridisch	Provinciaal	Ecologisch
3	middelgroot	0,017	18,5	14,4	3,6	0,0
4	middelgroot	0,015	21,1	16,4	4,1	0,0
5	middelgroot	0,013	24,5	19,1	4,7	0,0
6	middelgroot	0,011	29,1	22,6	5,6	0,0
7	middelgroot	0,009	34,7	27,0	6,7	0,0
8	middelgroot	0,008	39,1	30,3	7,6	0,0

Alternatief 2 - Combinatie gebiedsbescherming en stilstand

Het alternatief 'gebiedsbescherming en stilstand' richt zich op de ruimtelijke bescherming van de wespandief door de Veluwe en de 1km-contour hier omheen uit te sluiten voor windturbines en overdag een stilstandsvoorziening toe te passen in de maanden juli en augustus. Tabel 7.2 beschrijft per afstandscourten opzichte van de Veluwe de mortaliteit per turbine voor grote en kleine turbines.

Op basis hiervan is weergegeven welke ruimte onder de 1 %-norm aanwezig is voor het plaatsen van turbines in deze verschillende afstandscourten onder de verschillende cumulatiebenaderingen.

Uit tabel 7.2 blijkt het positieve effect met betrekking tot de ruimte die wordt gecreëerd voor het plaatsen van windturbines door middel van het toepassen van een stilstandsvoorziening. Het toepassen van een stilstandsvoorziening overdag leidt tot een reductie in mortaliteit van 80 tot 82 %. Deze ruimte is zichtbaar in het significant aantal turbines dat geplaatst kan worden voor alle cumulatiebenadering, met uitzondering van de ecologische benadering. Uit de gegevens in tabel 7.2 blijkt dat vanaf 1 kilometer rondom de Veluwe met stilstand voor 2 zomermaanden overdag 41 tot 54 windturbines geplaatst kunnen worden binnen de juridische 1 %-norm. Deze windturbines zullen niet voor significant negatieve effecten zorgen op Natura 2000-gebied de Veluwe. Er is echter discussie over de beschermwaarde van deze norm bij populaties onder de doelstelling. Een omzichtige manier om met deze norm om te gaan wordt in kolom 'Provinciaal' gehanteerd. Als rekening gehouden wordt met effecten van windparken Hattemerbroek, Koningspleij, Lorentz-Harderwijk en RWZI Innofase die geplaatst zijn sinds de laatste populatietelling, kunnen ten minste 10 tot 13 turbines geplaatst worden vanaf 1 kilometer van de Veluwe. Binnen de ecologische benadering worden alle windparken die in het studiegebied aanwezig zijn meegenomen in cumulatie. De mortaliteitsruimte wordt door deze windparken al volledig ingevuld.

Tabel 7.2 Mortaliteit wespandief per turbine en turbinegrootte voor verschillende afstanden bij de verschillende benadering van cumulatie

Mortaliteit per turbine per afstandsklasse (km)			Ruimte onder de 1 %-norm (in aantal turbines) bij de verschillende benaderingen t.a.v. cumulatie			
Afstand	Turbine	Mortaliteit	Geen cumulatie	Juridisch	Provinciaal	Ecologisch
1	groot	0,006	53,5	41,6	10,4	0,0

Mortaliteit per turbine per afstandsklasse (km)			Ruimte onder de 1 %-norm (in aantal turbines) bij de verschillende benaderingen t.a.v. cumulatie			
Afstand	Turbine	Mortaliteit	Geen cumulatie	Juridisch	Provinciaal	Ecologisch
2	groot	0,005	62,7	48,7	12,1	0,0
3	groot	0,004	70,0	54,4	13,5	0,0
4	groot	0,004	85,1	66,1	16,5	0,0
5	groot	0,003	98,3	76,4	19,0	0,0
6	groot	0,003	117,5	91,3	22,8	0,0
7	groot	0,002	137,2	106,6	26,6	0,0
8	groot	0,002	160,3	124,6	31,0	0,0
1	middelgroot	0,004	70,2	54,6	13,6	0,0
2	middelgroot	0,004	81,2	63,1	15,7	0,0
3	middelgroot	0,003	96,1	74,7	18,6	0,0
4	middelgroot	0,003	111,1	86,3	21,5	0,0
5	middelgroot	0,002	128,7	100,0	24,9	0,0
6	middelgroot	0,002	154,4	120,0	29,9	0,0
7	middelgroot	0,002	179,9	139,8	34,8	0,0
8	middelgroot	0,001	207,6	161,3	40,2	0,0

Alternatief 3 - Stilstand

Onder Alternatief 3 worden geen gebieden uitgesloten van de realisatie van windturbines, inclusief de Veluwe. De wespendif wordt beschermd door overdag een seizoensbrede stilstandvoorziening toe te passen. Met andere woorden, de turbines staan overdag stil in de maanden dat de wespendif op de Veluwe aanwezig is (mei t/m augustus). Vanwege de seizoensbrede stilstandvoorziening worden geen slachtoffers onder adulte Wespendifen verwacht. Er is daarom geen noodzaak om het aantal turbines vanwege de wespendif te reguleren. Wel kan sprake zijn van aanvaringsrisico's voor juveniele Wespendifen in de maand september.

7.1.3 Beoordeling

In paragraaf 7.1.2 is zichtbaar dat de mortaliteit van wespendifen door windturbines per contour om de Veluwe sterk varieert. De mortaliteit per windturbine neemt af met afstand tot de Veluwe. Daarnaast neemt de mortaliteit per windturbine af met intensivering van het aantal maanden stilstand, waarbij de aanvullende mortaliteit onder adulte wespendifen bij 4 maanden stilstand per geplaatste turbine 0 % is.

In de opzet van de alternatieven is beschreven dat de mortaliteit van wespendifen in de alternatieven altijd onder de 1 %-norm ligt. Alle alternatieven dragen daarmee in zekere mate bij aan het doelbereik (+). In alternatief 3 zorgt de maatregel van 4 maanden stilstand overdag voor een mortaliteit van 0 %. Dit heeft een grote bijdrage aan het doelbereik van bescherming van de wespendif tegen aanvaring (++).

In tabel 7.3 is de beoordeling toegevoegd per alternatief. Met betrekking tot de bescherming van de wespendif zorgen alternatief 1 en 2 voor een bescherming waarbij de mortaliteit van de wespendif onder

de 1 %-norm blijft. Om deze reden hebben deze alternatieven een kleine bijdrage aan het doelbereik. Alternatief 3 heeft het grootste effect, aangezien dit een stilstandsvoorziening betreft in de periode dat de wespandief niet op de Veluwe aanwezig is. Hierdoor wordt de mortaliteit tot 0 % beperkt. Dit alternatief heeft een grote bijdrage aan het doelbereik.

Tabel 7.3 Alternatievenbeoordeling bijdrage aan doelbereik mortaliteit wespandief

Alternatief	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Kleur
alternatief 1 - Gebiedsbescherming	+ (kleine bijdrage)	
alternatief 2 - Combinatie gebiedsbescherming en stilstand	+ (kleine bijdrage)	
alternatief 3 - Stilstand	++ (grote bijdrage)	

7.2 Energieopbrengst

Windturbines leveren energie op. Een beperking van het aantal vollasturen door maatregelen kan zorgen voor een afname in energieopbrengst.

7.2.1 Methode en uitgangspunten

Om effecten op de energieopbrengst in kaart te brengen, zijn de alternatieven onderzocht in het programma WindPro aan de hand van 3 modelopstellingen op verschillende locaties in het studiegebied.

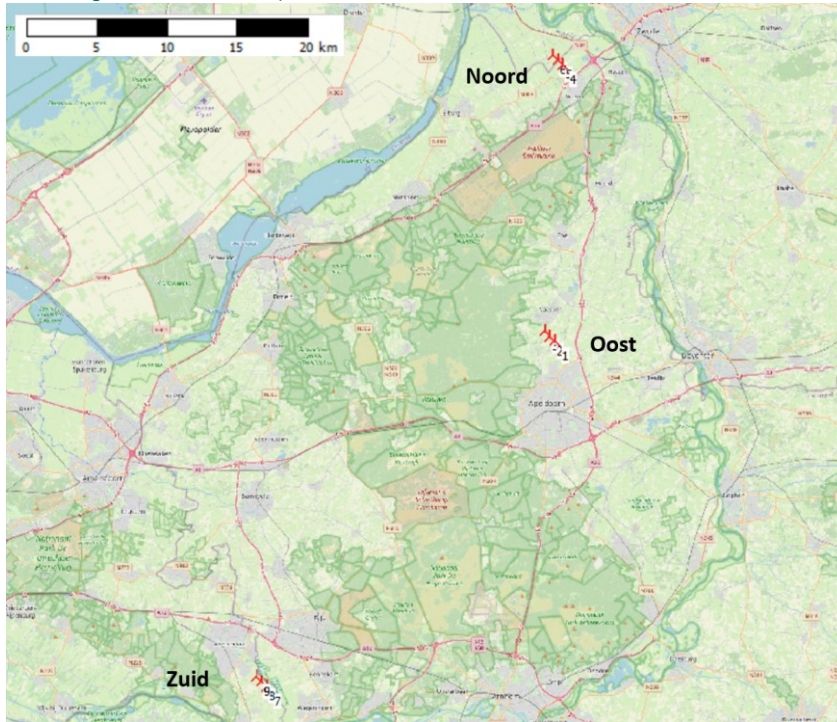
Voor de modelopstellingen zijn referentieturbines gekozen die inzicht geven in de bandbreedte van hoogtes van windturbines, gelijk met het onderzoek naar mortaliteit van de wespandief en de uitgangspunten opgenomen in paragraaf 4.2. De gebruikte referentieturbines en hun parameters zijn opgenomen in tabel 7.4.

Tabel 7.4 Overzicht van referentieturbines gebruikt om energieverliezen te modelleren

Parameter	Bovengrens	Ondergrens	Eenheid
referentie windturbine	Siemens SWT 7.0-154	Vestas V117-3.6	
geïnstalleerd vermogen	7,0	3,6	MW
tiphoogte	243	178,5	m
ashoogte	166	120	m
rotordiameter	154	117	m
windklasse	IEC IB	IEC IB/IIA	-

Opstellingen van 3 windturbines, referentiewindparken, op een onderlinge afstand van 4 rotordiameters in de niet-dominante windrichting zijn doorgerekend. In afbeelding 7.1 zijn de locaties van de referentiewindparken op kaart weergegeven. Deze locaties zijn willekeurig gekozen voor het model en niet gebaseerd op toekomstige plannen. In de berekeningen is rekening gehouden met jaarlijkse verliezen van 10 % van de opbrengst door stilstand in verband met andere zaken. Voorbeelden hiervan zijn: stilstand voor onderhoud, stilstand voor slagschaduw en stilstand voor vleermuizen. In alternatief 1 wordt berekend wat de opbrengst is van windparken rondom de Veluwe zonder stilstandsvoorziening voor de wespandief. In alternatief 2 wordt berekend wat de effecten zijn van 2 maanden stilstand overdag op de opbrengst van dezelfde opstellingen. In alternatief 3 wordt berekend wat de effecten zijn van 4 maanden stilstand overdag.

Afbeelding 7.1 Referentie windparken



7.2.2 Doelbereik

In tabel 7.5 zijn de berekende bandbreedtes aan energieopbrengsten, voor de verschillende alternatieven per windturbine weergegeven. Ook is gepresenteerd wat de energieverliezen door extra stilstand per alternatief is. Hierbij staat AEP voor Annual Energy Production (jaarlijkse energieproductie).

Tabel 7.5 Samenvattende tabel met resultaten

		AEP - 10 % [GWh/jaar/windpark]	AEP - 10 % [GWh/jaar/turbine]	Energieverliezen door stilstand [%]
Turbine van 3.6 MW	geen stilstand	34,4 - 38,9	11,5 - 13,0	-
	2 maanden - overdag	32,5 - 36,2	10,8 - 12,1	4,8 - 5,6
	4 maanden - overdag	30,2 - 33,4	10,0 - 11,1	11,4 - 12,9
Turbine van 7.0 MW	geen stilstand	47,7 - 51,0	15,9 - 17,0	-
	2 maanden - overdag	45,0 - 47,7	15,0 - 15,9	5,8 - 6,7
	4 maanden - overdag	41,5 - 43,7	13,8 - 14,6	13,1 - 14,6

Uit de resultaten blijkt dat 2 maanden stilstand overdag (juli en augustus) resulteert in een energiereductie van 4,8-5,6 % (turbine van 3.6 MW) en 5,8-6,7 % (turbine van 7.0 MW). Wanneer er vier maanden overdag stilstand is (mei, juni, juli, augustus) resulteert dit in een energiereductie van 11,4-12,9 % (turbine van 3.6 MW) en 13,1-14,6 % (turbine van 7.0 MW). Het verschil in energieverlies tussen de hoge en lage bandbreedte wordt veroorzaakt door het verschil in windklasse van de gekozen referentieturbines.

7.2.3 Beoordeling

Tabel 7.5 maakte inzichtelijk dat stilstand als maatregel zorgt voor een reductie in opbrengst per windturbine. De alternatieven waarin stilstand als maatregel wordt toegepast dragen daarom minder bij (+) aan het doelbereik dan het alternatief waarin geen stilstandmaatregel geldt (++). Deze beoordeling van het doelbereik is weergegeven in tabel 7.6.

Tabel 7.6 Alternatievenbeoordeling bijdrage aan doelbereik energieopbrengst

Alternatief	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Kleur
alternatief 1- Gebiedsbescherming (geen stilstand)	++ (grote bijdrage)	
alternatief 1- Gebiedsbescherming	++ (grote bijdrage)	
alternatief 2 - Combinatie gebiedsbescherming en stilstand	+ (kleine bijdrage)	

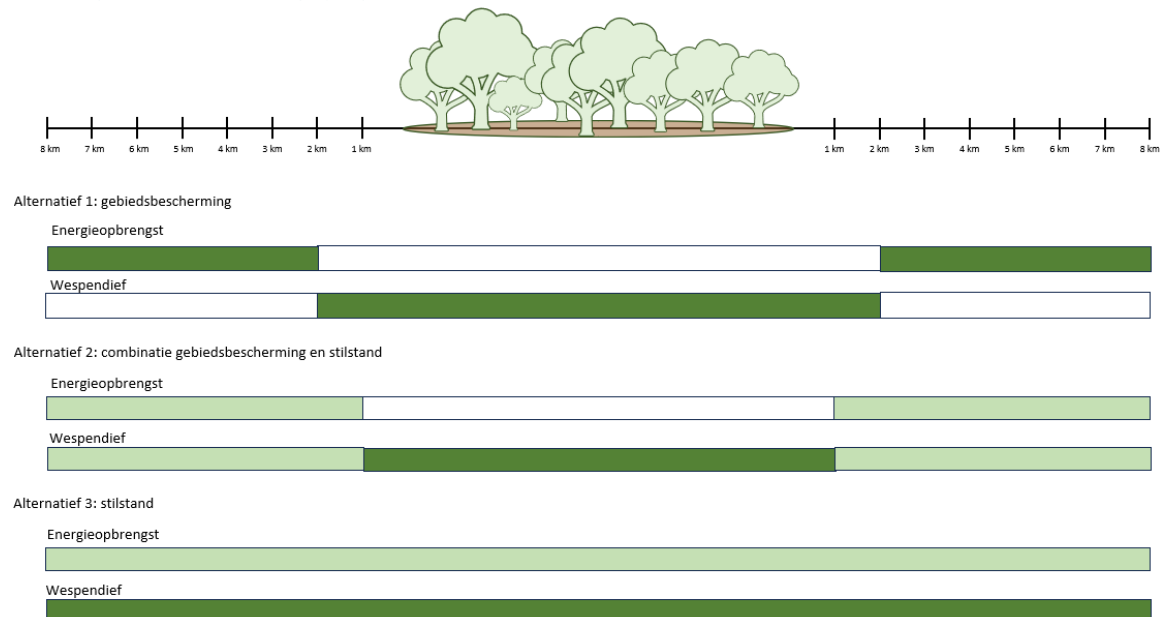
7.3 Vergelijking doelbereik van de alternatieven

In paragrafen 7.1 en 7.2 is inzicht gegeven in het doelbereik van de alternatieven op het gebied van energieopbrengst en mortaliteit per turbine. Bij het samenvoegen van deze resultaten wordt inzicht gegeven in het optimalisatievraagstuk dat ten grondslag ligt aan de EN-EN-strategie: sturingsprincipes zie sturen op optimaal gebruik van de milieugebruiksruimte.

7.3.1 Energieopbrengst in vergelijking met mortaliteit

Op basis van de resultaten van de mortaliteitscijfers uit het wespendifonderzoek in combinatie met de resultaten van de energieopbrengst voor de verschillende afstanden kunnen de alternatieven worden vergeleken. Hierbij is gekeken naar het aantal te realiseren turbines per afstandscintour op basis van de mortaliteitsdata en de energieopbrengst die aan deze turbines te koppelen zijn. Een schematische vergelijking van de alternatieven met betrekking tot het doelbereik is weergegeven in afbeelding 7.2.

Afbeelding 7.1 Schematische vergelijking van het doelbereik per contour rondom de Veluwe



Alternatief 1: gebiedsbescherming

In tabel 7.7 is de opwek per afstandscoutour weergegeven voor alternatief 1. Deze opwek is gebaseerd op het aantal turbines per afstand uit het wespandiefonderzoek (zie tabel 7.1 in paragraaf 7.1.2). In dit alternatief kunnen vanaf 2 km vanaf de Veluwe windparken geplaatst worden. Dit betreft zowel grote als kleine turbines. Om de opwek voor de verschillende afstanden te bepalen is uitgegaan van de gemiddelde opwek voor grote en middelgrote turbines in het scenario waar geen stilstand plaatsvindt (zie tabel 7.1). In afbeelding 7.2 was zichtbaar dat er een mismatch is in doelbereik tussen de twee doelen. In de contouren rondom de Veluwe waar het alternatief een grote bijdrage kent aan bescherming van de wespandief, is er geen bijdrage aan de energieopbrengst. Andersom kennen de contouren waarin wél een bijdrage gedaan wordt aan energieopbrengst nauwelijks bescherming voor de wespandief. Deze mismatch wordt ook zichtbaar in de getallen in afbeelding 7.5 waar inzichtelijk is gemaakt hoeveel opwek er mogelijk is per contour rondom de Veluwe. De mortaliteit per turbine zonder aanvullende maatregelen is te hoog om een aanzienlijke bijdrage te kunnen leveren aan de energiedoelstellingen in provincie Gelderland, rekening houdend met de 1 %-mortaliteitsnorm. In het plangebied kan maximaal 6 % van de provinciale doelstelling worden opgewekt.

Tabel 7.7 Opwek per afstandscontour en relatieve bijdrage aan provinciale energiedoelstellingen voor alternatief 1 - gebiedsbescherming voor verschillende benaderingen van cumulatie. Hierbij is aangegeven dat vanaf 2 km pas windturbines mogelijk zijn, vanwege de uitsluiting van windturbines in de +2 km om de Veluwe

Afstand (km)	Geen cumulatie		Juridisch				Provinciaal				Ecologisch					
	Opwek (GWh per jaar)		Percentuele bijdrage aan provinciale energiedoelstelling (6,52 TWh)		Opwek (GWh per jaar)		Percentuele bijdrage aan provinciale energiedoelstelling (6,52 TWh)		Opwek (GWh per jaar)		Percentuele bijdrage aan provinciale energiedoelstelling (6,52 TWh)		Opwek (GWh per jaar)		Percentuele bijdrage aan provinciale energiedoelstelling (6,52 TWh)	
	Groot	Middel	Groot	Middel	Groot	Middel	Groot	Middel	Groot	Middel	Groot	Middel	Groot	Middel	Groot	Middel
2	199,0	193,6	3 %	3 %	154,6	150,7	2 %	2 %	37,8	38,0	1 %	1 %	0	0	0 %	0 %
3	225,4	226,6	3 %	3 %	176,0	176,4	3 %	3 %	44,4	44,1	1 %	1 %	0	0	0 %	0 %
4	264,8	258,5	4 %	4 %	205,6	200,9	3 %	3 %	51,0	50,2	1 %	1 %	0	0	0 %	0 %
5	302,7	300,1	5 %	5 %	235,2	234,0	4 %	4 %	59,2	57,6	1 %	1 %	0	0	0 %	0 %
6	365,2	356,5	6 %	5 %	284,6	276,9	4 %	4 %	70,7	68,6	1 %	1 %	0	0	0 %	0 %
7	421,1	425,1	6 %	7 %	327,4	330,8	5 %	5 %	82,3	82,1	1 %	1 %	0	0	0 %	0 %
8	500,1	479,0	8 %	7 %	388,2	371,2	6 %	6 %	97,1	93,1	1 %	1 %	0	0	0 %	0 %

Alternatief 2: combinatie gebiedsbescherming en stilstand

In tabel 7.8 is de opwek per afstandscoutour weergegeven voor alternatief 2. Met 2 maanden stilstand als beschermingsmaatregel voor de wespandief is het mogelijk om vanaf de 1-km-contour minimaal 31 windturbines te plaatsen bij de provinciale benadering van cumulatie. Met deze maatregelen kan in de 8 kilometer rondom de Veluwe tot 7 % van de provinciale energiedoelstellingen gerealiseerd worden. Bij de juridische benadering is er nog meer ruimte en kan tot 30 % van de energiedoelstellingen gerealiseerd worden. Ook is er voldoende ruimte aanwezig voor een zorgvuldige locatieafweging: 7 van de 8 contouren rondom de Veluwe kunnen voor plaatsing overwogen worden. Ook bij dit alternatief geldt dat er vanuit ecologisch zichtpunt geen bewijs is dat cumulatie van al bestaande turbines verdisconteerd is in de achtergrond. Huidige turbines vullen daarmee de mortaliteitsruimte binnen de 1 %-norm.

Tabel 7.8 Opwek per afstandscontour en relatieve bijdrage aan provinciale energiedoelstellingen voor alternatief 2 - combinatie gebiedsbescherming en stilstand voor verschillende benaderingen van cumulatie

Afstand (km)	Geen cumulatie		Juridisch				Provinciaal				Ecologisch					
	Opwek (GWh per jaar)		Percentuele bijdrage aan provinciale energiedoelstelling (6,52 TWh)		Opwek (GWh per jaar)		Percentuele bijdrage aan provinciale energiedoelstelling (6,52 TWh)		Opwek (GWh per jaar)		Percentuele bijdrage aan provinciale energiedoelstelling (6,52 TWh)		Opwek (GWh per jaar)		Percentuele bijdrage aan provinciale energiedoelstelling (6,52 TWh)	
	Groot	Middel	Groot	Middel	Groot	Middel	Groot	Middel	Groot	Middel	Groot	Middel	Groot	Middel	Groot	Middel
1	826,6	803,8	13 %	12 %	642,7	625,2	10 %	10 %	160,7	155,7	2 %	2 %	0	0	0 %	0 %
2	968,7	929,7	15 %	14 %	752,4	722,5	12 %	11 %	186,9	179,8	3 %	3 %	0	0	0 %	0 %
3	1081,5	1100,3	17 %	17 %	840,5	855,3	13 %	13 %	208,6	213,0	3 %	3 %	0	0	0 %	0 %
4	1314,8	1272,1	20 %	20 %	1021,2	988,1	16 %	15 %	254,9	246,2	4 %	4 %	0	0	0 %	0 %
5	1518,7	1473,6	23 %	23 %	1180,4	1145,0	18 %	18 %	293,6	285,1	5 %	4 %	0	0	0 %	0 %
6	1815,4	1767,9	28 %	27 %	1410,6	1374,0	22 %	21 %	352,3	342,4	5 %	5 %	0	0	0 %	0 %
7	2119,7	2059,9	33 %	32 %	1647,0	1600,7	25 %	25 %	411,0	398,5	6 %	6 %	0	0	0 %	0 %
8	2476,6	2377,0	38 %	36 %	1925,1	1846,9	30 %	28 %	479,0	460,3	7 %	7 %	0	0	0 %	0 %

Alternatief 3: stilstand

In tabel 7.9 is de opwek per afstandscontour weergegeven voor alternatief 3 - stilstand. Zoals uit tabel 7.3 blijkt is er bij een periode van 4 maanden stilstand geen sprake van mortaliteit. Vanuit mortaliteitsruimte bekeken is er geen beperking op het aantal turbines op en om de Veluwe. Op basis hiervan is een aanname gemaakt dat er per afstandscontour 150 turbines kunnen worden geplaatst. Dit aantal is indicatief om de bandbreedte aan mogelijkheden te illustreren, en het alternatief te kunnen vergelijken met alternatief 1 en 2. Ondanks de opwekbeperkingen per turbine door de 4 maanden stilstand overdag, kan veel energie opgewekt worden. De locatie voor deze opwek wordt op voorhand niet beperkt, waardoor er ruimte is voor locatieafweging in een vervolgproces.

Tabel 7.9 Opwek per afstandscontour voor alternatief 3 - stilstand. Hierbij is fictief uitgegaan van 150 windturbines

Afstand (km)	Opwek (GWh per jaar)		Percentuele bijdrage aan provinciale energiedoelstelling (6,52 TWh)	
	Groot	Middel	Groot	Middel
1	2317,5	1717,5	36 %	26 %
2	2317,5	1717,5	36 %	26 %
3	2317,5	1717,5	36 %	26 %
4	2317,5	1717,5	36 %	26 %
5	2317,5	1717,5	36 %	26 %
6	2317,5	1717,5	36 %	26 %
7	2317,5	1717,5	36 %	26 %
8	2317,5	1717,5	36 %	26 %

7.3.2 Vergelijking alternatieven

Het uitgangspunt voor de vergelijking van de alternatieven op basis van het doelbereik houdt in dat de mortaliteit van de wespandief beperkt blijft tot onder de juridische 1 % norm. Vanuit dit uitgangspunt kan worden gekeken naar verschillende plaatsingsopties (afstand tot de Veluwe in combinatie met een aantal turbines) met een bijbehorende energieopbrengst.

Alternatief 1 kent een relatief lage energieopbrengst per contour waarbij de plaatsingsopties beperkt zijn tot de contouren vanaf 2 km. De potentiële bijdrage van dit alternatief aan de energiedoelstelling van de provincie is met maximaal 6 % relatief klein. Om deze reden kan worden gesteld dat dit alternatief een kleine bijdrage aan het doelbereik kent (+). In alternatief 2 biedt de stilstandsvoorziening ruimte voor het plaatsen van meer windturbines en in meer afstandscontouren ten opzichte van alternatief 1. In bijlage I wordt beschreven dat het toepassen van 2 maanden stilstand voor 80 % reductie in mortaliteit zorgt. Het aantal turbines dat binnen de contouren rondom de Veluwe geplaatst kan worden is hierdoor ook veel groter. Hierdoor heeft dit alternatief met een maximale bijdrage van 30 % een groot doelbereik (++). Alternatief 3 heeft de meeste opties voor het plaatsen van het aantal windturbines, aangezien de stilstandsvoorziening hier ingesteld is op de aanwezigheid van de wespandief. Hierdoor is het jaarlijkse aantal slachtoffers door nieuwe windparken 0 en biedt dit alternatief geen beperking in ruimte voor energieopwekking. In tabel 7.10 is deze analyse samengevat weergegeven.

Tabellen 7.5 t/m 7.7 lieten zien dat het aantal turbines dat geplaatst kan worden bij alle alternatieven toeneemt op afstand tot de Veluwe. Voor het verder optimaliseren van de energieopbrengst in verhouding tot de mortaliteitsruimte is het plaatsen van windturbines op grotere afstand van de Veluwe gunstiger. Andersom kan een initiatief op kleine afstand van de Veluwe veel impact hebben op de ruimte die overblijft

voor plaatsing van turbines op grotere afstand van de Veluwe. Dit aandachtspunt geldt voor alternatief 1 en 2. In alternatief 3 is het aantal te plaatsen turbines niet beperkt.

Tabel 7.10 Alternatievenbeoordeling energieopbrengst in vergelijking met mortaliteit

Alternatief	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Kleur
alternatief 1 - Gebiedsbescherming	+ (kleine bijdrage)	
alternatief 2 - Combinatie gebiedsbescherming en stilstand	++ (grote bijdrage)	
alternatief 3 - Stilstand	++ (grote bijdrage)	



MILIEUEFFECTEN VAN DE ALTERNATIEVEN

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten in het onderzoeksgebied op basis van de 3 alternatieven. Elke thema is opgebouwd met een algemene introductie van het thema, een toelichting op de onderzoeksaanpak en de effectbeschrijving en -beoordeling.

Een belangrijk aspect van de milieueffecten van de verschillende alternatieven is de stilstandvoorziening. Vanwege de reductie in mortaliteit die door de stilstandvoorziening bereikt wordt ontstaat de mogelijkheid om extra turbines te plaatsen binnen de bestaande mortaliteitsruimte in alternatief 2 en alternatief 3. Doordat er meer turbines geplaatst mogen worden is er meer ruimte nodig. De kans dat dit leidt tot extra milieueffecten wordt hierdoor groter. Tot welke specifieke milieueffecten dit leidt hangt af van een lokale afweging bij een concreet voornemen. Dit algemene effect is niet meegenomen in de effectbeoordelingen.

8.1 Effecten op natuur

In paragraaf 2.2 is al het een en ander opgenomen over natuurbescherming onder de Omgevingswet. In deze paragraaf worden de verwachte effecten en risico's voor vervolprocessen per alternatief beschreven.

8.1.1 Effectbeschrijving

In paragraaf 5.2 is beschreven welke natuurwaarden aanwezig zijn in het studiegebied, hierbij werd onderscheid gemaakt tussen beschermde gebieden, beschermde soorten en beschermde houtopstanden. Het huidige natuurbeschermingsbeleid is gericht op het voorkomen van aantasting van beschermde natuurwaarden. De maatregel gebiedsbescherming heeft daardoor geen grote meerwaarde, aangezien de doelen van Natura 2000-gebied Veluwe ook al in het huidige beleid zijn beschermd. Stilstand gericht op de wespendif heeft alleen baat voor vogels die overdag actief zijn in de maanden waarin de stilstandvoorziening operationeel is. De directe en indirecte effecten van de alternatieve beleidsregels zijn daarom beperkt. Uiteindelijk worden de risico's op negatieve effecten vooral gestuurd door factoren als locatie, habitat en de aanwezigheid van beschermde natuurwaarden. In onderstaande paragrafen wordt nader ingegaan op deze effecten, en worden risico's op aantasting in concrete vervolgprojecten voor windenergie besproken. Deze informatie kan mee worden genomen bij een locatiekeuze in een vervolgtraject.

Alternatief 1 - Gebiedsbescherming

Onder alternatief 1 worden geen windturbines geplaatst op en om de Veluwe, inclusief een contour van 2 kilometer om onder de 1 %-norm voor de wespendif te blijven. Dit betekent dat de doelen van de gebieden binnen deze straal, zoals de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied de Veluwe, uitsluitend een effect kunnen ondervinden als gevolg van externe werking. Dit geldt voor zowel de aanlegfase als de operationele fase. Daarnaast worden met deze uitsluiting effecten op houtopstanden, oude bosgroeiplaatsen en eiken- en beukenbossen op de Veluwe uitgesloten.

Vanwege een beperkte actieradius en een sterke gebondenheid aan de habitatten op de Veluwe, kunnen voor vrijwel alle kwalificerende vogelrichtlijnsoorten van dit gebied negatieve effecten worden uitgesloten als turbines op minimaal 2 km afstand van de Veluwe worden geplaatst. De uitzondering is de wespendif,

waarbij sprake kan zijn van reële risico's op aanvaring bij turbines tot circa 8 km buiten het gebied. Deze risico's worden nader gekwantificeerd in het wespandievenonderzoek van dit plan-MER (Klop *et al.* 2023a). Omdat het aantal turbines is gemaximeerd op basis van de juridische ruimte onder de 1 %-norm, kunnen significant negatieve effecten op de wespandief worden uitgesloten.

Bij de nabijgelegen Natura 2000-gebieden Arkemheen, Rijntakken en Veluwerandmeren kan sprake zijn van vliegbewegingen van watervogels tot ver buiten het gebied (circa 5 – 10 km). Deze zones overlappen met de 8 km-zone voor de wespandief. Plaatsing van windturbines binnen de risico-afstand kan leiden tot aanvaringen onder deze soorten. De risico's op externe werking per soortgroep zijn beschreven in Jouta *et al.* (2021).

Alternatief 1 biedt geen extra bescherming voor GNN en GO-gebieden. Indien sprake is van de realisatie van windturbines binnen het GNN of GO, kunnen negatieve effecten als gevolg van habitatverlies, verstoring of mortaliteit door aanvaringen niet op voorhand worden uitgesloten.

Verstoring en aanvaringsrisico's voor weidevogels binnen weidevogelgebieden zijn relevant als windturbines binnen 1 km afstand van deze gebieden worden geplaatst. Indien de turbines op grotere afstand worden geplaatst, zijn de risico's op zowel verstoring als aanvaringen minimaal. Ten aanzien van verstoring geldt dit ook voor ganzenrustgebieden, maar de risico's op aanvaringen spelen in een veel bredere zone vanwege de grote actieradius van ganzen. Negatieve effecten op weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden door windturbines kunnen onder alternatief 1 dus niet worden uitgesloten.

Alternatief 1 biedt geen bescherming buiten 2 kilometer rondom de Veluwe. Hierdoor is mogelijk sprake van negatieve effecten op beschermde soorten. Het kan daarbij gaan om effecten tijdens de aanlegfase als de operationele fase. Deze effecten worden in meer detail beschreven in het achtergrondrapport ecologie voor het Gelders milieuonderzoek wind, zon en warmte (Klop *et al.* 2023b). Kort samengevat:

- 1 vleermuizen komen provincie breed voor, waaronder enkele zeldzame soorten die een hoog risico lopen op aanvaring (tweekleurige vleermuis, bosvleermuis). Nieuwe windinitiatieven in de provincie Gelderland zijn echter verplicht om een stilstandvoorziening voor vleermuizen toe te passen, waardoor de aanvaringsrisico's sterk kunnen worden gereduceerd;
- 2 in principe kunnen alle vliegende vogelsoorten in aanraking komen met windturbines, hoewel de aanvaringsrisico's verschillen per soort(groep) en de plaatselijke omstandigheden. Gevoelige soortgroepen zijn onder andere roofvogels, meeuwen, eenden en duiven. Veel van deze soorten zijn algemeen voorkomende soorten in Nederland. Bij enkele soorten is echter sprake van kleine populaties, in combinatie met een hoog aanvaringsrisico. Te denken valt aan de zeearend, rode wouw, visarend en enkele andere soorten. Zonder een stilstandvoorziening of andere mitigerende maatregelen, kan de ontwikkeling van windenergie leiden tot hoge aanvaringsrisico's voor deze soorten. Het realiseren van windturbines in en rond de broedgebieden zal ertoe leiden dat de lokale staat van instandhouding niet kan worden gegarandeerd;
- 3 verschillende andere soortgroepen kunnen negatieve effecten ondervinden van de ontwikkeling van windenergie, met name tijdens de aanlegfase. Een uitgebreid overzicht is te vinden in het achtergrondrapport ecologie voor het Gelders milieuonderzoek wind, zon en warmte (zie boven).

Alternatief 2 - Combinatie gebiedsbescherming en stilstand

In alternatief 2 worden geen windturbines toegestaan op de Veluwe of binnen een afstand van 1 km tot de rand van het gebied. Bij plaatsing van turbines buiten de Veluwe wordt, tot op een afstand van 8 km van het gebied, een stilstandvoorziening overdag in juli en augustus opgelegd die specifiek is gericht op de wespandief. Omdat geen turbines zijn toegestaan op de Veluwe, of binnen een afstand van 1 km van de rand van het gebied, kunnen negatieve effecten worden uitgesloten voor de kwalificerende habitattypen, habitatsoorten en vogelrichtlijnsoorten van dit Natura 2000-gebied.

Analoog aan alternatief 1 geldt dat sprake kan zijn van aanvaringsrisico's voor watervogels in een zone tot circa 5 – 10 km buiten de Natura 2000-gebieden Arkemheen, Rijntakken en Veluwerandmeren. Stilstand overdag zal de risico's in juli en augustus reduceren voor de dagactieve soorten, maar voor de lange lijst aan niet-broedvogels die voor deze gebieden zijn aangewezen is dit niet relevant, aangezien deze soorten aanwezig zijn buiten het broedseizoen. Bovendien vinden veel vliegbewegingen van watervogels plaats in de

schemering of 's nachts. De risico's zijn afhankelijk van de exacte locatie. Negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen van deze soorten kunnen niet op voorhand worden uitgesloten. Mogelijke effecten op weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden zijn grotendeels gelijk aan alternatief 1, hoewel de aanvaringsrisico's voor weidevogels in juli en augustus worden geminimaliseerd. Het broedseizoen van weidevogels begint echter al vele maanden eerder, en in die periode is geen sprake van stilstand. Voor ganzen is de stilstandvoorziening in juli en augustus überhaupt niet relevant, aangezien de ganzenrustgebieden functioneel zijn in de winterperiode. Ook voor het GNN en GO geldt dat negatieve effecten als gevolg van habitatverlies, verstoring of mortaliteit door aanvaringen niet op voorhand kunnen worden uitgesloten.

Ten aanzien van beschermde soorten is alternatief 2 niet relevant voor vleermuizen, aangezien deze soorten al een 'eigen' stilstandvoorziening krijgen. Voor dagactieve broedvogels worden de aanvaringsrisico's in juli en augustus weggenomen. Buiten deze periode blijven de risico's op aanvaring bestaan. Met name voor de risicosoorten (zie alternatief 1) kan sprake zijn van een aantasting van de gunstige staat van instandhouding. Voor de overige soortgroepen geldt dat vooral tijdens de aanlegfase sprake kan zijn van negatieve effecten (zie alternatief 1).

Net als in alternatief 1 worden in alternatief 2 oude bosgroeiplaatsen, houtopstanden en eiken- en beukenbossen op de Veluwe uitgesloten van effecten. Buiten de 1 km rondom de Veluwe blijft er een risico voor aantasting van houtopstanden.

Alternatief 3 - Stilstand

Onder alternatief 3 worden geen gebieden uitgesloten van de realisatie van windturbines, inclusief de Veluwe. Er wordt een stilstandvoorziening toegepast in de maanden dat de wespandief op de Veluwe aanwezig is (mei t/m augustus). Negatieve effecten op de broedpopulatie wespandieven kunnen daardoor worden uitgesloten.

Doordat in dit alternatief turbines op de Veluwe geplaatst kunnen worden, is sprake van mogelijke negatieve effecten op andere kwalificerende soorten van het Natura 2000-gebied. Vanwege de lage vlieghoogte zijn de aanvaringsrisico's echter laag voor de ijsvogel, draaihals, zwarte specht en de meeste relevante zangvogels. Aangezien de betreffende soorten vooral overdag actief zijn, zijn de risico's door de stilstandvoorziening overdag in de periode mei – augustus nihil. De grauwe klauwier is ongeveer in dezelfde periode aanwezig als de wespandief, waardoor aanvaringen onder grauwe klauwier kunnen worden uitgesloten. Ook de nachtzwaluw is in deze maanden aanwezig, maar deze soort is in de schemering en 's nachts actief, waardoor een stilstandvoorziening overdag niet relevant is voor deze soort. Ijsvogel en zwarte specht zijn jaarrond aanwezig waardoor er een laag risico is in de wintermaanden. Boomleeuwrik en roodborsttapuit trekken weg, maar de broedvogels zijn een langere periode aanwezig dan de wespandief, waardoor de randen van het broedseizoen niet door de stilstandperiode worden gedekt. Samengevat zijn de risico's voor de meeste soorten laag, maar mortaliteit door aanvaringen kan niet geheel worden uitgesloten.

Naast aanvaringsrisico's voor de kwalificerende broedvogels, is er bij plaatsing van turbines op de Veluwe sprake van een hoog risico op aantasting van de kwalificerende habitattypen of het leefgebied van habitatsoorten. Het meest prominente effect op habitatrichtlijnsoorten binnen de grenzen van Natura 2000-gebieden is verlies of degradatie van habitat, waaronder die van houtopstanden en oude bosgroeiplaatsen. De aanvaringsrisico's voor meervleermuis zijn verwaarloosbaar vanwege de zeer lage vlieghoogte en het toepassen van een stilstandvoorziening voor vleermuizen. Wel kan aantasting van watergangen, bijvoorbeeld door de aanleg van toegangswegen, tot negatieve effecten op deze soort leiden.

Een aantal weidevogelgebieden overlapt met de 8 km-zone voor de wespandief. Plaatsing van windturbines binnen circa 1 km van deze gebieden kan leiden tot verstoring van weidevogels, vooral bij gevoelige soorten als de wulp. Het is niet aannemelijk dat een stilstandvoorziening de verstoring wezenlijk zal reduceren. De weidevogelsoorten trekken buiten het broedseizoen weg uit de broedgebieden. Hierdoor zijn de risico's op aanvaring beperkt tot de randen van het broedseizoen (vooral het vroege voorjaar) wanneer de stilstandvoorziening voor de wespandief niet operationeel is. Indien de turbines op grotere afstand (> 1 km) van weidevogelgebied worden geplaatst, zijn de risico's op zowel verstoring als aanvaringen minimaal.

Net als de weidevogelgebieden liggen de ganzenrustgebieden vooral bij de randmeren, de IJssel en in het rivierengebied, waarbij sprake is van overlap met de 8 km-zone voor de wespandief. Turbines binnen 1 km van ganzenrustgebied kunnen potentieel leiden tot verstoring en daarmee een functionele afname van oppervlak. Op grotere afstanden kan verstoring van de ganzen worden uitgesloten. Dat geldt niet voor de risico's op aanvaringen, aangezien ganzen met gemak afstanden van 5 km of meer kunnen afleggen. De stilstandvoorziening voor de wespandief is niet relevant, aangezien deze niet overlapt met de tijdsperiode dat de meeste ganzen in Nederland aanwezig zijn. Bij concrete initiatieven binnen 5 km van een ganzenrustgebied moet nader worden onderzocht of er sprake is van een verhoogde kans op aanvaringen met ganzen. Als de turbines op grotere afstanden (>5 km) komen te staan, is het risico op aanvaringen beperkt, maar niet nul.

Analoog aan de andere alternatieven kunnen ook bij alternatief 3 negatieve effecten op GNN en GO-gebieden niet op voorhand kunnen worden uitgesloten.

Aangezien de stilstandvoorziening voor de wespandief van toepassing is in de periode mei – augustus en alleen overdag, worden de risico's op aanvaringen buiten deze periode of voor 's nachts actieve soorten (vleermuizen en verschillende soorten vogels) niet weggenomen. Nieuwe windinitiatieven in de provincie Gelderland zijn echter verplicht om (ook) een stilstandvoorziening voor vleermuizen toe te passen, waardoor de aanvaringsrisico's sterk kunnen worden gereduceerd.

8.1.2 Effectbeoordeling

In tabel 8.1 is de effectbeoordeling van de alternatieve beleidsregels opgenomen. De alternatieve beleidsregels kennen geen grote meerwaarde ten opzichte van het huidige natuurbeschermingsbeleid (0). De huidige regels beschermen de natuur voldoende tegen aantasting. Voor locatiekeuzen in het vervolg zijn veel aandachtspunten aangekaart. Met vervolgonderzoek in locatiestudies voor windenergie kan aangetoond worden hoe groot deze effecten zijn en met welke maatregelen deze effecten gemitigeerd kunnen worden.

Tabel 8.1 Alternatievenbeoordeling natuur

Alternatief	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Kleur
alternatief 1- Gebiedsbescherming	0 (geen kansen of risico's)	
alternatief 2 - Combinatie gebiedsbescherming en stilstand	0 (geen kansen of risico's)	
alternatief 3 - Stilstand	0 (geen kansen of risico's)	

8.2 Effecten op landschap

In de omgevingsfoto is beschreven welke kernkwaliteiten van de landschappen in het studiegebied aanwezig zijn. De nieuwe beleidsregels hebben effecten hierop, zo volgt uit het de effectenstudie naar landschap.

8.2.1 Effectbeschrijving

In de huidige situatie wordt het landschap beschermt tegen impact door windenergie aan de hand van kernkwaliteiten en worden effecten van projecten getoetst met beeldkwaliteitsplannen. Dit beleid biedt veel ruimte voor maatwerk en inpassing.

De alternatieve beleidsregels 1 en 2 sluiten turbines uit op de Veluwe + 1 km (alternatief 2) en de Veluwe + km (alternatief 1). Het landschap profiteert hiervan. In alternatief 1 borgt dit de kernkwaliteiten van rust, stilte en donkerte (kernkwaliteit 5, tabel 5.5) op de Veluwe, zorgt het niet voor interferentie met bestaande

iconische landschappelijke bakens (kernkwaliteit 6) en wordt de Veluwe als het 'vrijtijdslandschap' van Nederland niet aangetast (kernkwaliteit 13). Omdat in alternatief 1 ook een zone om de Veluwe wordt meegenomen, geldt dat ook gebieden die zijn aangemerkt als waardevol open landschap, zijn uitgesloten als zoekgebied. Alternatief 1 van de beleidsregels wordt daarmee beoordeeld als een kleine kans (+) op verbetering van het landschap.

In alternatief 2 wordt ook de Veluwe beschermd, maar niet de contour rondom de Veluwe. De waardevolle open landschappen genieten geen bescherming, zoals wel het geval is in alternatief 1. Alternatief 2 is daarom beoordeeld als een kleine kans (+) voor verbetering van het landschap.

Externe werking

Met het uitsluiten van gebieden bestaat de kans dat de vraag naar opwek van windenergie in andere gebieden geconcentreerd wordt. De negatieve effecten van dit mogelijke gevolg is met deze methodiek niet beoordeeld.

Alternatief 3 van de beleidsregels leidt niet tot extra bescherming van de aanwezige landschappen en bijbehorende kernkwaliteiten, en wordt beoordeeld als geen kans of risico (0). De huidige regelgeving blijft leidend en moet in projecten ervoor zorgen dat aantasting voorkomen wordt.

8.2.2 Effectbeoordeling

Onderstaande tabel 8.2 geeft de beoordeling van de alternatieven samengevat weer.

Tabel 8.2 Alternatievenbeoordeling landschap

Alternatief	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Kleur
alternatief 1 - Gebiedsbescherming	+ (kleine kans)	
alternatief 2 - Combinatie gebiedsbescherming en stilstand	+ (kleine kans)	
alternatief 3 - Stilstand	0 (geen kansen of risico's)	

8.3 Effecten op mens en leefomgeving

Windparken leggen beslag op de openbare ruimte. In eerste instantie doordat windturbines een fundering in de grond hebben van 30 bij 30 meter. Bij de aanleg hiervan is dit ruimtebeslag nog wat groter door de aanwezigheid van bijvoorbeeld aanvoerwegen en kraanopstellingsplaatsen. Daarnaast hebben windturbines een bredere invloedstraal op de omgeving door de effecten van geluid, slagschaduw en visuele aanwezigheid in het landschap. Verschillende gebruiksfuncties worden al beschermt tegen sterke milieueffecten door wet- en regelgeving, maar er is vraag naar extra beschermingsmaatregelen voor sommige functies. De alternatieve beleidsregels kunnen hier kansen voor bieden.

8.3.1 Effectbeschrijving

De invloedstraal en fysieke impact zorgt ervoor dat windparken niet altijd samengaan met de gebruiksfuncties die al aanwezig zijn in een gebied. Dit verschilt erg per gebruiksfunctie: zo zijn er strengere eisen zijn met betrekking tot slagschaduw van windturbines in een woonwijk dan in een industriegebied. In deze paragraaf wordt ingegaan op de eisen per gebruiksfunctie op een manier om de veiligheid en de kwaliteit van de leefomgeving te behouden. Daarnaast wordt beschreven hoe de alternatieve beleidsregels zich tot deze eisen verhouden.

Wonen

Windturbines kunnen zorgen voor hinder bij bewoners door de effecten van slagschaduw en geluidshinder, en veiligheid kan een rol spelen in de plaatsingsafstand van een windturbine tot een woongebied. In Nederland is er geen geldende minimale aan te houden afstand tussen een windturbine en een woning of woongebied. Zo'n afstand wordt geambieerd in de ontwerpwindturbinebepalingen, welke in concept ter inzage is gelegd in het najaar van 2023. Naar verwachting zullen de windturbinebepalingen vanaf 1 juli 2025 de gebruiksfunctie wonen beschermen tegen sterk negatieve milieueffecten van windturbines.

Om hinder te verminderen kunnen verschillende maatregelen toegepast worden:

- het vergroten van de afstand tussen de windturbine en de woning;
- de keuze voor het type windturbine;
- het verminderen van het vermogen van de windturbine;
- het verlagen van het maximum toerental van de windturbine.

De steun voor windturbines in een woonomgeving in Nederland is klein volgens onderzoek van het CBS in 2020 ([link](#)): 21 procent is voorstander en 31 procent tegenstander. De meeste mensen (43 procent) geven aan dat het ervan afhangt of ze voor of tegen zijn, waarbij de locatie van de windturbine het vaakst bepalend is. Ze mogen niet te dicht bij de woning staan. Per saldo zien de meeste Nederlanders liever geen windturbines in hun directe woonomgeving.

Infrastructuur en water

Het plaatsen van windturbines in de nabijheid van infrastructuur gaat gepaard met bepaalde veiligheidseisen. Deze eisen zijn ervoor om de schade bij calamiteiten, zoals het afbreken van een rotor van een windturbine of het afvallen van een rotorblad, te voorkomen of te beperken. Er wordt onderscheid gemaakt tussen infrastructuurtypen op basis van kwetsbaarheid voor calamiteiten veroorzaakt door windturbines. Hierbij is het risico voor, bijvoorbeeld, hoogspanningslijnen en buisleiding met gevaarlijke stoffen groter dan voor wegen en waterwegen en wordt deze infrastructuur gezien als kwetsbaar.

De Handreiking Risicozonering Windturbines vermeldt per type object een afstandscriterium uitgaande van de afmetingen van een windturbine en of een object gezien wordt als 'kwetsbaar' (zie tabel 1, [link](#)). Op basis hiervan worden generieke afstanden tot windturbines bepaald. Hierbij geldt voor kwetsbare objecten een generieke adviesafstand van 198 meter tot een middelgrote windturbine met vermogen van 3 MW. Als een turbine binnen deze risicozone wordt geplaatst moet een kwantitatieve risicoanalyse worden uitgevoerd om de veiligheid te garanderen.

Landbouw

Landbouwpercelen zijn technisch gezien geschikte locaties voor het plaatsen van windturbines. Op dit soort percelen is vanwege de openheid van het landschap namelijk voldoende windvang. Hierdoor kan er naar verhouding meer energie worden opgewekt dan in gesloten gebieden. Daarnaast is hier meer ruimte en zijn er meer plaatsingsopties waarbij voldoende afstand kan worden gehouden van kwetsbare gebouwen en objecten. Hierdoor kan het veiligheidsrisico beperkt worden ten opzichte van gebruiksfuncties met meer bebouwing. Agrarische gebieden geven op deze manier mogelijkheden voor multifunctioneel ruimtegebruik waarbij energieopwekking en landbouw gecombineerd kunnen worden. De effecten van slagschaduw en geluidswerking kunnen wel een rol spelen bij woningen die op de boerderijen staan.

Natuur en recreatie

Natuurgebieden worden door de mens gebruikt als recreatiegebied. Dit conflicteert soms met de natuurdoelen van een gebied. De natuur op de Veluwe staat bijvoorbeeld onder druk door de hoeveelheid recreanten. Gebieden met een recreatiefunctie worden beperkt beschermt door wetgeving rondom veiligheid. In het besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi, [link](#)) worden recreatieterreinen gezien als beperkt kwetsbare objecten waar een persoonlijke risico van 1 op 100.000 geldt.

8.3.2 Effectenbeoordeling

Zoals beschreven is, wordt er in de huidige situatie al veel rekening gehouden met milieueffecten in verschillende gebruiksfuncties. Functies wonen en infrastructuur worden beschermd tegen sterke milieueffecten door wet- en regelgeving. Functie natuur ondervindt bescherming vanuit natuurwetgeving. De alternatieve beleidsregels 1 en 2 sluiten windturbines uit op de Veluwe + 1km (alternatief 2) en de Veluwe + 2km (alternatief 1). De Veluwe wordt intensief gebruikt als recreatiegebied. Deze functie ondervindt extra bescherming door de alternatieve beleidsregels (+, kleine kans). In deze alternatieven ondervindt ook functie wonen voor zover deze samenvalt met de beschermde zone bescherming (+, kleine kans). Wetgeving beschermt al tegen sterke milieueffecten, maar onderzoek wijst uit dat bewoners windturbines liever niet in hun woonomgeving zien. Ook de andere gebruiksfuncties profiteren van gebiedsbescherming. Doordat windturbines als drukfactor op het ruimtegebruik weggenomen worden, wordt de kwaliteit en kwantiteit van huidige gebruiksfuncties niet aangetast in het beschermde gebied.

Buiten het beschermde gebied van de Veluwe + 1 of 2 km en in alternatief 3 blijven dezelfde risico's bestaan voor gebruiksfuncties als in de huidige situatie (0, geen verandering). De huidige wetgeving blijft maatgevend. In concrete projecten zal onderzocht moeten worden hoe windturbines kunnen worden ingepast in de gebruiksfunctie.

In tabel 8.3 is opgenomen wat de effecten van de alternatieven op huidige en toekomstige gebruiksfuncties zijn.

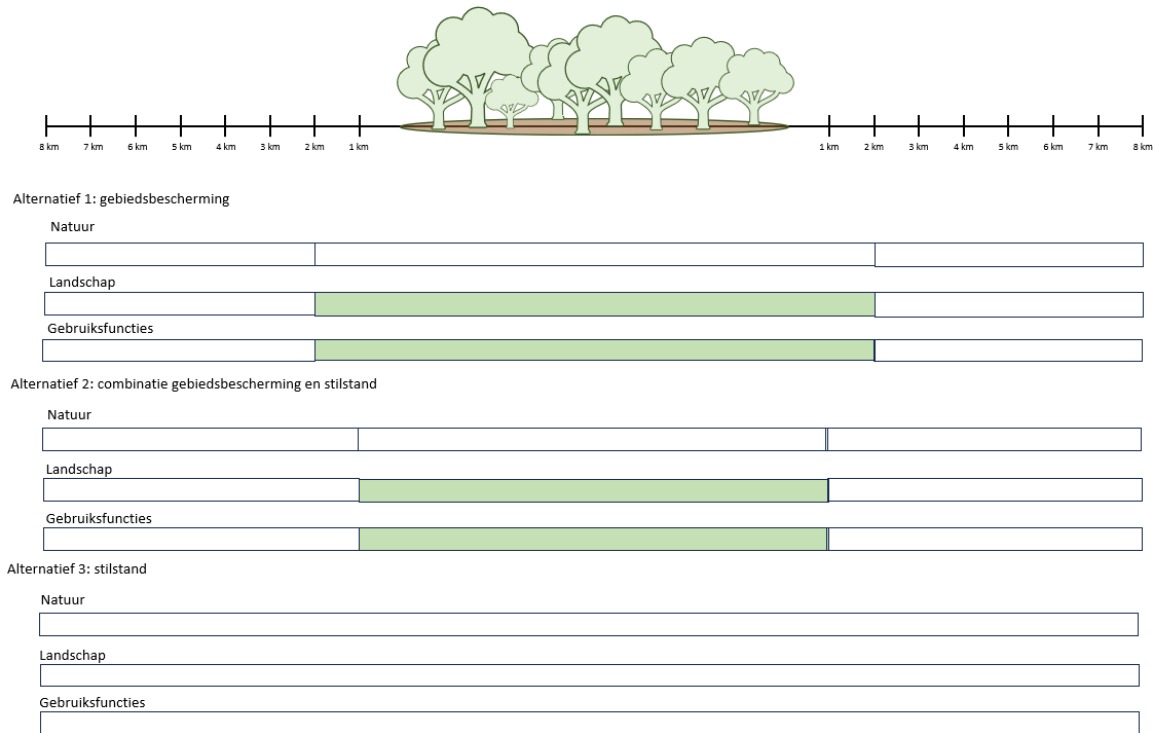
Tabel 8.3 Alternatievenbeoordeling gebruiksfuncties

Alternatief	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Kleur
alternatief 1 - Gebiedsbescherming	+ (kleine kans)	■
alternatief 2 - Combinatie gebiedsbescherming en stilstand	+ (kleine kans)	
alternatief 3 - Stilstand	0 (geen kansen of risico's)	■

8.4 Vergelijking van alternatieven

In hoofdstuk 7 is al ingegaan op het doelbereik van de alternatieven, en de uitdagingen van de alternatieven. Duidelijk werd dat alternatief 3 met 4 maanden stilstand overdag de wespandief het meeste beschermt tegen sterfte, zonder locatiebepalingen voor windenergie. Hiermee laat dit alternatief veel ruimte over voor milieuafwegingen in vervolg processen en projecten. In afbeelding 8.1 zijn de verwachte milieueffecten van het beleid schematisch per kilometercontour weergegeven.

Afbeelding 8.1 Schematische weergave van het studiegebied met de verwachte milieueffecten per kilometercontour.



Wanneer de milieueffecten per beleidalternatief vergeleken worden met de referentiesituatie kan geconcludeerd worden dat het voornemen beperkte effecten heeft op het milieu.

8.4.1 Effecten op natuur

Het huidige beleid voor de milieueffecten op natuur is in de referentiesituatie al sterk belemmerend voor windenergie en laat weinig ruimte over voor interpretatie. Dit heeft met name te maken met de aanwezigheid van risicosoorten over het hele plangebied waardoor er al beperkingen gelden voor de plaatsing van windturbines en dus de energieopwekking. Omdat de alternatieve beleidsregels beperkend zijn, leidt geen van de alternatieven tot een verslechtering van de situatie in vergelijking met het huidige beleid. Alternatief 1 en alternatief 2 kunnen door de toepassing van gebiedsbeperking voor windturbines extra duidelijkheid geven voor beleidsmakers. Alternatief 3 biedt dit niet in vergelijking met de andere alternatieven, omdat er geen gebiedsbeperking van toepassing is. Het huidige beleid blijft daarom binnen dit alternatief maatgevend. Wel blijft het belangrijk dat er bij alternatief 3 sprake is van voldoende onderzoek, toetsing, en monitoring om de milieueffecten op natuur en de genoemde risicosoorten mee te nemen waardoor de effecten hierop beperkt kunnen blijven. Dit geldt ook voor de gebieden in alternatief 1 en 2 die verder van de Veluwe liggen, en waar geen gebiedsbescherming van toepassing is.

8.4.2 Effecten op landschap

Zoals gezegd wordt in de huidige situatie het landschap beschermt tegen de impact van windenergie aan de hand van benoemde kernkwaliteiten. Er is in het huidige beleid echter wel wat mogelijkheid voor interpretatie. Bij alternatieven 1 en 2 is er sprake van gebiedsbescherming waardoor de kernkwaliteiten van het landschap op de Veluwe hiervan profiteren. De mate waarin dit gebeurd is afhankelijk van de contour om de Veluwe waar gebiedsbescherming zal worden toegepast. Vanwege de invloed van gebiedsbescherming zijn beide alternatieven aangeduid als een kleine kans op verbetering ten opzichte van het huidige beleid. In alternatief 3 ontbreekt deze gebiedsbescherming waardoor deze beoordeeld is als geen kans of risico omdat het huidige beleid leidend is om de landschappen en kernkwaliteiten te

beschermen. In alle alternatieven zullen er aandachtspunten voor onderzoek blijven en ontwerpprocessen voor windprojecten doorlopen moeten worden om in een vervolproject de effecten op het landschap in kaart te brengen.

8.4.3 Effecten op gebruiksfuncties

Milieueffecten voor gebruiksfuncties volgen hetzelfde stramien als de milieueffecten voor landschap. Alternatief 1 en 2 bieden een kleine kans op verbetering ten opzichte van het huidige beleid, dat al veel beperkingen oplegt. Door gebiedsbescherming worden er dus meer gebieden uitgesloten naast de huidige wetgeving. Bij alternatief 3 is hier geen sprake van waardoor het geen kans of risico meebrengt ten opzichte van het huidige beleid. Wel blijft het van belang dat bewoners en andere stakeholders meegenomen worden binnen participatieprocessen. Dit om de afweging tussen diverse gebruiksfuncties en de opwekking van windenergie zo weloverwogen te kunnen maken, wat een mogelijk positief effect kan hebben op de legitimiteit van de gemaakte beslissing.

8.4.4 Vergelijking

Het maken van afwegingen blijft, ongeacht welk beleidsalternatief van toepassing wordt, centraal staan. Als er grote gebieden uitgesloten worden van windenergie leidt dit tot minder ruimte voor het opwekken van windenergie. Binnen de overgebleven beperkt beschikbare ruimte moet dan een belangenafweging gemaakt worden om de doelstellingen te behalen. Bij toepassing van een stilstandvoorziening (alternatief 2 en 3) is de plaatsing van extra turbines mogelijk ten opzichte van beleid waarbij alleen gebiedsbescherming (alternatief 1) van toepassing is. Dit zorgt potentieel voor extra druk op het landschap, de natuur en de leefomgeving. Ruimtelijke afweging binnen de geldende beleidskaders blijft dus hoofdzaak.

9

HET VOORGENOMEN BELEID

Aan de hand van drie alternatieven is in dit plan-MER in beeld gebracht wat de bandbreedte aan mogelijkheden voor energieopwekking is op en rondom de Veluwe, met het oog op het instandhouden van de populatie wespindieven op de Veluwe. Op basis van dit milieuonderzoek en andere afwegingscriteria heeft provincie Gelderland een voorgenomen beleid gekozen.

9.1 Samenvatting voorgenomen beleid

Provincie Gelderland heeft als voornemen het instandhouden van de populatie wespindieven in het Natura 2000-gebied de Veluwe en het behalen van energiedoelstellingen binnen de RES. Dit doet provincie Gelderland door invulling te geven aan de EN-EN-strategie. In het voorgenomen beleid rondom de Veluwe wordt gezocht naar een optimale invulling van energieopbrengst gecombineerd met de instandhouding van de wespindief. Provincie Gelderland zoekt naar een beleidsinvulling die recht doet aan de EN-EN-strategie, maar daarnaast ook minimale negatieve milieu impact heeft. Dit is onderzocht in het plan-MER. Daarnaast houdt provincie Gelderland in haar beleidskeuze ook rekening met de rendabiliteit van de windparken.

9.1.1 Voorgenomen beleid

Provincie Gelderland kiest in haar voorgenomen beleid voor een combinatie van alternatief 2 en 3.

Verbodsgebied windturbines op de Veluwe + 1 km

Windturbines op de Veluwe en in de 1 km daaromheen zijn niet wenselijk en niet realistisch. Plaatsing van windturbines binnen deze zone leidt tot een onaanvaardbaar risico voor de wespindief. Ook kunnen significant negatieve effecten op andere doelsoorten niet worden uitgesloten. Bovendien kan binnen N2000 niet aan de ADC-toets (art. 8.74b, lid 2 en 3 Bkl) worden voldaan. Daarbij moet een project voldoen aan: A (geen alternatieven), D (dwingende redenen van groot openbaar belang) en C (compenserende maatregelen). Omdat er wel alternatieven zijn, door via zonne-energie of op een andere locatie windenergie op te wekken, doorstaat een windproject op de Veluwe de ADC-toets niet. Daarom neemt Provincie Gelderland in de Omgevingsverordening een verbodsgebied voor windturbines op de Veluwe + 1 km daaromheen op.

Windturbines in de zone van 1-8 km rondom de Veluwe

Gezien de risico's die windturbines in de zone van 1 – 8 kilometer voor de wespindief opleveren is er slechts beperkt en onder voorwaarden ruimte voor windenergie. Omdat het met de Veluwe niet goed gaat, hebben wespindieven moeite om voedsel te vinden. Vooral in de maanden juli en augustus vliegen zij tot ver buiten de Veluwe. Daar kunnen ze in aanvaring komen met een windturbine. Het milieuonderzoek laat zien dat dit risico met een stilstandsvoorziening in juli en augustus overdag aanzienlijk (met ~80 %) verminderd kan worden. Ook dan zijn er nog maar beperkte mogelijkheden voor het plaatsen van nieuwe windturbines. In de afweging voor deze keuze is meegenomen dat het energieverlies door stilstand gedurende juli en augustus overdag per windturbine aanvaardbaar is.

De ruimte voor nieuwe windparken in de zone van 1-8 kilometer rondom de Veluwe is beperkt, daarom kunnen windturbines alleen worden gerealiseerd als aan onderstaande punt 1), 2) en 4) wordt voldaan, anders gelden punt 3) en 4):

- 7 Is voor nieuwe windturbines in de zone van 1-8 kilometer rondom de Veluwe een stilstandsvoorziening tijdens daglicht in de maanden juli en augustus verplicht, én,
- 8 Alvorens besluitvorming over vergunningverlening voor windturbines binnen de 1-8 kilometer zone plaatsvindt, wordt door Gedeputeerde Staten een bovenprovinciale bestuurlijke afweging gemaakt en vindt interprovinciale afstemming plaats waarbij bijvoorbeeld wordt afgewogen of het initiatief bijdraagt aan de tijdige realisatie van de RES-doelstellingen, rekening houdt met project specifieke keuzes waarin de wespendif meer of minder hinder ervaart, het optimaal benutten van de beschikbare ruimte in de kilometerringen rondom de Veluwe. Enkel als Gedeputeerde Staten na bovenprovinciale afstemming een deel van de beschikbare ruimte onder het 1 % mortaliteitscriterium aan een windpark toekennen, kan een besluit worden genomen over de aanvraag;
- 9 Er kan alleen van punt 1) en punt 2) worden afgeweken als voor nieuwe windturbines binnen de 1-8 km zone rondom de Veluwe een stilstandsvoorziening tijdens daglicht wordt toegepast in de maanden mei t/m augustus. Dit is de periode dat broedparen zich op en rondom de Veluwe bevinden. Daarmee wordt het aanvaringsrisico voor de wespendif volledig weggenomen;
- 10 Er geldt een verplichting voor het bijhouden van de perioden waarin de stilstandsvoorziening voor de wespendif per turbine van toepassing is in een logboek. De gegevens van het logboek handelend over een bepaald kalenderjaar worden jaarlijks vóór 1 april van het navolgend kalenderjaar gedeeld met het bevoegd gezag.

Provincie Gelderland verwacht dat deze beleidsregels een tijdelijk karakter hebben. Samen met de windsector en bestuurlijke partners zet ze vol in op andere technische maatregelen dan stilstand (zoals cameradetectie). Daarnaast is een zenderonderzoek gestart om de ontwijkingskans te bepalen. De ontwijkingskans is momenteel worst-case ingeschat omdat er ecologisch geen betere waarde onderbouwd kan worden. Het gaat om meerjarige onderzoeken. Bij positief resultaat worden deze beleidsregels geactualiseerd aan de stand van het onderzoek.

9.1.2 Omgang met onzekerheden

Het voorgenomen beleid is een combinatie van gebiedsbescherming en stilstand in de periode juli t/m augustus. Op basis van het eerder genomen besluit door de provincie is windenergie op de Veluwe en 1 km daar omheen uitgesloten. Initiatieven in dit gebied zouden een ADC-toets namelijk niet doorstaan, op grond van het feit dat er voldoende ruimte is voor minder schadelijke alternatieven in de provincie. Door de stilstandsvoorziening in juli t/m augustus wordt de mortaliteit van de wespendif significant beperkt, aangezien in deze periode adulte wespendif op de Veluwe het meest actief zijn. Voorwaarde voor dit beleid is dat de 1 %-mortaliteitsnorm van de wespendifpopulatie op de Veluwe niet overschreden wordt.

In het plan-MER is aandacht gegeven aan verschillende onzekerheden rond onder andere de achteruitgang van de populatiegrootte van wespendif op de Veluwe en het aanvaringsrisico. In het plan-MER wordt uitgegaan van een worst-case benadering. In haar beleid sluit Provincie Gelderland hierbij deels aan.

De provincie gaat in de beleidsregels uit van een worst-case ontwijkingskans van 95 % van wespendif met windturbines, op basis van een 95-99,5 % ontwijkingskans voor alle roofvogels en het ontbreken van een specifieke ontwijkingskans voor de wespendif zelf. Deze aanpak sluit aan bij het milieuonderzoek in dit plan-MER. In het plan-MER wordt gesproken over een mortaliteitsruimte van 0,31-0,33. Vanuit de EN-EN-strategie houdt provincie Gelderland vast aan een maximale ruimte van 0,33.

Daarnaast is de provincie bij het meenemen van cumulatieve effecten uitgegaan van een omzichtige benadering van de mortaliteitsruimte. In het besluit is onderscheid gemaakt tussen een juridische en provinciale benadering, waarbij de provinciale benadering omzichtiger omgaat met cumulatie dan de juridische. In de juridische benadering worden alleen vergunde windparken in de huidige situatie meegenomen. Echter, op ecologische gronden is hier sprake van een vertekend beeld, aangezien

windparken gerealiseerd na het laatste telmoment wel degelijk tot additionele mortaliteit kunnen leiden over tijd en er nog steeds sprake is van een achteruitgang van de populatie. Op basis hiervan heeft de provincie ervoor gekozen om alle windparken gerealiseerd na het laatste telmoment ook mee te nemen in de cumulatie. Dit sluit aan bij een omzichtige benadering van de 1 %-norm in overeenstemming met de wetgeving. Bij deze nieuwe getallen zijn dus de cumulatieve effecten van alle gerealiseerde windparken opgenomen na 1 juli 2021. In deze keuze voor een voorgenomen beleid hanteert de provincie Gelderland hiervoor een peildatum met betrekking tot cumulatieve effecten gebaseerd op de hertelling van de wespandief populatie, wat een gemiddelde van de jaren 2020-2022 betreft. Deze peildatum is vastgesteld op 1-7-2021, waarbij de provincie heeft gekozen om windparken die gerealiseerd zijn na deze datum ook mee te nemen in de cumulatie. De aanname hier is dat de effecten van de windparken gerealiseerd tot aan de peildatum grotendeels meegenomen zijn in de tellingen van 2022 en 2023. Deze peildatum ligt vast tot het beleid wordt vernieuwd.

9.2 Milieueffecten van het voorgenomen beleid

Het GS-besluit met betrekking tot de uitsluiting van windenergie op de Veluwe en de 1-kilometer contour hier omheen zorgt voor dat negatieve effecten op habitattypen, habitatsoorten en vogelrichtlijnsoorten binnen dit Natura 2000-gebied binnen het voorgenomen beleid uitgesloten blijven. Wel zijn effecten mogelijk binnen een 5-10 km zone buiten de Natura 2000-gebieden Arkemheen, Rijntakken en Veluwerandmeren. De verwachting is dat de stilstandsvoorziening geen toegevoegde waarde heeft met betrekking tot de instandhoudingsdoelstellingen van niet-broedvogels en watervogels binnen deze gebieden, aangezien de periode waarin deze toegepast wordt over het algemeen niet overeenkomt met het vlieggedrag van deze soorten. Dit geldt ook voor weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden. Verder heeft de maatregel ook geen effect voor vleermuizen, aangezien alle windparken binnen de provincie Gelderland een speciale stilstandsmaatregel voor deze soorten moeten treffen. Met betrekking tot andere beschermde soorten, zoals dagactieve broedvogels, kan de stilstandsvoorziening wel een beperkte meerwaarde hebben in de periode waar deze van kracht is.

Het effect van windturbines op het landschap wordt veroorzaakt door de aanwezigheid, en verandert niet door de toepassing van een stilstandsvoorziening. In het voorgenomen beleid worden de landschappen op de Veluwe en de 1-km contour er omheen beschermd. Dit geldt niet voor alle afstanden om deze contour heen.

De milieueffecten van windenergie op verschillende gebruiksfuncties binnen de leefomgeving worden voornamelijk beperkt door bestaande wetgeving. Het voorgenomen beleid beperkt de plaatsing van windturbines tot 1 km buiten de Veluwe. Hierdoor is sprake van een kleine toegevoegde waarde voor de gebruiksfunctie wonen, aangezien de beleidsregel zorgt voor extra bescherming van deze gebruiksfunctie door uitsluiting van windturbines binnen de leefomgeving.

9.2.1 Effecten van vier maanden stilstand als aanvullende optie

De extra 4 maanden stilstand overdag die onder het voorgenomen beleid mogelijk worden gemaakt biedt de mogelijkheid tot extra bescherming van overige aanwezige natuurwaarden. Voor de meeste vogels naast de wespandief heeft de extra stilstandsvoorziening naar verwachting weinig effect, vanwege de overwegend lage vlieghoogtes van de meeste beschermde vogelsoorten ten opzichte van de turbines en het feit dat de meeste soorten ofwel tijdens nacht en schemer ofwel tijdens de wintermaanden actief zijn. Boomleeuwrik en roodborsttapuit zijn tijdens een langere periode dan de wespandief aanwezig, en worden hierdoor deels maar niet volledig beschermd door de extra stilstandsvoorziening. Wel biedt de stilstandsvoorziening extra bescherming voor grauwe klauwier, die in dezelfde periode aanwezig is als de wespandief.

9.2.2 Aandachtspunten vanuit milieu in vervolgprocessen

In het voorgenomen beleid is er een blijvend risico voor natuur, landschap en leefomgeving. De aanleg van windturbines kan immers versturende effecten hebben op verschillende natuurwaarden. Daarnaast kan de aanwezigheid van windturbines de kernkwaliteiten van landschappen, zoals openheid, aantasten in de 1-8km zone. Verder hebben windturbines effect op verschillende gebruiksfuncties binnen het de omgeving, zoals de recreatieve waarde van natuurgebieden, veiligheid rondom bebouwing en hinder met betrekking tot woongebieden door middel van schaduwwerking en geluidshinder. De stilstandsvoorziening maakt het mogelijk om meer turbines te plaatsen dan in een situatie met alleen gebiedsbescherming. Hierdoor wordt extra druk uitgeoefend op de beschikbare ruimte voor windenergie binnen de provincie. Dit beperkt de afwegingsmogelijkheden vanwege de extra milieudruk die dit mogelijk oplevert. Deze aspecten dienen in vervolgprocedures en bij de planvorming voor concrete windparken te worden meegenomen.

9.3 Vergelijking van het beleid met de alternatieven

De maatregel gebiedsbescherming (alternatief 1 en alternatief 2) biedt geen additionele bescherming van de natuur ten opzichte van bestaand beleid. Enerzijds is er sprake van uitsluiting van windturbines op de Veluwe en binnen een 1-kilometer contour hier omheen op basis van het GS-besluit ten aanzien van windenergie op de Veluwe. Anderzijds kan op grond van te verwachten negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van de Veluwe geen reële mogelijkheid worden verleend om opties op de Veluwe verder te onderzoeken, aangezien binnen de provincie voldoende alternatieven aanwezig zijn waar deze effecten niet optreden. Dit gebied is in de huidige beleidslijn Windenergie ook al opgenomen als niet-kansrijk voor windenergie (zie paragraaf 3.1). Daarnaast is de stilstandsvoorziening afgestemd op het gedrag van adulte wespensdieven en heeft dit naar verwachting geen effect op andere dagactieve soorten. Hiermee biedt het beleid van geen van de alternatieven extra natuurbescherming.

Afstemming voor optimale invulling

De buitenste randen van het gebieden rondom de Veluwe bieden de meeste kans voor de opwek van windenergie, aangezien deze gebieden het verst gelegen zijn ten opzichte van het leefgebied van de Wespensdief op de Veluwe. Dit biedt kansen, aangezien op deze afstanden meer turbines gerealiseerd kunnen worden om aan de energiedoelstellingen van de provincie te voldoen. Echter, binnen deze afstanden is te verwachten dat de effecten van windturbines reiken tot buiten de provinciale grenzen. In het kader van een efficiënte invulling van de EN-EN strategie is het hierdoor van belang om op bovenregionaal-, en mogelijk bovenprovinciaal af te stemmen.

10

AANBEVELINGEN, LEEMTEN IN KENNIS EN MONITORING

10.1 Aanbevelingen

De EN-EN-strategie vraagt om optimalisatie van milieugebruiksruimte voor thema's natuur en energie, door deze aspecten ruimtelijk van elkaar te scheiden. Hiermee wordt wel het broedgebied van de wespandief beschermd, maar betekent dit niet automatisch dat dit ook leidt tot een verbetering van de leefomgeving van de vogel. De onderzochte alternatieven van de beleidsregel leiden niet tot hogere aantallen broedparen, en ook geen extra ontwikkelruimte voor windturbines.

Verschillende beleidsgroepen zijn in dit onderzoek tegen elkaar afgezet als elkaars tegenpolen. Deze benadering is in overeenstemming met huidige wetgeving, maar er wordt veel onderzoek gedaan naar manieren om functies te combineren. Het is daarom interessant om te onderzoeken hoe zowel de doelstelling voor de wespandief als de energietransitie in Gelderland optimaal en integraal verenigd kunnen worden met overige functies van het landschap. Het is namelijk door factoren als verdroging, stikstofdepositie en boskap niet aannemelijk dat de doelstelling voor de wespandief zonder maatregelen behaald wordt. In een ontwerpstudie kan verkend worden welke maatregelen zorgen voor verbetering van het leefgebied in combinatie met overige natuur, landschappelijke ontwikkeling en multifunctioneel landgebruik. In 'Ecologie van de wespandief op de Veluwe 2008-2010' en 'Soortenbeschermingsplan wespandief Limburg' is specifieke kennis vergaard over de voorkeuren voor leefgebied en voedsel gedurende de maanden dat de vogel in Nederland is. Daarmee kan het verband gelegd worden met de landschapstransformatie die nodig is voor hoger broedsucces. In elk geval zal dit een divers landschap zijn, met loofbos en gemengd bos, droge en natte omstandigheden.

10.1.1 Natuurherstel

Wanneer wordt afgesproken bij welk aantal broedparen de beperking voor turbines in de contour rond de Veluwe komt te vervallen, kan dit een prikkel zijn tot het nemen van maatregelen die het leefgebied verbeteren. Het verkleinen van de ruimtelijke spelregels, door verminderde beperkingen vanuit natuur, kan de zoekruimte vergroten, waardoor ook andere milieufactoren een rol kunnen spelen in de besluitvorming. Om dit principe toe te passen is er wel meer onderzoek nodig. In dit onderzoek is natuurherstel niet als alternatief beschouwd. Kwantitatieve impact van herstelmaatregelen op wespandieven zijn niet bekend. Daarnaast zijn effecten van natuurherstel vaak pas op lange termijn zichtbaar. Dit past niet bij het zichtjaar van 2024 van dit plan-MER, maar kan op langere termijn voor verlichting van maatregelen zorgen.

10.1.2 Alternatieve maatregelen

In de zienswijzen werd veel gerefereerd aan maatregelen als zwarte wijk, cameradetectie en radardetectie als alternatief voor stilstand. Deze technieken hebben als voordeel dat het energieverlies van de windturbine geminimaliseerd wordt. In hoofdstuk 6 is al beschreven dat onderzoeken naar deze technieken nog niet afgerond zijn. Daarom kan de effectiviteit voor de wespandief op de Veluwe nog niet bewezen of gekwantificeerd worden. Vanwege de lage impact van deze technieken op het energieverlies wordt

aanbevolen om deze technieken te volgen, en wanneer mogelijk het voorliggende onderzoek te herijken met nieuwe maatregelen.

10.1.3 Noodzaak voor bovenregionale afstemming voor efficiënt gebruik mortaliteitsruimte

In paragraaf 7.3 is als aandachtspunt bestempeld dat in alle alternatieven het aantal te plaatsen turbines toeneemt met afstand tot de Veluwe. Plaatsing van een enkel windpark dicht bij de Veluwe kan een onevenredig groot beslag leggen op de beschikbare mortaliteitsruimte ten opzichte van meerdere verder gelegen windparken, en daardoor negatieve gevolgen hebben voor het potentiële totaal opgestelde vermogen dat bereikt kan worden. Voor een efficiënte benutting van de mortaliteitsruimte is het gunstiger om windparken op grotere afstand van de Veluwe te plaatsen. Om optimaal gebruik te maken van de ruimte die beschikbaar is binnen de 1 %-norm is het noodzakelijk om bovenregionaal af te stemmen over aanvullende voorwaarden naast de in dit rapport beschreven sturingsprincipes.

10.2 Leemten in kennis

In het plan-MER is onderbouwd welke ruimte er overblijft voor windenergie als de wespandief volgens wetgeving beschermd wordt. Hierin zijn verschillende aannames gedaan die eerder in de rapportage en bijlagen al beschreven worden: een schatting van het aantal broedparen, benadering van het aanvaringsrisico, vlieggedrag en tijden en de natuurlijke sterfte. Een aantal leemten worden in onderstaande paragrafen nogmaals besproken ter onderbouwing van de keuzes die in dit plan-MER zijn gemaakt.

10.2.1 Juveniele vogels

In het plan-MER zijn de effecten op de wespandief getoetst door te onderzoeken wat de aanvullende sterfte is van adulte broedparen door windenergie. Hierbij wordt geen rekening gehouden met juveniele vogels, uitwisseling met populaties elders en alle activiteiten die gebeuren tijdens hun wintermigratie. Deze factoren vormen samen input voor de algemene draagkracht van de populatie op de Veluwe. Op het moment van schrijven is niet bekend welke rol juveniele vogels spelen in de populatiedynamiek van wespandieven. Het effect van het sterven van juveniele vogels op de instandhouding van de populatie volwassen broedparen kan hierdoor niet gekwantificeerd worden. Ook zijn er te weinig gegevens bekend over populatie uitwisselingen en de migratie. Een populatiemodel ter onderbouwing van draagkrachteffecten is op dit moment niet inzetbaar.

10.2.2 Onderscheid tussen geschikt en minder geschikt foerageergebied

De vliegbewegingen van gezenderde wespandieven vinden plaats tussen de Noord-Veluwe en de Flevopolder. Deze data zijn erg beperkt om onderbouwd aannames te doen over het vlieggedrag van wespandieven in het zuiden van de Veluwe. Daarom gaat het plan-MER er worst-case vanuit dat wespandieven in het zuiden van de Veluwe vergelijkbaar vlieggedrag tonen in vliegtijd en vliegafstand. Er wordt hiermee geen onderscheid gemaakt tussen geschikt en minder geschikt foerageergebied, het unieke landschap, en effecten van opstellingen. Nader onderzoek met zenders kan helpen om deze uitgangspunten te specificeren, waardoor mogelijk gebied specifiek maatwerk binnen het beleid kan worden toegepast.

10.2.3 Verdiscontering van huidige windparken

Volgens de juridische 1 %-norm behoren de effecten van huidige windparken tot de huidige situatie. Vanuit ecologisch perspectief is het niet met zekerheid vast te stellen of windparken die al geplaatst zijn niet in het

vervolg ook slachtoffers maken. Informatie over het wel of niet aanpassen van vlieggedrag in de buurt van windparken en langdurige monitoring van slachtoffers kunnen bijdragen aan deze kennisleemte.

10.3 Monitoring

In het MER wordt als uitgangspunt genoemd dat de verwachting is dat 0,31-0,33 wespendieven per jaar slachtoffer wordt van windturbines. Er zijn in Nederland nog geen wespendiefslachtoffers gevonden onder windturbines. Dit wordt in provincie Gelderland ook niet gemonitord. Het voorliggende onderzoek is gebaseerd op een modelstudie met weinig veldonderzoekdata als input. Met monitoring van vliegbewegingen, de ontwijkingkans, het aantal aanvaringslachtoffers en het aantal broedparen op de Veluwe kan de betrouwbaarheid van dit onderzoek beter geïdentificeerd worden, en bij onverwachte resultaten herzien worden.

Bijlage(n)



BIJLAGE: MORTALITEITSONDERZOEK WESPENDEEF

Mortaliteit Wespendifief bij windturbines op en rond de Veluwe

Achtergrondrapport bij planMER windenergie Veluwe

A&W-rapport 23-132A



in opdracht van

provincie
GELDERLAND

Mortaliteit Wespendif bij windturbines op en rond de Veluwe

Achtergrondrapport bij planMER windenergie Veluwe

A&W-rapport 23-132A

E. Klop
M. Versluijs
J. van der Zee

Foto Voorplaat

Wespendief in vlucht, Mark Zekhuis - Saxifraga

E. Klop, M. Versluijs, J. van der Zee 2024

Mortaliteit Wespendief bij windturbines op en rond de Veluwe. Achtergrondrapport bij planMER windenergie Veluwe. A&W-rapport 23-132. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Opdrachtgever**Provincie Gelderland**

Markt 11

6811 CG Arnhem

Uitvoerder**Altenburg & Wymenga
ecologisch onderzoek bv**

Suderwei 2

9269 TZ Feanwâlden

Telefoon 0511 47 47 64

info@altwym.nl

www.altwym.nl

Sovon Vogelonderzoek Nederland

Toernooiveld 1

6525 ED Nijmegen

Telefoon 024 - 741 04 10

info@sovon.nl

www.sovon.nl

© Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv. Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

Projectnummer

23-132

Projectleider

E. Klop

Status

Definitief

Autorisatie

A.Rippen

Paraaf**Datum**

10 januari 2024

Kwaliteitscontrole

A.Rippen

Paraaf

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Achtergrond	1
1.2	Leeswijzer	1
2	Ecologie van de Wespandief	3
2.1	Algemeen	3
2.2	Wespandieven op de Veluwe	3
2.3	Vliegbewegingen op de Veluwe	4
3	Juridische onderbouwing	6
3.1	Toetsing aan 1%-norm	6
3.2	Cumulatie	7
4	Opzet modelstudie	9
4.1	Inleiding	9
4.2	Uitgangspunten	9
5	Resultaten	12
5.1	Turbines op de Veluwe	12
5.2	Turbines buiten de Veluwe	13
5.3	Mortaliteit bij bestaande en/of vergunde turbines	15
6	Alternatieven	16
6.1	Alternatief 1: gebiedsbescherming	16
6.2	Alternatief 2: combinatie gebiedsbescherming en stilstand	17
6.3	Alternatief 3: stilstand	18
7	Leemten in kennis	19
7.1	Sterfte onder juveniele vogels	19
7.2	Differentiatie laag- en hoogrisicogebieden	19
7.3	Ontwikingskans	19
7.4	Monitoring aanvaringslachtoffers	20
8	Literatuur	21
	<i>Bijlage 1 Invoerparameters sCRM</i>	23
	<i>Bijlage 2 Ruimte onder de 1%-norm</i>	24

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

In de afgelopen jaren zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd naar de ecologische effecten van windturbines op en nabij de Veluwe op de Wespandief (Klop *et al.* 2020, Klop & Jouta 2021). Uit deze studies komt naar voren dat in een zone tot ca. 8 km van het Natura 2000-gebied sprake is van aanvaringsrisico's voor Wespandieven die broeden op de Veluwe. De Wespandief is een schaarse roofvogel in Nederland waarvoor de Veluwe een sleutelgebied vormt. Vanuit het Natura 2000-gebied Veluwe is een instandhoudingsdoel voor de Wespandief geformuleerd dat uitgaat van de instandhouding van ten minste 100 broedparen. Dat doel wordt momenteel niet gehaald.

Conform de Wet natuurbescherming (per 1 januari 2024 opgenomen in de Omgevingswet) mag het instandhoudingsdoel voor de Wespandief op de Veluwe niet worden aangetast als gevolg van aanvaringen met windturbines die in de nabijheid van het gebied worden geplaatst. Zoals beschreven in A&W-rapport 20-140 is de impact van turbines onder andere afhankelijk van het aantal beoogde turbines en op welke afstand van de Veluwerand deze turbines worden geplaatst. Hierbij wordt een maximale afstand van 8 km gehanteerd; daarbuiten zijn de aanvaringsrisico's verwaarloosbaar. De effecten van sterfte door aanvaringen met windturbines worden in Nederland vaak getoetst door middel van de zogenaamde 1%-mortaliteitsnorm.

Sinds het verschijnen van bovenstaande rapporten is sprake van verschillende ontwikkelingen met betrekking tot het kwantificeren van de aanvaringsrisico's onder Wespandieven. Ten eerste zijn er een aantal correcties, aanvullingen op en een actualisatie van de berekeningen gedaan die zijn gepubliceerd in de vorm van een oplegger bij het oorspronkelijke onderzoeksrapport (A&W-rapport 20-140, Klop *et al.* 2020). Daarnaast is recent ook het ecologische achtergrondrapport voor het Gelders milieuonderzoek wind, zon en warmte gepubliceerd (Klop *et al.* 2024), waarin andere turbinedimensies worden aangehouden dan in de eerder uitgevoerde berekeningen. Dit heeft invloed op de uitkomsten van de mortaliteitsberekeningen. Tenslotte is door de provincie Gelderland gevraagd een aantal scenario's ten aanzien van beleidsregels m.b.t. de Wespandief in beschouwing te nemen en kwantitatief te beoordelen.

Bovenstaande ontwikkelingen worden in het huidige planMER Wespandief geïntegreerd. Dit planMER heeft de volgende doelen:

1. Het actualiseren van de berekeningen (met daarin o.a. verwerking van de aangepaste turbinedimensies om het aan te laten sluiten bij het Gelders milieuonderzoek wind, zon en warmte, maar ook een betere berekening van de spreiding in uitkomsten);
2. Het opstellen van een aantal beleidsregels m.b.t. de ontwikkeling van windenergie op of rondom de Veluwe;
3. Het beoordelen van deze beleidsregels op zowel de Wespandief als op overige beschermde soorten en gebieden.

1.2 Leeswijzer

In dit rapport wordt specifiek ingegaan op de actualisatie van de berekeningen en het beoordelen van de beleidsregels ten aanzien van de Wespandief. Effecten op overige beschermde soorten en gebieden zijn beschreven in een separaat rapport (Klop & Goutbeek 2024).

In hoofdstuk 2 wordt een beknopte samenvatting gegeven van de ecologie van de Wespandief en de vliegbewegingen op en rondom de Veluwe. Hoofdstuk 3 gaat in op een herberekening van de 1%-mortaliteitsnorm om de mortaliteit onder Wespandieven te kunnen toetsen aan de Wnb/Omgevingswet. Hoofdstuk 4 beschrijft de uitgangspunten voor het berekenen van de mortaliteit met behulp van een aanvaringsmodel. De uitkomsten van deze berekeningen worden gegeven in hoofdstuk 5. De consequenties voor de verschillende alternatieven worden beschreven in hoofdstuk 6.

2 Ecologie van de Wespandief

De in dit hoofdstuk gepresenteerde beschrijving van de ecologie van de soort is afkomstig uit Sierdsema et al. (2020), Van Manen et al. (2011) en Klop et al. (2020). Voor meer details wordt verwezen naar deze bronnen.

2.1 Algemeen

De Wespandief (*Pernis apivorus*) is een Europese broedvogel die buiten de broedperiode in Afrika te vinden is. De roofvogel is met een spanwijdte van 110–150 cm even groot als een Buizerd, maar lichter gebouwd, met een langere staart en smalle hals en kop. Mannetjes hebben een duifachtige, grijze kop, vrouwtjes zijn helemaal bruin. Opvallend is het fel goudgele oog. In vlucht is de soort onder andere te herkennen aan de twee smalle banden plus een dikke eindband op de staart.

Wespandieven overwinteren in tropische bossen in West- en Centraal Afrika. Jonge vogels blijven in een 'bachelor fase' vaak de eerste jaren in Afrika voordat ze als (potentiële) broedvogel terugkeren naar Europa. In het voorjaar komen Wespandieven vanaf eind april in Nederland aan. Vanaf augustus trekken ze terug naar hun overwinteringsgebieden, waarbij de juveniele vogels vaak iets later wegtrekken dan de volwassen vogels.

De Wespandief broedt in uitgestrekt, gesloten bos en in bosfragmenten in halfopen landschap. Wespandieven foerageren, zoals de naam reeds aangeeft, op wespen, om precies te zijn: op het broed (larven) van wespen. Om naar wespbroed te graven hebben de vogels dikke graafpoten en zwak gekromde klauwen. Ter bescherming tegen wespsteken zijn de kopveren schubachtig dicht en is het neusgat smal.

De soort nestelt in hoge, oudere bomen met een voorkeur voor bomen hoger dan 15 meter en met dichte kronen, waarin nesten geen direct zonlicht krijgen en weinig opvallen. Het type bos en de precieze boomsoort zijn van ondergeschikt belang bij de nestplaatskeuze. De Wespandief komt in Nederland in bossen op zandgronden voor, op rijkere bodem in grotere dichtheid dan in bossen op arme zandbodem. Wespandieven gebruiken regelmatig een oud roofvogel- of kraaiennest, of bouwen een nieuw nest. Per nest groeien één of twee jongen op. Het aandeel broedende vogels in de populatie is bij een slecht voedselaanbod echter laag en dit heeft invloed op de gemiddelde reproductie van de soort in een bepaald gebied. Het voedsel van de Wespandief bestaat in de nestfase vrijwel geheel uit wespbroed. Wanneer de beschikbaarheid hiervan laag is (met name in het voorjaar en tijdens slecht weer) worden ook gewervelde dieren als kikkers en nestjongen van andere vogels, met name duiven en lijsters, gegeten.

2.2 Wespandieven op de Veluwe

De Wespandief is een soort met grote territoria (van honderden hectaren) en nog grotere activiteitsgebieden (Nijssen et al. 2019). Het is bovendien een lastig te inventariseren soort: de nesten zitten hoog in de boomtoppen en vaak in dichte boomkronen. Om te komen tot een goede inschatting van de broedpopulatie zijn steekproeftellingen ingebed in een langjarig monitoringschema nodig. Op de Veluwe wordt deze monitoring van de broedpopulatie in opdracht van de Provincie Gelderland door Sovon uitgevoerd (zie ook Van Manen et al. 2011,

2020). Op verzoek van de Provincie Gelderland is tevens in 2020 een nieuwe populatieschatting gemaakt van de Wespendif in Natura-2000 gebied Veluwe (Sierdsema & Kampichler 2020).

Met behulp van de beschikbare telgegevens is op verschillende manieren het aantal broedparen op de Veluwe geschat: extrapolatie van de aantallen in drie Wespendif-monitoringplots aan de hand van gemiddelde dichtheden, en extrapolatie van de aantallen in grote telgebieden aan de hand van verschillende regressiemodellen (zie Sierdsema & Kampichler 2020). De populatieschatting van 2020 leverde een aantal van 94 broedparen (beter: territoria) op. Recent is deze schatting geactualiseerd: in 2023 is de populatiegrootte geschat op 86 broedparen. Dit duidt op een achteruitgang van de populatie op de Veluwe. Het instandhoudingsdoel van 100 broedparen voor het Natura 2000-gebied is hiermee ook verder uit beeld geraakt.

Ecologische knelpunten voor de soort op de Veluwe zijn door Sierdsema *et al.* (2020) als volgt beschreven:

- Voedsel voor volwassen Wespendifen: op de droge Veluwe zijn dit vooral nestjongen van duiven en lijsters. Door een achteruitgang van deze vogels lijkt ook de predatiedruk van Havik op Wespendif bovendien toegenomen.
- Voedselbron wespibroed voor nestjonge Wespendifen: deze voedselbron is aan sterke jaarlijkse schommelingen onderhevig. Door het opwarmende klimaat valt de wespniek steeds eerder in de zomer, waardoor aan het einde van het seizoen voedselgebrek voor Wespendifen kan optreden.
- Eutrofiëring van het habitat door stikstof en aannemelijk negatieve effecten op het voedselaanbod.
- Afnemende beschikbaarheid van geschikt nesthabitat door sterke dunning of kaalkap in het kader van bosbeheer.

2.3 Vliegbewegingen op de Veluwe

Om het habitatgebruik van Wespendifen binnen en buiten het Natura 2000-gebied Veluwe goed in beeld te brengen is gebruik gemaakt van beschikbare informatie uit zenderstudies aan de Wespendif. Het gaat daarbij om volwassen Wespendifen die uitgerust zijn met GPS-zenders waardoor informatie over de keuze en locaties van foerageergebieden, vliegafstanden binnen en buiten territoria, vlieghoogtes en vliegsnelheden kan worden geanalyseerd. De zenderstudies zijn uitgevoerd door Stichting Boomtop (www.boomtop.org; zie Van Manen *et al.* 2011) in nauwe samenwerking met UvA BITS (www.uva-bits.nl/). Voor meer achtergrond over het zenderwerk aan Wespendifen verwijzen we naar <http://www.uva-bits.nl/species/honey-buzzard/>.

Voor het in deze studie gebruikte aanvaringsmodel (zie hoofdstuk 3) zijn de vlieghoogte, vliegsnelheid en vliegtijd bepaald op basis van de GPS-punten uit de zenderstudie. Een overzicht van deze gegevens is te vinden in A&W-rapport 20-140 (Klop *et al.* 2020). Kort samengevat:

- De Wespendif is een dagactieve soort. In het aanvaringsmodel is gebruik gemaakt van de breedtegraad (52,2) om de daglengte te berekenen, m.a.w. de tijdsperiode waarin de vogels actief zijn. Aangezien alleen vliegende vogels relevant zijn in het kader van aanvaringen met turbines, is op basis van de gezenderde Wespendifen berekend welk percentage van de tijd vliegend en zittend wordt doorgebracht. Samengevat wordt tussen 5 uur 's ochtends en 20 uur 's avonds gemiddeld 180 minuten vliegend doorgebracht, oftewel 20% van de tijd.

- Wespandieven brengen een groter deel van hun tijd door op de Veluwe dan daarbuiten. Met name mannelijke Wespandieven komen relatief weinig buiten de Veluwe. Bij de vrouwelijke vogels is het percentage vliegwaarnemingen buiten de Veluwe in het voorjaar ook laag, maar in de zomer vinden relatief veel vliegbewegingen buiten de Veluwe plaats. De vrouwelijke vogels vliegen dan ook verder dan mannen. Dit heeft consequenties voor de aanvaringsrisico's indien turbines buiten de Veluwe worden geplaatst. Uit A&W-rapport 20-140 (Klop *et al.* 2020) komt naar voren dat de hoeveelheid vliegbewegingen sterk afneemt met toenemende afstand tot de Veluwerand. Na ca. 8 km is het aantal vliegbewegingen minimaal.
- Vrouwelijke Wespandieven vliegen gemiddeld wat hoger dan de mannelijke vogels. Grosso modo vindt ongeveer een kwart tot een derde van het aantal vliegbewegingen op rotorhoogte plaats.

3 Juridische onderbouwing

3.1 Toetsing aan 1%-norm

Het effect van sterfte door aanvaringen met windturbines wordt in Nederland vaak getoetst aan de hand van de zogenaamde 1%-norm. De berekening van de 1%-norm is gebaseerd op enkele simpele parameters, namelijk de natuurlijke sterfte (als gevolg van ziekte, predatie e.d.) die in een populatie plaatsvindt, en de populatiegrootte. Het uitgangspunt van de 1%-norm is dat de additionele sterfte niet meer mag bedragen dan 1% van de natuurlijk sterfte binnen de relevante populatie. In dat geval wordt gesteld dat de totale jaarlijkse sterfte niet leidt tot een significant negatief effect op de soort. De 1%-norm is geen wettelijk vastgestelde drempelwaarde, maar wordt vaak gebruikt als 'alarmbel'. Indien de 1%-norm wordt overschreden, moet nader worden onderzocht hoe de additionele mortaliteit zich verhoudt tot de populatietrend en de gunstige staat van instandhouding. De 1%-norm is erkend door de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State.

In verschillende studies wordt beargumenteerd dat de 1%-norm tot een onderschatting van de effecten op een populatie kan leiden en daardoor niet altijd toepasbaar is. Schippers *et al.* (2020) tonen aan dat sommige soorten zeer gevoelig kunnen zijn voor kleine toenames in mortaliteit, en dat toepassing van de 1%-norm in die gevallen tot een afname in de populatie kan leiden. In de alternatieve index die in de studie van Schippers *et al.* (2020) wordt voorgesteld, is bij afnemende populaties geen additionele mortaliteit toegestaan. Tot nu toe vormt deze kritiek voor de Afdeling geen aanleiding om tot een oordeel te komen dat het 1%-criterium niet langer mag worden gebruikt, ook bij soorten met een afnemende populatietrend of die onder hun instandhoudingsdoel zitten. De Afdeling oordeelde dat de alternatieve index uit de studie van Schippers *et al.* (2020) niet kan worden aangemerkt als algemeen aanvaard wetenschappelijk inzicht tegen de achtergrond waarvan de passende beoordeling kan plaatsvinden ([link](#) naar uitspraak). De Afdeling oordeelt wel dat het artikel van Schippers *et al.* 'aanknopingspunten biedt' voor de conclusie dat het 1%-criterium 'omzichtig moet worden gehanteerd bij populaties die onder druk staan ([link](#) naar uitspraak).

Uit een recente modelstudie van Bureau Waardenburg (Middelveld 2021) blijkt dat zelfs zonder additionele mortaliteit de populatie Wespensdiefen op de Veluwe in de komende decennia aanzienlijk achteruitgaat (NB: het model laat een sterkere achteruitgang zien dan wat in de afgelopen 20 jaar op de Veluwe is waargenomen. Mogelijk is dit een gevolg van te hoge cijfers m.b.t. natuurlijke sterfte, maar ook de huidige populatieschattingen kennen onzekerheid). Met inbegrip van sterfte door aanvaringen met windturbines is sprake van een nog sterkere achteruitgang. Een klein aandeel extra sterfte (bijv. één adult vrouwtje in de vier jaar) leidt na 30 jaar tot een statistisch significant lagere populatie dan in de eindsituatie zonder sterfte (Middelveld 2021). Zoals in dat rapport terecht wordt geconcludeerd is echter sprake van veel onzekerheden rondom populatiedynamische gegevens van Wespensdiefen op de Veluwe. Met de huidig beschikbare informatie is het hierdoor lastig om het effect van aanvaringssslachtoffers op populatieniveau goed te duiden.

De berekening van de 1%-norm is gebaseerd op de natuurlijke sterfte in een populatie, en de populatiegrootte. De mate van natuurlijke sterfte bij volwassen Wespensdiefen gehanteerd in het A&W-onderzoek bedraagt 14%, gebaseerd op data van de British Trust for Ornithology (BTO) die op haar beurt zijn gebaseerd op data van Tjernberg & Rytman (1994) van Wespensdiefen in Zweden. Daarnaast is in A&W-rapport 20-140 uitgegaan van een populatie van 94 broedparen op de Veluwe, op basis van de populatieschatting uit 2020 (Sierdsema & Kamplicher 2020). In

2023 is deze schatting door Sovon geactualiseerd en de populatie komt nu op 86 broedparen (<https://stats.sovon.nl/stats/soort/2310/?prov=GL>). Er is dus sprake van een achteruitgang van de broedpopulatie op de Veluwe.

De BTO geeft voor veel soorten (Britse) vogels een overzicht van populatiedynamische parameters. In effectbeoordelingen wordt vaak gebruik gemaakt van deze BTO-data om te voorkomen dat selectief wordt 'geshopt' naar gunstige cijfers ten aanzien van natuurlijke sterfte. Hoewel de BTO-data vanuit het oogpunt van neutraliteit een goede bron vormen, zijn in het geval van de Wespandief representatievere en meer recente data m.b.t. natuurlijke sterfte beschikbaar. In een artikel van Bijlsma *et al.* (2012) worden verschillende demografische en populatiedynamische parameters voor de Wespandief berekend, op basis van verschillende studies in verschillende landen, waaronder Nederland en specifiek ook de Veluwe. Uit de analyses van Bijlsma *et al.* (2012) volgt een natuurlijke sterfte onder adulte Wespandieven van 18,0–19,2%. Deze sterfte is iets hoger dan de data van de Zweedse vogels waarop de BTO zich baseert. Op basis van een natuurlijke sterfte van 18,0–19,2% en een populatie van 86 broedparen bedraagt de 1%-norm voor Natura 2000-gebied Veluwe 0,31–0,33 slachtoffers per jaar.

Het Natura 2000-gebied Veluwe heeft een instandhoudingsdoel voor 100 broedparen van de Wespandief. Deze broedparen bestaan per definitie uit adulte vogels. Bij toetsing aan de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied Veluwe is daarom uitsluitend de sterfte onder volwassen vogels van belang. De mortaliteitscijfers in A&W-rapport 20-140 hebben betrekking op *alle* Wespandieven, dus zowel volwassen als juveniele vogels. Hierdoor ontstaat een overschatting van de mortaliteit ten opzichte van het Natura 2000-instandhoudingsdoel. In onderhavig rapport is dit gecorrigeerd en wordt uitsluitend de mortaliteit onder volwassen vogels berekend. Hoewel sterfte onder juveniele vogels niet tot een direct effect leidt op het aantal broedparen, is het wel zo dat structurele sterfte onder juvenielen uiteindelijk ook kan doorwerken op de gehele broedpopulatie. Het is niet bekend hoe groot dit effect is, en dit wordt vooralsnog als een leemte in kennis beschouwd.

3.2 Cumulatie

Normaliter worden op grond van jurisprudentie in een beoordeling van cumulatieve effecten alle vergunde (maar nog niet gerealiseerde) projecten meegenomen. De rechtspraak over gebiedsbescherming laat zien dat de gevolgen van bestaande projecten *in de meeste gevallen* in de achtergrond zijn verdisconteerd en derhalve *in beginsel* niet meer afzonderlijk in de beoordeling van de cumulatieve effecten hoeven te worden betrokken. In deze specifieke situatie met Wespandieven op de Veluwe zijn er echter ecologische argumenten om bij het bepalen van cumulatieve effecten ook bestaande windparken te betrekken. Daar komt bij dat door een recente actualisatie van de populatieschatting en door bestuurlijke besluiten van de provincie Gelderland, er verschillende opties zijn ontstaan hoe met cumulatie kan worden omgegaan. Deze opties variëren van een strak juridische benadering tot een meer ecologisch inhoudelijke benadering. De opties zijn als volgt:

1. Geen cumulatie. In deze optie wordt geen van de bestaande of vergunde windparken betrokken in de toetsing van de mortaliteit onder Wespandieven. Deze benadering is zowel ecologisch als juridisch niet houdbaar.
2. Juridische benadering. Conform de jurisprudentie wordt ervan uitgegaan dat de effecten van bestaande windparken tot de huidige situatie behoren; ze zijn verdisconteerd in de achtergrond. Alleen de vergunde maar nog niet gerealiseerde windparken worden dan

meegenomen in de cumulatieve toetsing. Dat betreft alleen windpark Lorentz (Harderwijk).

3. Provinciale benadering. Hierbij zoekt de provincie Gelderland een compromis tussen de juridische en ecologische benadering. De provincie heeft besloten om cumulatie te beperken tot de windparken die op of na 1 juli 2021 zijn gerealiseerd. Deze peildatum sluit aan bij het 'middelste jaar' van de drie jaren waarop de meest recente populatieschatting door Sovon is gebaseerd (2020, 2021 en 2022). De windparken Hattemerbroek, Koningspleij, Lorentz en RWZI Innofase worden dan meegenomen in cumulatie.
4. Ecologische benadering. Hierbij worden alle bestaande en vergunde windparken binnen de 8 km-zone rond de Veluwe meegenomen in cumulatie. Deze windparken zijn in gebruik en kunnen daarom nog steeds tot slachtoffers onder Wespandieven leiden. Daarnaast zijn deze windparken nooit gemonitord op aanvaringslachtoffers. Het valt dus niet op ecologische gronden aan te tonen of de effecten van deze windparken wel of niet in de achtergrond zijn verdisconteerd.

4 Opzet modelstudie

4.1 Inleiding

Zoals vermeld in de Inleiding, zijn in het kader van het planMER Wespandief nieuwe berekeningen uitgevoerd om de aanvaringsrisico's met windturbines te kwantificeren. Hierbij zijn enkele correcties toegepast ten opzichte van eerdere berekeningen en is de spreiding in de uitkomsten beter gekwantificeerd. Ook is aangesloten bij het Gelders milieuonderzoek wind, zon en warmte door dezelfde turbineafmetingen als uitgangspunt te nemen. Door deze aanpassingen kunnen de resultaten afwijken van de uitkomsten die in eerdere rapportages zijn gegeven.

De mortaliteitsberekeningen zijn gedaan met een *stochastic collision risk model* (sCRM) in het R-pakket stochLab V1.1.2 (Humphries *et al.* 2023). In de basis is dit model gebaseerd op het Band model (Band 2012), wat is ontwikkeld om aanvaringen onder zeevogels te modelleren. Het model kan echter breder worden toegepast, mits de parameters correct zijn aangepast. Door Masden (2015) is een stochastische component toegevoegd om toevalsvariatie en onzekerheden in de berekeningen mee te nemen, en het model is verder verbeterd op basis van de review door Trinder (2017). Bij de berekeningen zijn de gemiddelde mortaliteit en de spreiding rondom het gemiddelde berekend op basis van 1.000 simulaties.

Zoals ieder model is ook een aanvaringsmodel een simplificatie van de werkelijkheid, waarbij aannames en onzekerheden in zekere mate een rol spelen. De resultaten moeten daarom in het licht worden gezien van de beperkingen die noodzakelijkerwijs aan het model ten grondslag liggen. Uit slachtofferonderzoek in windparken is gebleken dat soms aanzienlijke verschillen bestaan tussen de daadwerkelijk gevonden slachtoffers en de vooraf voorspelde mortaliteit. Desalniettemin vormt een aanvaringsmodel op dit moment de best beschikbare wetenschappelijke manier om aanvaringsrisico's te kwantificeren.

Het model is volledig open-source en publiek toegankelijk. Alle parameters zijn terug te vinden in bijlage 1 zodat alle berekeningen en uitkomsten in dit rapport te herleiden zijn. Wel moet worden opgemerkt dat sprake is van een stochastisch model waarbij toevalsvariatie expliciet een rol speelt. Herberekening van hetzelfde scenario kan daardoor altijd tot lichte afwijkingen in de resultaten leiden. Meer informatie, de achterliggende code van het model, voorbeelden en datasets zijn via onderstaande links te vinden:

<https://hidef-aerial-surveying.github.io/stochLAB/>
<https://github.com/HiDef-Aerial-Surveying/stochLAB>

Een online versie van het model is te gebruiken via deze link:
<https://dmpstats.shinyapps.io/sCRM/>

4.2 Uitgangspunten

De modelberekeningen zijn gedaan voor de volgende scenario's:

1. Turbines op de Veluwe zonder stilstand
2. Idem met stilstand overdag in juli en augustus*
3. Turbines buiten de Veluwe op een afstand tussen 1 – 8 km van de rand van het Natura 2000-gebied.
4. Idem met stilstand overdag in juli en augustus*

** Dit zijn de maanden met veruit de hoogste aanvaringsrisico's, omdat met name de volwassen vrouwelijke Wespendifen dan ver buiten het gebied kunnen komen op zoek naar voedsel.*

Voor alternatief 3 is een scenario van toepassing waarbij de turbines stilstaan in het gehele seizoen waarin volwassen Wespendifen op de Veluwe aanwezig zijn (mei t/m augustus). Dit scenario is niet doorgerekend, omdat dan überhaupt geen sprake is van aanvaringsrisico's voor volwassen Wespendifen. Wel kan sprake zijn van aanvaringsrisico's voor juveniele Wespendifen in de maand september, omdat de juveniele dieren iets later wegtrekken dan de adulten.

De parameters die als input dienen voor het aanvaringsmodel worden hieronder toegelicht:

Aantal turbines

Alle berekeningen zijn gedaan voor 10 turbines. Aangezien in het model de mortaliteit lineair schaalbaar met het aantal turbines (mits de overige parameters niet veranderen) kan op basis hiervan eenvoudig de mortaliteit voor ieder willekeurig aantal turbines worden berekend.

Afmetingen turbines

Conform het Gelders milieuonderzoek wind, zon en warmte is uitgegaan van twee verschillende afmetingen van de turbines:

1. Middelgrote turbines met een ashoogte van 120 m en een rotordiameter van 117 m;
2. Grote turbines met een ashoogte van 166 m en een rotordiameter van 160 m.

Deze afmetingen wijken af van de turbinetypen die zijn doorgerekend in A&W-rapport 20-140. In dat onderzoek werd uitgegaan van ashoogtes van respectievelijk 100 m / 160 m en een rotordiameter van 120 m / 160 m. Met name voor de middelgrote turbines betekent dit een aanzienlijke verhoging van de rotorzone, wat consequenties kan hebben voor de aanvaringsrisico's.

Ontwijkingskans

Eén van de belangrijkste factoren die het aantal aanvaringen met de turbines bepaalt en tegelijkertijd een lastige om te kwantificeren, is de kans dat een vogel met succes een turbine weet te ontwijken. Deze ontwijkingskans (*avoidance rate*) speelt een grote rol in de mortaliteitsberekeningen van aanvaringsmodellen. Indien geen of onvoldoende rekening met ontwijkingsgedrag wordt gehouden, kan dit tot een aanzienlijke overschatting van de voorspelde mortaliteit leiden. Tegelijkertijd is de ontwijkingskans lastig te kwantificeren.

Voor zover bekend is in de wetenschappelijke literatuur geen ontwijkingskans voor de Wespendif bekend. Wel zijn voor diverse andere soorten roofvogels ontwijkingskansen bekend, die grotendeels in de range liggen van 95% tot 99,5%. Ook voor een heel scala aan andere soorten ligt de ontwijkingskans in deze orde grootte (zie Cook *et al.* 2014, 2018). Het ligt dus in de lijn der verwachting dat dit ook voor de Wespendif geldt. Het is echter niet bekend waar precies binnen deze range de exacte ontwijkingskans voor de Wespendif ligt.

Vanwege deze onzekerheid zijn in A&W-rapport 20-140 de aanvaringsrisico's berekend bij vier percentages voor de ontwijkingskans, namelijk 95%, 98%, 99% en 99,5%. Op deze manier wordt de gehele range in de berekeningen meegenomen, en deze methodiek sluit aan bij eerder onderzoek (zie Vasilakis *et al.* 2017). Sindsdien zijn verschillende experts op het gebied van roofvogels in relatie tot windturbines (Willem Bouten, Tonio Schaub, Hein Prinsen, Ralph Buij) geraadpleegd in hoeverre de ontwijkingskans voor de Wespendif in meer detail is vast te stellen. Het korte antwoord is dat dat met de huidige data niet mogelijk is. Vanuit een worst-case

benadering is een percentage van 95% dus vooralsnog de meest voor de hand liggende optie, en er zijn geen aanwijzingen dat een ander percentage 'beter' is. Voor alle berekeningen is daarom uitgegaan van een ontwijkingspercentage van 95%. Deze aanpak sluit aan bij een omzichtige toepassing van de 1%-norm.

Dichtheid Wespandieven

In A&W-rapport 20-140 wordt abusievelijk gerekend met de dichtheid van één sexe in plaats van zowel mannelijke als vrouwelijke vogels. Het gevolg is dat de berekende mortaliteit 50% te laag is. Aangezien in het rekenmodel de mortaliteit lineair schaalbaar is met de dichtheid (mits de andere parameters in het model ongewijzigd blijven), moeten de mortaliteitscijfers in A&W-rapport 20-140 worden verdubbeld om de correcte cijfers te krijgen. Gebaseerd op 86 broedparen bedraagt de gemiddelde dichtheid van Wespandieven in geschikt leefgebied op de Veluwe 0,131 vogel *van één geslacht* per km². Deze dichtheid is van toepassing op de maanden mei t/m augustus. In mei, juni en juli zijn nog geen vliegvlugge juveniele vogels aanwezig; in augustus is dat wel het geval maar deze tellen in de gecorrigeerde berekening niet mee. In september zijn vrijwel alle adulte vogels weer op migratie, en de dichtheid van adulte vogels is voor deze maand op nul gezet. Sterfte onder juveniele vogels is buiten beschouwing gelaten. De dichtheden zijn gecorrigeerd voor het percentage vliegactiviteit (zie tabel 3.1 in A&W-rapport 20-140).

Overige parameters

De overige parameters in het rekenmodel, zoals vliegsnelheid en spanwijdte van de Wespandief, de vlieghoogteverdeling, het windaanbod op de Veluwe enzovoorts, zijn conform de eerder uitgevoerde berekeningen in A&W-rapport 20-140. In dat rapport wordt voor alle parameters een uitgebreide toelichting gegeven en wij verwijzen de lezer naar hoofdstuk 3 in A&W-rapport 20-140 voor meer informatie. Een samenvatting van de invoerparameters is te vinden in bijlage 1.

Spreiding in de uitkomsten

Voor het correct weergeven van de spreiding in de mortaliteit per parameterset is gebruik gemaakt van interpercentielafstanden (*interpercentile range*; IPR). Hierbij is gekozen voor de afstand tussen het 2,5e en 97,5e percentiel, aangegeven met respectievelijk P2,5 en P97,5. Deze percentielen geven de spreiding in mortaliteit zodanig weer dat respectievelijk 2,5% en 97,5% van de uitkomsten (de resultaten van 1000 simulaties) kleiner of gelijk is aan dit getal. Als voorbeeld, P2,5 = 0,1 geeft aan dat 2,5% van de uitkomsten een waarde had minder dan of gelijk aan 0,1. De interpercentielafstand tussen P2,5 en P97,5 geeft vervolgens het interval waarbinnen 95% van de uitkomsten valt.

5 Resultaten

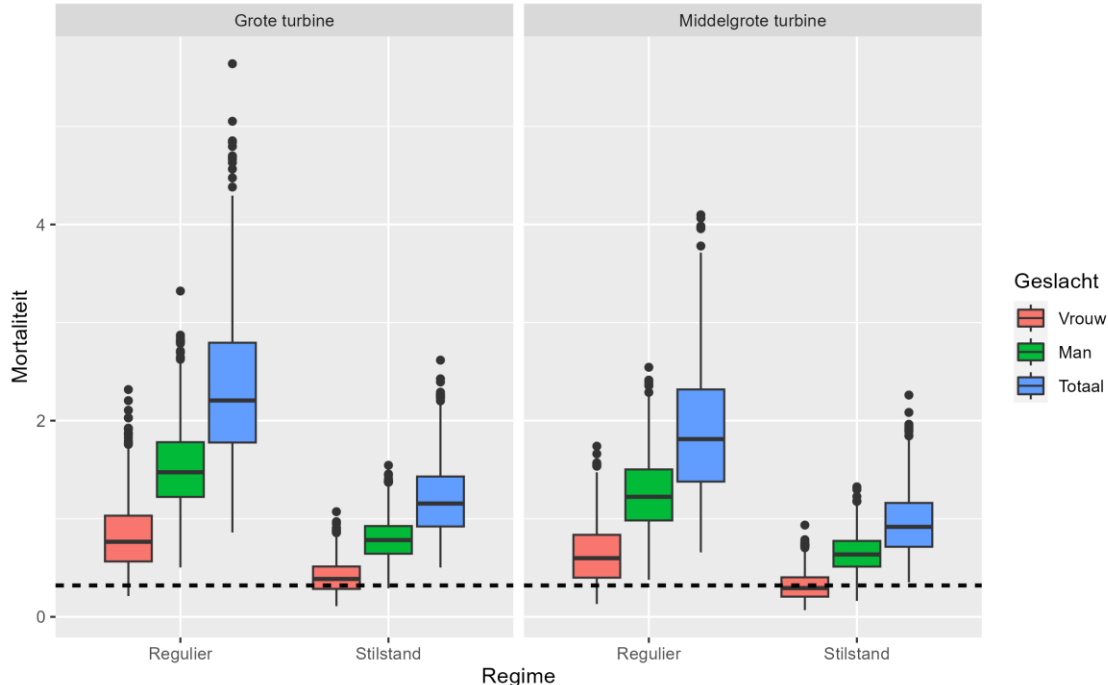
5.1 Turbines op de Veluwe

Zonder stilstand

De mortaliteit indien 10 turbines op de Veluwe zouden worden geplaatst bedraagt ca. 1,9 tot 2,4 Wespandieven per jaar, voor respectievelijk middelgrote en grote turbines (zie figuur 5.1 en tabel 5.1). Aangezien de mortaliteit lineair schaalst met het aantal turbines, wordt al bij twee turbines de 1%-norm van 0,31 – 0,33 overschreden. Plaatsing van meer dan één windturbine zonder stilstand op de Veluwe is hierdoor juridisch niet haalbaar, nog los van eventuele effecten op andere kwalificerende soorten en habitattypen.

Twee maanden stilstand

Stilstand overdag in de maanden juli en augustus resulteert in een reductie in mortaliteit met bijna de helft (figuur 5.1, tabel 5.1). Deze reductie is aanzienlijk lager dan de effectiviteit van stilstand buiten het Natura 2000-gebied. Dit komt doordat de intensiteit aan vliegbewegingen op de Veluwe gedurende het hele vliegseizoen, dus ook in mei en juni, relatief hoog is. Ook met twee maanden stilstand overdag kunnen niet meer dan twee grote of drie middelgrote turbines op de Veluwe worden geplaatst zonder de 1%-norm te overschrijden.



Figuur 5.1 Mortaliteit Wespandief indien 10 turbines op de Veluwe worden geplaatst, in de scenario's zonder (regulier) en met twee maanden stilstand. De stippellijn geeft de 1%-norm weer (0,31 – 0,33).

Tabel 5.1 Mortaliteit Wespandief indien 10 turbines op de Veluwe worden geplaatst, in de scenario's zonder (regulier) en met twee maanden stilstand. De gegeven mortaliteit betreft de gemiddelde waarde van 1.000 simulaties. De range tussen haakjes geeft de interpercentielafstand tussen P2,5 en P97,5 weer (het interval waarbinnen 95% van de uitkomsten valt).

Regime	Turbinetype	Vrouw	Man	Totaal
Regulier	Grote turbine	0,825 (0,282-1,655)	1,514 (0,767-2,434)	2,339 (1,189-4,023)
Regulier	Middelgrote turbine	0,632 (0,176-1,298)	1,250 (0,523-2,010)	1,883 (0,901-3,248)
Stilstand	Grote turbine	0,409 (0,140-0,812)	0,789 (0,391-1,228)	1,198 (0,641-2,015)
Stilstand	Middelgrote turbine	0,315 (0,098-0,643)	0,646 (0,284-1,061)	0,961 (0,482-1,692)

Vier maanden stilstand

Aangezien de turbines in dit scenario gedurende het volledige Wespandievenseizoen overdag stilstaan, is geen sprake van aanvaringsrisico's onder volwassen Wespandieven. Wel kan sprake zijn van aanvaringsrisico's voor juveniele Wespandieven in de maand september. Omdat de toetsing uitsluitend plaatsvindt op basis van de sterfte onder volwassen dieren, is dit niet doorgerekend.

5.2 Turbines buiten de Veluwe

Zonder stilstand

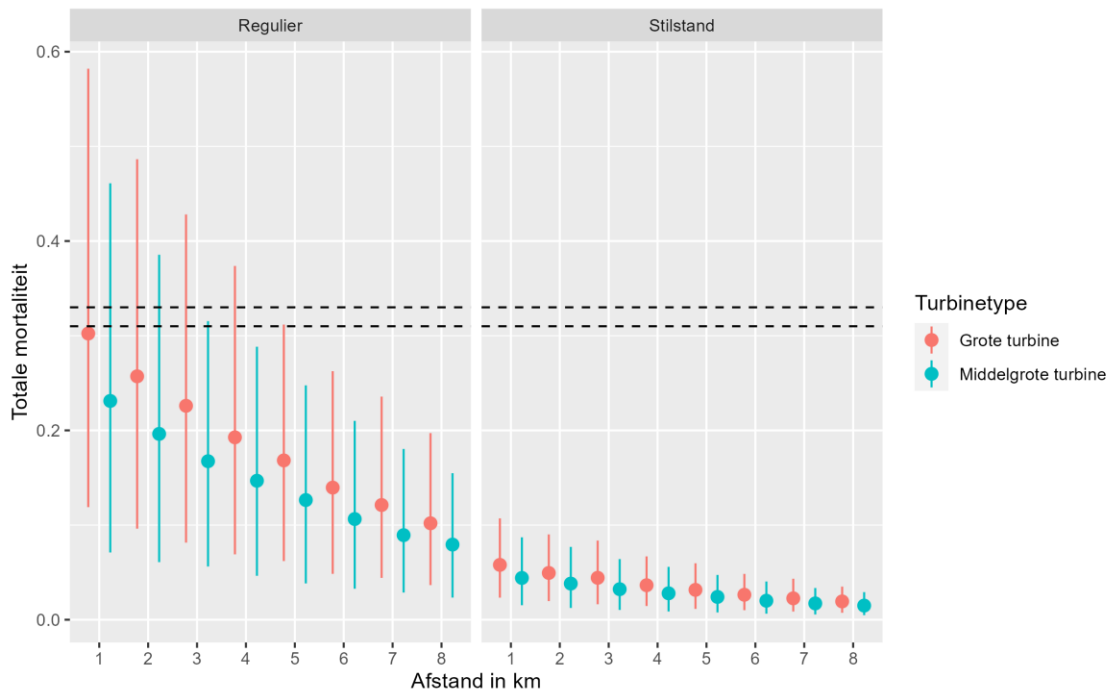
Indien geen rekening wordt gehouden met cumulatie, blijft in alle scenario's de mortaliteit bij 10 turbines onder de 1%-norm. In een aantal scenario's zonder stilstand is op korte afstanden van de Veluwe wel sprake van overlap van de spreiding in de uitkomsten met de 1%-norm (figuur 5.2, tabel 5.2).

Tabel 5.2 Mortaliteit Wespandief indien 10 turbines buiten de Veluwe worden geplaatst, indien geen stilstand wordt toegepast. De gegeven mortaliteit betreft de gemiddelde waarde van 1.000 simulaties. De range tussen haakjes geeft de interpercentielafstand tussen P2,5 en P97,5 weer.

Afstand (km)	Turbinetype	Regime	Vrouw	Man	Totaal
1	Grote turbine	Regulier	0,277 (0,101-0,540)	0,025 (0,012-0,039)	0,302 (0,119-0,582)
2	Grote turbine	Regulier	0,238 (0,084-0,457)	0,019 (0,010-0,030)	0,257 (0,096-0,486)
3	Grote turbine	Regulier	0,211 (0,071-0,406)	0,015 (0,007-0,024)	0,226 (0,081-0,428)
4	Grote turbine	Regulier	0,181 (0,061-0,357)	0,012 (0,006-0,019)	0,193 (0,069-0,374)
5	Grote turbine	Regulier	0,159 (0,056-0,297)	0,010 (0,005-0,015)	0,168 (0,062-0,312)
6	Grote turbine	Regulier	0,132 (0,044-0,251)	0,007 (0,004-0,011)	0,140 (0,048-0,263)
7	Grote turbine	Regulier	0,115 (0,040-0,227)	0,006 (0,003-0,009)	0,121 (0,044-0,236)
8	Grote turbine	Regulier	0,097 (0,033-0,191)	0,004 (0,002-0,007)	0,102 (0,037-0,197)
1	Middelgrote turbine	Regulier	0,211 (0,059-0,430)	0,020 (0,009-0,033)	0,231 (0,071-0,461)
2	Middelgrote turbine	Regulier	0,181 (0,051-0,361)	0,016 (0,007-0,025)	0,196 (0,061-0,385)
3	Middelgrote turbine	Regulier	0,155 (0,048-0,297)	0,012 (0,006-0,019)	0,167 (0,056-0,315)
4	Middelgrote turbine	Regulier	0,137 (0,040-0,273)	0,010 (0,004-0,016)	0,147 (0,046-0,288)
5	Middelgrote turbine	Regulier	0,119 (0,034-0,236)	0,008 (0,003-0,012)	0,126 (0,038-0,248)
6	Middelgrote turbine	Regulier	0,100 (0,029-0,201)	0,006 (0,003-0,009)	0,106 (0,033-0,210)
7	Middelgrote turbine	Regulier	0,085 (0,026-0,173)	0,005 (0,002-0,007)	0,089 (0,029-0,180)
8	Middelgrote turbine	Regulier	0,076 (0,021-0,152)	0,004 (0,002-0,006)	0,079 (0,023-0,155)

Met stilstand

In het geval van twee maanden stilstand overdag in juli en augustus wordt de mortaliteit met 80 tot 82% gereduceerd (figuur 5.2, tabel 5.3). Dit komt overeen met de conclusies in A&W-rapport 21-244 (Klop & Jouta 2021). In alle scenario's blijft de mortaliteit bij 10 turbines onder de 1%-norm, ook inclusief de spreiding rondom de uitkomsten.



Figuur 5.2 Mortaliteit Wespandief indien 10 turbines buiten de Veluwe worden geplaatst, in de scenario's zonder (regulier) en met twee maanden stilstand. De stippellijnen geven de 1%-norm weer (0,31 – 0,33). De verticale lijnen geven de interpercentielfafstand tussen P2,5 en P97,5 weer (het interval waarbinnen 95% van de uitkomsten valt).

Tabel 5.3 Mortaliteit Wespandief indien 10 turbines buiten de Veluwe worden geplaatst, indien twee maanden stilstand wordt toegepast in de maanden juli en augustus. De gegeven mortaliteit betreft de gemiddelde waarde van 1.000 simulaties. De range tussen haakjes geeft de interpercentielfafstand tussen P2,5 en P97,5 weer.

Afstand (km)	Turbinetype	Regime	Vrouw	Man	Totaal
1	Grote turbine	Stilstand	0,051 (0,019-0,097)	0,007 (0,003-0,011)	0,058 (0,023-0,107)
2	Grote turbine	Stilstand	0,044 (0,016-0,082)	0,006 (0,003-0,009)	0,049 (0,020-0,090)
3	Grote turbine	Stilstand	0,040 (0,014-0,077)	0,004 (0,002-0,007)	0,044 (0,016-0,084)
4	Grote turbine	Stilstand	0,033 (0,012-0,062)	0,003 (0,002-0,005)	0,036 (0,015-0,067)
5	Grote turbine	Stilstand	0,029 (0,010-0,056)	0,003 (0,001-0,004)	0,032 (0,011-0,060)
6	Grote turbine	Stilstand	0,024 (0,009-0,045)	0,002 (0,001-0,003)	0,026 (0,010-0,048)
7	Grote turbine	Stilstand	0,021 (0,008-0,041)	0,002 (0,001-0,002)	0,023 (0,009-0,043)
8	Grote turbine	Stilstand	0,018 (0,007-0,033)	0,001 (0,001-0,002)	0,019 (0,007-0,035)
1	Middelgrote turbine	Stilstand	0,038 (0,012-0,078)	0,006 (0,002-0,009)	0,044 (0,015-0,087)
2	Middelgrote turbine	Stilstand	0,034 (0,009-0,070)	0,005 (0,002-0,007)	0,038 (0,012-0,077)

3	Middelgrote turbine	Stilstand	0,029 (0,008-0,059)	0,003 (0,002-0,006)	0,032 (0,010-0,064)
4	Middelgrote turbine	Stilstand	0,025 (0,007-0,051)	0,003 (0,001-0,005)	0,028 (0,009-0,056)
5	Middelgrote turbine	Stilstand	0,022 (0,006-0,045)	0,002 (0,001-0,004)	0,024 (0,008-0,047)
6	Middelgrote turbine	Stilstand	0,018 (0,005-0,038)	0,002 (0,001-0,003)	0,020 (0,006-0,040)
7	Middelgrote turbine	Stilstand	0,016 (0,005-0,032)	0,001 (0,001-0,002)	0,017 (0,006-0,033)
8	Middelgrote turbine	Stilstand	0,014 (0,004-0,028)	0,001 (0,000-0,002)	0,015 (0,005-0,029)

5.3 Mortaliteit bij bestaande en/of vergunde turbines

Zoals beschreven in hoofdstuk 3.2 zijn er verschillende benaderingen mogelijk ten aanzien van cumulatieve effecten. Op het moment van schrijven is sprake van acht bestaande windparken in de 8 km-zone die, afhankelijk van de gekozen benadering, wel of niet moeten worden meegenomen in de cumulatieve toetsing. De mortaliteit per windpark is gegeven in tabel 5.4. De cumulatieve mortaliteit voor elk van de vier benaderingen is gegeven in tabel 5.5. Hieruit blijkt dat in de juridische en de provinciale benadering de cumulatieve mortaliteit ruim onder de 1%-norm van 0,31 – 0,33 ligt. In de ecologische benadering wordt de 1%-norm in cumulatie ruim overschreden.

Tabel 5.4 Mortaliteit Wespandief bij de bestaande en/of vergunde windparken, in de scenario's zonder (regulier) en met twee maanden stilstand. De gegeven mortaliteit betreft de gemiddelde waarde van 1.000 simulaties. De range tussen haakjes geeft de interpercentielafstand tussen P2,5 en P97,5 weer.

Windpark	Regime	Vrouw	Man	Totaal
Bijvanck-Zevenaar	Regulier	0,035 (0,010-0,072)	0,002 (0,001-0,003)	0,037 (0,012-0,074)
Duiven	Regulier	0,043 (0,018-0,079)	0,003 (0,002-0,005)	0,047 (0,020-0,084)
Flevoland-Sternweg	Regulier	0,044 (0,020-0,076)	0,002 (0,001-0,004)	0,046 (0,021-0,080)
Hattermerbroek	Regulier	0,076 (0,033-0,130)	0,007 (0,004-0,011)	0,083 (0,039-0,141)
Koningspleij-Arnhem	Regulier	0,057 (0,025-0,098)	0,004 (0,002-0,006)	0,061 (0,028-0,103)
Lorentz-Harderwijk	Regulier	0,064 (0,022-0,122)	0,005 (0,002-0,008)	0,069 (0,025-0,130)
Maanderbroek-Ede	Regulier	0,025 (0,007-0,051)	0,002 (0,001-0,003)	0,027 (0,008-0,054)
RWZI Innofase Duiven	Regulier	0,035 (0,016-0,058)	0,003 (0,002-0,004)	0,037 (0,018-0,061)

Tabel 5.5 Cumulatieve mortaliteit Wespandief voor de verschillende benaderingen ten aanzien van cumulatie. Voor details zie hoofdstuk 3.2.

Benadering	Relevante windparken	Cumulatieve mortaliteit
Geen cumulatie	N.v.t.	0,000
Juridische benadering	Lorentz	0,069
Provinciale benadering	Hattermerbroek, Koningspleij, Lorentz, Innofase	0,250
Ecologische benadering	Alle windparken uit tabel 5.4	0,407

6 Alternatieven

6.1 Alternatief 1: gebiedsbescherming

Alternatief 1 beschermt het leefgebied van de Wespendif en andere soorten door geen energieproductie toe te staan in het functionele leefgebied van de Wespendif op en rond de Veluwe. Doordat geen mitigerende maatregelen worden toegepast, wordt de energieopbrengst per turbine gemaximaliseerd.

Plaatsing van windturbines in Natura 2000-gebied Veluwe is onder dit alternatief uitgesloten. Ook worden geen turbines gerealiseerd op locaties buiten de Veluwe indien op die afstand sprake is van een overschrijding van de 1%-norm. Uit figuur 5.2 en tabel 5.2 is af te lezen dat – indien geen rekening wordt gehouden met cumulatie – op een afstand van 1 km van de Veluwe de mortaliteit bij 10 grote turbines nog onder de 1%-norm blijft (hoewel een deel van de simulaties de norm wel overschrijdt, zie de spreiding rond de uitkomsten). Bij middelgrote turbines kunnen er 13 turbines op 1 km worden geplaatst (tabel 6.1). Naarmate de afstand toeneemt, neemt de mortaliteit af, waardoor ruimte ontstaat voor meer turbines. Zoals gezegd is hierbij nog geen rekening gehouden met cumulatie. De ruimte onder de 1%-norm per afstandsklasse en turbintype voor de verschillende benaderingen ten aanzien van cumulatie (zie hoofdstuk 3.2) is af te lezen in tabel 6.1. Zie ook bijlage 2 voor de ruimte onder de 1%-norm indien een andere waarde voor de 1%-norm (dus 0,32 of 0,33) wordt gehanteerd.

Tabel 6.1 Mortaliteit Wespendif per turbine voor grote en middelgrote turbines, en het aantal mogelijk te realiseren turbines per afstandsklasse zonder de 1%-norm van (worst-case) 0,31 te overschrijden bij de verschillende benaderingen ten aanzien van cumulatie (zie hoofdstuk 3.2). Zie ook bijlage 2.

Mortaliteit per turbine per afstandsklasse (km)			Ruimte onder de 1%-norm (in aantal turbines) bij de verschillende benaderingen t.a.v. cumulatie			
Afstand	Turbine	Mortaliteit	Geen cumulatie	Juridisch	Provinciaal	Ecologisch
1	Groot	0,030	10,3	8,0	2,0	0,0
2	Groot	0,026	12,1	9,4	2,3	0,0
3	Groot	0,023	13,7	10,7	2,7	0,0
4	Groot	0,019	16,1	12,5	3,1	0,0
5	Groot	0,017	18,4	14,3	3,6	0,0
6	Groot	0,014	22,2	17,3	4,3	0,0
7	Groot	0,012	25,6	19,9	5,0	0,0
8	Groot	0,010	30,4	23,6	5,9	0,0
1	Middelgroot	0,023	13,4	10,4	2,6	0,0
2	Middelgroot	0,020	15,8	12,3	3,1	0,0
3	Middelgroot	0,017	18,5	14,4	3,6	0,0
4	Middelgroot	0,015	21,1	16,4	4,1	0,0
5	Middelgroot	0,013	24,5	19,1	4,7	0,0
6	Middelgroot	0,011	29,1	22,6	5,6	0,0
7	Middelgroot	0,009	34,7	27,0	6,7	0,0
8	Middelgroot	0,008	39,1	30,3	7,6	0,0

Uit tabel 6.1 komt naar voren dat de gekozen benadering voor cumulatie van grote invloed is op de ruimte die overblijft onder de 1%-norm. De volledige ruimte onder de 1%-norm is bruikbaar indien überhaupt geen rekening wordt gehouden met de aanvaringsrisico's bij de bestaande en/of vergunde turbines. Onder de juridische benadering is iets minder ruimte voor nieuwe turbines, aangezien hier de mortaliteit bij windpark Lorentz van de 1%-norm is afgetrokken. Er is aanzienlijk minder ruimte onder de provinciale benadering, aangezien de gezamenlijke mortaliteit bij de windparken Hattemerbroek, Koningspleij, Lorentz en Innofase meer dan 80% van de ruimte onder de 1%-norm inneemt. In de ecologische benadering is in het geheel geen ruimte meer voor nieuwe turbines, aangezien de 1%-norm al ruim wordt overschreden door de bestaande en/of vergunde turbines.

Het is de vraag welke van de benaderingen zowel juridisch als ecologisch verdedigbaar zijn. De eerste benadering (geen cumulatie) is dat waarschijnlijk op beide fronten niet. De juridische benadering volgt de bestaande lijnen uit de jurisprudentie, maar een ecologische onderbouwing ontbreekt. Het valt immers niet op ecologische gronden aan te tonen of de effecten van deze windparken wel of niet in de achtergrond zijn verdisconteerd. De ecologische benadering is de strengste optie omdat hierbij de mortaliteit van alle bestaande + vergunde windparken in cumulatie wordt meegenomen. Alle in werking zijnde parken kunnen immers ook in de toekomst nog tot aanvaringsrisico's leiden, en vanuit dat oogpunt is het ecologisch verdedigbaar om de potentiële slachtoffers van deze windparken mee te nemen in een cumulatiestudie. Ook het feit dat sprake is van een achteruitgang in de populatie Wespandieven op de Veluwe ondersteunt een voorzichtige aanpak. In de provinciale benadering is een compromis gezocht tussen de juridische en ecologische benadering, waarbij alle windparken die sinds 1 juli 2021 zijn gerealiseerd in cumulatie worden meegenomen. Dit is aanzienlijk strenger dan de juridische benadering, maar in tegenstelling tot de ecologische benadering is er nog wel enige ruimte voor de ontwikkeling van nieuwe windparken (zie tabel 6.1).

6.2 Alternatief 2: combinatie gebiedsbescherming en stilstand

In Alternatief 2 worden geen windturbines toegestaan op de Veluwe of binnen een afstand van 1 km tot de rand van het Natura 2000-gebied. Bij plaatsing van turbines buiten de Veluwe wordt, tot een afstand van maximaal 8 km van het gebied, een stilstandvoorziening van twee maanden opgelegd. Het gaat hier om stilstand overdag in de maanden juli en augustus, wanneer de risico's op aanvaring het hoogst zijn.

De uitkomsten van de mortaliteitsberekeningen (zie hoofdstuk 5) geven aan dat twee maanden stilstand bij turbines buiten de Veluwe tot een reductie in mortaliteit van 80 tot 82% leidt. Deze reductie betekent een aanzienlijke verruiming van de mogelijkheden om windturbines te plaatsen zonder dat sprake is van een overschrijding van de 1%-norm. De mortaliteit per turbine met stilstand, en de mogelijk te plaatsen aantallen turbines per afstandsklasse, zijn gegeven in tabel 6.2. Zie ook bijlage 2 indien voor de 1%-norm een waarde van 0,32 of 0,33 wordt gehanteerd.

Uit tabel 6.2 komt naar voren dat met een stilstandvoorziening van twee maanden onder drie van de vier benaderingen relatief veel ruimte ontstaat voor nieuwe turbines. De uitzondering is de ecologische benadering, aangezien hier de 1%-norm al ruim wordt overschreden door de bestaande en/of vergunde turbines. Zie voor een nadere toelichting de tekst in de vorige paragraaf en hoofdstuk 3.2.

Tabel 6.2 Mortaliteit Wespendif per turbine voor grote en middelgrote turbines met stilstand, en het aantal mogelijk te realiseren turbines per afstandsklasse zonder de 1%-norm van (worst-case) 0,31 te overschrijden bij de verschillende benaderingen ten aanzien van cumulatie (zie hoofdstuk 3.2). De mortaliteit is berekend voor het scenario van twee maanden stilstand in juli en augustus. Zie ook bijlage 2.

Mortaliteit per turbine met stilstand per afstandsklasse (km)			Ruimte onder de 1%-norm (in aantal turbines) bij de verschillende benaderingen t.a.v. cumulatie			
Afstand	Turbine	Mortaliteit	Geen cumulatie	Juridisch	Provinciaal	Ecologisch
1	Groot	0,006	53,5	41,6	10,4	0,0
2	Groot	0,005	62,7	48,7	12,1	0,0
3	Groot	0,004	70,0	54,4	13,5	0,0
4	Groot	0,004	85,1	66,1	16,5	0,0
5	Groot	0,003	98,3	76,4	19,0	0,0
6	Groot	0,003	117,5	91,3	22,8	0,0
7	Groot	0,002	137,2	106,6	26,6	0,0
8	Groot	0,002	160,3	124,6	31,0	0,0
1	Middelgroot	0,004	70,2	54,6	13,6	0,0
2	Middelgroot	0,004	81,2	63,1	15,7	0,0
3	Middelgroot	0,003	96,1	74,7	18,6	0,0
4	Middelgroot	0,003	111,1	86,3	21,5	0,0
5	Middelgroot	0,002	128,7	100,0	24,9	0,0
6	Middelgroot	0,002	154,4	120,0	29,9	0,0
7	Middelgroot	0,002	179,9	139,8	34,8	0,0
8	Middelgroot	0,001	207,6	161,3	40,2	0,0

6.3 Alternatief 3: stilstand

Onder Alternatief 3 worden geen gebieden uitgesloten van de realisatie van windturbines, inclusief de Veluwe. De Wespendif wordt beschermd door overdag een seizoensbrede stilstandvoorziening toe te passen. Met andere woorden, de turbines staan overdag stil in de maanden dat de wespendif op de Veluwe aanwezig is (mei t/m augustus). Daarnaast kan ook sprake zijn van een stilstandvoorziening voor vleermuizen in de nachtelijke uren, maar dat is niet relevant voor de Wespendif. Vanwege de seizoensbrede stilstandvoorziening worden geen slachtoffers onder adulte Wespendifen verwacht, waardoor geen sprake is van een direct effect op het Natura 2000-instandhoudingsdoel voor de Wespendif. Wel kan sprake zijn van aanvaringsrisico's voor juveniele Wespendifen in de maand september.

Omdat in dit alternatief geen mortaliteit onder volwassen Wespendifen wordt verwacht, hebben eventuele beperkingen vanuit de Wet natuurbescherming alleen betrekking op mogelijke effecten op andere soorten. Het kan daarbij gaan om andere kwalificerende broedvogels of niet-broedvogels van de Veluwe of nabij gelegen Natura 2000-gebieden, of beschermde soorten uit diverse andere soortgroepen. Deze effecten worden besproken in A&W-rapport 23-132B (Klop & Goutbeek 2024).

7 Leemten in kennis

7.1 Sterfte onder juveniele vogels

Zoals besproken in hoofdstuk 3.1 hebben de mortaliteitscijfers in dit rapport uitsluitend betrekking op adulte Wespandieven, aangezien het Natura 2000-instandhoudingsdoel ook betrekking heeft op adulte vogels (broedparen). Juvenielen zijn daarom in de berekeningen buiten beschouwing gelaten. Dat wil niet zeggen dat sterfte onder juveniele Wespandieven geen effect heeft op de populatie. Juvenielen worden immers op een gegeven moment volwassen (namelijk in het vierde levensjaar) en kunnen dan gaan bijdragen aan de broedpopulatie, en daarmee ook aan het instandhoudingsdoel voor de Wespandief op de Veluwe. De mate waarin sterfte onder juvenielen in de nazomer uiteindelijk doorwerkt in de broedpopulatie is niet bekend; vanwege een relatief hoge natuurlijke sterfte onder juveniele vogels is dit mogelijk een beperkt effect. De exacte effecten op de broedpopulatie kunnen wellicht worden gekwantificeerd met behulp van een matrix model. Zoals beschreven door Middelveld (2021) kan het echter, vanwege de onzekerheden m.b.t. populatiedynamische gegevens van Wespandieven op de Veluwe, ook met een dergelijk model lastig zijn om de effecten op populatieniveau goed te duiden. Vooral snog wordt dit onderwerp als een leemte in kennis beschouwd.

7.2 Differentiatie laag- en hoogrisicogebieden

In de berekeningen van mortaliteit door aanvaringen met windturbines buiten de Veluwe is gebruik gemaakt van gegevens over vliegbewegingen van gezenderde Wespandieven (zie hoofdstuk 2.3, en meer details in A&W-rapport 20-140). De gezenderde vogels maken echter maar een klein deel uit van de totale populatie op de Veluwe. Het is daardoor niet mogelijk om een compleet beeld te krijgen van de vliegbewegingen van alle Wespandieven op en rondom de Veluwe. Daarnaast is sprake van variabiliteit in ruimte en tijd in het voedselaanbod, waardoor de vliegbewegingen van seizoen tot seizoen kunnen verschillen. Vanwege deze onzekerheden is het niet mogelijk om bepaalde gebieden rondom de Veluwe te duiden als laag- of hoogrisicogebied ten aanzien van aanvaringen met windturbines. De risico's op aanvaring in het gebied tot 8 km rond de Veluwe zijn daarom per kilometerzone als uniform beschouwd.

7.3 Ontwikingskansen

In hoofdstuk 4 en A&W-rapport 20-140 is de onzekerheid m.b.t. de ontwikkelingskansen uitgebreid beschreven. De ontwikkelingskansen van Wespandieven bij windturbines is één van de grootste onzekerheden in het model, en een verandering in de gehanteerde waarde leidt tot grote verschuivingen in de uitkomsten van de modelberekeningen. Als voorbeeld: indien een ontwikkelingskans van 98% wordt gehanteerd, valt de berekende mortaliteit een factor 2,5 lager uit dan met een ontwikkelingskans van 95%. Vanuit een worst-case benadering is een percentage van 95% gehanteerd. Deze aanpak sluit aan bij een omzichtige toepassing van de 1%-norm. Aanvullend onderzoek naar vliegbewegingen van Wespandieven bij windturbines kan meer duidelijkheid over de ontwikkelingskansen geven.

7.4 Monitoring aanvaringslachtoffers

Zoals eerder vermeld is het niet bekend in hoeverre de effecten van de bestaande windparken binnen de 8 km-zone wel of niet in de achtergrond zijn verdisconteerd. Deze windparken zijn immers niet gemonitord op aanvaringslachtoffers. Een goed opgezet monitoringsonderzoek kan veel informatie opleveren over de aanvaringsrisico's voor vogels en vleermuizen. Daarmee kan ook worden vastgesteld of de daadwerkelijke mortaliteit in een windpark voldoet aan de ecologische vergunningvoorwaarden.

8 Literatuur

- Band, B. 2012. Using a collision risk model to assess bird collision risks for offshore windfarms. SOSS report, The Crown Estate.
- Bijlsma, R.G., M. Vermeulen, L. Hemerik C. & Klok 2012. Demography of European Honey Buzzards *Pernis apivorus*. *Ardea* 100: 163–177.
- Cook, A.S.C.P., E.M. Humphreys, E.A. Masden, W. Band & N.H.K. Burton 2014. The avoidance rates of collision between birds and offshore turbines. *Scottish Marine and Freshwater Science* 5: 16. Report for the Scottish Government, DOI: 10.7489/1553-1.
- Cook, A.S.C.P., E.M. Humphreys, F. Bennet, E.A. Masden & N.H.K. Burton 2018. Quantifying avian avoidance of offshore wind turbines: Current evidence and key knowledge gaps. *Marine Environmental Research* 140: 278-288.
- Klop, E., J. Stahl, H. Sierdsema, P. Alefs & J. Latour 2020. Windenergie op en rondom de Veluwe. Effecten op Wespendif en andere soorten. A&W-rapport 20-140, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Klop, E. & J. Jouta 2021. Effectiviteit stilstandvoorziening windturbines voor de Wespendif. A&W-rapport 21-244. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Klop, E., E. van der Heijden & E. Grendelman 2024. Achtergrondrapport ecologie voor plan-MER windbeleid en RES Gelderland. A&W-rapport 22-305, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Klop, E. & A. Goutbeek 2024. Effecten op beschermde natuurwaarden bij windturbines op en rond de Veluwe. Achtergrondrapport bij planMER Wespendif. A&W-rapport 23-132B. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Masden, E. 2015. Developing an avian collision risk model to incorporate variability and uncertainty. *Scottish Marine and Freshwater Science Report Vol 6 No 14*. Marine Scotland Science. ISSN: 2043-7722 DOI: 10.7489/1659-1.
- Middelveld, R.P. 2021. Populatiemodel wespendif Veluwe. Analyse van de impact van aanvaringen met windturbines op populatietrend. Rapport 21-230, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Nijssen, M., R. Versluijs, L. van den Bremer & H. Sierdsema 2019. Soortenherstelprogramma beheerplan Natura 2000 Veluwe: Ecologisch profiel en analyse knelpunten vogelsoorten. Sovon-rapport 2019/76. Stichting Bargerveen & Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Schippers, P., R. Buij, A. Schotman, J. Verboom, H. van der Jeugd & E. Jongejans 2020. Mortality limits used in wind energy impact assessment underestimate impacts of wind farms on bird populations. *Ecology and Evolution* DOI: 10.1002/ece3.6360.
- Sierdsema, H. & C. Kamplicher 2020. Populatieschatting Wespendif in Natura 2000 gebied Veluwe. Notitie 2020-017, Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Sierdsema, H., H. ten Holt, S. Martens, M. Nijssen & P. Verburg 2020. Natuurbeheer- en zoneringsmaatregelen voor zeven aangewezen vogelsoorten in Natura 2000-gebied Veluwe. Bouwstenen Soortenherstel Beheerplan Natura 2000 Veluwe. Hoofdrapport. Sovon-rapport 2020/29. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Tjernberg, M. & Rytman H. 1994. Survival and population development of the Honey Buzzard *Pernis apivorus* in Sweden. *Ornis Svecica* 4: 133–139.
- Trinder, M. 2017. Incorporating Uncertainty in Collision Risk Models: a test of Masden. Final Draft dated 28/04/2017. McArthur Green.
- Van Manen, W., S. van Rijn & S. Deuzeman 2020. Monitoring van Wespendifen op de Veluwe in 2017-2019. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Van Manen, W., J. van Diermen, S. van Rijn & P. van Geneijgen 2011. Ecologie van de Wespendif *Pernis apivorus* op de Veluwe in 2008-2010, populatie, broedbiologie,

habitatgebruik en voedsel. Natura 2000 rapport, Provincie Gelderland Arnhem NL / stichting Boomtop www.boomtop.org Assen, NL.

Vasilakis, D.P., D.P. Whitfield & V. Kati 2017. A balanced solution to the cumulative threat of industrialized wind farm development on cinereous vultures (*Aegypius monachus*) in south-eastern Europe. PLOS One 12(2): e0172685. doi:10.1371/journal.pone.0172685.

Bijlage 1 Invoerparameters sCRM

Onderstaande tabel geeft een samenvatting van de parameters die zijn gebruikt in het aanvaringsmodel. Een uitgebreide beschrijving en achtergrondinformatie van alle parameters en de gemaakte keuzes is te vinden in A&W-rapport 20-140.

Parameter	Waarde	Standaard deviatie	Opmerkingen
Aantal turbines	10	n.v.t.	
Breedte windpark	5,4 km	n.v.t.	
Breedtegraad	52,2	n.v.t.	Van belang i.v.m. berekening daglengte
Correctie voor hoogte boven zeeniveau ('tidal offset')	0	n.v.t.	
MW turbine	3 / 6	n.v.t.	Middelgrote / grote turbines
Aantal rotorbladen	3	n.v.t.	
Straal rotor	58,5 / 80	n.v.t.	Middelgrote / grote turbines
Ashoogte	120 / 166	n.v.t.	Middelgrote / grote turbines
Maximale breedte rotorblad	5,5 m	n.v.t.	
Windaanbod	Mei: 83,95% Juni: 84,21% Juli: 79,81% Aug: 78,14%	n.v.t.	Zie ook de sectie over windaanbod. In het model is geen invoer mogelijk van de variatie (SD) in windaanbod.
Stilstand voor onderhoud	2,0%	0,0	Vast percentage van 2%
Gemiddelde windsnelheid	6,5 m/s	3,25 m/s	Op 100 m hoogte
Type vliegedrag	Slagvlucht ('flapping')		Worst-case
Lichaamslengte	55 cm (man) 57 cm (vrouw)	2,0 cm	Inschatting op basis van Ferguson-Lees & Christie (2001)
Spanwijdte	126 cm (man) 134 cm (vrouw)	2,0 cm	Omgerekend op basis van wing chord data op Veluwe
Gemiddelde vliesnelheid	9,1 m/s (man) 9,9 m/s (vrouw)	3,6 m/s (man) 7,1 m/s (vrouw)	Op basis van gezenderde vogels op de Veluwe
Percentage nachttactief	0%	n.v.t.	
Ontwijkingskans	95%	0,2%	
Percentage op rotorhoogte	27%		Alleen van belang bij Optie 1 van model; Optie 2 en 3 maken gebruik van verdeling in vlieghoogtes
Aantal simulaties	1.000	n.v.t.	
Dichtheid 1 geslacht (niet gecorrigeerd voor afstand of vliegactiviteit)	0,131 vogels per km ²	0	Gemiddelde dichtheid per geslacht gebaseerd op 86 broedparen
Correctie voor vliegactiviteit	Zie tabel 3.1 in A&W-rapport 20-140. <u>Vrouwen op Veluwe:</u> Mei – jun: 0,0865 Jul – aug: 0,0981 <u>Mannen op Veluwe:</u> Mei – jun: 0,2106 Jul – aug: 0,2147 <u>Vrouwen buiten V.:</u> Mei – jun: 0,0124 Jul – aug: 0,0606 <u>Mannen buiten V.:</u> Mei – jun: 0,0024 Jul – aug: 0,0066		Correctie toegepast op dichtheid op en buiten de Veluwe
Correctie voor afstand tot de Veluwerand	Zie tabel 3.2 in A&W-rapport 20-140: afname van 79% tot 14% (mannen) of 87% tot 31% (vrouwen) tussen 1 – 8 km		Correctie toegepast op dichtheid op de Veluwe

Bijlage 2 Ruimte onder de 1%-norm

Onderstaande tabellen geven de ruimte voor nieuwe windturbines weer binnen de bandbreedte van de 1%-norm (0,31 – 0,33) voor alternatief 1 en 2. In hoofdstuk 6 zijn de tabellen voor een 1%-norm van 0,31 gegeven.

Alternatief 1: gebiedsbescherming

1%-norm van 0,31

Mortaliteit per turbine per afstandsklasse (km)			Ruimte onder de 1%-norm (in aantal turbines) bij de verschillende benaderingen t.a.v. cumulatie			
Afstand	Turbine	Mortaliteit	Geen cumulatie	Juridisch	Provinciaal	Ecologisch
1	Groot	0,030	10,3	8,0	2,0	0,0
2	Groot	0,026	12,1	9,4	2,3	0,0
3	Groot	0,023	13,7	10,7	2,7	0,0
4	Groot	0,019	16,1	12,5	3,1	0,0
5	Groot	0,017	18,4	14,3	3,6	0,0
6	Groot	0,014	22,2	17,3	4,3	0,0
7	Groot	0,012	25,6	19,9	5,0	0,0
8	Groot	0,010	30,4	23,6	5,9	0,0
1	Middelgroot	0,023	13,4	10,4	2,6	0,0
2	Middelgroot	0,020	15,8	12,3	3,1	0,0
3	Middelgroot	0,017	18,5	14,4	3,6	0,0
4	Middelgroot	0,015	21,1	16,4	4,1	0,0
5	Middelgroot	0,013	24,5	19,1	4,7	0,0
6	Middelgroot	0,011	29,1	22,6	5,6	0,0
7	Middelgroot	0,009	34,7	27,0	6,7	0,0
8	Middelgroot	0,008	39,1	30,3	7,6	0,0

1%-norm van 0,32

Mortaliteit per turbine per afstandsklasse (km)			Ruimte onder de 1%-norm (in aantal turbines) bij de verschillende benaderingen t.a.v. cumulatie			
Afstand	Turbine	Mortaliteit	Geen cumulatie	Juridisch	Provinciaal	Ecologisch
1	Groot	0,030	10,6	8,3	2,3	0,0
2	Groot	0,026	12,4	9,8	2,7	0,0
3	Groot	0,023	14,2	11,1	3,1	0,0
4	Groot	0,019	16,6	13,0	3,6	0,0
5	Groot	0,017	19,0	14,9	4,2	0,0
6	Groot	0,014	22,9	18,0	5,0	0,0

7	Groot	0,012	26,4	20,7	5,8	0,0
8	Groot	0,010	31,4	24,6	6,9	0,0
1	Middelgroot	0,023	13,8	10,9	3,0	0,0
2	Middelgroot	0,020	16,3	12,8	3,6	0,0
3	Middelgroot	0,017	19,1	15,0	4,2	0,0
4	Middelgroot	0,015	21,8	17,1	4,8	0,0
5	Middelgroot	0,013	25,3	19,8	5,5	0,0
6	Middelgroot	0,011	30,1	23,6	6,6	0,0
7	Middelgroot	0,009	35,8	28,1	7,8	0,0
8	Middelgroot	0,008	40,3	31,6	8,8	0,0

1%-norm van 0,33

Mortaliteit per turbine per afstandsklasse (km)			Ruimte onder de 1%-norm (in aantal turbines) bij de verschillende benaderingen t.a.v. cumulatie			
Afstand	Turbine	Mortaliteit	Geen cumulatie	Juridisch	Provinciaal	Ecologisch
1	Groot	0,030	10,9	8,6	2,6	0,0
2	Groot	0,026	12,8	10,1	3,1	0,0
3	Groot	0,023	14,6	11,5	3,5	0,0
4	Groot	0,019	17,1	13,5	4,2	0,0
5	Groot	0,017	19,6	15,5	4,8	0,0
6	Groot	0,014	23,6	18,7	5,7	0,0
7	Groot	0,012	27,2	21,5	6,6	0,0
8	Groot	0,010	32,4	25,6	7,9	0,0
1	Middelgroot	0,023	14,3	11,3	3,5	0,0
2	Middelgroot	0,020	16,8	13,3	4,1	0,0
3	Middelgroot	0,017	19,7	15,6	4,8	0,0
4	Middelgroot	0,015	22,5	17,8	5,4	0,0
5	Middelgroot	0,013	26,1	20,6	6,3	0,0
6	Middelgroot	0,011	31,0	24,5	7,5	0,0
7	Middelgroot	0,009	36,9	29,2	9,0	0,0
8	Middelgroot	0,008	41,6	32,9	10,1	0,0

Alternatief 2: combinatie gebiedsbescherming en stilstand**1%-norm van 0,31**

Mortaliteit per turbine met stilstand per afstandsklasse (km)			Ruimte onder de 1%-norm (in aantal turbines) bij de verschillende benaderingen t.a.v. cumulatie			
Afstand	Turbine	Mortaliteit	Geen cumulatie	Juridisch	Provinciaal	Ecologisch
1	Groot	0,006	53,5	41,6	10,4	0,0
2	Groot	0,005	62,7	48,7	12,1	0,0
3	Groot	0,004	70,0	54,4	13,5	0,0
4	Groot	0,004	85,1	66,1	16,5	0,0
5	Groot	0,003	98,3	76,4	19,0	0,0
6	Groot	0,003	117,5	91,3	22,8	0,0
7	Groot	0,002	137,2	106,6	26,6	0,0
8	Groot	0,002	160,3	124,6	31,0	0,0
1	Middelgroot	0,004	70,2	54,6	13,6	0,0
2	Middelgroot	0,004	81,2	63,1	15,7	0,0
3	Middelgroot	0,003	96,1	74,7	18,6	0,0
4	Middelgroot	0,003	111,1	86,3	21,5	0,0
5	Middelgroot	0,002	128,7	100,0	24,9	0,0
6	Middelgroot	0,002	154,4	120,0	29,9	0,0
7	Middelgroot	0,002	179,9	139,8	34,8	0,0
8	Middelgroot	0,001	207,6	161,3	40,2	0,0

1%-norm van 0,32

Mortaliteit per turbine met stilstand per afstandsklasse (km)			Ruimte onder de 1%-norm (in aantal turbines) bij de verschillende benaderingen t.a.v. cumulatie			
Afstand	Turbine	Mortaliteit	Geen cumulatie	Juridisch	Provinciaal	Ecologisch
1	Groot	0,006	55,2	43,3	12,1	0,0
2	Groot	0,005	64,8	50,8	14,2	0,0
3	Groot	0,004	72,3	56,7	15,8	0,0
4	Groot	0,004	87,8	68,9	19,2	0,0
5	Groot	0,003	101,5	79,5	22,2	0,0
6	Groot	0,003	121,3	95,1	26,5	0,0
7	Groot	0,002	141,6	111,0	31,0	0,0
8	Groot	0,002	165,5	129,8	36,2	0,0
1	Middelgroot	0,004	72,5	56,8	15,9	0,0
2	Middelgroot	0,004	83,8	65,7	18,3	0,0
3	Middelgroot	0,003	99,2	77,8	21,7	0,0
4	Middelgroot	0,003	114,7	89,9	25,1	0,0
5	Middelgroot	0,002	132,8	104,1	29,1	0,0

6	Middelgroot	0,002	159,4	125,0	34,9	0,0
7	Middelgroot	0,002	185,7	145,6	40,6	0,0
8	Middelgroot	0,001	214,3	168,0	46,9	0,0

1%-norm van 0,33

Mortaliteit per turbine met stilstand per afstandsklasse (km)			Ruimte onder de 1%-norm (in aantal turbines) bij de verschillende benaderingen t.a.v. cumulatie			
Afstand	Turbine	Mortaliteit	Geen cumulatie	Juridisch	Provinciaal	Ecologisch
1	Groot	0,006	57,0	45,0	13,8	0,0
2	Groot	0,005	66,8	52,8	16,2	0,0
3	Groot	0,004	74,5	58,9	18,1	0,0
4	Groot	0,004	90,6	71,6	22,0	0,0
5	Groot	0,003	104,6	82,7	25,4	0,0
6	Groot	0,003	125,1	98,9	30,3	0,0
7	Groot	0,002	146,0	115,4	35,4	0,0
8	Groot	0,002	170,7	134,9	41,4	0,0
1	Middelgroot	0,004	74,8	59,1	18,1	0,0
2	Middelgroot	0,004	86,5	68,3	21,0	0,0
3	Middelgroot	0,003	102,3	80,9	24,8	0,0
4	Middelgroot	0,003	118,2	93,5	28,7	0,0
5	Middelgroot	0,002	137,0	108,3	33,2	0,0
6	Middelgroot	0,002	164,4	129,9	39,8	0,0
7	Middelgroot	0,002	191,5	151,4	46,4	0,0
8	Middelgroot	0,001	221,0	174,7	53,6	0,0



Adres

Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl

www.altwym.nl

Adres Amsterdam

Gebouw Matrix II,
Science Park 400/K1.05
1098 XH Amsterdam



BIJLAGE: ONDERZOEK NATUURWAARDEN

Effecten op beschermde natuurwaarden bij windturbines op en rond de Veluwe

Achtergrondrapport bij planMER windenergie
Veluwe

A&W-rapport 23-132 B



in opdracht van

provincie
GELDERLAND

Effecten op beschermde natuurwaarden bij windturbines op en rond de Veluwe

Achtergrondrapport bij planMER windenergie Veluwe

A&W-rapport 23-132 B

E. Klop
A. Goutbeek

Foto Voorplaat

Koolmees, Foto: Erik Klop

E. Klop, A. Goutbeek 2023

Effecten op beschermde natuurwaarden bij windturbines op en rond de Veluwe. Achtergrondrapport bij planMER windenergie Veluwe. A&W-rapport 23-132 B. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Opdrachtgever**Provincie Gelderland**

Markt 11

6811 CG Arnhem

Uitvoerder**Altenburg & Wymenga
ecologisch onderzoek bv**

Suderwei 2

9269 TZ Feanwâlden

Science Park 400, Matrix II, k1.05

1098 XH Amsterdam

Telefoon 0511 47 47 64

info@altwym.nl

www.altwym.nl

Sovon Vogelonderzoek Nederland

Toernooiveld 1

6525 ED Nijmegen

Telefoon 024 - 741 04 10

info@sovon.nl

www.sovon.nl

© Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv. Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

Projectnummer

23-132

Projectleider

E. Klop

Status

Definitief

Autorisatie

A. Rippen

Paraaf**Datum**

10 januari 2024

Kwaliteitscontrole

E. van der Heijden

Paraaf

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Achtergrond	1
1.2	Leeswijzer	2
2	Huidige staat van de natuur	3
2.1	Inleiding	3
2.2	Natura 2000-gebieden	4
2.3	Overige beschermde gebieden	5
2.4	Beschermde soorten	6
3	Beleidsregels	9
3.1	Inleiding	9
3.2	Alternatief 1: gebiedsbescherming	9
3.3	Alternatief 2: combinatie gebiedsbescherming en stilstand	9
3.4	Alternatief 3: stilstand	10
4	Effecten van de beleidsregels	11
4.1	Beschermde natuurgebieden	11
4.2	Provinciaal beschermde gebieden	16
4.3	Beschermde soorten	18
5	Conclusies	23
5.1	Alternatief 1: gebiedsbescherming	23
5.2	Alternatief 2: combinatie gebiedsbescherming + stilstand	24
5.3	Alternatief 3: stilstand	25
6	Literatuur	27

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

In het kader van de energietransitie is de provincie Gelderland op zoek naar mogelijkheden voor het opwekken van duurzame energie. Naast zonne-energie speelt windenergie hierbij een belangrijke rol. Het realiseren van windparken leidt echter niet alleen tot positieve effecten (opwekking van duurzame energie), maar het kan ook negatieve gevolgen hebben voor mens en milieu. De effecten van het windbeleid in de provincie Gelderland zijn recent getoetst in het Gelders milieuonderzoek wind, zon en warmte, en op het moment van schrijven vindt een tweede traject plaats waarin mogelijke effecten op de Wespendif centraal staan.

Een belangrijk onderdeel van beide studies is het aspect ecologie. Windturbines kunnen immers leiden tot effecten op beschermde natuurwaarden, waaronder mortaliteit onder vogels en vleermuizen, barrièrewerking (verstoring van vliegbewegingen), verstoring van lokaal aanwezige dieren, of verlies aan leefgebied. De mate waarin één of meerdere van deze effecten optreden is afhankelijk van verschillende factoren, waaronder de locatie, het terreintype, de aanwezigheid van (gevoelige) soorten, et cetera. Met betrekking tot de Wespendif is relevant dat deze soort risico loopt op aanvaringen met windturbines, waardoor het instandhoudingsdoel voor deze soort van Natura 2000-gebied Veluwe (verder) onder druk komt te staan. De aanvaringsrisico's voor de Wespendif zijn gekwantificeerd in verschillende studies van Altenburg & Wymenga (Klop *et al.* 2020, Klop & Jouta 2021), en deze zijn in het kader van het planMER windenergie Veluwe geactualiseerd in een separaat rapport (Klop *et al.* 2024b).

In het planMER windenergie Veluwe zijn een drietal beleidsregels of alternatieven opgesteld, te weten:

1. **Gebiedsbescherming.** Hierbij wordt geen energieproductie toegestaan in het leefgebied van de Wespendif op en rond de Veluwe als de resulterende mortaliteit tot een overschrijding van de wettelijke norm leidt. Er wordt geen stilstand toegepast.
2. **Combinatie gebiedsbescherming en stilstand.** Hierbij worden geen windturbines toegestaan op de Veluwe of binnen een afstand van 1 km tot de rand van het Natura 2000-gebied. Bij plaatsing van turbines buiten de Veluwe wordt, tot een afstand van maximaal 8 km van het gebied, een stilstandvoorziening van twee maanden opgelegd.
3. **Stilstand.** Hierbij worden geen gebieden uitgesloten van de realisatie van windturbines, inclusief de Veluwe. De Wespendif wordt beschermd door een seizoensbrede stilstandvoorziening toe te passen.

Deze beleidsregels hebben ook gevolgen voor andere beschermde natuurwaarden. Een belangrijk aspect hierbij is de locatiekeuze, en dan specifiek de vraag of windturbines op de Veluwe of daarbuiten kunnen worden geplaatst. In het eerste geval zijn ook de instandhoudingsdoelen van andere kwalificerende soorten en habitattypen op de Veluwe relevant, en in het tweede geval kan het gaan om andere nabij gelegen Natura 2000-gebieden. Daarnaast zijn ook mogelijke effecten op provinciaal beschermde gebieden, of op een breed scala aan beschermde soorten van belang.

Deze rapportage heeft als doel de mogelijke effecten van de beleidsregels voor de Wespendif ten aanzien van windenergie op beschermde natuurwaarden – behalve de Wespendif zelf – in beeld te brengen. Effecten op de Wespendif zelf zijn beschreven in A&W-rapport 23-132A (Klop *et al.* 2024b). De hier gegeven analyses bouwen voort op eerder onderzoek, met name het Achtergrondrapport Ecologie voor het Gelders milieuonderzoek wind, zon en warmte (voorheen

planMER windbeleid en RES, Klop *et al.* 2024a). Daarin wordt veel informatie gegeven over de verschillende relevante natuurwaarden, en om eindeloze herhaling te voorkomen, wordt in onderhavig rapport waar nodig alleen een korte samenvatting van de conclusies gegeven. In tegenstelling tot het genoemde Achtergrondrapport Ecologie richt de huidige rapportage zich niet zozeer op generieke patronen, maar juist op de effecten van bovenstaande beleidsregels.

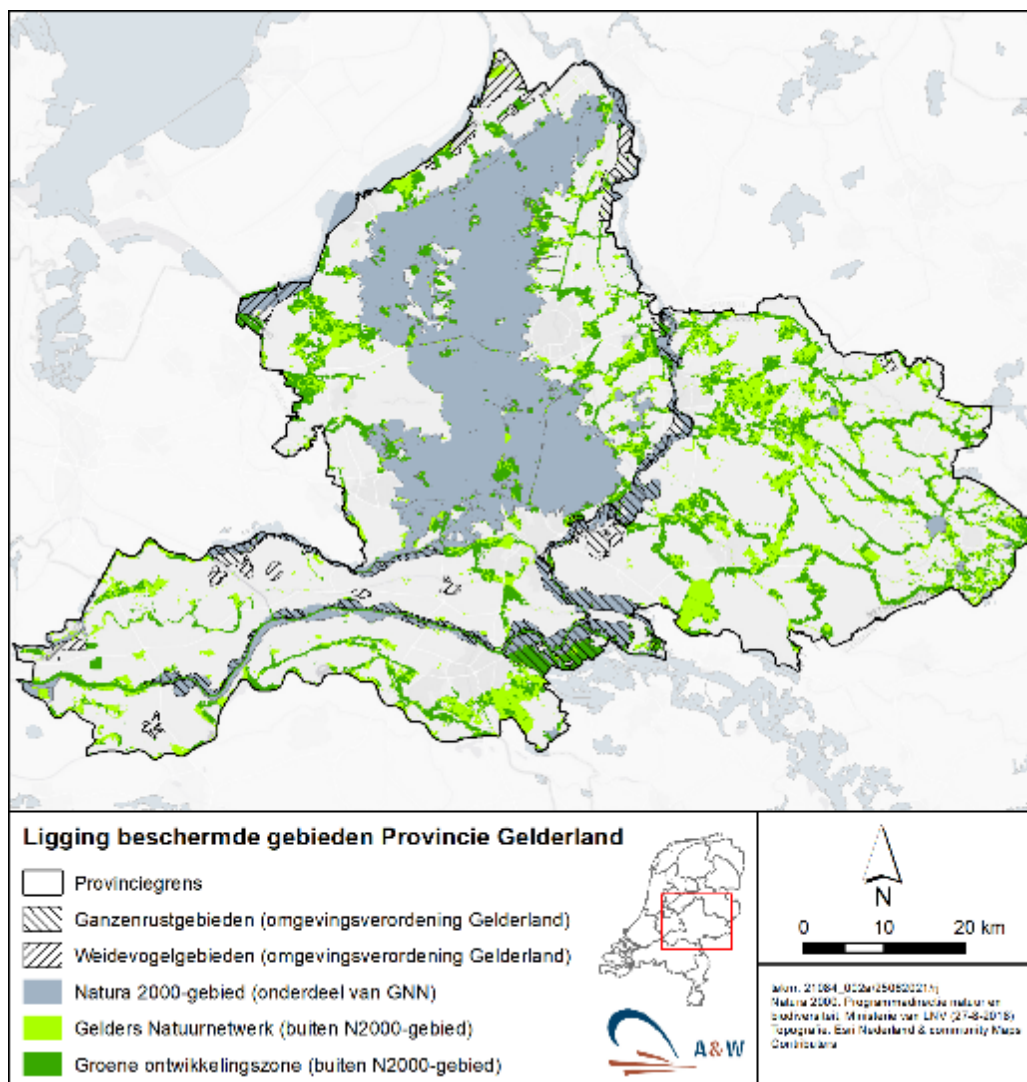
1.2 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 geeft een overzicht van de beschermde natuurwaarden op en rond de Veluwe, waaronder beschermde gebieden en beschermde soorten. In hoofdstuk 3 wordt een beknopt overzicht gegeven van de drie beleidsregels die voor de Wespandief zijn opgesteld. De mogelijke effecten van deze beleidsregels op de beschermde natuurwaarden worden beschreven in hoofdstuk 4. Tot slot worden de belangrijkste conclusies samengevat in hoofdstuk 5.

2 Huidige staat van de natuur

2.1 Inleiding

Binnen de provincie Gelderland zijn verschillende beschermde gebieden gelegen, zoals Natura 2000-gebieden of provinciaal beschermde gebieden. Daarnaast komt een breed scala aan beschermde soorten voor. Dit hoofdstuk geeft een beknopt overzicht van de beschermde natuurwaarden in de provincie Gelderland, en vormt daarmee de basis voor de effectbeoordeling in de volgende hoofdstukken. Meer details en achtergrondinformatie zijn te vinden in het Achtergrondrapport Ecologie voor het Gelders milieuonderzoek wind, zon en warmte (Klop *et al.* 2024a).



Figuur 2.1 Beschermde natuurgebieden in de provincie Gelderland.

2.2 Natura 2000-gebieden

Natura 2000 is een Europees netwerk van natuurgebieden die zijn aangewezen onder de Europese Vogel- en/of Habitatrichtlijn. Het doel van Natura 2000 is om de biodiversiteit in stand te houden en zo mogelijk te verbeteren door specifieke diersoorten en hun natuurlijke leefomgeving (habitat) te beschermen.

Binnen de provincie Gelderland zijn 15 Natura 2000-gebieden gelegen. Van deze gebieden hebben 14 gebieden een status als Habitatrichtlijngebied, maar slechts vier gebieden zijn (ook) aangewezen als Vogelrichtlijngebied. Voor de Wespandief is de Veluwe het meest relevante gebied, maar voor andere soorten kunnen ook andere nabij gelegen Natura 2000-gebieden relevant zijn in het kader van dit planMER. Binnen de zone tot 8 km buiten de Veluwe (de invloedssfeer van windturbines op de Wespandief buiten de Veluwe) bevinden zich delen van zes andere Natura 2000-gebieden, namelijk Arkemheen, Binnenveld, Landgoederen Brummen, Rijntakken, Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht, en Veluwerandmeren. Een beknopte beschrijving van deze gebieden is hieronder gegeven.

Arkemheen

Het Natura 2000-gebied Arkemheen (1.422 ha) is aangewezen als Vogelrichtlijngebied, gelegen tussen Nijkerk en de randmeren. Het gebied heeft instandhoudingsdoelen voor de Smient en Kleine zwaan, die in het winterseizoen gebruik maken van het gebied als foerageergebied. Daarnaast is er een complementair doel voor Bittervoorn. De Smient doet het zeer goed in Arkemheen en de aantallen liggen ver boven het instandhoudingsdoel (seizoensgemiddelde van 850 vogels). Vanaf het begin van dit millennium vertonen de aantallen een sterke toename, van ruim 1.200 vogels in de winter van 2000/2001 tot meer dan 7.700 vogels in de winter van 2018/2019. In tegenstelling tot de Smient heeft de Kleine zwaan in Arkemheen een zeer ongunstige staat van instandhouding. Het instandhoudingsdoel voor deze soort in Arkemheen bedraagt 190 vogels (seizoensgemiddelde), maar dit aantal wordt al jaren niet meer gehaald. Sinds de winter van 2011/2012 worden jaarlijks nog maar enkele exemplaren in het gebied geteld en in de laatste drie beschikbare jaren zijn er überhaupt geen Kleine zwanen in Arkemheen geteld (www.sovon.nl). Beide soorten gebruiken de randmeren als slaappleats. Dat betekent dat de meeste vliegbewegingen van beide soorten vooral plaatsvinden tussen de graslanden van Arkemheen en het open water van de randmeren, en in mindere mate naar het oosten richting de Veluwe.

Binnenveld

Het Binnenveld is een blauwgraslandgebied in de Gelderse Vallei dat is aangewezen voor enkele habitattypen en twee habitatrichtlijnsoorten, Grote modderkruiper en Geel schorpioenmos.

Landgoederen Brummen

Dit Habitatrichtlijngebied van 677 ha is aangewezen voor de Kamsalamander en verschillende habitattypen. De Kamsalamander leeft in kleinschalig landschap met bijv. poeltjes, slootjes, struwelen en houtwallen.

Rijntakken

Het Natura 2000-gebied Rijntakken beslaat een oppervlakte van ruim 23.000 ha en bestaat uit vier deelgebieden: Uiterwaarden IJssel, Uiterwaarden Neder-Rijn, Gelderse Poort en Waal. Zoals de namen van de deelgebieden al aangeven, volgt de begrenzing van het Natura 2000-gebied de loop van deze rivieren. Het gebied is aangewezen voor 14 verschillende Habitattypen, 11 Habitatrichtlijnsoorten en 37 Vogelrichtlijnsoorten. De laatste categorie is van belang in het

kader van externe werking, vanwege de vliegbewegingen van de kwalificerende vogelsoorten die tot 5–10 km buiten de gebiedsgrenzen kunnen plaatsvinden.

Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht

Het uiterste zuidpuntje van dit gebied valt net binnen de 8 km zone. Het gebied bestaat uit de uiterwaarden ten noorden van Zwolle waar de Overijsselse Vecht samenstroomt met het Zwarte Water. Het gebied is aangewezen voor 11 verschillende Habitattypen, 5 Habitatrichtlijnsoorten en 12 Vogelrichtlijnsoorten.

Veluwe

De Veluwe is met 88.436 ha het grootste terrestrische Natura 2000-gebied van Nederland en bestaat uit diverse biotopen, waaronder droge bossen met loof- en naaldbomen, droge en natte heide, stuifzanden, vennen en beekdalen, en biedt onderkomen aan een variatie aan bijzondere flora en fauna. Het Natura 2000-gebied Veluwe is specifiek aangewezen voor 19 habitattypen, 7 habitatsoorten en 10 vogelrichtlijnsoorten (broedvogels).

Veluwerandmeren

Het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren (6.166 ha) bestrijkt het open water tussen de provincies Gelderland en Flevoland, grofweg tussen Nijkerk in het zuiden en Kampen in het noorden. Het gebied is logischerwijs van belang voor een groot aantal watervogels. De kwalificerende broedvogels zijn Roerdomp en Grote karekiet; de kwalificerende niet-broedvogels hebben betrekking op soorten als Fuut, Aalscholver, Grote zilverreiger, Lepelaar, Meerkoet, Kleine zwaan, en tien soorten eenden.

2.3 Overige beschermde gebieden

Gelders Natuurnetwerk (GNN) en Groene ontwikkelingszone (GO)

Het Gelders natuurnetwerk (GNN) maakt deel uit van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Voor het GNN zijn zogenaamde kernkwaliteiten en natuurontwikkelingsdoelen vastgesteld, waarin aanwezige en potentiële waarden gebaseerd op de beoogde natuurkwaliteit voor het gebied worden beschreven. De Groene Ontwikkelingszone (GO) is een gebied met een andere bestemming dan natuur dat ruimtelijk is vervlochten met het GNN. De GO bestaat uit gebieden rond het GNN en vormt een ecologische verbinding tussen delen van het GNN. De ligging van deze gebieden is aangegeven in figuur 2.1.

De meeste GNN en GO gebieden in de provincie Gelderland liggen buiten Natura 2000, weidevogelgebied of ganzenrustgebied. De betreffende GNN en GO gebieden zijn gelegen in een breed scala van verschillende landschapstypen. De kernkwaliteiten en natuurontwikkelingsdoelen zijn nader beschreven in het Achtergrondrapport Ecologie voor het voor het Gelders milieuonderzoek wind, zon en warmte (Klop *et al.* 2024a). De meeste kernkwaliteiten die bij de GNN/GO deelgebieden horen, kunnen als uiterst kwetsbaar worden beschouwd. Het gaat bijvoorbeeld om landgoederen, singels en houtwallen, beekdalen, etc. Hierbij hoort een keur aan habitats, zoals bossen, schraallanden, bloemrijke graslanden, beken, stroomgraslanden, etc. Bijzondere flora en fauna die hier onderdeel van uitmaken zijn bijvoorbeeld verschillende soorten orchideeën, kwelindicerende plantensoorten, verschillende soorten kwetsbare ongewervelden (o.a. IJsvogelvlinder), vissen (Grote- en Kleine modderkruiper, Winde), amfibieën (o.a. Kamsalamander, Boomkikker, Knoflookpad, Heikikker), reptielen (Ringslang), broedvogels (Stenuil, weidevogels), vleermuizen en grondgebonden zoogdieren (o.a. Das).

Weidevogelgebieden

Om weidevogels een plek te bieden in het intensief beheerde agrarische landschap, zijn in de provincie Gelderland verschillende leefgebieden voor weidevogels aangewezen. De Gelderse weidevogelgebieden maken deel uit van het GNN en de GO. In deze gebieden is vooral een conserverend beleid van kracht, gericht op het behoud van openheid. De provincie Gelderland behoort niet tot de provincies waar van oudsher de belangrijkste weidevogelgebieden liggen, en geschikte leefgebieden zijn dan ook relatief schaars. In de nabijheid van de Veluwe liggen wel enkele belangrijke gebieden, zoals polder Arkemheen, polder Oosterwolde en de Randmeerkust.

Ganzenrustgebieden

Vanwege de hoge aantallen ganzen (o.a. Kogans, Grauwe gans, Brandgans), die vanuit noordelijke streken komen overwinteren, heeft Nederland een internationale verantwoordelijkheid om deze vogels een plek te bieden. Om te voorkomen dat ganzen door vraat schade aanrichten, en verjaging van landbouwpercelen toe te kunnen staan, zijn er ganzenrustgebieden aangewezen waar ganzen tussen 1 november en 1 april (of 1 mei in het geval van de Brandgans) kunnen foerageren en rusten zonder verstoord te worden. De meeste ganzenrustgebieden zijn gelegen in en langs het Natura 2000-gebied Rijntakken, dat aangewezen is voor verscheidene grasetende ganzen, zwanen en Smient. Daarnaast liggen er grote gebieden aan de noordrand van de provincie in het Natura 2000-gebied Arkemheen en polder Oosterbroek. Dit laatste gebied is geen Natura 2000-gebied, maar wel onderdeel van het GNN.

2.4 Beschermde soorten

Voor het onderdeel soortbescherming zijn aan de Wnb (vanaf 1 januari 2024 opgenomen in de Omgevingswet) drie lijsten met soorten gekoppeld. Het gaat om artikel 3.1 waar soorten van de Vogelrichtlijn onder vallen, artikel 3.5 waar soorten van de Habitatrichtlijn, bijlage II bij het Verdrag van Bern en bijlage I bij het Verdrag van Bonn onder vallen, en artikel 3.10 voor overige soorten. Soorten uit de eerste twee artikelen zijn daarmee Europees beschermd, terwijl soorten van artikel 3.10 nationaal beschermd zijn. Provincies hebben de mogelijkheid om voor soorten uit artikel 3.10 een vrijstelling te verlenen van enkele verbodsbepalingen. De Provincie Gelderland hanteert een dergelijke lijst met soorten die een vrijstelling genieten bij o.a. ruimtelijke ontwikkelingen.

Een overzicht van de beschermde soorten is gegeven in het Achtergrondrapport Ecologie voor het Gelders milieuonderzoek wind, zon en warmte (Klop *et al.* 2024a). Uit dit rapport komt naar voren dat met verschillende soortgroepen rekening gehouden moet worden (vaatplanten, vissen, amfibieën, reptielen, vogels en zoogdieren). Hieronder wordt iets dieper ingegaan op vogels en vleermuizen. Voor een beschrijving van de overige soortgroepen, zie het bovengenoemde rapport.

Vogels

In theorie loopt iedere vogel een kans op aanvaring nabij windturbines, hoewel de aanvaringsrisico's verschillen per soort(groep) en de plaatselijke omstandigheden. Een analyse van aanvaringsrisico's onder vogels is gegeven door Buij *et al.* (2018). Hieruit blijkt dat met name roofvogels een hoge kans op aanvaring lopen. Daarnaast worden in monitoringsprogramma's van turbineslachtoffers ook relatief veel meeuwen, eenden en duiven als slachtoffer gevonden. Veel van deze soorten zijn algemeen voorkomende soorten in Nederland. Bij enkele soorten is echter sprake van kleine populaties in combinatie met een hoog aanvaringsrisico, zoals Rode

wouw, Visarend en Zeearend. Deze soorten hebben kleine landelijke broedpopulaties van maximaal enkele tientallen broedparen. Een soort als Ooievaar is daarentegen niet zeldzaam, maar het is net als de Zeearend een zeer grote, charismatische en zichtbare soort. Gezien de gevoeligheid van Rode wouw, Zeearend en Visarend voor aanvaringen, en de kleine broedpopulaties in Nederland, kan de ontwikkeling van windenergie in het broedgebied en omgeving hiervan tot hoge aanvaringsrisico's leiden.

Rode wouw

De Rode wouw is een schaarse broedvogel in Nederland, met een totale populatie van rond de 30 broedparen. Sinds 2010 is sprake van een sterke opmars in Nederland. De soort komt voor in halfopen gebied met laaggelegen heuvelachtige bosgebieden gecombineerd met landbouwgebieden of heide. Van de Rode wouw is bekend dat deze frequent slachtoffer is van aanvaringen met windturbines (Schaub 2012; Bellebaum *et al.* 2013). De soort wordt verspreid over de provincie Gelderland waargenomen, maar een deel van de waarnemingen heeft betrekking op doortrekkers in de migratieperiode. Er bevindt zich een aantal broedparen op en rondom de Veluwe, met name aan de oostzijde (Ijsselvallei). Buiten het broedseizoen is het aantal exemplaren aanzienlijk hoger, mede ook door doortrek van vogels van buiten Nederland. Piekmomenten liggen daarmee in de trektijd in april en mei en oktober ([Voor feiten over vogels | Sovon](#)).

Visarend

De Visarend is recent in Nederland gaan broeden en behoort tot de soorten met een hoog aanvaringsrisico. Na de eerste broedgevallen in de Biesbosch, heeft de soort zich recent ook op de Noord-Veluwe gevestigd. Hierdoor is het risico rondom de Veluwe aanzienlijk gestegen, mede door de dagelijkse vluchten van broedlocatie naar het foerageergebied in de randmeren en het rivierengebied. In de trekperiodes is het aantal exemplaren aanzienlijk hoger; de hoogste dichtheden betreffen de maanden augustus en september, wanneer veel doortrek van vogels uit Scandinavië plaatsvindt ([Sovon](#)).

Zeearend

Sinds 2006 broedt de Zeearend in Nederland, en de populatie is inmiddels gegroeid naar ruim 30 broedparen. Het ideale leefgebied van de Zeearend bestaat uit een combinatie van grote nestbomen in een rustig waterrijk gebied met vis en watervogels. De soort behoort tot de soorten met een relatief hoog risico op aanvaring met een windturbines. Veel vluchten vinden op rotorhoogte plaats en het broed- en foerageergebied betreft vaak open gebieden, juist die ook geschikt zijn voor windenergie. Dit heeft veel overlap met de kenmerken van het gebied rondom de Veluwe. In het rivierengebied wordt zowel langs de Waal en in de Ijsselvallei gebroed en ook langs de randmeren zijn diverse broedparen aanwezig ([Sovon](#)). De Zeearend is jaarrond in Nederland aanwezig, waardoor ook buiten het broedseizoen kans is op slachtoffers.

Ooievaar

De Ooievaar leeft dicht in nabijheid van mensen, in extensief beheerde graslanden en uiterwaarden met hoge waterstand. Deze soort komt wijdverspreid voor binnen de provincie Gelderland en broedt met name langs de grote rivieren. De Ooievaar komt in aanzienlijk hogere dichtheden voor dan de hierboven genoemde roofvogels, en is nauwelijks gebonden aan de Veluwe zelf. Hoge dichtheden zijn echter wel te vinden in het landbouwgebied rondom de Veluwe, met name in het noordelijke Ijsseldal. Een groot deel van de Ooievaars trekt weg, maar een toenemend aantal blijft overwinteren in Nederland. Het zijn dan vooral standvogels die in het broedgebied blijven; alleen bij vorst vinden verplaatsingen plaats naar de bebouwde kom of voederplaatsen ([Sovon](#)).

Raaf

Na de herintroductie van de Raaf in Nederland zijn de aantallen gestaag omhoog gegaan, hoewel de dichtheden relatief laag zijn. De Veluwe is één van de kerngebieden voor de Raaf in Nederland. In het algemeen worden kraaiachtigen weinig als slachtoffer gevonden in windparken. Waarschijnlijk zijn zij goed in staat om windturbines te ontwijken. De kans op aanvaring is niet nul, maar laag in vergelijking met de hierboven genoemde soorten.

Vleermuizen

Met de recente ontdekkingen van Mopsvleermuis en Ingekorven vleermuis komen alle soorten vleermuizen van Nederland in de provincie Gelderland voor. Sommige soorten zijn echter zeer schaars. Op en rondom de Veluwe kunnen 15 soorten vleermuizen worden aangetroffen (zie tabel 2.1).

Tabel 2.1 Aanwezigheid van vleermuissoorten in de provincie Gelderland. De soorten gemarkeerd met een asterisk (*) komen voor zover bekend niet in de nabije omgeving van de Veluwe voor.

Soort	Status en habitat
Meervleermuis	Algemeen in waterrijke gebieden
Watervleermuis	Algemeen, bij water en bos
Bechsteins vleermuis	Zeer zeldzaam in Nederland, gebonden aan bos
Franjestaart	Vrij schaars, in bos en kleinschalig landschap
Gewone baardvleermuis	Schaars, in bos en kleinschalig landschap
Brandt's vleermuis	Zeer zeldzaam in Nederland, bij bos en water
Ingekorven vleermuis *	Zeer zeldzaam in Gelderland, in kleinschalig bosrijk landschap
Vale vleermuis	Schaars in Gelderland, open landschap met bomen
Mopsvleermuis *	Zeer zeldzaam in Gelderland, in bosrijke gebieden
Gewone grootoorvleermuis	Vrij algemeen, in bos en kleinschalig landschap
Grijze grootoorvleermuis *	Niet of nauwelijks in Gelderland
Laatvlieger	Algemeen, in open en halfopen landschappen
Kleine dwergvleermuis	Zeer zeldzaam in Nederland, bij bos en water
Gewone dwergvleermuis	Zeer algemeen, in halfopen landschappen
Ruige dwergvleermuis	Algemeen op doortrek, diverse habitats
Rosse vleermuis	Vrij algemeen, in open en halfopen landschap
Bosvleermuis	Zeldzaam, gebonden aan bos
Tweekleurige vleermuis	Zeldzaam in Nederland, open landschappen

3 Beleidsregels

3.1 Inleiding

Onderstaande paragrafen beschrijven de alternatieven die samen de hoeken van het speelveld laten zien op het gebied van de doelen van dit plan-MER: windenergie en natuurbescherming. De belangrijkste variabelen in de bescherming van de wespandief zijn gebiedsbescherming en stilstand. Gebiedsbescherming heeft betrekking op een planologische bescherming van het gebied waar de Wespandief in leeft of foerageert. Stilstand betekent een beleidsregel met beperking van de operationele periode van een nieuwe windturbine in het gebied waar de Wespandief leeft of foerageert.

Het doel van de inzet van deze variabelen is te onderzoeken welke mogelijkheden er zijn om windenergie te ontwikkelen zonder (te hoge) sterfte van de Wespandief. In de alternatieven worden deze variabelen in wisselende samenstelling ingezet om een volledig beeld te geven van de effectiviteit van de variabelen en hun uitwerking in energieopbrengst en andere milieueffecten.

De alternatieve beleidsregels gelden alleen voor de provincie Gelderland. De provincies Utrecht en Overijssel zijn niet voornemens om beleid te ontwikkelen op basis van dit onderzoek.

De volgende drie alternatieven worden onderzocht:

1. Gebiedsbescherming;
2. Combinatie gebiedsbescherming en stilstand;
3. Stilstand.

3.2 Alternatief 1: gebiedsbescherming

Alternatief 1 beschermt het leefgebied van de Wespandief en andere soorten door geen energieproductie toe te staan in het functionele leefgebied van de Wespandief op de Veluwe. Daarbuiten, in de zone tot 8 km buiten de Veluwe, is alleen windenergie te realiseren indien de sterfte van Wespandieven onder de 1%-norm blijft. Doordat geen mitigerende maatregelen worden toegepast, wordt de energieopbrengst per turbine gemaximaliseerd.

Om dit alternatief vorm te geven zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- windenergie is niet mogelijk op de Veluwe + 1 km eromheen;
- windenergie is mogelijk buiten de Veluwe mits de sterfte onder Wespandieven onder de 1%-norm blijft, inclusief de effecten van bestaande en/of vergunde windparken;
- nieuwe windparken bestaan uit minimaal twee windturbines per gebied.

3.3 Alternatief 2: combinatie gebiedsbescherming en stilstand

In Alternatief 2 worden geen windturbines toegestaan op de Veluwe of binnen een afstand van 1 km tot de rand van het Natura 2000-gebied. Bij plaatsing van turbines buiten de Veluwe wordt, tot een afstand van maximaal 8 km van het gebied, een stilstandvoorziening van twee maanden opgelegd. Het gaat hier om de maanden juli en augustus, wanneer de risico's op aanvaring het hoogst zijn.

Dit alternatief is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- windenergie is niet mogelijk op de Veluwe + 1 km eromheen;
- toepassing van een stilstandvoorziening overdag in de maanden juli en augustus beschermt de Wespendif in de zone van 1 tot 8 kilometer rondom de Veluwe;
- het aantal turbines is afhankelijk van de afstand waarop deze worden geplaatst en de effecten op de Wespendif.

3.4 Alternatief 3: stilstand

Onder Alternatief 3 worden geen gebieden uitgesloten van de realisatie van windturbines, inclusief de Veluwe. De Wespendif wordt beschermd door een seizoensbrede stilstandvoorziening toe te passen. Met andere woorden, de turbines staan overdag stil in de maanden dat de wespendif op de Veluwe aanwezig is (mei t/m augustus). Daarnaast kan ook sprake zijn van een stilstandvoorziening voor vleermuizen in de nachtelijke uren, maar dat is niet relevant voor de Wespendif.

Dit alternatief is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- geen uitsluiting van gebieden;
- toepassing van een stilstandvoorziening overdag in de maanden mei tot en met augustus beschermt de wespendif op en rond de Veluwe.

4 Effecten van de beleidsregels

4.1 Beschermde natuurgebieden

Natura 2000

In de huidige situatie geldt een zeer terughoudend beleid ten aanzien van de ontwikkeling van windenergie binnen Natura 2000-gebieden. De beleidslijn windenergie stelt dat om te beoordelen of windturbines zijn toegestaan de effecten op de aangewezen natuurwaarden moeten worden getoetst. Indien significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden niet kunnen worden uitgesloten, is een Passende Beoordeling verplicht. Hierin wordt getoetst of de activiteit haalbaar is vanuit de Wnb / Omgevingswet. De mate waarin de natuur kwetsbaar is voor de ontwikkeling van windenergie hangt af van de aangewezen instandhoudingsdoelen voor soorten en habitattypen, die verschillen van gebied tot gebied.

Indien uit de Passende Beoordeling naar voren komt dat (na mitigatie) significant negatieve effecten op Natura 2000 niet kunnen worden uitgesloten, kan een zogenoemde 'ADC-toets' worden doorlopen. Een vergunning kan dan alleen worden verleend als een project voldoet aan: A (er zijn geen alternatieven), D (er zijn dwingende redenen van groot openbaar belang) en C (er worden voldoende compenserende maatregelen getroffen).

Habitattypen Veluwe

Zoals beschreven in het Achtergrondrapport Ecologie voor het Gelders milieuonderzoek wind, zon en warmte (Klop *et al.* 2024a) is uitsluitend sprake van negatieve effecten op kwalificerende habitattypen indien turbines binnen de grenzen van Natura 2000-gebieden komen te staan (alternatief 3). Het gaat daarbij om potentieel oppervlakteverlies of degradatie van kwalificerende habitattypen. Een stilstandvoorziening is hierbij niet relevant. Indien turbines buiten de Veluwe + 1 km komen te staan (alternatieven 1 en 2), kunnen significant negatieve effecten op de habitattypen als gevolg van externe werking door windturbines worden uitgesloten. Samenvattend:

- *Alternatief 1: geen negatieve effecten;*
- *Alternatief 2: geen negatieve effecten;*
- *Alternatief 3: negatieve effecten door windenergie als gevolg van oppervlakteverlies of degradatie van kwalificerende habitattypen kunnen niet worden uitgesloten.*

Habitatsoorten Veluwe

Het meest prominente effect op habitatrictlijnsoorten binnen de grenzen van Natura 2000-gebieden is verlies of degradatie van habitat. Dit geldt voor alle habitatrictlijnsoorten indien windturbines in het Natura 2000-gebied worden geplaatst (alternatief 3). Negatieve effecten als gevolg van oppervlakteverlies of degradatie van het leefgebied kunnen in dat geval niet worden uitgesloten. Ook kan verstoring tijdens de aanlegwerkzaamheden plaatsvinden als gevolg van verlichting, geluid, aanwezigheid van mensen of machines, enzovoorts. Dit is voornamelijk relevant voor Meervleermuis indien werkzaamheden plaatsvinden aan watergangen. De overige habitatsoorten zijn minder of niet verstoringgevoelig. Voor geen van de soorten is verstoring tijdens de operationele fase van wezenlijk belang.

Mortaliteit door aanvaringen met windturbines is logischerwijs alleen van belang voor de vliegende soorten (Gevlekte witsnuitlibel, Vliegend hert, Meervleermuis). Voor geen van deze drie soorten is sprake van hoge aanvaringsrisico's. De Meervleermuis is een laagvliegende soort die normaliter binnen enkele meters boven het wateroppervlak foerageert. Het risico op

aanvaringen met turbines is hierdoor minimaal (Roemer *et al.* 2017; zie ook tabel 4.3). Wel kan aantasting van watergangen, bijvoorbeeld door de aanleg van toegangswegen, tot negatieve effecten op deze soort leiden.

Er is weinig informatie beschikbaar over de aanvaringsrisico's voor Gevlekte witsnuitlibel en Vliegend hert. De Gevlekte witsnuitlibel (vliegtijd april t/m juli) is sterk gebonden aan natte habitats als laagveen, moerassen, duinplassen en vegetatierijke vennen. Dit zijn normaliter niet de terreintypen waarin windturbines staan, en verplaatsingen vinden naar verwachting plaats onder rotorhoogte. De kans op aanvaringen lijkt daardoor gering. De kans op wezenlijke effecten als gevolg van externe werking bij turbines verder dan 1 km van de Veluwe (alternatieven 1 en 2) is nihil.

Het Vliegend hert, de grootste keversoort van Nederland, is aangewezen voor de Natura 2000-gebieden Sint Jansberg en de Veluwe. Het laatste gebied vormt het kerngebied voor deze soort in Nederland. De soort is sterk gebonden aan goed ontwikkeld eikenbos. De vrouwtjes vliegen weinig en normaliter op slechts 1–2 m hoogte; de mannetjes vliegen vaker en kunnen op hoogtes >3 m vliegen (zie Harvey *et al.* 2011 en referenties daarin). Vliegbewegingen op rotorhoogte lijken niet erg waarschijnlijk. In een recente review van bedreigingen voor deze soort (Mendez & Thomaes 2021) worden windturbines niet genoemd. Vooralsnog wordt het aanvaringsrisico als minimaal beoordeeld. De kans op wezenlijke effecten als gevolg van externe werking bij turbines verder dan 1 km van de Veluwe (alternatieven 1 en 2) is nihil.

De Kamsalamander is gebonden aan kleinschalig landschap met bosschages en poeltjes. De maximale effectafstand bedraagt 1 km (Klop *et al.* 2024a). Negatieve effecten als gevolg van externe werking bij turbines verder dan 1 km van de Veluwe (alternatieven 1 en 2) kunnen daarom worden uitgesloten. Bij plaatsing van turbines binnen het Natura 2000-gebied (alternatief 3) kan aantasting van het leefgebied optreden, waardoor negatieve effecten op het instandhoudingsdoel niet op voorhand kunnen worden uitgesloten.

De effecten van de beleidsregels op kwalificerende habitatsoorten van Natura 2000-gebied Veluwe kunnen als volgt worden samengevat:

- *Alternatief 1: geen negatieve effecten;*
- *Alternatief 2: geen negatieve effecten;*
- *Alternatief 3: negatieve effecten door windturbines als gevolg van verlies of degradatie van het leefgebied van de betreffende habitatrichtlijnsoorten kunnen niet op voorhand worden uitgesloten.*

Vogelrichtlijnsoorten Veluwe

Een beschrijving van de gevoeligheid voor windturbines voor de kwalificerende vogelsoorten van Natura 2000-gebied Veluwe is gegeven in Altenburg & Wymenga en Feddes/Olthof (2019), Latour *et al.* (2020) en Klop *et al.* (2020). Hieruit blijkt dat de Wespandief de voornaamste risicosoort is voor de ontwikkeling van windenergie buiten het Natura 2000-gebied. Indien turbines binnen het gebied worden geplaatst, kan dit ook effecten hebben op andere kwalificerende soorten.

In tabel 4.1 zijn de kwalificerende broedvogelsoorten voor de Veluwe weergegeven, met in de kolommen ernaast het instandhoudingsdoel, de huidige aantallen, de populatietrends in het gebied en de gevoeligheid voor windturbines. Uit de tabel blijkt dat met name Tapuit ver beneden het instandhoudingsdoel zit voor wat betreft aantallen broedparen. De IJsvogel haalt het

instandhoudingsdoel net niet. De Nachtzwaluw, Roodborsttapuit en Grauwe klauwier halen de soortspecifieke doelen met een ruime marge.

De inschatting in hoeverre een bepaalde soort gevoelig is voor aanvaringen met windturbines is gebaseerd op het vlieggedrag, vlieghoogtes, habitatgebruik en de aantallen slachtoffers die bekend zijn uit diverse monitoringsonderzoeken. De mortaliteit in Europese windparken wordt onder andere bijgehouden in een internationale database van het Duitse staatsbureau voor het milieu te Brandenburg door T. Dürr (<https://lfu.brandenburg.de/>). Daarnaast is in een recente analyse het risico op aanvaring voor verschillende soortgroepen in Nederland in beeld gebracht (Buij *et al.* 2018).

Op basis van de lage vlieghoogte worden de risico's op aanvaring voor IJsvogel, Draaihals, Zwarte specht en de meeste relevante zangvogels als laag tot matig ingeschat (Altenburg & Wymenga en Feddes/Olthof 2019). De tiplaagte (de minimale hoogte van de rotorbladen boven de grond) is hierbij een belangrijke factor: hoe lager de tiplaagte, hoe hoger de risico's op aanvaring. De in dit planMER doorgerekende middelgrote turbines hebben een aanzienlijk lagere tiplaagte dan de grote turbines (61,5 t.o.v. 86 m). De aanvaringsrisico's voor lokale vliegbewegingen van broedvogels bij de middelgrote turbines zijn daarom naar verwachting hoger dan bij de grote turbines, ondanks de kleinere rotordiameter.

Tabel 4.1 Gevoeligheid van de kwalificerende broedvogelsoorten in Natura 2000-gebied Veluwe voor windturbines. Bron: Altenburg & Wymenga en Feddes/Olthof 2019. De populatiegroottes zijn afkomstig van Sovon (Natura 2000-gebied Veluwe | Sovon Vogelonderzoek) en berekend als het gemiddelde van de jaren 2018 t/m 2022. Groene kleur = populatie boven instandhoudingsdoel, oranje = populatie onder instandhoudingsdoel. Gebruikte symbolen: ++ significante sterke toename van >5% per jaar; + significante matige toename van < 5% per jaar; 0 stabiel / geen significante trend; - matige significante afname van < 5% per jaar; -- sterke significante afname van >5% per jaar; ~ onzeker, geen trend aantoonbaar.

Broedvogelsoort	Natura 2000 doel	Huidige situatie	Trend sinds 2011	Gevoeligheid voor windturbines
A072 – Wespendif	100 broedparen	90	~	Hoog
A224 – Nachtzwaluw	610 broedparen	900	+	Matig tot hoog
A229 – IJsvogel	30 broedparen	26	~	Laag
A233 – Draaihals	(her)vestiging als vaste broedvogel	42	++	Matig
A236 – Zwarte specht	400 broedparen	430	+	Matig
A246 – Boomleeuwerik	2400 broedparen	2502	++	Matig tot hoog
A255 – Duinpieper	(her)vestiging als vaste broedvogel	0	0	Matig
A276 – Roodborsttapuit	1100 broedparen	1731	0	Laag
A277 – Tapuit	100 broedparen	3	~	Matig
A338 – Grauwe klauwier	40 broedparen	94	++	Matig

Naast de Wespendif zijn de risico's waarschijnlijk het hoogst voor de Nachtzwaluw en Boomleeuwerik, maar dit is afhankelijk van de locatie en het terreintype waarin de turbines staan.

De Nachtzwaluw komt voor in half open terreinen met droge zandige bodems en snel opwarmende plekken. De populatie op de Veluwe vertoont een opwaartse trend en zit ruim boven het instandhoudingsdoel. In de internationale database van T. Dürr staan slechts twee slachtoffers genoemd (in Bulgarije en Spanje), maar het kan niet worden uitgesloten dat deze cijfers de aanvaringsrisico's voor deze goed gecamoufleerde soort onderschatten (Rydell *et al.*

2017). Ook kan niet worden uitgesloten dat Nachtzwaluwen worden aangetrokken door het insectenaanbod rondom windturbines, met verhoogde aanvaringsrisico's tot gevolg (Rydell *et al.* 2017). De Nachtzwaluw is sterk gebonden aan heidevelden en bosgebieden en komt wijd verspreid binnen de Veluwe voor. Daardoor is sprake van aanvaringsrisico's indien turbines op de Veluwe worden geplaatst (alternatief 3). Vanwege de stijgende lijn van de populatie is er niet direct een gevaar dat het instandhoudingsdoel wordt aangetast.

Naast aanvaringsrisico's is mogelijk ook sprake van verstoring. De Nachtzwaluw is gevoelig voor menselijke activiteit en geluidsbelasting (Sierdsema *et al.* 2008). Verschillende studies in windparken in Duitsland hebben aangetoond dat Nachtzwaluwen windparken vermijden tot een afstand van minstens 150 – 200 m, maar studies in Zweden konden geen vermijdingseffect vinden (zie een overzicht en inhoudelijke beschouwing in Rydell *et al.* 2017).

De aanwezigheid van de Nachtzwaluw in Nederland komt in grote lijnen overeen met die van de Wespendif (mei – september). De stilstandvoorziening overdag voor de Wespendif is echter niet relevant voor de Nachtzwaluw, aangezien deze soort juist in de schemering en 's nachts actief is. Wel overlapt dit (deels) met een stilstandvoorziening voor vleermuizen, maar het is niet bekend hoe groot deze overlap in vliegactiviteit is, en hoe een stilstandvoorziening die voornamelijk wordt gestuurd door windsnelheid doorwerkt op de aanvaringsrisico's voor de Nachtzwaluw. De Nachtzwaluw is geen risicosoort voor de ontwikkeling van windenergie buiten Natura 2000-gebied de Veluwe (alternatieven 1 en 2).

De Boomleeuwerik komt voor op hogere zandgronden, heideterrein en duingebieden. Hoewel de populatiestatus gunstig is en circa 5.200–6.600 broedparen voorkomen in Nederland, waarvan ca. 40% op de Veluwe, is de soort relatief gevoelig voor aanvaringen met windturbines. Boomleeuweriken baltsen op grote hoogtes waarbij zij op rotorhoogte kunnen komen. In Europa zijn op het moment van schrijven 150 aanvaringssslachtoffers van Boomleeuweriken bekend (database T. Dürr). De Boomleeuwerik bevindt zich met name op droge heiden en stuifzanden, en komt binnen een groot deel van de Veluwe voor. Net als de Nachtzwaluw is sprake van aanvaringsrisico's indien turbines op de Veluwe worden geplaatst. Hiervan is sprake in Alternatief 3, waarbij de turbines vanwege de Wespendif vier maanden overdag stilstaan. De Boomleeuwerik is echter langer in het gebied aanwezig (de broedvogels komen al in februari/maart aan) waardoor met name in het voorjaar sprake kan zijn van aanvaringsrisico's. Vanaf mei gaat in Alternatief 3 de stilstandvoorziening voor de Wespendif in werking, waardoor de risico's dan ook voor de Boomleeuwerik overdag zijn gereduceerd. Boomleeuweriken zijn ook vaak 's nachts te horen, maar de vliegactiviteit 's nachts (en daarmee dus ook het aanvaringsrisico) is niet bekend. De Boomleeuwerik is geen risicosoort voor de ontwikkeling van windenergie buiten Natura 2000-gebied de Veluwe (alternatieven 1 en 2).

Kwalificerende soorten nabijgelegen Natura 2000-gebieden

De 8 km-zone voor de Wespendif rond de Veluwe overlapt met de zones waarin mogelijk sprake is van externe werking op andere, nabij gelegen Natura 2000-gebieden. Hierbij zijn met name mortaliteit en barrièrewerking van belang, aangezien deze effecten kunnen optreden zolang de turbines binnen de reguliere vliegafstand van de kwalificerende vogelsoorten staan. Ook kan sprake zijn van verstoring en verlies aan leefgebied, maar de effectafstand overlapt met die van bovenstaande effecten.

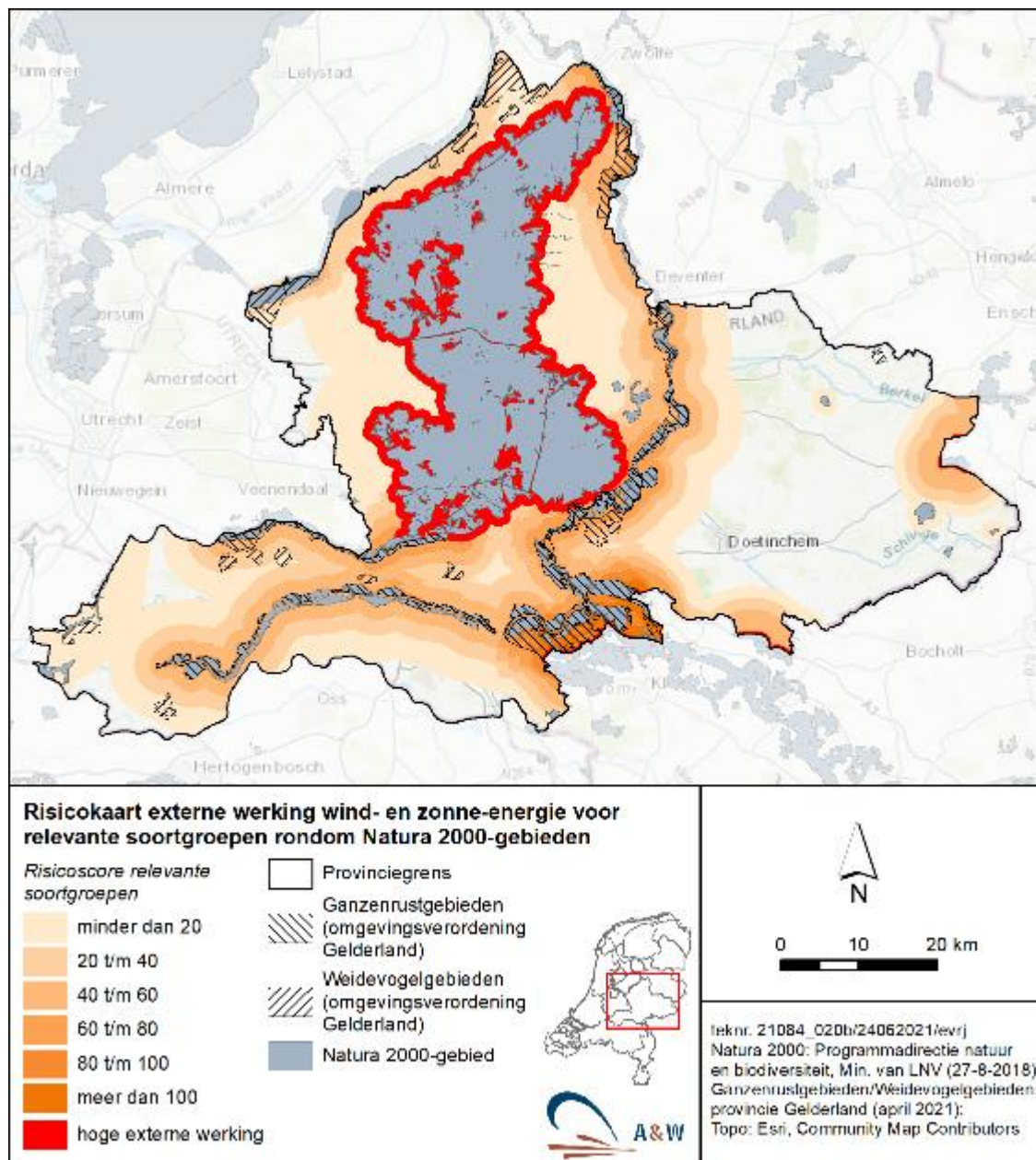
Vanuit Natura 2000 zijn vooral de dagelijkse vliegbewegingen, zoals voedselvluchten of vliegbewegingen vanuit een gemeenschappelijke slaappleaats naar foerageergebieden van belang. Dit is een belangrijk aspect bij watervogels als ganzen, eenden en zwanen. De Natura 2000-gebieden Rijntakken, Veluwerandmeren en Arkemheen zijn aangewezen voor diverse

soorten watervogels. In en nabij deze gebieden kan, met name in het winterseizoen, sprake zijn van veel vliegbewegingen van watervogels die dagelijks tussen hun slaapplekken en foerageergebieden vliegen. De plaatsing van turbines in de omgeving van deze gebieden kan daardoor leiden tot aanvaringsrisico's, maar de mate waarin negatieve effecten optreden is sterk afhankelijk van de locatie en configuratie van het windpark. Indien sprake is van concrete initiatieven is daarom **altijd** nader ecologisch onderzoek vereist om de plaatselijke effecten in detail in beeld te brengen.

Een nadere uitwerking van externe werking rondom bovenstaande gebieden is gegeven door Jouta *et al.* 2021. Uit dat rapport blijkt dat het vooral gaat om effecten op watervogels in de winterperiode. De effecten kunnen betrekking hebben op verstoring, aanvaringen of verlies van foerageergebied. De effectafstand bedraagt enkele kilometers, afhankelijk van het gebied en de betreffende soort. In tegenstelling tot de Wespandief zijn de vliegbewegingen van watervogels relatief goed voorspelbaar aan de hand van de ligging van de slaapplekken en de foerageergebieden. Een risicokaart voor externe werking rondom Natura 2000-gebieden in Gelderland is gegeven in figuur 4.1. Hieruit blijkt dat sprake is van een aanzienlijke ruimtelijke overlap tussen de 8 km-zone en de effectafstanden rondom de waterrijke Natura 2000-gebieden.

Samenvattend: voor Alternatief 1 en 2 geldt dat sprake kan zijn van aanvaringsrisico's voor watervogels in een zone tot ca. 5 – 10 km buiten de Natura 2000-gebieden Arkemheen, Rijntakken en Veluwerandmeren. Stilstand overdag in juli en augustus (alternatief 2) is niet relevant voor de lange lijst aan niet-broedvogels die zijn aangewezen voor deze gebieden, aangezien deze soorten aanwezig zijn buiten het broedseizoen. Bovendien vinden veel vliegbewegingen van watervogels plaats in de schemering of 's nachts. De risico's zijn afhankelijk van de exacte locatie. Negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen van deze soorten kunnen niet op voorhand worden uitgesloten. Bij plaatsing van turbines op de Veluwe (alternatief 3) kan mogelijk een grotere afstand tot de andere Natura 2000-gebieden worden aangehouden, waardoor geen of minder sprake is van externe werking. Ook hier geldt dat stilstand in de zomermaanden niet relevant is voor de niet-broedvogels in de wintermaanden.

Externe werking is niet relevant voor het Binnenveld, aangezien Grote modderkruiper en Geel schorpioenmos sterk gebonden zijn aan hun habitats binnen het Natura 2000-gebied. Zij zullen geen effecten ondervinden van windturbines buiten het gebied. Bij Landgoederen Brummen zouden turbines binnen 1 km van het gebied in theorie tot externe werking op de Kamsalamander kunnen leiden. De kans op een dergelijk effect lijkt niet groot, maar kan ook niet worden uitgesloten. Het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht ligt voor slechts een klein deel binnen de 8 kilometercontour en is dusdanig georiënteerd dat vliegbewegingen als niet relevant worden beschouwd in relatie tot het onderhavige planMER.



Figuur 4.1 Cumulatieve risicokaart externe werking van wind- en zonne-energie op vogelrichtlijnsoorten rondom Natura 2000-gebieden in Gelderland. Bron: Jouta et al. (2021).

4.2 Provinciaal beschermde gebieden

Effecten op GNN en GO

Volgens de provinciale omgevingsverordening is binnen het GNN een andere bestemming dan natuur (zoals windenergie) alleen mogelijk indien (i) er sprake is van groot openbaar belang, (ii) er geen reële alternatieven aanwezig zijn en (iii) de negatieve effecten op de kernkwaliteiten en het oppervlak van het gebied en de ecologische samenhang binnen het gebied zoveel mogelijk worden beperkt, en de overblijvende effecten gelijkwaardig worden gecompenseerd. Voor het plaatsen van windturbines in het verkenningsgebied voor windenergie in het GNN dient het oppervlak van natuur dat verloren gaat voor 200% gecompenseerd te worden. Hoewel het GNN

inclusief Natura 2000-gebieden door de provincie Gelderland wordt aangemerkt als 'niet kansrijk' voor de ontwikkeling van wind- en zonne-energie, wordt in de beleidslijn Windenergie van de provincie ook gesteld dat deze gebieden niet geheel op voorhand worden uitgesloten.

Ook in de GO is er sprake van terughoudend beleid ten aanzien van de ontwikkeling van windenergie. Nieuwe kleinschalige ontwikkelingen zijn onder voorwaarden mogelijk. Er ligt geen ontwikkelingsdoelstelling voor delen van de GO die ook weidevogel- en rustgebied voor ganzen zijn.

Uit het Achtergrondrapport Ecologie voor het Gelders milieuonderzoek wind, zon en warmte (Klop *et al.* 2024a) komt naar voren dat GNN en GO gebieden gelegen zijn in landschapstypen die dragers zijn van natuurwaarden die gevoelig zijn aanvaringen met windturbines. Het gaat hier dan met name om verschillende soorten broedvogels en vleermuizen. Daarnaast kunnen binnen de GNN en GO gebieden ook bijzondere landschappen en habitattypen met zeldzame en bijzondere flora en fauna voorkomen. Deze zijn met name gevoelig voor habitatverlies. Omdat bij elke ontwikkeling binnen GNN en GO netto gebied verloren gaat, is sprake van een negatief effect.

Binnen alle GNN en GO gebieden zijn soortgroepen (met name vogels en zoogdieren) aanwezig die gevoelig zijn voor verstoring. Verstoring door aanlegwerkzaamheden is tijdelijk en kan in de meeste gevallen goed worden gemitigeerd, zodat er geen aantasting is van de wezenlijke kenmerken en waarden van het GNN en GO. Daarentegen is verstoring door windturbines in de operationele fase langdurig en slechts beperkt te mitigeren. Realisatie van windturbines binnen het GNN en GO kan ook leiden tot sterfte onder vogels en vleermuizen door aanvaringen tijdens de operationele fase. Dit betekent dat de realisatie van windturbines binnen het GNN en GO zal leiden tot een aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van deze gebieden.

Samenvattend is er bij alle alternatieven mogelijk een knelpunt met het beschermingsregime van het GNN en GO. Dit geldt zowel voor de aanlegfase als de gebruiksfase.

- *Alternatieven 1, 2 en 3: indien sprake is van de realisatie van windturbines binnen het GNN of GO, kunnen negatieve effecten als gevolg van habitatverlies, verstoring of mortaliteit door aanvaringen niet op voorhand worden uitgesloten.*

Effecten op weidevogelgebieden

In de weidevogelgebieden is vooral een conserverend beleid van kracht, gericht op het behoud van openheid. Initiatieven voor windturbines en zonneparken binnen weidevogelgebieden zijn op grond van de Omgevingsverordening (artikel 2.51a en artikel 1a2) daarom uitgesloten. In het scenario dat dit toch zou plaatsvinden worden de effecten ten aanzien van oppervlakteverlies als sterk negatief beoordeeld.

In het geval van zoekgebieden voor windenergie in de directe omgeving van weidevogelgebieden, is onderzoek noodzakelijk om de effecten op de betreffende weidevogels in beeld te brengen. Bij plaatsing van turbines buiten weidevogelgebied kunnen effecten van fysiek oppervlakteverlies worden uitgesloten, hoewel wel sprake kan zijn van verlies aan functioneel weidevogelgebied als gevolg van verstoring. Turbines binnen enkele honderden meters of verder (afhankelijk van de betreffende soort) kunnen tot wezenlijke verstoring van weidevogels leiden. Indien de turbines op grotere afstanden (>1 km) komen te staan, kan verstoring op voorhand worden uitgesloten. Ook het risico op sterfte door aanvaringen is gerelateerd aan de afstand tot het weidevogelgebied. Weidevogels foerageren over het algemeen binnen de grenzen van de weidevogelgebieden. Indien de windturbines op grote

afstand (> 1 km) van het weidevogelgebied worden aangelegd, zijn de risico's op aanvaring minimaal.

- *Alternatieven 1, 2 en 3: indien sprake is van de realisatie van windturbines binnen weidevogelgebieden plus een contour van 1 km, kunnen negatieve effecten als gevolg van verstoring of mortaliteit door aanvaringen niet op voorhand worden uitgesloten.*

Effecten op ganzenrustgebieden

Analoog aan het beschermingsregime voor weidevogels, is voor de ganzenrustgebieden een conserverend beleid van kracht dat is gericht op het behoud van openheid. Initiatieven voor windturbines zijn op grond van de Omgevingsverordening uitgesloten in rustgebieden voor winterganzen. In het scenario dat dit toch zou plaatsvinden worden de effecten ten aanzien van oppervlakteverlies als sterk negatief beoordeeld. Bij realisatie buiten ganzenrustgebied kunnen effecten van fysiek oppervlakteverlies worden uitgesloten, hoewel wel sprake kan zijn van verlies aan functioneel rustgebied als gevolg van verstoring. Verstoring tijdens de aanlegwerkzaamheden is tijdelijk en kan in de meeste gevallen goed worden gemitigeerd. In de operationele fase kunnen turbines binnen 1 km van ganzenrustgebied potentieel leiden tot verstoring en daarmee een functionele afname van oppervlak. Bij concrete initiatieven binnen 1 km van ganzenrustgebied moet dit nader worden onderzocht. Indien de turbines op grotere afstanden (>1 km) komen te staan, kan verstoring op voorhand worden uitgesloten. Naast verstoring kan sprake zijn van risico's op aanvaring met de turbines. Ganzen kunnen met gemak afstanden van 5 km of meer afleggen, waardoor in een brede zone rondom ganzenrustgebieden sprake kan zijn van aanvaringsrisico's met windturbines. Bij concrete initiatieven binnen 5 km van een ganzenrustgebied moet nader worden onderzocht of sprake is van een verhoogde kans op aanvaringen met ganzen. Indien de turbines op grotere afstanden (>5 km) komen te staan, is het risico op aanvaringen beperkt.

- *Alternatieven 1, 2 en 3: indien sprake is van de realisatie van windturbines binnen ganzenrustgebieden, kan dit tot aanzienlijke verstoring en aanvaringsrisico's leiden. Bij realisatie van windturbines buiten de ganzenrustgebieden maar binnen een contour van 1 km, kan verstoring (en daarmee een functionele afname van ganzenrustgebied) niet op voorhand worden uitgesloten. Voor mortaliteit door aanvaringen geldt dit tot een afstand van minimaal 5 km. Alleen op basis van nader veldonderzoek kunnen deze risico's worden gekwantificeerd.*

4.3 Beschermde soorten

Voor veel soortgroepen (vaatplanten, ongewervelden, vissen, amfibieën, reptielen) geldt dat soorten met een wettelijk beschermde status vooral voorkomen in natuurgebieden; daarbuiten zijn ze vaak zeldzaam. De kans op negatieve effecten is daarom klein bij alternatief 1 en 2, maar groter bij alternatief 3. Negatieve effecten bij alternatief 1 en 2 kunnen echter niet geheel worden uitgesloten. Een aantal beschermde soorten komt namelijk ook buiten de natuurgebieden voor. Effecten kunnen bijvoorbeeld optreden indien waterlopen met beschermde libellensoorten of de Grote modderkruiper worden gedempt, of dat landbiotoop van wettelijk beschermde dagvlinders of reptielen verloren gaat. Indien sprake is van negatieve effecten op beschermde soorten moet een ontheffing in het kader van de Wnb worden aangevraagd. In veel gevallen zijn negatieve effecten te compenseren, of zijn mitigerende maatregelen mogelijk. Voor meer details per soortgroep, zie het Achtergrondrapport Ecologie voor het Gelders milieuonderzoek wind, zon en warmte (Klop *et al.* 2024a).

Vogels

Voor alle alternatieven geldt dat sprake is van aanvaringsrisico's voor vogelsoorten. Doordat diverse soorten juist in de randzone rondom de Veluwe voorkomen en/of een langere periode in Nederland verblijven of doortrekken, sluit geen van de alternatieven slachtoffers uit. Alternatief 3 zal voor broedende vogels een meer gunstig effect hebben, maar kan buiten de broedtijd op juveniele of doortrekkende exemplaren wel leiden tot slachtoffers. De alternatieven 1 en 2 zijn vooral gericht op de Veluwe zelf en de piekactiviteit van Wespendif, waardoor op voorhand minder rekening gehouden wordt met andere soorten. Dit betekent dat in elk alternatief en op elke zoeklocatie voor windturbines in Gelderland met vogels rekening gehouden moet worden. Vanwege de aanwezigheid van enkele soorten met een hoog risico op aanvaring en een kleine populatie, kan sprake zijn van potentieel grote effecten. Onderzoek naar de mogelijke effecten op individuen en de staat van instandhouding is dan ook noodzakelijk. Afhankelijk van de uitkomsten zijn aanvullende maatregelen nodig ten opzichte van de hier gepresenteerde alternatieven.

Alternatief 1 biedt geen bescherming voor vogels buiten de Veluwe + 1 km. In principe kunnen alle vliegende vogelsoorten in aanraking komen met windturbines, hoewel de aanvaringsrisico's verschillen per soort(groep) en de plaatselijke omstandigheden. Gevoelige soortgroepen zijn o.a. roofvogels, meeuwen, eenden en duiven. Veel van deze soorten zijn algemeen voorkomende soorten in Nederland. Bij enkele soorten is echter sprake van kleine populaties, in combinatie met een hoog aanvaringsrisico. Te denken valt aan Zeearend, Rode wouw en Visarend (zie hoofdstuk 2.4). Zonder een stilstandvoorziening of andere mitigerende maatregelen, kan de ontwikkeling van windenergie leiden tot hoge aanvaringsrisico's voor deze soorten. Het realiseren van windturbines in en rond de broedgebieden zal ertoe leiden dat de lokale staat van instandhouding niet kan worden gegarandeerd.

Bij alternatief 2 worden voor dagactieve broedvogels de aanvaringsrisico's in juli en augustus weggenomen. Buiten deze periode blijven de risico's op aanvaring bestaan. Voor de risicosoorten (Zeearend, Rode wouw, Visarend) kan een aantasting van de gunstige staat van instandhouding daarom niet worden uitgesloten.

Bij alternatief 3 is de stilstandvoorziening voor de Wespendif van toepassing in de periode mei – augustus en alleen overdag. Hierdoor worden de risico's op aanvaringen buiten deze periode of voor 's nachts actieve vogelsoorten niet weggenomen. Voor de schaarse roofvogels Visarend en Rode wouw zal stilstand van mei t/m augustus gunstig zijn voor de broedpopulatie. Dit zijn migrerende soorten die in de winter niet (of in zeer lage aantallen) in Nederland aanwezig zijn. De trekperiode is echter niet gelijk aan die van de Wespendif, waardoor de risico's niet geheel worden weggenomen. De stilstandvoorziening biedt daardoor geen volledige bescherming voor doortrekkende vogels. Voor Zeearend is de seizoensbrede stilstandvoorziening weinig effectief, omdat deze soort ook overwintert in Nederland en dus buiten de maanden mei t/m augustus een risico loopt op aanvaring.

Tabel 4.2 Effecten van windturbines op broedvogels gedurende aanlegfase en de operationele fase. Bron: Achtergrondrapport Ecologie planMER voor het Gelders milieuonderzoek wind, zon en warmte (Klop et al. 2024a).

Effect op broedvogels	Aanlegfase	Operationele fase	Toelichting
Oppervlakteverlies	-	0	<i>Aanlegfase</i> : oppervlakteverlies kan worden gecompenseerd
Verstoring	-	-	<i>Aanlegfase</i> ; verstoring door werkzaamheden dient door mitigerende maatregelen zo veel mogelijk te worden voorkomen. <i>Operationele fase</i> : verstoring door windturbines is soortafhankelijk. Verlies aan leefgebied kan worden gecompenseerd.
Sterfte Rode wouw, Zeearend, Visarend	0	---	<i>Operationele fase</i> : deze soorten zijn zeldzaam en broeden zeer lokaal. Effecten zullen leiden tot een aantasting van de lokale staat van instandhouding. Waarschijnlijk geen ontheffing mogelijk.
Sterfte overige soorten broedvogels	0	--	<i>Operationele fase</i> : sterfte door aanvaringen. Negatieve effecten zijn wel te mitigeren, dus ontheffing Wnb is mogelijk.

Vleermuizen

Naast vogels worden ook vleermuizen regelmatig als aanvaringslachtoffer onder windturbines gevonden, waardoor ook mortaliteit onder vleermuizen moet worden meegewogen in een risicobeoordeling. Alle in Nederland voorkomende vleermuizen zijn streng beschermd onder artikel 3.5 van de Wet natuurbescherming. Hierdoor gelden voor vleermuizen strikte beoordelingscriteria bij ontheffingsaanvragen.

De mortaliteit onder vleermuizen in verschillende windparken in West- en Centraal-Europa varieert sterk (Rydell *et al.* 2017). Net als bij vogels is de locatie en 'setting' van een windpark bepalend voor het aantal slachtoffers. De hoogste mortaliteit wordt gevonden bij windparken langs de kust of op heuvels in bosgebieden. De meeste vleermuislachtoffers vallen in de nazomer (tussen augustus en september), wat overeenkomt met de migratieperiode van enkele soorten. De vroege zomer lijkt geen risicovolle periode te zijn, hoewel de mortaliteit tijdens de voorjaarstrek niet altijd goed bekend is.

Verschillende ecologische aspecten bepalen of een soort gevoelig is voor aanvaringen met windturbines, zoals de vlieghoogte, het voorkomen in open landschap en binding met lijnvormige elementen. In een recente analyse van Roemer *et al.* (2017) is op basis van vleermuisactiviteit, detectieafstand en het aantal aanvaringslachtoffers per soort een aanvaringsindex berekend. Deze is vervolgens gecorreleerd aan het vlieggedrag en de vlieghoogte van verschillende vleermuissoorten. Hoogvliegende soorten bleken logischerwijs gevoeliger voor aanvaringen met windturbines, waaronder de Tweekleurige vleermuis, Bosvleermuis, Rosse vleermuis en Ruige dwergvleermuis. Ook de Gewone dwergvleermuis wordt vaak als aanvaringslachtoffer waargenomen, wat te verklaren is door de algemeenheid van deze soort.

Hieronder wordt elk van deze soorten een indicatieve en kwalitatieve beschrijving gegeven van aanvaringsrisico's. Deze inschatting is gebaseerd op de (internationale) literatuur, de vergelijking met andere windparken en *expert judgement*. Bij concrete projecten is altijd aanvullend veldonderzoek nodig om de aanvaringsrisico's te kunnen kwantificeren.

Tabel 4.3 Vleermuissoorten in de provincie Gelderland die gevoelig zijn voor aanvaringen met windturbines.

Soort	Status en habitat	Gevoeligheid voor aanvaringen
Laatvlieger	Algemeen, in open en halfopen landschappen	Laag tot matig
Kleine dwergvleermuis	Zeer zeldzaam in Nederland, bij bos en water	Matig
Gewone dwergvleermuis	Zeer algemeen, in halfopen landschappen	Matig
Ruige dwergvleermuis	Algemeen op doortrek, diverse habitats	Hoog
Rosse vleermuis	Vrij algemeen, in open en halfopen landschap	Hoog
Bosvleermuis	Zeldzaam, gebonden aan bos	Hoog
Tweekleurige vleermuis	Zeldzaam in Nederland, open landschappen	Hoog

Zoals is af te leiden uit tabel 4.3 zijn de risico's op aanvaring het hoogst voor Ruige dwergvleermuis, Rosse vleermuis, Bosvleermuis en Tweekleurige vleermuis. Dit zijn hoogvliegende soorten waardoor zij regelmatig op rotorhoogte kunnen vliegen. Uit verschillende onderzoeken is bekend dat deze soorten regelmatig als slachtoffer worden gevonden bij windparken, zowel in Nederland als daarbuiten (zie de hiervoor genoemde literatuurbronnen en de database van T. Dürr). Voor alle soorten geldt dat het risico op aanvaringen afhankelijk is van de vliegactiviteit in het plangebied.

De **Ruige dwergvleermuis** behoort tot de frequentere aanvaringsslachtoffers in West-Europese windparken, vanwege een relatief hoge vlieghoogte (tot >100 m). Ook kan deze soort tijdens de seizoenstrek diverse windparken tegenkomen, vooral wanneer deze op de trekroutes langs bijvoorbeeld de kustlijn staan. Dit kan relevant zijn indien sprake is van trek langs de Veluwerandmeren. Ook de **Rosse vleermuis** en **Bosvleermuis** vliegen vaak op grotere hoogte, waardoor de kans op aanvaring met de rotorbladen relatief hoog is (Roemer *et al.* 2017).

De **Gewone dwergvleermuis** vliegt over het algemeen vrij laag, binnen enkele tientallen meters van de grond, hoewel hij soms hoger en dus op rotorhoogte wordt waargenomen. Het risico op aanvaringen is daardoor sterk afhankelijk van de tiplaagte van de turbines (de minimale hoogte van de rotorbladen boven de grond) en de mate van vliegactiviteit op rotorhoogte. Ook de **Laatvlieger** is een soort die relatief laag boven de grond (<50 m) in open gebied foerageert. Voor deze twee soorten geldt dat turbines met een lage tiplaagte tot hogere aanvaringsrisico's kunnen leiden.

Voor alle alternatieven geldt dat sprake is van risico's voor vleermuizen, die door middel van een stilstandvoorziening verplicht gereduceerd moeten worden. Vanwege het provinciebrede voorkomen van een aantal risicosoorten zijn vleermuizen op grote ruimtelijke schaal niet onderscheidend qua zoekruimte voor windturbines. Dit betekent dat in elk alternatief en op elke zoeklocatie voor windturbines in Gelderland met vleermuizen rekening gehouden moet worden. Wel kunnen lokale landschapselementen waarvan bekend is dat deze preferent door vleermuizen worden gebruikt, zoals boomsingels, bosschages, waterpartijen, dijken enz., op plaatselijk niveau onderscheidend zijn. Bij concrete initiatieven moet dit in een vleermuisonderzoek nader worden onderzocht. De methodiek en onderzoeksinspanning voor een dergelijk onderzoek staan beschreven in het pre-constructie protocol vanuit NIEWHOL, dat waarschijnlijk begin 2024 beschikbaar komt. Op basis van dit pre-constructie onderzoek kan een onderbouwde inschatting gemaakt worden van de mogelijke effecten van het geplande windpark. Vanwege de aanwezigheid van verschillende risicosoorten, waaronder enkele zeldzame soorten, kan sprake zijn van potentieel grote effecten. Nieuwe windinitiatieven in de provincie Gelderland

zijn echter verplicht een stilstandvoorziening voor vleermuizen toe te passen, waardoor de aanvaringsrisico's sterk kunnen worden gemitigeerd. De effectiviteit van een stilstandvoorziening verschilt per soort, en kan worden geëvalueerd door middel van monitoring.

De effectbeoordeling voor beschermde soorten is samengevat in tabel 4.4. Hierbij is geen onderscheid gemaakt tussen de drie alternatieven, omdat de risicosoorten zowel buiten als binnen beschermde natuurgebieden kunnen voorkomen, en omdat stilstand gericht op de Wespandief niet relevant is voor vleermuizen. De precieze effecten zijn afhankelijk van de locatie en omstandigheden bij een concreet initiatief.

Tabel 4.4 Effecten van windturbines op vleermuizen gedurende aanlegfase en de operationele fase. Bron: Achtergrondrapport Ecologie planMER voor het Gelders milieuonderzoek wind, zon en warmte (Klop et al. 2024a).

Effect op vleermuizen	Aanlegfase	Operationele fase	Toelichting
Oppervlakteverlies	--	0	<i>Aanlegfase:</i> negatieve effecten zijn alleen te verwachten indien in het kader van de werkzaamheden bomen en/of gebouwen met daarin verblijfplaatsen worden verwijderd. Alleen bij aantasting van lijnvormige landschapselementen kunnen vliegroutes worden aangetast. Mitigatie en compensatie is mogelijk. Wel is sprake van een ontheffingsplicht in kader van de Wnb.
Verstoring	-	0	<i>Aanlegfase:</i> negatieve effecten treden alleen op bij gebruik van kunstlicht. Eventuele negatieve effecten zijn zodanig goed te mitigeren dat een ontheffing Wnb niet nodig is.
Sterfte	0	-	<i>Operationele fase:</i> de meeste vleermuisslachtoffers bij aanvaringen vallen in de maanden augustus en september. Door het nemen van mitigerende maatregelen kunnen negatieve effecten worden beperkt. Wel is een ontheffing in kader van de Wnb nodig.

5 Conclusies

Het huidige natuurbeschermingsbeleid is gericht op het voorkomen van aantasting van beschermde natuurwaarden. De maatregel gebiedsbescherming (alternatief 1) heeft daardoor geen grote meerwaarde, aangezien de doelen van Natura 2000-gebied Veluwe ook al in het huidige beleid zijn beschermd. Stilstand gericht op de Wespendif heeft alleen baat voor vogels die overdag actief zijn in de maanden waarin de stilstandvoorziening operationeel is. De directe en indirecte effecten van de alternatieve beleidsregels zijn daarom beperkt. Uiteindelijk worden de risico's op negatieve effecten vooral gestuurd door factoren als locatie, habitat en de aanwezigheid van beschermde natuurwaarden. In onderstaande paragrafen wordt nader ingegaan op deze effecten, en worden risico's op aantasting in concrete vervolprojecten voor windenergie besproken.

5.1 Alternatief 1: gebiedsbescherming

Onder Alternatief 1 worden geen windturbines geplaatst op de Veluwe. Ook worden geen turbines gerealiseerd op locaties buiten de Veluwe indien op die afstand sprake is van een overschrijding van de 1%-norm voor de Wespendif. Dit betekent dat de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied de Veluwe uitsluitend een effect kunnen ondervinden als gevolg van externe werking. Dit geldt voor zowel de aanlegfase als de operationele fase.

Vanwege een beperkte actieradius en een sterke gebondenheid aan de habitats op de Veluwe, kunnen voor vrijwel alle kwalificerende vogelrichtlijnsoorten van dit gebied negatieve effecten worden uitgesloten indien turbines op minimaal 1 km afstand van de Veluwe worden geplaatst. De uitzondering is de Wespendif, waarbij sprake kan zijn van reële risico's op aanvaring bij turbines tot ca. 8 km buiten het gebied. Deze risico's worden nader gekwantificeerd in het Wespendifonderzoek van dit planMER (Klop *et al.* 2024b). Omdat het aantal turbines is gemaximeerd op basis van de juridische ruimte onder de 1%-norm, kunnen significant negatieve effecten op de Wespendif worden uitgesloten.

Bij de nabij gelegen Natura 2000-gebieden Arkemheen, Rijntakken en Veluwerandmeren kan sprake zijn van vliegbewegingen van watervogels tot ver buiten het gebied (ca. 5 – 10 km). Deze zones overlappen met de 8 km-zone voor de Wespendif. Plaatsing van windturbines binnen de risico-afstand kan leiden tot aanvaringen onder deze soorten. De risico's op externe werking per soortgroep zijn beschreven in Jouta *et al.* (2021).

Alternatief 1 biedt geen extra bescherming voor GNN en GO gebieden. Indien sprake is van de realisatie van windturbines binnen het GNN of GO, kunnen negatieve effecten als gevolg van habitatverlies, verstoring of mortaliteit door aanvaringen niet op voorhand worden uitgesloten.

Verstoring en aanvaringsrisico's voor weidevogels binnen weidevogelgebieden zijn relevant indien windturbines binnen 1 km afstand van deze gebieden worden geplaatst. Indien de turbines op grotere afstand worden geplaatst, zijn de risico's op zowel verstoring als aanvaringen minimaal. Ten aanzien van verstoring geldt dit ook voor ganzenrustgebieden, maar de risico's op aanvaringen spelen in een veel bredere zone vanwege de grote actieradius van ganzen. Negatieve effecten op weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden door windturbines kunnen onder Alternatief 1 dus niet worden uitgesloten.

Alternatief 1 biedt geen bescherming buiten 2 kilometer rondom de Veluwe. Hierdoor is mogelijk sprake van negatieve effecten op beschermde soorten. Het kan daarbij gaan om effecten tijdens de aanlegfase als de operationele fase. Deze effecten worden in meer detail beschreven in het achtergrondrapport ecologie voor het Gelders milieuonderzoek wind, zon en warmte (Klop *et al.* 2024a). Kort samengevat:

- Vleermuizen komen provinciebreed voor, waaronder enkele zeldzame soorten die een hoog risico lopen op aanvaring (Tweekleurige vleermuis, Bosvleermuis). Nieuwe windinitiatieven in de provincie Gelderland zijn echter verplicht om een stilstandvoorziening voor vleermuizen toe te passen, waardoor de aanvaringsrisico's sterk kunnen worden gereduceerd.
- In principe kunnen alle vliegende vogelsoorten in aanraking komen met windturbines, hoewel de aanvaringsrisico's verschillen per soort(groep) en de plaatselijke omstandigheden. Gevoelige soortgroepen zijn o.a. roofvogels, meeuwen, eenden en duiven. Veel van deze soorten zijn algemeen voorkomende soorten in Nederland. Bij enkele soorten is echter sprake van kleine populaties, in combinatie met een hoog aanvaringsrisico. Te denken valt aan Zeearend, Rode wouw, Visarend en enkele andere soorten. Zonder een stilstandvoorziening of andere mitigerende maatregelen, kan de ontwikkeling van windenergie leiden tot hoge aanvaringsrisico's voor deze soorten. Het realiseren van windturbines in en rond de broedgebieden zal ertoe leiden dat de lokale staat van instandhouding niet kan worden gegarandeerd.
- Verschillende andere soortgroepen kunnen negatieve effecten ondervinden van de ontwikkeling van windenergie, met name tijdens de aanlegfase. Een uitgebreid overzicht is te vinden in het achtergrondrapport ecologie voor het Gelders milieuonderzoek wind, zon en warmte (zie boven).

5.2 Alternatief 2: combinatie gebiedsbescherming + stilstand

In Alternatief 2 worden geen windturbines toegestaan op de Veluwe of binnen een afstand van 1 km tot de rand van het gebied. Bij plaatsing van turbines buiten de Veluwe wordt, tot op een afstand van 8 km van het gebied, een stilstandvoorziening overdag in juli en augustus opgelegd die specifiek is gericht op de Wespandief. Omdat geen turbines zijn toegestaan op de Veluwe, of binnen een afstand van 1 km van de rand van het gebied, kunnen negatieve effecten worden uitgesloten voor de kwalificerende habitattypen, habitatsoorten en vogelrichtlijnsoorten van dit Natura 2000-gebied.

Analoog aan Alternatief 1 geldt dat sprake kan zijn van aanvaringsrisico's voor watervogels in een zone tot ca. 5 – 10 km buiten de Natura 2000-gebieden Arkemheen, Rijntakken en Veluwerandmeren. Stilstand overdag zal de risico's in juli en augustus reduceren voor de dagactieve soorten, maar voor de lange lijst aan niet-broedvogels die voor deze gebieden zijn aangewezen is dit niet relevant, aangezien deze soorten aanwezig zijn buiten het broedseizoen. Bovendien vinden veel vliegbewegingen van watervogels plaats in de schemering of 's nachts. De risico's zijn afhankelijk van de exacte locatie. Negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen van deze soorten kunnen niet op voorhand worden uitgesloten.

Mogelijke effecten op weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden zijn grotendeels gelijk aan Alternatief 1, hoewel de aanvaringsrisico's voor weidevogels in juli en augustus worden geminimaliseerd. Het broedseizoen van weidevogels begint echter al vele maanden eerder, en in die periode is geen sprake van stilstand. Voor ganzen is de stilstandvoorziening in juli en augustus überhaupt niet relevant, aangezien de ganzenrustgebieden functioneel zijn in de

winterperiode. Ook voor het GNN en GO geldt dat negatieve effecten als gevolg van habitatverlies, verstoring of mortaliteit door aanvaringen niet op voorhand kunnen worden uitgesloten.

Ten aanzien van beschermde soorten is Alternatief 2 niet relevant voor vleermuizen, aangezien deze soorten al een 'eigen' stilstandvoorziening krijgen. Voor dagactieve broedvogels worden de aanvaringsrisico's in juli en augustus weggenomen. Buiten deze periode blijven de risico's op aanvaring bestaan. Met name voor de risicosoorten (zie Alternatief 1) kan sprake zijn van een aantasting van de gunstige staat van instandhouding. Voor de overige soortgroepen geldt dat vooral tijdens de aanlegfase sprake kan zijn van negatieve effecten (zie Alternatief 1).

5.3 Alternatief 3: stilstand

Onder Alternatief 3 worden geen gebieden uitgesloten van de realisatie van windturbines, inclusief de Veluwe. Er wordt een stilstandvoorziening toegepast in de maanden dat de Wespandief op de Veluwe aanwezig is (mei t/m augustus). Negatieve effecten op de broedpopulatie Wespandieven kunnen daardoor worden uitgesloten.

Doordat in dit alternatief turbines op de Veluwe geplaatst kunnen worden, is sprake van mogelijke negatieve effecten op andere kwalificerende soorten van het Natura 2000-gebied. Vanwege de lage vlieghoogte zijn de aanvaringsrisico's echter laag voor IJsvogel, Draaihals, Zwarte specht en de meeste relevante zangvogels. Aangezien de betreffende soorten vooral overdag actief zijn, zijn de risico's door de stilstandvoorziening overdag in de periode mei – augustus nihil. De Grauwe klauwier is in ongeveer dezelfde periode aanwezig als de Wespandief, waardoor aanvaringen onder Grauwe klauwier kunnen worden uitgesloten. Ook de Nachtzwaluw is in deze maanden aanwezig, maar deze soort is in de schemering en 's nachts actief, waardoor een stilstandvoorziening overdag niet relevant is voor deze soort. IJsvogel en Zwarte specht zijn jaarrond aanwezig waardoor er een laag risico is in de wintermaanden. Boomleeuwerik en Roodborsttapuit trekken weg, maar de broedvogels zijn een langere periode aanwezig dan de Wespandief, waardoor de randen van het broedseizoen niet door de stilstandperiode worden gedekt. Samengevat zijn de risico's voor de meeste soorten laag, maar mortaliteit door aanvaringen kan niet geheel worden uitgesloten.

Naast aanvaringsrisico's voor de kwalificerende broedvogels, is er bij plaatsing van turbines op de Veluwe sprake van een hoog risico op aantasting van de kwalificerende habitattypen of het leefgebied van habitatsoorten. Het meest prominente effect op habitatrichtlijnsoorten binnen de grenzen van Natura 2000-gebieden is verlies of degradatie van habitat. De aanvaringsrisico's voor Meervleermuis zijn verwaarloosbaar vanwege de zeer lage vlieghoogte en het toepassen van een stilstandvoorziening voor vleermuizen. Wel kan aantasting van watergangen, bijvoorbeeld door de aanleg van toegangswegen, tot negatieve effecten op deze soort leiden.

Een aantal weidevogelgebieden overlapt met de 8 km-zone voor de Wespandief. Plaatsing van windturbines binnen ca. 1 km van deze gebieden kan leiden tot verstoring van weidevogels, vooral bij gevoelige soorten als Wulp. Het is niet aannemelijk dat een stilstandvoorziening de verstoring wezenlijk zal reduceren. De weidevogelsoorten trekken buiten het broedseizoen weg uit de broedgebieden. Hierdoor zijn de risico's op aanvaring beperkt tot de randen van het broedseizoen (vooral het vroege voorjaar) wanneer de stilstandvoorziening voor de Wespandief niet operationeel is. Indien de turbines op grotere afstand (>1 km) van weidevogelgebied worden geplaatst, zijn de risico's op zowel verstoring als aanvaringen minimaal.

Net als de weidevogelgebieden liggen de ganzenrustgebieden vooral bij de randmeren, de IJssel en in het rivierengebied, waarbij sprake is van overlap met de 8 km-zone voor de Wespandief. Turbines binnen 1 km van ganzenrustgebied kunnen potentieel leiden tot verstoring en daarmee een functionele afname van oppervlak. Op grotere afstanden kan verstoring van de ganzen worden uitgesloten. Dat geldt niet voor de risico's op aanvaringen, aangezien ganzen met gemak afstanden van 5 km of meer kunnen afleggen. De stilstandvoorziening voor de Wespandief is niet relevant, aangezien deze niet overlapt met de tijdperiode dat de meeste ganzen in Nederland aanwezig zijn. Bij concrete initiatieven binnen 5 km van een ganzenrustgebied moet nader worden onderzocht of er sprake is van een verhoogde kans op aanvaringen met ganzen. Indien de turbines op grotere afstanden (>5 km) komen te staan, is het risico op aanvaringen beperkt, maar niet nul.

Analoog aan de andere alternatieven kunnen ook bij Alternatief 3 negatieve effecten op GNN en GO gebieden niet op voorhand kunnen worden uitgesloten.

Aangezien de stilstandvoorziening voor de Wespandief van toepassing is in de periode mei – augustus en alleen overdag, worden de risico's op aanvaringen buiten deze periode of voor 's nachts actieve soorten (vleermuizen en verschillende soorten vogels) niet weggenomen. Nieuwe windinitiatieven in de provincie Gelderland zijn echter verplicht om (ook) een stilstandvoorziening voor vleermuizen toe te passen, waardoor de aanvaringsrisico's sterk kunnen worden gereduceerd.

6 Literatuur

- Altenburg & Wymenga en Feddes/Olthof 2019. A28 als energieroute: ecologische en landschappelijke verkenning. Rapport voor de provincie Gelderland, juli 2019.
- Bellebaum, J., F. Korner-Nievergelt, T. Dürr & U. Mammen 2013. Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population. *Journal for Nature Conservation* 21: 394–400.
- Buij, R., Jongbloed, R., Geelhoed, S., van der Jeugd, H., Klop, E., Lagerveld, S., Limpens, H., Meeuwssen, H., Ottburg, F., Schippers, P., Tamis, J., Verboom, J., van der Wal, J-T., Wegman, R., Winter, E. & Schotman A. 2018. Kwetsbare soorten voor energie-infrastructuur in Nederland: overzicht van effecten van hernieuwbare energie-infrastructuur en hoogspanningslijnen op de kwetsbare soorten vogels, vleermuizen, zeezoogdieren en vissen, en oplossingsrichtingen voor een natuurinclusieve energietransitie. WER-rapport No. 2883. Wageningen Environmental Research, Wageningen.
- Harvey, D.J., C.J. Hawes, A.C. Gange, P. Finch, D. Chesmore & I. Farr 2011. Development of non-invasie monitoring methods for larvae and adults of the stag beetle, *Lucanus cervus*. *Insect Conservation and Diversity* 4: 4-14.
- Jouta, J., E. Klop, , R. de Jong, E. van der Veen 2021. Externe werking wind- en zonne-energie rond Natura 2000-gebieden in Gelderland. A&W-rapport 21-084, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Klop, E., J. Stahl, H. Sierdsema, P. Alefs & J. Latour 2020. Windenergie op en rondom de Veluwe. Effecten op Wespendif en andere soorten. A&W-rapport 20-140, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Klop, E. & J. Jouta 2021. Effectiviteit stilstandvoorziening windturbines voor de Wespendif. A&W-rapport 21-244. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Klop, E., E. van der Heijden & E. Grendelman 2024a. Achtergrondrapport ecologie voor planMER windbeleid en RES Gelderland. A&W-rapport 22-305, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Klop, E., M. Versluijs, J. van der Zee 2024b. Mortaliteit Wespendif bij windturbines op en rond de Veluwe. Achtergrondrapport bij planMER Wespendif. A&W-rapport 23-132. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Latour, J., N. Fieten, E. van der Veen & M. Krijn 2020. Ecologische verkenning wind- en zonne-energie A50/IJsselvallei. A&W-rapport 3294, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Méndez, M. & A. Thomaes 2020. Biology and conservation of the European stag beetle: recent advances and lessons learned. *Insect Conservation and Diversity* doi: 10.1111/icad.12465.
- Roemer, C., T. Disca, A. Coulon & Y. Bas 2017. Bat flight height monitored from wind masts predicts mortality risk at windfarms. *Biological Conservation* 215: 116-122.
- Rydell, J., R. Ottvall, S. Pettersson & M. Green 2017. The effects of wind power on birds and bats – an updated synthesis report 2017. Report 6791, The Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm.
- Schaub, M. 2012. Spatial distribution of wind turbines is crucial for the survival of red kite populations. *Biological Conservation* 155: 111–118.
- Sierdsema, H., J. van Diermen, B. Aarts, L. van den Bremer & A. van Kleunen 2008. Factsheets van broedvogels in de Natura 2000-gebieden van Gelderland. Sovon onderzoeksrapport 2008/14. Sovon, Nijmegen.

A small blue and yellow bird, possibly a tit, is perched on a thin, mossy branch. The bird has a blue head and back, a white breast, and a yellow belly. The background is a soft, out-of-focus grey.

Adres

Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl

Adres Amsterdam

Gebouw Matrix II,
Science Park 400/K1.05
1098 XH Amsterdam

www.altwym.nl

