



# MER Wind Diemen

projectnummer 0478401.100  
definitief revisie 03  
28 november 2023



# MER Wind Diemen

projectnummer 0478401.100

definitief revisie 03  
28 november 2023

## Auteurs

C. van Dam  
R. Pronk  
L. Fiscalini

## Opdrachtgever

Gemeente Diemen  
D.J. den Hartoglaan 1  
1111 ZB Diemen

## Gecontroleerd:

M.L. Kornet

datum	beschrijving	vrijgave
28 november 2023	definitief	

# Inhoudsopgave

Blz.

<b>Samenvatting</b>	<b>6</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>17</b>
1.1 Aanleiding	17
1.2 Onderzoek naar milieueffecten	18
1.3 Relatie met toekomstvisies	19
1.4 Participatie	21
1.5 Leeswijzer	22
<b>2 Windlocaties Diemen in vogelvlucht</b>	<b>23</b>
2.1 De zoekgebieden	23
2.2 Type windturbines	25
<b>3 Proces en onderzoeksmethode</b>	<b>27</b>
3.1 Inleiding	27
3.2 Het MER in twee delen	27
3.3 Beoordelingskader	28
3.4 Plan- en onderzoeksgebied	29
3.5 Beoordelingswijze	30
<b>Deel A 31</b>	
<b>4 Geschiktheidsanalyse zoekgebieden</b>	<b>31</b>
4.1 Geluid	31
4.2 Externe veiligheid	38
4.3 Ruimtelijke kwaliteit	40
4.4 Bodem	54
4.5 Ecologie	58
4.6 Archeologie en cultuurhistorie	69
4.7 Energie	75
4.8 Aanlegfase	76
<b>5 Alternatieven</b>	<b>80</b>
5.1 Overzicht van de beoordeling	80
5.2 Uitgangspunten voor de opstelling van windturbines	81
5.3 Alternatieven	83
<b>Deel B 87</b>	
<b>6 Milieueffecten alternatieven</b>	<b>87</b>

6.1	Geluid	87
6.2	Externe veiligheid	99
6.3	Ruimtelijke kwaliteit	100
6.4	Bodem	117
6.5	Ecologie	118
6.6	Archeologie en cultuurhistorie	122
6.7	Energie	124
6.8	Aanlegfase	126
<b>7</b>	<b>Conclusie</b>	<b>129</b>
7.1	Overzicht van de beoordeling	129
7.1.1	Onderlinge verschillen tussen de zoekgebieden	129
7.1.2	Beoordeling van opstellingsvarianten	130
7.2	Keuze voor een voorkeursalternatief	132
7.3	Leemten in kennis	133
7.4	Monitoring en evaluatie	134
	<b>Bijlage I - Verbeelding planning/ fasering Weesperluis</b>	<b>135</b>
	<b>Bijlage II – Natuurtoets zoekgebieden Wind Diemen</b>	<b>136</b>
	<b>Bijlage III – Akoestisch onderzoek Wind Diemen</b>	<b>191</b>

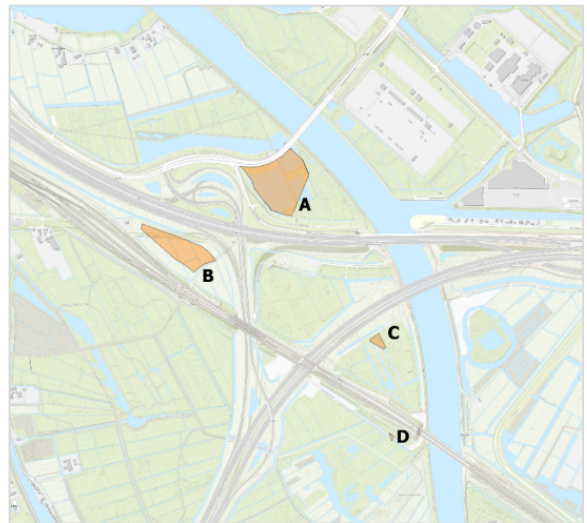
## Samenvatting

In deze samenvatting kunt u beknopt teruglezen wat er in dit milieueffectrapport centraal staat. Na elkaar worden de aanleiding voor het MER, het voornemen voor de zoekgebieden en de beoordeling van de effecten van diezelfde plannen kort weergegeven. Per tekstblok is een link en paginanummer toegevoegd voor als u de meer uitgebreide informatie wilt lezen.

### Aanleiding voor het MER

#### Het plangebied en de opgave

De gemeente Diemen werkt samen met haar partners van de Regionale Energiestrategie (RES) Noord-Holland Zuid (NHZ) sinds 2019 aan de transitie naar een duurzame energievoorziening. Eén van de belangrijkste en politiek gevoelige vragen van de transitie is de zoektocht naar locaties voor windenergie. Diemen zoekt ook naar geschikte locaties en heeft op 17 juni 2021, in samenspraak met haar inwoners en andere betrokkenen, met het vaststellen van de RES 1.0 zoekgebieden voor windenergie vastgesteld. Daarna zijn de zoekgebieden opgenomen in de Omgevingsvisie Diemen 2040. Gedurende het proces zijn deze zoekgebieden verder aangescherpt tot de definitieve zoekgebieden uit het MER (figuur hiernaast).



#### Rol van het MER in de besluitvorming

Er is nog niet besloten of er daadwerkelijk concrete windlocaties worden opgenomen in het omgevingsbeleid van Diemen. Voor een weloverwogen besluit of en waar windturbines op het grondgebied van Diemen gerealiseerd mogen worden, is het van belang om de milieueffecten nader in kaart te brengen middels de procedure van de milieueffectrapportage<sup>1</sup>.

#### Koppeling met een ruimtelijk besluit

Het is bij wet verplicht dat een MER wordt gekoppeld aan een ruimtelijk besluit. Omdat er nu nog geen concreet bestemmingsplan wordt beoogd met de milieuonderzoeken, maar er juist kaders worden gecreëerd om windenergie mogelijk te maken in één of meerdere van de zoekgebieden, is het de bedoeling dit MER te koppelen aan een gedeeltelijke herziening van de Omgevingsvisie. De resultaten uit dit MER kunnen de Omgevingsvisie Diemen 2040 op dit onderdeel concretiseren.

#### Participatie

Tijdens het RES-proces kwam naar voren dat er onder de inwoners van Diemen en omgeving zorgen zijn over de mogelijke plaatsing van windturbines in de gemeente. Daarom is besloten om bewoners van Diemen en bewoners van aangrenzende delen uit andere gemeenten actief bij het milieuonderzoek te betrekken. [Voor meer informatie zie: 1. Inleiding](#)

<sup>1</sup> In dit MER hanteren we de gebruikelijke afkortingen m.e.r. voor milieueffectrapportage (procedure en proces) en MER voor het milieueffectrapport (het product van de m.e.r.)

## De zoekgebieden

De beoogde zoekgebieden voor wind in de gemeente Diemen liggen allemaal in het oostelijk deel van de gemeente, op afstand van de woonkern Diemen en op afstand van andere bestaande en te ontwikkelen woonkernen. *Voor meer informatie zie: 2. Windlocaties Diemen in vogelvlucht*

## Het MER in twee delen

Dit MER is in feite opgebouwd in twee delen:

- Deel A: onderzoek naar de verwachte effecten per zoekgebied
- Deel B: Alternatievenonderzoek en -beoordeling

### Deel A

Het eerste deel van het MER (deel A) bestaat uit een beschrijving en beoordeling van de geschiktheid en gevoeligheden van de zoekgebieden voor windturbines en de milieueffecten die kunnen optreden. Dit gebeurt aan de hand van de tabel 3.1 met beoordelingsaspecten. Hierbij zijn twee vragen van belang:

- Wat speelt er in de huidige situatie en referentiesituatie op het vlak van de verschillende thema's?
- Hoe gevoelig zijn de zoekgebieden en de omgeving van de zoekgebieden voor effecten die windturbines kunnen veroorzaken (zoals geluid of slagschaduw)?

Zodoende ontstaat een overzichtelijk beeld waar milieueffecten mogelijk knellen. Dit heeft de informatie voor het ontwikkelen van de alternatieven geboden en vormde het uitgangspunt om de alternatieven aan te meten.

### Van deel A naar deel B

De uitkomsten van deel A hebben belangrijke input geleverd voor deel B van het MER. Op basis van de beoordeling per deelgebied zijn alternatieven opgesteld. De alternatieven bestaan uit verschillende opstellingen van windturbines verdeeld over één of meerdere zoekgebieden.

### Deel B

De alternatieven zijn in het tweede deel van het MER (deel B) tegen het licht gehouden. Hiervoor zijn dezelfde milieuaspecten gebruikt als voor het eerste deel van het MER. Dit deel is gericht op de daadwerkelijke effectbeoordeling per alternatief. Het MER brengt de effecten op de omgeving in beeld, met als doel de besluitvorming over de plaatsing van windturbines te ondersteunen. Daarom is het belangrijk om ook de effecten van verschillende opstellingen (met één of meer windturbines) met elkaar te vergelijken.

## Beoordelingskader

In de onderstaande tabel zijn de beoordelingsaspecten voor het MER opgenomen. Het beoordelingskader geeft aan hoe de effecten in het MER in beeld zijn gebracht; op basis van welke thema's en criteria, en aan de hand van welke onderzoeksmethoden, informatie of data.

*Voor meer informatie zie: 3. Proces en onderzoeksmethode*

tabel 0.1: Beoordelingscriteria voor het MER

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium	Methodiek
Geluid	Windturbinelawaai	Geluidbelasting (dB's) op woningen en woonboten	Kwantitatief
		Aantal (ernstig) gehinderden	Kwantitatief
	Cumulatieve geluidbelasting <sup>2</sup>	Mate van verandering cumulatieve geluidbelasting	Kwantitatief
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico	Omvang plaatsgebonden risico	Kwantitatief
	Groepsrisico	Verandering van het groepsrisico	Kwantitatief
	Vliegveiligheid	Impact op de vliegveiligheid (radarverstoring)	Kwantitatief
Ruimtelijke kwaliteit	Landschap	Impact op landschappelijke waarden (o.a. Bijzonder Provinciaal Landschap)	Kwalitatief
	Lichthinder	Hinderbeleving door lichtschittering en obstakelverlichting	Kwalitatief
	Slagschaduw	Hinderbeleving door slagschaduw	Kwantitatief
	Recreatie	De impact op recreatieve waarde van het gebied	Kwalitatief
Bodem	Bodemgesteldheid	De impact op de bodemgesteldheid	Kwalitatief
Ecologie	Natura 2000 (gebiedsbescherming)	De impact op Natura 2000-gebieden (stikstof)	Kwantitatief
	Natuurnetwerk Nederland (gebiedsbescherming)	De impact op Natuurnetwerk Nederland (NNN)	Kwalitatief
	Soortenbescherming	De impact op de instandhouding van beschermde soorten	
	Beschermde houtopstanden	De impact op Wnb-houtopstanden	Kwalitatief
Archeologie en cultuurhistorie	Archeologie	De impact op archeologisch erfgoed	Kwalitatief
	Cultuurhistorie	De impact op cultureel erfgoed	Kwalitatief
Energie	Opwekpotentie	De opwekpotentie per zoekgebied	Kwantitatief
	Aansluiting netwerk <sup>3</sup>	De aanwezige aansluitingsmogelijkheden per zoekgebied	Kwalitatief
Aanlegfase	Aanlegfase	De impact van de aanlegfase van de turbines op de milieuaspecten	Kwalitatief

### Beoordelingswijze

Voor de analyse en beoordeling in deel A en deel B is gebruik gemaakt van openbare data op rijks-, provinciaal en gemeentelijk niveau. Ook zijn verschillende GIS-analyses en -berekeningen uitgevoerd, zoals voor de aspecten van geluid of slagschaduw. Het doel van deel A is om de verwachte effecten per zoekgebied te beoordelen. Deel A moet laten zien of en in welke mate er verschillen in omgevingseffecten te verwachten zijn. De zoekgebieden worden hiervoor weergegeven op een beoordelingsschaal. Onderstaande figuur toont een indicatieve beoordeling van de vier zoekgebieden.



<sup>2</sup> Cumulatieve geluidsbelasting komt aan bod in Deel B van het MER. In deel A wordt bestaand omgevingsgeluid in- en rond de zoekgebieden in kaart gebracht, evenals mogelijke geluidsgevoelige objecten. In deel B wordt de rol van de windturbines en geluidbelasting beoordeeld.

<sup>3</sup> Dit aspect is ingevoegd naar aanleiding van overleg met Liander. Dit aspect is alleen in Deel B bij het onderzoek naar alternatieven beschouwd.



Binnen deel B worden alternatieven beoordeeld. De vier alternatieven worden op een beoordelingsschaal gescoord.


















De beoordelingsschaal geeft inzicht in de verwachte effecten. Dit is echter op een hoog abstractieniveau. De kleurschaal geeft een indicatie van de omvang van het effect. De kleurschaal wordt aangepast aan de verwachte effecten. Thema's waarvoor geen of alleen negatieve effecten te verwachten zijn, loopt de kleurschaal grotendeels van grijs naar rood. Bij energie is het andersom, daar zijn alleen positieve effecten (meer of minder opbrengst) te verwachten. Daar is de kleurschaal overwegend groen.

*Zoekgebieden en alternatieven met gelijke score*

Wanneer er geen onderscheid in de verwachte effecten tussen de zoekgebieden verwacht wordt, zijn de betreffende zoekgebieden in één blokje opgenomen. In de rechter figuur is een score te zien waar voor zoekgebied A en B geen verschillen verwacht worden. Hetzelfde principe geldt voor alternatieven. Wanneer alternatieven een gelijke score hebben wordt het op een vergelijkbare wijze weergegeven.

**Conclusie onderlinge verschillen tussen de zoekgebieden**

Uit de beoordeling van de zoekgebieden blijkt dat op veel thema's nauwelijks verschillen te verwachten zijn. Een paar thema's en aspecten springen er toch uit, zoals zichtbaar is in onderstaande tabel.

Thema	Aspect	Beoordeling
Geluid	Windturbinelawaai	
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico & groepsrisico	
	Vliegveiligheid	
Ruimtelijke kwaliteit	Landschap	
	Lichthinder	
	Slagschaduw	
	Recreatie	
Bodem	Bodemgesteldheid	
Ecologie	Gebiedsbescherming	
	Soortenbescherming	
	Beschermde houtopstanden	
Archeologie en cultuurhistorie	Archeologie	
	Cultuurhistorie	
Energie	Opwekpotentie	
Aanlegfase	Aanlegfase	

### *Effecten op landschap en recreatie*

De verschillen zijn het grootst bij het thema Ruimtelijke kwaliteit. De mate van aantasting van landschappelijke kwaliteiten en de impact op recreatie verschilt per zoekgebied. Zoekgebied D scoort het slechtst van de vier zoekgebieden, mede vanwege het feit dat dit gebied binnen Bijzonder Provinciaal Landschap (BPL) ligt en de nabijheid (de entree voor fietsers) van het Diemberbos en de herkenbare strokenverkaveling ten zuiden van het zoekgebied. Zoekgebied B heeft de minste impact, doordat dit zoekgebied ingeklemd ligt tussen grote infrastructuur. De landschappelijke kwaliteiten en het recreatieve gebruik zijn hier in mindere mate aanwezig.

### *Bevindingen voor geluid*

Ook bij geluid zijn verschillen tussen de zoekgebieden te verwachten op basis van het aantal woningen binnen 500, 1.000 en 1.500 meter. Zoekgebied B scoort het slechtst op windturbinelawaai, met name door de aanwezigheid van woningen op relatief korte afstand. Dit zoekgebied ligt het dichtst bij de verspreide woningen in het buitengebied van Diemen. Geluidberekeningen in Deel B moeten aantonen wat de daadwerkelijke effecten rond het thema geluid zijn, ook voor cumulatief geluid. Zoekgebied D heeft juist de minste woningen op korte afstand.

*Voor meer informatie zie: 4. Geschiktheidsanalyse zoekgebieden*

### **Beoordeling van opstellingsvarianten**

Bij verschillende thema's kunnen effecten anders zijn op het moment dat er meer dan één windturbine komt. Opstellingsvarianten van twee of meer windturbines leiden tot andere effecten op bijvoorbeeld landschap en slagschaduw. Ook de geluidbelasting neemt toe, afhankelijk van de locaties van meerdere windturbines. Voor het onderzoek naar opstellingsvarianten zijn de volgende alternatieven onderzocht:

<b>Alternatief</b>	<b>Samenstelling</b>
<b>1: Maximale opbrengst</b>	A, B, C, D
<b>2: Lijnopstelling</b>	A, C, D
<b>3: Knooppunt cluster 1</b>	A, B, C
<b>4: Knooppunt cluster 2</b>	A, B



Thema	Aspect	Beoordeling
Geluid	Windturbinelawaai (minst stille windturbine)	1 2 3 4
	Windturbinelawaai (meest stille windturbine)	1 2 3 4
	Cumulatieve geluidbelasting (minst stille windturbine)	1 3 2 4
	Cumulatieve geluidbelasting (meest stille windturbine)	1 3 4 2
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico & groepsrisico	1 2 3 4
	Vliegveiligheid	1 2 3 4
Ruimtelijke kwaliteit	Landschap	1 2 3 4
	Lichthinder	1 2 3 4
	Slagschaduw	1 2 3 4
	Recreatie	1 2 3 4
Bodem	Bodemgesteldheid	1 2 3 4
Ecologie	Gebiedsbescherming	1 3 2 4
	Soortenbescherming	1 2 3 4
	Beschermde houtopstanden	1 2 3 4
Archeologie en cultuurhistorie	Archeologie	1 2 3 4
	Cultuurhistorie	1 2 3 4
Energie	Opwekpotentie	4 2 3 1
	Aansluiting op energienetwerk	1 2 3 4
Aanlegfase	Aanlegfase	1 3 4 2

Eén van de belangrijkste verschillen tussen de alternatieven is het aantal windturbines, wat ook terug te zien is in de effecten. Meer windturbines leidt al snel tot grotere effecten op de omgeving. Alternatief 1 scoort hierdoor slechter op meerdere aspecten, met name op aspecten die samenhangen met de omvang van het ruimtebeslag en de impact op ruimtelijke kwaliteiten.

*Effecten op ruimtelijke kwaliteit*

De beoordeling van ruimtelijke kwaliteit laat zien dat alternatief 1 (Maximale opbrengst) de grootste impact heeft op landschap en recreatie en alternatief 4 de minste impact. De twee

alternatieven met drie windturbines laten lichte verschillen zien op recreatie en landschap. Alternatief 2 (Lijnopstelling) heeft een grotere impact op recreatie en landschap dan alternatief 3.

### Effecten op geluid

Vanwege de relatief grote afstanden tot geluidgevoelige objecten zijn de verschillen bij geluid zeer beperkt. Voor windturbinelawaai is de hoogste geluidbelasting berekend op 46 dB. Dit betreft twee woningen bij alternatief 1, als uitgegaan wordt van de minst stille windturbine voor de gewenste tiphoogte. Bij geluidbelastingen van minder dan 45 dB zijn er nauwelijks verschillen tussen de vier alternatieven. Een stille windturbine heeft grote positieve effecten op de geluidbelasting door windturbinelawaai. Bij de meest stille windturbine bedraagt de hoogst berekende geluidbelasting 42 dB.

Bij de potentiële locaties van de windturbines en de omgeving is in de huidige situatie reeds sprake van hoge geluidbelasting. De cumulatieve geluidbelasting ligt in het gebied rond knooppunt Diemen overwegend boven de 60 dB(A). Dit komt voornamelijk door de aanwezigheid van grote infrastructuur zoals de snelwegen en het spoor. Het effect van windturbines op de cumulatieve geluidbelasting is hierdoor beperkt. Onderstaande tabel toont de effecten op het aantal ernstig gehinderden voor de twee typen windturbines en de vier alternatieven.

GES-score	% ernstig gehinderden	Geluid (dB)	Aantal ernstig gehinderden per Alternatief (minst stille windturbine)					Aantal ernstig gehinderden per Alternatief (meest stille windturbine)				
			ref	1	2	3	4	1	2	3	4	
0	0	<34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1,5	34 – 38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	4	39 – 43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	7	44 – 48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	10,5	49 – 53	98	92	95	93	95	96	97	97	97	97
6	17,5	54 – 58	453	460	456	458	456	454	453	453	452	452
7	26	59 – 63	110	114	112	113	112	113	111	112	112	112
8	≥31	≥64	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
<b>Totaal:</b>			682	687	684	685	684	684	682	683	682	682
<b>Vershil t.o.v. ref:</b>				5	2	3	2	2	0	1	0	0

Ook hier scoort het alternatief 1 het slechtst. Bij de minst stille windturbine leidt dit alternatief tot een toename van vijf ernstig gehinderden. Bij de andere alternatieven is de toename 2 of 3. Bij toepassing van de meest stille windturbine is de toename van het aantal ernstig gehinderden bij alternatief 1 beperkt tot 2. Alternatief 2 en 4 leiden niet tot toename van het aantal ernstig gehinderden.

Als rekening wordt gehouden met de ontwikkeling van Weespersluis 2<sup>e</sup> fase leidt alternatief 4 echter tot de minste effecten op cumulatieve geluidbelasting. Voor deze ontwikkeling is een inschatting gemaakt van het aantal ernstig gehinderden. Omdat gewerkt is met vrijeveldcontouren en geen rekening is gehouden met de omliggende ontsluitingsweg, is het effect van de windturbines op de cumulatieve geluidbelasting enigszins overschat.

Voor meer informatie zie: 6. Milieueffecten alternatieven

### Keuze voor een voorkeursalternatief

De gemeente Diemen kiest uiteindelijk een voorkeursalternatief, het alternatief dat verder onderzocht en ontwikkeld wordt. Het MER helpt de gemeente bij het maken van deze keuze op basis van de beoordeling van de alternatieven. Dit is een belangenafweging op basis van de ambities voor duurzame energie (zoveel mogelijk duurzame energie opwekken) en de impact op de leefomgeving.

### Keuze op basis van energieopbrengst

Uit de beoordeling van de alternatieven komt één conclusie duidelijk naar voren: Alternatief 1 (Maximale opbrengst, vier turbines) heeft de grootste impact op de omgeving én de meeste opbrengst. Dit komt met name door het ruimtebeslag en de impact op de omgeving. Op milieuaspecten zijn de verschillen met de andere alternatieven relatief klein. Een keuze voor dit alternatief zal gebaseerd zijn op de opbrengst voor duurzame energie. Als energieopbrengst juist niet doorslaggevend is, komt alternatief 4 (Knooppunt cluster 2, twee turbines) als beste naar voren. Dit alternatief heeft de minste ruimtebeslag en de minste impact op de omgeving.

### Keuze op basis van landschappelijke impact en inpassing

De beoordeling van alternatief 2 (Lijnopstelling) en 3 (Knooppunt cluster 1) laten verschillen zien die niet terug te leiden zijn tot de omvang (beide alternatieven hebben drie windturbines). Verschillen ontstaan hier door de locatiekeuze en de (in)directe effecten die hiermee samenhangen. Het verschil in landschappelijk impact zit in het verschil tussen zoekgebied B en zoekgebied D. Zoekgebied B ligt in een knooppunt van infrastructuur met minder landschappelijke waarden en recreatief gebruik, maar relatief dicht bij woningen. Het geluidonderzoek laat echter zien dat de verschillen voor geluid klein zijn, zeker als uitgegaan wordt van de meest stille windturbine.

### Maatregelen voor het voorkeursalternatief

Om de impact van windturbines op de leefomgeving te verminderen zijn diverse maatregelen te treffen. Stilstandvoorzieningen om slagschaduw te beperken of uilenveren om geluidemissies te verminderen zijn goede voorbeelden van maatregelen die zorgen voor minder hinder. Deze maatregelen zijn niet doorslaggevend voor de keuze voor een alternatief, doordat dit toepasbaar is bij alle alternatieven. De gemeente kan wel besluiten om maatregelen of onderzoek naar maatregelen als randvoorwaarde op te nemen bij het besluit over een voorkeursalternatief. In de verdere uitwerking kan de haalbaarheid en doelmatigheid van deze maatregelen onderzocht worden.

### Leemten in kennis

Dit MER is opgesteld om de gemeente te helpen een keuze te maken voor de verdere uitwerking van zoekgebieden voor windenergie. Dit onderzoek op planMER niveau kent enkele onzekerheden (leemten in kennis), waar in latere fasen besluiten over genomen worden.

- Exacte locatiekeuze binnen de zoekgebieden
- Energieopbrengst

### Vervolgonderzoeken

Om met leemten in kennis om te gaan en bij vervolgbesluiten weloverwogen beslissingen te nemen worden in ieder geval de volgende vervolgonderzoeken uitgevoerd:

- Onderzoek naar de aanwezige landschappelijke kwaliteiten en waarden en inpassing van concrete locaties voor windturbines met behulp van visualisaties;
- Vervolgonderzoek naar aanwezige ecologische waarden op exacte locaties;
- Nader onderzoek naar de compensatieopgave voor NNN gebied, indien NNN gebied wordt gebruikt.
- Berekening van de energieopbrengst op basis van de locatiekeuze binnen de zoekgebieden;
- Nader onderzoek naar de bereikbaarheid van de locaties voor onderhoud en voor de aanlegfase.

### **Monitoring en evaluatie**

Voor monitoring zijn twee hoofdzaken te onderscheiden: de monitoring van het doelbereik (energieopbrengst) en de monitoring van de effecten op de omgeving. Dit MER beschrijft effecten grotendeels op hoofdlijnen, op enkele aspecten zijn kwantitatieve beoordelen toegepast. De uiteindelijke effecten kunnen mee- of tegenvallen. Monitoring draagt bij aan het verkrijgen van een beter beeld van de effecten en het toepassen van maatregelen.

Een monitorings- en evaluatieprogramma zal in latere fasen uitgewerkt worden. Een monitoring van de huidige situatie en referentiesituatie vormt hiervoor een belangrijke basis waar al in een vroeg stadium mee gestart kan worden. Zo is het nodig om een goed beeld te krijgen van de aanwezige (trek)vogels, het aantal recreanten in en rond de locaties en de huidige geluidbelasting in het gebied. Voor het laatste aspect zijn actuele gegevens over scheepvaart over het Amsterdam-Rijnkanaal van belang. Hiervoor waren bij het opstellen van dit MER geen recente gegevens beschikbaar.

*Voor meer informatie zie: 7.3. Leemten in kennis 7.4. Monitoring en evaluatie*

**MER Wind Diemen**

projectnummer 0478401.100  
28 november 2023 revisie 03  
Gemeente Diemen

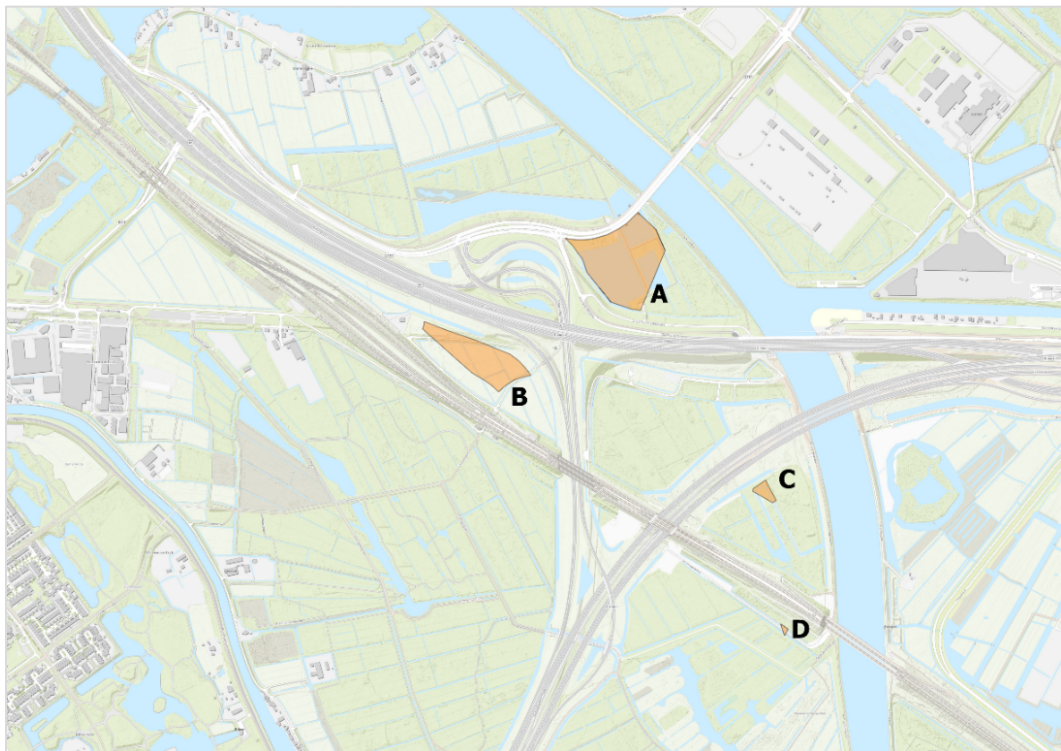




# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

De gemeente Diemen werkt samen met haar partners van de Regionale Energiestrategie (RES) Noord-Holland Zuid (NHZ) sinds 2019 aan de transitie naar een duurzame energievoorziening. Eén van de belangrijkste en politiek gevoelige vragen van de transitie is de zoektocht naar locaties voor windenergie. Diemen zoekt ook naar geschikte locaties en heeft op 17 juni 2021, in samenspraak met haar inwoners en andere betrokkenen, met het vaststellen van de RES 1.0 zoekgebieden voor windenergie vastgesteld. Daarna zijn de zoekgebieden opgenomen in de Omgevingsvisie Diemen 2040. Gedurende het proces zijn deze zoekgebieden verder aangescherpt tot de definitieve zoekgebieden uit het MER (figuur 1.1). Deze zoekgebieden moeten verder uitgewerkt worden in het gemeentelijk beleid. De gemeente Diemen wil dit opnemen in een partiële herziening van de Omgevingsvisie Diemen 2040.



figuur 1.1: Definitieve zoekgebieden A, B, C en D

### Rol van het MER in de besluitvorming

Er is nog niet besloten of er daadwerkelijk concrete windlocaties worden opgenomen in het omgevingsbeleid van Diemen. Voor een weloverwogen besluit of en waar windturbines op het grondgebied van Diemen gerealiseerd mogen worden, is het van belang om de milieueffecten

nader in kaart te brengen middels de procedure van de milieueffectrapportage<sup>4</sup>. Hiertoe is het voorliggende MER opgesteld. Naast de ondersteuning van besluitvorming dient deze rapportage als juridische basis voor mogelijke vervolgtrajecten mocht daartoe besloten worden: het opnemen van concrete locaties in het omgevingsbeleid en de uiteindelijke vergunningverlening. Daarnaast is van belang dat (de resultaten van) dit MER een rol kunnen spelen in het maatschappelijke debat over windenergie in de gemeente Diemen.

### Opzet van het MER

Dit MER bestaat in feite uit twee delen. In het eerste deel onderzoekt het MER de zoekgebieden voor windturbines afzonderlijk van elkaar op de effecten op de omgeving (deel A). Dit onderzoek levert input om alternatieven met verschillende opstellingen van windturbines in het buitengebied te ontwikkelen. Het tweede deel van het MER (deel B) onderzoekt deze alternatieven in meer detail. Op basis van deze alternatievenafweging neemt de gemeente een besluit over de verdere uitwerking.

## 1.2 Onderzoek naar milieueffecten

### Waarom zijn windturbines m.e.r.-(beoordelings)plichtig?

De realisatie van één of meerdere windturbines kan worden aangemerkt als een ‘oprichting van een windturbinepark<sup>5</sup>’ zoals opgenomen onder categorieën C22.2 en D22.2 van de zogenoemde C- en D-lijst van de bijlage bij het Besluit milieueffectrapportage. Wanneer wordt voldaan aan de drempelwaarde uit categorie C22.2 is er direct sprake van m.e.r.-plicht. Valt het planvoornemen onder de drempelwaarde van C22.2 maar wordt voldaan aan de drempelwaarde van D22.2, dan is er sprake van een m.e.r.-beoordelingsplicht. De omschrijving van de activiteit en relevante drempelwaarden behorend bij deze categorie is opgenomen in de volgende tabel.

	Activiteiten	Drempelwaarde	Gevallen	Besluit
C 22.2	De oprichting, wijziging of uitbreiding van een wind-turbinepark.	In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op 20 windturbines of meer.	De structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening, en het plan, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet.	Het besluit bedoeld in artikel 6.5, aanhef en onderdeel c, van de Waterwet, het besluit, bedoeld in artikel 3, eerste lid, van de Wet windenergie op zee of de besluiten waarop afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht en een of meer artikelen van afdeling 13.2 van de wet van toepassing zijn.
D 22.2	De oprichting, wijziging of uitbreiding van een wind-turbinepark.	In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op: 1°. een gezamenlijk vermogen van 15 megawatt (elektrisch) of meer, of 2°. 10 windturbines of meer.	De structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening, en de plannen, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet.	Het besluit bedoeld in artikel 6.5, onderdeel c, van de Waterwet, het besluit, bedoeld in artikel 3, eerste lid, van de Wet windenergie op zee of de besluiten waarop afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht en een of meer artikelen van afdeling 13.2 van de wet van toepassing zijn dan wel waarop titel 4.1 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing is.

De Wet milieubeheer maakt onderscheid tussen plannen en projecten. Plannen zijn kaderstellende visies of bestemmingsplannen (omgevingsplannen) die een ontwikkeling (nog) niet direct mogelijk maken, maar daarvoor de kaders stellen. Projecten zijn concrete besluiten

<sup>4</sup> In dit MER hanteren we de gebruikelijke afkortingen m.e.r. voor milieueffectrapportage (procedure en proces) en MER voor het milieueffectrapport (het product van de m.e.r.)

<sup>5</sup> Waarbij in het Besluit m.e.r. is aangegeven dat sprake is van een windpark bij 3 of meer windturbines

die een ontwikkeling mogelijk maken. De (herziening van) omgevingsvisie is aan te merken als een plan.

Aangezien het nog niet duidelijk is of en hoeveel windturbines mogelijk zijn in de daarvoor aangewezen zoekgebieden binnen Diemen, is ervoor gekozen om de m.e.r.-procedure te doorlopen en een planMER op te stellen. Als uit het MER blijkt dat windturbines veilig voor mens en natuur geplaatst kunnen worden, dan kan de gemeenteraad van Diemen besluiten om hiervoor kaders vast te leggen in een partiële herziening van de Omgevingsvisie Diemen 2040.

#### **Koppeling met een ruimtelijk besluit**

Het is bij wet verplicht dat een MER wordt gekoppeld aan een ruimtelijk besluit. Dit kan een concreet bestemmingsplan (onder de huidige Wet ruimtelijke ordening) of een Omgevingsplan (onder de Omgevingswet<sup>6</sup>) zijn, maar ook plannen op een hoger abstractieniveau zoals een Omgevingsvisie of een programma zoals bedoeld onder de Omgevingswet. Omdat er nu nog geen concreet bestemmingsplan wordt beoogd met de milieuonderzoeken, maar er juist kaders worden gecreëerd om windenergie mogelijk te maken in één of meerdere van de zoekgebieden, is het de bedoeling dit MER te koppelen aan een gedeeltelijke herziening van de Omgevingsvisie. De Omgevingsvisie Diemen 2040 bevat nog geen concrete invulling voor de inpassing van de windopgave. De resultaten uit dit MER kunnen de Omgevingsvisie op dit onderdeel concretiseren.

#### **Reden voor het opstellen van een MER**

Windturbines kunnen in de gebruiks- en aanlegfase effecten hebben op het milieu. Om de milieuaspecten mee te wegen in de besluitvorming wordt de procedure van de milieueffectrapportage (m.e.r.) doorlopen. Met een m.e.r. wordt inzicht verkregen in de effecten van de voorgenomen activiteiten. Daarmee kan het bevoegd gezag (in deze fase de gemeente Diemen), die het besluit neemt over het juridisch planologisch kader voor de ontwikkeling, de milieugevolgen volwaardig meewegen. Het MER levert daarmee een onderbouwing van een ruimtelijk besluit door:

- Een toetsing aan regelgeving, vigerend beleid en (gemeentelijke) ambities;
- Inzicht te verschaffen in verschillen tussen meerdere alternatieven;
- Inzichtelijk te maken welke mitigerende maatregelen en aandachtspunten er voor de vervolgfases zijn.

### **1.3 Relatie met toekomstvisies**

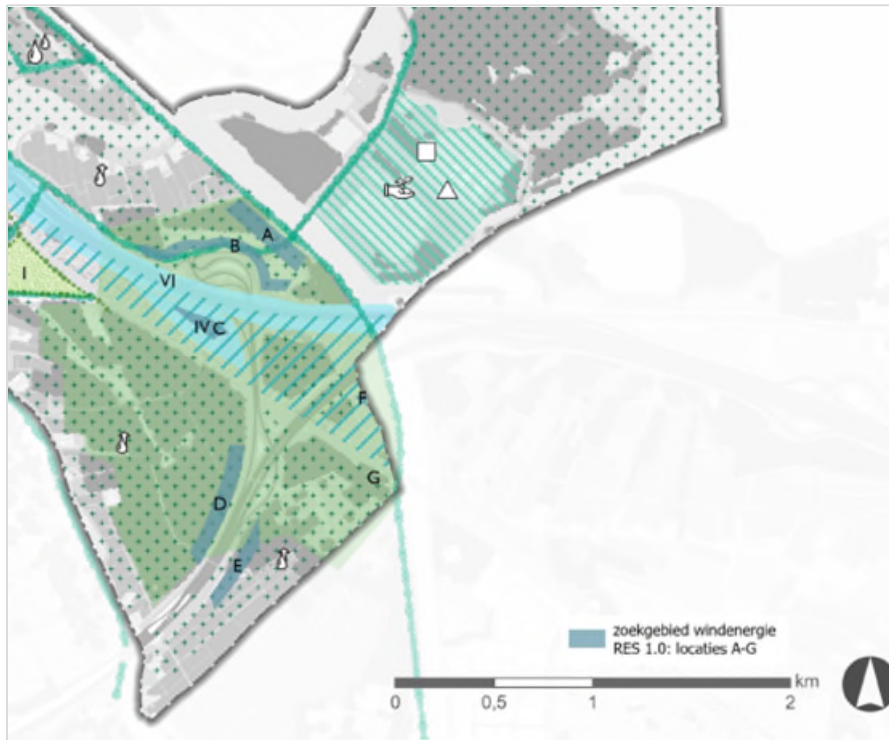
#### **Windenergie in de Omgevingsvisie Diemen 2040**

Het MER is bedoeld om inzicht te verkrijgen welke mogelijkheden er zijn binnen Diemen om invulling te geven aan de opgave zoals geformuleerd in de RES 1.0. De zoekgebieden zijn leidend in de milieuonderzoeken voor het MER. De toen geldende zoekgebieden zijn ook als dusdanig opgenomen in de Omgevingsvisie Diemen 2040. De Omgevingsvisie Diemen 2040 is op 27 januari 2022 door de gemeenteraad vastgesteld. Hierin zijn de volgende zoekgebieden weergegeven (zie ook de figuur hieronder). De zoekgebieden zijn tijdens het vervolgtraject verder aangepast op basis van geschiktheid (zie Hoofdstuk 2.1).

---

<sup>6</sup> De Omgevingswet treedt op 1 januari 2024 in werking. Voor het MER dat als voorbereiding van een ruimtelijk besluit wordt opgesteld maakt het niet veel uit of dat besluit onder de oude of de nieuwe wetgeving valt.

Zoals blijkt uit de Omgevingsvisie zelf en het onderliggende MER bij de Omgevingsvisie, is nader onderzoek nodig om de inpassing voor windturbines mogelijk te maken. De gemeente Diemen is voornemens de m.e.r.-procedure vorm te geven in samenspraak met de omgeving, relevante stakeholders en naburige gemeenten. In hoofdstuk 3 wordt hier nader op ingegaan.



Figuur 1.2: Uitsnede van de Omgevingsvisiekaart met letters A t/m G als zoekgebieden wind (Bron: Omgevingsvisie Diemen 2040).

### Relatie met RES 2.0

In de RES-regio Noord-Holland Zuid wordt toegewerkt naar de RES 2.0. Daarin worden in 2024 meer concrete afspraken gemaakt over de aanpak van de energietransitie. Het is de bedoeling dat de resultaten van het MER – indien tijdig beschikbaar – door Diemen worden gebruikt als input voor het opstellen van RES 2.0.

### Provinciale omgevingsverordening 2022

De zeven zoekgebieden, zoals deze zijn opgenomen in zowel RES 1.0 als in de Omgevingsvisie Diemen 2040, zijn ook als zodanig opgenomen in de Provinciale omgevingsverordening 2022. De figuur hieronder toont – generiek – de zoekgebieden voor wind en zon. Dit zijn meer locaties dan de zeven relevant voor het MER; ook de zoekgebieden voor zonne-energie zijn weergegeven.



Figuur 1.3: Zoekgebieden wind en zon (Bron: Provinciale omgevingsverordening 2022).

#### Afstemming met de buurgemeenten

De zoekgebieden voor wind in de gemeente Diemen liggen in de nabijheid van de gemeente Amsterdam en Gooise Meren. De gebieden liggen in elkaars invloedssfeer. Daarnaast is voor het MER van belang dat in het aangrenzende deel van Amsterdam in de RES 1.0 een zoekgebied voor windenergie is opgenomen. Dit is het Amsterdamse zoekgebied 'Diemerscheg'. In Figuur 1.3. is dit het meest zuidoostelijk gelegen gebied langs het Amsterdam-Rijnkanaal.<sup>7</sup> Voor het nu voor Diemen opgestelde MER is één van de aandachtspunten hoe daarmee wordt omgegaan.

Gezien de omgevingseffecten (zoals landschap en geluid), maar mogelijk ook voor het ontwikkelen van alternatieven ligt het voor de hand om de gemeentegrenzen niet als een harde grens te beschouwen, maar vanuit Diemen ook 'over de grens te kijken' in de direct aangrenzende delen van Amsterdam en wellicht ook Gooise Meren. Per aspect beschouwt het MER het relevante studiegebied, het gebied tot waar de effecten (kunnen) reiken.

## 1.4 Participatie

Tijdens het RES-proces kwam naar voren dat er onder de inwoners van Diemen en omgeving zorgen zijn over de mogelijke plaatsing van windturbines in de gemeente. Daarom is besloten om bewoners van Diemen en bewoners van aangrenzende delen uit andere gemeenten actief bij het milieuonderzoek te betrekken. Dit heeft op de volgende manier vorm gekregen.

Naast de formele participatieprocedure (de mogelijkheid om zienswijzen in te dienen op de Notitie Reikwijdte en Detailniveau en het MER bij het ontwerpbesluit) worden drie participatiemomenten georganiseerd voor twee verschillende doelgroepen. De momenten vallen samen met de inzage van de NRD, het opstellen van alternatieven na de afronding van deel A en

<sup>7</sup> Een overzicht van de Amsterdamse windenergie-zoekgebieden is te zien op deze website: [Kaart windzoekgebieden - Gemeente Amsterdam](#)

het opleveren van het concept MER. Voor professionele stakeholders (zoals netbeheerders, Rijkswaterstaat, ProRail en buurgemeenten) zijn rondetafelgesprekken georganiseerd om te informeren over de voortgang, om tussenproducten voor te leggen en om samen te werken aan de invulling van het onderzoek.

Omwonenden en belanghebbenden zijn middels informatieavonden betrokken bij het onderzoek. Bij aanvang (tijdens het opstellen van de NRD) stond de informatieavond in het teken van het meenemen van aanwezigen in het doel en de opzet van het onderzoek. Ook werd het gesprek gevoerd over aandachtspunten en milieuaspecten die een plek moeten krijgen in het onderzoek. De tweede bewonersavond droeg bij aan de ontwikkeling van 'alternatieven'. Aan de hand van thematische schetsen van alternatieve opstellingen van windturbines ging het gesprek over de te onderzoeken opstellingen voor de effectenbepaling in deel B.

De derde bewonersavond vindt plaats aan het eind van het onderzoekstraject, na het collegebesluit om het MER ter inzage te leggen, bij aanvang van de inspraakperiode. Hierin presenteren we het MER samen met een gekozen voorkeursalternatief en beantwoorden we vragen.

## 1.5 Leeswijzer

De voorliggende MER is als volgt opgebouwd:

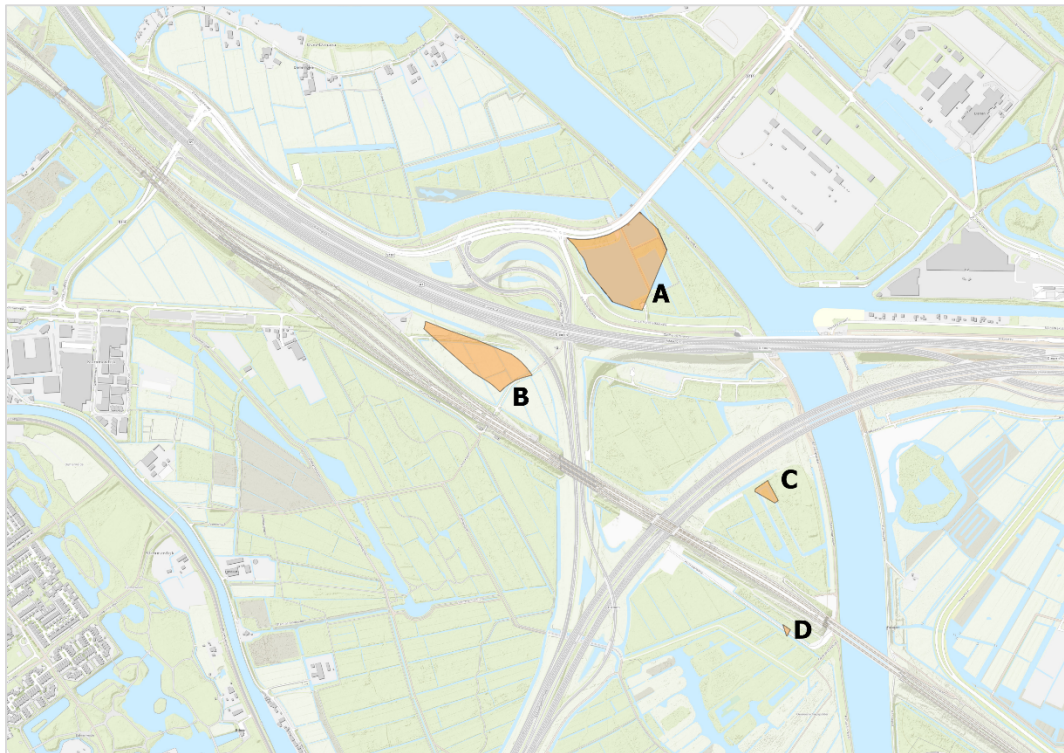
- Hoofdstuk 2 beschrijft de zoekgebieden voor windenergie;
- Hoofdstuk 3 beschrijft het doorlopen proces en de onderzoeksmethode;
- Hoofdstuk 4 beschrijft de huidige en referentiesituatie;
- Hoofdstuk 5 beschrijft de alternatieven;
- Hoofdstuk 6 beschrijft de effecten van de alternatieven;
- Hoofdstuk 7 vat de beoordelingen van de alternatieven samen en komt tot een overzicht van mitigerende maatregelen.

## 2 Windlocaties Diemen in vogelvlucht

### 2.1 De zoekgebieden

De beoogde zoekgebieden voor wind in de gemeente Diemen liggen allemaal in het oostelijk deel van de gemeente, op afstand van de woonkern Diemen en op afstand van andere bestaande en te ontwikkelen woonkernen (zie figuur 2-1).

De zoekgebieden voor het MER zijn aangepast ten opzichte van de NRD van 21 september 2022. De relatief kleine aanpassingen leiden, op basis van de fysiek beschikbare ruimte, niet tot meer of minder mogelijkheden voor het plaatsen van windturbines. Het samengevoegde gebied A heeft bijvoorbeeld ruimte voor maximaal één turbine, gelijk aan voormalig gebieden A en B die te dicht op elkaar gelegen waren om beide tegelijk te kunnen benutten.

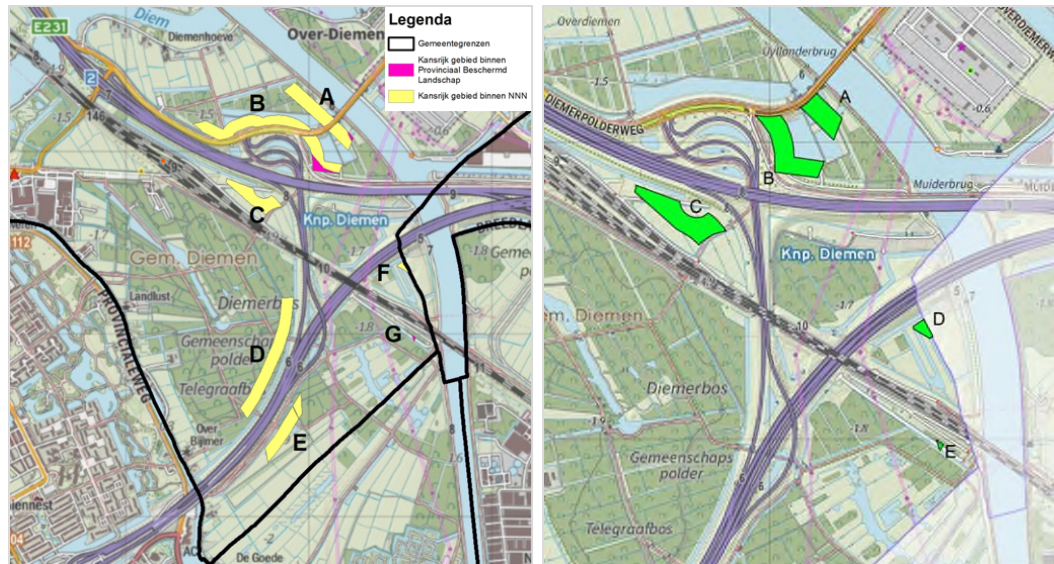


figuur 2.1: Definitieve zoekgebieden A t/m D

#### Zoekgebieden in de RES

In de RES zijn zeven zoekgebieden opgenomen, aangeduid met de letters A tot en met G (te zien in de linker figuur hieronder). De zoekgebieden liggen allemaal langs de grotere infrastructuurbundels binnen de gemeentegrenzen: langs de A1 en A9, en langs het Amsterdam-Rijnkanaal.

Begin 2022 zijn door het College van Diemen op basis van nader onderzoek en de Omgevingsvisie Diemen 2040 nadere keuzes gemaakt. Enkele zoekgebieden zijn verkleind, zoals te zien is bij zoekgebieden A en B die geen zoekgebied meer hebben ten westen van de Fortdiemerdamweg. Ook zijn de twee zoekgebieden langs de A9 in het Diemberbos volledig verdwenen. Hierdoor bleven er nog vijf zoekgebieden over, te zien in de figuur rechts hieronder



figuur 2.2 (links) en figuur 2.3 (rechts): De zoekgebieden voor windturbines van de RES (links) in de gemeente Diemen en de door het college geprioriteerde zoekgebieden. De RES-zoekgebieden buiten de gemeentegrens zijn niet weergegeven.

### Aanpassingen na de NRD

Tijdens de terinzagelegging van de NRD zijn vragen gesteld over de logica achter de gebieden. Hoe zijn de vijf zoekgebieden in de NRD tot stand gekomen? Kan met kennis van nu nog eens goed worden gekeken naar de exacte begrenzing?

Een reconstructie van het proces dat tot de vijf gebieden in de NRD heeft geleid, heeft enkele onvolkomenheden aangetoond, waarop besloten is om beperkte aanpassingen te doen aan de begrenzing van drie zoekgebieden van het m.e.r. Het betreft de volgende wijzigingen:

1. Binnen de begrenzing van zoekgebied B bevindt zich een weg op het talud. Dit deel moet geen onderdeel zijn van het MER onderzoeksgebied B. Zoekgebied B wordt verkleind door de oeverlijn als nieuwe grens te hanteren.
2. De zoekgebieden A en B zijn overblijfselen van langere stroken die naar aanleiding van de motie van de raad op 120 meter afstand langs de zware infrastructuur zijn getrokken. De ruimte tussen A en B kent op basis van eerder onderzoek (Pondera, 2020) geen harde belemmeringen. Het gebied tussen A en B is relatief klein. Om een zorgvuldige afweging over de effecten van windturbines te kunnen maken worden A, B (aangepast volgens wijziging 1) en het tussengelegen gebied samengevoegd tot één onderzoeksgebied (gebied A in figuur 2.1).



3. Voor zoekgebied C van de NRD (gebied B in figuur 2.1) bleek onterecht rekening te worden gehouden met een elektriciteitshuisje. Dit gebied is daarom aan de noordzijde verruimd.

## 2.2 Type windturbines

De mogelijkheden voor windturbines worden beperkt door diverse omgevingsaspecten. De onderzoeksgebieden vallen binnen het Luchthavenindelingsbesluit Schiphol (LIB), specifiek de contour 'beperking windturbines en laser'. Hiermee is in principe geen object hoger dan 146 meter (t.o.v. NAP) toegestaan. Afwijkingen hierop zijn echter mogelijk (Artikel 2.2.2 LIB Schiphol). Deze mogelijkheid tot afwijken leidt ertoe dat andere gemeenten (bijvoorbeeld in Amsterdam) besloten hebben windturbines hoger dan 146 meter te onderzoeken.

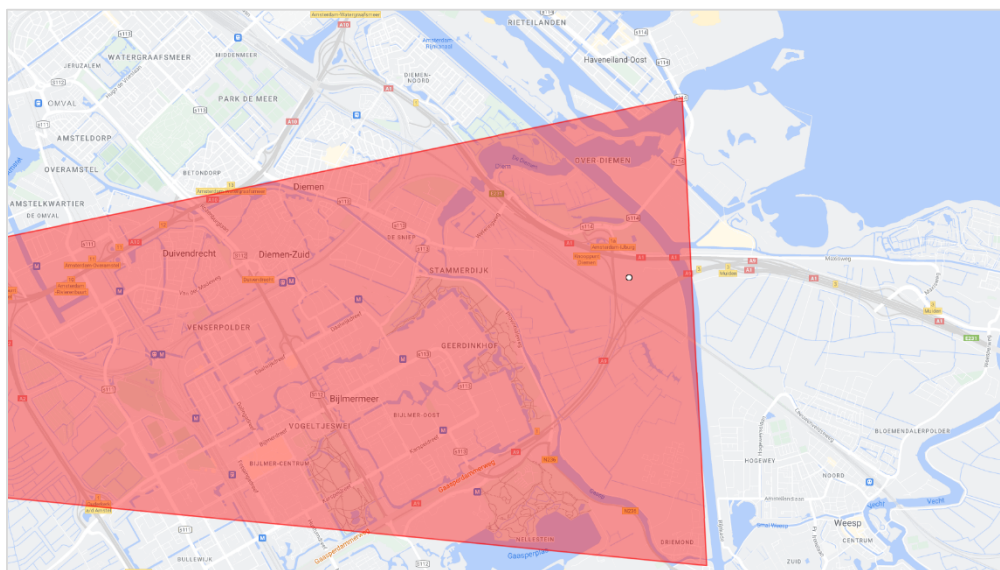
Het onderzoeken van hogere turbines zou wenselijk kunnen zijn om de volgende redenen:

- De businesscase van turbines lager dan 146 meter is krap (vanaf 200 meter is meer gangbaar). Indien windturbines binnen de zoekgebieden mogelijk zijn, is de kans op realisatie groter wanneer de turbines hoger dan 146 meter mogen/kunnen zijn. Daarnaast is de verkrijgbaarheid van 'kleine' turbines van <146 meter beperkt.
- Het onderzoeken van hogere turbines sluit aan op de onderzoeksmethode van sommige gebieden in Amsterdam.
- Hogere turbines hebben een grotere opbrengst; het is relevant om de milieueffecten van windturbines met hogere opbrengsten te onderzoeken en te kunnen vergelijken met turbines met lagere opbrengsten.

Binnen de zoekgebieden in Diemen gelden echter ook beperkingen, doordat deze gebieden binnen de 'approach 27'/landingsbaan 27-contour van luchthaven Schiphol vallen. Voor een dergelijk gebied geldt:

- Het is een vlak met een hellend (helling 2-2,5 %) en een horizontaal deel in het verlengde van de landingsbaan dat aan de baandrempel is gekoppeld. Naderingsvlakken garanderen dat vliegtuigen obstakels veilig (met voldoende klaring) kunnen passeren. Doorsnijding van het naderingsvlak is in beginsel niet toegestaan. Soms kan wel een ontheffing worden verkregen voor een tijdelijk object, artikel 8.12 van de Wet luchtvaart is daarop van toepassing.

Na realisatie is een windturbine constant voor een langere periode aanwezig. Een ontheffing voor een turbine hoger dan 146 meter binnen de zoekgebieden is daarom niet realistisch. Voor het m.e.r.-proces is daarom uitgegaan van turbines met een tiphoogte van 145 meter (ashoogte van 90 meter en rotordiameter van 110 meter).



figuur 2.4: Approach 27-contour (Bron: [Rijksoverheid](#))

## 3 Proces en onderzoeksmethode

### 3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft het proces en de onderzoeksmethode van het MER. De eerste paragrafen (3.2 tot en met 3.5) gaan verder in op de gebruikte onderzoeksmethodiek. In 3.6 is beschreven hoe participatie vorm is gegeven tijdens het gehele MER-traject.

### 3.2 Het MER in twee delen

Dit MER is in feite opgebouwd in twee delen:

- Deel A: onderzoek naar de verwachte effecten per zoekgebied
- Deel B: Alternatievenonderzoek en -beoordeling

#### Deel A

Het eerste deel van het MER (deel A) bestaat uit een beschrijving en beoordeling van de geschiktheid en gevoeligheden van de zoekgebieden voor windturbines en de milieueffecten die kunnen optreden. Dit gebeurt aan de hand van tabel 3.1 met beoordelingsaspecten. Hierbij zijn twee vragen van belang:

- Wat speelt er in de huidige situatie en referentiesituatie op het vlak van de verschillende thema's?
- Hoe gevoelig zijn de zoekgebieden en de omgeving van de zoekgebieden voor effecten die windturbines zouden kunnen veroorzaken (zoals geluid of slagschaduw)?

Zodoende ontstaat een overzichtelijk beeld waar milieueffecten mogelijk knellen. Dit biedt de informatie voor het ontwikkelen van de alternatieven en vormt een uitgangspunt om de alternatieven aan te meten.

De huidige en referentiesituatie vormt een belangrijke basis voor de gevoeligheidsanalyse in Deel A en het beoordelen van de alternatieven in Deel B. Voor het beschrijven van de referentiesituatie zijn autonome ontwikkelingen van belang. Autonome ontwikkelingen zijn ontwikkelingen die plaatsvinden zonder het planvoornemen, opwekking van windenergie in de zoekgebieden wordt gerealiseerd. Een belangrijke autonome ontwikkeling is de realisatie van het woningbouwprogramma in Weesperluis. Dit betekent dat bij de gevoeligheidsanalyse en de beoordeling van de alternatieven de voltooiing van Weesperluis als uitgangspunt is meegenomen.

Het doel van deze eerste beoordeling is om inzicht te krijgen in de onderlinge verschillen tussen de zoekgebieden. Door de mogelijke effecten per zoekgebied te beschrijven en te beoordelen ontstaat een beeld van welke zoekgebieden meer of minder impact op het betreffende aspect hebben.

#### Van deel A naar deel B

De uitkomsten van deel A leveren belangrijke input voor deel B van het MER. Op basis van de beoordeling per deelgebied kunnen alternatieven samengesteld worden. De alternatieven bestaan uit verschillende opstellingen van windturbines verdeeld over één of meerdere zoekgebieden.

Bij de samenstelling van de alternatieven is naar meerdere aspecten gekeken. Allereerst is gekeken naar mogelijke opstellingsvarianten: in een lijn of als een cluster bij elkaar. Hierin kan gevarieerd worden in het aantal windturbines (aantal zoekgebieden). Indien niet alle zoekgebieden gebruikt worden, wordt de beoordeling per zoekgebied gebruikt om te bepalen welk zoekgebied afvalt. Het zoekgebied met -naar verwachting- de grootste impact op milieu wordt dan niet meegenomen. Bij een ander alternatief valt het zoekgebied met de meeste impact op landschap en recreatie af.

Op deze manier ontstaan er alternatieven die variëren in opbrengst, door meer of minder windturbines te onderzoeken. En alternatieven die wisselende effecten op milieu en landschap hebben.

### Deel B

De alternatieven zijn in het tweede deel van het MER (deel B) tegen het licht gehouden. Hiervoor zijn dezelfde milieuaspecten gebruikt als voor het eerste deel van het MER. Dit deel is gericht op de daadwerkelijke effectbeoordeling per alternatief. Het MER brengt de effecten op de omgeving in beeld, met als doel de besluitvorming over de plaatsing van windturbines te ondersteunen. Daarom is het belangrijk om ook de effecten van verschillende opstellingen (met één of meer windturbines) met elkaar te vergelijken.

## 3.3 Beoordelingskader

De verschillende zoekgebieden die beschouwd zijn in dit MER liggen dichtbij elkaar. Dit maakt dat de omgevingseffecten van de verschillende zoekgebieden elkaar kunnen overlappen. De (cumulatieve) effecten worden daarom op twee niveaus geconstateerd.

Het **eerste niveau** is dat van de afzonderlijke zoekgebieden; het gaat daarbij om mogelijke effecten van windturbines op ter plaatse aanwezige waarden. Dat kunnen bijvoorbeeld archeologische waarden zijn of natuurwaarden die kunnen worden beïnvloed door de aanleg van windturbines en de bijbehorende voorzieningen (toegangsweg, kraanopstelplaats, kabel). Ook is voor afzonderlijke zoekgebieden in beeld worden gebracht wat de kans op het optreden van geluidhinder of hinder door slagschaduw kan zijn en welke effecten aan de orde kunnen zijn bij de externe veiligheid.

Bij het **tweede niveau** van effecten gaat het om effecten van meerdere zoekgebieden die in samenhang optreden en elkaar kunnen versterken. Dit is bijvoorbeeld het geval bij geluid, slagschaduw en de visueel-landschappelijke effecten. Gezien de onderlinge afstand van de zoekgebieden is deze 'interferentie' van effecten onvermijdelijk. Voor het op te stellen MER betekent dit dat de locaties, om een goede afweging te kunnen maken, ook in samenhang moeten worden beschouwd. Dit is de reden om samenhangende alternatieven samen te stellen, zoals beschreven in Hoofdstuk 5. Gezien de ambitie om in 2040 energieneutraal te zijn is het voor Diemen ook van belang om inzichtelijk te hebben hoeveel de inzet van windmolens binnen de zoekgebieden kunnen bijdragen aan het behalen van deze ambitie.

In tabel 3.1 zijn de beoordelingsaspecten voor het MER opgenomen. Het beoordelingskader geeft aan hoe de effecten in het MER in beeld zijn gebracht; op basis van welke thema's en criteria, en aan de hand van welke onderzoeksmethoden, informatie of data.

tabel 3.1: Beoordelingscriteria voor het MER

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium	Methodiek
Geluid	Windturbinelawaai	Geluidbelasting (dB's) op woningen en woonboten	Kwantitatief
		Aantal (ernstig) gehinderden	Kwantitatief
	Cumulatieve geluidbelasting	Mate van verandering cumulatieve geluidbelasting	Kwantitatief
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico	Omvang plaatsgebonden risico	Kwantitatief
	Groepsrisico	Verandering van het groepsrisico	Kwantitatief
	Vliegveiligheid	Impact op de vliegveiligheid (radarverstoring)	Kwantitatief
Ruimtelijke kwaliteit	Landschap	Impact op landschappelijke waarden (o.a. Bijzonder Provinciaal Landschap)	Kwalitatief
	Lichthinder	Hinderbeleving door lichtschittering	Kwalitatief
	Slagschaduw	Hinderbeleving door slagschaduw	Kwantitatief
	Recreatie	De impact op recreatieve waarde van het gebied	Kwalitatief
Bodem	Bodemgesteldheid	De impact op de bodemgesteldheid	Kwalitatief
Ecologie	Natura 2000	De impact op Natura 2000-gebieden (stikstof)	Kwantitatief
	Natuurnetwerk Nederland	De impact op Natuurnetwerk Nederland (NNN)	Kwalitatief
	Soortenbescherming	De impact op de instandhouding van beschermde soorten	Kwalitatief
Archeologie en cultuurhistorie	Archeologie	De impact op archeologisch erfgoed	Kwalitatief
	Cultuurhistorie	De impact op cultureel erfgoed	Kwalitatief
Energie	Opwekpotentie	De opwekpotentie per zoekgebied	Kwantitatief
	Aansluiting netwerk <sup>8</sup>	De aanwezige aansluitingsmogelijkheden per zoekgebied	Kwalitatief
Aanlegfase	Aanlegfase	De impact van de aanlegfase van de turbines op de milieuaspecten	Kwalitatief

### 3.4 Plan- en onderzoeksgebied

#### Plangebied

Het plangebied voor dit MER bestaat uit de zoekgebieden zoals zichtbaar in figuur 2.1. Dit zijn de gebieden die resteren na de besluitvorming van de gemeente Diemen over de zoekgebieden uit de RES 1.0, waarbij er bij het vaststellen van de NRD nog een drietal correcties zijn gedaan (zie hoofdstuk 2.1.).

#### Onderzoeksgebied

Het effectgebied is groter dan het plangebied. Dat komt omdat de milieueffecten zich niet aan de rigide grenzen van de zoekgebieden houden. Zo kunnen effecten als slagschaduw, geluidhinder of horizonvervuiling tot een grotere afstand van de zoekgebieden een effect hebben. In het MER is per milieuaspect beschouwd tot waar het onderzoeksgebied van het betreffende milieuaspect reikt. Zo zal het onderzoeksgebied voor slagschaduw begrensd worden tot waar slagschaduw mogelijkerwijs kan reiken, en voor geluid tot waar het geluid van een windturbine onder een bepaalde hoeveelheid decibellen (dB's) komt. Het onderzoeksgebied ligt als gevolg van de grensoverschrijdende effecten dus deels ook in de gemeenten Amsterdam en Gooise Meren.

<sup>8</sup> Dit aspect is ingevoegd naar aanleiding van overleg met Liander. Dit aspect is alleen in Deel B bij het onderzoek naar alternatieven beschouwd.

### 3.5 Beoordelingswijze

Voor de analyse en beoordeling in deel A en deel B is gebruik gemaakt van openbare data op rijks-, provinciaal en gemeentelijk niveau. Ook zijn verschillende GIS-analyses en -berekeningen uitgevoerd, zoals voor de aspecten van geluid of slagschaduw. Het doel van deel A is om de verwachte effecten per zoekgebied te beoordelen. Deel A moet laten zien of en in welke mate er verschillen in omgevingseffecten te verwachten zijn. De zoekgebieden worden hiervoor weergegeven op een beoordelingsschaal. Onderstaande figuur toont een indicatieve beoordeling van de vier zoekgebieden.



Binnen deel B worden alternatieven beoordeeld. De alternatieven bestaan uit diverse opstellingen van windturbines binnen de zoekgebieden, zie hoofdstuk 5 voor een compleet overzicht. De vier alternatieven worden op een beoordelingsschaal gescoord.



De beoordelingsschaal geeft inzicht in de verwachte effecten. Dit is echter op een hoog abstractieniveau. De kleurenschaal geeft een indicatie van de omvang van het effect. De kleurenschaal wordt aangepast aan de verwachte effecten. Thema's waarvoor geen of alleen negatieve effecten te verwachten zijn, loopt de kleurenschaal grotendeels van grijs naar rood. Bij energie is het andersom, daar zijn alleen positieve effecten (meer of minder opbrengst) te verwachten. Daar is de kleurenschaal overwegend groen.

#### *Zoekgebieden en alternatieven met gelijke score*

Wanneer er geen onderscheid in de verwachte effecten tussen de zoekgebieden verwacht wordt, zijn de betreffende zoekgebieden in één blokje opgenomen. In onderstaande figuur is een score te zien waar voor zoekgebied A en B geen verschillen verwacht worden. Hetzelfde principe geldt voor alternatieven. Wanneer alternatieven een gelijke score hebben wordt het op een vergelijkbare wijze weergegeven.



# Deel A

## 4 Geschiktheidsanalyse zoekgebieden

Deel A omvat zowel de beschrijving van de huidige en referentiesituatie als een geschiktheidsanalyse van de vier zoekgebieden op relevante thema's voor de op te stellen alternatieven.

### 4.1 Geluid

#### Inleiding

Windturbines produceren geluid. Dit komt door het ronddraaien van de wieken. De twee grootste factoren die de hoeveelheid geluid bepalen die windturbines produceren zijn de windsnelheid en het ontwerp van de windturbine. De geluidbelasting, en daarmee samenhangend de hinder die ervaren wordt in de omgeving, wordt daarnaast ook bepaald door de afstand tussen woningen en de turbines, de ligging ten opzichte van de windrichting en de eventuele afscherming of demping van het geluid in het gebied tussen de woning en de windturbine. Laagfrequent geluid dempt minder dan hogere tonen en kan daardoor ver dragen<sup>9</sup>.

#### Beoordelingskader

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium
Geluid	Windturbinelawaai	Geluidbelasting (dB's) op woningen en woonboten
		Aantal (ernstig) gehinderden
	Cumulatieve geluidbelasting <sup>10</sup>	Mate van verandering cumulatieve geluidbelasting

Het beoordelingskader voor geluid bevat twee aspecten: windturbinelawaai en de cumulatieve geluidbelasting. De aspecten worden beoordeeld op de geluidbelasting bij geluidgevoelige objecten. Het Activiteitenbesluit beschermt geluidsgevoelige objecten. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen geluidsgevoelige bebouwing en terreinen. Geluidsgevoelige bebouwing betreft woningen, onderwijsgebouwen, kinderdagverblijven, verzorgings- en verpleegtehuizen, ziekenhuizen en psychiatrische instellingen. Geluidsgevoelige terreinen zijn woonwagenstandplaatsen en bestemde ligplaatsen voor woonboten<sup>11</sup>. Om een goed beeld te krijgen van de gevoeligheid van de zoekgebieden voor geluidhinder zijn in de volgende paragraaf het aantal woningen en ligplaatsen binnen 500 meter, 1.000 meter en 1.500 meter van de zoekgebieden in beeld gebracht. Om het aantal panden in beeld te brengen is gebruik gemaakt van gegevens uit de BAG<sup>12</sup>.

Bij de effecten van windturbines op de geluidbelasting wordt ook gekeken naar de cumulatieve geluidbelasting. De bijdrage van windturbines aan de cumulatieve geluidbelasting is afhankelijk van de aanwezigheid en omvang van andere geluidbronnen, zoals wegverkeer, spoor, luchtvaart en scheepvaart. De geluidbelasting in de omgeving van de zoekgebieden is in beeld gebracht aan

<sup>9</sup> RIVM (2020) Factsheet Laagfrequent geluid

<sup>10</sup> De beoordeling van de cumulatieve geluidbelasting volgt in deel B. Deel A richt zich alleen op de zoekgebieden en al aanwezige geluidsbelasting vanuit de omgeving/ geluids het omgevingsgeluid deel onderzoekt de gecombineerde geluidbelasting van meerdere windturbines én het omgevingsgeluid ter plaatse van woningen en woonboten.

<sup>11</sup> Kenniscentrum InfoMil Geluidsgevoelige objecten Activiteitenbesluit [Geluidsgevoelige objecten](#)

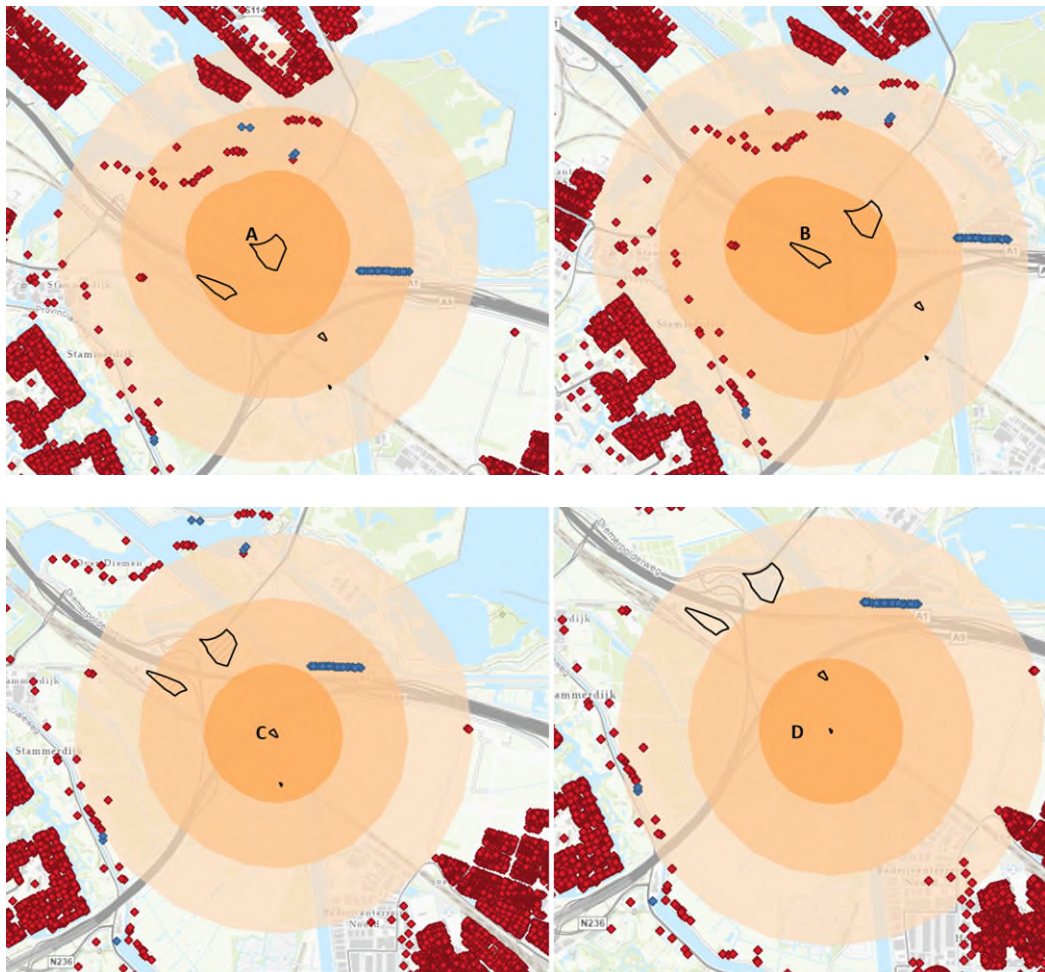
<sup>12</sup> Basisadministratie Adresgegevens

de hand van geluidsonderzoek dat is uitgevoerd door Royal Haskoning DHV<sup>13</sup>. Voor de huidige situatie en de referentiesituatie is in beeld gebracht wat de geluidsbelasting in de omgeving van de zoekgebieden is.

### Huidige situatie

#### Windturbinelawaai

Onderstaande kaarten tonen de vier zoekgebieden met een buffer van 500, 1.000 en 1.500 meter. Rode puntjes op de kaart zijn woonfuncties, paarse puntjes betreffen ligplaatsen van woonboten.



figuur 4.1: Contouren van 500 meter, 1000 meter en 1500 meter rond zoekgebieden A, B, C en D met panden met woonfunctie (rood) en ligplaatsen van woonboten (blauw)

Binnen de 500 meter zone bevinden zich in zoekgebied A, B en D geen panden met woonfunctie, in zoekgebied B 0 tot 5 panden. Bij zoekgebied A ligt de 500 meter zone deels over het industrieterrein van de elektriciteitscentrale aan de overzijde van het Amsterdam-Rijnkanaal. Bij

<sup>13</sup> Royal Haskoning DHV (2022) Omgevingslawaai Diemen Geluidbelastingkaarten 2021 [Geluidbelasting - Gemeente Diemen](#)



C en D ligt de zone over het onbebouwde buitengebied. Hier is geen geluidsgevoelige bebouwing aanwezig. Bij zoekgebied B raakt de 500 meter zone bij de Muiderstraatweg aan terrein met een woonfunctie.

Binnen de 1000 meter zone vanaf de zoekgebieden liggen 25 tot 30 panden met woonfunctie bij zoekgebied A, 20 tot 25 panden met woonfunctie bij zoekgebied B en geen panden met woonfunctie bij zoekgebied C en D. De 1.000 meter zone rond zoekgebied A overlapt grotendeels met bebouwing binnen de bestemmingen industrie en detailhandel (Maxis-terrein in Muiden). Ook bestaat er overlap met meerdere percelen met de bestemming wonen. Zoekgebied B raakt aan het bedrijventerrein Stammerdijk van Diemen. Ook bestaat er overlap met meerdere percelen met de functie wonen. Zowel zoekgebied C als D raken niet aan terreinen met de functie wonen waar in de huidige situatie woonbebouwing aanwezig is. Met name binnen de 1.000 meter zone van zoekgebieden A, C en D zijn ligplaatsen van woonboten aanwezig.

De 1.500 meter zone rondom zoekgebieden A en B liggen over woongebied. De zone rond C en D ligt over woningen in het buitengebied en over bedrijventerrein en bijbehorende bebouwing.

*tabel 4.1: Aantal panden en ligplaatsen in de huidige situatie binnen verschillende afstanden*

Buffer	Panden met woonfunctie (BAG)				Ligplaatsen			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<b>Zoekgebied</b>	A	B	C	D	A	B	C	D
<b>Tot 500 meter</b>	0	0-5	0	0	0	0	0	0
<b>Tot 1.000 meter</b>	25-30	20-25	0	0	20-25	0-5	15-20	5-10
<b>Tot 1.500 meter</b>	Ca. 600	Ca. 550	10-15	90-95	20-25	20-25	20-25	20-25

### Referentiesituatie

De ontwikkeling van Weespersluis vormt een belangrijke autonome ontwikkeling voor de geluidsgevoeligheid van de omgeving. In het bestemmingsplan Bloemendalerpolder (Gemeente Weesp, vastgesteld op 11 juli 2016) zijn de woongebieden aangegeven. De ontwikkeling van Weespersluis betekent dat zowel in de zone van 1.000 meter als die van 1.500 meter rondom zoekgebieden C en D woningen komen te staan.



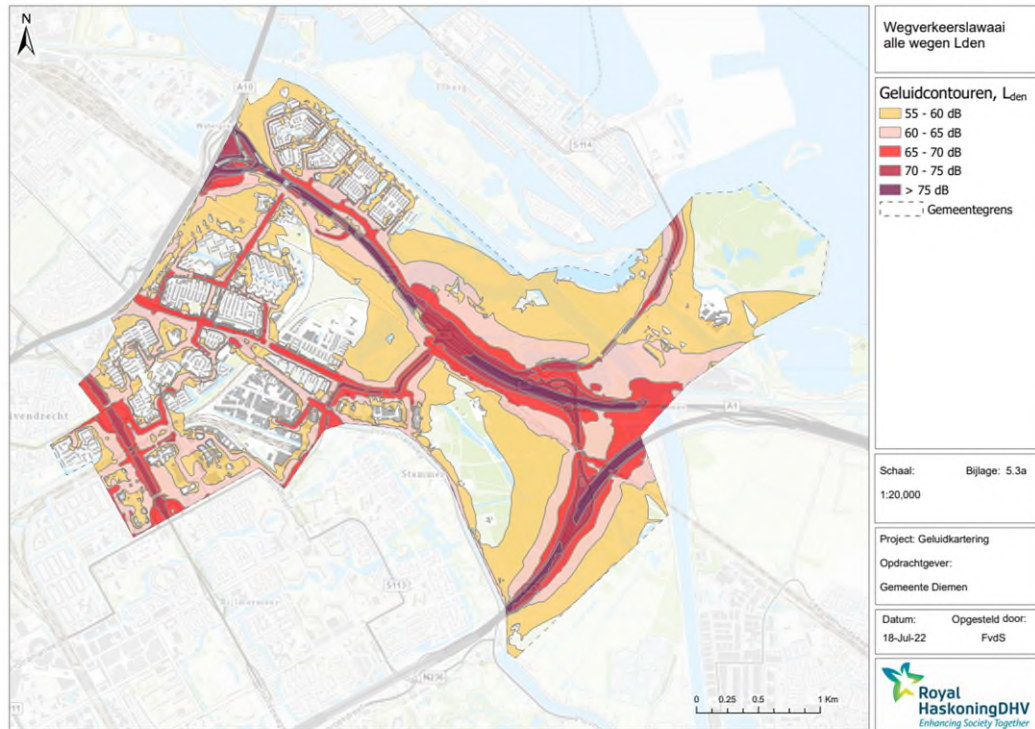
figuur 4.2: Zones van 500, 1.000 en 1.500 meter rond zoekgebieden C en D en de ligging van Weespersluis (wijk in aanbouw)

### Cumulative geluidsbelasting

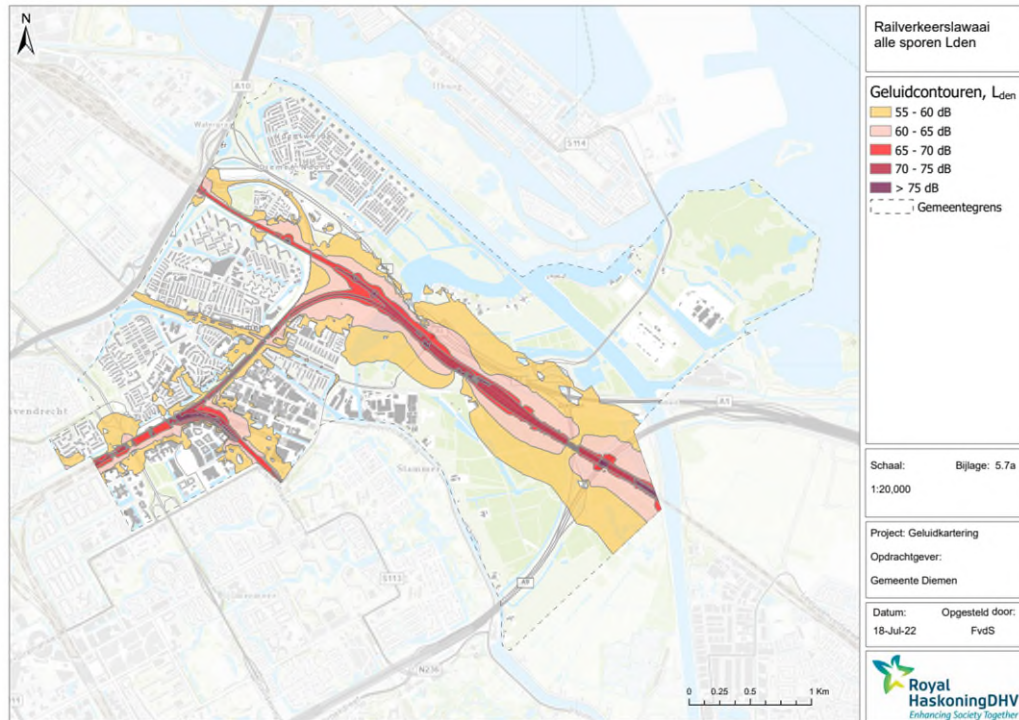
In de omgeving van de zoekgebieden zijn verschillende geluidsbronnen aanwezig. Dit betreft voornamelijk het wegverkeer, met name op de snelwegen A1 en A9 en de spoorweg. Daarnaast ligt aan de overzijde van het Amsterdam-Rijnkanaal een industrieterrein van Vattenfall en TenneT met onder andere een elektriciteitscentrale. De gemeente Diemen ligt buiten de zone van de  $L_{den}$  55 dB en  $L_{night}$  50 dB contour van Schiphol. De geluidbelasting in de gemeente door de luchtvaart is lager dan deze geluidwaarden. Scheepvaart op het Amsterdam-Rijnkanaal draagt ook bij aan de geluidbelasting in de omgeving. In het alternatievenonderzoek (deel B) wordt de cumulatieve geluidbelasting in beeld gebracht. Hier wordt ook scheepvaartlawaai in meegenomen.

Tussen de zoekgebieden bestaan verschillen in de geluidsbronnen die aanwezig zijn:

- In alle zoekgebieden is er sprake van geluidbelasting door de snelwegen A1 en/of A9. Zoekgebieden A, B en C liggen in de 60 tot 70 dB contouren van de snelwegen A1 en/of A9, terwijl zoekgebied D in de 55 tot 60 dB contour van de snelweg A9 ligt.
- De zoekgebieden B, C en D liggen binnen de contouren van spoorweggeluid. Zoekgebied A valt grotendeels hierbuiten.
- Industrielawaai speelt in de omgeving van de zoekgebieden geen rol.



figuur 4.3: Wegverkeerslawaai alle wegen Lden (Bron: Geluidbelastingkaarten Diemen 2021, Royal Haskoning DHV)



figuur 4.4: Railverkeerslawaai Lden (Bron: Geluidbelastingkaarten Diemen 2021, Royal Haskoning DHV)



figuur 4.5: Industrielawaai Lden (Bron: Geluidbelastingkaarten Diemen 2021, Royal Haskoning DHV)

Om een inschatting te maken van de impact van de toevoeging van windturbines op de cumulatieve geluidbelasting per zoekgebied is gekeken naar de aanwezigheid van grote geluidbronnen tussen de zoekgebieden en het dichtstbijzijnde woongebied.

- A. Richting het oosten, zuiden en westen liggen de snelwegen A1 en A9 en het spoor als grote geluidbron. Richting het noorden ligt op de kaart alleen de Fortdiemerdamweg (S114) als geluidbron tussen het zoekgebied en IJburg, de Overdiemerweg en Diemen-Noord. (zie figuur 4.3).
- B. Zoekgebied B is aan alle zijden omsloten door de A1 en het spoor. De impact op de cumulatieve geluidbelasting is naar verwachting beperkt.
- C. Zoekgebied C ligt tussen de A9, het spoor en het Amsterdam-Rijnkanaal. Laatstgenoemde geluidbron is niet onderzocht bij de geluidsbelastingskaarten Diemen 2021, waardoor de totale cumulatieve geluidbelasting aan de oostkant (Weespersluis) groter kan zijn. Het aandeel windturbinelawaai is dan lager. In Deel B wordt scheepvaartlawaai wel meegenomen in de cumulatieve geluidsbelasting.
- D. Zoekgebied D kent alleen aan de noordkant (spoor) en westkant (A9) grote geluidbronnen. Richting het oosten ligt het Amsterdam-Rijnkanaal als geluidbron, richting het zuiden zijn geen grote geluidbronnen aanwezig. Woonfuncties liggen hier echter op meer dan 1,5 kilometer.

### Beoordeling

#### Windturbinelawaai

Bij alle zoekgebieden is er geluidgevoelige bebouwing aanwezig binnen de verschillende zones van 0 tot 1500 meter. Dit maakt dat alle zoekgebieden negatief gescoord zijn op het aspect windturbinelawaai.

- Bij zoekgebied A hebben de panden binnen de 500 meter zone geen woonfunctie. Wel raakt de 1000 meter zone aan gebieden met een woonfunctie. Daarom scoort het zoekgebied negatief.
- Bij zoekgebied B raakt de 500 meter zone aan een gebied met een woonfunctie (enkele woningen). Zoekgebied B scoort daarom negatief.
- Zoekgebieden C en D hebben in de huidige situatie geen bebouwing met de functie wonen binnen de zones liggen. Wel zijn er ligplaatsen aanwezig. Daarnaast komt de ontwikkeling van Weespersluis bebouwing met woonfunctie in de 1000 meter zone te liggen van deze zoekgebieden. Zoekgebieden C en D scoren daarom licht negatief. Het aantal woningen binnen 1.500 meter is voor zoekgebied D hoger, waardoor deze negatiever scoort.

#### Beoordeling huidige situatie



### Beoordeling met autonome ontwikkeling (ontwikkeling Weespersluis)



#### Cumulatieve geluidbelasting

De beoordeling van de cumulatieve geluidbelasting volgt in deel B. Dat deel onderzoekt de gecombineerde geluidbelasting van meerdere windturbines én het omgevingsgeluid ter plaatse van woningen en woonboten.

## 4.2 Externe veiligheid

### Inleiding

Externe veiligheid heeft op verschillende manieren raakvlakken met windturbines. Windturbines hebben te maken met externe veiligheidsrisico's in de omgeving waarmee rekening gehouden dient te worden. Zo is het belangrijk om te weten of er hoge druk aardgasleidingen aanwezig zijn om te voorkomen dat deze geraakt worden bij graafwerkzaamheden. Windturbines vormen ook zelf een bron van risico's. Hierbij kan gedacht worden aan het afbreken van de mast of een turbineblad of ijsafwerping.

### Beoordelingskader

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico	Omvang plaatsgebonden risico
	Groepsrisico	Verandering van het groepsrisico
	Vliegveiligheid	Impact op de vliegveiligheid (radarverstoring)

Binnen deze paragraaf is gekeken naar de aanwezige externe veiligheidsrisico's in en in de nabijheid van de zoekgebieden. Voor de aspecten *plaatsgebonden risico* en *groepsrisico* zijn de aanwezige risicocontouren beschreven.

### Huidige situatie

#### Plaatsgebonden risico

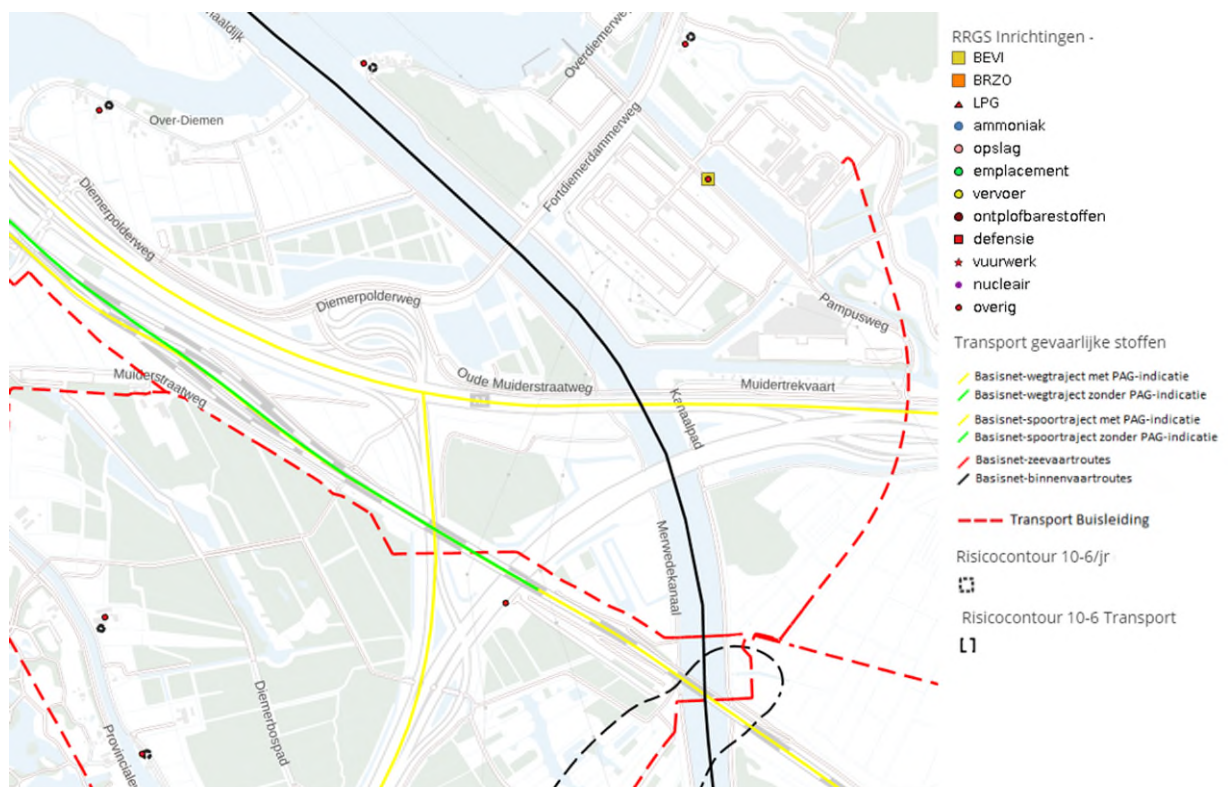
In de omgeving van de zoekgebieden vinden verschillende activiteiten plaats die een impact hebben op de externe veiligheid. figuur 4.6 toont deze activiteiten op de kaart. Via de A1 en de A9 (de gele lijnen op de kaart) en het spoor (de groene lijn op de kaart) worden gevaarlijke stoffen vervoerd. Daarnaast loopt langs het spoor een regionale hogedruk aardgastransportleiding (rode lijn) en vindt vervoer van gevaarlijke stoffen plaats over het Amsterdam-Rijnkanaal en de Weteringweg. Geen van deze risicobronnen overlapt met de zoekgebieden.

De windturbines zijn zelf ook risicobronnen. Risico's ontstaan bijvoorbeeld bij falen van windturbines waardoor wieken afbreken en over grote afstand neer kunnen komen (nominale werpafstand). Rond windturbines zijn plaatsgebonden risicocontouren van toepassing. De omvang van deze contouren is afhankelijk van specificaties van de windturbine. Voor deze analyse zijn de contouren bepaald met behulp van de volgende vuistregel ( $PR10^{-6}$  = masthoogte +

0,5\*rotordiameter,  $PR10^{-5} = 0,5*rotordiameter$ ): voor een representatieve turbine met een tiphoogte van 145 meter en een rotordiameter van 110 meter resulteert dit in een  $PR 10^{-5}$ -contour van 55 meter en een  $PR 10^{-6}$ -contour van 145 meter. Binnen de contouren zijn geen kwetsbare objecten gelegen.

De windturbines kunnen echter ook een risico vormen voor vitale infrastructuur zoals hoogspanningsleidingen of hogedruk aardgastransportleidingen. Volgens de vuistregels dient er afstemming met TenneT plaats te vinden als: de afstand kleiner is dan  $ashoogte + 0,5*rotordiameter$  van de windturbine. Voor een representatieve turbine met een tiphoogte van 145 meter en een rotordiameter van 110 meter betekent dit dat voor zoekgebied A en C nadere afstemming met TenneT nodig is. Voor buisleidingen met gevaarlijke stoffen dient er afstemming plaats te vinden met de eigenaar van de leiding als: de afstand kleiner is dan  $ashoogte + 0,5*rotordiameter$  van de windturbine. Voor de representatieve windturbine geldt dat er aan deze afstandseis wordt voldaan. Als het definitieve type windturbine bekend is dienen deze afstanden te worden beschouwd op basis van de definitieve dimensies.

Naast vitale infrastructuur kunnen windturbines ook extra risico introduceren met betrekking tot de (verkeers)veiligheid. Hiervoor geldt een vuistregel van  $0,5 * de\ rotordiameter$ . Binnen deze afstand dient er nadere afstemming met Rijkswaterstaat plaats te vinden. Alle zoekgebieden liggen buiten de afstand die in de vuistregel wordt gesteld.



figuur 4.6: Risicokaart nabij zoekgebieden

## Groepsrisico

In het Activiteitenbesluit staan geen regels voor het groepsrisico bij windturbines. Dit heeft geen invloed op de zoeklocaties van windturbines. In deel B komt groepsrisico wel aan de orde bij de beoordeling van de alternatieven.

#### Vliegveiligheid

Het aspect vliegveiligheid vormt een randvoorwaarde voor de ontwikkeling van windturbines binnen de zoekgebieden. In paragraaf 2.2 is de afweging beschreven om alleen te onderzoeken of windturbines tot een hoogte van 145 meter binnen de zoekgebieden geplaatst kunnen worden. Door deze keuze wordt aan de eisen ten aanzien van bouwhoogte voldaan. In het vervolgproces dient, voorafgaand aan plaatsing, door het Rijksvastgoedbedrijf getoetst te worden of het functioneren van het radarsysteem niet in het geding komt<sup>14</sup>. Tussen de zoekgebieden bestaat geen verschil op het vlak van vliegveiligheid.

#### Referentiesituatie

Voor het thema Externe veiligheid worden geen relevante autonome ontwikkelingen verwacht.

#### Beoordeling

##### Plaatsgebonden risico

Binnen geen van de zoekgebieden liggen bronnen van externe veiligheidsrisico's. De contouren van de windturbines zelf raken geen kwetsbare objecten. Dit aspect is daarom voor alle zoekgebieden gelijk beoordeeld (neutraal).



Zoekgebied A en C liggen binnen de afstand van de vuistregels voor hoogspanningsleidingen waarbij er afstemming plaats dient te vinden met TenneT.

#### Vliegveiligheid

Voor het aspect vliegveiligheid is er geen verschil tussen de zoekgebieden. Voor alle gebieden geldt dat een doorrekening van het effect op radarverstoring nodig is in het vervolgproces.



### 4.3 Ruimtelijke kwaliteit

#### Inleiding

Met de ontwikkeling van windturbines kunnen nieuwe ruimtelijke kwaliteiten gevormd worden, maar kunnen ook bestaande ruimtelijke kwaliteiten aangetast worden of verloren gaan. In deze paragraaf is ingegaan op de effecten van eventuele plaatsing van windturbines op het gebruik van de omgeving van de zoekgebieden en de beleving van het landschap.

<sup>14</sup> Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (2020) Radartoetsing en windturbines, [Infoblad windturbines en radar.pdf \(rvo.nl\)](#)



## Beoordelingskader

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium
Ruimtelijke kwaliteit	Landschap	Impact op landschappelijke waarden (o.a. Bijzonder Provinciaal Landschap)
	Lichthinder	Hinderbeleving door lichtschildering en obstakelverlichting
	Slagschaduw	Hinderbeleving door slagschaduw
	Recreatie	De impact op recreatieve waarde van het gebied

### Landschap

Het ontwikkelperspectief Diemerscheg vormt een belangrijk uitgangspunt voor de zoekgebieden voor windturbines. Voor de opwek van duurzame energie staat hierin beschreven: 'Ontwikkel een state-of-the-art en attractief energie-landschap gekoppeld aan de zware infrastructuur en objecten'. Om verdere ruimtelijke versnippering van groene ruimten te voorkomen worden eventuele windturbines ruimtelijk gekoppeld aan de zware infrastructuur van spoor, weg en kanaal. Ook in Omgevingsvisie Diemen 2040 is dit uitgangspunt opgenomen. In het buitengebied zoekt de gemeente de balans tussen natuur, kleinschalige recreatie, bereikbaarheid, klimaatadaptatie en energie-opwek. Het buitengebied blijft groen en rustig, en wordt geen onderdeel van het bebouwde gebied. Wel houdt de gemeente langs het spoor en de autosnelwegen de zoekgebieden voor wind- en zonne-energie aan.

Over de landschappelijke effecten van windturbines zijn verschillende adviezen<sup>15,16,17</sup> opgesteld. Deze gaan over de manier waarop windturbines ingepast moeten worden in het landschap. De inpassing van windturbines in het landschap wordt bij de beoordeling van de impact per alternatief beoordeeld aan de hand van de landschappelijke waarden en kwaliteiten. Er zijn in deze fase geen visualisaties of inrichtingstekeningen gemaakt.

In deze paragraaf zijn de landschappelijke waarden beschreven aan de hand van de aanwezigheid van het Bijzonder Provinciaal Landschap<sup>18</sup> en andere landschappelijke waarden aangewezen door de Rijksdienst Cultureel erfgoed (RCE) en de Provincie Noord-Holland. Voor de beoordeling is gekeken naar de mate van aantasting en de impact op beleidsuitgangspunten voor het landschap. De impact op zichtlijnen is kwalitatief beschreven.

### Lichthinder

Lichthinder heeft zowel betrekking op lichtschildering van de rotorbladen als op de obstakelverlichting op de turbine. Lichtschildering is het gevolg van weerkaatsing van licht op de wieken van de turbines en kan hinderlijk zijn. Obstakelverlichting kan noodzakelijk zijn voor de veiligheid van vliegverkeer in het kader van de zichtbaarheid van een turbine.

### Slagschaduw

Slagschaduw ontstaat door de ronddraaiende rotorbladen van een windturbine. Met name bij een laagstaande zon (ochtend, avond en winter) kan deze slagschaduw een aanzienlijk gebied beslaan. Slagschaduw kan als hinderlijk ervaren worden door de afwisseling van donker en licht. De frequentie waarmee rotorbladen draaien hebben invloed op de snelheid van de slagschaduw, en daarmee de ervaren hinder. Met GIS is bepaald in welke gebieden sprake is van 5:40 uur en 10

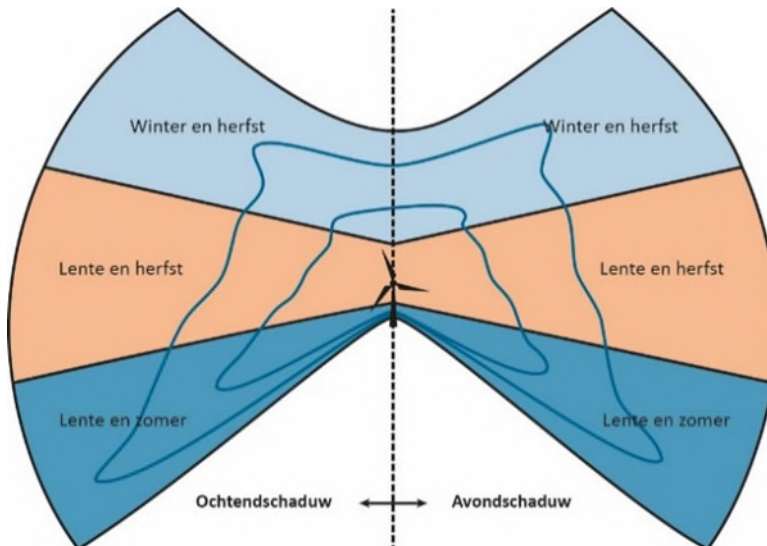
<sup>15</sup> GoP (2021) Windturbines in levend landschap. [windenergie-levend-landschap-200521\\_df.pdf \(nvtl.nl\)](#)

<sup>16</sup> College van Rijksadviseurs (2019) Via Parijs [Via Parijs | Publicatie | College van Rijksadviseurs](#)

<sup>17</sup> Provincie Noord-Holland Ruimtelijke Handreiking wind op land [Ruimtelijke handreiking wind op land OV NH2020.pdf](#)

<sup>18</sup> Provincie Noord-Holland Bijzonder Provinciaal Landschap [Bijzonder Provinciaal Landschap - Provincie Noord-Holland](#)

uur slagschaduw per jaar. Er is berekend hoeveel BAG panden met woonfunctie vallen binnen deze contouren.



Figuur 4.7 Verklaring slagschaduwhinder (0 uur, 5:40 en 10 uur contour)

In artikel 3.14 onderdeel 4 van het Activiteitenbesluit is de maximaal toegestane slagschaduwemissie op slagschaduwgevoelige gebouwen (woningen, onderwijsgebouwen, ziekenhuizen, kinderdagverblijven) vastgelegd. Het Activiteitenbesluit stelt dat een windturbine moet worden voorzien van een stilstand voorziening wanneer er gemiddeld op 17 dagen per jaar meer dan 20 minuten per dag slagschaduwhinder optreedt. Praktisch kan dit worden vertaald in een toelaatbare slagschaduwhinder duur van vijf uur en veertig minuten per jaar op gevoelige gebouwen. Dit is een conservatieve interpretatie van de regelgeving. Aan het aantal dagen met minder dan 20 minuten slagschaduw op een gevoelig object wordt namelijk geen beperking gesteld. Voor kantoorgebouwen (wettelijk geen slagschaduwgevoelig gebouw) geldt geen wettelijke norm. De 10-uur contour heeft geen wettelijke status, maar maakt inzichtelijk in welke zone van het gebied sprake is van zeer veel slagschaduw.

### Recreatie

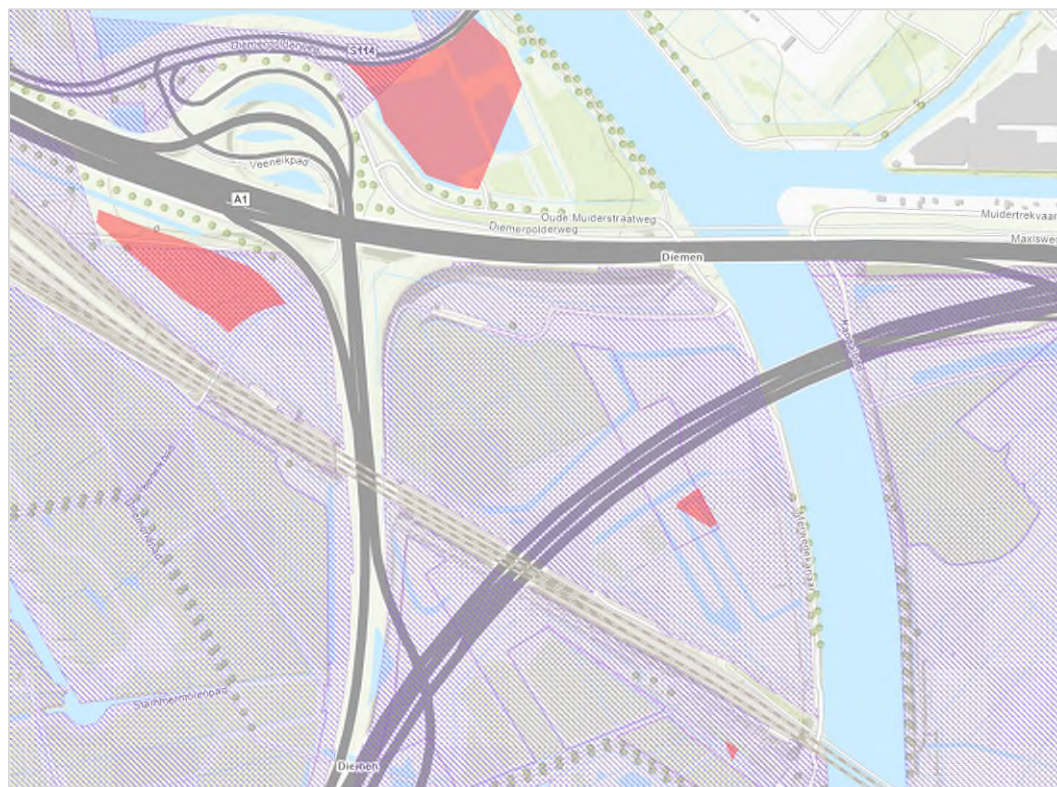
Recreatiegebieden vormen een belangrijke plek voor inwoners om tot rust te komen, te tuinieren of te sporten. Recreatiegebieden zijn in juridische zin geen geluidsgevoelige of slagschaduwgevoelige gebouwen en zijn daarom niet behandeld bij deze aspecten. Om de impact van de mogelijke ontwikkeling van windturbines op recreatiegebieden wel in beeld te brengen zijn de contouren voor geluid (zie ook paragraaf 4.1) en slagschaduw over de gebieden met een recreatiefunctie in het bestemmingsplan en de volkstuincomplexen heen gelegd.

### Huidige situatie

#### Landschap

De zoekgebieden liggen in een veenontginningslandschap. De verkavelingsstructuur uit 1850 is grotendeels bewaard gebleven in zoekgebieden B, C en D. Zowel de hoofd- als de detailstructuur is nog aanwezig. De percelen zijn hoofdzakelijk van elkaar gescheiden door sloten. Het verkavelingstype betreft een opstreckende strokenverkaveling. In de periode 1981 tot 2014 heeft

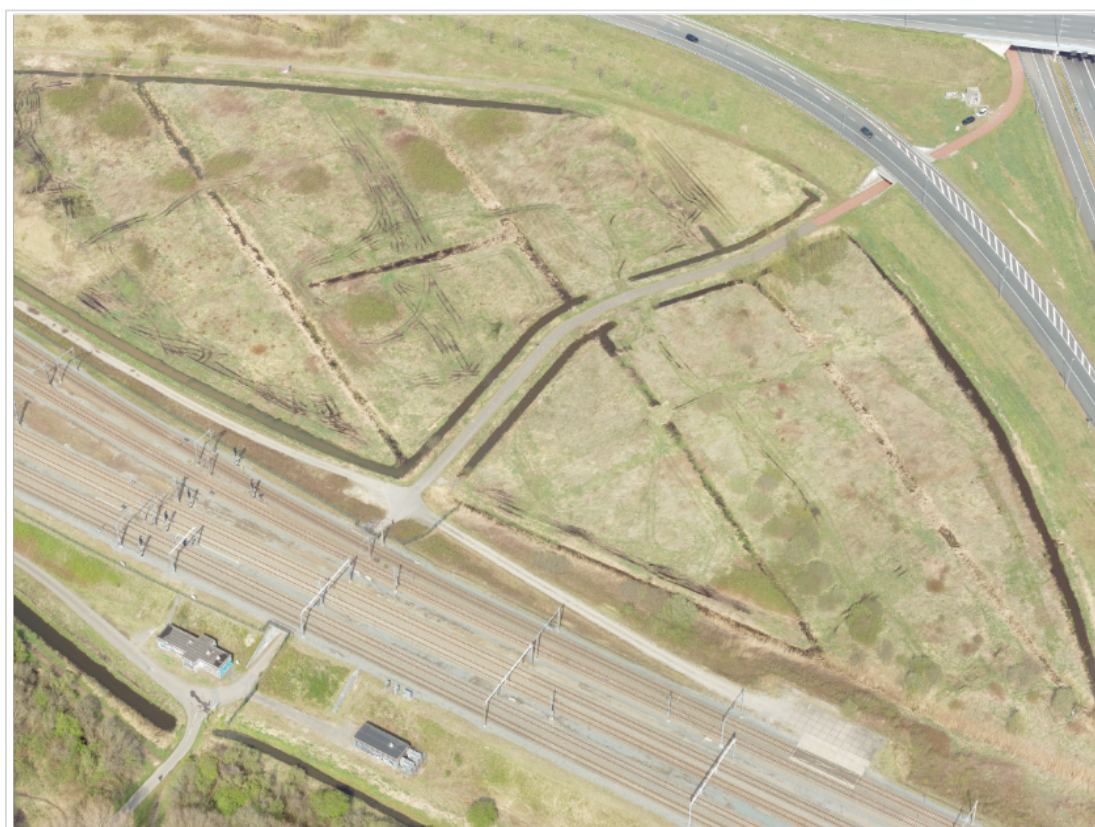
in alle zoekgebieden herverkaveling plaatsgevonden. In de omgeving van de zoekgebieden zijn geen beschermde aardkundige waarden aanwezig. Door het landschap lopen verschillende grote infrastructuurverbindingen: de A1, de A9 en de spoorverbinding.



figuur 4.8: Ligging veenontginningslandschap (paarsgearceerde gebied) (Bron: RCE)



figuur 4.9: Verkavelingspatroon in de omgeving van de zoekgebieden (Bron: Streetsmart)



figuur 4.10: Uitzicht over zoekgebied B (foto 2021, inmiddels heringericht)

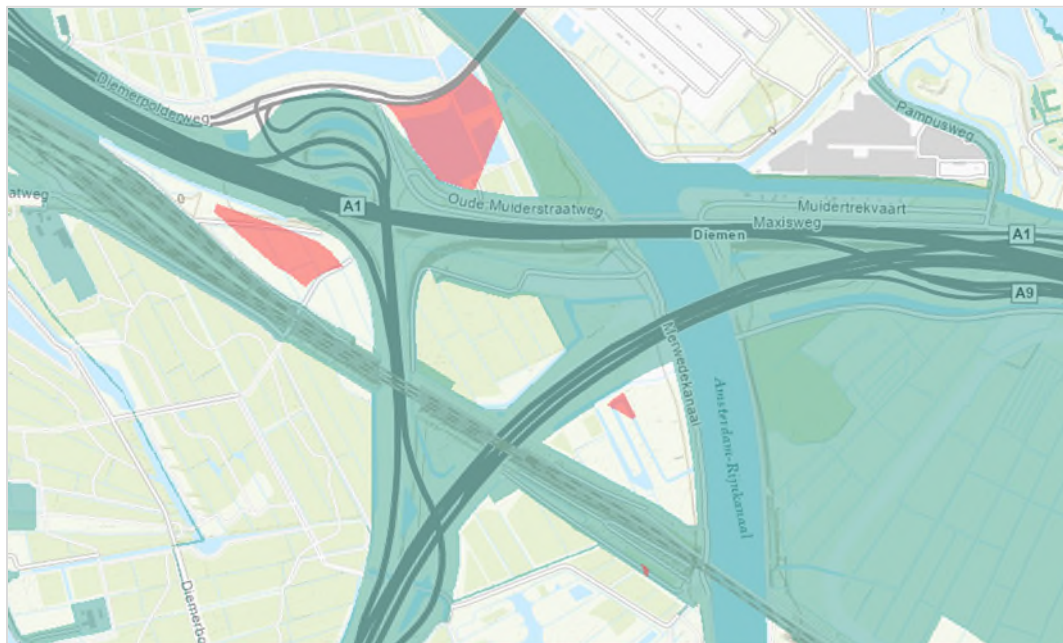


figuur 4.11: Uitzicht over zoekgebied C

De provincie Noord-Holland heeft 32 bijzondere provinciale landschappen (BPL) aangewezen. Nabij Diemen ligt BPL-gebied Vechtstreek-Noord. De zoekgebieden A, B en C grenzen aan dit gebied. Zoekgebied D ligt in het BPL. In dit deel van BPL Vechtstreek-Noord vormt de Diemerscheg een belangrijke schakel. Het is één van de groene scheggen van Amsterdam en functioneert als recreatief uitloopegebied. Verschillende infrastructuurverbindingen, zoals het Amsterdam-Rijnkanaal, de spoorweg en de snelwegen doorsnijden het landschap.

Belangrijke kernkwaliteiten van het deel van BPL Vechtstreek-Noord dat in de nabijheid van de zoekgebieden ligt, zijn:

- *De uitwaaierende strokenverkaveling:* Doordat veenontginning in verschillende richtingen plaatsvond vanaf de bochtige veenrivieren hebben de lange, smalle kavels een uitwaaierend karakter. Deze kernkwaliteit is onvervangbaar.
- *De Muidertrekvaart:* Aan de oostkant van Diemen is de Muidertrekvaart door verbreding van de A1 naar het noorden verschoven. Hier heeft de trekvaart niet meer zijn oorspronkelijke tracé. Het voormalige tracé van de trekvaart is nog wel zichtbaar in o.a. de rechte lijn van de Muiderstraatweg. Bij de Maxisweg is het originele tracé weer aanwezig.
- *Amsterdam-Rijnkanaal:* Het Amsterdam-Rijnkanaal vormt een belangrijke scheepsvaart verbinding van en naar Amsterdam. Aan beide zijden van het kanaal staan bomerijen. Het Amsterdam-Rijnkanaal vormt door de breedte en de aangrenzende beplanting een belangrijke ruimtelijke drager in het gebied.



figuur 4.12: Ligging zoekgebieden t.o.v. Bijzonder Provinciale landschappen (Bron: Provincie Noord-Holland)

De impact van de vier zoekgebieden op deze kernkwaliteiten verschilt. De zoekgebieden hebben geen invloed op de Muidertrekvaart. Dit is in onderstaande tabel is de impact op de strokenverkaveling en het Amsterdam-Rijnkanaal kwalitatief beschouwd.

	Strokenverkaveling	Amsterdam-Rijnkanaal
<b>A</b>	De strokenverkaveling is in dit gebied minder goed zichtbaar. De plassen verwijzen wel naar de historie van veenontginning in het gebied.	Dit zoekgebied ligt in de nabijheid van het Amsterdam-Rijnkanaal. De lijnstructuur wordt hier echter reeds onderbroken door twee hoogspanningsverbindingen over het kanaal.
<b>B</b>	Door de omsluiting van infrastructuur is de verkaveling hier nauwelijks zichtbaar.	Dit zoekgebied ligt op afstand van het Amsterdam-Rijnkanaal (ca. 700 meter).
<b>C</b>	De verkaveling is beperkt aanwezig, maar nauwelijks zichtbaar vanaf omliggende wegen.	Dit zoekgebied ligt op beperkte afstand (ca. 200 meter), maar wel op een locatie waar de bomenrijen (ononderbroken) aanwezig zijn.
<b>D</b>	Direct ten zuiden van dit zoekgebied is de verkaveling herkenbaar aanwezig. Het zicht vanaf de grote infrastructuur is echter beperkt.	Dit zoekgebied ligt op beperkte afstand (ca. 200 meter). De bomenrij is hier deels onderbroken door de spoorbrug.

De zoekgebieden (A, B, C en D) liggen allen nabij grote infrastructuur, zoals de A1, A9 en de spoorlijn. De opstelling van windturbines kan hieraan gekoppeld worden. Het is namelijk de vraag of zo dichtbij dit infrastructuurknooppunt de waarden van het BPL-gebied goed tot uiting komen. Het landschap wordt gedomineerd door de aanwezige infrastructuur. Ook in het ontwikkelperspectief Diemerscheg wordt als uitgangspunt voorgesteld dat 'eventuele windturbines (...) ruimtelijk worden gekoppeld aan de zware infrastructuren van spoor, weg en

kanaal (p.51). Bij mogelijke opstellingen is verrommeling van het landschap ongewenst.<sup>19</sup> De impact van opstellingen van windturbines op het landschap wordt onderzocht in de alternatieve studie (deel B).

### Lichthinder

Lichthinder door windturbines kan ontstaan op twee manieren, door lichtschildering en door obstakelverlichting. Lichtschildering is het gevolg van weerkaatsing van licht op de wieken van de turbines. In het Activiteitenbesluit artikel 3.14 lid 4<sup>20</sup> en de Activiteitenregeling milieubeheer artikel 3.13 lid 1<sup>21</sup> is vastgesteld dat bij het in gebruik nemen van windturbines maatregelen genomen moeten worden om lichtschildering te voorkomen of te beperken bijv. door een coating aan te brengen. Gedacht wordt dat hiermee hinderlijke lichtschildering wordt voorkomen. Mochten de genomen maatregelen niet volstaan dan kan het bevoegd gezag aanvullende maatregelen eisen (Activiteitenregeling milieubeheer artikel 3.13 lid 2).

De Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV) heeft daarnaast onderzoek gedaan naar de invloed van windturbines op de verkeersveiligheid. Hierbij is o.a. gekeken naar de invloed van reflectie op de verkeersveiligheid. Geconcludeerd werd dat de risico's hiervan verwaarloosbaar klein zijn.

Obstakelverlichting vormt een tweede bron van lichthinder. De algemene richtlijn voor obstakelverlichting stelt het voeren van obstakelverlichting verplicht voor alle windturbines met een tiphoogte van 150 meter of meer. Eén van de uitzonderingen hierop is de plaatsing van een windturbine van minimaal 100 meter tiphoogte binnen een zone van 120 meter vanaf een snel- of vaarweg<sup>22</sup>. Door de ligging van (delen van) de zoekgebieden in de nabijheid van het Amsterdam-Rijnkanaal en de snelwegen A1 en A9 kan het zo zijn dat obstakelverlichting verplicht is voor de windturbines.

tabel 4.2: Normen voor obstakelverlichting bij windturbines<sup>17</sup>

Hoogte t.o.v. maaiveld	Verplichting obstakelverlichting
<b>Hoger dan 150 meter</b>	Altijd
<b>Hoger dan 100 meter</b>	Wanneer windturbine binnen 120 meter van hoofdweg of hoofdwaterweg staat Wanneer windturbine binnen laagvlieggebied voor de luchtvaart staat
<b>Hoger dan 45 meter</b>	Wanneer windturbine binnen 950 meter van een SAR-route <sup>23</sup> staat
<b>Alle hoogtes</b>	Wanneer windturbine binnen hindernis beperkend gebied rond luchthavens staat

Obstakelverlichting van windturbines en lichtschildering is over een grote afstand zichtbaar. Dit maakt dat de mogelijke hinderlijke effecten een groot gebied kunnen beslaan. Op een grote afstand is het onderscheid tussen de verschillende zoekgebieden niet te zien. Daarmee bestaat er geen onderscheid tussen de verschillende zoekgebieden.

<sup>19</sup> Tauw (2022) Verkenning wetgeving en beleid voor natuur en landschap bij zoekgebieden wind voor RES gemeente Amsterdam en Diemen

<sup>20</sup> Activiteitenbesluit milieubeheer [wetten.nl - Regeling - Activiteitenbesluit milieubeheer - BWBR0022762 \(overheid.nl\)](https://wetten.nl/Regeling-Activiteitenbesluit%20milieubeheer-BWBR0022762)

<sup>21</sup> Activiteitenregeling milieubeheer [wetten.nl - Regeling - Activiteitenregeling milieubeheer - BWBR0022830 \(overheid.nl\)](https://wetten.nl/Regeling-Activiteitenregeling%20milieubeheer-BWBR0022830)

<sup>22</sup> Rijksoverheid (2020) Aanduiding van windturbines en windparken op het Nederlandse vasteland [stcr-2020-31428 Informatieblad verlichting windturbines.pdf \(overheid.nl\)](https://stcr-2020-31428-informatieblad-verlichting-windturbines.pdf)

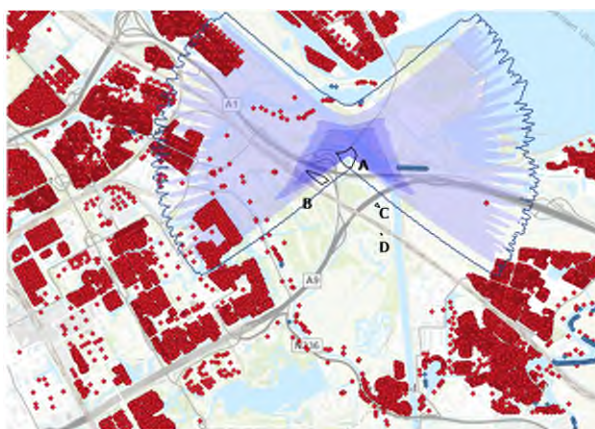
<sup>23</sup> Een SAR-route is een route die gevlogen wordt om zoek- en reddingsoperaties uit te voeren (Search And Rescue)

### Slagschaduw

Voor het bepalen van de mogelijke slagschaduw zijn twee benaderingen, worst-case en middelpunt, gebruikt. Bij de worst-case benadering zijn windturbines op de hoekpunten van de zoekgebieden gemodelleerd. Zodoende is in beeld gebracht wat de mogelijke maximale slagschaduwcontouren zijn. In de werkelijkheid zal een windturbine hoogstwaarschijnlijk niet aan de rand van een zoekgebied worden gerealiseerd, vanwege de nabijheid van bestaande infrastructuur. Als tweede benadering is de slagschaduw vanuit het middelpunt van de zoekgebieden bepaald. Voor de studie is een hoogte van 145 meter voor de windturbine gebruikt met een ashoogte van 90 meter en een rotordiameter van 110 meter. De volgende kaart toont de slagschaduwcontouren vanuit het centrum van de zoekgebieden en de maximale contour.

Binnen de slagschaduwcontouren van alle zoekgebieden vallen panden en/of ligplaatsen. Geen van de zoekgebieden heeft panden of ligplaatsen binnen de 10 uur contour, een zone waar zeer veel slagschaduw voorkomt, panden met woonfunctie of ligplaatsen liggen. Bij zoekgebied A is daarnaast ook binnen de 5:40 contour, de contour waarbinnen volgens het activiteitenbesluit stilstandvoorzieningen moeten worden getroffen, geen bebouwing met een woonfunctie aanwezig. Wel zijn er bij zoekgebied A twee ligplaatsen aanwezig binnen deze contour. De 0 uur contour laat zien hoe ver de slagschaduwcontour kan reiken. De uiterste grens ervaart 1 seconde slagschaduw per jaar. Deze contour ligt over het bebouwde gebied van de gemeenten Diemen en Amsterdam.

Zoekgebied B heeft geen panden met woonfunctie in de 10 uur contour of ligplaatsen liggen. Op de grens van de 5:40 contour ligt aan de provinciale weg een perceel met de bestemming wonen. Binnen de 0 uur contour liggen duizenden woningen en ongeveer 20 ligplaatsen.



Zoekgebied A



Zoekgebied B





contour over het gebied dat bestemd is voor woningbouw. Bij zoekgebieden C en D ligt de 5:40 slagschaduwcontour over een deel van het gebied van Weespersluis heen waar woningbouw wordt gerealiseerd.



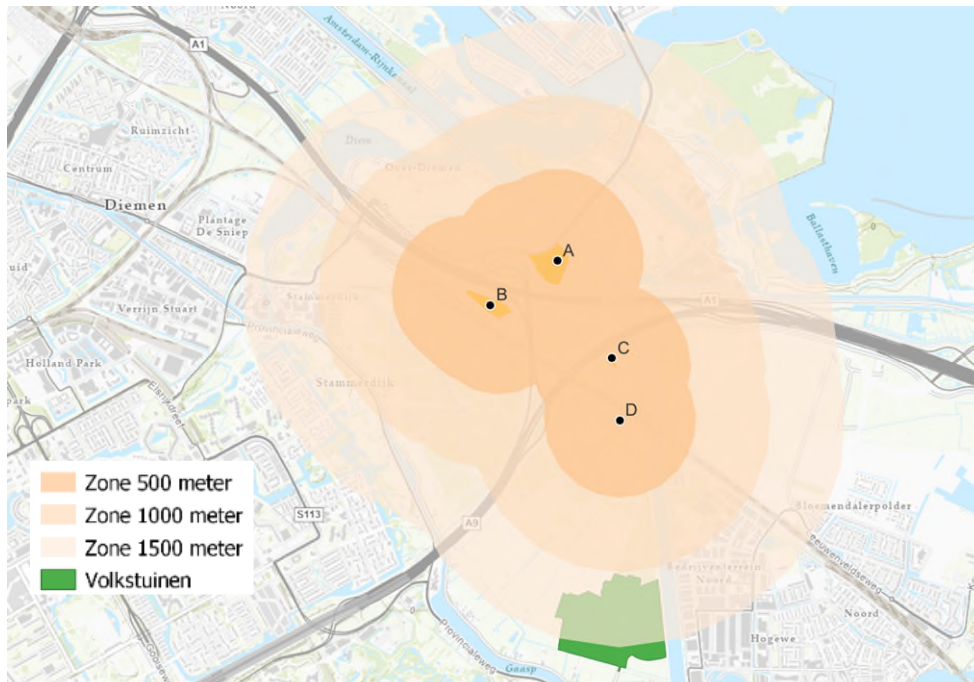
Figuur 4.14: Slagschaduwcontouren vanuit centrum zoekgebieden C en D ten opzichte van Weespersluis

## Recreatie

De zoekgebieden liggen alle vier in de Diemerscheg, een groen gebied met ruimte voor natuur en recreatie. De gemeenten Amsterdam, Diemen en Gooise Meren, Staatsbosbeheer en het recreatieschap Groengebied Amstelland werken aan de ontwikkeling van groen en recreatie in de Diemerscheg. Hiervoor is onder andere een online enquête rondgestuurd. De uitkomsten van deze enquête zijn gebruikt om de recreatiewaarde van de Diemerscheg in beeld te brengen<sup>24</sup>. 96 procent van de respondenten bezoekt de Diemerscheg wel eens. De top 3 plekken die bezocht worden in de Diemerscheg zijn het Diemberbos (55% respondenten), het Diemerpark (49% respondenten) en het Gaasperpark (44% respondenten). De meest voorkomende reden voor respondenten om naar de Diemerscheg toe te gaan is wandelen (70 procent), fietsen (69 procent) en het beleven van de natuur (52 procent). Elementen aan de Diemerscheg die gewaardeerd worden zijn de rust, de ruimte, het water, de vogels, het landschap, de omgeving en de nabijheid tot stedelijk gebied.

Geluid is van invloed op de ervaring die mensen hebben als ze recreëren. Ten zuiden van de zoekgebieden liggen de volkstuincomplexen Linnaeus en Frankendael. Deze terreinen liggen op meer dan een kilometer afstand van de zoekgebieden. In de zone van 1500 meter rond zoekgebieden C en D ontstaat er een overlap met het terrein van de volkstuincomplexen.

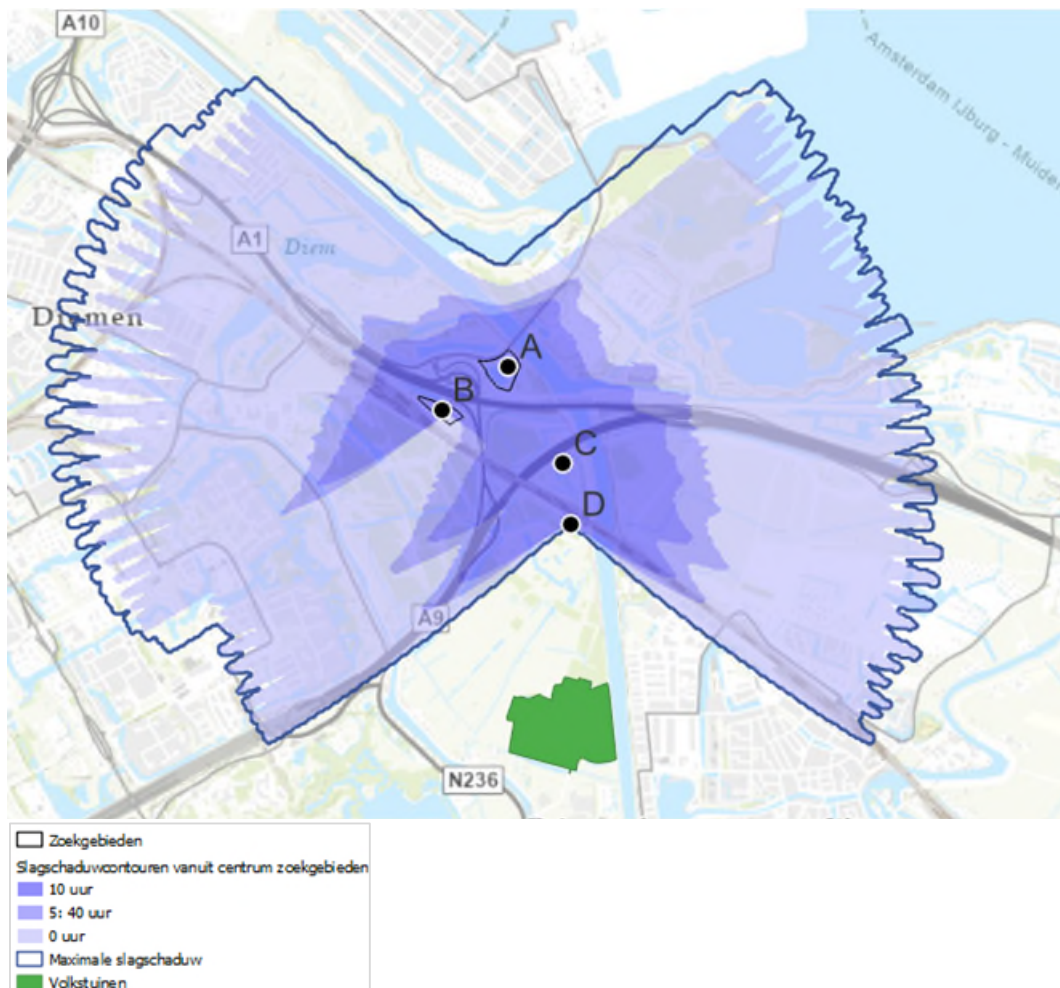
<sup>24</sup> Gemeente Amsterdam (2020) Zes ideeën voor de Diemerscheg [Onderzoek en Statistiek \(amsterdam.nl\)](https://www.amsterdam.nl/onderzoek-en-statistiek/)



figuur 4.15: Ligging volkstuincomplexen specifiek (uit het bestemmingsplan) t.o.v. de zoekgebieden voor windenergie

Naast specifiek de volkstuincomplexen vormt de Diemerscheg een gebied om te recreëren. In de omgeving van de zoekgebieden voor windturbines ligt het Diemberbos, met speelbos Banjerbossie, de Diempolder en de Overdiempolder. De zoekgebieden liggen deels in het Diemberbos en de Overdiempolder.

De slagschaduwcontouren van de verschillende zoekgebieden liggen over het buitengebied van Diemen. De slagschaduwcontouren reiken niet tot aan de volkstuincomplexen. In de bosrijke omgeving van het Diemberbos is de beleving van slagschaduw klein. In de open landschappen kan wel sprake zijn van enige ervaring van slagschaduw.



figuur 4.16: Slagschaduwcontour vanuit centrum zoekgebieden i.r.t. recreatiegebieden algemeen en volkstuincomplexen specifiek (uit het bestemmingsplan)

De woningbouwontwikkeling van Weesperluis gaat samen met de ontwikkeling van recreatief uitloopgebied aan de westzijde voor de nieuwe inwoners. figuur 4.15 toont dat de 500 meter geluid contour van zowel zoekgebied C als D overlapt met het gebied met een recreatie functie. Zoekgebieden A en B overlappen met hun 1000 meter geluid contour een zeer klein deel van het recreatiegebied. Ook op het vlak van slagschaduw bestaat er verschil tussen de verschillende zoekgebieden. De 5:40 slagschaduwcontour van zoekgebied A overlapt met een klein deel met het recreatiegebied. Bij zoekgebied B overlapt alleen de 0-uur slagschaduwcontour. Bij zoekgebieden C en D overlapt de 10-uur slagschaduwcontour met het recreatiegebied ten westen van Weesperluis en over een deel van het Banjerbossie.

## Beoordeling

### Landschap

Tussen de verschillende zoekgebieden bestaat er verschil m.b.t. de aanwezigheid van landschappelijke waarden.

- Zoekgebied A ligt buiten het BPL-gebied en er zijn ook geen landschappelijke waarden aangewezen. De historische veenontginning is door de plassen wel zichtbaar aanwezig. Impact op Amsterdam-Rijnkanaal is beperkt.
- Zoekgebied B ligt buiten het BPL-gebied. Impact op kernkwaliteiten is hier beperkt.
- Zoekgebied C heeft een karakteristiek veenontginningslandschap. De aanwezigheid van deze waarde en de impact op het Amsterdam-Rijnkanaal maakt dat dit zoekgebied negatief scoort.
- Zoeklocatie D ligt binnen het BPL, daarom scoort de locatie negatief. Direct ten zuiden is de strookverkaveling goed zichtbaar. Ook is er impact op het Amsterdam-Rijnkanaal.



#### Lichthinder

Lichthinder vormt geen onderscheidend aspect voor de vier zoekgebieden. Door de ligging in de nabijheid van de snelwegen A1 en A9 en het Amsterdam-Rijnkanaal kan niet uitgesloten worden dat obstakelverlichting gevoerd moet worden. Daarnaast zijn preventieve maatregelen verplicht om lichtschittering te voorkomen. Daarom scoren alle zoekgebieden licht negatief op het aspect lichthinder.



#### Slagschaduw

De verschillende gebieden beslaan andere gebieden met hun slagschaduwcontour.

- In zoekgebied A vallen er 2 ligplaatsen binnen de 5:40 contour. Dit maakt dat de zoeklocatie als negatief is beoordeeld;
  - In zoekgebied B valt er 1 pand met woonfunctie op de grens van de 5:40 contour. Dit maakt dat het aspect als licht negatief is beoordeeld;
  - Bij zoekgebied C vallen de ligplaatsen langs de Muidertrekvaart binnen de 5:40 contour. Dit maakt dat de zoeklocatie als negatief is beoordeeld;
- In zoekgebied D is er in de huidige situatie geen bebouwing met woonfunctie aanwezig binnen de 5:40 contour. Met de ontwikkeling van Weespersluis komt er een gebied met woonfunctie in de 5:40 slagschaduwcontour te liggen. Het zoekgebied is daarom als negatief beoordeeld.



#### Recreatie

Elk van de zoekgebieden overlapt in meer of mindere mate met gebieden met een recreatieve functie. Alle vier zijn gelegen in het recreatiegebied Diemerscheg. Daarom is geen van de zoekgebieden als positief beoordeeld. Er zijn op enkele punten verschillen tussen de zoekgebieden:

- Bij zoekgebied A bestaat ligt een klein deel van de contour over het toekomstige recreatiegebied bij Weespersluis met de 1.000 meter afstandscontour. Een klein deel van de 5:40 slagschaduwcontour valt over recreatiegebieden (Overdiempolder) heen. Dit maakt dat het zoekgebied als negatief is beoordeeld.
- Bij zoekgebied B beslaat een klein deel van de contour het toekomstige recreatiegebied bij Weespersluis met de 1.000 meter afstandscontour. Alleen de 0-uur slagschaduwcontour valt over recreatiegebieden (Diemberbos en Overdiempolder) heen. Dit maakt dat het zoekgebied als licht negatief is beoordeeld.
- Bij zoekgebied C en D ligt de 5:40-contour over een deel van het Banjerbos met de 10-uur slagschaduwcontour. Dit maakt dat de zoekgebieden als zeer negatief zijn beoordeeld.



## 4.4 Bodem

### Inleiding

De bodemsamenstelling, de kwaliteit van de bodem en bodemdaling kunnen de plaatsing van windturbines beïnvloeden. Voor het bouwen van een windturbine moet er veel grondverzet plaatsvinden. Grond heeft vaak een type kwaliteit toegewezen gekregen door een gemeente. Daarmee wordt aangegeven of de grond schoon of vervuild is. Het type van de ondergrond, bijvoorbeeld zand of veen, bepaalt in grote mate of de ondergrond meer of minder geschikt is om op te bouwen en of er extra maatregelen nodig zijn om te bouwen. De bodemsamenstelling hangt daarnaast sterk samen met de verwachte bodemdaling. In deze paragraaf wordt er gekeken naar de samenstelling van de bodem, de kwaliteit van de bodem en de verwachte bodemdaling in de toekomst. De paragraaf is opgebouwd aan de hand van openbare bronnen en -informatie.

### Beoordelingskader

Het nationale bodembeleid is geregeld in de Wet bodembescherming (Wbb). Het doel van de Wbb is om te voorkomen dat nieuwe gevallen van bodemverontreinigingen ontstaan. Voor bestaande bodemverontreinigingen is aangegeven in welke situaties (omvang en ernst van verontreiniging) en op welke termijn sanering moet plaatsvinden. Hierbij dient de bodemkwaliteit tenminste geschikt te worden gemaakt voor de functie die erop voorzien is, waarbij verspreiding van verontreiniging zoveel mogelijk wordt voorkomen. Het beleid gaat uit van het principe dat de bodem geschikt dient te zijn voor de beoogde functie. De gewenste functie bepaalt als het ware de gewenste bodemkwaliteit.

De rijksoverheid gaat inzetten op water en bodem sturend bij ruimtelijke ontwikkelingen. Daarbij worden een aantal uitgangspunten centraal gesteld: 1. niet afwentelen, 2. rekening houden met extremen (klimaat), 3. in samenhang omgaan met wateroverlast, droogte en bodem, 4. Meerlaagsveiligheid (gevolgen overstroming), 5. Bodem minder afdekken, minder vergraven en niet verontreinigen, 6. Integrale aanpak in leefomgeving, 7. Comply or explain.

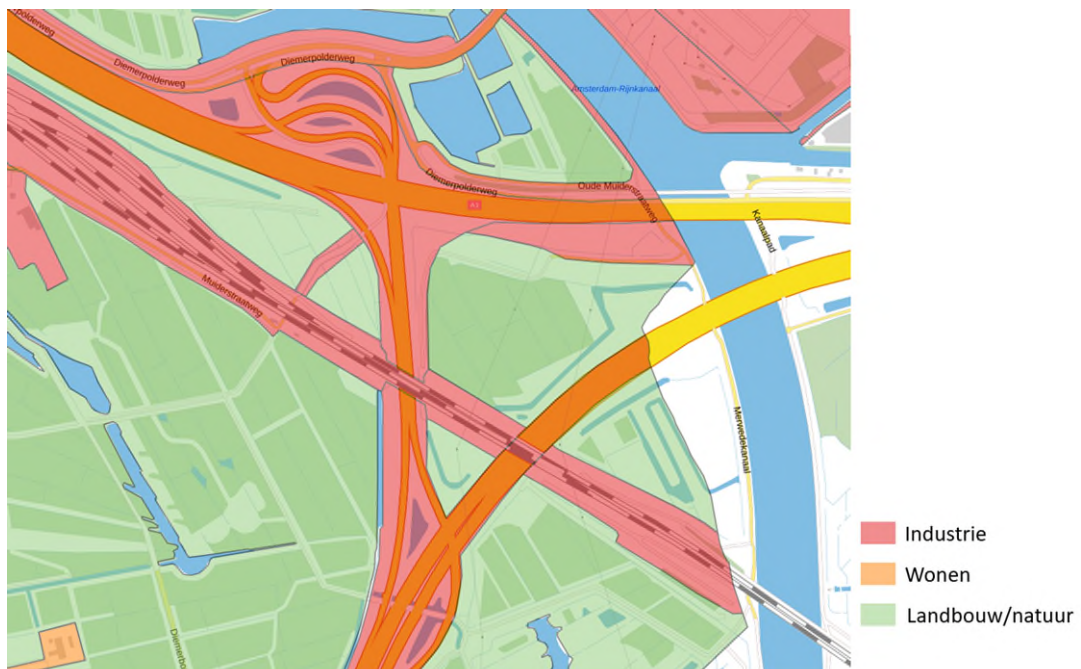
Thema	Aspect	Beoordelingscriterium
Bodem	Bodemgesteldheid	De impact op de bodemgesteldheid

Het thema bodem wordt beoordeeld aan de hand van de bodemkwaliteit, het bodemtype en de verwachte bodemdaling en de mate waarin deze aspecten ten opzichte van elkaar verschillen.

### Huidige situatie

#### Bodemkwaliteit

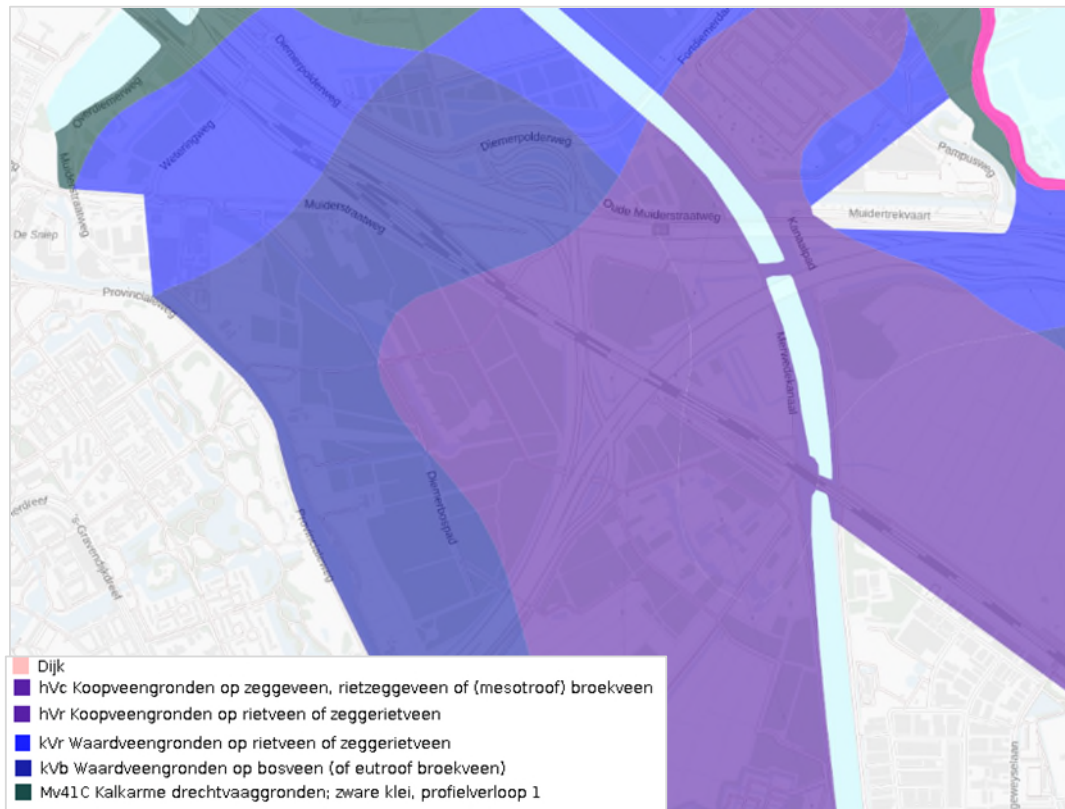
De bodemkwaliteit verschilt per zoekgebied. De bodemfunctiekaart beschrijft de minimale gewenste kwaliteit (toe te passen) grond. In de nabijheid van de rijkswegen en de spoorweg is de bodemfunctie industrie. Op de ontgravingskaart is aangegeven dat eerst onderzoek nodig is. De rest van de omgeving heeft als bodemfunctie landbouw/natuur. De zoekgebieden A, B en D liggen (gedeeltelijk) in een zone waarin de bodemfunctie industrie geldt. Zoekgebied C ligt binnen een gebied met de bodemfunctie landbouw/natuur.



figuur 4.17: Bodemfunctiekaart (Bron: Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied)

#### Bodemkenmerken

De zoekgebieden liggen in een veenontginningslandschap. Het bodemtype betreft koopveengronden. Hierin bestaat geen onderscheid tussen de verschillende zoekgebieden voor windenergie.

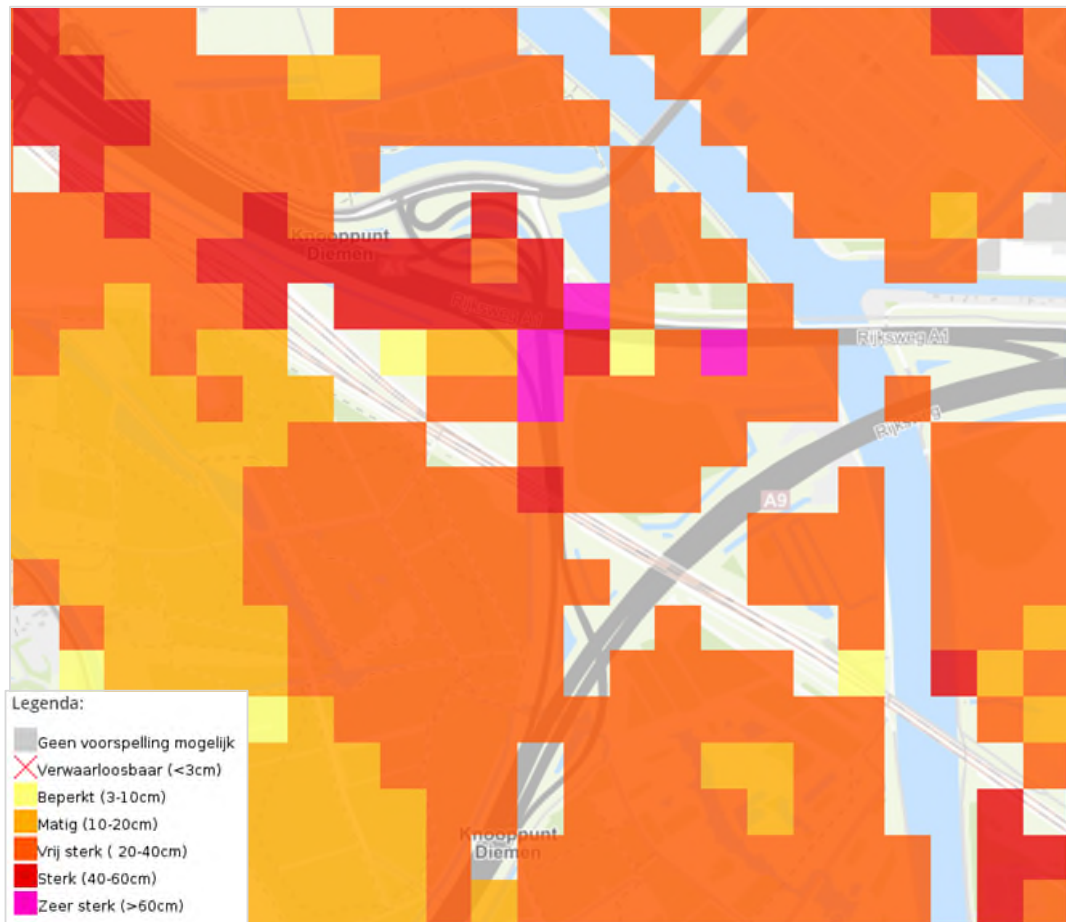


Figuur 4.18: Bodemtypen (Bron: BroLoket)

### Referentiesituatie

Wanneer veenlagen in de ondergrond droog komen te liggen, gaan deze oxideren. Hierdoor daalt de bodem. Door klimaatverandering wordt het weer extremer. Door langere periodes met te weinig neerslag kan de grondwaterstand vaker en verder uitzakken dan nu. Voor alle zoekgebieden bestaat er de verwachting dat de bodem ongeveer 10 tot 20 centimeter daalt tussen 2020 en 2050. Lokaal treedt er sterke tot zeer sterke bodemdaling op en is de verwachting dat de bodem meer dan 40 centimeter daalt.





Figuur 4.19 Scenario bodemdaling 2020-2050 laag. Bron: klimaateffectatlas.

### Beoordeling

Het thema bodem is beschreven aan de hand van de bodemkwaliteit, het bodemtype en de verwachte bodemdaling. In alle zoekgebieden geldt hetzelfde aandachtspunt met betrekking tot bodemdaling, vanwege de veenbodem. Kleine verschillen bestaan er i.r.t. de bodemkwaliteit. Zoekgebieden A, B en D hebben een bodemfunctie industrie en landbouw/natuur. Zoekgebied C heeft een bodemfunctie landbouw en natuur. Dit leidt tot de volgende beoordelingen van de zoekgebieden:



### Conclusie

- De bodemsamenstelling is in alle zoekgebieden een aandachtspunt, wanneer het gaat om bodemdaling.
- De nieuwe lijn van de Rijksoverheid, Bodem en Water sturend, kan sturing geven aan de locatiekeuze. Er is in deelgebied A bijvoorbeeld waterberging aanwezig, waar rekening mee moet worden gehouden.

## 4.5 Ecologie

### Inleiding

Bij ruimtelijke ontwikkelingen moet rekening worden gehouden met beschermde plant- en diersoorten en met beschermde gebieden. Windturbines kunnen door de plaatsing effect hebben op nesten, leefgebieden en verblijfsgebieden (ruimtebeslag, verstoring door geluid/beweging of barrièrewerking). Daarnaast kunnen vogels en vleermuizen mogelijk verongelukken door botsing met de wieken of gedood worden door barotrauma<sup>25</sup>, bijvoorbeeld als windturbines in belangrijke vliegroutes staan. In deze paragraaf is gekeken naar de aanwezigheid van beschermde soorten in de zoekgebieden en of de deelgebieden deel uitmaken van beschermde natuurgebieden en/ of in de buurt liggen van beschermde natuurgebieden.

De paragraaf is opgebouwd aan de hand van ecologisch onderzoek, wat is vastgelegd in de rapportage 'Natuurtoets Windenergie Diemen', december 2022 (bijlage II bij dit MER). Hiermee wordt invulling gegeven aan de adviezen tot vervolgonderzoek uit Tauw (2022)<sup>26</sup>, zoals veldbezoek om te zien of beschermde natuurwaarden in het gebied aanwezig zijn.

### Beoordelingskader

Er dient onderzocht te worden of het voornemen effect heeft op beschermde soorten (Wet natuurbescherming (Wnb)), beschermde gebieden (Wnb en provinciale omgevingsverordening) of beschermde houtopstanden (Wet natuurbescherming (Wnb)), Natura 2000, Natuurnetwerk Nederland (NNN) en overig (provinciaal) beleid). Ontwikkelingen mogen niet zonder meer plaatsvinden indien deze negatieve gevolgen hebben op beschermde natuurwaarden (soorten, gebieden en/of houtopstanden).

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium
Ecologie	Natura 2000	De impact op Natura 2000-gebieden (vogels, meervleermuis, stikstof)
	Natuurnetwerk Nederland en weidevogelgebieden	De impact op Natuurnetwerk Nederland (NNN) en weidevogelgebieden
	Soortenbescherming	De impact op de instandhouding van beschermde soorten
	Beschermde houtopstanden	De impact op Wnb-houtopstanden

### Gebiedsbescherming

Voor gebiedsbescherming is gekeken naar de dichtstbijzijnde beschermde natuurgebieden (N2000, NNN en weidevogelgebieden). Voor Natuurnetwerk Nederland wordt bepaald of de zoekgebieden in NNN-gebieden vallen of niet en of deze gebieden al zijn ingericht of niet. Bij de geschiktheidsanalyse zullen gebieden waarvan naar verwachting het plan of de vergunning niet of zeer moeilijk kan worden vastgesteld/afgegeven als ongeschikt worden beoordeeld

### Soortenbescherming

In het kader van gebiedsbescherming is beoordeeld of er beschermde soorten aanwezig zijn in een gebied en de kans op het verlenen van een ontheffing (kans op effect op gunstige staat van instandhouding en de mogelijkheid tot nemen van effectieve maatregelen). Het kan daarbij gaan om verblijfplaatsen en/of potentieel leefgebied en/of essentiële vliegroutes.

<sup>25</sup> Vleermuizen kunnen barotrauma oplopen door windturbines. De draaiende rotoren veroorzaken een snelle luchtdruk vermindering waardoor het weefsel van lucht bevattende organenweefsel wordt beschadigd, vaak met dodelijke afloop.

<sup>26</sup> Tauw (2022) Verkenning wetgeving en beleid voor natuur en landschap bij zoekgebieden wind voor RES gemeente Amsterdam en Diemen

### Soortenbescherming – gevoeligheid vogels

Met betrekking tot vogels is beoordeeld of er sprake is van gevoelige gebieden in relatie tot trek- en broedvogels.

### Beschermde houtopstanden

Voor houtopstanden is gekeken naar de dichtstbijzijnde Wnb-beschermde houtopstanden. Bij de geschiktheidsanalyse zullen alleen gebieden met zeer oude waardevolle houtopstanden als ongeschikt worden beoordeeld.

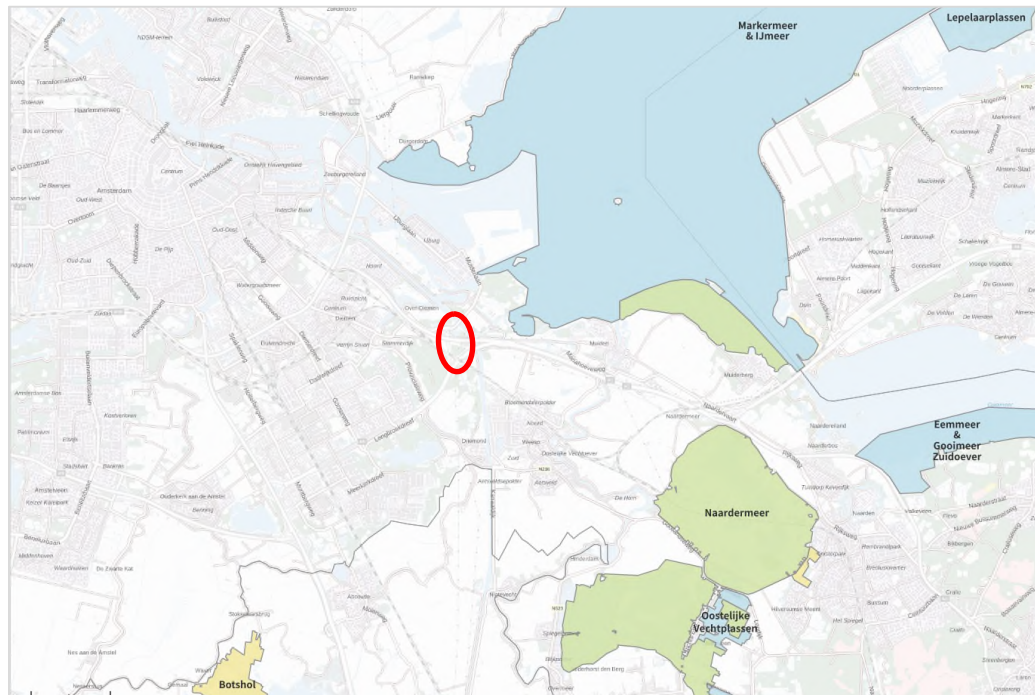
### Huidige situatie

#### Natura 2000 gebieden

Het plangebied ligt niet in een Natura 2000-gebied. Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied is Markermeer en IJmeer en ligt op circa 1,5 kilometer<sup>27</sup> afstand ten noordoosten van het plangebied (zie Figuur 4.20). Dit gebied is aangewezen op basis van de Vogelrichtlijn (VR) en als Habitatrichtlijngebied (HR). Tussen de 1,5 kilometer en grofweg 15 kilometer liggen nog vijf andere Natura 2000-gebieden. Het betreft het Naardermeer (VR+HR), de Oostelijke Vechtplassen (VR+HR), Botshol (HR), Eemmeer & Gooimeer zuidoever (VR) en de Lepelaarsplassen (VR) (zie Figuur 4.20). Markermeer & IJmeer, Oostelijke Vechtplassen en Botshol hebben als HR-gebied (ook) een instandhoudingsdoel voor de meervleermuis, een soort die binnen de N2000-gebieden foerageert en verblijfplaatsen tot 10 à 20 km afstand van de Natura 2000-gebieden kan hebben.

---

<sup>27</sup> In het MER staan meerdere zoekgebieden centraal. Deze liggen op enkele tientallen-, tot enkele honderden meters uit elkaar. Ten opzichte van de Natura 2000 gebieden zijn deze afstanden niet onderscheidend en kan er zodoende van een algemene afstand worden uitgegaan.



Figuur 4.20 Ligging Natura 2000-gebieden in de omgeving van de vier zoekgebieden (rode cirkel). Bron: AERIUS-calculator, versie 2021.

Het volgende overzicht geeft een samenvatting van de kenmerken van de meest nabijgelegen Natura 2000-gebieden:

Natura 2000-gebied	VRL	HRL (aangewezen voor meervleermuis)	Stikstofprobleem
<b>Markermeer &amp; IJmeer</b>	Ja	Ja	Nee
<b>Naardermeer</b>	Ja	Ja	Ja
<b>Oostelijke Vechtplassen</b>	Ja	Ja	Ja
<b>Botshol</b>	Nee	Ja (echter meervleermuis geen relatie met omgeving Diemen (beheerplan))	Ja
<b>Eemmeer &amp; Gooimeer</b>	Ja	Nee	Nee
<b>Lepelaarplassen</b>	Ja	Nee	Nee

#### Natuurnetwerk Nederland (NNN) en weidevogelgebied

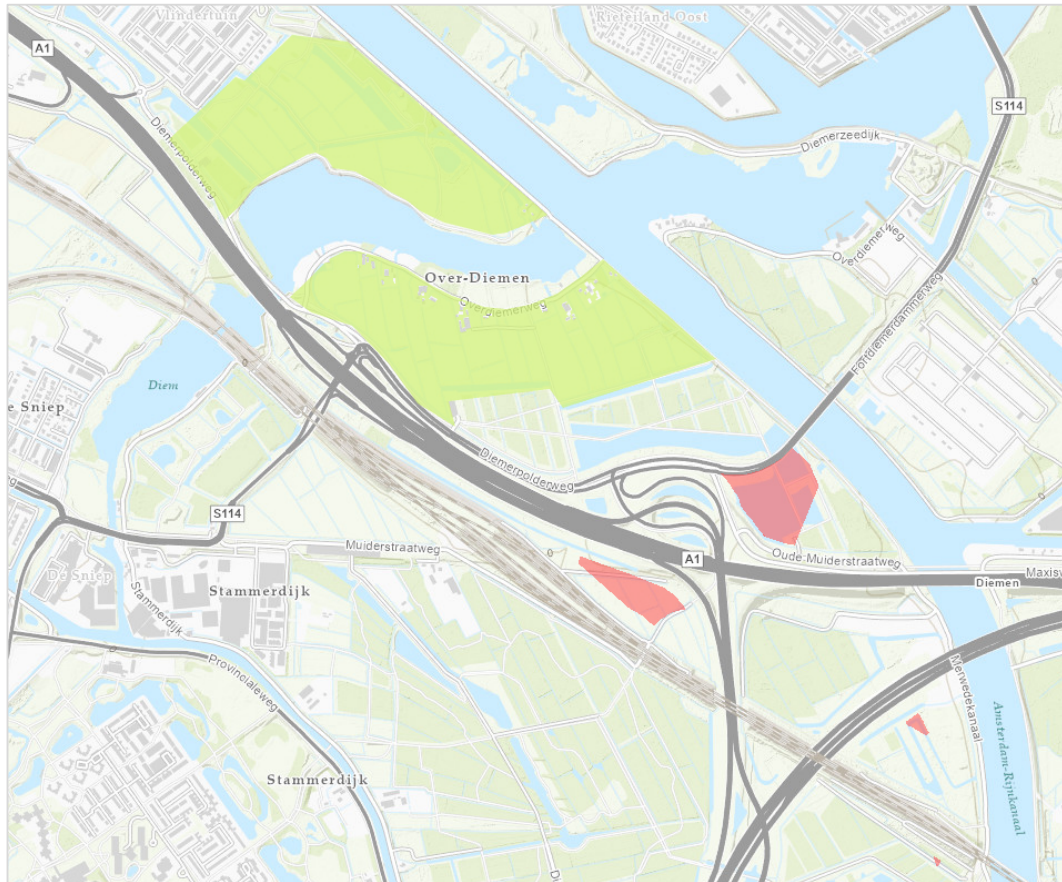
De zoekgebieden bevinden zich deels binnen de begrenzing van het NNN (zie Figuur 4.21). Het gaat hierbij om zoekgebied A, zoekgebieden B en C liggen in NNN-grond die beschikbaar is en recent ook ingericht is. Zoekgebied D maakt geen deel uit van het NNN, deze locatie ligt er net buiten. Mogelijk leidt de aanleg van een windturbine in zoekgebied D wel tot enig ruimtebeslag binnen NNN, bijvoorbeeld voor de aanleg van de ontsluitingsweg.

Voor ontwikkelingen die binnen de zoekgebieden die in NNN gebied vallen zijn er eisen van uit de provinciale omgevingsverordening van toepassing. Ruimte die wordt gebruikt zal moeten worden gecompenseerd.

De weidevogelgebieden ten noordwesten van de zoekgebieden liggen deels binnen NNN en vallen zodoende ook deels onder het NNN-beschermingsregime. De groene ruimten in het noordwesten die buiten het NNN vallen, vallen onder het BPL. Provincie Noord-Holland kent geen externe werking voor wat betreft het NNN-beschermingsregime (art 6.43 lid 2, alleen binnen het werkingsgebied).



Figuur 4.21 Ligging van de zoekgebieden (rood omlijnd) ten opzichte van het NNN. Bron: Provincie Noord-Holland.



Figuur 4.22 Weidevogelgebieden (groene arcering) aan de noordwestzijde van de zoekgebieden (bron: kaartbank provincie Noord-Holland)

### Samenvatting Gebiedsbescherming

In onderstaande tabel zijn de hoofdpunten van de relaties tussen de zoekgebieden en mogelijk beschermde natuurgebieden samengevat.

	Natura 2000	NNN	Weidevogelgebied	Houtopstanden
<b>A</b>	Circa 1.300 meter; Markermeer & IJmeer, Habitatrictlijn en Vogelrichtlijn	In NNN gebied, gerealiseerd gebied.	350 meter	N.v.t.
<b>B</b>	Circa 1.750 meter; Markermeer & IJmeer, Habitatrictlijn en Vogelrichtlijn	In NNN gebied, recent ingericht.	450 meter	N.v.t.
<b>C</b>	Circa 1.275 meter; Markermeer & IJmeer, Habitatrictlijn en Vogelrichtlijn	In NNN gebied, recent ingericht.	1.200 meter	N.v.t.
<b>D</b>	Circa 1.475 meter; Markermeer & IJmeer, Habitatrictlijn en Vogelrichtlijn	Valt buiten NNN gebied.	1.500 meter	Ja, grenzend aan groenvoorziening; bosplantsoen.

## Beschermde soorten

### Afbakening van soorten

Op basis van de bureaustudie en het verkennend terreinbezoek kan de aanwezigheid van meerdere soortgroepen worden uitgesloten. Gezien de afwezigheid van (geschikt) open (voortplantings)water in (de directe omgeving van) de zoekgebieden, het type aanwezige begroeiing én het bekende verspreidingsgebied kan de aanwezigheid van beschermde vissen, insecten en zaadplanten, varens en bladmossen in het plangebied worden uitgesloten.

### Aanwezige soorten

Binnen de zoekgebieden is geschikt biotoop aangetroffen voor beschermde soorten (Wnb) waarvoor geen algemene vrijstelling geldt. Het gaat om soorten uit de volgende soortgroepen:

- Vogels met een jaarrond beschermd nest (buizerd, sperwer, havik);
- Vogels (algemene broedvogels);
- Zoogdieren (diverse soorten vleermuizen) – verblijfplaatsen, essentiële vliegroutes en essentieel foerageergebied;
- Zoogdieren (boomarter, bunzing, wezel en hermelijn);
- Amfibieën (rugstreeppad);
- Reptielen (ringslang);
- Kreeftachtigen en weekdieren (platte schijfhoren);
- Overige soort(groep)en (vrijgestelde soorten).

*In onderstaande tabel is per soort de (mogelijke) aanwezigheid van de soort, verblijfplaatsen of potentieel leefgebied beschreven.*

<b>Vogels</b>	<p>De aanwezigheid van nestplaatsen en essentiële onderdelen van de functionele leefomgeving van boombroedende soorten met een jaarrond beschermd nest zoals <b>buizerd, havik en sperwer</b> in (de directe omgeving van) de zoekgebieden niet worden uitgesloten. In de zoekgebieden A en B is een overvliegende buizerd waargenomen en in zoekgebied A is een sperwer waargenomen.</p> <p>Er zijn enkele algemene broedvogels waargenomen (o.a. <b>merel, houtduif, witte kwikstaart</b>). De bosschages en overige vegetatie in en rondom de zoekgebieden bieden nestgelegenheid aan deze algemene soorten. Tijdens het terreinbezoek zijn enkele categorie 5-soorten waargenomen (<b>grote bonte specht, spreeuw</b>). Nesten van de categorie 5 vogelsoorten zijn alleen jaarrond beschermd als zwaarwegende feiten of ecologische omstandigheden dat rechtvaardigen. Dit laatste is op de zoekgebieden niet van toepassing, daarom vallen de soorten in dit geval onder de bescherming van de algemene broedvogels.</p>
<b>Vleermuizen</b>	<p>Voor vleermuizen zijn drie functies van het leefgebied te onderscheiden die van groot belang zijn. Dit zijn verblijfplaatsen, vliegroutes en foerageergebied. Foerageergebieden en vliegroutes zijn alleen beschermd als deze van essentieel belang zijn voor het functioneren van de verblijfplaats.</p> <p>In zoekgebied D zijn bomen aanwezig, waar boombewonende soorten (o.a. <b>Rosse vleermuis, gewone dwergvleermuis</b>) zouden kunnen verblijven. De aanwezigheid van deze soorten kan niet worden uitgesloten. In zoekgebieden B en C zijn er geen bomen aanwezig waar vleermuizen in zouden kunnen verblijven.</p> <p>Vliegroutes van vleermuizen betreffen (vaak) lijnvormige elementen in het landschap die als verbinding tussen verblijfplaatsen en foerageergebied fungeren. Deze lijnvormige elementen zijn aanwezig in zoekgebieden A, C en D. De aanwezigheid van (essentiële) vliegroutes kan hierdoor niet worden uitgesloten in deze deelgebieden.</p>

	<p>Foerageergebied van vlemuizen betreft locaties waar vlemuizen hun voedsel verzamelen. In de zoekgebieden is geschikt foerageergebied aanwezig in de vorm van de waterplassen in deelgebied A en de opgaande vegetatiestructuur in deelgebieden B, C en D. Daarnaast is zoekgebied A mogelijk onderdeel van essentieel foerageergebied vanwege het aanwezig oppervlaktewater wat niet aanwezig is in de omgeving. Hierdoor kan de aanwezigheid van essentieel foerageergebied niet worden uitgesloten.</p>
<b>Zoogdieren</b>	<p>De boommarter, kleine marterachtigen (zoals de bunzing, hermelijn en wezel) en de Waterspitsmuis zijn waargenomen in een straal van 1 kilometer rondom de zoekgebieden in de afgelopen vijf jaar. Alle zoekgebieden zijn geschikt als verblijfplaats en/of onderdeel van functionele leefomgeving.</p>
<b>Amfibieën</b>	<p>De rugstreeppad is in de afgelopen vijf jaar waargenomen (ten westen en oosten) in een straal van 1 kilometer rondom de zoekgebieden. In de zoekgebieden is op dit moment geen geschikt leefgebied (vergraafbaar zand en ondiepe poelen) aanwezig. Tijdens werkzaamheden kunnen deze voorwaarden wel ontstaan. De aanwezigheid van de rugstreeppad kan hierdoor niet uitgesloten worden.</p> <p>De heikikker is waargenomen in een straal van 1 kilometer rondom de zoekgebieden, aan de overkant van het Amsterdam-Rijnkanaal. De zoekgebieden liggen geïsoleerd door barrières (kanaal, spoorwegen etc.) en er is beperkt geschikte habitat, waardoor de aanwezigheid van de heikikker hierdoor kan worden uitgesloten.</p>
<b>Reptielen</b>	<p>De ringslang is waargenomen in een straal van 1 kilometer rondom de zoekgebieden in de afgelopen vijf jaar. In alle deelgebieden is geschikt leefgebied aanwezig in de vorm van waterrijk habitat met de mogelijkheid tot het afzetten van eieren in bladhopen. De aanwezigheid van de ringslang kan hierdoor niet uitgesloten worden<sup>28</sup>.</p>
<b>Kreeftachtigen en weekdieren</b>	<p>Vanuit deskundige expertise is de platte schijfhoren niet uit te sluiten in de zoekgebieden. De watergangen in en rondom de deelgebieden kunnen deel uitmaken van het leefgebied van de platte schijfhoren. Van mogelijke effecten is echter pas sprake als er watergangen worden gedempt.</p>

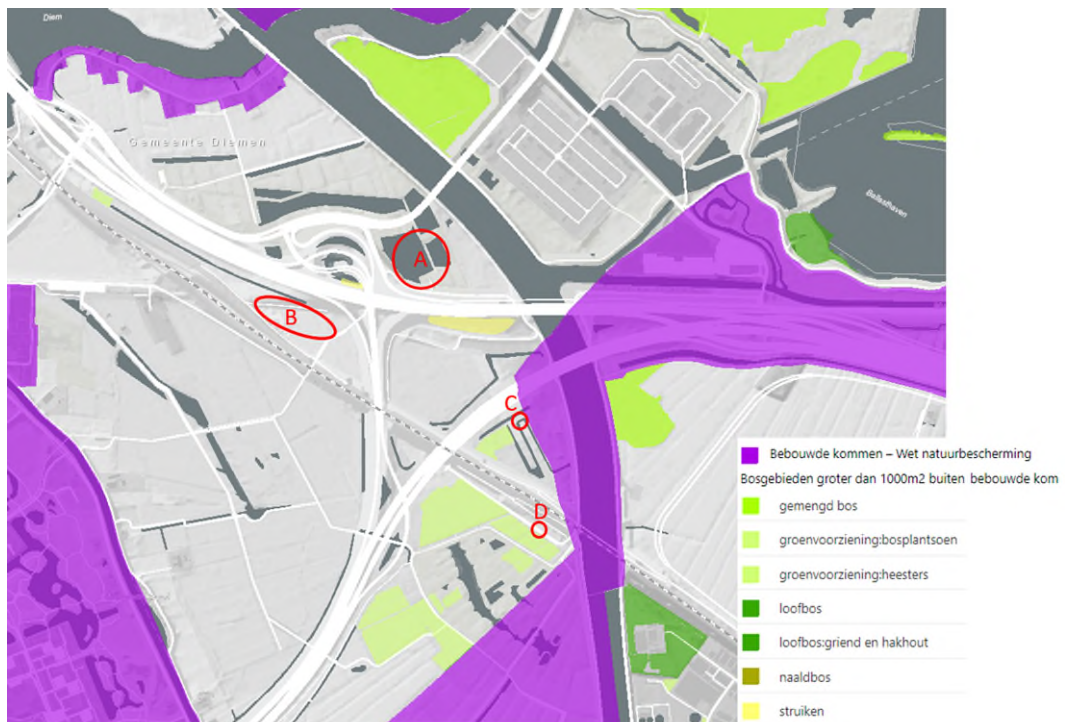
### Beschermde houtopstanden

Bij de ontwikkeling van windturbines kan sprake zijn de kap van bomen. In de zoekgebieden wordt daarom gekeken of aanwezige bomen of bosschages deel uitmaken van een zogenoemde houtopstand en of deze zich binnen of buiten de bebouwde kom bevindt. Dit is van belang om te bepalen of een houtopstand wel of niet zomaar gekapt mag worden. De definitie van bebouwde kom komt uit de Wet natuurbeheer (of voormalige boswet). Een houtopstand wordt gedefinieerd als een bosschage die uit een oppervlakte van meer dan 1000m<sup>2</sup> bestaat of rijbeplanting van meer dan 20 bomen, gerekend over het totaal aantal rijen.

De zoekgebieden A, B en D vallen buiten de bebouwde komgrens. Zoekgebied C raakt aan de bebouwde komgrens, maar maakt geen deel uit van een houtopstand. In zoekgebieden A en B zijn geen houtopstanden aanwezig, zoekgebied D raakt wel deels aan een houtopstand: groenvoorziening; bosplantsoen.

<sup>28</sup> Uit een online gesprek met de Diemense IVN-afdeling komt naar voren dat de Ringslang op verschillende plekken in en rond de zoekgebieden aanwezig is. Zo gebruikt de ringslang het talud op verschillende plekken als winterverblijf en komen ze in met name de natte gebieden in bossen nabij zoekgebieden voor.





Figuur 4.23: Indicatieve ligging van de zoekgebieden ten opzichte van de begrenzing van de bebouwde kom (Wnb en/of Boswet) en bosgebieden groter dan 1000 m2 buiten bebouwde kom. Bron: Provincie Noord-Holland

In onderstaande tabel zijn de hoofdpunten van de relaties tussen de zoekgebieden en mogelijk beschermde Wnb-houtopstanden samengevat.

	Houtopstanden
A	N.v.t.
B	N.v.t.
C	N.v.t.
D	Nee, wel grenzend aan groenvoorziening; bosplantsoen, geen kap voorzien in dat bosplantsoen

#### Gevoeligheid vogels

Windturbines kunnen een impact hebben op de biodiversiteit door verstoring van leefgebieden van onder andere vogels en vleermuizen en doordat dieren slachtoffer kunnen worden van een aanvaring met een windturbine. Die impact is inzichtelijk gemaakt door middel van zogenaamde gevoeligheidskaarten.<sup>29</sup> In de provincie Noord-Holland liggen met name gebieden waar broedvogels gevoelig zijn voor de plaatsing van windturbines. De nadruk in de gevoeligheidskaarten ligt sterk op waterrijke gebieden. In het algemeen huisvesten waterrijke gebieden meer soorten dan waterarme gebieden.

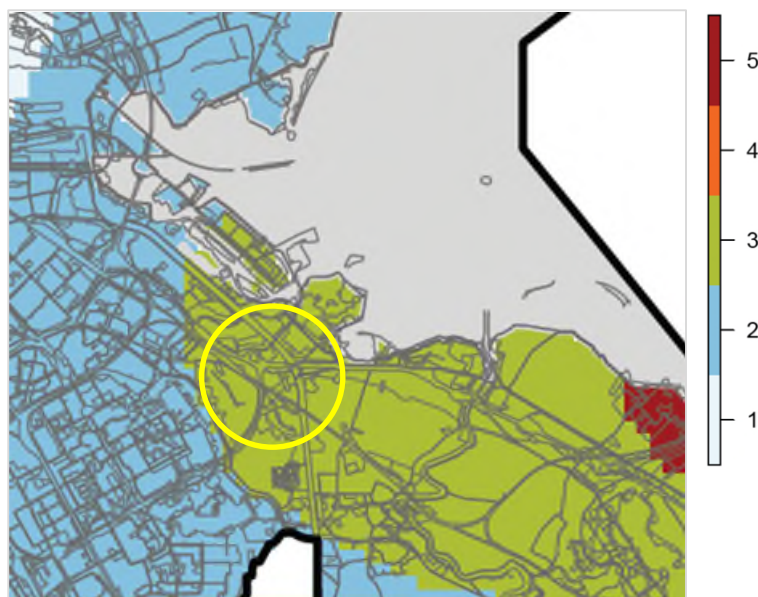
De barrièrevorming van windturbines is onder andere afhankelijk van de mate waarin een gebied in gebruik is door trekvogels. In Nederland zijn zuidoost-Nederland, het IJsselmeer en de kust

<sup>29</sup> Sovon (2021) Achtergronddocument windenergie gevoeligheidskaart vogels | [Sovon Vogelonderzoek](#)

belangrijke punten voor trekvogels. Het IJmeer en Markermeer vormen belangrijke locaties voor trekvogels, voor de trek in zowel het voor- als najaar. De kaarten geven aan in hoeverre gebieden gevoelig zijn voor trekvogels. Het zegt niets over het aantal aanvaringslachtoffers. Dit wordt in een latere fase (projectMER) bepaald.



Figuur 4.24 Het kaartbeeld geeft in kleuren het relatieve verschil weer tussen gebieden van de kans dat windturbines een negatief effect hebben op broedvogelpopulaties (links) en niet broedvogelpopulaties(rechts). In roodtinten de gebieden met de hoogste kans, in blauw en wit de gebieden met de laagste kans. Gele cirkel = de zone met de zoekgebieden. Bron: Sovon, 2021.



Figuur 4.25 Het kaartbeeld geeft in kleuren het relatieve verschil weer tussen gebieden van de kans dat windturbines een negatief effect zullen hebben op overtrekkende vogels. In roodtinten de gebieden met de hoogste kans, in lichtblauw de gebieden met de laagste kans. Bron: Sovon, 2021. Gele cirkel = de zone met de zoekgebieden.

### Aanwezigheid zeearend

In augustus 2023 is bij de energiecentrale van Vattenfall een nest van de zeearend gesignaleerd. Dit is op ca. 1 km van zoekgebied A. Het leefgebied van de zeearend ligt vermoedelijk ten noorden en oosten van de nestlocatie, maar het is niet uitgesloten dat de zeearend ook richting Diemberbos (zuidoosten) leefgebied heeft. Dit dient nader onderzocht te worden bij de verdere uitwerking. Doordat dit alle zoekgebieden heeft de aanwezigheid van de zeearend voor alsnog geen invloed op de beoordeling van de zoekgebieden.

### Samenvatting Soortenbescherming

In onderstaande tabel is per zoekgebied samengevat of beschermde soorten (mogelijk) aanwezig zijn en of en in welke mate vogels gevoelig zijn voor eventuele plaatsing van windturbines.

	Mogelijk aanwezige soorten	Gevoeligheid vogels
<b>A</b>	<p><b>Vogels:</b> waargenomen, geschikt leefgebied, geschikte nestplaatsen</p> <p><b>Vleermuizen:</b> geschikte vliegroutes, geschikt (essentieel) foerageergebied</p> <p><b>Zoogdieren:</b> waargenomen en geschikt leefgebied/verblijfplaats</p> <p><b>Amfibieën:</b> geschikt leefgebied(aanlegfase)</p> <p><b>Reptielen:</b> geschikt leefgebied</p> <p><b>Kreeftachtigen en weekdieren:</b> geschikt leefgebied</p>	<p><b>Broedvogelpopulaties:</b> bovengemiddeld</p> <p><b>Niet broedvogelpopulaties:</b> onder gemiddeld</p> <p><b>Overtrek:</b> gemiddeld</p>
<b>B</b>	<p><b>Vogels:</b> waargenomen, geschikt leefgebied, geschikte nestplaatsen</p> <p><b>Vleermuizen:</b> geschikt foerageergebied</p> <p><b>Zoogdieren:</b> waargenomen en geschikt leefgebied/verblijfplaats</p> <p><b>Amfibieën:</b> geschikt leefgebied(aanlegfase)</p> <p><b>Reptielen:</b> geschikt leefgebied</p> <p><b>Kreeftachtigen en weekdieren:</b> geschikt leefgebied</p>	<p><b>Broedvogelpopulaties:</b> bovengemiddeld</p> <p><b>Niet broedvogelpopulaties:</b> onder gemiddeld</p> <p><b>Overtrek:</b> gemiddeld</p>
<b>C</b>	<p><b>Vogels:</b> geschikt leefgebied, geschikte nestplaatsen</p> <p><b>Vleermuizen:</b> geschikte vliegroutes, geschikt foerageergebied</p> <p><b>Zoogdieren:</b> waargenomen en geschikt leefgebied/verblijfplaats</p> <p><b>Amfibieën:</b> geschikt leefgebied(aanlegfase)</p> <p><b>Reptielen:</b> geschikt leefgebied</p> <p><b>Kreeftachtigen en weekdieren:</b> geschikt leefgebied</p>	<p><b>Broedvogelpopulaties:</b> bovengemiddeld</p> <p><b>Niet broedvogelpopulaties:</b> onder gemiddeld</p> <p><b>Overtrek:</b> gemiddeld</p>
<b>D</b>	<p><b>Vogels:</b> geschikt leefgebied, geschikte nestplaatsen</p> <p><b>Vleermuizen:</b> geschikte vliegroutes, geschikt foerageergebied, geschikte verblijfplaatsen</p> <p><b>Zoogdieren:</b> waargenomen en geschikt leefgebied/verblijfplaats</p> <p><b>Amfibieën:</b> geschikt leefgebied(aanlegfase)</p> <p><b>Reptielen:</b> geschikt leefgebied</p> <p><b>Kreeftachtigen en weekdieren:</b> leefgebied</p>	<p><b>Broedvogelpopulaties:</b> gemiddeld</p> <p><b>Niet broedvogelpopulaties:</b> onder gemiddeld</p> <p><b>Overtrek:</b> gemiddeld</p>

### Referentiesituatie

Op het vlak van beschermde soorten en Natuurnetwerk Nederland worden geen ontwikkelingen verwacht. Het aspect stikstof is wel onderhevig aan veel ontwikkelingen en veranderingen qua

beleid en rekenmethodes. Daarom is het lastig om de situatie voor dit aspect in 2030 te voorspellen. De referentiesituatie is daarom gelijk aan de huidige situatie.

### Beoordeling

#### Gebiedsbescherming (Natura 2000, NNN en weidevogelgebied)

In de omgeving, vanaf een afstand van ongeveer 1,5 kilometer, liggen Natura 2000-gebieden aangewezen voor vogels en/of de meervleermuis. De externe werking van de zoekgebieden op de Natura 2000-gebieden zal vergelijkbaar zijn voor de vogels en de meervleermuis. Mogelijk vormen de locaties het dichtst bij het Amsterdam-Rijnkanaal een groter risico op een effect op de meervleermuis. Deze soort is echter ook erg lichtgevoelig dus een functie als vliegroute is daarmee onzeker in de zoekgebieden.

Alle zoekgebieden vallen binnen 25 kilometer van één of meerdere stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden (zoals het Naardermeer, Oostelijke Vechtplassen, Botshol, maar bijvoorbeeld ook het Natura 2000-gebied Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiskse). Dit is een afstandsgrens die wordt aangehouden voor de berekening van effecten van stikstof bij ruimtelijke ontwikkelingen. De beoordeling is hiervoor gelijk voor alle zoekgebieden.

De zoekgebieden A, B en C vallen binnen NNN-gebied. De afstand tot het weidevogelgebied is ook niet onderscheidend. Zodoende zijn de zoekgebieden A, B en C negatief beoordeeld. Zoekgebied D ligt aan de rand van NNN-gebied, maar valt er wel buiten. Zodoende scoort zoekgebied D beter.



#### Soortenbescherming

In het gehele plangebied is de aanwezigheid van beschermde soorten aannemelijk, dan wel aangetoond middels bureauonderzoek en/of terreinbezoek. Vervolgonderzoek is voor veel soorten noodzakelijk. Trekvogels en broedvogels zijn relatief gevoelig voor windturbines in alle deelgebieden. Op basis van de verwachte aanwezige soorten en de gevoeligheid voor verstoring van vogels is er geen onderscheid tussen de zoekgebieden. Alle gebieden zijn negatief beoordeeld.



#### Beschermde houtopstanden

Beschermde houtopstanden Wnb zijn niet relevant voor de vier zoekgebieden. Zoekgebied D grenst aan beschermde houtopstand. Er is geen sprake van kap houtopstanden dus alle gebieden worden positief beoordeeld.



## Conclusie

- Drie van de zoekgebieden vallen binnen NNN-gebied. De omgevingsverordening van de provincie Noord-Holland stelt een compensatieplicht bij het gebruik van gronden in NNN-gebied.
- Beschermde houtopstanden Wnb zijn niet relevant voor de vier zoekgebieden.
- Voor wat betreft de Ringslang en platte schijfhoren zal extra onderzoek noodzakelijk zijn om de aan-/ afwezigheid vast te kunnen stellen. Dit geldt overigens alleen als er mogelijk leefgebied verloren gaat, bijvoorbeeld het dempen van watergangen.
- Vleermuizen:
  - o Aanwezigheid van boombewonende soorten in deelgebied D moet nader worden onderzocht.
  - o Er dient aanvullend onderzoek uitgevoerd te worden naar essentiële vliegroutes en foerageergebieden van vleermuizen in het plangebied.
- Aanvaringslachtoffers: Windturbines kunnen leiden tot aanvaringslachtoffers bij vogels en vleermuizen. Het opzettelijk doden van beschermde diersoorten is op basis van de Wnb verboden (artikel 3.1 lid 1 en artikel 3.5 lid 1). Hierbij wordt er niet alleen uitgegaan van het moedwillig doden van dieren, maar ook indien redelijkerwijs voorzien kan worden dat er dieren worden gedood (voorwaardelijke opzet). Dit laatste is het geval voor de bouw van windturbines. Om te bepalen of een ontheffing noodzakelijk is, dient inzichtelijk gemaakt te worden welke soorten als potentiële aanvaringslachtoffers worden verwacht in de gebruiksfase, en in welke aantallen. Het toepassen van de afspraken over mitigerende maatregelen uit het traject Natuurinclusieve Energietransitie voor wind en hoogspanning op land (NIEWHOL), zoals stilstandvoorzieningen<sup>30</sup> tijdens massale vogeltrek of tijdens geschikte weersomstandigheden in de trekperiode van vleermuizen, draagt bij aan het verminderen van het aantal aanvaringslachtoffers bij zowel vogels als vleermuizen.

## 4.6 Archeologie en cultuurhistorie

### Inleiding

‘Cultuurhistorie’ kan verschillende dingen betekenen. De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed [RCE] onderscheidt drie categorieën die een uitleg geven over wat cultuurhistorie omvat:

1. In de bodem (op land en onder water) bewaarde sporen en resten van menselijke bewoning vanaf het eerste begin van de menselijke bewoning;
2. Historische gebouwen, erven, tuinen, parken en stedenbouwkundige structuren;
3. Landschappelijke elementen, gebieden en ruimtelijke patronen waarin de historische wisselwerking tussen mens en maatschappij enerzijds en de fysieke omgeving anderzijds tot uitdrukking komt: het historische landschap

Wat concreter gaat het over cultuurhistorie (historische structuren), cultuurhistorisch landschap (historische geografie, landschappelijke waarden en aardkundige waarden) en archeologie. Het cultuurhistorisch landschap is beschreven in paragraaf 4.3. In deze paragraaf is ingegaan op beschermde cultuurhistorische structuren (zoals bebouwing) en archeologische waarden.

---

<sup>30</sup> Onder stilstand wordt verstaan dat de rotorbladen van de windturbine niet sneller draaien dan 1 rotatie per minuut.

## Beoordelingskader

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium
Archeologie en cultuurhistorie	Archeologie	De impact op archeologisch erfgoed
	Cultuurhistorie	De impact op cultureel erfgoed

Voor het plaatsen van een windturbine moet er een fundering geplaatst worden in de bodem en wordt er een bouwwerk op de grond geplaatst. Dit betekent dat er veel graaf- en bouwwerkzaamheden moeten plaatsvinden. Om te voorkomen dat hierbij archeologische waarden wordt aangetast is het aspect archeologie meegenomen. Het aspect archeologie is op twee manieren beschreven. Ten eerste, de gemeente Diemen beschikt over een archeologische verwachtingskaart. Hierop zijn gebieden met een lage en hoge archeologische verwachting weergegeven. Ten tweede, zijn in het bestemmingplan gebieden met een archeologische dubbelbestemming weergegeven. Deze twee bronnen zijn gebruikt om archeologie per zoekgebied te beoordelen.

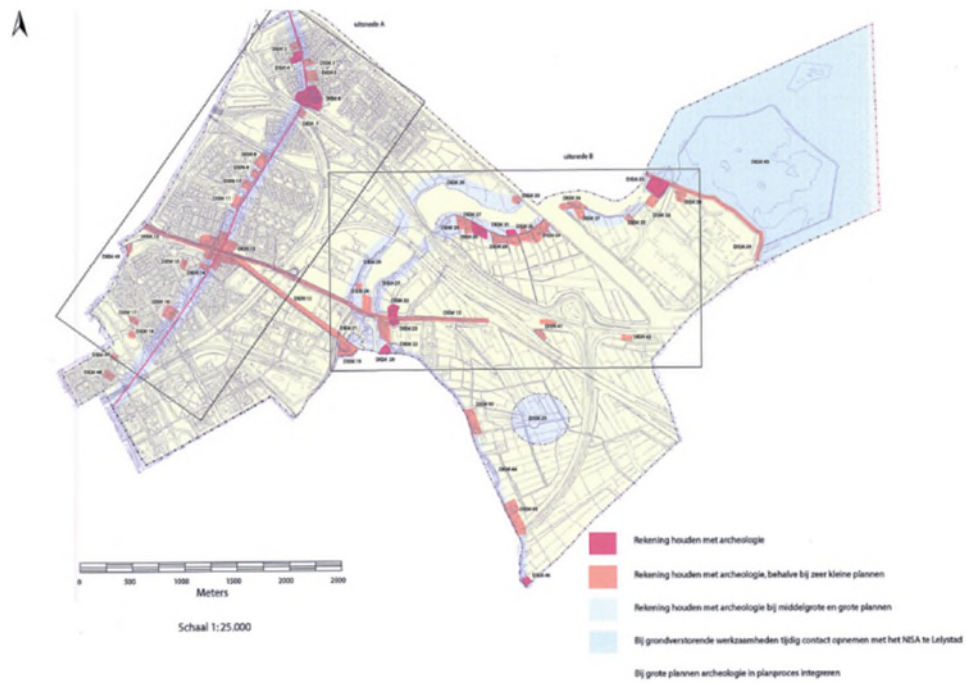
Cultuurhistorische structuren zijn belangrijk. Ze laten zien hoe vroegere generaties leefden. Binnen het aspect cultuurhistorie worden de beschermde cultuurhistorische waarden (zoals Rijksmonumenten, provinciale en gemeentelijke monumenten en UNESCO-werelderfgoed) in beeld gebracht.

## Huidige situatie

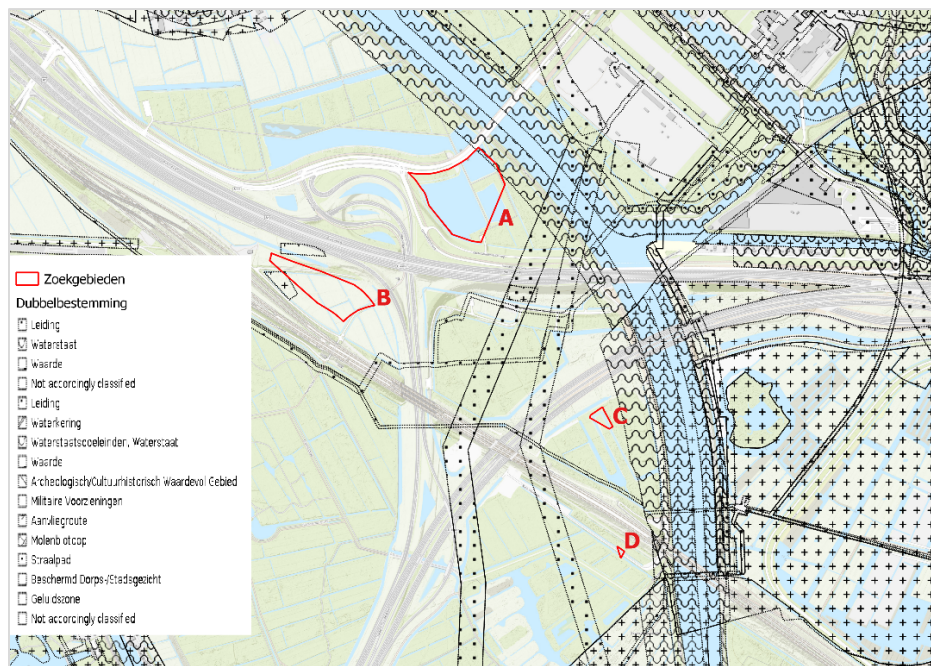
### Archeologie

De gemeente Diemen heeft een archeologische verwachtingskaart. Op de archeologische verwachtingskaart staat waar de kansen hoger of lager zijn voor archeologische vondsten bij plannen. Voor zoekgebied B bestaat een hogere verwachting voor archeologie. Dit betekent dat rekening gehouden moet worden met archeologie, behalve bij zeer kleine plannen. Bij grote plannen moet archeologie altijd meegenomen worden in het planproces. Er liggen geen archeologische monumenten volgens de Archeologische Monumentenkaart 2014 (AMK) of archeologische rijksmonumenten binnen de zoekgebieden. Ook valt de gemeente Diemen buiten de 10 regio's van archeologisch belang die de provincie Noord-Holland heeft aangewezen.

In het bestemmingsplan kan de dubbelbestemming Archeologie toegewezen worden aan gebieden van hoge archeologische waarde. Zoekgebieden A, C en D overlappen niet met een gebied met een dubbelbestemming archeologie. Zoekgebied A overlapt alleen met een gebied met een waterstaatkundige functie in de noordelijke bovenhoek. Zoekgebieden C en D overlappen niet met gebieden met een dubbelbestemming. Zoekgebied B daarentegen overlapt in een klein deel in het zuidwesten met een gebied met een archeologische dubbelbestemming (figuur 4.27).



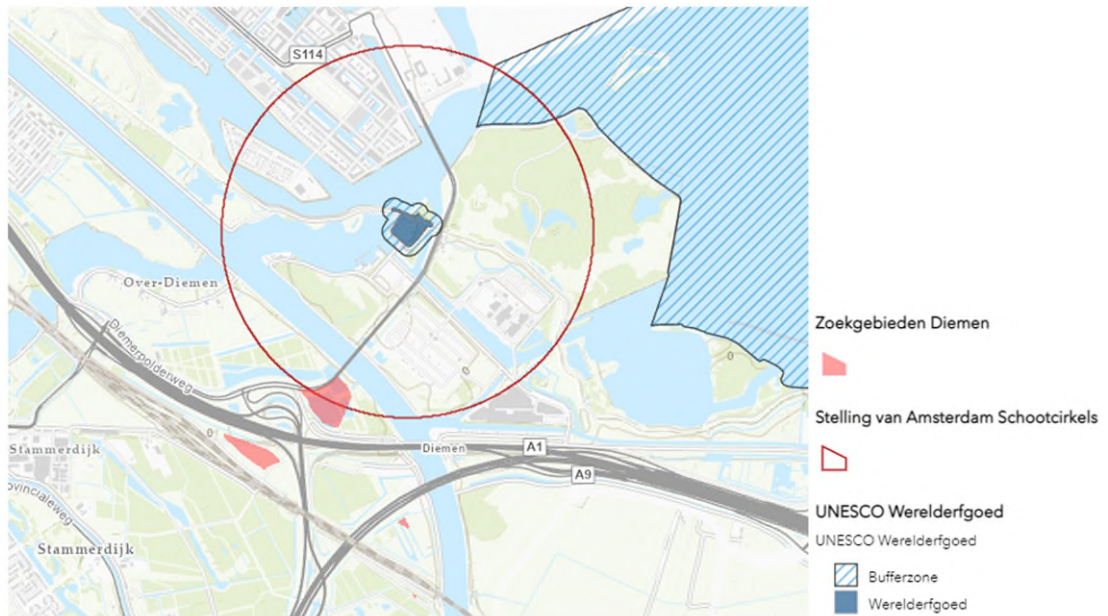
figuur 4.26: Archeologische verwachtingskaart gemeente Diemen (Bron: Gemeente Diemen)



figuur 4.27: Dubbelbestemmingen bestemmingsplan Buitengebied (Bron: Ruimtelijke Plannen)

### Cultuurhistorie

Het thema cultuurhistorie beschrijft de (beschermde) cultuurhistorische waarden die binnen en nabij de zoekgebieden aanwezig zijn. In de nabijheid van de zoekgebieden liggen delen van de Stelling van Amsterdam. De Stelling van Amsterdam is aangewezen als UNESCO-werelderfgoed. De zoekgebieden overlappen niet met het UNESCO-werelderfgoed en de bufferzone daaromheen. Wel ligt zoekgebied A binnen het schootsveld van Fort Diemerdam. Fort Diemerdam behoort bij de Stelling van Amsterdam.



figuur 4.28: Unesco Werelderfgoed en schootcirkels

Een afsprakenkader is opgesteld in opdracht van de provincies waarin de Stelling van Amsterdam en Nieuwe Hollandse Waterlinie zijn gelegen (Utrecht, Gelderland, Noord-Brabant en Noord-Holland) om eenduidige regels op te stellen voor energiewinning in de Hollandse Waterlinies. In het afsprakenkader wordt ingegaan op locaties waar energiewinning geen bedreiging vormt voor de werelderfgoedstatus van het gebied; en waar energiewinning niet samengaat met de werelderfgoedwaarden van het gebied. Het afsprakenkader bestaat uit 4 stappen:

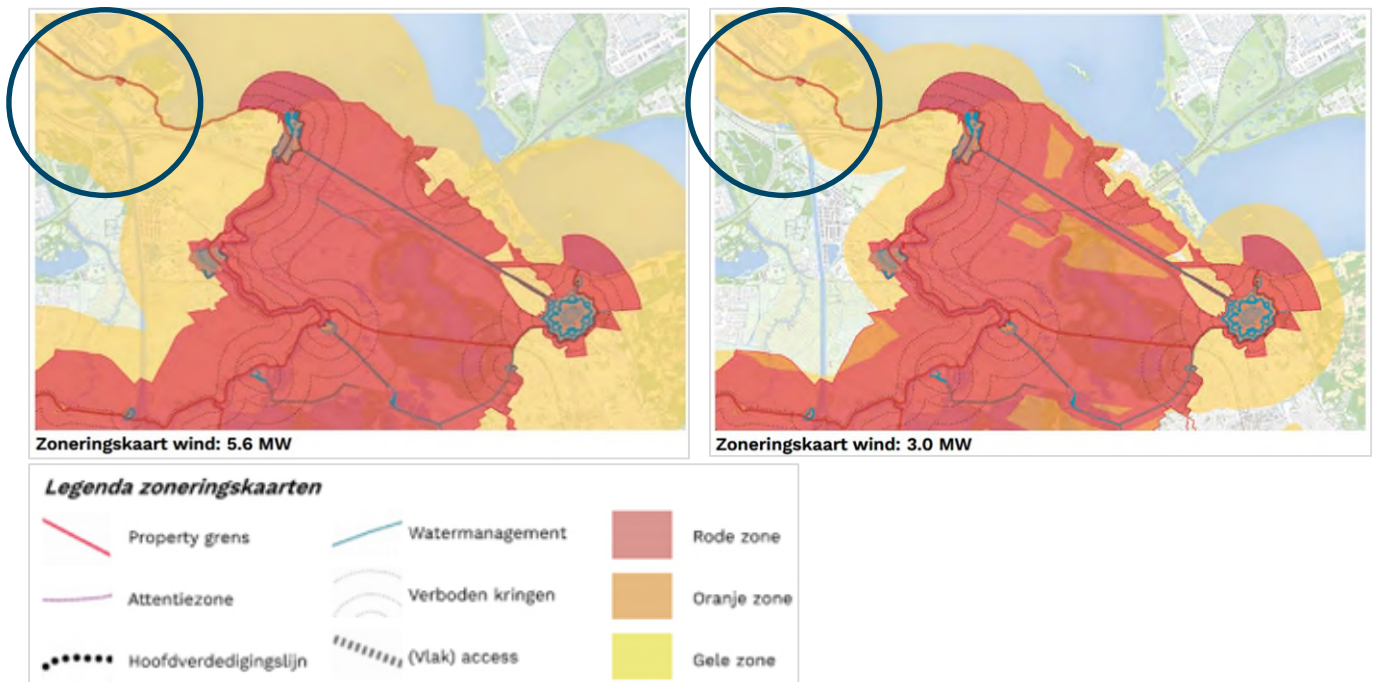
- (1) Zonering ten behoeve van borging kernkwaliteiten;
- (2) Laadvermogen
- (3) Ontwerp en
- (4) Waardecreatie.

*Stap 1* van het afsprakenkader gaat in op de zonering van de Hollandse Waterlinies voor de plaatsing van wind en zon. De volgende kaarten tonen de zonering van de Hollandse Waterlinies voor windturbines van 3MW (ca. 120 meter tiphoogte) en 5,6 MW (ca. 240 meter tiphoogte). De rode en oranje zones liggen in het UNESCO werelderfgoed. In de rode zone heeft de ontwikkeling van windturbines een negatieve impact op de kernkwaliteiten van het werelderfgoed gebied. De oranje zone betreft alle gebieden binnen het werelderfgoed gebieden die niet in de rode zone vallen. Hernieuwbare energieontwikkelingen zijn mogelijk onder voorwaarden. De gele zones betreffen gebieden waar ontwikkeling mogelijk een impact hebben op het UNESCO



werelderfgoed. tabel 4.4 toont een meer gedetailleerd overzicht van de zonering. Het type windturbine dat geplaatst kan worden in de zoekgebieden heeft verwacht vermogen van ongeveer 3 tot 3,8 MW. Daarmee zijn de zoneringen die gesteld worden aan turbines van 3 MW het meest relevant voor deze studie.

Zoekgebied A valt binnen de gele zone voor zowel 3 MW als 5.6 MW windturbines. De andere zoekgebieden (B, C, en D) vallen binnen de gele zone bij windturbines van 5,6 MW. De gele zone heeft een signaleringsfunctie. Ontwikkelingen zijn mogelijk wanneer kan aangetoond worden dat negatieve visuele effecten worden voorkomen.



figuur 4.29: Zoneringskaart Hollandse Waterlinies 5,6 MW turbines (links) en 3,0 MW turbines (rechts) (in de cirkel liggen de zoekgebieden)(bron: Afsprakenkader Energietransitie Hollandse Waterlinies)

tabel 4.4: Zonering voor windturbines (bron: Afsprakenkader Energietransitie Hollandse Waterlinies)

	Windturbines 5,6 MW	Windturbines 3 MW
<b>Rode zone</b>	Minder dan 3 km afstand van de hoofdverdedigingslijn aan de onveilige zijde	Minder dan 1,5 km afstand van de hoofdverdedigingslijn aan de onveilige zijde
	Locaties waar het UNESCO-werelderfgoed minder dan 1 km breed is.	Locaties waar het UNESCO-werelderfgoed minder dan 1 km breed is.
	Forten inclusief verboden kringen	Forten inclusief verboden kringen
	Minder dan 2 km afstand van forten die niet gelegen zijn aan de hoofdverdedigingslijn	n.v.t.
	De veilige zijde van de hoofdverdedigingslijn	De veilige zijde van de hoofdverdedigingslijn
	Minder dan 2 km afstand van attributen niet gelegen in bovenstaande afstand zones	Minder dan 1 km afstand van attributen niet gelegen in bovenstaande afstand zones

	Uitzonderingen rode zone: transformatiegebieden en vervanging oude energievormen	Uitzonderingen rode zone: transformatiegebieden en vervanging oude energievormen
<b>Oranje zone</b>	Alle gebieden binnen het werelderfgoed gebied die niet in de rode zone vallen	Alle gebieden binnen het werelderfgoed gebied die niet in de rode zone vallen
<b>Gele zone</b>	Gebieden die in de rode zone zouden vallen, maar buiten het werelderfgoed gebied vallen langs de hoofdverdedigingslijn aan de onveilige zijde; bij forten en de verboden kringen en overige attributen op afstand van de hoofdverdedigingslijn	Gebieden die in de rode zone zouden vallen, maar buiten het werelderfgoed gebied vallen langs de hoofdverdedigingslijn aan de onveilige zijde; bij forten en de verboden kringen en overige attributen op afstand van de hoofdverdedigingslijn
	Minder dan 2 km afstand van de hoofdverdedigingslijn aan de veilige zijde	Minder dan 1 km afstand van de hoofdverdedigingslijn aan de veilige zijde

Effecten die niet spelen voor deze zoekgebieden:

- Geen effecten op rijksmonumenten, omdat deze buiten en op afstand van de zoekgebieden zijn gelegen;
- Geen effecten op provinciale en gemeentelijke monumenten, omdat deze buiten en op afstand van de zoekgebieden zijn gelegen;

### Referentiesituatie

Op het vlak van cultuurhistorische en archeologische waarden treden geen autonome ontwikkelingen op. Beleid op verschillende bestuurlijke niveaus, nationaal, provinciaal en gemeentelijk, is gericht op het behoud van deze waarden.

### Beoordeling

#### Archeologie

Tussen de verschillende zoekgebieden bestaat onderscheid op het vlak van archeologie.

- Zoekgebieden A, C en D hebben geen hoge archeologische verwachting of archeologische dubbelbestemming. Daarom zijn ze als neutraal beoordeeld.
- Zoekgebied B heeft in een klein deel van het zoekgebied een archeologische dubbelbestemming. Het zoekgebied is daarom als licht negatief beoordeeld.



#### Cultuurhistorie

Op het vlak van beschermde cultuurhistorische waarden is voornamelijk de Stelling van Amsterdam van groot belang. De zoekgebieden liggen niet in de stelling, maar wel in de directe nabijheid hiervan. De verschillende gebieden zijn als volgt beoordeeld:

- Zoekgebied A ligt binnen de gele zone voor windturbines van 3.0 MW rondom de Stelling van Amsterdam. Daarmee vormt het een aandachtspunt voor het vervolgproces. Het zoekgebied is als negatief beoordeeld.
- Bij zoekgebieden B, C en D zijn er geen cultuurhistorische waarden in of nabij het zoekgebied aanwezig. Dit maakt dat de zoekgebieden als neutraal zijn beoordeeld.



## 4.7 Energie

### Inleiding

Een windmolen wekt energie op doormiddel van de wind die de wieken in beweging brengt. Aan de wieken is een as verbonden, die weer verbonden is met een generator, te vergelijken met een fietsdynamo. Hoe harder de wind, hoe harder de wieken gaan draaien, des te meer energie er wordt opgewekt. De hoeveelheid wind kan per plek verschillen door allerlei factoren. De mogelijke hoeveelheid energie die kan worden opgewekt, afhankelijk van de plek, wordt ook wel de opwekpotentie genoemd. Het is voor een te kiezen locatie dan ook relevant om de opwekpotentie in kaart te brengen.

### Beoordelingskader

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium
Energie	Opwekpotentie	De opwekpotentie per zoekgebied

Voor de beoordeling van het thema 'opwek van energie' is één type windturbine (van max. 145 meter hoogte) onderzocht met een gelijk aantal vollasturen in alle zoekgebieden. Op dit vlak bestaat geen onderscheid tussen de verschillende zoekgebieden. Wel kunnen verschillen bestaan op het vlak van het aantal windturbines of de samenhang met andere zoekgebieden. Zo kunnen belemmeringen ontstaan voor het plaatsen van windturbines in nabijgelegen zoekgebieden, omdat de zoekgebieden dicht bij elkaar liggen.

### Huidige situatie

Een windturbine van 90 meter hoogte en een rotordiameter van 110 meter heeft een opwekcapaciteit van circa 3 tot 3,5 MW. De opwekpotentie van de zoekgebieden is afhankelijk van het aantal windturbines dat geplaatst kan worden. De vuistregel voor afstand tussen windturbines is 3 tot 5 maal de rotordiameter. Bij het type windturbine dat wordt onderzocht in dit MER (van 145 meter hoogte) betekent dit dat tussen de 400 en 700 meter afstand van elkaar gehouden dient te worden. De grootste afstand binnen één zoekgebied is ongeveer 330 meter (zoekgebied B). De vuistregel aanhoudend is er in elk zoekgebied slechts plaats voor één windturbine.

Naast dat deze vuistregel de plaatsing van meerdere windturbines in één zoekgebied verhindert, heeft dit ook betekenis voor de zoekgebieden onderling. Zoekgebieden A en B liggen op voldoende afstand (meer dan 700 meter) van zoekgebied C en D. Interferentie is hier een zeer klein risico. De zoekgebieden A en B liggen gedeeltelijk op minder dan 435 meter afstand van elkaar.

tabel 4.5: Interferentie van zoekgebieden (groen = klein risico interferentie; oranje = beperkt risico interferentie; rood = risico op interferentie)

	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

Door rekening te houden met de locatie van de windturbines in de zoekgebieden is de afstand tot 700 meter te maximaliseren. Voor zoekgebieden A en B zijn de risico's op interferentie te beperken door de locatiekeuze binnen de zoekgebieden. Zoekgebieden C en D liggen iets meer dan 400 meter uit elkaar. Hier zijn risico's op interferentie, wat tot minder opbrengst kan leiden.

### Referentiesituatie

In de referentiesituatie worden geen ontwikkelingen verwacht die van invloed zijn op de windvangst van de windturbines.

### Beoordeling

In alle zoekgebieden past maximaal één windturbine. Tussen de zoekgebieden A en B bestaat er een kleine kans op interferentie. De plaatsing van een windturbine in zoekgebied A en/of B kan samen gaan met de plaatsing van een windturbine C of D. Dit maakt dat het zoekgebied als positief is beoordeeld. Zoekgebieden C en D liggen dicht bij elkaar, wat tot risico's op interferentie leidt. Dit maakt dat de opwekpotentie van deze zoekgebieden lager scoort dan zoekgebieden A en B.



## 4.8 Aanlegfase

### Inleiding

Voor het bouwen van windturbines moet er transport plaatsvinden van en naar een bouwlocatie. Bij het bouwen is grondverzet nodig (grond afgraven voor fundering en kabels en leidingen) daarnaast zijn er ook gronden nodig voor de opslag van materiaal. In deze paragraaf wordt gekeken of de bouw en aanleg van windturbines zou kunnen leiden tot effecten in het plangebied, over het algemeen gesproken.

### Beoordelingskader

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium
Aanlegfase	Aanlegfase	De impact van de aanlegfase van de turbines op de milieuaspecten

De impact van de aanlegfase richt zich met name op mogelijke hinderaspecten. Hinder kan onder andere ontstaan door geluidsoverlast, trillingen of bouwverkeer. In de aanlegfase zijn over het algemeen altijd hinderlijke effecten te verwachten. Dit kan verschillen per locatie, maar in de kern is het altijd zaak om hinder zoveel mogelijk te beperken met maatregelen.

### Plansituatie (algemeen)

Hinder tijdens de aanleg speelt in de huidige situatie en referentiesituatie geen rol. Voor dit thema is daarom direct de plansituatie (realisatiefase) beoordeeld. Vanuit deze effectbeoordeling zijn direct maatregelen meegegeven om de mate van hinder te beperken.

Over het algemeen geldt dat alle zoekgebieden op relatief grote afstand van woningen gelegen zijn (meer dan 300 meter). Trillinghinder en geluidshinder is in de aanlegfase naar verwachting

beperkt. Ook zijn de zoekgebieden in de nabijheid van het hoofdwegennet gelegen, waardoor bouwverkeer niet door woongebieden hoeft te rijden. Voor alle zoekgebieden is het aan te bevelen om de mogelijkheden voor transport over het spoor of het water te onderzoeken. Dit kan hinder door bouwverkeer beperken.

#### Bereikbaarheid verkeer en vervoer

De ligging van de zoekgebieden is in grote mate bepalend of en in welke mate er hinder op zal treden naar omwonenden, bezoekers (recreatie in natuurgebieden) van het gebied en omliggende flora en fauna.

#### Zoekgebied A

Zoekgebied A is het best ontsloten qua verkeersroutes. Het gebied is direct bereikbaar vanaf gebiedsontsluitingswegen en het ligt op korte afstand van het hoofdwegennet.

#### Zoekgebied B

Gebied B is het meest lastig te bereiken in het kader van verkeer en vervoer. Verkeer moet langs een industrieterrein en het Diemberbos om bij de locatie te komen. Daarnaast moet er van een doorgaande fietsroute in het zoekgebied gebruik gemaakt worden. Voor dit zoekgebied moet onderzocht worden of de aanwezige infrastructuur en kunstwerken geschikt zijn voor (zwaar) bouwverkeer en permanente ontsluiting van de windturbine.

#### Zoekgebied C

Gebied C is op dezelfde manier te bereiken als gebied A. Het zoekgebied is ontsloten via de S114, de Diempolderweg de Oude Muiderstraatweg en de Kanaaldijk West. Wel dient onderzocht te worden of de onderdoorgangen van de A1 en A9 geschikt zijn voor (zwaar) bouwverkeer.

#### Zoekgebied D

Ook zoekgebied D is ontsloten via de S114, de Diempolderweg de Oude Muiderstraatweg en de Kanaaldijk West. Wel dient onderzocht te worden of de onderdoorgangen van de A1, A9 en het spoor geschikt zijn voor (zwaar) bouwverkeer.

#### Bouwverkeer

Gedurende de bouwperiode zal bouwverkeer voor onder andere de aanvoer van bouwmaterialen, materieel en werknemers gedurende de weekdagen aan de orde zijn. Grondverzet speelt hierin een grote rol. Gezien de bodemopbouw (veengronden) in de zoekgebieden zal er een zekere mate van grondverzet nodig zijn met aan- en afvoer van grond. Dit alles leidt tot verkeersbewegingen die tot hinder kunnen leiden.

Om overlast op het omliggende wegennet te voorkomen, kunnen de volgende maatregelen worden getroffen:

- Een goede planning van aanvoer van materialen benodigd voor de bouw.
- Een goede communicatie met de omgeving over wanneer welke hinder mogelijk op zal treden en een goede afwerken van klachten.

#### Parkeren

Het parkeren van bouwmaterieel, vrachtwagens en voertuigen van werknemers en aannemers kan als hinderlijk worden ervaren en een relatief groot beslag leggen op de beschikbare

parkeerplaatsen en/of op de openbare ruimte. Maatregelen die met betrekking tot deze hinder genomen kunnen worden zijn:

- Parkeren van bouwverkeer en voertuigen van werknemers alleen toestaan op de bouwterreinen (binnen de hekken);
- Het verminderen van wachttijden door een goede planning met betrekking tot de aanvoer van bouw materiaal;
- Fasering van de realisatie (vermijd langdurige hinder op dezelfde locatie);
- Een goede communicatie met de omgeving over hoe het parkeren geregeld is.

### Stikstof

Bij de realisatie van bouwwerken komen diverse activiteiten kijken die tot stikstofuitstoot kunnen leiden. Het is dan van belang om te bepalen of deze uitstoot leidt tot toename van stikstofdepositie. Stikstof in de aanlegfase wordt veroorzaakt door de inzet van transport van materieel (machines, bouwmaterialen) en werknemers en het gebruik van de machines en werktuigen in het gebied. In de Wet natuurbescherming (Wnb) is opgenomen dat stikstofdepositie geen schade mag berokkenen aan natuurgebieden. Daarom moet onderzocht worden of de stikstof die vrijkomt mogelijk negatieve gevolgen heeft voor de natuur in Natura 2000 gebieden. Daarvoor is stikstofonderzoek nodig (vindt er uitstoot en depositie plaats en hoeveel). Indien toename van stikstofdepositie niet uit te sluiten is, moet ecologisch onderzoek uitwijzen of er ook daadwerkelijk schade wordt berokkend aan een Natura 2000-gebied, dit kan per gebied verschillen.

### Stof

Met zand opgehoogde terreindelen en de opslag van zand en ander (fijnkorrelig) bouw materiaal kunnen in perioden van droogte gaan stuiven. Met name in droge perioden kan dit gaan verstuiven wat als hinderlijk kan worden ervaren door bezoekers van het gebied. Verschillende maatregelen kunnen worden genomen om stofhinder te beperken.

- Opgeslagen zand nat houden ter voorkoming van opstuiven;
- Inzaaien van opgehoogde terreindelen met gras;
- Zandlagen afdekken met geschikte afdeklaag.

### Geluid

Tijdens de realisatie kunnen verscheidenen bronnen van geluid als hinderlijk worden ervaren. Dit zijn met name geluiden afkomstig van de bouw werkzaamheden zelf zoals het verrichten van grondwerk, bouwwerk en heiwerkzaamheden. Ook het bouwverkeer kan geluidhinder met zich meebrengen. Anderzijds treden de effecten op in een gebied waar sprake is van geluidbelasting van reeds aanwezig verkeer.

Vanuit de regelgeving ten aanzien van bouwlawaai worden eisen gesteld aan de grenzen van geluidbelasting, echter kan ook bij geluidniveaus onder deze norm geluidhinder optreden. Extra te nemen maatregelen kunnen dit mogelijk beperken.

- De keuze voor funderen (heien of boren/schroefpalen);
- Luidruchtige werkzaamheden zoveel mogelijk uitvoeren tijdens vastgestelde venster-tijden;
- Toepassen van afscherming bij geluidgevoelige werkzaamheden;
- Doormiddel van fasering langdurige hinder op dezelfde locatie vermijden;
- Een goede communicatie met de omgeving over wanneer welke hinder mogelijk op zal treden en een goede afwerken van klachten.

### Trillingen

Naast geluidhinder kunnen trillingen ontstaan door heiwerkzaamheden en zwaar bouwverkeer. Geluidhinder bij heiwerkzaamheden betreft dan bijvoorbeeld het aanbrengen van diepwanden en in het kader van (zwaar) bouwverkeer treedt vooral op bij oneffen wegdekken, overgangen in het wegdek en bij optrekken en afremmen. In het Bouwbesluit zijn regels opgenomen ten aanzien van het beperken van trillinghinder. Extra maatregelen kunnen deze hinder verder beperken.

- De keuze voor funderen en aanbrengen diepwanden;
- Trilling gevoelige werkzaamheden uitvoeren tijdens vastgestelde venstertijden;
- Doormiddel van fasering langdurige hinder op dezelfde locatie vermijden.

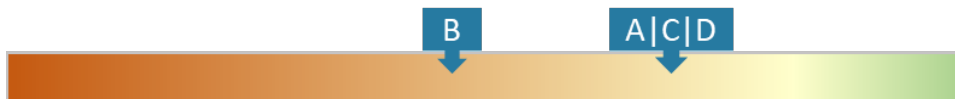
### Afval en zwerfvuil

Tijdens de realisatie is er kans dat afval rondom de bouwplaatsen in de openbare ruimte terecht komt. Zwerfvuil kan op deze manier ontstaan wat hinderlijk kan zijn voor door bezoekers van het gebied en daarnaast schadelijk zijn voor natuur. Mogelijke maatregelen kunnen hiervoor worden getroffen.

- Het maken van afspraken ter voorkoming van afval en zwerfvuil met ontwikkelaars en aannemers;
- Toezicht houden;
- Plaatsing van voldoende containers en het tijdig wisselen van containers.

### Beoordeling
















De voorgaande beschreven te verwachten effecten hebben geleid tot de volgende beoordeling per deelgebied. Enige mate van hinder in de aanlegfase zal sowieso optreden, het is zaak om met maatregelen ervoor te zorgen dat hinder binnen de perken blijft. Deze maatregelen kunnen bij alle deelgebieden toegepast worden. De effecten op stikstofdepositie moeten voor een ruimtelijke ontwikkeling onderzocht moeten worden bij de uitwerking van de alternatieven. Dit geldt voor alle locaties. De beoordeling is daarom voor alle locaties licht negatief. Zoekgebied B scoort slechter vanwege de beperkte bereikbaarheid en de mogelijke knelpunten voor de aanlegfase.



## 5 Alternatieven

Dit hoofdstuk beschrijft de totstandkoming van de alternatieven. Hierbij is enerzijds gekeken naar mogelijke opstellingsvarianten, anderzijds is de beoordeling van deel A gebruikt om zoekgebieden af te laten vallen bij alternatieven met minder dan vier zoekgebieden. Dit hoofdstuk geeft allereerst een overzicht van de beoordeling. De daaropvolgende paragrafen beschrijven de alternatieven.

### 5.1 Overzicht van de beoordeling

Thema	Aspect	Beoordeling
Geluid	Windturbinelawaai	
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico & groepsrisico	
	Vliegeveiligheid	
Ruimtelijke kwaliteit	Landschap	
	Lichthinder	
	Slagschaduw	
	Recreatie	
Bodem	Bodemgesteldheid	
Ecologie	Gebiedsbescherming	
	Soortenbescherming	
	Beschermde houtopstanden	
Archeologie en cultuurhistorie	Archeologie	
	Cultuurhistorie	
Energie	Opwekpotentie	
Aanlegfase	Aanlegfase	



Uit de beoordeling van de zoekgebieden blijkt dat op veel thema's nauwelijks verschillen te verwachten zijn. De verschillen zijn het grootst bij het thema Ruimtelijke kwaliteit. De mate van aantasting van landschappelijke kwaliteiten en de impact op recreatie verschilt per zoekgebied. Ook bij geluid zijn verschillen tussen de zoekgebieden te verwachten. Zoekgebied B scoort het slechts op windturbinelawaai, met name door de aanwezigheid van woningen op relatief korte afstand. Geluidberekeningen moeten aantonen wat de daadwerkelijke effecten op geluid zijn, ook voor cumulatief geluid.

## 5.2 **Uitgangspunten voor de opstelling van windturbines<sup>31</sup>**

Voor de opstelling van meerdere windturbines zijn doorgaans meerdere manieren te onderscheiden: solitaire windturbines, lijnopstelling, grid en clustering van windturbines.

### **Solitaire windturbine**

Een solitaire windturbine staat op zichzelf in het landschap. De windturbine heeft sterk landschappelijk effect. Belangrijk is dat binnen een afstand van 10 keer de ashoogte geen andere windturbines aanwezig zijn. Binnen dit project worden meerdere zoekgebieden die dichterbij elkaar liggen onderzocht, waardoor deze niet wordt gekozen.

### **Lijnopstelling**

Bij deze opstelling staan minimaal 3 windturbines in een ongeveer in een lijn. Lijnopstellingen worden vaak toegepast langs bestaande lijnstructuren, zoals snelwegen en kanalen. Voor herkenbaarheid zijn drie uitgangspunten van belang. Al kan er wel incidenteel van afgeweken worden:

- Turbines hebben dezelfde verschijningsvorm en as- en tiphoogte;
- Turbines staan op dezelfde hartlijn (een rechte lijn of lijn met lichte kromming geënt op een landschapspatroon)
- Turbines staan onder een gelijk stramien op de hartlijn.

### **Clustering**

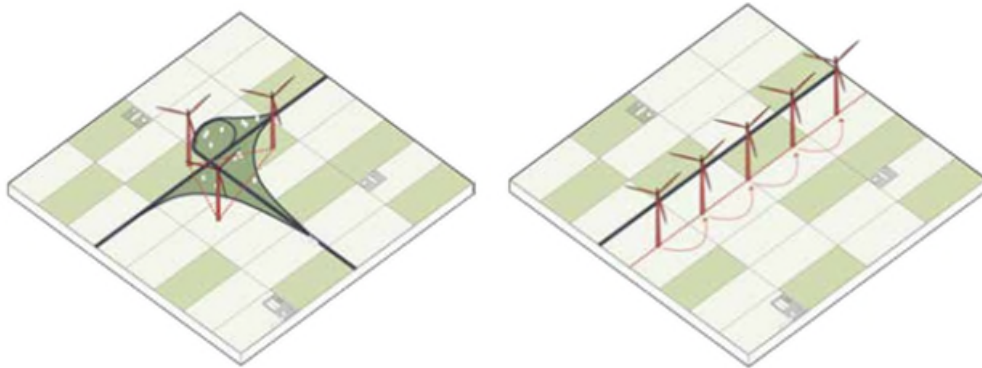
Een cluster is een (kleine) groepering van twee tot vier windturbines. Een cluster heeft een sterk markerend landschappelijk effect. Voor een goede herkenbaarheid vraagt het cluster om ruimte. De landschappelijke context is bepalend voor het cluster. Bij een te groot cluster gaat het markerende effect verloren, en zorgt het juist voor verrommeling van het landschap.

### **Grid**

Een grid bestaat uit een groepering van minstens zes windturbines in een strak raster. Doordat zowel het project maximaal vier windturbines mogelijk maakt en de oriëntatie van de zoekgebieden het niet toe laat om windturbines in een grid te plaatsen is deze opstellingsmanier verder niet meegenomen.

---

<sup>31</sup> Deze beschrijving is gebaseerd op: Provincie Noord-Holland (2021) Ruimtelijke handreiking wind op land



Figuur 5.1: Visuele weergave van opstelling cluster (links) en lijnopstelling (rechts) (Bron: Provincie Noord-Holland, 2021, p. 9 en 10)

De Provincie Noord-Holland (2021) beschrijft ook algemene ontwikkelprincipes voor de plaatsing van grote windturbines. Deze zijn:

- **Respecteer landschappelijke eenheden en overgangen:** De verschillende landschappen in de provincie Noord-Holland moeten onderscheidend van elkaar blijven. Het heeft daarom de voorkeur dat windturbines geen landschappelijke grenzen overschrijden en dat opstellingen landschap specifiek worden ontworpen.
- **Aansluiten bij lokale landschappelijke waarden en dynamiek:** Het is belangrijk dat windturbines zich op een logische manier verhouden tot landschappelijke waarden.
- **Gekoppeld aan structuur:** Bij koppeling van windturbines aan landschappelijke structuren bestaan er aandachtspunten. Bij structuren die zich gevormd hebben aan het landschap dient rekening gehouden te worden met verschillende landschappen die ze doorkruisen. Bij structuren die autonoom het landschap doorkruisen (zoals infrastructurele lijnen) hoeft minder rekening gehouden te worden met landschappelijke overgangen omdat de beleving van de structuur relevanter is. Bij deze lijnen moet gezocht worden naar opstellingen die over de gehele structuurlijn of repeterend terugkomt.
- **Niet elke structuur is een drager:** Niet elke landschappelijke lijn is een structurerend element en daarmee geschikt om geaccentueerd te worden door windturbines. In de Leidraad Landschap en Cultuurhistorie (2018) is het Amsterdam-Rijnkanaal als ruimtelijke drager benoemd<sup>32</sup>.
- **Maat bij schaal:** De maatvoering van windturbines dient zich te verhouden tot de schaal van de structuur. Ook is belangrijk dat een passende afstand wordt gekozen tot de structuur (max. 1,5 keer de ashoogte);
- **Aansluiten bij bestaande opstellingen:** Bij bestaande windturbineopstelling is het van belang om het ruimtelijke uitgangspunt hiervan mee te nemen bij de nieuwe opstelling. Zo wordt voorkomen dat hier aan afbreuk gedaan wordt.

<sup>32</sup> Provincie Noord-Holland (2018) Leidraad Landschap en Cultuurhistorie [Vechtstreek | Leidraad Landschap en Cultuurhistorie \(noord-holland.nl\)](#)

## 5.3 Alternatieven

Uit de vorige paragraaf komen twee mogelijke opstellingsmanieren voor windturbines binnen de zoekgebieden bij Diemen naar voren. Dit betreft een cluster van windturbines of een lijn langs een landschappelijke structuur. Deze opstellingsmanieren vormen, in combinatie met de algemene ontwikkelprincipes en de beoordelingen van de milieuthema's, de basis voor de vier alternatieven.

Uitgangspunt voor de plaatsing van de windturbines in de zoekgebieden is dat het middelpunt van de zoekgebieden is gekozen. Uitzondering hierop is als de windturbines dan binnen 400 meter van een andere windturbine zou liggen. De windturbines zijn binnen zoekgebied D en B in het midden van het zoekgebied geplaatst. Binnen zoekgebied A is de windturbine net naast het middelpunt neergezet. Hiervoor is gekozen, omdat het middelpunt in het midden van een waterplas lag. Ook is op deze manier de afstand tussen zoekgebied A en B groter. Binnen zoekgebied C is de windturbine ten noorden van het middelpunt geplaatst. Op deze manier is de afstand tot zoekgebied D gemaximaliseerd.

De locaties van de windturbines zijn bedoeld om een beter beeld te krijgen van de te verwachten milieueffecten. Dit zijn niet noodzakelijkerwijs de exacte locaties waar, mochten er windturbines in de gebieden ontwikkeld gaan worden, de windturbines daadwerkelijk komen te staan. De locaties zijn op dit moment gekozen om gedetailleerd onderzoek uit te kunnen voeren. Voor alle alternatieven wordt dezelfde locatie binnen de zoekgebieden aangehouden om een goede vergelijking te kunnen maken.

### *Alternatief 1: Maximale opbrengst (zoekgebieden A, B, C en D)*

Binnen alternatief Maximale opbrengst staat in ieder zoekgebied een windturbine. De vier windturbines vormen een cluster rond de grote infrastructurele verbindingen in het gebied. Doel van het alternatief is inzichtelijk te maken wat er maximaal mogelijk is op het vlak van energieopwek en welke milieueffecten (zoals geluidsbelasting en natuur) daar tegenover staan.

### *Alternatief 2: Lijnopstelling (zoekgebieden A, C en D)*

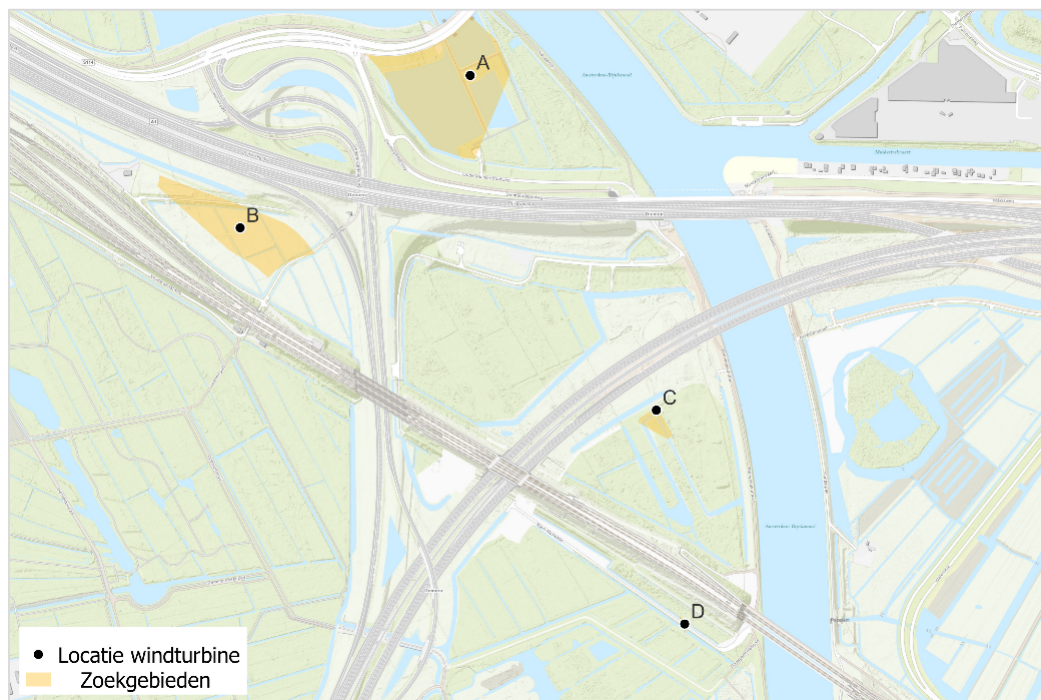
Het Amsterdam-Rijnkanaal vormt een structuur waarlangs windturbines geplaatst kunnen worden. De zoekgebieden A, C en D liggen langs het kanaal en kunnen zo een lijnstructuur vormen. Alle drie windturbines liggen ongeveer 140 meter van het Amsterdam-Rijnkanaal.

### *Alternatief 3: Knooppunt cluster 1 (zoekgebieden A, B en C)*

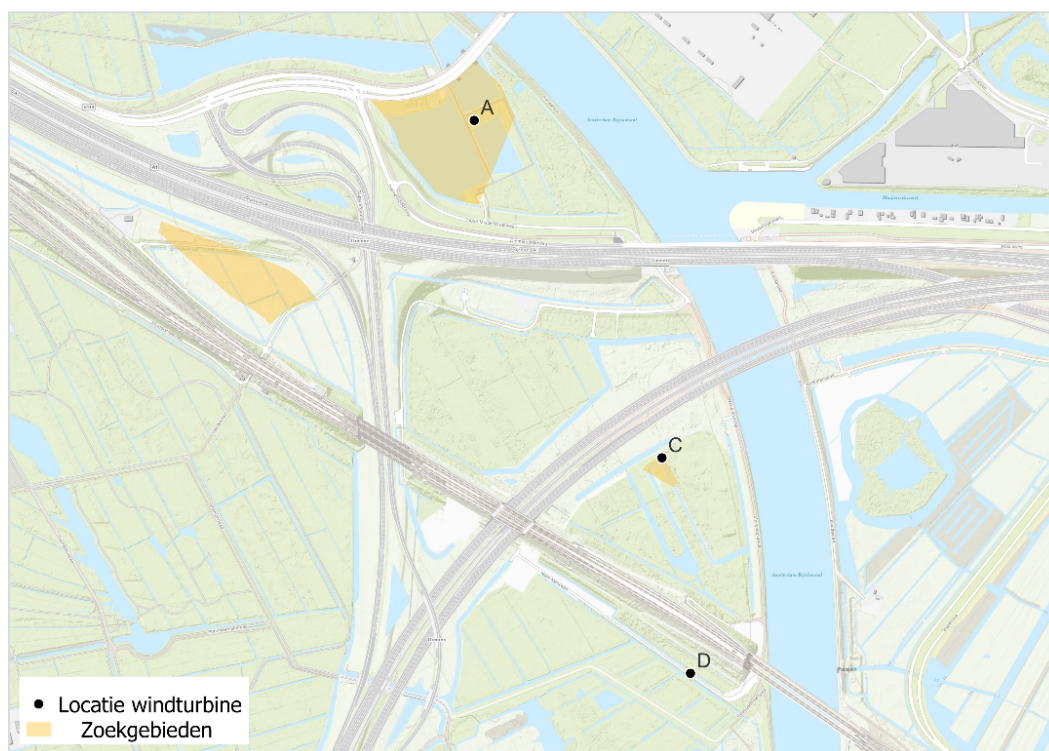
Alternatief Knooppunt cluster 1 bestaat uit drie windturbines. De windturbines worden geplaatst in zoekgebieden A, B en C en vormen zo een cluster rondom het knooppunt van de snelwegen A1 en A9. Voor verschillende milieuaspecten (zoals slagschaduw e.d.) heeft zoekgebied D in vergelijking met zoekgebied C de minst gunstige score, daarom is gekozen om in zoekgebied D geen windturbine te plaatsen.

### *Alternatief 4: Knooppunt cluster 2 (zoekgebieden A en B)*

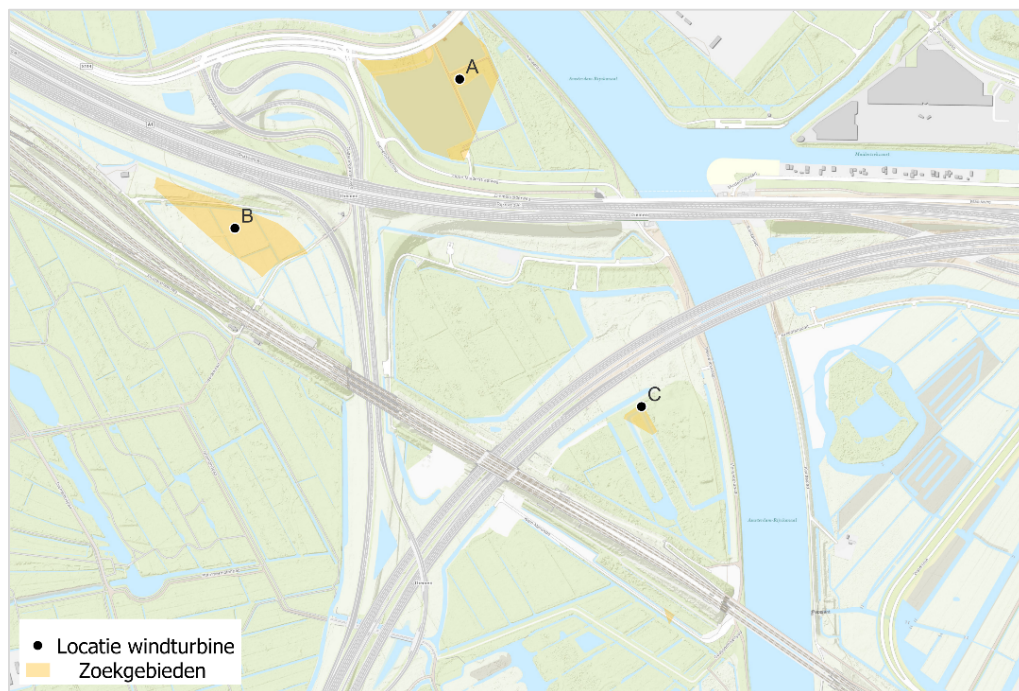
Alternatief Knooppunt cluster 2 bestaat uit twee zoekgebieden. Door windturbines in zoekgebied A en B ontstaat een klein cluster rondom de A1 en de aansluiting met de A9.



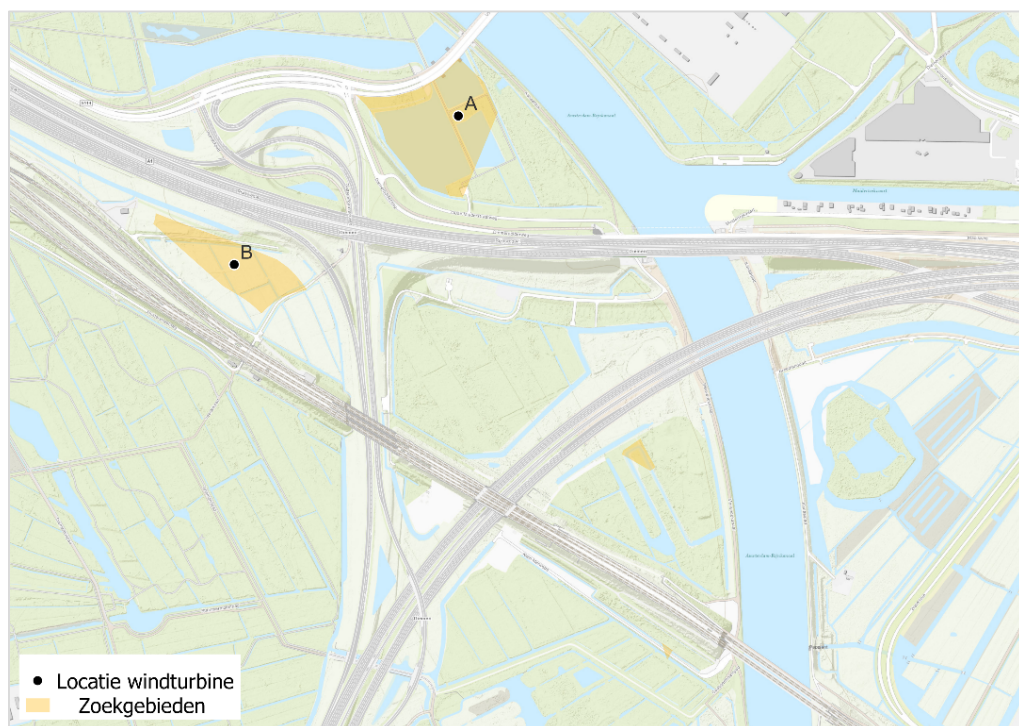
Figuur 5.2: Plaatsing windturbines binnen alternatief Maximale opbrengst



Figuur 5.3: Plaatsing windturbines binnen alternatief Lijnopstelling



Figuur 5.4: Plaatsing windturbines binnen alternatief Knooppunt cluster 1



Figuur 5.5 Plaatsing windturbines binnen alternatief Knooppunt cluster 2

De volgende tabel bevat een overzicht van de samenstelling van de alternatieven.

<b>Alternatief</b>	<b>Samenstelling</b>
<b>1: Maximale opbrengst</b>	A, B, C, D
<b>2: Lijnopstelling</b>	A, C, D
<b>3: Knooppunt cluster 1</b>	A, B, C
<b>4: Knooppunt cluster 2</b>	A, B

## Deel B

# 6 Milieueffecten alternatieven

### 6.1 Geluid

#### Inleiding

Windturbines produceren geluid. Dit komt door het ronddraaien van de wieken. De twee grootste factoren die de hoeveelheid geluid bepalen die windturbines produceren zijn de windsnelheid en het ontwerp van de windturbine. De geluidbelasting, en daarmee samenhangend de hinder die ervaren wordt in de omgeving, wordt daarnaast ook bepaald door de afstand tussen woningen en de turbines, de ligging ten opzichte van de windrichting en de eventuele afscherming of demping van het geluid in het gebied tussen de woning en de windturbine. Laagfrequent geluid dempt minder dan hogere tonen en kan daardoor ver dragen<sup>33</sup>.

Om de effecten op geluid van de vier alternatieven te onderzoeken zijn berekeningen met behulp van een geluidmodel gemaakt. Hiervoor is een akoestisch onderzoek opgesteld (Bijlage III bij dit MER). Deze paragraaf beschrijft de uitkomsten van dit onderzoek. Meer informatie over het geluidmodel en de berekeningen is te vinden in het bijgevoegde akoestisch onderzoek.

#### Beoordelingskader

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium
Geluid	Windturbinelawaai	Geluidbelasting (dB's) op woningen en woonboten
		Aantal (ernstig) gehinderden
	Cumulatieve geluidbelasting	Mate van verandering cumulatieve geluidbelasting

#### Windturbinelawaai

Het aspect windturbinelawaai kijkt naar de geluidbelasting van windturbines op geluidgevoelige objecten. Per alternatief is inzichtelijk gemaakt wat de geluidbelasting door windturbines ter plaatse van woningen, woonboten en andere geluidgevoelige objecten is. Dit is inzichtelijk gemaakt door middel van geluidcontouren en tabellen met het aantal woningen per geluidbelastingsklasse. De hoogte van de geluidbelasting en het aantal geluidgevoelige objecten dat geluidbelasting ondervindt, bepaalt de beoordeling.

In dit onderzoek is rekening gehouden met de ontwikkeling van Weespersluis 2<sup>e</sup> fase. De begrenzing van deze ontwikkeling is met een blauw kader op de contourenkaarten weergegeven.

Voor windturbinelawaai is allereerst gerekend met de minst stille windturbine (worst case) voor de maximaal toegestane tiphoogte. Daarnaast is een berekening gemaakt met de meest stille windturbine voor deze tiphoogte. Het MER laat zien wat de verschillen in het aantal ernstig gehinderden zijn.

#### Aantal ernstig gehinderden

Bij de effecten van geluid op gezondheid gaat het om het aantal mensen dat door de geluidbelasting (ernstig) gehinderd wordt. Dit is gekoppeld aan een GES-score (Gezondheids

<sup>33</sup> RIVM (2020) Factsheet Laagfrequent geluid

Effect Screening<sup>34</sup>) en een bijbehorend geluidniveau voor windturbinelawaai (zie tabel 6.1). Dit is niet voor iedereen gelijk, sommige mensen ondervinden reeds hinder bij lagere geluidbelasting. Het percentage mensen dat ernstige hinder ondervindt neemt toe bij hogere geluidbelasting. Dit percentage wordt gebruikt om het aantal ernstig gehinderden te bepalen. Hiervoor worden de volgende stappen gezet:

1. Het aantal woningen per geluidbelastingsklasse wordt inzichtelijk gemaakt;
2. Het aantal woningen wordt omgerekend (o.b.v. gemiddelde huishoudensgrootte) naar aantal bewoners;
3. Het gemiddelde van het percentage ernstig gehinderden wordt toegepast op dit aantal bewoners.

Tabel 6.1 Percentage ernstig gehinderden per geluidniveau voor windturbinelawaai

GES-score	Ernstig gehinderden (%)	Geluidniveau (dB)	Omschrijving
0	0	<34	Zeer goed
1	0 – 3	34 – 38	Goed
2	3 – 5	39 – 43	Redelijk
4	5 – 9	44 – 48	Matig
5	9 – 14	49 – 53	Zeer matig
6	14 – 21	54 – 58	Onvoldoende
7	21 – 31	59 – 63	Ruim onvoldoende
8	≥31	≥64	Zeer onvoldoende

#### Cumulatieve geluidbelasting

Bij cumulatieve geluidbelasting wordt naar alle relevante bronnen van geluid gekeken. Het toevoegen van windturbines kan leiden tot een verdere toename van de geluidbelasting die in de referentiesituatie al aanwezig is bij geluidgevoelige objecten. Het gaat dan om geluid door wegverkeer, scheepvaart, industrie, spoorweg en vliegverkeer. Het geluid van alle geluidbronnen samen wordt de cumulatieve geluidbelasting genoemd. De bijdrage van windturbinelawaai aan de cumulatieve geluidbelasting is afhankelijk van de omvang van de cumulatieve geluidbelasting in de referentiesituatie. De score voor dit aspect wordt bepaald door de toename van de cumulatieve geluidbelasting (afnames zijn niet te verwachten) ten opzichte van de omvang van de cumulatieve geluidbelasting in de referentiesituatie en het aantal geluidgevoelige objecten die hierdoor worden geraakt.

#### Laagfrequent geluid

*Laagfrequent geluid is geluid dat bestaat uit zeer lage tonen, frequenties tussen de 20 Hz en 100/125 Hz. Onder de 20 HZ wordt gesproken over infrasoone geluid, geluid dat door het menselijk oor niet kan worden waargenomen. In de afgelopen jaren benoemen steeds meer mensen dat ze bromtonen in hun omgeving ervaren. Naast 'gewoon' geluid wordt door bijna alle geluidsbronnen ook laag frequent geluid gemaakt. Belangrijke bronnen zijn wegverkeer, railverkeer, vliegverkeer en ook windturbines (RIVM, 2020). Doordat de lage tonen minder makkelijk dempen door muren of in de lucht kan laag frequent geluid verder dragen dan hoge tonen. Dit maakt dat laagfrequent geluid over een grotere afstand hoorbaar kan zijn.*

*Laagfrequent geluid maakt onderdeel uit van het gehele geluidsspectrum. Dit betekent dat bij de bestaande normen voor windturbinegeluid ook laagfrequent geluid mee wordt gewogen. Er*

<sup>34</sup> Screeningsmethode om de blootstelling aan verschillende milieuaspecten met verschillende gezondheidseffecten, ook onder grenswaarden, gezondheidskundig te kunnen beoordelen. (RIVM)




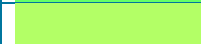


*bestaan geen specifieke wet- en regelgeving voor laagfrequent geluid. Er bestaan dus geen normen waaraan laagfrequent geluid apart getoetst moet worden. In Denemarken bestaat er wel een wettelijke norm specifiek voor laagfrequent geluid van windturbines. Voor geluid in het frequentiegebied tussen de 10 en 160 Hz geldt daar een norm van 20 dB(A).*

*Vooralsnog volstaat in dit MER het meewegen van laagfrequent geluid als onderdeel van het gehele geluidsspectrum. Uit onderzoeken blijkt niet dat specifiek laagfrequent geluid aanleiding geeft tot gezondheidseffecten of chronische hinder. De voornaamste oorzaak voor meer hinder vormt het geluidsniveau van windturbinegeluid over alle frequenties<sup>35,36,37</sup>. Dat is in deze paragraaf onderzocht.*

## Milieueffecten alternatieven

### Windturbinelawaai

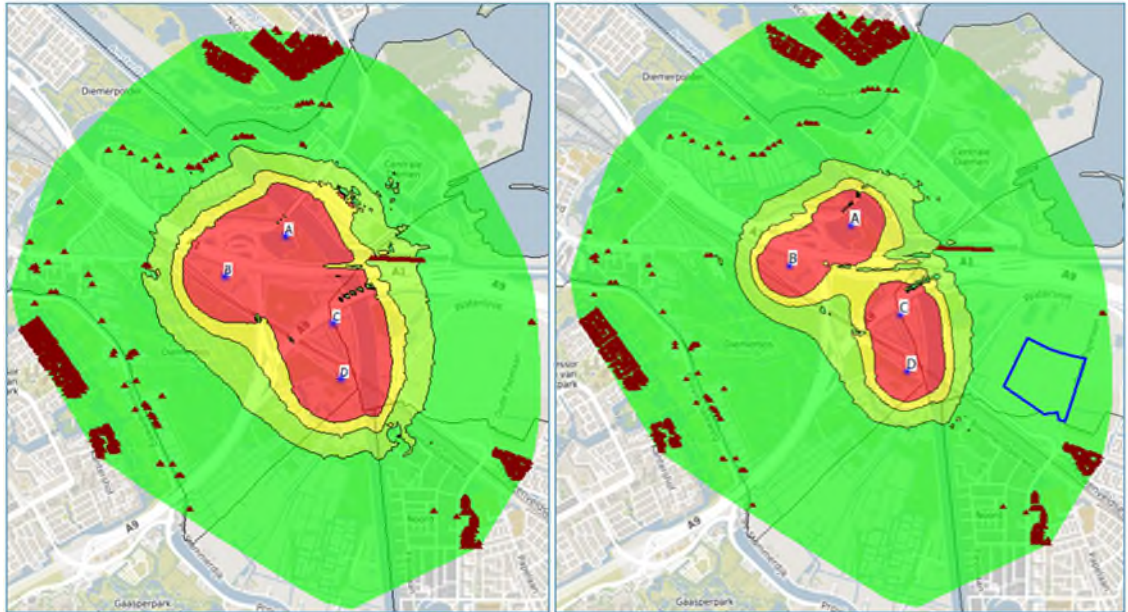
Voor windturbinelawaai is per alternatief de geluidbelasting in beeld gebracht met contourenkaarten. Geluidgevoelige objecten zijn als donkerrode stippen op de kaarten weergegeven. Figuur 6.1 – figuur 6.4 toont de contourenkaarten van de vier alternatieven. Links zijn de contouren voor de minst stille windturbine weergegeven. Bij de contourenkaarten is de volgende indeling (schaal) gehanteerd. Deze klasseindeling toont de (nieuwe) grenswaarde van 45 dB die in concept is gepubliceerd door de Rijksoverheid en twee klassen daar boven en onder.

Kleur	Geluidniveau Lden (dB)
	≤ 42 dB
	43 - 45 dB
	46 – 47 dB
	≥ 48 dB

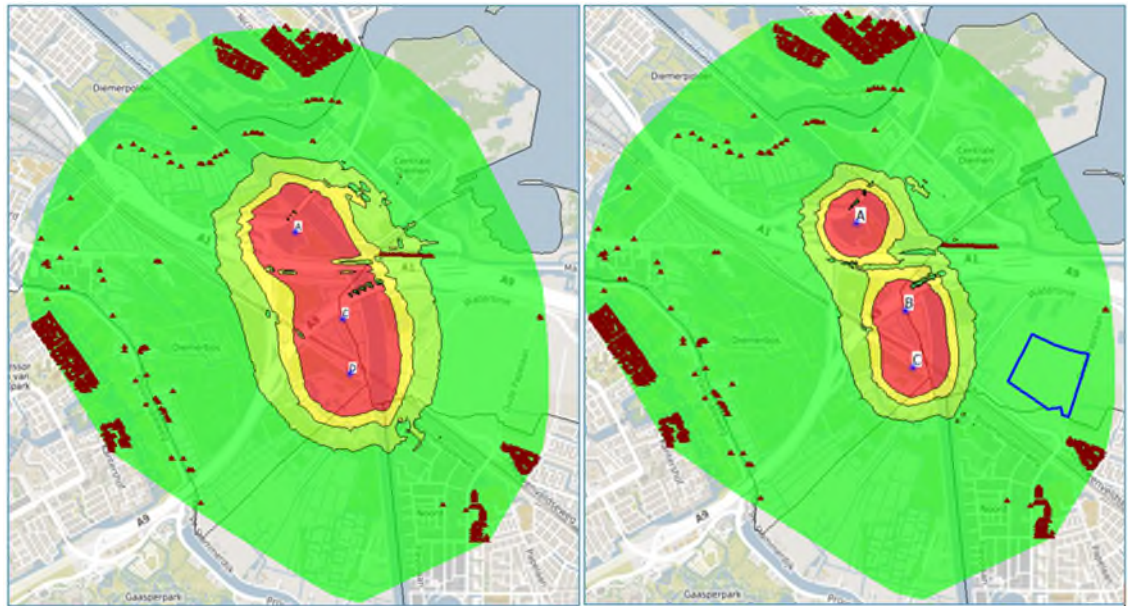
35 RIVM (2021) Gezondheidseffecten van windturbinegeluid [Gezondheidseffecten van windturbinegeluid \(rivm.nl\)](#)

36 RIVM (2020) Factsheet laagfrequent geluid [Laagfrequent Geluid \(LFG\) \(rivm.nl\)](#)

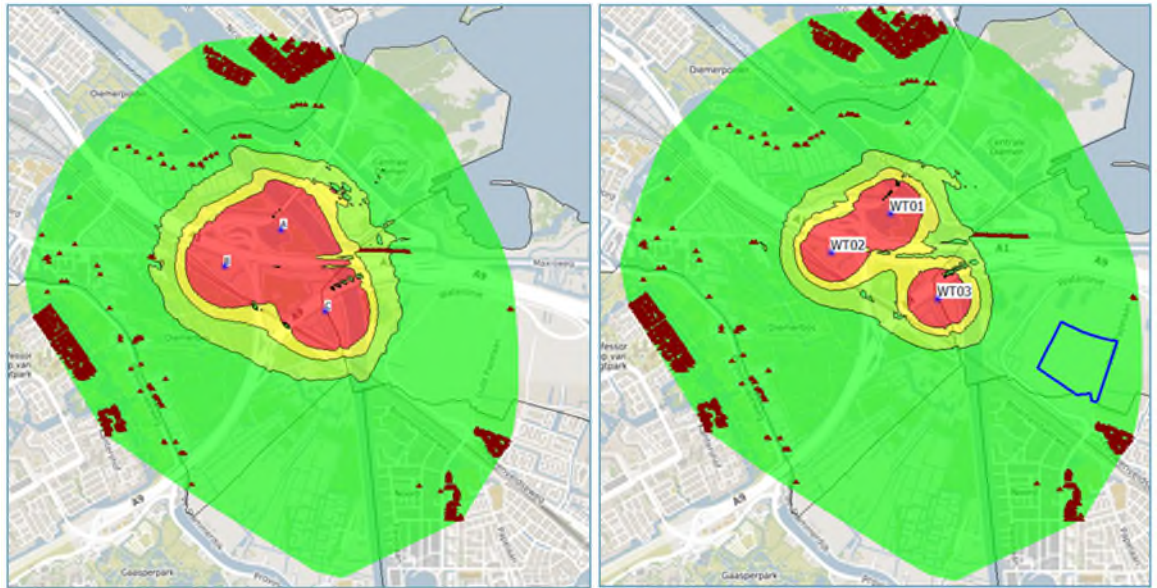
37 Agentschap NL (2013) Literatuuronderzoek laagfrequent geluid windturbines



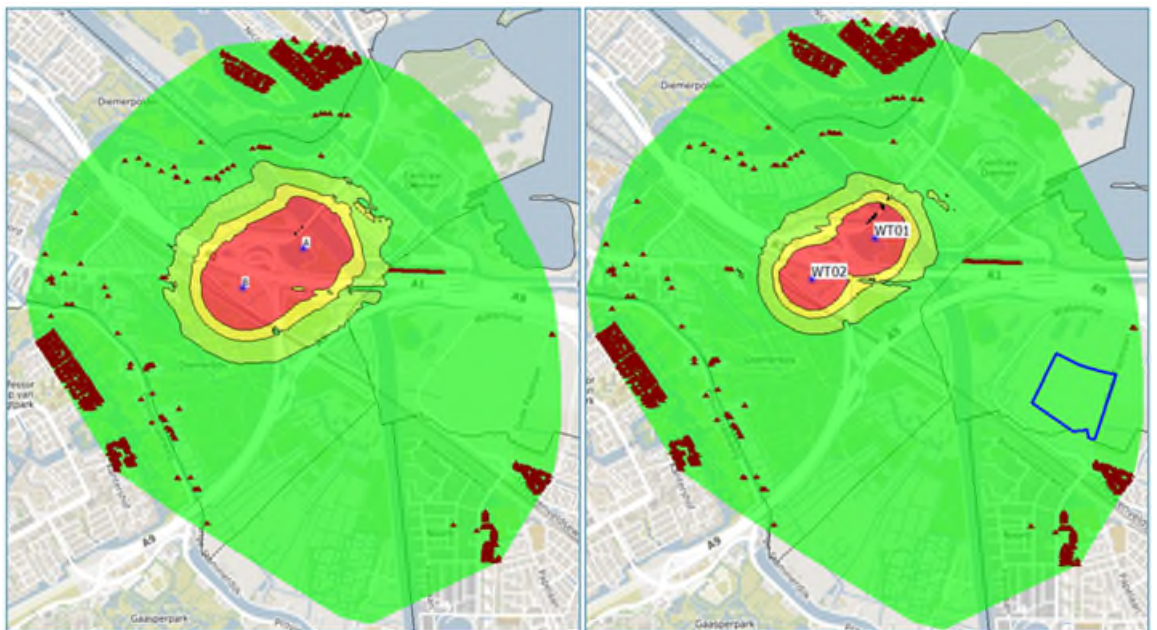
Figuur 6.1 Windturbinelawaai van alternatief 1 met de minst stille (links) en de meest stille windturbine (rechts)



Figuur 6.2 Windturbinelawaai van alternatief 2 met de minst stille (links) en de meest stille windturbine (rechts)



Figuur 6.3 Windturbinelawaai van alternatief 3 met de minst stille (links) en de meest stille windturbine (rechts)



Figuur 6.4 Windturbinelawaai van alternatief 4 met de minst stille (links) en de meest stille windturbine (rechts)

Tabel 6.2 Aantal woningen en ligplaatsen en ernstig gehinderden per alternatief bij de minst stille windturbine

Geluidniveau (dB)	Percentage ernstig gehinderden	Aantal woningen per Alternatief				Aantal ernstig gehinderde personen per opstellingsvariant <sup>38</sup>			
		1	2	3	4	1	2	3	4
< 37	≤ 1,44	1.671	1.814	1.714	1.772	51	55	52	54
37	1,90	96	27	78	30	4	1	3	1
38	2,49	38	9	18	24	2	0	1	1
39	3,22	24	8	31	27	2	1	2	2
40	4,12	23	2	11	12	2	0	1	1
41	5,21	2	0	4	8	0	0	0	1
42	6,53	4	4	7	5	1	1	1	1
43	8,08	7	7	8	1	1	1	1	0
44	9,91	10	5	6	2	2	1	1	0
45	12,01	4	5	4	0	1	1	1	0
46	14,42	2	0	0	0	1	0	0	0
47	17,13	0	0	0	0	0	0	0	0
≥ 48	≥ 20,14	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totaal:</b>						67	61	63	61

Tabel 6.3 Aantal woningen en ligplaatsen en ernstig gehinderden bij de meest stille windturbine

Geluidniveau (dB)	Percentage ernstig gehinderden	Aantal woningen per Alternatief				Aantal ernstig gehinderde personen per opstellingsvariant <sup>39</sup>			
		1	2	3	4	1	2	3	4
< 37	≤ 1,44	1.844	1.860	1.844	1.858	56	57	56	57
37	1,90	7	0	9	10	0	0	0	0
38	2,49	6	1	7	6	0	0	0	0
39	3,22	3	5	7	5	0	0	0	0
40	4,12	9	6	5	1	1	1	0	0
41	5,21	6	6	6	1	1	1	1	0
42	6,53	6	3	3	0	1	0	0	0
43	8,08	0	0	0	0	0	0	0	0
44	9,91	0	0	0	0	0	0	0	0
45	12,01	0	0	0	0	0	0	0	0
46	14,42	0	0	0	0	0	0	0	0
47	17,13	0	0	0	0	0	0	0	0
≥ 48	≥ 20,14	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totaal:</b>						59	59	57	57

#### 1: Maximale opbrengst

Bij dit alternatief vallen er twee ligplaatsen in de contour van 46 – 47 dB als uitgegaan wordt van de minst stille windturbine. Dit gaat om de meest westelijk gelegen ligplaatsen. Tussen de 43 en 45 dB zijn de overige ligplaatsen (woonboten aan de Muidertrekvaart) en de woningen langs de Muiderstraatweg (bij ingang Diemerbos) gelegen. Bij alle overige woningen is de geluidbelasting

<sup>38</sup> Standaard huishouden van 2,12 personen aangehouden (bron: CBS)

<sup>39</sup> Standaard huishouden van 2,12 personen aangehouden (bron: CBS)

van windturbines 42 dB of lager. Op basis van het percentage ernstig gehinderden (*Tabel 6.2*) leidt dit alternatief tot 67 ernstig gehinderden, waarvan er 51 in de geluidbelastingsklasse onder de 37 dB vallen.

Bij de stille windturbines is de hoogst berekende geluidbelasting 42 dB voor zes woningen. Het totaal aantal gehinderden komt uit op 59, waarvan er 56 in de geluidbelastingsklasse onder de 37 dB vallen.

### *2: Lijnopstelling*

In het alternatief met lijnopstelling zijn er geen woningen met een geluidbelasting door windturbines van meer dan 45 dB. De ligplaatsen langs de Muidertrekvaart vallen in de categorie 43-45 dB. Op basis van het percentage ernstig gehinderden (*Tabel 6.2*) leidt dit alternatief tot 61 ernstig gehinderden, waarvan er 55 in de geluidbelastingsklasse onder de 37 dB vallen.

Bij de stille windturbines is de hoogst berekende geluidbelasting 42 dB voor drie woningen. Het totaal aantal gehinderden komt uit op 59, waarvan er 57 in de geluidbelastingsklasse onder de 37 dB vallen.

### *3: Knooppunt cluster 1*

Ook bij dit alternatief zijn er geen woningen met een geluidbelasting door windturbines van meer dan 45 dB. De ligplaatsen langs de Muidertrekvaart vallen in de categorie 43-45 dB. Op basis van het percentage ernstig gehinderden (*Tabel 6.2*) leidt dit alternatief tot 63 ernstig gehinderden, waarvan er 52 in de geluidbelastingsklasse onder de 37 dB vallen.

Bij de stille windturbines is de hoogst berekende geluidbelasting op woningen 42 dB voor drie woningen. Het totaal aantal gehinderden komt uit op 57, waarvan er 56 in de geluidbelastingsklasse onder de 37 dB vallen.

### *4: Knooppunt cluster 2*




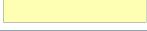




In dit alternatief zijn er geen woningen met een geluidbelasting door windturbines 45 dB of meer. Slechts drie woningen/ligplaatsen vallen in de categorie 43-44 dB. Op basis van het percentage ernstig gehinderden (*Tabel 6.2*) leidt dit alternatief tot 61 ernstig gehinderden, waarvan er 54 in de geluidbelastingsklasse onder de 37 dB vallen.

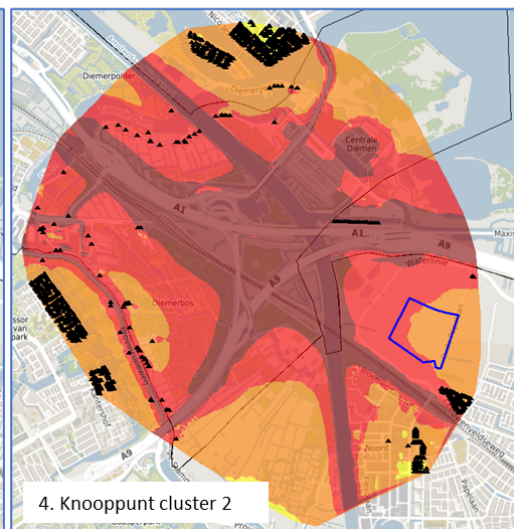
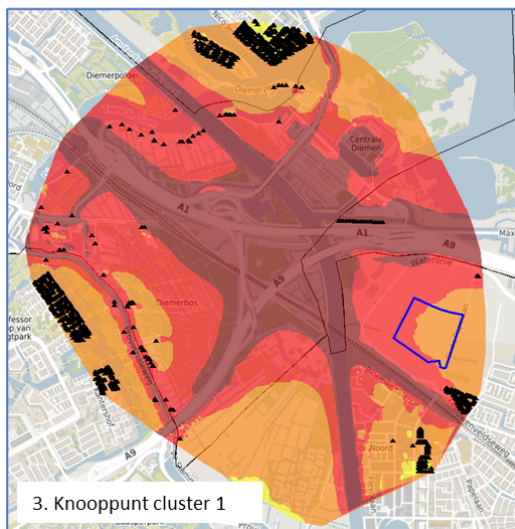
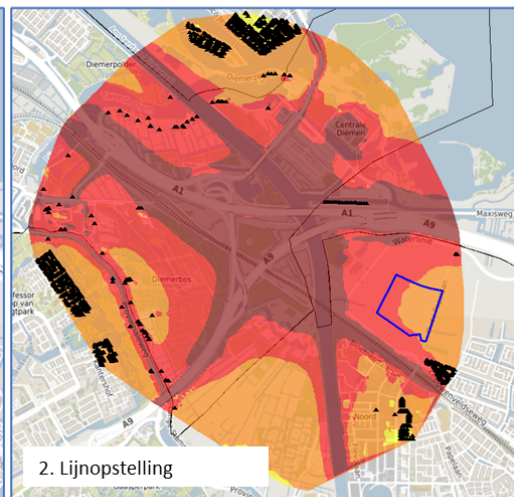
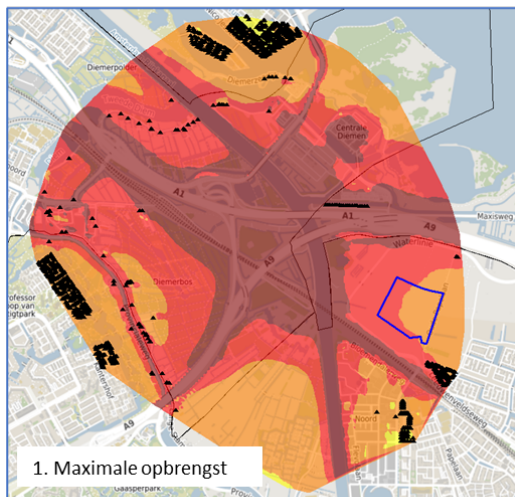
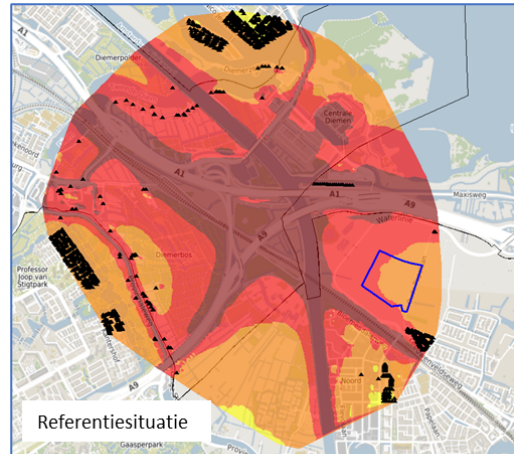
Bij de stille windturbines is de hoogst berekende geluidbelasting 41 dB voor één woning. Het totaal aantal gehinderden komt uit op 57, waarvan er 57 in de geluidbelastingsklasse onder de 37 dB vallen.

### **Cumulatieve geluidbelasting**

Voor de cumulatieve geluidbelasting is allereerst gekeken naar de referentiesituatie; de toekomstige situatie zonder de windturbines. De contourenplaatjes in Figuur 6.5 tonen de cumulatieve geluidbelasting met de minst stille windturbine. In Figuur 6.5 is te zien dat de geluidbelasting in en rond de zoekgebieden in de referentiesituatie reeds hoog is. Dit komt door de aanwezigheid van grote infrastructuur zoals de rijkswegen en het spoor. Voor een deel van het gebied speelt ook luchtvaartlawaai een rol. In de directe omgeving van woongebieden is het geluid van lokaal wegverkeer een voorname bron van geluidbelasting.

Voor de cumulatieve geluidbelasting zijn alleen kaarten gemaakt voor de minst stille windturbine. Bij de meest stille windturbine zijn vrijwel geen effecten op de cumulatieve geluidbelasting te zien op contourkaarten. In de berekening van het aantal ernstig gehinderden zijn wel beide type windturbines meegenomen. De figuur laat zien dat er slechts kleine verschillen zijn in de cumulatieve geluidbelasting. De toenames zijn kleiner dan 2 dB, een verschil dat nauwelijks waarneembaar is voor mensen.

Kleur	Geluidniveau Lden (dB)
	<34
	34 – 38
	39 – 43
	44 – 48
	49 – 53
	54 – 58
	59 – 63
	≥64



Figuur 6.5 Cumulatieve geluidbelasting voor de referentiesituatie en de vier alternatieven met de minst stille windturbine

Tabel 6.4 toont het aantal woningen, tabel 6.5 het aantal ernstig gehinderden in de referentiesituatie en voor de vier alternatieven. In deze tabellen is het resultaat van een berekening voor de minst stille en de meest stille windturbine opgenomen. Voor de beoordeling van de alternatieven is gekeken naar de verschillen ten opzichte van de referentiesituatie. Verschillen zijn te zien aan 'verschuivingen' van het aantal woningen per geluidbelastingsklasse en het totaal aantal ernstig gehinderden tussen de geluidklassen.

#### 1: Maximale opbrengst

Bij dit alternatief neemt bij de minst stille windturbines het aantal woningen en ligplaatsen met cumulatieve geluidbelasting tussen 59 en 63 dB toe met 7. In de klasse tussen 54 en 58 dB betreft de toename 18 woningen/ligplaatsen. Op basis van percentage ernstig gehinderden leidt dit tot een toename van ca. 5 ernstig gehinderden. Bij de meest stille windturbine is deze stijging beperkt tot 2.

#### 2: Lijnopstelling

Bij dit alternatief neemt bij de minst stille windturbines het aantal woningen met cumulatieve geluidbelasting tussen 59 en 63 dB toe met 5. In de klasse tussen 54 en 58 dB betreft de toename 9 woningen/ligplaatsen. Op basis van percentage ernstig gehinderden leidt dit tot een totale toename van 2 ernstig gehinderden. Bij dit alternatief leidt de meest stille windturbine tot beperkte effecten op de cumulatieve geluidbelasting. Het totaal aantal ernstig gehinderden neemt niet toe.

#### 3: Knooppunt cluster 1

Bij dit alternatief neemt bij de minst stille windturbines het aantal woningen met cumulatieve geluidbelasting tussen 59 en 63 dB toe met 6. In de klasse tussen 54 en 58 dB betreft de toename 14 woningen/ligplaatsen. Op basis van percentage ernstig gehinderden leidt dit tot een toename van 3 ernstig gehinderden. Bij de meest stille windturbine neemt het totaal aantal ernstig gehinderden toe met 1.

#### 4: Knooppunt cluster 2

Bij dit alternatief neemt bij de minst stille windturbines het aantal woningen met cumulatieve geluidbelasting tussen 59 en 63 dB toe met 5. In de klasse tussen 54 en 58 dB betreft de toename 8 woningen/ligplaatsen. Op basis van percentage ernstig gehinderden leidt dit tot een totale toename van 2 ernstig gehinderden. Bij de meest stille windturbine is er geen toename van het aantal ernstig gehinderden.

Tabel 6.4 Aantal woningen per geluidbelastingsklasse voor de cumulatieve geluidbelasting

GES-score	Geluidniveau (dB)	Aantal woningen per Alternatief (minst stille windturbine)					Aantal woningen per Alternatief (meest stille windturbine)			
		ref	1	2	3	4	1	2	3	4
0	<34	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	34 – 38	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	39 – 43	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	44 – 48	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	49 – 53	440	415	426	420	427	432	438	436	437
6	54 – 58	1221	1239	1230	1235	1229	1223	1221	1220	1219
7	59 – 63	199	206	204	205	204	205	201	204	204
8	≥64	21	21	21	21	21	21	21	21	21



Tabel 6.55 Aantal woningen en ernstig gehinderden in de referentiesituatie en voor de vier alternatieven

GES-score	% ernstig gehinderden	Geluid (dB)	Aantal ernstig gehinderden per Alternatief (minst stille windturbine)					Aantal ernstig gehinderden per Alternatief (meest stille windturbine)				
			ref	1	2	3	4	1	2	3	4	
0	0	<34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1,5	34 – 38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	4	39 – 43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	7	44 – 48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	10,5	49 – 53	98	92	95	93	95	96	97	97	97	97
6	17,5	54 – 58	453	460	456	458	456	454	453	453	452	452
7	26	59 – 63	110	114	112	113	112	113	111	112	112	112
8	≥31	≥64	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
<b>Totaal:</b>			682	687	684	685	684	684	682	683	682	682
<b>Vershil t.o.v. ref:</b>				5	2	3	2	2	0	1	0	0

### Cumulatieve geluidbelasting Weespersluis 2<sup>e</sup> Fase

De 2<sup>e</sup> fase van de ontwikkeling van Weespersluis valt binnen het onderzoeksgebied voor geluid. Voor deze ontwikkeling is echter nog geen exacte inrichting en programma bekend. De geluidbelasting en het aantal ernstig gehinderden is ingeschat op basis van de vrijeveld contouren. Dit houdt in dat er geen rekening is gehouden met afscherming van gebouwen aan de westkant van Weespersluis.

Het plangebied van Weespersluis 2<sup>e</sup> fase is in de contourafbeeldingen (figuur 6.2 en 6.5) binnen de blauwe omlijnning weergegeven. De 2<sup>e</sup> fase Weespersluis ligt in de referentiesituatie volledig binnen de geluidklassen vanaf 54 dB en hoger. Aan de hand van de oppervlakte en het geprojecteerde aantal woningen van 750 is de volgende berekening gemaakt. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de ringweg om het plangebied heen (Waterlinie), niet is meegenomen in de geluidberekening. Het meenemen van deze weg in de berekening zou leiden tot een hogere cumulatieve geluidbelasting voor Weespersluis en een kleinere impact van windturbinelawaai op de cumulatieve geluidbelasting. Zie ook het tekstkader aan het eind van deze paragraaf.

Tabel 6.6 toont het effect op het aantal ernstig gehinderden voor de twee typen windturbines. De tabel laat zien dat bij de minst stille windturbine het aantal ernstig gehinderden toeneemt met 10. Alternatief 4 leidt niet tot toename van het aantal ernstig gehinderden. Bij de meest stille windturbine is de toename bij alternatief 1 en 2 beperkt tot 3.

Tabel 6.6 Inschatting van de cumulatieve geluidbelasting voor Weespersluis 2e fase

GES-score	% Ernstig gehinderden	Geluidniveau (dB)	Aantal gehinderden per Alternatief (minst stille windturbine)					Aantal gehinderden per Alternatief (meest stille windturbine)			
			Ref.	1	2	3	4	1	2	3	4
6	17,5	54 – 58	194	173	174	187	193	188	189	193	194
7	26	59 – 63	125	156	154	135	126	134	133	127	125
<b>Totaal:</b>			319	329	328	322	319	322	322	320	319
<b>Vershil t.o.v. ref:</b>				10	9	3	0	3	3	1	0

**Overschatting van het effect op cumulatieve geluidbelasting Weespersluis**

Bij de berekening voor 2<sup>e</sup> Fase Weespersluis dient opgemerkt te worden dat de ringweg om het plangebied heen (Waterlinie) niet is meegenomen in de geluidberekening vanwege het ontbreken van gegevens. Doordat is gerekend met vrijeveldcontouren is geen rekening gehouden met afschermdende bebouwing aan de westkant van Weespersluis. De cumulatieve geluidbelasting en het effect van de windturbines zal lager zijn bij woningen achter de eerstelijnsbebouwing. Om twee redenen wordt het effect van de windturbines op de cumulatieve geluidbelasting daarom overschat:

- De cumulatieve geluidbelasting zal in de referentiesituatie hoger zijn, doordat de randweg (en overige interne wegen) niet meegenomen is. Het effect van de windturbines neemt daardoor af;
- Bij woningen achter de eerstelijnsbebouwing zal de cumulatieve geluidbelasting en het effect van de windturbines lager zijn door afscherming van eerstelijnsbebouwing.

**Beoordeling**

Windturbinelawaai (minst stille windturbine)



Windturbinelawaai (meest stille windturbine)



Cumulatieve geluidbelasting (minst stille windturbine)



Cumulatieve geluidbelasting (meest stille windturbine)



Cumulatieve geluidbelasting incl. Weespersluis 2<sup>e</sup> fase



De beoordeling op de drie onderdelen laat zien dat alternatief 1 het slechtst scoort en alternatief 4 het beste. Dit is niet verwonderlijk aangezien alternatief 1 de meeste windturbines

(geluidbronnen) heeft, alternatief 4 (Knooppunt cluster 2) de minste. Bij cumulatieve geluidbelasting zijn er echter verschillen als er uitgegaan wordt van de meest stille windturbine. Alternatief 2 (Lijnopstelling) leidt hier tot minder ernstig gehinderden dan alternatief 4.

Alternatief 2 (Lijnopstelling) en 3 (Knooppunt cluster 1) laten verschillen zien op de drie onderdelen. Alternatief 2 heeft minder effect op cumulatief geluid. Dit komt voornamelijk doordat er andere grote geluidbronnen aanwezig zijn tussen de windturbines en de woningen aan de westkant van de zoekgebieden. Dit is anders als rekening wordt gehouden met de ontwikkeling van Weespersluis 2<sup>e</sup> fase. Daar is het effect van alternatief 2 juist groter. Als de nieuwe randweg van Weespersluis meegenomen wordt in de vergelijking zal het effect van alle alternatieven op de cumulatieve geluidbelasting lager zijn.

## 6.2 Externe veiligheid

### Inleiding

Externe veiligheid heeft op verschillende manieren raakvlakken met windturbines. Windturbines hebben te maken met externe veiligheidsrisico's in de omgeving waarmee rekening gehouden dient te worden. Zo is het belangrijk om te weten of er hoge druk aardgasleidingen aanwezig zijn om te voorkomen dat deze geraakt worden bij graafwerkzaamheden. Windturbines vormen ook zelf een bron van risico's. Hierbij kan gedacht worden aan het afbreken van de mast of een turbineblad of ijsafwerping.

### Beoordelingskader

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico	Omvang plaatsgebonden risico
	Groepsrisico	Verandering van het groepsrisico
	Vliegveiligheid	Impact op de vliegveiligheid (radarverstoring)

### Milieueffecten alternatieven

#### Plaatsgebonden risico en groepsrisico

In deel A van voorliggend MER is er onderzocht of er kwetsbare objecten en/ of risicobronnen in, of in de directe omgeving van de zoekgebieden liggen. Dit bleek niet het geval te zijn. De windturbines zelf vormen wel een risicobron.

*Alle alternatieven (1: Maximale opbrengst, 2: Lijnopstelling, 3: Knooppunt cluster 1, 4: Knooppunt cluster 2)*

De plaatsing van de windturbines heeft geen invloed op risicobronnen in de zoekgebieden of in de omgeving van de zoekgebieden. Er zijn daarmee geen effecten op het plaatsgebonden risico. Door de toevoeging van windturbines worden er wel risicobronnen toegevoegd binnen de zoekgebieden. Daarmee zou het groepsrisico kunnen worden beïnvloed. Om dit te kunnen beoordelen is de volgende vuistregel aangehouden: voor een turbine met een tiphoogte van 145 meter en een rotordiameter van 110 meter een PR 10-5-contour van 55 meter en een PR 10-6-contour van 145 meter. Binnen deze contouren zijn geen kwetsbare objecten aanwezig.

#### Vliegveiligheid

Het aspect vliegveiligheid vormt een randvoorwaarde voor de ontwikkeling van windturbines binnen de zoekgebieden. In deel A van voorliggend MER is er onderzocht of er in het kader van het aspect vliegveiligheid effecten optreden in en rondom de zoekgebieden.

*Alle alternatieven (1: Maximale opbrengst/ 2: Lijnopstelling/ 3: Knooppunt cluster 1/ 4: Knooppunt cluster 2)*

De bepaling van de alternatieven verandert niets aan potentiële effecten ten opzichte van de zoekgebieden. Tussen de zoekgebieden en dus ook tussen de alternatieven bestaat geen verschil op het vlak van vliegveiligheid. Er is wel een randvoorwaarde die blijft gelden, namelijk: In het vervolgproces dient, voorafgaand aan plaatsing, door het Rijksvastgoedbedrijf getoetst te worden of het functioneren van het radarsysteem niet in het geding komt.

### Beoordeling

#### Plaatsgebonden risico en groepsrisico

Bij geen van de alternatieven is er sprake van plaatsgebonden risico's of groepsrisico's. De contouren van de windturbines zelf raken geen kwetsbare objecten. Dit aspect is daarom voor alle alternatieven gelijk beoordeeld (neutraal).



#### Vliegveiligheid

Voor het aspect vliegveiligheid is er geen verschil tussen de alternatieven. Voor alle alternatieven geldt dat een doorrekening van het effect op radarverstoring nodig is in het vervolgproces.



## 6.3 Ruimtelijke kwaliteit

### Inleiding

Met de ontwikkeling van windturbines kunnen nieuwe ruimtelijke kwaliteiten gevormd worden, maar kunnen ook bestaande ruimtelijke kwaliteiten aangetast worden of verloren gaan. In deze paragraaf is ingegaan op de effecten van eventuele plaatsing van windturbines op het gebruik van de omgeving van de zoekgebieden en de beleving van het landschap.

### Beoordelingskader

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium
Ruimtelijke kwaliteit	Landschap	Impact op landschappelijke waarden (o.a. Bijzonder Provinciaal Landschap)
	Lichthinder	Hinderbeleving door lichtschildering en obstakelverlichting
	Slagschaduw	Hinderbeleving door slagschaduw
	Recreatie	De impact op recreatieve waarde van het gebied

### Milieueffecten alternatieven

#### Landschap

De windturbine in zoekgebied A bevindt zich tussen verschillende plassen. Deze plassen zijn ontstaan tijdens de herinrichting van het Knooppunt Diemen en de aanleg van de Fortdiemerdamweg. De originele verkaveling is terug te vinden in de plassen. In het gebied zijn er geen historische landschappelijke waarden aanwezig.

De windturbine in zoekgebied B ligt op een plek waar de verkavelingsstructuur uit 1850 nog herkenbaar is. De verkavelingsstructuur wordt wel onderbroken door infrastructuur, zoals de A1 en het Veeneikpad. Het open karakter van het water is herkenbaar vanaf de weg. Verdere historische landschappelijke waarden zijn in het gebied niet aanwezig.

Ook binnen zoekgebied C zijn historische verkavelingspatronen uit 1850 nog in beperkte mate zichtbaar in het landschap. De snelweg doorsnijdt het opstreckende verkavelingspatroon. Verdere historische landschappelijke waarden zijn in het gebied niet aanwezig.



*Figuur 6.6: Landschap rondom zoekgebied A (oranje = locatie windturbine)*



*Figuur 6.7: Landschap rondom zoekgebied B (oranje = locatie windturbine)*



*Figuur 6.8: Landschap rondom zoekgebied C (oranje = locatie windturbine)*

Het landschap rondom de windturbine in zoekgebied D is sterk veranderd. Het is niet mogelijk om het verkavelingspatroon uit het verleden terug te zien in het landschap. Het landschap wordt sterk bepaald door de direct naastgelegen spoorlijn.



Figuur 6.9: Landschap rondom zoekgebied D (oranje = locatie windturbine)

De beoordeling van de landschappelijke effecten is gekoppeld aan de richtlijnen uit de Ruimtelijke handreiking wind op land van de Provincie Noord-Holland (zie paragraaf 5.2).

### 1: Maximale opbrengst

In alternatief één wordt gebruik gemaakt van alle zoekgebieden. De windturbines vormen op deze manier een cluster rondom het Knooppunt Diemen. Ondanks dat de windturbines in de buurt van elkaar staan is de koppeling aan het knooppunt niet compleet eenduidig. Zo ligt zoekgebied D relatief ver van het knooppunt af. Daarom bestaan er risico's voor een rommelig beeld rondom het knooppunt.

### 2: Lijnopstelling

De lijnopstelling in alternatief twee bestaat uit drie windturbines in de zoekgebieden A, C en D. Bij een lijnopstelling zijn er drie uitgangspunten voor een herkenbare lijnopstelling. Dit betreft (1) een zelfde verschijningsvorm, (2) dezelfde hartlijn, deze mag zowel recht als licht gekromd zijn, (3) turbines staan in een gelijk stramien op de hartlijn. Van deze uitgangspunten kan je incidenteel afwijken. De windturbines zijn in alle zoekgebieden van hetzelfde type. Daarnaast volgen de windturbines de lijn van het Amsterdam-Rijnkanaal door het landschap. Er bestaat echt niet een gelijk stramien op de lijn. Tussen windturbines C en D bestaat ongeveer 400 meter afstand en tussen windturbine A en C ongeveer 750 meter afstand. Dit vormt een aandachtspunt voor de lijnopstelling, maar betekent niet meteen dat er een verrommeling van het landschap optreedt.



Binnen alternatief 2 bestaat er ook een koppelkans om over gemeentegrenzen heen aan te sluiten bij andere zoekgebieden (zoekgebieden van de gemeente Amsterdam) voor windenergie langs het Amsterdam-Rijnkanaal.

### 3: Knooppunt cluster 1

Een cluster rond het knooppunt Diemen met windturbines in de zoekgebieden A, B en C is duidelijk gekoppeld aan het knooppunt Diemen, wat gezien kan worden als een cluster van infrastructuur. Daarmee bestaat er weinig risico op verrommeling.

### 4: Knooppunt cluster 2

Een cluster rond het knooppunt Diemen met windturbines in de zoekgebieden A en B is duidelijk gekoppeld aan het knooppunt Diemen. Daarmee bestaat er weinig risico op verrommeling.

## Lichthinder

Lichthinder door windturbines kan ontstaan op twee manieren, door lichtschildering en door obstakelverlichting. Lichtschildering is het gevolg van weerkaatsing van licht op de wieken van de turbines. In het Activiteitenbesluit artikel 3.14 lid 4<sup>40</sup> en de Activiteitenregeling milieubeheer artikel 3.13 lid 1<sup>41</sup> is vastgesteld dat bij het in gebruik nemen van windturbines maatregelen genomen moeten worden om lichtschildering te voorkomen of te beperken bijv. door een coating aan te brengen. Gedacht wordt dat hiermee hinderlijke lichtschildering wordt voorkomen. Mochten de genomen maatregelen niet volstaan dan kan het bevoegd gezag aanvullende maatregelen eisen (Activiteitenregeling milieubeheer artikel 3.13 lid 2).

De Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV) heeft daarnaast onderzoek gedaan naar de invloed van windturbines op de verkeersveiligheid. Hierbij is o.a. gekeken naar de invloed van reflectie op de verkeersveiligheid. Geconcludeerd werd dat de risico's hiervan verwaarloosbaar klein zijn.

Obstakelverlichting vormt een tweede bron van lichthinder. De algemene richtlijn voor obstakelverlichting stelt het voeren van obstakelverlichting verplicht voor alle windturbines met een tiphoogte van 150 meter of meer. Eén van de uitzonderingen hierop is de plaatsing van een windturbine van minimaal 100 meter tiphoogte binnen een zone van 120 meter vanaf een snel- of vaarweg<sup>42</sup>.

tabel 6.7: Normen voor obstakelverlichting bij windturbines<sup>17</sup>

Hoogte t.o.v. maaiveld	Verplichting obstakelverlichting
Hoger dan 150 meter	Altijd
Hoger dan 100 meter	Wanneer windturbine binnen 120 meter van hoofdweg of hoofdwaterweg staat
	Wanneer windturbine binnen laagvlieggebied voor de luchtvaart staat
Hoger dan 45 meter	Wanneer windturbine binnen 950 meter van een SAR-route <sup>43</sup> staat
Alle hoogtes	Wanneer windturbine binnen hindernis beperkend gebied rond luchthavens staat

<sup>40</sup> Activiteitenbesluit milieubeheer [wetten.nl - Regeling - Activiteitenbesluit milieubeheer - BWBR0022762 \(overheid.nl\)](https://wetten.nl/Regeling-Activiteitenbesluit%20milieubeheer-BWBR0022762)

<sup>41</sup> Activiteitenregeling milieubeheer [wetten.nl - Regeling - Activiteitenregeling milieubeheer - BWBR0022830 \(overheid.nl\)](https://wetten.nl/Regeling-Activiteitenregeling%20milieubeheer-BWBR0022830)

<sup>42</sup> Rijksoverheid (2020) Aanduiding van windturbines en windparken op het Nederlandse vasteland [stcr-2020-31428 Informatieblad verlichting windturbines.pdf \(overheid.nl\)](https://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/informatiebladen/2020/03/11/aanduiding-van-windturbines-en-windparken-op-het-nederlandse-vasteland)

<sup>43</sup> Een SAR-route is een route die gevlogen wordt om zoek- en reddingsoperaties uit te voeren (Search And Rescue)

Tussen de vier alternatieven bestaan er kleine verschillen in de verplichting voor het voeren van obstakelverlichting.

**1: Maximale opbrengst**

De windturbine in zoekgebied B valt binnen de 120 meter zone van de A1. De windturbine in zoekgebied C valt binnen de 120 meter zone van de verbinding van de A9 en de A1. Daarmee moet waarschijnlijk in een deel van de zoekgebieden permanent obstakelverlichting gevoerd worden.

**2: Lijnopstelling**

De windturbine in zoekgebied C valt binnen de 120 meter zone van de verbinding van de A9 en de A1. In dit zoekgebied moet waarschijnlijk permanent obstakelverlichting gevoerd worden.

**3: Knooppunt cluster 1**

De windturbine in zoekgebied B valt binnen de 120 meter zone van de A1. De windturbine in zoekgebied C valt binnen de 120 meter zone van de verbinding van de A9 en de A1. Daarmee moet waarschijnlijk in een deel van de zoekgebieden permanent obstakelverlichting gevoerd worden

**4: Knooppunt cluster 2**

De windturbine in zoekgebied B valt binnen de 120 meter zone van de A1. In dit zoekgebied moet waarschijnlijk permanent obstakelverlichting gevoerd worden.

*tabel 6.8: Windturbines met mogelijke verplichting voeren obstakelverlichting (geel = mogelijke verplichting, groen = mogelijk geen verplichting)*

Alternatief	A	B	C	D
<b>1: Maximale opbrengst</b>				
<b>2: Lijnopstelling</b>		n.v.t.		
<b>3: Knooppunt cluster 1</b>				n.v.t.
<b>4: Knooppunt cluster 2</b>			n.v.t.	n.v.t.

Obstakelverlichting van windturbines en lichtschildering is over een grote afstand zichtbaar. Dit maakt dat de mogelijke hinderlijke effecten een groot gebied kunnen beslaan. Op een grote afstand is het onderscheid tussen de verschillende zoekgebieden niet te zien. Daarmee bestaat er geen onderscheid tussen de verschillende alternatieven.

**Slagschaduw**

*Hoe wordt Weespersluis meegenomen in deze paragraaf?*

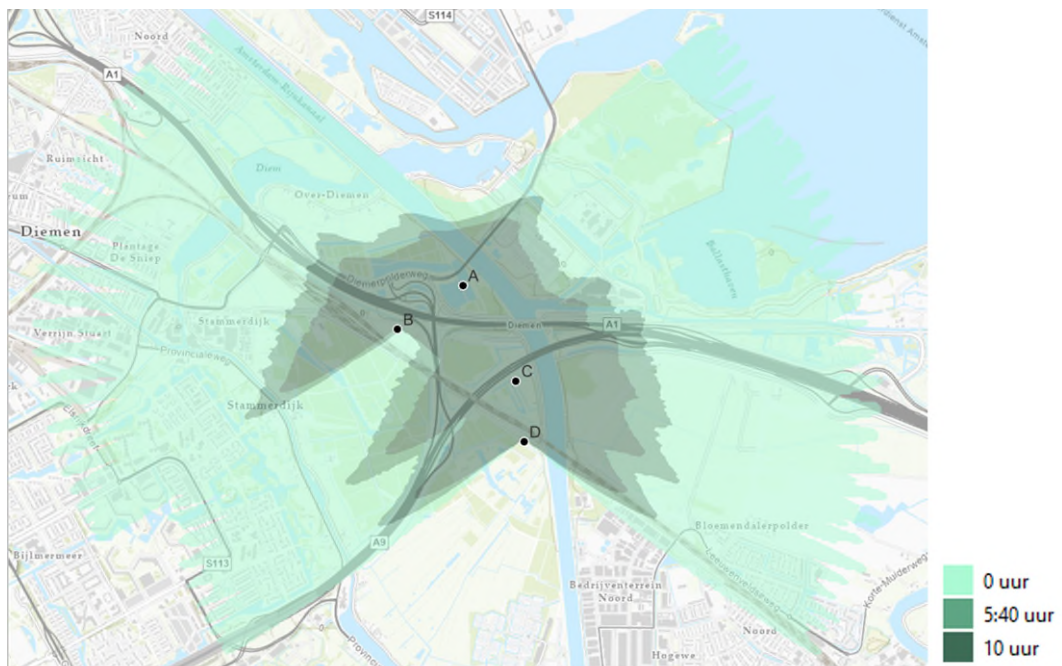
*In deel A van het MER is benoemd dat de ontwikkeling van Weespersluis mogelijk effect kan hebben op de effectbeoordeling van het thema slagschaduw. De laatste fase van ontwikkeling aan de westkant van Weespersluis, het dichtstbij de zoekgebieden, is nog in voorbereiding. Er is nog geen ruimtelijk besluit genomen over dit deel van de nieuwe woonwijk. Bij de alternatieven is er wel kwalitatief gekeken of er overlap is tussen de huidige ontwerpplannen (nog geen juridische status) van dit deel van Weespersluis en de alternatieven.*

**Alternatief 1: Maximale opbrengst**

Door de plaatsing van 4 windturbines binnen alternatief Maximale opbrengst beslaan de slagschaduwcontouren het grootste gebied van alle alternatieven. In het gehele gebied waar

slagschaduw ervaren kan worden liggen ca. 4.550 BAG-panden met een woonfunctie en ongeveer 20 ligplaatsen voor woonboten langs de Muidertrekvaart). Op de grens van deze 0 uur contour wordt geen slagschaduw ervaren (minder dan 1 seconde per jaar). Daarbinnen liggen twee gebieden met een kleinere contour en met meer slagschaduw (de 5.40 en de 10 uur contour).

Het Activiteitenbesluit beschrijft dat bij slagschaduwhinder van meer dan 20 minuten op gemiddeld 17 dagen per jaar er een stilstandvoorziening op gevoelige gebouwen getroffen moet worden. Dit gebied wordt beschreven aan de hand van de 5:40 contour. Binnen deze contour liggen ca. 5 panden met woonfunctie en ca. 20 ligplaatsen. Deze woningen liggen in het buitengebied van Diemen, ten westen van de windturbines. De 10 uur contour heeft geen wettelijke status, maar beschrijft het gebied waar zeer veel slagschaduw ervaren kan worden. In dit gebied liggen geen woningen, maar wel ongeveer 10 ligplaatsen (bij de Maxis). De ontwikkeling van Weesperluis valt in dit alternatief binnen de 0 uur contour. Van de beoogde tweede fase aan de westkant van de ontwikkeling valt een gedeelte binnen de 5:40 contour en een klein gedeelte in de 10 uur contour.



Figuur 6.10: Slagschaduwcontouren alternatief Maximale opbrengst

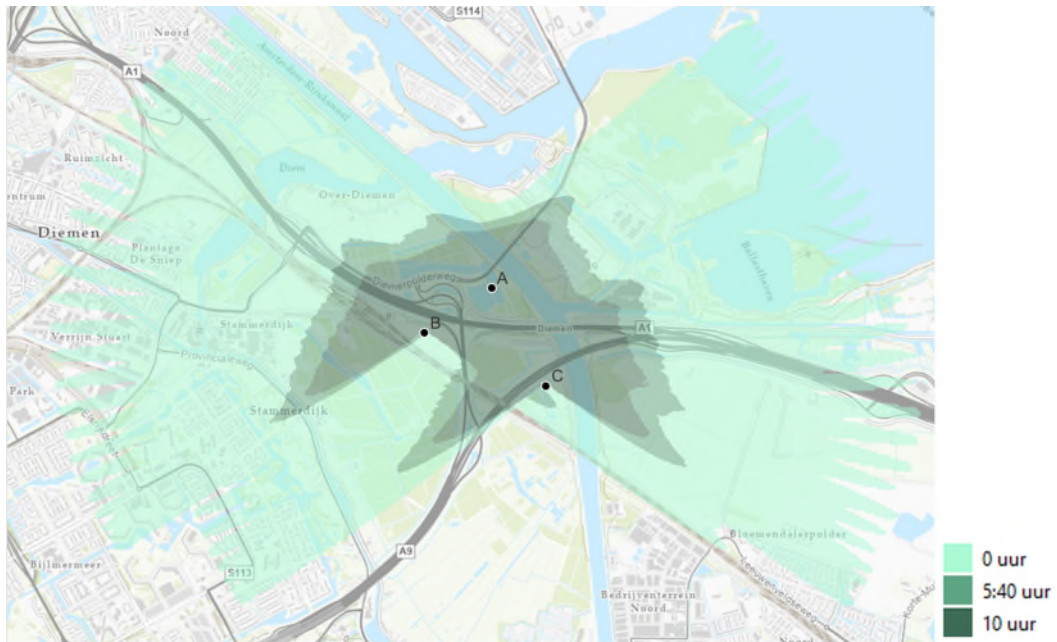
tabel 6.6: Slagschaduw op panden en ligplaatsen – alternatief Maximale opbrengst

Alternatief		BAG panden wonen	Ligplaatsen	Weesperluis
<b>1: Maximale opbrengst</b>	10 uur contour	0	Ca. 10	X
	5:40 contour	Ca. 5	Ca. 20	X
	0 uur contour	Ca. 4.550	Ca. 20	X





slagschaduw optreedt liggen circa 3.400 woningen met een woonfunctie (BAG) en circa 20 ligplaatsen. De grens van dit gebied wordt gevormd door de locaties waar 1 seconde per jaar slagschaduw optreedt (de 0 uur contour). Binnen de contour waar 5 uur en 40 minuten per jaar slagschaduw optreedt liggen circa 5 woningen en circa 20 ligplaatsen. 10 van deze ligplaatsen liggen in het gebied waar er meer dan 10 uur slagschaduw per jaar optreedt. De potentiële ontwikkeling aan de westkant van Weespersluis valt in dit alternatief binnen de 0 uur contour en voor een relatief klein gedeelte binnen de 5:40 contour.



Figuur 6.14: Slagschaduwcontouren alternatief Knooppunt cluster 1

tabel 6.8: Slagschaduw op panden en ligplaatsen – alternatief Knooppunt cluster 1

Alternatief		BAG panden wonen	Ligplaatsen	Weespersluis
<b>3: Knooppunt cluster 1</b>	10 uur contour	0	Ca.10	
	5:40 contour	Ca. 5	Ca. 20	X
	0 uur contour	Ca. 3.400	Ca. 20	X



figuur 6.15: Slagschaduwcontour alternatief Knooppunt cluster 1 - Weepersluis

**Alternatief 4: Knooppunt cluster 2**

Binnen dit alternatief worden er twee windturbines geplaatst. In het gehele gebied dat te maken krijgt met slagschaduw in dit alternatief liggen er circa 1900 panden met een woonfunctie en 20 ligplaatsen volgens het BAG. Circa vijf panden met een woonfunctie en vijf ligplaatsen liggen binnen de zone waar 5 uur en 40 minuten per jaar slagschaduw ervaren wordt. Geen van deze panden of ligplaatsen ligt binnen de zone waar 10 uur slagschaduw per jaar is berekend. De potentiële ontwikkeling aan de westkant van Weepersluis valt in dit alternatief alleen binnen de 0 uur contour.

tabel 6.9: Slagschaduw op panden en ligplaatsen – alternatief Knooppunt cluster 2

Alternatief		BAG panden wonen	Ligplaatsen	Weepersluis
<b>4: Knooppunt cluster 2</b>	10 uur contour	0	0	
	5:40 contour	Ca. 5	Ca 5	
	0 uur contour	Ca. 1.900	Ca 20	X

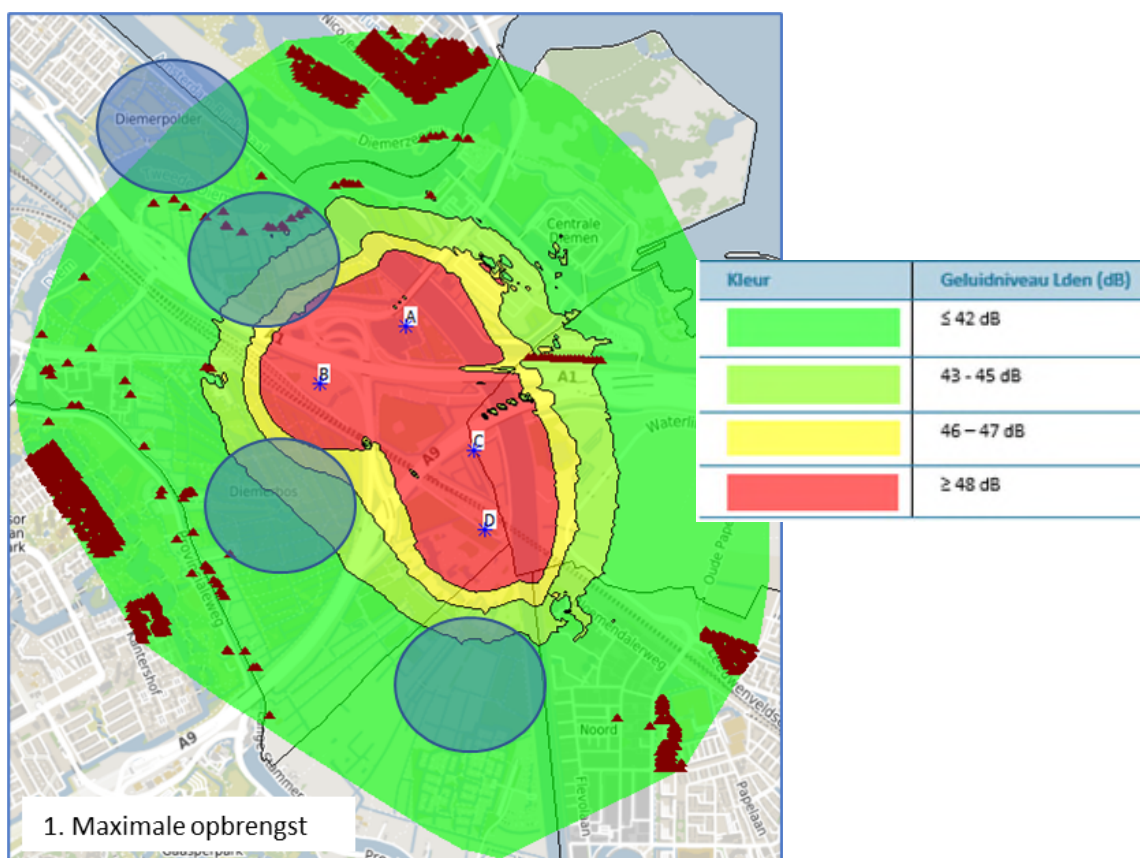




## Recreatie

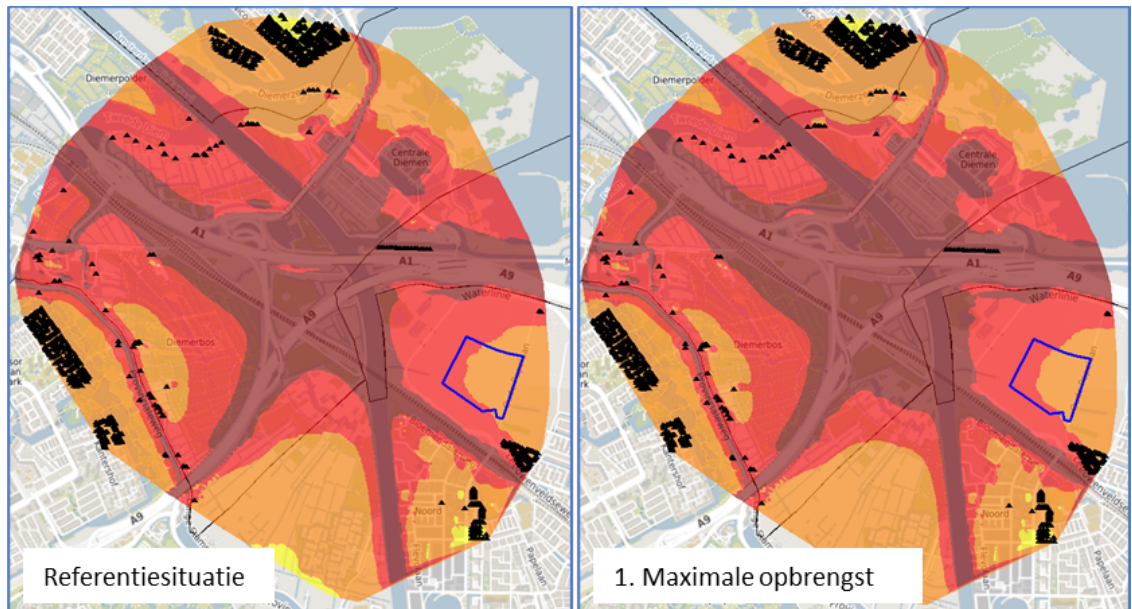
In de nabijheid van de zoekgebieden voor windenergie zijn er diverse recreatieve gebieden aanwezig. Zo vormt de Diemerscheg een belangrijk uitloopgebied van het omliggende stedelijk gebied. De alternatieven hebben op verschillende manieren invloed op recreatie. De aanwezigheid van windturbines heeft negatieve invloed op de recreatieve belevingswaarde. Ook de geluidbelasting en slagschaduw van windturbines kan deze belevingswaarde verminderen. Tussen de alternatieven bestaan er verschillen op het vlak van slagschaduw en geluid. De effecten op geluidgevoelige objecten zijn beschreven in paragraaf 6.1 (geluid) en in de subparagraaf hiervoor (slagschaduw). In deze paragrafen is gekeken naar de geluidbelasting en slagschaduw binnen de recreatiegebieden op basis van alternatief 1, het alternatief met de hoogste geluidbelasting en slagschaduw.

Figuur 6.19 toont de geluidbelasting van windturbines (minst stille windturbine) bij het alternatief Maximale opbrengst. Dit is het alternatief met de grootste effecten op geluid (zie paragraaf 6.1). Met blauwe cirkels zijn globaal de recreatiegebieden weergegeven. In de figuur is te zien dat de geluidbelasting in de recreatiegebieden grotendeels onder de 42 dB ligt. Alleen bij het Diemerbos en Overdiemen liggen er delen binnen de contour van 43-45 dB. Bij alternatief 2 is dat niet het geval, doordat zoekgebied B daar niet in opgenomen is.



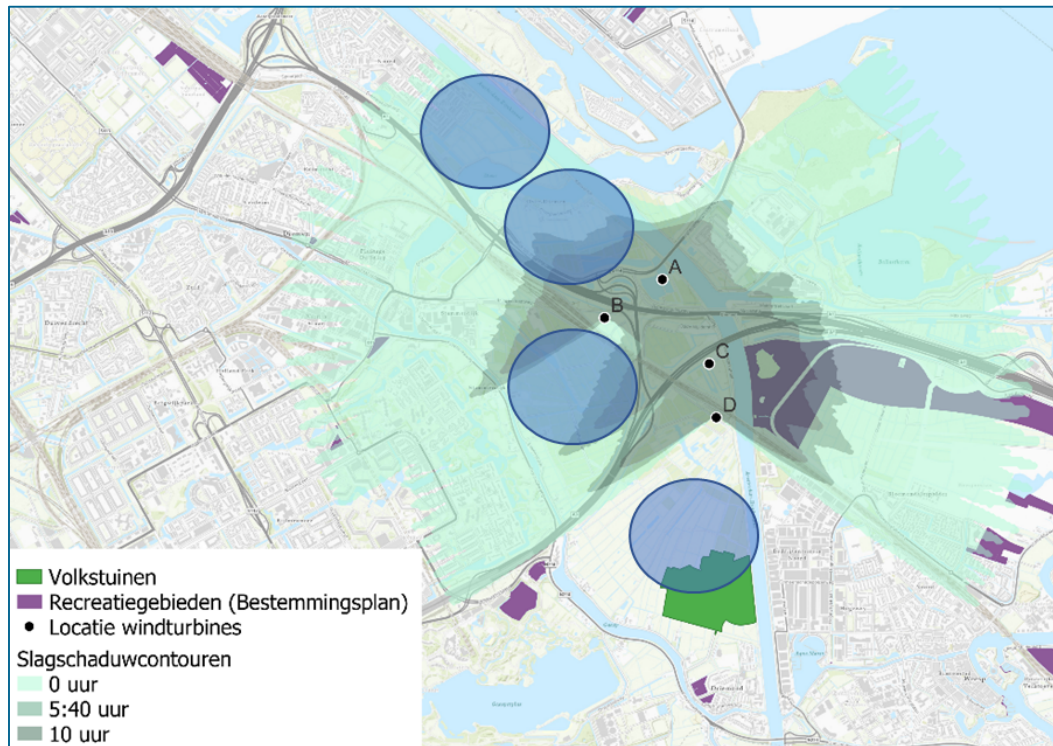
Figuur 6.18 Geluidbelasting van windturbines voor alternatief 1

Figuur 6.19 vergelijkt de cumulatieve geluidbelasting van alternatief 1 met de referentiesituatie (minst stille windturbine). De figuur laat zien dat er slechts kleine verschillen zijn in de cumulatieve geluidbelasting. De toenames zijn kleiner dan 2 dB, een verschil dat nauwelijks waarneembaar is voor mensen. In de recreatiegebieden overheersen de andere geluidbronnen. Dit geldt met name overdag, wanneer recreatie doorgaans plaatsvindt.



Figuur 6.19 Cumulatieve geluidbelasting in de referentiesituatie en bij alternatief 1

Binnen alternatief Maximale opbrengst wordt in elk van de zoekgebieden een windturbine geplaatst. Figuur 6.20 toont gebieden die als recreatie bestemd zijn (paarse arcering) en met blauwe cirkels de natuurgebieden die een grote recreatieve functie hebben. Bij het recreatiegebied (volkstuinten) ten zuiden van zoekgebied D wordt geen hinder door slagschaduw ervaren. Bij de recreatiegebieden Diemerbos en Overdiemen ligt een deel binnen de 5:40-contour. Dit is de slagschaduw die op één locatie over een heel jaar ervaren wordt. Slagschaduw is locatiegebonden en wordt berekend op basis van langdurig verblijf op één locatie. Bij kortstondig verblijf en bij beweging, zoals met wandelen of fietsen, is slagschaduw, ook binnen deze contouren, slechts van zeer korte duur.



Figuur 6.20: Alternatief Maximale opbrengst – recreatie en slagschaduw

De impact van geluid en slagschaduw op recreatie is beperkt. De cumulatieve geluidbelasting neemt met minder dan 2 dB(A) toe, hinder door slagschaduw blijft beperkt tot kortstondige hinder. Alternatief Maximale opbrengst heeft de grootste impact. Bij alternatief 2 is de impact het kleinst, doordat zoekgebied B hier niet meegenomen is. Dit zoekgebied heeft invloed op drie van de vier recreatiegebieden.

### Beoordeling

#### Landschap

Tussen de alternatieven bestaan er verschillen in de mate waarin deze aansluiten bij de huidige landschappelijke structuren. Binnen het alternatief Maximale opbrengst is de koppeling van de windturbines aan het knooppunt niet compleet eenduidig, doordat de windturbines niet in een bepaalde structuur rondom het knooppunt liggen. Binnen alternatief Lijnopstelling bestaan er aandachtspunten ten aanzien van de variatie in het stramien waarin de windturbines geplaatst worden. Voor de alternatieven Knooppunt cluster 1 en Knooppunt cluster 2 worden de minste aandachtspunten ten aanzien van landschappelijke verrommeling verwacht. Dit maakt dat de alternatieven als volgt zijn beoordeeld:



### Lichthinder

Lichthinder vormt geen onderscheidend aspect voor de vier zoekgebieden. In elk van de alternatieven worden er windturbines geplaatst in gebieden die nabij snelwegen of het Amsterdam-Rijnkanaal liggen waardoor niet kan worden uitgesloten dat obstakelverlichting gevoerd moet worden. Daarnaast zijn preventieve maatregelen verplicht om lichtschittering te voorkomen. Dit maakt dat de alternatieven voor het aspect Lichthinder gelijk scoren:



### Slagschaduw

De verschillende alternatieven beslaan grotendeels dezelfde gebieden met hun slagschaduwcontour. Afhankelijk van het aantal te plaatsen windturbines en de locaties, verschillen de contouren in bereik:

- Alternatieven 1 tot en met 3 hebben allemaal ligplaatsen binnen de 10 uur contour. Daarnaast vallen er panden en ligplaatsen binnen de 5:40 contour. Het aantal panden binnen de 0 uur contour neemt af naarmate in de volgorde van de alternatieven. Ditzelfde geldt voor de impact op de potentiële ontwikkeling aan de westkant van Weesperluis. De alternatieven zijn zodoende licht negatief beoordeeld, met kleine verschillen naarmate de totale impact afneemt.
- Alternatief 4 kent de minste impact op het gebied van slagschaduw. Er zijn geen ligplaatsen of panden die vallen binnen de 10 uur contour. Relatief gezien vallen er weinig panden en ligplaatsen binnen de 5:40 contour en de 0 uur contour. Daarnaast is de impact op de potentiële ontwikkeling aan de westkant van Weesperluis minimaal, alleen binnen de 0 uur contour. Dit alternatief is licht negatief beoordeeld.



### Recreatie

Ook voor dit aspect geldt dat het alternatief met de minste windturbines het best scoort, alternatief 1 met de meeste windturbines het slechts. Tussen alternatief 2 en 3 zijn er verschillen vanwege de cumulatieve geluidbelasting en het gebrek aan recreatief gebruik van zoekgebied B. Alleen bij alternatief 2 is de impact van cumulatief geluid op het Diemberbos minder groot. De impact op recreatief gebruik is hier echter groter, doordat zoekgebied D hierin opgenomen is. Dit alternatief is daarom iets slechter beoordeeld dan alternatief 3.



## 6.4 Bodem

### Inleiding

De bodemsamenstelling, de kwaliteit van de bodem en bodemdaling kunnen de plaatsing van windturbines beïnvloeden. Voor het bouwen van een windturbine moet er veel grondverzet plaatsvinden. Grond heeft vaak een type kwaliteit toegewezen gekregen door een gemeente. Daarmee wordt aangegeven of de grond schoon of vervuild is. Het type van de ondergrond, bijvoorbeeld zand of veen, bepaalt in grote mate of de ondergrond meer of minder geschikt is om op te bouwen en of er extra maatregelen nodig zijn om te bouwen. De bodemsamenstelling hangt daarnaast sterk samen met de verwachte bodemdaling. In deze paragraaf wordt er gekeken naar de samenstelling van de bodem, de kwaliteit van de bodem en de verwachte bodemdaling in de toekomst. De paragraaf is opgebouwd aan de hand van openbare bronnen en -informatie.

### Beoordelingskader

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium
Bodem	Bodemgesteldheid	De impact op de bodemgesteldheid

### Milieueffecten alternatieven

De bodem in de zoekgebieden bestaat uit veengronden. Dit betekent dat in alle zoekgebieden een matige tot sterke bodemdaling wordt verwacht naar 2050 toe. Door veenoxidatie kan het maaiveld zo'n 10 tot lokaal 60 centimeter lager komen te liggen.

Op het vlak van bodemkwaliteit bestaan er ook weinig verschillen tussen de zoekgebieden. Op de punten waar windturbines binnen de alternatieven staan is de bodemfunctie van de boven- en ondergrond landbouw/natuur. Voor zoekgebied B is er aanvullende informatie aanwezig, omdat er in het verleden bodemonderzoek heeft plaatsgevonden. Uit deze analyses komen ook geen aandachtspunten naar voren.<sup>44</sup>

### Beoordeling

Bij het thema bodem weegt zowel de bodemkwaliteit als het bodemtype mee. Tussen de locaties voor de windturbines in de zoekgebieden bestaan er geen grote verschillen op het vlak van bodemdaling en op het vlak van bodemkwaliteit. De bodemfunctie op de locaties van de windturbines in de zoekgebieden is landbouw/natuur. Dit leidt tot de volgende beoordelingen van de alternatieven:



### Conclusie

- De bodemsamenstelling is in alle zoekgebieden een aandachtspunt, wanneer het gaat om bodemdaling.
- De nieuwe lijn van de Rijksoverheid, Bodem en Water sturend, kan sturing geven aan de locatiekeuze. Er is in deelgebied A bijvoorbeeld waterberging aanwezig, waar rekening mee moet worden gehouden.

<sup>44</sup> Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied Rapporten [Rapportage](#)

## 6.5 Ecologie

### Inleiding

In deze paragraaf wordt er gekeken naar de effecten van de alternatieven op ecologie. De paragraaf is opgebouwd aan de hand van ecologisch onderzoek, wat is vastgelegd in de rapportage 'Natuurtoets Windenergie Diemen', december 2022. Met de Natuurtoets wordt ook invulling gegeven aan de adviezen tot vervolgonderzoek uit Tauw (2022)<sup>45</sup>, zoals veldbezoek om te zien of beschermde natuurwaarden in het gebied aanwezig zijn.

### Beoordelingskader

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium
Ecologie	Natura 2000	De impact op Natura 2000-gebieden (vogels, meervleermuis, stikstof)
	Natuurnetwerk Nederland en weidevogelgebied	De impact op Natuurnetwerk Nederland (NNN) en weidevogelgebied
	Soortenbescherming	De impact op de instandhouding van beschermde soorten
	Beschermde houtopstanden	De impact op Wnb-houtopstanden

### Milieueffecten alternatieven

#### Beschermde gebieden: Natura 2000, NNN en weidevogelgebied

In deel A is een beschrijving opgenomen van de ligging van de verschillende zoekgebieden tot het Natuurnetwerk Nederland en Natura 2000 gebieden. Geen van de zoekgebieden ligt in een Natura 2000-gebied. Het meest dichtbij zijnde Natura 2000 gebied is het Markermeer en IJmeer en ligt op circa 1.5 km afstand. Binnen een straal van 25 km liggen meerdere andere Natura 2000 gebieden.

Drie zoekgebieden voor windturbines liggen binnen het Natuurnetwerk Nederland. In zoekgebied A is het NNN gerealiseerd, terwijl in zoekgebieden B en C het gebied recent is ingericht. Zoekgebied D grenst aan NNN-gebied, maar ligt er wel buiten.

Het volgende overzicht geeft een samenvatting per locatie:

	Natura 2000	NNN	Weidevogelgebied	Houtopstanden
<b>A</b>	Circa 1.300 meter; Markermeer & IJmeer, Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn	In NNN gebied, gerealiseerd gebied	350 meter	N.v.t.
<b>B</b>	Circa 1.750 meter; Markermeer & IJmeer, Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn	In NNN gebied, recent ingericht.	450 meter	N.v.t.
<b>C</b>	Circa 1.275 meter; Markermeer & IJmeer, Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn	In NNN gebied, recent ingericht	1.200 meter	N.v.t.
<b>D</b>	Circa 1.475 meter; Markermeer & IJmeer, Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn	Valt buiten NNN gebied	1.500 meter	Ja, grenzend aan groenvoorziening; bosplantsoen

Tussen de zoekgebieden bestaan daarmee geen grote verschillen. In drie van de vier zoek leidt realisatie van windturbines tot een aantasting van NNN-gebied. Daarnaast liggen alle

<sup>45</sup> Tauw (2022) Verkenning wetgeving en beleid voor natuur en landschap bij zoekgebieden wind voor RES gemeente Amsterdam en Diemen

zoekgebieden binnen de 25 km grens van meerdere Natura 2000 gebieden. Daarmee vormen stikstofeffecten bij de realisatie van de windturbines een aandachtspunt. Het verschil tussen de zoekgebieden is dus met name gerelateerd aan het aantal windturbines dat gerealiseerd wordt. Bij een hoger aantal windturbines moet er in een groter deel van het Natuurnetwerk Nederland werkzaamheden plaatsvinden en doordat meer bouwwerkzaamheden benodigd zijn, moeten meer werkzaamheden mee genomen worden in de stikstofberekening. Kortom betekent dit het volgende voor de alternatieven:

#### *1: Maximale opbrengst*

In het alternatief Maximale opbrengst wordt het grootste aantal windturbines gerealiseerd. Dit betekent dat in drie zoekgebieden werkzaamheden in het NNN plaats moeten vinden en dat er de grootste kans is op aanvaringsslachtoffers en andere effecten op soorten waarvoor Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Ook dienen de werkzaamheden voor vier windturbines meegenomen te worden in de stikstofberekening.

#### *2: Lijnopstelling*

In het alternatief Lijnopstelling worden er drie windturbines gerealiseerd. Dit betekent dat in twee zoekgebieden werkzaamheden in het NNN (A en C) plaats moeten vinden. Ook dienen de werkzaamheden voor drie windturbines meegenomen te worden in de stikstofberekening.

#### *3: Knooppunt cluster 1*

In het alternatief Knooppunt cluster 1 worden er drie windturbines gerealiseerd. Dit betekent in dit geval ook dat er in alle drie de zoekgebieden werkzaamheden in het NNN plaats moeten vinden. Ook dienen de werkzaamheden voor drie windturbines meegenomen te worden in de stikstofberekening.

#### *4: Knooppunt cluster 2*

In het alternatief Knooppunt cluster 2 worden er twee windturbines gerealiseerd. Dit betekent dat in twee zoekgebieden werkzaamheden in het NNN plaats moeten vinden en er de kleinste kans is op aanvaringsslachtoffers en andere effecten op soorten waarvoor Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Ook dienen de werkzaamheden voor twee windturbines meegenomen te worden in de stikstofberekening. Gezien dit alternatief de geringste inzet van materieel met zich meebrengt is het tijdelijk stikstofeffect het meest beperkt.

### Compensatie voor natuur

Drie van de vier zoekgebieden liggen binnen NNN, alleen zoekgebied D ligt hier buiten<sup>46</sup>. Realisatie van windturbines leidt hierdoor tot een compensatieopgave. Ontwikkelingen in NNN zijn alleen mogelijk als er sprake is van groot openbaar belang, er geen reële alternatieven zijn en de effecten gelijkwaardig worden gecompenseerd. Anders geldt de meerwaardebepaling, hierbij moet het oppervlakte worden gecompenseerd en een duidelijk aantoonbare meerwaarde voor het NNN worden gerealiseerd.

Het ruimtebeslag van de windturbines en bijbehorende voorzieningen dient gecompenseerd te worden. Dit is ingeschat op ca. 4.000 m<sup>2</sup> per windturbine. Dit leidt tot de volgende compensatieopgave:

---

<sup>46</sup> Door ruimtebeslag voor aanleg kan voor zoekgebied D compensatie nodig zijn. Dat is in deze berekening niet meegenomen.

Alternatief	Samenstelling	Compensatie:
<b>1: Maximale opbrengst</b>	A, B, C, D	12.000 m <sup>2</sup>
<b>2: Lijnopstelling</b>	A, C, D	8.000 m <sup>2</sup>
<b>3: Knooppunt cluster 1</b>	A, B, C	12.000 m <sup>2</sup>
<b>4: Knooppunt cluster 2</b>	A, B	8.000 m <sup>2</sup>

Bij compensatie moet gekeken worden naar de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN gebied waar het om gaat. Dit is afhankelijk van de exacte locatie van de windturbine. Dit wordt pas in vervolgfases bepaald, waardoor de compensatieopgave op dit moment nog niet volledig in beeld gebracht kan worden. Wel zijn de volgende aandachtspunten te benoemen:

- Het gebied in/om knooppunt is al erg versnipperd.
- Het gaat om beheertype kruidenrijk grasland, raakvlak met hoogwaardig grasland. Dit is geen bijzonder beheertype, compenseren is daardoor minder ingewikkeld.
- Compensatie hoeft niet per se direct aan hetzelfde stukje vast waar een windlocatie is. Het Diemberbos of de Diemerscheg zijn bijvoorbeeld ook mogelijk. Dit biedt kansen om eventuele negatieve effecten op recreatie (zie paragraaf 6.3) te 'compenseren'. Het Amsterdam-Rijnkanaal en het bestaand stedelijk gebied vormt een goede begrenzing van het zoekgebied voor compensatie.
- Kwalitatieve verbetering is mogelijk door in te zetten op versterken van ecologische verbindingen, zoals het verbinden van de veengebieden.

Het verschil in compensatieopgave zit alleen in de omvang. Dat is al bepalend voor de beoordeling van dit aspect.

#### Beschermde soorten

In het kader van het MER is een natuurtoets uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn opgenomen in Deel A. In de zoekgebieden zijn verschillende diersoorten waargenomen. Daarmee is in het gehele plangebied aannemelijk dat er beschermde soorten aanwezig zijn. Voor veel soorten is vervolgonderzoek noodzakelijk. Daarnaast komt in de analyse naar voren dat er in de zoekgebieden een risico is op effecten op trek- en broedvogels (ook relevant voor Natura 2000). De verwachting voor aanwezige soorten en de gevoeligheid voor verstoring van vogels is voor de verschillende zoekgebieden gelijk.

Onderstaande tabel toont een samenvatting van de bevindingen:

	Mogelijk aanwezige soorten	Gevoeligheid vogels
<b>A</b>	<p><b>Vogels:</b> waargenomen, geschikt leefgebied, geschikte nestplaatsen</p> <p><b>Vleermuizen:</b> geschikte vliegroutes, geschikt (essentieel) foerageergebied</p> <p><b>Zoogdieren:</b> waargenomen en geschikt leefgebied/verblijfplaats</p> <p><b>Amfibieën:</b> geschikt leefgebied(aanlegfase)</p> <p><b>Reptielen:</b> geschikt leefgebied</p> <p><b>Kreeftachtigen en weekdieren:</b> geschikt leefgebied</p>	<p><b>Broedvogelpopulaties:</b> bovengemiddeld</p> <p><b>Niet broedvogelpopulaties:</b> onder gemiddeld</p> <p><b>Overtrek:</b> gemiddeld</p>
<b>B</b>	<p><b>Vogels:</b> waargenomen, geschikt leefgebied, geschikte nestplaatsen</p> <p><b>Vleermuizen:</b> geschikt foerageergebied</p>	<p><b>Broedvogelpopulaties:</b> bovengemiddeld</p> <p><b>Niet broedvogelpopulaties:</b> onder gemiddeld</p> <p><b>Overtrek:</b> gemiddeld</p>



	<p><b>Zoogdieren:</b> waargenomen en geschikt leefgebied/ verblijfplaats  <b>Amfibieën:</b> geschikt leefgebied(aanlegfase)  <b>Reptielen:</b> geschikt leefgebied  <b>Kreeftachtigen en weekdieren:</b> geschikt leefgebied</p>	
<b>C</b>	<p><b>Vogels:</b> geschikt leefgebied, geschikte nestplaatsen  <b>Vleermuizen:</b> geschikte vliegroutes, geschikt foerageergebied  <b>Zoogdieren:</b> waargenomen en geschikt leefgebied/ verblijfplaats  <b>Amfibieën:</b> geschikt leefgebied(aanlegfase)  <b>Reptielen:</b> geschikt leefgebied  <b>Kreeftachtigen en weekdieren:</b> geschikt leefgebied</p>	<p><b>Broedvogelpopulaties:</b> bovengemiddeld  <b>Niet broedvogelpopulaties:</b> onder gemiddeld  <b>Overtrek:</b> gemiddeld</p>
<b>D</b>	<p><b>Vogels:</b> geschikt leefgebied, geschikte nestplaatsen  <b>Vleermuizen:</b> geschikte vliegroutes, geschikt foerageergebied, geschikte verblijfplaatsen  <b>Zoogdieren:</b> waargenomen en geschikt leefgebied/ verblijfplaats  <b>Amfibieën:</b> geschikt leefgebied(aanlegfase)  <b>Reptielen:</b> geschikt leefgebied  <b>Kreeftachtigen en weekdieren:</b> leefgebied</p>	<p><b>Broedvogelpopulaties:</b> gemiddeld  <b>Niet broedvogelpopulaties:</b> onder gemiddeld  <b>Overtrek:</b> gemiddeld</p>

Tussen de zoekgebieden bestaan geen verschillen ten aanzien van de impact op beschermde soorten. Daarmee komen de effecten van de alternatieven niet zozeer neer op de zoekgebieden waar de windturbines worden gerealiseerd, maar op het aantal windturbines dat wordt gerealiseerd. Een hoger aantal windturbines betekent dat op meer locaties negatieve effecten op de biodiversiteit kunnen optreden.

#### 1: Maximale opbrengst

Binnen alternatief Maximale opbrengst worden vier windturbines gerealiseerd. Dit betekent dat in elk van de zoekgebieden een windturbine wordt geplaatst. De mogelijke effecten op de biodiversiteit zijn daarmee binnen dit alternatief het grootst. De verwachting is dat dit alternatief ook de grootste impact heeft op trekvogels.

#### 2: Lijnopstelling

Binnen alternatief Lijnopstelling worden drie windturbines gerealiseerd. Dit betekent dat in drie zoekgebieden effecten op de biodiversiteit kunnen optreden. De lijnopstelling vormt een mogelijke barrière voor trekvogels.

#### 3: Knooppunt cluster 1

Binnen alternatief Knooppunt cluster 1 worden drie windturbines gerealiseerd. Dit betekent dat in drie zoekgebieden effecten op de biodiversiteit kunnen optreden. Ook het cluster van windturbines kan een mogelijke barrière voor trekvogels vormen, de verwachting is dat die impact minder groot is dan de lijnopstelling.

#### 4: Knooppunt cluster 2

Binnen alternatief Knooppunt cluster 2 worden twee windturbines gerealiseerd. Dit betekent dat in twee zoekgebieden een windturbine wordt geplaatst. De mogelijke effecten op de biodiversiteit en trekvogels zijn daarmee binnen dit alternatief het kleinst ten opzichte van de andere alternatieven.

## Beoordeling

### Beschermde gebieden

Zoals beschreven in deze paragraaf bestaan er tussen de alternatieven onderling minimale verschillen t.a.v. de impact op beschermde gebieden. Alle zoekgebieden liggen binnen 25 km afstand van Natura 2000-gebieden, maar aangezien locatie D buiten NNN-gebied valt, treden er wel verschillen op tussen de alternatieven. Het verschil tussen de alternatieven bestaat daarmee uit het aantal windturbines dat gerealiseerd wordt en de aan/afwezigheid van locatie D binnen een alternatief. De grootste impact op beschermde gebieden treedt op binnen alternatief Maximale opbrengst door de realisatie van 4 windturbines. De kleinste impact op beschermde gebieden treedt op binnen alternatief '4: Knooppunt cluster 2' door de realisatie van 2 windturbines. Binnen zowel 'alternatief Lijnopstelling' als 'alternatief Knooppuntcluster 1' worden er 3 windturbines gerealiseerd, maar binnen de lijnopstelling hoeft er maar in twee locaties werkzaamheden binnen NNN-gebied te worden uitgevoerd.



### Beschermde soorten

Tussen de zoekgebieden bestaan geen verschillen t.a.v. de verwachte effecten. De impact zit zodoende in het aantal windturbines. Een hoger aantal windturbines betekent dat op meer locaties negatieve effecten op de biodiversiteit kunnen optreden.



### Beschermde houtopstanden

In deel A is geconcludeerd dat beschermde houtopstanden vanuit de Wet natuurbescherming niet relevant zijn voor de vier zoekgebieden. Zodoende zijn ze verder ook niet relevant voor de te onderzoeken alternatieven.



## 6.6 Archeologie en cultuurhistorie

### Inleiding

'Cultuurhistorie' kan verschillende dingen betekenen. De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed [RCE] onderscheidt drie categorieën die een uitleg geven over wat cultuurhistorie omvat:

1. In de bodem (op land en onder water) bewaarde sporen en resten van menselijke bewoning vanaf het eerste begin van de menselijke bewoning;
2. Historische gebouwen, erven, tuinen, parken en stedenbouwkundige structuren;
3. Landschappelijke elementen, gebieden en ruimtelijke patronen waarin de historische wisselwerking tussen mens en maatschappij enerzijds en de fysieke omgeving anderzijds tot uitdrukking komt: het historische landschap

Wat concreter gaat het over cultuurhistorie (historische structuren), cultuurhistorisch landschap (historische geografie, landschappelijke waarden en aardkundige waarden) en archeologie. Het cultuurhistorisch landschap is beschreven in paragraaf 6.3. In deze paragraaf is ingegaan op beschermde cultuurhistorische structuren (zoals bebouwing) en archeologische waarden.

### Beoordelingskader

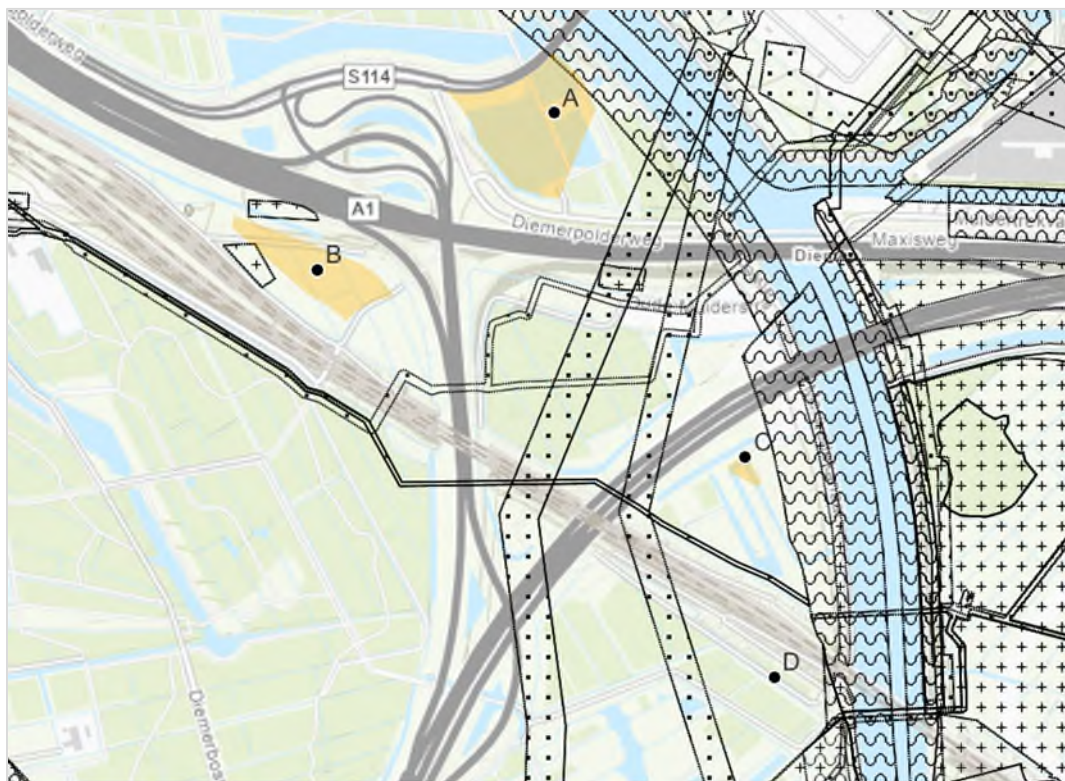
Thema	Aspect	Beoordelingscriterium
Archeologie en cultuurhistorie	Archeologie	De impact op archeologisch erfgoed
	Cultuurhistorie	De impact op cultureel erfgoed

### Milieueffecten alternatieven

#### Archeologie

Op de archeologische verwachtingskaart van de gemeente Diemen liggen de locaties voor de windturbines buiten de gebieden met een hoge archeologische verwachting. Ook is er geen overlap met gebieden met een archeologische dubbelbestemming in het bestemmingsplan. Er liggen geen archeologische monumenten volgens de Archeologische Monumentenkaart 2014 (AMK) of archeologische rijksmonumenten binnen de zoekgebieden, dus deze spelen ook geen rol op de locaties voor de windturbines binnen de zoekgebieden.

Dit betekent dat er geen onderscheid tussen de alternatieven op het vlak van het aspect Archeologie. Geen van de alternatieven raakt aan een (bekend) archeologisch waardevol terrein.



Figuur 6.21: Dubbelbestemmingen binnen het bestemmingsplan

### Cultuurhistorie

In Deel A zijn verschillende aandachtspunten voor, met name, zoekgebied A vastgesteld. Dat komt door de ligging van dit zoekgebied ten opzichte van de Stelling van Amsterdam. Ook de locatie van de windturbine binnen zoekgebied A voor de alternatievenstudie heeft te maken met deze cultuurhistorische zones. Voor zoekgebieden B, C en D is in deel A vastgesteld dat er geen cultuurhistorische waarden aanwezig waren binnen de zoekgebieden. Dit speelt dan ook geen rol bij de locaties voor windturbines in de zoekgebieden. Zoekgebied A is onderdeel van alle alternatieven. Voor alle alternatieven bestaat er dus een gelijk aandachtspunt voor cultuurhistorische waarden.

### Beoordeling

#### Archeologie

Op geen van de locaties voor de windturbines speelt een hoge archeologische verwachting of archeologische dubbelbestemming. Daarmee is ook de beoordeling van de verschillende alternatieven neutraal.



### Cultuurhistorie

Binnen zoekgebied A, en ook de locatie van de windturbine binnen zoekgebied A, bestaat er overlap met enkele cultuurhistorische contouren. Dit betekent dat bij ontwikkeling van windturbines in dit zoekgebied aandachtspunten bestaan voor de visuele impact op het UNESCO werelderfgoed. Binnen alle alternatieven wordt in zoekgebied A een windturbine geplaatst. Dit betekent dat voor alle alternatieven een licht negatieve beoordeling voor het aspect cultuurhistorie is gegeven.



## 6.7 Energie

### Inleiding

Een windmolen wekt energie op door middel van de wind die de wieken in beweging brengt. Aan de wieken is een as verbonden, die weer verbonden is met een generator, te vergelijken met een fietsdynamo. Hoe harder de wind, hoe harder de wieken gaan draaien, des te meer energie er wordt opgewekt. De hoeveelheid wind kan per plek verschillen door allerlei factoren. De mogelijke hoeveelheid energie die kan worden opgewekt, afhankelijk van de plek, wordt ook wel de opwekpotentie genoemd. Het is voor een te kiezen locatie dan ook relevant om de opwekpotentie in kaart te brengen. Voor de alternatieven is er ook gekeken naar de mogelijkheden van aansluiting van de turbines op het energienetwerk, om de mate van kansrijkheid van een goede aansluiting van de windturbines op het energienetwerk te bepalen.<sup>47</sup>

<sup>47</sup> In Deel A van het MER is dit aspect niet behandeld, omdat dit aspect sterk samenhangt met de opwekpotentie en dus van de samenstelling van de alternatieven.

## Beoordelingskader

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium
Energie	Opwekpotentie	De opwekpotentie per zoekgebied
	Aansluiting op energienetwerk	Mogelijkheden van ontsluiting netwerk

## Milieueffecten alternatieven

### Opwekpotentie

In deel A van dit MER is er beschreven wat het uitgangspunt van de windturbines is qua potentiële opbrengst per zoekgebied, en of er risico is op interferentie. Per alternatief zijn deze aspecten samen, kwalitatief, bekeken.

#### 1: Maximale opbrengst

Dit alternatief biedt logischerwijs de meeste potentie qua opwekking van energie. Daarnaast speelt ook het risico op interferentie hier een rol, namelijk tussen locaties A en B (beperkt) en tussen locaties C en D (risico).

#### 2: Lijnopstelling

Dit alternatief biedt de opwekpotentie van 3 windturbines, maar er speelt ook een risico op interferentie tussen de locaties C en D.

#### 3: Knooppunt cluster 1

Dit alternatief biedt de opwekpotentie van 3 windturbines, er speelt een beperkt risico op interferentie tussen de locaties A en B.

#### 4: Knooppunt cluster 2

Dit alternatief biedt de minste opwekpotentie, daarnaast speelt er een beperkt risico op interferentie.

### Aansluiting op energienetwerk

Bij de aansluiting op het energienetwerk is het uitgangspunt om turbines zoveel mogelijk te clusteren en te ontsluiten via eenzelfde kabel. Er wordt dus gestreefd naar clustering.

#### 1: Maximale opbrengst

De onderlinge afstand is tussen de locaties van de turbines is groot. Mogelijk ontstaat er nog een aanvullend probleem. Uitgaande van vier turbines van 3 MW per stuk, is de totale opwekpotentie 12 MW in totaal. Dat is teveel voor één kabel. In dat geval moeten er of twee kabels worden aangelegd, of het maximale vermogen moet worden afgetopt tot maximaal 10 MW, of er moet een 20 kV aansluiting op een nog te bouwen station worden aangesloten die verder weg ligt.

#### 2: Lijnopstelling

De onderlinge afstand is groot en daarom lijkt het niet kansrijk om de turbines te ontsluiten via één station. Het is lastig om hier één geheel, cluster, van te maken. Indien er één aansluitpunt zou worden gecreëerd, dan zouden er nog twee lange eigen kabels aangelegd moeten worden van de andere twee turbines naar het station. Deze kabels vormen een gesloten distributiesysteem (GDS) en die worden vanuit netbeheerder Liander niet als wenselijk gezien. De lijnopstelling zal waarschijnlijk leiden tot drie aparte aansluitingen met ieder een eigen kabel.

#### 3: Knooppunt cluster 1

De onderlinge afstanden tussen de zoekgebieden maakt het lastig om er één cluster van te maken. In het meest gunstigste scenario is er sprake van twee aansluitpunten, namelijk bij A en B en één bij C.

#### 4: Knooppunt cluster 2

In dit alternatief wordt er bij locatie A een aansluitpunt gemaakt, waar ook locatie B op wordt aangesloten. Bij voorkeur is dat eenzelfde ontwikkelaar. Zo kan er één cluster worden gerealiseerd.

### Beoordeling

#### Opwekpotentie

Alternatief 'Maximale opbrengst' biedt de meeste opwekpotentie, maar tegelijkertijd ook het meeste risico op interferentie. In alternatief 'Knooppunt cluster 1' worden er drie windturbines gerealiseerd en er speelt slechts een beperkt risico op interferentie. De alternatieven 3 en 1 scoren zodoende relatief gezien het beste. Alternatief 'Lijnopstelling' biedt de opwekpotentie van drie windturbines, maar er is er wel een risico op interferentie. Alternatief Knooppunt cluster 2 biedt de opwekpotentie van twee windturbines, maar er speelt ook een beperkt risico op interferentie. Zodoende scoren de alternatieven 2 en 4 relatief gezien minder goed.



#### Aansluiting op energienetwerk

Het is een lastige opgave omdat de molens behoorlijk uit elkaar liggen. De mogelijkheden en aandachtspunten voor de aansluiting zijn door Liander in beeld gebracht. De kans op succesvolle clustering is het grootst bij alternatief 'Knooppunt cluster 2'. Voor de andere alternatieven lijkt de kans op clustering klein en zullen er meerdere aansluitingen nodig zijn. Bekeken vanuit het perspectief van het optimaal inzetten van resources (ruimte, kabels, mankracht) is het niet wenselijk dat op 1 kabel maar 1 turbine wordt aangesloten. De capaciteit van een kabel met maar 1 turbine blijft dan grotendeels onbenut. Alternatief 4 is zodoende het beste beoordeeld, gevolgd door de andere alternatieven.



## 6.8 Aanlegfase

### Inleiding

Voor het bouwen van windturbines moet er transport plaatsvinden van en naar een bouwlocatie. Bij het bouwen is grondverzet nodig (grond afgraven voor fundering en kabels en leidingen). Daarnaast zijn er ook gronden nodig voor de opslag van materiaal. In deze paragraaf wordt gekeken of de bouw en aanleg van windturbines zou kunnen leiden tot effecten in het plangebied, over het algemeen gesproken.

## Beoordelingskader

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium
Aanlegfase	Aanlegfase	De impact van de aanlegfase van de turbines op de milieuaspecten

## Milieueffecten alternatieven

### Aanlegfase

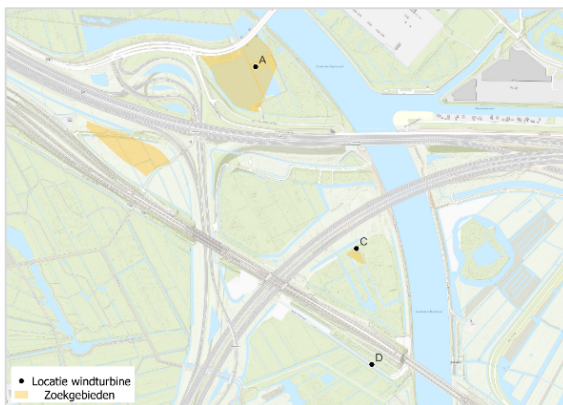
In Deel A van dit MER zijn de aspecten die hinder in de aanlegfase kunnen veroorzaken in beeld gebracht. De volgende aspecten zijn bekeken: geluid, stof, verkeer en vervoer, bouwverkeer, trillingen, stikstof en zwerfvuil en afval. Bij alle zoekgebieden spelen de aspecten in meer of mindere mate een rol. In dat opzicht zijn de effecten per alternatief an sich niet onderscheidend, maar is de hoeveelheid turbines die geplaatst wordt vooral onderscheidend voor hinder tijdens de aanlegfase.

#### 1: Maximale opbrengst

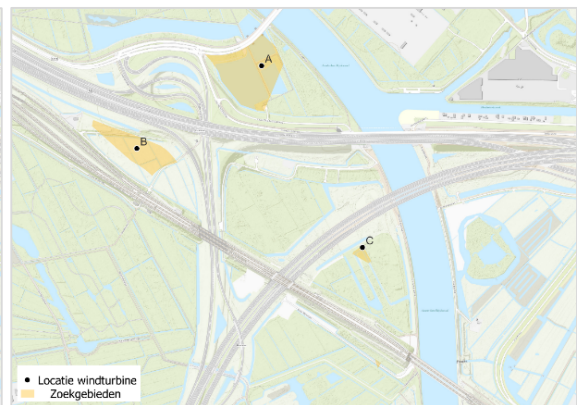
Bij ontwikkeling van alle zoekgebieden treedt relatief gezien de meeste hinder op, aangezien op alle locaties sprake is van hinder op alle aspecten.

#### 2: Lijnopstelling

Bij alternatief '2: lijnopstelling' worden er drie turbines gerealiseerd. Onderscheidend voor het thema hinder in de aanlegfase is de locatie van de turbines. De zoekgebieden zijn alle te bereiken via de A1, de Diempolderweg de Oude Muiderstraatweg en de Kanaaldijk West. Voor locatie A en locatie D moet wel nog voor een deel bouw weg worden aangelegd. Hinder in dit alternatief zal zodoende vooral optreden voor recreatief verkeer (fietsers en wandelaars) wat gebruik maakt van het gebied rond locatie A en verkeer wat gebruik maakt van de Kanaaldijk West. Daarnaast is er in de buurt van de locaties voldoende ruimte voor het opstellen van bouwverkeer en materialen. En er wordt van eenzelfde hoofdroute gebruik gemaakt voor de bouwwerkzaamheden. Er liggen mogelijk ook kansen voor het vervoer via het Amsterdam-Rijnkanaal



Figuur 6.22 Plaatsing windturbines binnen alternatief Knooppunt cluster 1



Figuur 6.23 windturbines binnen alternatief Lijnopstelling

#### 3: Knooppunt cluster 1

Ook in alternatief '3: knooppunt cluster 1' worden er 3 turbines gerealiseerd. Onderscheidend voor het thema hinder in de aanlegfase is de locatie van de turbines. De effecten van dit

alternatief zijn vergelijkbaar met alternatief 2. Het verschil zit vooral in de bereikbaarheid van locatie B. Deze locatie is lastig te bereiken en is in eerste instantie alleen toegankelijk via een fietsverbinding. Dit fietspad dient ook als regionale fiets- en wandelroute. Zodoende kan er ook hinder optreden voor recreatie. Voor toegang tot de precieze locatie zal ook een bouwweg gerealiseerd moeten worden. Wellicht dat het vervoer via het spoor uitkomst kan bieden.

#### 4: Knooppunt cluster 2

Bij dit alternatief worden de minste turbines geplaatst. Hinder zal relatief gezien de minste hinder optreden. Locatie A en B zijn tegelijkertijd wel de makkelijkste (A) en lastigst (B) bereikbare locaties. Voor beide locaties zal nog een bouwweg moeten worden aangelegd voor het laatste gedeelte.

### Beoordeling

#### Aanlegfase

Het is aannemelijk dat de mate van eventuele hinder gekoppeld is aan de hoeveelheid turbines die moet worden gerealiseerd. Daarnaast is de locatie van de turbines bepalend voor eventuele hinder. Zo is zoekgebied B het lastigste te bereiken. Binnen alternatief 1 worden alle zoekgebieden benut en daarmee speelt de bereikbaarheid van de zoekgebieden hier ook de grootste rol. Dit alternatief scoort zodoende relatief het slechtste. Het alternatief 'Lijnopstelling' scoort relatief gezien het beste omdat de bereikbaarheid van de zoekgebieden aan eenzelfde route ligt. De overige twee alternatieven scoren minder door de aanwezigheid van zoekgebied B, die lastig te bereiken is.




















# 7 Conclusie

## 7.1 Overzicht van de beoordeling

De gemeente Diemen onderzoekt de mogelijkheden voor windenergie binnen de gemeente. Op basis van een analyse van ruimtelijke beperkingen zijn hiervoor vier potentieel geschikte zoekgebieden naar voren gekomen. Elk zoekgebied biedt ruimte voor maximaal één windturbine met een maximale tiphoogte van 145 meter. Het MER heeft deze zoekgebieden op twee manieren onderzocht: a) een onderzoek naar de onderlinge verschillen tussen de vier zoekgebieden en b) onderzoek naar de effecten van vier opstellingsvarianten binnen de vier zoekgebieden. Dit hoofdstuk beschrijft de conclusies van deze onderzoeken.

### 7.1.1 Onderlinge verschillen tussen de zoekgebieden

Uit de beoordeling van de zoekgebieden blijkt dat op veel thema's nauwelijks verschillen te verwachten zijn. Een paar thema's en aspecten springen er toch uit.

Thema	Aspect	Beoordeling
Geluid	Windturbinelawaai	
	Externe veiligheid	
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico & groepsrisico	
	Vliegveiligheid	
Ruimtelijke kwaliteit	Landschap	
	Lichthinder	
	Slagschaduw	
	Recreatie	
Bodem	Bodemgesteldheid	
Ecologie	Gebiedsbescherming	
	Soortenbescherming	
	Beschermde houtopstanden	
Archeologie en cultuurhistorie	Archeologie	
	Cultuurhistorie	
Energie	Opwekpotentie	
Aanlegfase	Aanlegfase	

### *Effecten op landschap en recreatie*

De verschillen zijn het grootst bij het thema Ruimtelijke kwaliteit. De mate van aantasting van landschappelijke kwaliteiten en de impact op recreatie verschilt per zoekgebied. Zoekgebied D scoort het slechtst van de vier zoekgebieden, mede vanwege het feit dat dit gebied binnen Bijzonder Provinciaal Landschap (BPL) ligt en de nabijheid (de entree voor fietsers) van het Diemberbos en de herkenbare strokenverkaveling ten zuiden van het zoekgebied. Zoekgebied B heeft de minste impact, doordat dit zoekgebied ingeklemd ligt tussen grote infrastructuur. De landschappelijke kwaliteiten en het recreatieve gebruik zijn hier in mindere mate aanwezig.

### *Bevindingen voor geluid*

Ook bij geluid zijn verschillen tussen de zoekgebieden te verwachten op basis van het aantal woningen binnen 500, 1.000 en 1.500 meter. Zoekgebied B scoort het slechtst op windturbinelawaai, met name door de aanwezigheid van woningen op relatief korte afstand. Dit zoekgebied ligt het dichtst bij de verspreide woningen in het buitengebied van Diemen.

## 7.1.2 Beoordeling van opstellingsvarianten

Bij verschillende thema's kunnen effecten anders zijn op het moment dat er meer dan één windturbine komt. Opstellingsvarianten van twee of meer windturbines leiden tot andere effecten op bijvoorbeeld landschap en slagschaduw. Ook de geluidbelasting neemt toe, afhankelijk van de locaties van meerdere windturbines. Voor het onderzoek naar opstellingsvarianten zijn de volgende alternatieven onderzocht:

Alternatief	Samenstelling
<b>1: Maximale opbrengst</b>	A, B, C, D
<b>2: Lijnopstelling</b>	A, C, D
<b>3: Knooppunt cluster 1</b>	A, B, C
<b>4: Knooppunt cluster 2</b>	A, B

Thema	Aspect	Beoordeling
Geluid	Windturbinelawaai (minst stille windturbine)	1 2 3 4
	Windturbinelawaai (meest stille windturbine)	1 2 3 4
	Cumulatieve geluidbelasting (minst stille windturbine)	1 3 2 4
	Cumulatieve geluidbelasting (meest stille windturbine)	1 3 4 2
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico & groepsrisico	1 2 3 4
	Vliegveiligheid	1 2 3 4
Ruimtelijke kwaliteit	Landschap	1 2 3 4
	Lichthinder	1 2 3 4
	Slagschaduw	1 2 3 4
	Recreatie	1 2 3 4
Bodem	Bodemgesteldheid	1 2 3 4
Ecologie	Gebiedsbescherming	1 3 2 4
	Soortenbescherming	1 2 3 4
	Beschermde houtopstanden	1 2 3 4
Archeologie en cultuurhistorie	Archeologie	1 2 3 4
	Cultuurhistorie	1 2 3 4
Energie	Opwekpotentie	4 2 3 1
	Aansluiting op energienetwerk	1 2 3 4
Aanlegfase	Aanlegfase	1 3 4 2

Eén van de belangrijkste verschillen tussen de alternatieven is het aantal windturbines, wat ook terug te zien is in de effecten. Meer windturbines leidt al snel tot grotere effecten op de omgeving. Alternatief 1 scoort hierdoor slechter op meerdere aspecten, met name op aspecten die samenhangen met ruimtegebruik en ruimtelijke kwaliteiten.

### Effecten op ruimtelijke kwaliteit

De beoordeling van ruimtelijke kwaliteit laat zien dat alternatief 1 (maximale opbrengst) de grootste impact heeft op landschap en recreatie en alternatief 4 de minste impact. De twee alternatieven met drie windturbines laten lichte verschillen zien op recreatie en landschap. Alternatief 2 heeft een grotere impact op recreatie en landschap dan alternatief 3.

Bij alternatief 1, 2 en 3 vallen 10 ligplaatsen binnen de 10 uur contour voor slagschaduw. Bij deze woonboten wordt tussen 5:40 en 10 uur slagschaduw per jaar verwacht. Bij alternatief 4 liggen geen woningen of ligplaatsen binnen deze contour.

### Effecten op geluid

Vanwege de relatief grote afstanden tot geluidgevoelige objecten zijn de verschillen bij geluid zeer beperkt. Voor windturbinelawaai is de hoogste geluidbelasting berekend op 46 dB. Dit betreft twee woningen bij alternatief 1, als uitgegaan wordt van de minst stille windturbine voor de gewenste tiphoogte. Bij geluidbelastingen van minder dan 45 dB zijn er nauwelijks verschillen tussen de vier alternatieven. Een stille windturbine heeft grote positieve effecten op de geluidbelasting door windturbinelawaai. Bij de meest stille windturbine bedraagt de hoogst berekende geluidbelasting 42 dB.

Bij de potentiële locaties van de windturbines en in de omgeving is in de huidige situatie reeds sprake van hoge geluidbelasting. De cumulatieve geluidbelasting ligt in het gebied rond knooppunt Diemen overwegend boven de 60 dB(A). Dit komt voornamelijk door de aanwezigheid van grote infrastructuur zoals de snelwegen en het spoor. Het effect van windturbines op de cumulatieve geluidbelasting is hierdoor beperkt. Alternatief 1 met de minst stille windturbine leidt tot een toename van vijf ernstig gehinderden, bij de meest stille windturbine neemt dit af tot 2. Alternatief 2 en 4 hebben, bij toepassing van de meest stille windturbine, geen toename van het aantal ernstig gehinderden.

Als rekening wordt gehouden met de ontwikkeling van Weespersluis 2<sup>e</sup> fase leidt alternatief 4 echter tot de minste effecten op cumulatieve geluidbelasting. Voor deze ontwikkeling is een inschatting gemaakt van het aantal ernstig gehinderden. Omdat gewerkt is met vrijveldcontouren en geen rekening is gehouden met de omliggende ontsluitingsweg, is het effect van de windturbines op de cumulatieve geluidbelasting enigszins overschat.

## 7.2 Keuze voor een voorkeursalternatief

De gemeente Diemen kiest uiteindelijk een voorkeursalternatief, het alternatief dat verder onderzocht en ontwikkeld wordt. Het MER helpt de gemeente in het maken van deze keuze op basis van de beoordeling van de alternatieven. Dit is een belangenafweging op basis van de ambities voor duurzame energie (zoveel mogelijk duurzame energie opwekken) en de impact op de leefomgeving.

### Keuze op basis van energieopbrengst

Uit de beoordeling van de alternatieven komt één conclusie duidelijk naar voren: Alternatief 1 (Maximale opbrengst, met vier windturbines) heeft de grootste impact op de omgeving én de meeste opbrengst. Dit komt met name door het ruimtebeslag en de impact op de omgeving. Op milieuaspecten zijn de verschillen met de andere alternatieven relatief klein. Een keuze voor dit alternatief zal gebaseerd zijn op de opbrengst voor duurzame energie. Als energieopbrengst juist

niet doorslaggevend is, komt alternatief 4 (Knooppunt cluster 2, met twee windturbines) als beste naar voren. Doordat dit alternatief maar twee windturbines bevat is het ruimtebeslag en de impact op de omgeving het kleinst.

#### Keuze op basis van landschappelijke impact en inpassing

De beoordeling van alternatief 2 (Lijnopstelling) en 3 (Knooppunt cluster 1) laten verschillen zien die niet terug te leiden zijn tot de omvang (beide alternatieven hebben drie windturbines). Verschillen ontstaan hier door de locatiekeuze en de (in)directe effecten die hiermee samenhangen. Het verschil in landschappelijke impact zit in het verschil tussen zoekgebied B en zoekgebied D. Zoekgebied B ligt in een knooppunt van infrastructuur met minder landschappelijke waarden en recreatief gebruik, maar relatief dicht bij woningen. Het geluidonderzoek laat echter zien dat de verschillen voor geluid klein zijn, zeker als uitgegaan wordt van de meest stille windturbine.

#### Maatregelen voor het voorkeursalternatief

Om de impact van windturbines op de leefomgeving te verminderen zijn diverse maatregelen te treffen. Stilstandvoorzieningen om slagschaduw te beperken (bij de ligplaatsen) of uilenveren om geluidemissies te verminderen zijn goede voorbeelden van maatregelen die zorgen voor minder hinder. Deze maatregelen zijn niet doorslaggevend voor de keuze voor een alternatief, doordat dit toepasbaar is bij alle alternatieven. De gemeente kan wel besluiten om maatregelen of onderzoek naar maatregelen als randvoorwaarde op te nemen bij het besluit over een voorkeursalternatief. In de verdere uitwerking kan de haalbaarheid en doelmatigheid van deze maatregelen onderzocht worden.

### 7.3 Leemten in kennis

Dit MER is opgesteld om de gemeente te helpen een keuze te maken voor de verdere uitwerking van zoekgebieden voor windenergie. Dit onderzoek op planMER niveau kent enkele onzekerheden (leemten in kennis), waar in latere fasen besluiten over genomen worden.

#### Exacte locatiekeuze binnen de zoekgebieden

In dit MER is enerzijds het totale zoekgebied beschouwd (Deel A). Effecten zijn hiermee beschreven voor het gehele gebied. Voor Deel B is een centraal punt binnen het zoekgebied gekozen om de effecten op de leefomgeving goed te kunnen onderzoeken. In de vervolgfase (projectMER) wordt de exacte locatie van windturbines binnen het zoekgebied bepaald. Dit leidt tot minder effecten ten opzichte van Deel A van dit MER, vanwege een kleiner ruimtebeslag. Ten opzichte van Deel B kan dit tot andere effecten op de omgeving leiden, doordat afstanden tot woningen of andere kwetsbare functies of gebieden wijzigen. Binnen enkele zoekgebieden is het mogelijk om de afstand tot de dichtstbijzijnde geluidgevoelige objecten te vergroten. Binnen zoekgebieden A en B is ruimte om de windturbines enkele tientallen meters te verplaatsen.

#### Energieopbrengst

In dit MER is de energieopbrengst gebaseerd op het vermogen van de windturbines. Risico's op interferentie zijn gesignaleerd, maar niet gekwantificeerd. Dit is onder andere afhankelijk van de locatiekeuze. Voor zoekgebied D speelt ook de nabijheid van de zoekgebieden van de gemeente Amsterdam, direct ten zuiden van de gemeente Diemen een rol. Een windturbine in zoekgebied D leidt mogelijk tot belemmeringen voor een windturbine op deze zoeklocatie van de gemeente Amsterdam en vice versa.

### Vervolgonderzoeken

Om met leemten in kennis om te gaan en bij vervolgbesluiten weloverwogen beslissingen te nemen worden in ieder geval de volgende vervolgonderzoeken uitgevoerd:

- Onderzoek naar de aanwezige landschappelijke kwaliteiten en waarden en inpassing van concrete locaties voor windturbines met behulp van visualisaties;
- Vervolgonderzoek naar aanwezige ecologische waarden op exacte locaties;
- Nader onderzoek naar de compensatieopgave voor NNN gebied, indien NNN gebied wordt gebruikt.
- Berekening van de energieopbrengst op basis van de locatiekeuze binnen de zoekgebieden;
- Nader onderzoek naar de bereikbaarheid van de locaties voor onderhoud en voor de aanlegfase.

## 7.4 Monitoring en evaluatie

Voor monitoring zijn twee hoofdzaken te onderscheiden: de monitoring van het doelbereik (energieopbrengst) en de monitoring van de effecten op de omgeving. Dit MER beschrijft effecten grotendeels op hoofdlijnen, op enkele aspecten zijn kwantitatieve beoordelen toegepast. De uiteindelijke effecten kunnen mee- of tegenvallen. Monitoring draagt bij aan het verkrijgen van een beter beeld van de effecten en het toepassen van maatregelen.

Een monitorings- en evaluatieprogramma zal in latere fasen uitgewerkt worden. Een monitoring van de huidige situatie en referentiesituatie vormt hiervoor een belangrijke basis waar al in een vroeg stadium mee gestart kan worden. Zo is het nodig om een goed beeld te krijgen van de aanwezige (trek)vogels, het aantal recreanten in en rond de locaties en de huidige geluidbelasting in het gebied. Voor het laatste aspect zijn actuele gegevens over scheepvaart over het Amsterdam-Rijnkanaal van belang. Hiervoor waren bij het opstellen van dit MER geen recente gegevens beschikbaar.

# Bijlage I - Verbeelding planning/ fasering Weesperluis



## **Bijlage II – Natuurtoets zoekgebieden Wind Diemen**





# Natuurtoets Windenergie Diemen

Toetsing Wet natuurbescherming en NNN

projectnummer 0478401.100  
concept revisie 03  
31 oktober 2023



# Natuurtoets Windenergie Diemen

## Toetsing Wet natuurbescherming en NNN

projectnummer 0478401.100

concept revisie 03  
31 oktober 2023

### Auteur

S.G.T Rinzema

### Opdrachtgever

Gemeente Diemen  
D.J. den Hartoglaan 1  
1111 ZB Diemen

### Gecontroleerd:

A.L.G. van der Linden

Antea Group is aangesloten bij het  
Netwerk Groene Bureaus



*De informatie in voorliggende rapportage is (deels) afkomstig uit de NDFF en mag niet zonder toestemming van BIJ12 worden verstrekt aan derden of op enige andere wijze openbaar gemaakt worden.*

datum	beschrijving	vrijgave
31 oktober 2023		

# Inhoudsopgave

Blz.

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1	Aanleiding & planvoornemen	1
1.2	Doel	4
1.3	Leeswijzer	4
<b>2</b>	<b>Effectbeschrijving en -beoordeling</b>	<b>5</b>
2.1	Gebiedsbeschrijving: resultaat terreinbezoek	5
2.2	Effectbepaling voornemen	6
2.3	Soortbescherming	7
2.3.1	Afbakening relevante soortgroepen	7
2.3.2	Vogels	7
2.3.3	Zoogdieren – vleermuizen	12
2.3.4	Zoogdieren – overige zoogdieren	15
2.3.5	Amfibieën	17
2.3.6	Reptielen	18
2.3.7	Kreeftachtigen en weekdieren	19
2.3.8	Zorgplicht	19
2.4	Natura 2000	20
2.5	NNN	21
2.6	Overig provinciaal beleid Noord-Holland	22
2.7	Beschermde houtopstanden Wnb	22
<b>3</b>	<b>Conclusie &amp; advies</b>	<b>24</b>
3.1	Soortbescherming	24
3.1.1	Zorgplicht	26
3.2	Natura 2000	27
3.3	NNN	27
3.4	Overig provinciaal beleid Noord-Holland	27
3.5	Beschermde houtopstanden Wnb	28

<b>Literatuurlijst</b>	<b>29</b>
------------------------	-----------

## Bijlage 1 Wettelijk kader

## Bijlage 2 Methodiek natuurtoets

## Bijlage 3 Waarnemingen van vogelsoorten nabij zoekgebied

# 1 Inleiding

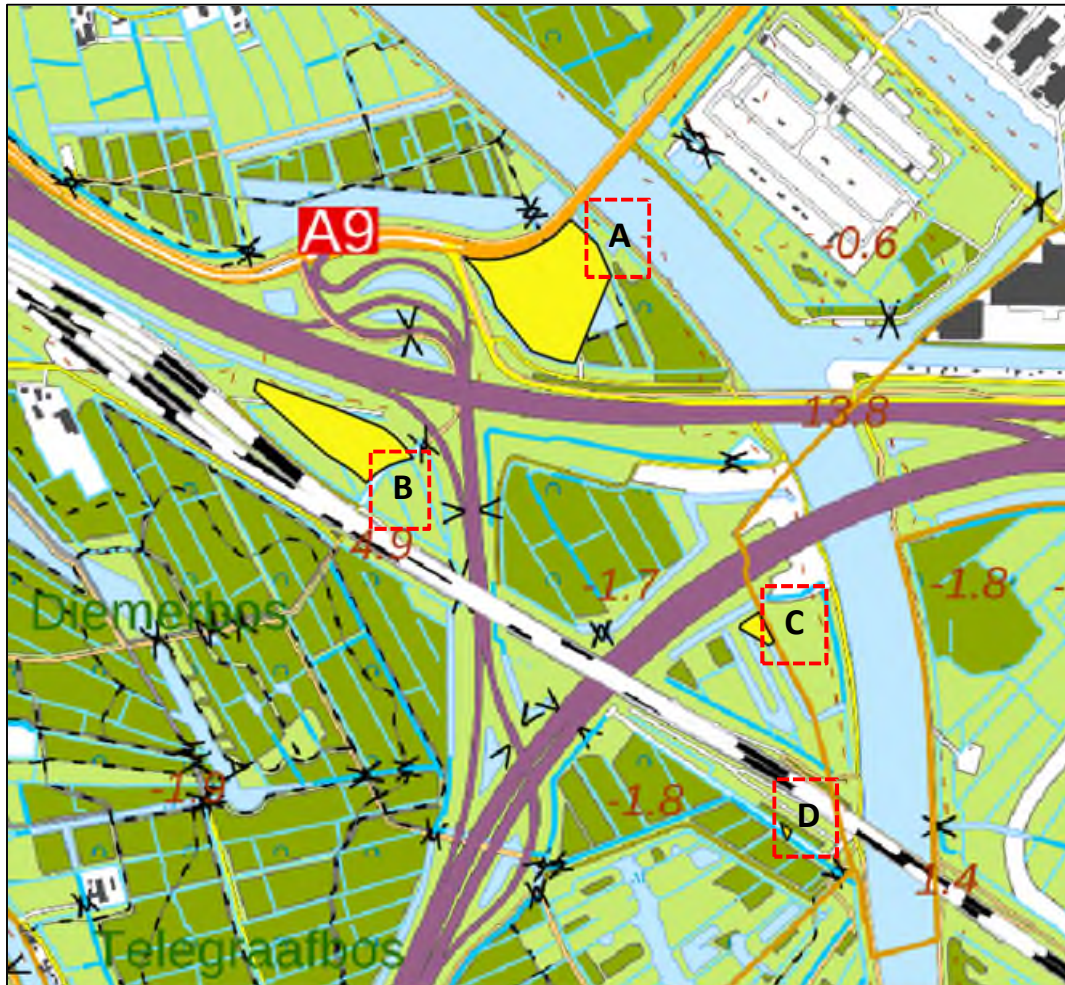
## 1.1 Aanleiding & planvoornemen

De gemeente Diemen onderzoekt of realisatie van windmolens haalbaar is. De vier zoekgebieden liggen rondom knooppunt Diemen langs de A1, A9 en het spoor in Diemen (Diemen, Noord-Holland).

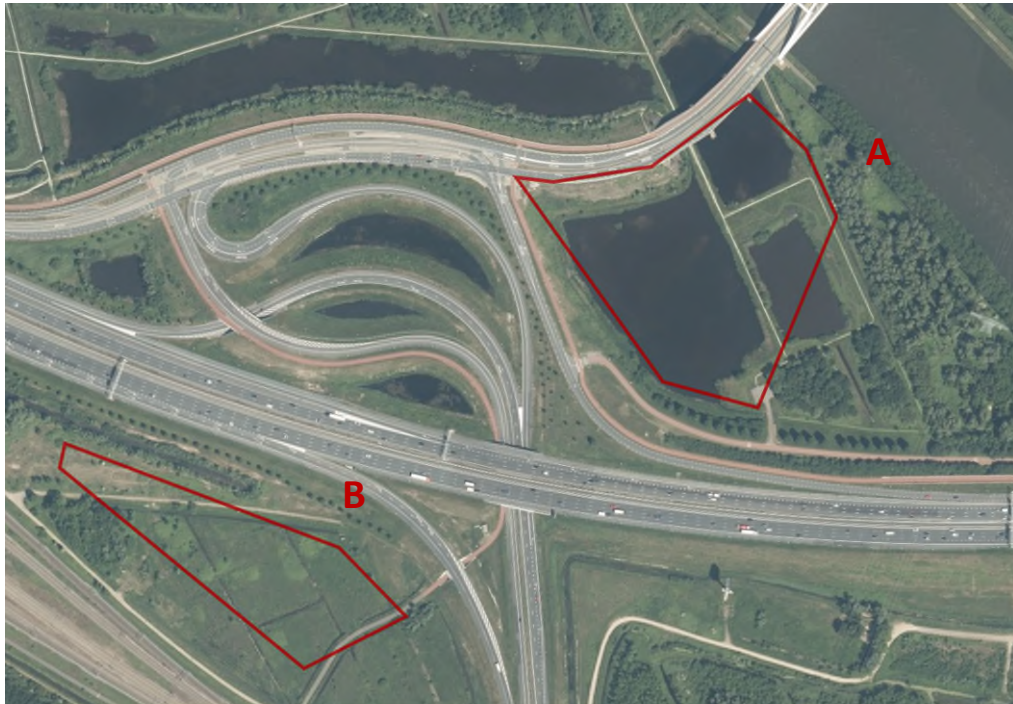
Op dit moment wordt er onderzocht wat de mogelijkheden in de gemeente Diemen zijn om windturbines te plaatsen. Er is op dit moment niet bekend hoeveel windturbines er geplaatst dienen of kunnen worden in het zoekgebied. De precieze werkzaamheden zijn op dit moment niet bekend, maar te verwachten is dat er in de zoekgebieden bomen gekapt dienen te worden, dat watergangen aangetast worden en dat er verstoring optreedt.

Bij ruimtelijke ontwikkelingen moet rekening worden gehouden met beschermde planten- en diersoorten en met beschermde gebieden. Er dient onderzocht te worden of het voornemen effect heeft op beschermde soorten, beschermde gebieden of beschermde houtopstanden (Wet natuurbescherming (Wnb), Natuurnetwerk Nederland (NNN) en overig (provinciaal) beleid). Ontwikkelingen mogen niet zonder meer plaatsvinden indien deze negatieve gevolgen hebben op beschermde natuurwaarden (soorten, gebieden en/of houtopstanden). Er is daarom inzicht gewenst in de aanwezige beschermde natuurwaarden en de mogelijke effecten die op deze beschermde natuurwaarden kunnen optreden door de ontwikkeling. De aanwezigheid van beschermde natuurwaarden en soorten worden verkend in deze natuurtoets.

In de figuren 1.1, 1.2 en 1.3 is de ligging van het zoekgebied weergegeven.



Figuur 1.1. Globale ligging van de deelgebieden (geel) ten opzichte van de omgeving. Bronnen: Gemeente Diemen & OpenTopo Qgis, kaart 2022



Figuur 1-1 Gedetailleerde ligging van het deelgebieden A en B (rood). Bron: OpenTopo Qgis, kaart 2022.



Figuur 1-2 Gedetailleerde ligging van het deelgebieden F en G (rood). Bron: OpenTopo Qgis, kaart 2022.

## 1.2 Doel

Het doel van de natuurtoets is om een goed eerste beeld te krijgen van de (beschermde) natuurwaarden die in het zoekgebied en de (directe) omgeving aanwezig (kunnen) zijn. Dit gebeurt door het uitvoeren van een bureaustudie en oriënterend terreinbezoek. Op basis hiervan wordt getoetst of in het kader van de Wnb, als gevolg van de voorgenomen ontwikkeling, negatieve effecten kunnen optreden. Daarnaast wordt ingegaan op de eventuele vervolgstappen die noodzakelijk zijn.

## 1.3 Leeswijzer

De natuurtoets is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 1 beschrijft de aanleiding van de natuurtoets en voorgenomen ontwikkeling;
- Hoofdstuk 2 beschrijft het gebied en toetst de (in de omgeving) aanwezige beschermde soorten, beschermde gebieden en beschermde houtopstanden aan de natuurwetgeving en overige beleidskaders;
- Hoofdstuk 3 bevat de conclusies en advies over de te nemen vervolgstappen.

In bijlage 1 wordt het wettelijk kader beschreven. In bijlage 2 wordt de methodiek van voorliggende natuurtoets beschreven. In bijlage 3 zijn de waargenomen vogelsoorten binnen een straal van 1 kilometer van de zoekgebieden de afgelopen 5 jaar weergegeven.



## 2 Effectbeschrijving en -beoordeling

In paragraaf 2.1 wordt allereerst een gebiedsbeschrijving van het totale zoekgebied weergegeven. Vervolgens wordt in paragraaf 2.2 de effectbepaling van het plan weergegeven. In paragraaf 2.3 t/m paragraaf 2.7 wordt respectievelijk ingegaan op de aanwezigheid van en toetsing aan de Wnb van beschermde soorten, Natura 2000-gebieden, NNN, overig provinciaal beleid van de provincie Noord-Holland en beschermde houtopstanden.

Indien blijkt dat een onderdeel van paragraaf 2.3 t/m paragraaf 2.7 niet relevant is voor voorliggend planvoornemen, vindt er geen toetsing van het voornemen aan de Wnb (of ander relevant beleidskader) van dat onderdeel plaats.

### 2.1 Gebiedsbeschrijving: resultaat terreinbezoek

Op 23 november 2022 is vanaf circa 08:00 uur een oriënterend terreinbezoek uitgevoerd door een deskundig ecooloog van Antea Group bij bewolkt weer en lichte regen met een temperatuur van circa 9 °C. Tijdens het terreinbezoek zijn de zoekgebieden te voet geïnspecteerd. Hierbij zijn bomen met een verrekijker geïnspecteerd op de aanwezigheid van holtes, scheuren en grote nesten.

De zoekgebieden liggen in een omgeving met veel verstoring in de vorm van de snelwegen A1 en A9 en het spoor tussen Amsterdam en Weesp. De zoekgebieden zelf worden gekenmerkt door waterrijke gebieden met bos in de omgeving in de vorm van het Diemberbos. De watergangen in de deelgebieden hebben flauwe oevers.

In figuur 2.1 is een impressie gegeven van de zoekgebieden.



Figuur 2.1. Impressie van de zoekgebieden.

## 2.2 Effectbepaling voornemen

De volgende activiteiten die een effect kunnen hebben op (het leefgebied van) (beschermde) soorten en beschermde gebieden kunnen plaats vinden als gevolg van het planvoornemen.

- De watergangen worden gedempt;
- De hoge vegetatie in het zoekgebied wordt verwijderd;
- Bomen worden gekapt;
- Opgaande vegetatie wordt verwijderd;
- Er wordt (tijdelijke) verlichting geplaatst;

- Er is sprake van geluidsverstoring/optische verstoring gedurende de werkzaamheden;
- Er worden windturbines geplaatst;
- Er worden onderhoudswegen aangelegd;
- Het in bedrijf nemen en houden van de windturbines.

## 2.3 Soortbescherming

In de onderstaande paragrafen worden per soortgroep de resultaten van het bureauonderzoek en het oriënterend terreinbezoek beschreven. Indien soortgroepen op basis van het oriënterend terreinbezoek op voorhand kunnen worden uitgesloten vanwege het ontbreken van geschikt biotoop, zijn deze soortgroepen vermeld in paragraaf 2.3.1. Op basis van het bureauonderzoek en het oriënterend terreinbezoek wordt ingegaan op de mogelijk effecten die als gevolg van het planvoornemen op mogelijk aanwezige beschermde soorten kunnen optreden. Indien negatieve effecten op beschermde soorten niet zijn uit te sluiten, wordt geadviseerd over de te nemen vervolgstappen.

### 2.3.1 Afbakening relevante soortgroepen

Op basis van de bureaustudie en het verkennend terreinbezoek kan de aanwezigheid van meerdere soortgroepen worden uitgesloten. Gezien de afwezigheid van (geschikt) open (voortplantings)water in (de directe omgeving van) het zoekgebied én het bekende verspreidingsgebied kan de aanwezigheid van beschermde vissen, insecten en zaadplanten, varens en bladmossen in het zoekgebied worden uitgesloten. Aanwezigheid van de overige soortgroepen kan niet op voorhand worden uitgesloten. Deze soortgroepen worden in de hiernavolgende paragrafen nader beschouwd.

### 2.3.2 Vogels

In de onderstaande tabel zijn de waarnemingen van vogels met een jaarrond beschermd nest in de directe omgeving van het zoekgebied weergegeven.

Tabel 2.1. Overzicht van waargenomen vogelsoorten met een jaarrond beschermd nest in de omgeving van het zoekgebied (met een straal van 1 km)(NDFF, 2017-2022).

Soort	Categorie
Buizerd	4
Gierzwaluw	2
Grote gele kwikstaart	3
Havik	2
Huismus	2
Ooievaar	3
Sperwer	4
Wespendief	4

Zoals blijkt uit de bureaustudie is een aantal vogelsoorten waargenomen in de omgeving van de zoekgebieden waarvan de broedplaatsen jaarrond beschermd zijn en waar bij verwijdering of aantasting van de vaste rust- en verblijfplaats, alsook bij wezenlijke aantasting van de functionele leefomgeving, altijd ontheffing moet worden aangevraagd. Dit zijn boombroedende soorten

(zoals buizerd, havik, sperwer en wespendif), gebouwbroedende soorten (zoals huismus en gierzwaluw) en overige soorten (zoals grote gele kwikstaart en ooievaar).

Tijdens het terreinbezoek zijn in de zoekgebieden A en B een overvliegende buizerd waargenomen en in deelgebied A een sperwer waargenomen. Overige soorten met een jaarrond beschermd nest zijn niet waargenomen tijdens het terreinbezoek.

Tijdens het terreinbezoek is in (de directe omgeving van) het zoekgebied een nest in een boom aangetroffen die zou toebehoren aan een boombroedende soorten met een jaarrond beschermd nest (zie ook figuur 2.2). Het gaat hierbij om een nest in een boom tussen het fietspad en deelgebied A. De boom met nest ligt buiten deelgebied A waardoor alleen verstoring optreedt tijdens de realisatie en gebruiksfase. De aanwezigheid van nestplaatsen van boombroedende soorten met een jaarrond beschermd nest kan in (de directe omgeving van) deelgebied A kan hierdoor niet worden uitgesloten. Het zoekgebied kan tevens onderdeel uitmaken van de functionele leefomgeving van boombroedende vogelsoorten met een jaarrond beschermd nesten die in de wijde(re) omgeving broeden. Voor deze en overige vogelsoorten met een jaarrond beschermd nest maakt het zoekgebied gezien het kleine oppervlakte ten opzichte van het totaal aanbod aan foerageergebied en de deelgebieden hebben geen unieke elementen of habitattypen ten opzichte van de omgeving.

De wespendif kan uitgesloten worden in de zoekgebieden, omdat de wespendif alleen broedt in grote bossen met genoeg voedselaanbod wat niet aanwezig is in de zoekgebieden.

In de zoekgebieden (en de directe omgeving) is geen bebouwing aanwezig. Daarnaast bevinden er geen essentiële onderdelen van de functionele leefomgeving voor de huismus binnen de zoekgebieden. Hierdoor kan de aanwezigheid van gebouwbroedende soorten, zoals de huismus en gierzwaluw, worden uitgesloten.



Figuur 2.2. Locatie nest naast deelgebied A. Bron: OpenTopo Qgis, kaart 2022.

Geschikt broedbiotoop voor de grote gele kwikstaart (nabij stromend water of nissen onder bruggen) en ooievaar (nest op paal of in bomen) is in (de directe omgeving van) de zoekgebieden niet aanwezig, waardoor jaarrond beschermde nestplaatsen van deze soort kan worden uitgesloten.

Concluderend kan de aanwezigheid van nestplaatsen en essentiële onderdelen van de functionele leefomgeving van boombroedende soorten met een jaarrond beschermd nest zoals buizerd, havik en sperwer in (de directe omgeving van) de zoekgebieden niet worden uitgesloten. Nestplaatsen en essentieel leefgebied van overige soorten met een jaarrond beschermd nest in (de directe omgeving van) de zoekgebieden kunnen worden uitgesloten.

De buizerd, havik en sperwer vallen onder de bescherming van de Vogelrichtlijn (artikel 3.1), welke is verwerkt in de Wnb. Indien er nestplaatsen van de buizerd, havik en/of sperwer aanwezig zijn, kunnen deze verstoord worden als gevolg van de voorgenomen plannen. Dit is in overtreding met de gestelde verbodsbepalingen uit de Wnb. Om overtreding van de Wnb te voorkomen, dient allereerst de aan- of afwezigheid van boombroedende soorten met een jaarrond beschermd nest te worden vastgesteld middels nader onderzoek. Dit nader onderzoek bestaat voor de buizerd, havik en sperwer uit vier gerichte veldbezoeken in de periode 1 maart tot en met 15 mei met een tussenperiode van minstens 10 dagen (BIJ12, 2017a).

#### Vervolgstappen

Het nader onderzoek voor boombroedende soorten bestaat uit vier gerichte veldbezoeken met een tussenperiode van 10 dagen in de periode 1 maart tot en met 15 mei (BIJ12, 2017a).

### Soorten met een mogelijk jaarrond beschermd nest (categorie 5)

In de onderstaande tabel zijn de waarnemingen van vogels met een mogelijk jaarrond beschermd nest in de directe omgeving van het zoekgebied weergegeven.

Tabel 2.2. *Overzicht van waargenomen vogelsoorten met een mogelijk jaarrond beschermd nest in de omgeving van het totale zoekgebied (met een straal van 1km) die in het NDFF door derden zijn ingevoerd (NDFF, 2017-2022).*

Soort	Categorie
Boerenwaluw	5
Boomklever	5
Boomkruiper	5
Bosuil	5
Ekster	5
Gekraagde roodstaart	5
Grauwe vliegenvanger	5
Groene specht	5
Grote bonte specht	5
Ijsvogel	5
Kleine bonte specht	5
Koolmees	5
Oeverwaluw	5
Pimpelmees	5
Raaf	5
Spreeuw	5
Torenavalk	5
Zwarte kraai	5
Zwarte roodstaart	5

Tijdens het terreinbezoek zijn enkele categorie 5-soorten waargenomen (grote bonte specht, spreeuw). Nesten van de categorie 5 vogelsoorten zijn alleen jaarrond beschermd als zwaarwegende feiten of ecologische omstandigheden dat rechtvaardigen. Dit laatste is op het totale zoekgebied niet van toepassing. Er zijn geen categorie 5 soorten te verwachten die zeldzaam zijn in de omgeving of onvoldoende nestgelegenheid hebben in de omgeving. Derhalve zijn er geen zwaarwegende feiten of ecologische omstandigheden die jaarronde bescherming rechtvaardigen. De categorie 5-soorten vallen daarmee onder de bescherming van algemene broedvogels.

### Algemene broedvogels

Tijdens de terreinbezoeken zijn enkele algemene broedvogels waargenomen (o.a. merel, houtduif, witte kwikstaart). De bosschages en overige vegetatie in en rondom het totale zoekgebied bieden nestgelegenheid aan deze algemene soorten.

Alle in gebruik zijnde nesten van vogelsoorten in Nederland zijn beschermd onder de Wnb (artikel 3.1). Indien nesten aanwezig zijn, mogen deze tijdens de broedperiode (en wanneer deze in gebruik zijn) niet verwijderd of verstoord worden. Met de meeste broedvogels kan echter, in het algemeen, relatief eenvoudig rekening worden gehouden door eventuele

kapwerkzaamheden niet uit te voeren in het broedseizoen (circa maart tot en met juli<sup>1</sup>) en indien concrete broedgevallen aanwezig zijn. Op deze wijze zijn geen belemmeringen vanuit de Wnb aan de orde.

Indien het niet mogelijk is om buiten het broedseizoen om te werken dan dient een zoekgebied (waar de werkzaamheden plaatsvinden) vóór het broedseizoen ongeschikt gemaakt te worden voor (broed)vogels. Mocht dit niet mogelijk zijn dan dient vooraf aan de werkzaamheden een zoekgebied gecontroleerd te worden op de aanwezigheid van broedvogels door een deskundig ecooloog. Indien vastgesteld wordt dat sprake is van actuele broedgevallen binnen een zoekgebied, kunnen locatie specifieke maatregelen worden voorgesteld en/of wordt het zoekgebied niet vrijgegeven en dienen de werkzaamheden uitgesteld te worden totdat het nest niet meer in gebruik is.

### Aanvaringsslachtoffers vogels

Windturbines kunnen leiden tot aanvaringsslachtoffers bij vogels. Het opzettelijk doden van beschermde diersoorten is op basis van de Wnb verboden (artikel 3.1 lid 1). Hierbij wordt er niet alleen uitgegaan van het moedwillig doden van dieren, maar ook indien redelijkerwijs voorzien kan worden dat er dieren worden gedood. Dit laatste is het geval voor de bouw van windturbines.

Het aantal vogels dat in aanvaring komt met windturbines is meestal evenredig met de aantallen die aanwezig zijn in de omgeving van de windturbine en op rotorbladhoogte het gebied passeren. Gemiddeld genomen worden per windturbine kleine aantallen slachtoffers gevonden. In Nederland gaat het om ongeveer 0,06 tot 0,11 slachtoffers per dag afhankelijk van de soort en locatie. Dat is tussen de 20 en 40 vogelslachtoffers per turbine per jaar (Everaert et al., 2002 in Winkelman et al., 2008 in Zwerver & Van Oostveen, 2016). Dit is een overschatting voor sommige gebieden. In 22 West-Europese studies vielen gemiddeld 6,9 slachtoffers per turbine per jaar (Hötker 2006). Uit een vijfjarige monitoring naar aanvaringslachtoffers bij windturbines in de Eemshaven blijkt een gemiddelde van maximaal 33 slachtoffers per turbine per jaar. De laagste aantallen slachtoffers worden gevonden in windparken in grasland, bouwland en heide (0,6-1,4 slachtoffers/turbine/jaar), terwijl de hoogste aantallen slachtoffers aangetroffen worden in windparken op bergruggen en in wetlands (Hötker 2006, Drewitt & Langston 2008).

De hoge aantallen slachtoffers in Windpark Eemshaven zijn naar alle waarschijnlijkheid te wijten aan de strategische ligging van het gebied op de trekroutes van veel soorten. Op basis hiervan is de verwachting dat ook bij voorliggend zoekgebied het aantal aanvaringslachtoffers niet hoog zal zijn. Bij meer dan één aanvaringslachtoffer per jaar per soort is echter wel een ontheffing Wnb noodzakelijk. Om te bepalen of een ontheffing noodzakelijk is, dient inzichtelijk gemaakt te worden welke soorten als potentiële aanvaringslachtoffers worden verwacht in de gebruiksfase, en in welke aantallen. Hiervoor is een inschatting gemaakt van de volledigheid van beschikbare gegevens in NDFF.

Bij de NDFF gegevens dient vermeld te worden dat het om waarnemingen gaat die ingevoerd zijn door derden, waarbij het veelal gaat om 'toevallige' waarnemingen. De typen en aantallen

---

<sup>1</sup> Voor het broedseizoen wordt in het kader van de wet geen standaardperiode gehanteerd. Het broedseizoen is afhankelijk van klimatologische omstandigheden; dit houdt in dat het seizoen eerder dan wel later van start kan gaan en eerder dan wel later kan eindigen. Van belang is of er broedgevallen aanwezig zijn.

waarnemingen kunnen daarom verschillen van aantallen die worden bepaald tijdens broedvogelmonitoringsonderzoeken. Om deze reden is voor de inschatting van de volledigheid van de NDFF-gegevens ook input van het terreinbezoek gebruikt. Op basis van het terreinbezoek zijn met name watervogels zoals slobend, kuifeend, pijlstart, wilde eend, grauwe gans, knobbelzwaan, grote zilverreiger waargenomen in grotere aantallen dan in de gebruikte NDFF gegevens is ingevoerd. Daarnaast worden steltlopers, zoals Kievit en grutto, niet verwacht in de zoekgebieden vanwege het ontbreken van geschikt leefgebied, maar komen deze soorten wel naar voren uit de NDFF gegevens. Derhalve worden de NDFF gegevens beperkt geschikt geacht voor het bepalen van de te verwachten aanvaringslactoffers van vliegende soorten, en zijn hiervoor aanvullende gegevens noodzakelijk.

Op basis van de aanwezigheid van vogelsoorten in het totale zoekgebied en het gebiedsgebruik door deze soorten kan een inschatting gemaakt worden van de soorten die kans maken om slachtoffer te worden van de windturbine. Hiervoor zijn in eerste instantie gegevens uit NDFF geraadpleegd. Een lijst van de 164 vogelsoorten is opgenomen in bijlage 3 van de natuurtoets. Deze lijst is echter niet volledig, zoals is vastgesteld op basis van het terreinbezoek. Op basis van voorgaande beschrijving dienen deze gegevens te worden aangevuld met aanvullende informatie (bijvoorbeeld van een lokale vogelwerkgroep). Vervolgens kan worden beoordeeld voor welke soorten een ontheffing aangevraagd moet worden. Voor soorten die 1 of meer aanvaringslactoffers hebben, dient een ontheffing aangevraagd te worden.

#### Vervolgstappen

Nader onderzoek voor welke vogelsoorten een ontheffing aangevraagd dient te worden en indienen ontheffingsaanvraag.

### 2.3.3 Zoogdieren – vleermuizen

In de onderstaande tabel zijn de waarnemingen van vleermuizen in de directe omgeving van de zoekgebieden weergegeven.

Tabel 2.3 Overzicht van waargenomen vleermuizen in de omgeving van het totale zoekgebied (met een straal van 1 km)(NDFF, 2017-2022).

Soort	Beschermingsregime
	HR (artikel 3.5)
Gewone dwergvleermuis	X
Ruige dwergvleermuis	X
Laatvlieger	X
Meervleermuis	X
Rosse vleermuis	X

Voor vleermuizen zijn drie functies van het leefgebied te onderscheiden die van groot belang zijn. Dit zijn verblijfplaatsen, vliegroutes en foerageergebied. Foerageergebieden en vliegroutes zijn alleen beschermd als deze van essentieel belang zijn voor het functioneren van de verblijfplaats, zogenaamde essentiële foerageergebieden en essentiële vliegroutes. Deze drie onderdelen (verblijfplaatsen, essentiële vliegroutes en essentieel foerageergebied) worden hieronder nader beschouwd.



### Verblijfplaatsen

Vleermuizen kunnen hun verblijfplaats in gebouwen of bomen (of beide) hebben. Gebouwbewonende vleermuizen verblijven met name in spouwmuren, onder dakbetimmering, achter boeiborden of op zolders. Boombewonende vleermuizen verblijven in gaten, hopen of scheuren van voornamelijk grote bomen.

Er zijn geen gebouwen aanwezig in de zoekgebieden, waardoor gebouwbewonende soorten uitgesloten kunnen worden. Er zijn alleen bomen aanwezig in deelgebieden A, B en D. In deelgebieden A en B zijn er geen bomen aanwezig waar vleermuizen in zouden kunnen verblijven. In deelgebied D zouden er bomen kunnen zijn waar vleermuizen in zouden kunnen verblijven. Tijdens het terreinbezoek was deelgebied D alleen te overzien vanaf afstand en konden de bomen niet geïnventariseerd worden op holtes en scheuren. Hierdoor kunnen boombewonende soorten (o.a. Rosse vleermuis, gewone dwergvleermuis) niet uitgesloten worden

Alle soorten vleermuizen zijn beschermd onder de Habitatrichtlijn (artikel 3.5). De bomen in deelgebied D kunnen als verblijfplaats dienen voor boombewonende vleermuizen (o.a. gewone dwergvleermuis, rosse vleermuis). Als gevolg van de voorgenomen plannen kunnen bomen gekapt worden. Hierdoor worden deze mogelijke verblijfplaatsen vernield. Dit is in overtreding met de Wnb. Omdat deelgebied D ten tijde van het terreinbezoek niet toegankelijk was en alleen van een afstand beoordeeld kon worden dient er allereerst een vervolg bezoek plaats te vinden om de bomen te inspecteren op gaten, hopen en/of scheuren. Dit bezoek vindt bij voorkeur plaats in de periode dat de bomen geen/weinig blad hebben, omdat mogelijke verblijfplaatsen dan gemakkelijker te zien zijn. Als er gaten, hopen en/of scheuren aanwezig zijn en vleermuizen er kunnen verblijven is er nader onderzoek volgens het meest recente vleermuisprotocol noodzakelijk. Vleermuizen gebruiken hun verblijfplaats door het jaar heen op verschillende manieren. Daarom is het nodig om het zoekgebied meerdere malen (minimaal vijf keer) verspreid over het actieve seizoen van de soorten (tussen april en oktober) te bezoeken voor het vleermuisonderzoek.

#### **Vervolgstappen boombewonende vleermuizen**

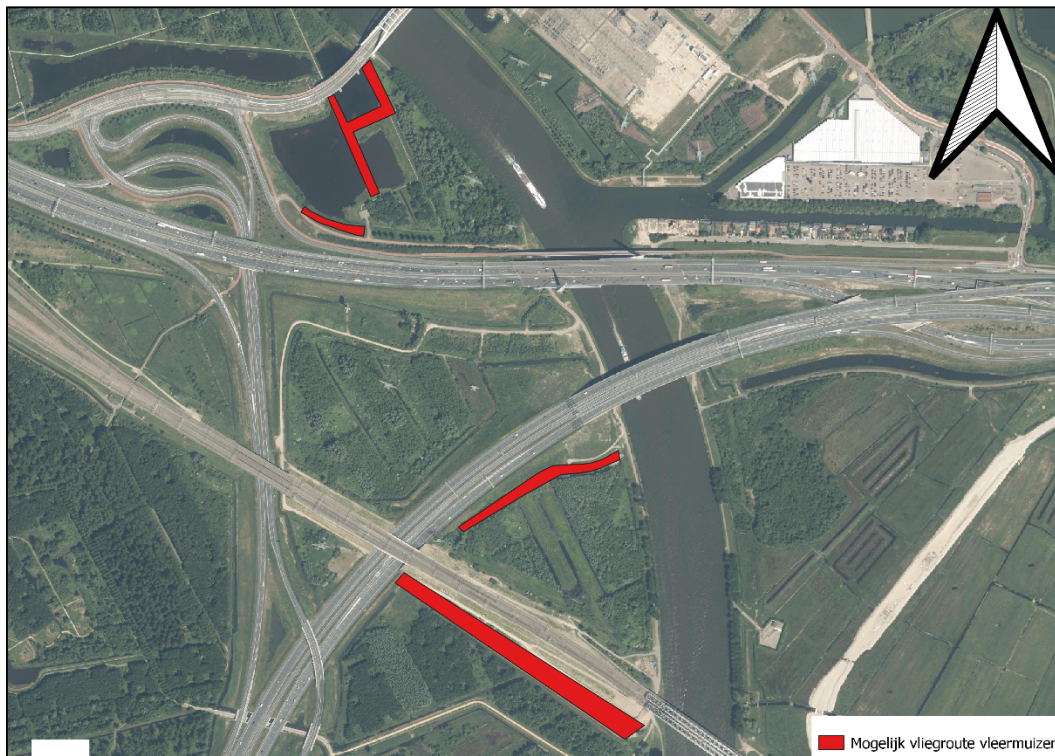
Terreinbezoek in deelgebied D (bij voorkeur in vroege voorjaar) om de bomen te inspecteren op aanwezigheid van gaten, hopen en/of scheuren waar vleermuizen zouden kunnen verblijven. Indien mogelijke verblijfplaatsen aanwezig zijn in de bomen dient de aan- of afwezigheid van verblijfplaatsen aangetoond te worden.

Om de aan- of afwezigheid van verblijfplaatsen van boombewonende vleermuizen (o.a. gewone dwergvleermuis, rosse vleermuis) aan te kunnen tonen, is nader onderzoek conform het meest recente vleermuisprotocol noodzakelijk. Dit onderzoek bestaat uit minimaal vijf bezoeken verspreid over het actieve seizoen van de soorten (tussen april en oktober).

### Essentiële vliegroutes

Vliegroutes van vleermuizen betreffen (vaak) lijnvormige elementen in het landschap die als verbinding tussen verblijfplaatsen en foerageergebied fungeren. In het zoekgebied zijn lijnvormige elementen aanwezig die kunnen dienen als (essentiële) vliegroute. In figuur 2.3 zijn deze lijnvormige elementen weergegeven. Het gaat hierbij om lijnvormige elementen in deelgebieden A, C en D. De aanwezigheid van (essentiële) vliegroutes kan hierdoor niet worden uitgesloten in deze zoekgebieden. Daarnaast kunnen vleermuizen in aanvaring komen met

windturbines op hun vliegroute. Hierom dient er aanvullend onderzoek uitgevoerd te worden naar essentiële vliegroutes van vleermuizen in de zoekgebieden.



Figuur 2.3. Mogelijk essentiële vliegroute vleermuizen

#### Vervolgstappen essentiële vliegroute

Om de aan- of afwezigheid van een essentiële vliegroute van vleermuizen aan te kunnen tonen is nader onderzoek conform het meest recente vleermuisprotocol noodzakelijk. Dit onderzoek bestaat uit twee bezoeken met een minimale tussenperiode van 8 weken. Eén bezoek vindt plaats in de periode 15 mei – 15 juli, het andere bezoek in de periode 1 augustus – 1 oktober.

#### Essentieel foerageergebied

Foerageergebied van vleermuizen betreft locaties waar vleermuizen hun voedsel verzamelen. Dit kunnen uiteenlopende gebieden zijn.

In het totale zoekgebied is geschikt foerageergebied aanwezig voor vleermuizen in de vorm van de waterplassen in deelgebied A en de opgaande vegetatiestructuur in deelgebieden B, C en D. Doordat vleermuizen het gebied kunnen gebruiken om te foerageren is niet uit te sluiten dat er aanvaringsslachtoffers zullen vallen. Daarnaast is deelgebied A mogelijk onderdeel van essentieel foerageergebied vanwege het aanwezige oppervlaktewater en de begroeiing. Hierdoor kan de aanwezigheid van essentieel foerageergebied niet worden uitgesloten en dient er nader onderzoek gedaan te worden.

#### Vervolgstappen essentieel foerageergebied

Om de aan- of afwezigheid van een essentieel foerageergebied van vleermuizen aan te kunnen tonen is nader onderzoek conform het meest recente vleermuisprotocol noodzakelijk. Dit onderzoek bestaat uit twee bezoeken met een minimale tussenperiode van 8 weken. Eén bezoek vindt plaats in de periode 15 mei – 15 juli, het andere bezoek in de periode 1 augustus – 1 oktober.

#### Aanvaringslachtoffers vleermuizen

Windturbines kunnen leiden tot aanvaringslachtoffers of barotrauma bij vleermuizen. Het opzettelijk doden van beschermde diersoorten is op basis van de Wnb verboden (artikel 3.5 lid 1). Hierbij wordt er niet alleen uitgegaan van het moedwillig doden van dieren, maar ook indien redelijkerwijs voorzien kan worden dat er dieren worden gedood. Dit laatste is het geval voor de bouw van windturbines. Het onderzoek naar aanvaringslachtoffers onder vleermuizen staat in Nederland echter nog in de kinderschoenen. Door de beperkte beschikbaarheid van informatie ontstaat een grote onzekerheid in het voorspellen van aanvaringslachtoffers (Limpens et al, 2014). Om te beoordelen of vleermuissoorten aanvaringslachtoffer kunnen worden, dient in eerste instantie in kaart gebracht te worden in welke mate vleermuizen (overvliegend) gebruik maken van de omgeving van het zoekgebied.

Voor welke soorten een ontheffing aan de orde is en in welke mate, dient te worden vastgesteld aan de hand van aanvullende gegevens. Uit de beschikbare gegevens (vanuit de bureaustudie en een eenmalig verkennend veldbezoek) is namelijk gebleken dat de beschikbare gegevens niet toereikend zijn om een realistische inschatting te maken van de aantallen en soorten aanvaringslachtoffers.

#### Vervolgstappen aanvaringslachtoffers

Nader onderzoek voor welke vleermuissoorten een ontheffing aangevraagd dient te worden en indienen ontheffingsaanvraag.

### 2.3.4 Zoogdieren – overige zoogdieren

In de onderstaande tabel zijn de waarnemingen van overige soorten zoogdieren in de directe omgeving van de zoekgebieden weergegeven.

Tabel 2.4 Overzicht van waargenomen zoogdieren in de omgeving van het totale zoekgebied (met een straal van 1 km)(NDFP, 2017-2022).

Soort	Beschermingsregime		Vrijgestelde zoogdieren Wnb (artikel 3.10)
	HR (artikel 3.5)	Wnb (artikel 3.10)	
Bever	X		
Boommarter		X	
Bosmuis			X
Bunzing		X	
Egel			X
Haas			X
Hermelijn		X	
Vos			X

Waterspitsmuis		X	
Wezel		X	

### Bever

Sporen van de bever en bevers zijn waargenomen door derden binnen een straal van 1 kilometer rondom de zoekgebieden. De waarnemingen van de bever zijn gedaan aan de andere kant van het Amsterdam-Rijnkanaal. Tijdens de terreinbezoeken zijn er geen bevers waargenomen. Daarnaast is er in de zoekgebieden geen geschikt leefgebied voor de bever aanwezig. Er zijn geen locaties om een dam te bouwen en er is een te beperkt voedselaanbod. Hierdoor kan de aanwezigheid van de bever uitgesloten worden.

### Boommarter

De boommarter is waargenomen door derden in een straal van 1 kilometer rondom het totale zoekgebied in de afgelopen vijf jaar. Het gaat hierbij om 64 waarnemingen rondom en in de zoekgebieden. Er is geschikt leefgebied van de boommarter in de zoekgebieden aanwezig. De boommarter zou gebruik kunnen maken van de bomen in deelgebieden B en D om te verblijven. Daarnaast kunnen de overige deelgebieden onderdeel uitmaken van de functionele leefomgeving van de boommarter. De aanwezigheid van de boommarter kan hierdoor niet uitgesloten worden waardoor nader onderzoek gedaan dient te worden. Dit onderzoek bestaat uit het plaatsen van cameravallen in de periode 15 maart tot 1 september in de deelgebieden.

#### Vervolgstappen boommarter

Cameraval onderzoek in de periode 15 maart tot 1 september.

### Bunzing, hermelijn en wezel

Kleine marterachtigen zoals de bunzing, hermelijn en wezel zijn waargenomen binnen een straal van 1 kilometer rondom het totale zoekgebied in de afgelopen vijf jaar. Alle vier de zoekgebieden zouden mogelijk onderdeel kunnen zijn van de functionele leefomgeving van kleine marterachtigen. Tevens zouden kleine marterachtigen kunnen verblijven in alle vier de zoekgebieden. De aanwezigheid van kleine marterachtigen kan hierdoor niet uitgesloten worden in de zoekgebieden, waardoor nader onderzoek gedaan dient te worden. Dit onderzoek bestaat uit het plaatsen van cameravallen in de periode 15 maart tot 1 september.

#### Vervolgstappen bunzing, hermelijn en wezel

Cameraval onderzoek in de periode 15 maart tot 1 september.

### Waterspitsmuis

De waterspitsmuis is waargenomen in een straal van 1 kilometer rondom de zoekgebieden in de laatste vijf jaar. Het gaat hierbij om één waarneming 500 meter ten zuiden van het totale zoekgebied. Alle vier de zoekgebieden bevatten mogelijk geschikt leefgebied voor de waterspitsmuis in de vorm van ruig begroeide oevers van sloten en plassen. Er is tevens voldoende bodembedekkende vegetatie aanwezig en schuilmogelijkheden in de oevers aanwezig voor de waterspitsmuis. Hierdoor kan de aanwezigheid van de waterspitsmuis in de zoekgebieden niet uitgesloten worden en dient er aanvullend onderzoek gedaan te worden in alle zoekgebieden. Dit onderzoek bestaat uit het plaatsen van inloopvallen, ofwel life-traps. Deze vallen dienen gedurende 3 dagen bemonsterd te worden. De periode waarin dit onderzoek uitgevoerd kan worden is augustus tot en met oktober.

### Vervolgstappen waterspitsmuis

Life-trap onderzoek in de periode augustus tot en met oktober

Op basis van het terreinbezoek worden overige beschermde zoogdieren niet verwacht door het ontbreken van geschikt biotoop.

#### Vrijgestelde soorten zoogdieren in het kader van ruimtelijke ontwikkelingen

Er is binnen het totale zoekgebied biotoop aanwezig voor de algemeen voorkomende (vrijgestelde) soorten als bosmuis, egel, haas en vos. Er is voldoende vegetatie en beschutting aanwezig voor deze soorten om in de zoekgebieden voor te komen. Daarnaast zijn er tijdens het terreinbezoek sporen aangetroffen van de vos in het totale zoekgebied in de vorm van uitwerpselen. Door de voorgenomen werkzaamheden kunnen negatieve effecten op deze soorten optreden. Binnen de provincie Noord-Holland geldt een vrijstelling voor deze algemene soorten bij ruimtelijke ontwikkelingen. Wel is voor deze soorten de zorgplicht van toepassing. Dit houdt in de negatieve effecten zo veel als mogelijk dienen te worden voorkomen dan wel beperkt. In paragraaf 2.3.8 wordt nader ingegaan op maatregelen die in het kader van de zorgplicht genomen kunnen worden.

### 2.3.5 Amfibieën

In de onderstaande tabel zijn de waarnemingen van amfibieën in de directe omgeving van het totale zoekgebied weergegeven.

Tabel 2.5 Overzicht van waargenomen amfibieën in de omgeving van het totale zoekgebied (met een straal van 1 km)(NDFP, 2017-2022).

Soort	Beschermingsregime		Vrijgestelde amfibieën Wnb (artikel 3.10)
	HR (artikel 3.5)	Wnb (artikel 3.10)	
Heikikker	X		
Meerkikker			X
Rugstreepad	X		
Bruine kikker			X
Gewone pad			X

#### Heikikker

De heikikker is waargenomen in een straal van 1 kilometer rondom het totale zoekgebied in de afgelopen vijf jaar. Het gaat hierbij om waarnemingen ten oosten van het Amsterdam-Rijnkanaal. In de zoekgebieden zijn geen waarnemingen van de heikikker. Tevens liggen de zoekgebieden geïsoleerd tussen snelwegen, treinspoor, het Amsterdam-Rijnkanaal, wat de kans op kolonisatie van het gebied klein maakt. Populatie ten oosten van het zoekgebied kan het zoekgebied niet bereiken vanwege het Amsterdam-Rijnkanaal waarbij oversteeklocaties zijn voor de heikikker. Daarnaast is er beperkt oppervlakte geschikt habitat rondom de zoekgebieden in de vorm van halfnatuurlijk grasland om een populatie in stand te houden. De aanwezigheid van de heikikker kan hierdoor uitgesloten worden in het totale zoekgebied.

#### Rugstreepad

De rugstreepad is waargenomen in een straal van 1 kilometer rondom het totale zoekgebied in de afgelopen vijf jaar. Het gaat hierbij om waarnemingen ten westen en oosten van het totale

zoekgebied. In de zoekgebieden is op dit moment mogelijk geschikt leefgebied aanwezig voor de rugstreepad vanwege het de aanwezigheid van vergraafbaar zand en ondiepe poelen en sloten. De aanwezigheid van de rugstreepad kan hierdoor niet uitgesloten worden in een zoekgebied, waardoor nader onderzoek gedaan dient te worden. Dit onderzoek bestaat uit luisteren naar kooractiviteit van de rugstreepad gedurende drie avondbezoeken in de periode half april tot en met eind mei en half juni tot en met eind augustus.

#### Vervolgstappen rugstreepad

Luisteren naar kooractiviteit gedurende drie bezoeken in de periode half april tot en met eind mei en half juni tot en met eind juli.

Op basis van het terreinbezoek worden overige beschermde amfibieën niet verwacht door het ontbreken van geschikt biotoop.

#### Vrijgestelde amfibieën in het kader van ruimtelijke ontwikkelingen

Er is binnen het totale zoekgebied biotoop aanwezig voor de algemeen voorkomende (vrijgestelde) soorten als bruine kikker en gewone pad. In de zoekgebieden is oppervlaktewater aanwezig waar amfibieën voor kunnen komen. Door de voorgenomen werkzaamheden kunnen negatieve effecten op deze soorten optreden. Binnen de provincie Noord-Holland geldt een vrijstelling voor deze algemene soorten bij ruimtelijke ontwikkelingen. Wel is voor deze soorten de zorgplicht van toepassing. Dit houdt in de negatieve effecten zo veel als mogelijk dienen te worden voorkomen dan wel beperkt. In paragraaf 2.3.8 wordt nader ingegaan op maatregelen die in het kader van de zorgplicht genomen kunnen worden.

## 2.3.6 Reptielen

In de onderstaande tabel zijn de waarnemingen van reptielen in de directe omgeving van het totale zoekgebied weergegeven.

Tabel 2.6 Overzicht van waargenomen reptielen in de omgeving van het totale zoekgebied (met een straal van 1 km)(NDFP, 2017-2022).

Soort	Beschermingsregime	
	HR (artikel 3.5)	Wnb (artikel 3.10)
Ringslang		X

#### Ringslang

De ringslang is waargenomen in een straal van 1 kilometer rondom het totale zoekgebied in de afgelopen vijf jaar. Het gaat hierbij om 87 waarnemingen in en rondom de zoekgebieden. In de vier zoekgebieden is geschikt leefgebied aanwezig in de vorm van waterrijk habitat met de mogelijkheid tot het afzetten van eieren in bladhopen. De aanwezigheid van de ringslang kan hierdoor niet uitgesloten worden in de zoekgebieden waardoor nader onderzoek gedaan dient te worden. Dit onderzoek bestaat uit het plaatsen van reptielplaten in een zoekgebied, in de periode april tot en met september. Deze platen dienen minimaal vier keer gecontroleerd te worden. Tevens die er een minimale spreiding van 1 maand tussen het eerste en laatste bezoek te zitten.

#### Vervolgstappen ringslang

Reptielplaten onderzoek in de periode april tot en met september bestaande uit vier controle momenten met een minimale spreiding van 1 maand tussen het eerste en laatste bezoek.

Op basis van het terreinbezoek worden overige beschermde reptielen niet verwacht door het ontbreken van geschikt biotoop.

### 2.3.7 Kreeftachtigen en weekdieren

Er zijn geen waarnemingen van kreeftachtigen en weekdieren in de directe omgeving van het totale zoekgebied. Wel is te verwachten dat er volgens de Wnb beschermde soorten kreeftachtigen en weekdieren aanwezig kunnen zijn in de zoekgebieden vanwege de heldere watergangen met begroeiing.

#### Platte schijfhoren

De platte schijfhoren is niet waargenomen binnen een straal van 1 kilometer van het totale zoekgebied in de afgelopen vijf jaar. Vanuit deskundige expertise is de platte schijfhoren niet uit te sluiten in de zoekgebieden. De watergangen in en rondom de zoekgebieden kunnen deel uitmaken van het leefgebied van de platte schijfhoren. Tevens zijn er waarnemingen van de platte schijfhoren in de verspreidingsatlas rondom Diemen. Daarnaast wordt de omgeving van het totale zoekgebied door de gemeente Diemen aangemerkt als beperkt tot geschikt leefgebied voor de platte schijfhoren. De aanwezigheid van de platte schijfhoren kan hierdoor niet uitgesloten worden in de zoekgebieden waardoor nader onderzoek gedaan dient te worden indien er gewerkt wordt in en/of nabij water. Dit onderzoek bestaat uit het bemonsteren van de watergangen door middel van een schepnet en het nemen van watervegetatiemonsters in de periode juni tot en met augustus. De monsters van de watervegetatie worden vervolgens microscopisch onderzocht op de aanwezigheid van de platte schijfhoren.

#### Vervolgstappen platte schijfhoren

De watergangen dienen bemonsterd te worden op het voorkomen van de platte schijfhoren in de periode juni tot en met augustus indien er in en/of nabij water gewerkt dient te worden..

Op basis van het terreinbezoek worden overige kreeftachtigen en weekdieren niet verwacht door het ontbreken van geschikt biotoop.

### 2.3.8 Zorgplicht

In het totale zoekgebied kunnen soorten zoals de bruine kikker, gewone pad, egel en vos aanwezig zijn. Deze soorten zijn vrijgesteld van de ontheffingsplicht voor de Wnb in het kader van ruimtelijke ontwikkelingen. Wel geldt voor deze soorten, net als alle overige in het wild levende dieren en planten, de zorgplicht (zie bijlage 1). Dit houdt in dat tijdens de werkzaamheden zo veel mogelijk negatieve effecten op aanwezige natuurwaarden dienen te worden voorkomen dan wel te worden beperkt.

De initiatiefnemer/uitvoerder is verantwoordelijk voor een adequate naleving van de algemene zorgplicht tijdens de uitvoering van de werkzaamheden. Door het uitvoeren van een aantal zorgplicht gerelateerde maatregelen, wordt voldaan aan de zorgplicht en kan de gunstige staat van instandhouding van de betreffende soorten worden gegarandeerd. Maatregelen waaraan

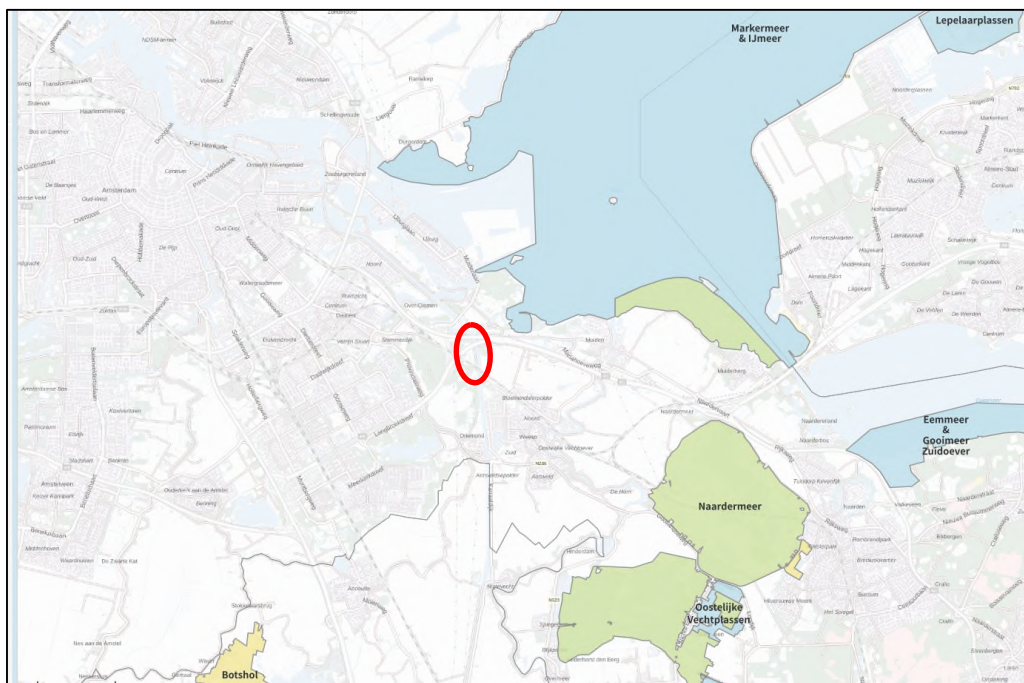
gedacht kan worden bij de invulling van de zorgplicht bij voorliggend planvoornemen zijn weergegeven in tabel 2.7.

Tabel 2.7. Voorbeelden van zorgplicht gerelateerde maatregelen voor soorten.

Soort(groep)	Maatregel
Vissen (alle soorten)	Niet baggeren bij ijsvorming
Grondgebonden zoogdieren (alle soorten)	Voorafgaand aan de werkzaamheden de vegetatie in het zoekgebied kort maaien
Amfibieën en vissen	Werken in de richting van een vluchtmogelijkheid bij het dempen van de watergang

## 2.4 Natura 2000

De zoekgebieden liggen niet in een Natura 2000-gebied. Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied is Markermeer en IJmeer en ligt op circa 1,5 kilometer afstand ten noordoosten van totale zoekgebied (zie Figuur 2.4). Dit gebied is aangewezen op basis van de Vogelrichtlijn. Binnen een straal van 15 km liggen nog vijf andere Natura 2000-gebieden. Het betreft het Naardermeer, de Oostelijke Vechtplassen, Botshol, Eemmeer & Gooimeer zuidoever en de Iepelaarsplassen (zie Figuur 2.4).



Figuur 2.4. Ligging Natura 2000-gebieden in de omgeving van het zoekgebied (rode cirkel). Bron: AERIUS-calculator, versie 2021.



Bij voorliggend planvoornemen is er in de gebruiksfase geen sprake van stikstofemissies, enkel bij de realisatiefase. Er is daardoor hoogstens sprake van tijdelijke effecten tijdens de bouw van de windmolens.

De voorgenomen activiteiten als gevolg van het planvoornemen zijn niet meer vrijgesteld van de Wnb-vergunningplicht. Voor deze activiteit dient er daarom onderzoek naar stikstofdepositie (AERIUS-berekening) te worden uitgevoerd.

**Natura 2000**

Er dient een AERIUS-berekening voor de realisatiefase te worden opgesteld.

## 2.5 NNN

De zoekgebieden bevinden zich deels binnen de begrenzing van het NNN. Zie ook Figuur 2.5. Het gaat hierbij om zoekgebied A, dat ligt in gerealiseerd NNN en zoekgebieden B en C die liggen op NNN grond. Zoekgebied D ligt buiten NNN gebied. Als gevolg van het planvoornemen kan er sprake zijn van aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN-gebied. Daarnaast geldt er voor de provincie Noord-Holland geen externe werking (effecten buiten het ruimtebeslag).



Figuur 2.5. Ligging van de zoekgebieden(rood) ten opzichte van het NNN. (zoekgebieden gezien van boven naar beneden A, B, C en D) Bron: Provincie Noord-Holland.

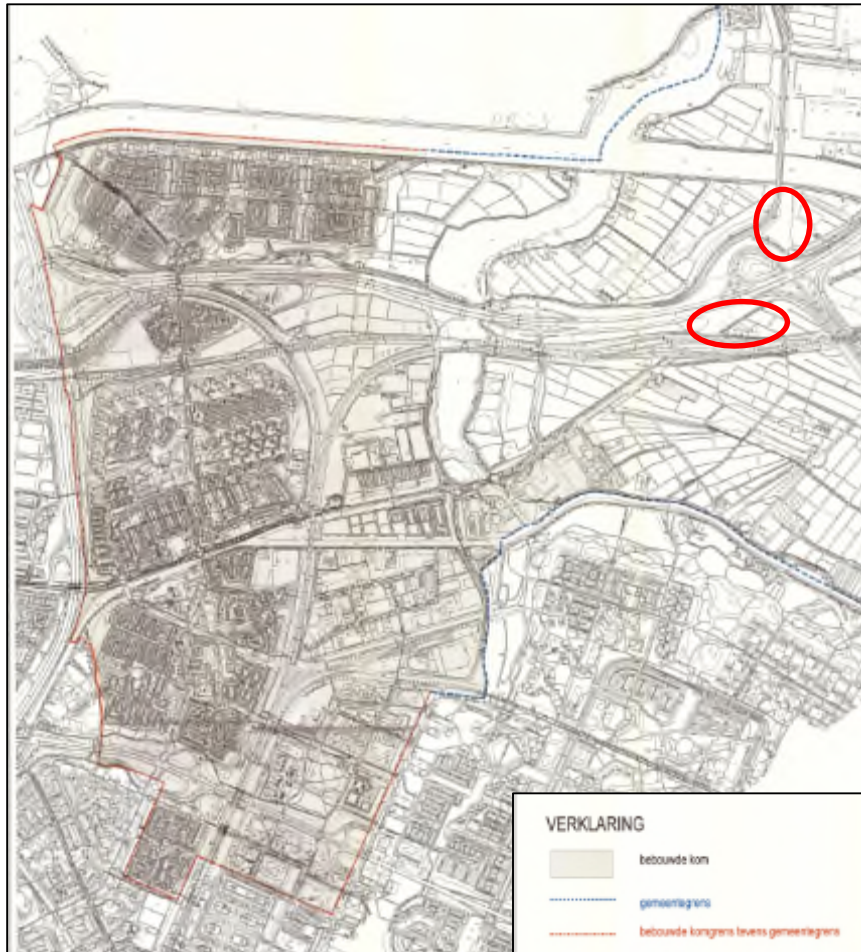
## 2.6 Overig provinciaal beleid Noord-Holland

Het totale zoekgebied ligt buiten de begrenzing van overig provinciaal beleid, zoals het actieplan weidevogels en masterplan biodiversiteit, in Noord-Holland. Als gevolg van het planvoornemen treden er geen effecten op. Er zijn geen vervolgstappen aan de orde.

## 2.7 Beschermd houtopstanden Wnb

De bomen in de zoekgebieden worden mogelijk gekapt als gevolg van het planvoornemen. Het totale zoekgebied bevindt zich buiten de bebouwde kom Wnb (of voormalige Boswet) (Figuur 2.6). De bomen zijn geen onderdeel van een bosschage die een oppervlakte heeft van meer dan 1000 m<sup>2</sup> en maken geen deel uit van een rijbeplanting van meer dan 20 bomen, gerekend over het totaal aantal rijen. Daarmee vallen de bomen niet onder de definitie van beschermde houtopstanden Wnb. Beschermde houtopstanden Wnb zijn daarom niet relevant voor

voorzittend planvoornemen. Gemeentelijk beleid omtrent de kap van bomen en/of bosschages kan echter wel van toepassing zijn (zie ook bijlage 1).



Figuur 2.6. Ligging van het zoekgebied ten opzichte van de begrenzing van de bebouwde kom Wnb (of Boswet). Bron: Gemeente Diemen.

## 3 Conclusie & advies

In dit hoofdstuk is per onderdeel de conclusie en het advies gegeven dat voortkomt uit de uitgevoerde natuurtoets.

### 3.1 Soortbescherming

Binnen de zoekgebieden is geschikt biotoop aangetroffen voor beschermde soorten (Wnb) waarvoor geen algemene vrijstelling geldt. Het gaat om soorten uit de volgende soortgroepen: vogels met een jaarrond beschermd nest, algemene broedvogels, vleermuizen, boomarter, kleine marterachtigen, waterspitsmuis, rugstreeppad, ringslang en platte schijfhoren. In tabel 3.1 zijn de conclusies ten aanzien van deze beschermde soorten opgenomen. De onderbouwing van de conclusies zijn beschreven in paragraaf 2.3 van voorliggende natuurtoets. Voor de overige soort(groep)en is beoordeeld dat vervolgstappen niet aan de orde zijn. Voor deze soorten en vrijgestelde soorten geldt wel de zorgplicht.

Tabel 3.1 Overzicht conclusies en vervolgstappen soortbescherming.

Soort(groep)	Essentieel leefgebied in (directe omgeving van) zoekgebied?	Nader onderzoek nodig?	Maatregelen?	Ontheffing Wnb aan de orde?
Vogels met een jaarrond beschermd nest (buizerd, sperwer, havik)	Ja, horst aanwezig in de invloedssfeer van zoekgebied A	Ja, zie tabel 3.2	Nader te bepalen	Nog onduidelijk
Vogels (algemene broedvogels)	Ja, nestgelegenheid in opgaande begroeiing	N.v.t.	Ja, zie tabel 3.3	Nee
Vogels (aanvaringslacht offers)	Mogelijk slachtoffers tijdens gebruiksfase windturbines	Ja, zie tabel 3.2	Nader te bepalen	Waarschijnlijk
Zoogdieren (diverse soorten vleermuizen) - verblijfplaatsen	Mogelijk holtes in bomen in zoekgebied D geschikt als verblijfplaats voor boombewonende vleermuizen. Eerst betredingstoestemming nodig om bomen te inspecteren	Nader te bepalen	Nader te bepalen	Nog onduidelijk
Zoogdieren (diverse soorten vleermuizen) – essentiële vliegroutes	Mogelijk essentiële vliegroutes over zoekgebieden	Ja, zie tabel 3.2	Nader te bepalen	Nog onduidelijk
Zoogdieren (diverse soorten vleermuizen) –	Mogelijk essentieel foerageergebied in zoekgebied A.	Ja, zie tabel 3.2	Nader te bepalen	Nog onduidelijk

Soort(groep)	Essentieel leefgebied in (directe omgeving van) zoekgebied?	Nader onderzoek nodig?	Maatregelen?	Ontheffing Wnb aan de orde?
essentieel foerageergebied				
Zoogdieren (diverse soorten vleermuizen) – Aanvaringslachtoffers	Mogelijk slachtoffers tijdens gebruiksfase windturbines	Ja, zie tabel 3.2	Nader te bepalen	Waarschijnlijk
Zoogdieren (boomarter, bunzing, wezel en hermelijn)	Alle zoekgebieden mogelijk geschikt als verblijfplaats en/of onderdeel van functionele leefomgeving voor boomarter, bunzing, wezel en hermelijn	Ja, zie tabel 3.2	Nader te bepalen	Nog onduidelijk
Amfibieën (rugstreeppad)	Alle zoekgebieden mogelijk geschikt als leefgebied voor rugstreeppad.	Ja, zie tabel 3.2	Nader te bepalen	Nog onduidelijk
Reptielen (ringslang)	Alle zoekgebieden mogelijk geschikt als leefgebied voor ringslang.	Ja, zie tabel 3.2	Nader te bepalen	Nog onduidelijk
Kreeftachtigen en weekdieren (platte schijfhoren)	Alle zoekgebieden mogelijk geschikt als leefgebied voor platte schijfhoren.	Ja, zie tabel 3.2	Nader te bepalen	Nog onduidelijk

In tabel 3.1 is aangegeven dat er nader onderzoek nodig is naar boombroedende vogels met een jaarrond beschermd nest, vleermuizen, aanvaringslachtoffers, boomarter, kleine marterachtigen, rugstreeppad, ringslang en platte schijfhoren. De beschrijving van dit nader onderzoek wordt in tabel 3.2 uiteengezet.

Tabel 3.2. Beschrijving nader onderzoek.

Soort	Onderzoeksmethode
Vogels met een jaarrond beschermd nest boombroedende soorten (buisard, sperwer, havik)	Minstens vier gerichte veldbezoeken in de periode 1 maart tot en met 15 mei.
Vogels aanvaringslachtoffers	Plan van aanpak voor onderzoek aanvaringslachtoffers vogels
Vleermuizen (verblijfplaatsen)	Bezoek aan zoekgebied D, bij voorkeur in vroege voorjaar, om verblijfplaatsen in bomen te inventariseren. Indien mogelijke verblijfplaatsen aanwezig zijn in de bomen dient de aan- of afwezigheid van verblijfplaatsen aangetoond te worden.

	Om de aan- of afwezigheid van verblijfplaatsen van boombewonende vleermuizen (o.a. gewone dwergvleermuis, rosse vleermuis) aan te kunnen tonen, is nader onderzoek conform het meest recente vleermuisprotocol noodzakelijk. Dit onderzoek bestaat uit minimaal vijf bezoeken verspreid over het actieve seizoen van de soorten (tussen april en oktober).
Vleermuizen essentiële vliegroute	Twee inventarisatiemomenten verspreid over actieve seizoenen van de soorten (tussen april en oktober).
Vleermuizen essentieel foerageergebied	Twee inventarisatiemomenten verspreid over actieve seizoenen van de soorten (tussen april en oktober).
Vleermuizen aanvaringsslachtoffers	Plan van aanpak voor onderzoek aanvaringsslachtoffers vogels
Boommarter, hermelijn, wezel, bunzing	Cameraval onderzoek in de periode 15 maart tot 1 september.
Rugstreepad	Luisteren naar kooractiviteit door twee terreinbezoeken in de periode 15 april tot en met 31 mei en één terreinbezoek in de periode 1 juni tot en met 30 juli.
Ringslang	Reptielplaten onderzoek in de periode april tot en met september bestaande uit vier controle momenten met een minimale spreiding van 1 maand tussen het eerste en laatste bezoek.
Platte schijfhoren	Nemen monsters van de watervegetatie om te onderzoeken op het voorkomen van de platte schijfhoren in de periode juni tot en met augustus indien er in en/of nabij water gewerkt dient te worden.

In tabel 3.1 is aangegeven dat een overtreding van de Wnb voor een aantal soorten op voorhand kan worden voorkomen door het treffen van maatregelen. Deze maatregelen zijn in tabel 3.3 uiteengezet. Door het nemen van deze maatregelen worden negatieve effecten voorkomen en zijn geen vervolgstappen noodzakelijk.

Tabel 3.3. Beschrijving maatregelen om overtreding van de Wnb te voorkomen.

Soort(groep)	Maatregelen
Algemene broedvogels	Werken buiten het broedseizoen
Amfibieën (rugstreepad)	Plaatsen amfibieënschermen

### 3.1.1 Zorgplicht

Uit paragraaf 2.3.8 blijkt dat er in de zoekgebieden soort(groep)en aanwezig (kunnen) zijn waarmee rekening dient te worden gehouden in het kader van de zorgplicht voor soorten. Maatregelen waaraan gedacht kan worden bij de invulling van de zorgplicht bij voorliggend planvoornemen zijn weergegeven in tabel 3.4.

Tabel 3.4. Voorbeelden van zorgplicht gerelateerde maatregelen voor soorten.

Soort(groep)	Maatregel
Vissen (alle soorten)	Niet baggeren bij ijsvorming

Grondgebonden zoogdieren (alle soorten)	Voorafgaand aan de werkzaamheden de vegetatie in de zoekgebieden kort maaien
Amfibieën en vissen	Werken in de richting van een vluchtmogelijkheid bij het dempen van de watergangen

### 3.2 Natura 2000

In tabel 3.5 zijn de conclusies ten aanzien van beschermde Natura 2000-gebieden opgenomen. De onderbouwing van de conclusie is beschreven in paragraaf 2.4 van voorliggende natuurtoets.

Tabel 3.5. Conclusies Natura 2000-gebieden.

	Natura 2000
Zijn er Natura 2000-gebieden aanwezig waarop effecten kunnen optreden?	Ja, Naardermeer (op circa 6 kilometer afstand).
Treden er negatieve effecten op of zijn deze te verwachten?	Ja, er kan sprake zijn van verzuring en vermesting door stikstofdepositie.
Zijn er vervolgstappen aan de orde?	Ja, er dient een AERIUS-berekening te worden uitgevoerd
Wnb-vergunning of akkoord van de provincie noodzakelijk?	Nog onbekend

### 3.3 NNN

In tabel 3.6 zijn de conclusies ten aanzien van beschermde NNN-gebieden opgenomen. De onderbouwing van de conclusie is beschreven in paragraaf 2.5 van voorliggende natuurtoets.

Tabel 3.6. Conclusies NNN-gebieden.

	NNN
Op welke afstand van het zoekgebied ligt het dichtstbijzijnde NNN-gebied?	Zoekgebieden A, B en C liggen binnen NNN. Zoekgebied D ligt naast NNN.
Is er sprake van toetsing van externe werking in de betreffende provincie?	Ja voor m.e.r. beoordelingen.
Is er sprake van aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden of is dit te verwachten?	Ja, dit dient nader te worden bepaald.
Zijn er vervolgstappen aan de orde?	Ja, er dient een 'Nee, tenzij-toets' te worden opgesteld
Afstemming met het bevoegd gezag aan de orde?	Ja, met provincie Noord-Holland

### 3.4 Overig provinciaal beleid Noord-Holland

Het totale zoekgebied ligt niet binnen de begrenzing van overig provinciaal beleid in Noord-Holland. Er zijn geen vervolgstappen aan de orde.

### **3.5 Beschermde houtopstanden Wnb**

Er is bij voorliggend planvoornemen geen sprake van aantasting van onder de Wnb beschermde houtopstanden. Er zijn voor wat de Wnb betreft geen vervolgstappen aan de orde. Gemeentelijk beleid omtrent de kap van bomen en/of bosschages kan echter wel van toepassing zijn (zie ook bijlage 1).



## Literatuurlijst

**Bergers, P. & La Haye, M. 2000.** Kleine zoogdieren betrouwbaarder en efficiënter inventariseren. De Levende Natuur 101(2):52-58.

**BIJ12, 2017a.** Kennisdocument buizerd (*Buteo buteo*). Versie 1.0, juli 2017.

**BIJ12, 2017b.** Kennisdocument gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*). Versie 1.0, juli 2017.

**BIJ12, 2017c.** Kennisdocument heikikker (*Rana arvalis*). Versie 1.0, juli 2017.

**BIJ12, 2017d.** Kennisdocument rugstreeppad (*Bufo calamita*). Versie 1.0, juli 2017.

**Drewitt, A.L. & R.H.W. Langston 2008.** Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds. Annals of the New York Academy of Sciences. 1334: 233-266.

**Everaert J., Devos K., Kuijken E., 2002.** Windturbines en vogels in Vlaanderen.

**Hötker, H. 2006.** Auswirkungen des 'Repowering' von Windkraftanlagen auf Vögel und Fledermäuse. Michael-Otto-Institut im NABU-Forschungs- und Bildungszentrum für Feuchtgebiete und Vogelschutz, Berghusen.

**Limpens, H., Boonman, M., Vreugdenhil, S., Dirksen, S., 2014.** Windturbines en vleermuizen. Naar een voorspellingsmodel voor slachtoffers.

**Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2009.** Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten ontheffing Flora- en faunawet ruimtelijke ingreep. Augustus 2009.

**Netwerk Groene Bureaus, 2017.** Soortinventarisatieprotocollen in het kader van de Wet natuurbescherming (versie juli 2017).

**Netwerk Groene Bureaus (NGB), 2021.** Vleermuisprotocol 2021.

**Winkelman J.E, F.H. Kistenkas & M.J. Epe, 2008.** Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra Wageningen. Alterra-rapport 1780.

**Zwerver K. en M. van Oostveen, 2016.** "RAPPORT Natuurtoets windturbines op Tata Steel terrein voor Infinergy. WAT-E-BE3280R004F01, Versie: 01/Finale versie, 9 mei 2016, RoyalHaskoning DHV.

**Overig**

NDFP

Street Smart

AERIUS-calculator, versie 2021.

[www.floron.nl](http://www.floron.nl)

[www.ravon.nl](http://www.ravon.nl)

[www.verspreidingsatlas.nl](http://www.verspreidingsatlas.nl)

[www.zoogdiervereniging.nl](http://www.zoogdiervereniging.nl)

## **Bijlage 1 Wettelijk kader**

## Bijlage 1 Wettelijk kader

In deze bijlage staat een beschrijving van de relevante wet- en regelgeving en het beleidskader.

Het betreft de Wet natuurbescherming (Wnb). Naast bescherming vanuit de Wnb, zijn er ook gebieden die planologisch beschermd zijn. Het betreft het 'Natuurnetwerk Nederland' (hierna NNN). De bescherming van het NNN verloopt via het ruimtelijke ordeningsrecht (Barro, bestemmingsplannen).

### Wnb - Algemeen

De Wnb is op 1 januari 2017 in werking getreden. De Wnb beschermt:

- De Natura 2000-gebieden die aangewezen zijn in het kader van het Europees natuurbeleid (gebiedsbescherming)
- De planten- en diersoorten (onderdeel soortbescherming)
- Bos en houtopstanden (onderdeel houtopstanden).

Veel verantwoordelijkheden en bevoegdheden liggen bij de provincies. Er zijn hierop wel uitzonderingen waarvoor het ministerie van LNV bevoegd gezag is. Dit betreft onder andere de aanleg en uitbreiding van hoofdwegen, landelijke spoorwegen, hoofdvaarwegen, primaire waterkeringen, militaire terreinen en oefengebieden, militaire luchthavens, Schiphol en overige burgerluchthavens, het landelijke gastransportnet, hoogspanningsverbindingen van tenminste 220 kV, activiteiten van buitenlandse mogendheden en activiteiten namens een lid van het Koninklijk Huis. LNV is ook bevoegd gezag voor ruimtelijke ingrepen in de Exclusieve Economische Zone (EEZ) en voor Windenergie op zee (kavelbesluiten).

Gemeenten hebben een loketfunctie. Het is mogelijk om een natuurvergunning 'aan te haken' bij de omgevingsvergunning, maar dit hoeft niet. De Wnb richt zich op bescherming van gebieden, soorten en houtopstanden.

### Wnb - Soortbescherming

In de Wnb is soortbescherming opgedeeld in drie categorieën. Voor elke categorie gelden verschillende verbodsbepalingen die zijn vermeld in artikel 3.1, 3.5 en 3.10 van de Wnb. Het gaat om de volgende drie categorieën:

- 1) soorten van de Vogelrichtlijn (artikel 3.1 e.v. Wnb);
- 2) soorten van de Habitatrichtlijn, Verdrag van Bern en Verdrag van Bonn (artikel 3.5 e.v. Wnb);
- 3) 'andere soorten'(onderdeel A 'fauna' en onderdeel B 'flora') (artikel 3.10 e.v. Wnb).

### Soorten van de Vogelrichtlijn (artikel 3.1 e.v. Wnb)

Het beschermingsregime voor soorten van de Vogelrichtlijn is vastgelegd in artikel 3.1 e.v.

1. Het is verboden opzettelijk van nature in Nederland in het wild levende vogels van soorten als bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn te doden of te vangen.
2. Het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels als bedoeld in het eerste lid te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen.
3. Het is verboden eieren van vogels als bedoeld in het eerste lid te rapen en deze onder zich te hebben.
4. Het is verboden vogels als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te storen.
5. Het verbod, bedoeld in het vierde lid, is niet van toepassing indien de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort.

Het is mogelijk om ontheffing aan te vragen voor de overtreding van de verbodsbepalingen. De ontheffing kan worden verleend indien voldaan wordt aan de volgende criteria:

- Er is geen andere bevredigende oplossing (alternatievenafweging);
- Aanwezigheid geldig wettelijk belang conform Vogelrichtlijn. Een geldig wettelijk belang voor deze categorie soorten is o.a. belang 1: 'in het belang van de volksgezondheid of openbare veiligheid' (dit is dus strenger dan voor soorten van de Habitatrichtlijn en de andere soorten);
- Er is geen verslechtering van de staat van instandhouding van de desbetreffende soort.

### Soorten van de Habitatrichtlijn, Verdrag van Bern en/of Bonn (artikel 3.5 e.v. Wnb)

Deze categorie bestaat uit Europees beschermde soorten. De verbodsbepalingen zijn vastgelegd in artikel 3.5 e.v.:

1. Het is verboden in het wild levende dieren van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel a, bij de Habitatrichtlijn, bijlage II bij het Verdrag van Bern of bijlage I bij het Verdrag van Bonn, in hun natuurlijk verspreidingsgebied opzettelijk te doden of te vangen.
2. Het is verboden dieren als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te verstoren.
3. Het is verboden eieren van dieren als bedoeld in het eerste lid in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen.
4. Het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in het eerste lid te beschadigen of te vernielen.
5. Het is verboden planten van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel b, bij de Habitatrichtlijn of bijlage I bij het Verdrag van Bern, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Onder de Wnb is het mogelijk om voor streng beschermde soorten zoals opgenomen in artikel 3.5 bij ruimtelijke ontwikkelingen te werken volgens een door de Minister goedgekeurde gedragscode. Hierbij geldt een vrijstelling van de verbodsbepalingen uit artikel 3.5.

Naast het werken volgens een goedgekeurde gedragscode kan voor soorten zoals opgenomen in artikel 3.5 van de Wnb bij overtreding van de verbodsbepalingen een ontheffing worden aangevraagd. De ontheffing kan worden verleend indien voldaan wordt aan de volgende criteria:

- Er is geen andere bevredigende oplossing (alternatievenafweging);
- Aanwezigheid geldig wettelijk belang conform Habitatrichtlijn.

Een geldig wettelijk belang voor deze categorie soorten is o.a. belang 3: 'in het belang van de volksgezondheid, de openbare veiligheid of andere dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard en met inbegrip van voor het milieu wezenlijke gunstige effecten';

- Er wordt geen afbreuk gedaan aan het streven de populaties van de betrokken soort in hun natuurlijke verspreidingsgebied in een gunstige staat van instandhouding te laten voortbestaan.

#### Andere soorten (artikel 3.10 e.v. Wnb)

De categorie 'andere soorten' bestaat uit soorten zoals opgenomen in bijlage A en B van de wettekst. Dit zijn nationaal beschermde soorten. De verbodsbepalingen zijn vastgelegd in artikel 3.10 e.v..

Het is verboden:

- a. in het wild levende zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen en kevers van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel A, bij deze wet, opzettelijk te doden of te vangen;
- b. de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in onderdeel a opzettelijk te beschadigen of te vernielen, of
- c. vaatplanten van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel B, bij deze wet, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Voor deze soorten geldt een vrijstelling wanneer aantoonbaar gewerkt wordt volgens een door de Minister van LNV goedgekeurde gedragscode.

Daarnaast geldt ook vrijstelling bij ruimtelijke projecten voor soorten die staan op besluit vrijgestelde soorten. Het hangt per provincie af welke soort is vrijgesteld van de verbodsbepalingen in artikel 3.10, ook de grond waarvoor een vrijstelling geldt kan ook variëren tussen provincies. Wel dient rekening te worden gehouden met de zorgplicht (artikel 1.11 Wnb). Deze zorgplicht is verder in deze bijlage nog toegelicht.

Indien de 'andere soorten' niet zijn vrijgesteld en daarmee het voornemen de gestelde verboden in artikel 3.10 overtreedt, dient een ontheffing aangevraagd te worden bij de provincie waarin het voornemen plaatsvindt.

Naast het werken volgens een goedgekeurde gedragscode kan voor soorten uit de categorie 'andere soorten' van de Wnb bij overtreding van de verbodsbepalingen een ontheffing worden aangevraagd. De ontheffing kan worden verleend indien voldaan wordt aan de volgende criteria:

- Er is geen andere bevredigende oplossing (alternatievenafweging);
- Aanwezigheid geldig wettelijk belang. Een geldig wettelijk belang voor deze categorie soorten is o.a. belang h 'in het algemeen belang';
- Er wordt geen afbreuk gedaan aan het streven de populaties van de betrokken soort in hun natuurlijke verspreidingsgebied in een gunstige staat van instandhouding te laten voortbestaan.

Samenvatting gronden waarop een ontheffing verleend mag worden per categorie beschermde soorten (artikel 3.1, 3.5 en 3.10).				
Ontheffingsgronden		Artikel 3.1	Artikel 3.5	Artikel 3.10
		Soorten van de Vogelrichtlijn	Soorten van de Habitatrichtlijn, Bonn & Bern	Andere soorten
1	Er bestaat geen andere bevredigende oplossing	Ja	Ja	Ja
2	Leiden niet tot verslechtering van de staat van instandhouding	Ja	Ja	Ja
3	volksgezondheid en openbare veiligheid	Ja	Ja	Ja
	veiligheid van luchtverkeer	Ja	Nee	Ja
	ter voorkoming van schade aan gewassen, vee, bossen, visserij	Ja	Ja	Ja
	ter bescherming van Flora en Fauna	Ja	Ja	Ja
	voor onderzoek, onderwijs, uitzetten en herinvoeren van soorten / teelt	Ja	Ja	Ja
	dwingende reden van groot openbaar belang, met inbegrip van sociale of economische aard en met inbegrip van voor milieuwezenlijke gunstige effecten	Nee	Ja	Ja
	ruimtelijke inrichting of ontwikkeling	Nee	Nee	Ja
schade en overlast, ter beperking omvang populatie, ter bestrijding van lijden en ziekte, bestendig beheer en onderhoud (ook natuurbeheer), algemeen belang, bestendig gebruik	Nee	Nee	Ja	

### Zorgplicht

Er dient te allen tijde rekening te worden gehouden met de zorgplicht zoals vastgelegd in artikel 1.11 van de Wnb. Deze zorgplicht houdt o.a. in dat als een activiteit wordt ondernomen waarvan kan worden vermoed dat deze nadelig kan zijn voor in het wild levende dieren en planten, deze activiteit niet plaats mag vinden. Ook moeten alle maatregelen worden genomen om nadelige gevolgen te voorkomen, te beperken of ongedaan te maken. Deze zorgplicht heeft betrekking op de gebieds- en op de soortbescherming. In het tekstkader hieronder staat het wetsartikel uitgeschreven.

#### **Artikel 1.11**

1. Een ieder neemt voldoende zorg in acht voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en voor in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving.
2. De zorg, bedoeld in het eerste lid, houdt in elk geval in dat een ieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat door zijn handelen of nalaten nadelige gevolgen kunnen worden veroorzaakt voor een Natura 2000-gebied, een bijzonder nationaal natuurgebied of voor in het wild levende dieren en planten:
  - a) dergelijke handelingen achterwege laat, dan wel
  - b) indien dat achterwege laten redelijkerwijs niet kan worden gevergd, de noodzakelijke maatregelen treft om die gevolgen te voorkomen, of
  - c) voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen, deze zoveel mogelijk beperkt of ongedaan maakt.
1. Het eerste lid is niet van toepassing op handelen of nalaten in overeenstemming met het bij of krachtens deze wet of de Visserijwet 1963 bepaalde.

Er dient bijvoorbeeld zo gewerkt te worden dat dieren kunnen ontsnappen en het kan nodig zijn om soorten te verplaatsen (bijvoorbeeld planten en amfibieën). Deze algemene zorgplicht geldt voor elke soort en elk individu in Nederland.

#### **Wnb - Gebiedsbescherming**

De gebiedsbescherming is vastgelegd in artikel 2.1 tot en met 2.11 van de Wnb. Hierin wordt de aanwijzing en bescherming van Natura 2000-gebieden geregeld. Hiermee zijn de verplichtingen uit de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn, voor zover die betrekking hebben op gebiedsbescherming, geïmplementeerd in het Nederlands recht. De begrenzing van de Natura 2000-gebieden en de instandhoudingdoelstellingen voor die gebieden zijn vastgelegd in de aanwijzingsbesluiten voor de betreffende gebieden. De instandhoudingdoelstellingen beschrijven voor de voor het gebied aangewezen habitattypen en soorten of een bepaalde ontwikkeling ervan gewenst is of dat het behoud ervan op het aanwezige niveau moet worden nagestreefd. Voor activiteiten of projecten die schadelijk kunnen zijn voor de beschermde natuur geldt een vergunningplicht. Deze vergunningen worden verleend door de provincies of door de Minister van LNV.

#### **Voortoets en Passende beoordeling**

De Wnb regelt de bescherming van Natura 2000-gebieden, ten aanzien van plannen en projecten en die mogelijke effecten hebben op de natuurlijke kenmerken van de gebieden, gelet op de instandhoudingsdoelen die in de Natura 2000-gebieden van kracht zijn. De Wnb maakt daarbij onderscheid in enerzijds plannen (plantoets) en anderzijds projecten (projecttoets).

Bij plannen en projecten in, of in de nabijheid (externe werking) van, een Natura 2000-gebied dienen de initiatiefnemers in een oriënterende fase (voortoets) te onderzoeken of het plan een significant negatief effect op de instandhoudingdoelstellingen van het betreffende Natura 2000-gebied kan hebben. Met externe werking wordt bedoeld dat ook activiteiten buiten het gebied de natuurwaarden in het gebied kunnen beïnvloeden. Indien na dit onderzoek niet kan worden uitgesloten dat de activiteit een significant negatief effect heeft, dient de initiatiefnemer meer gedetailleerd dan in de oriënterende fase in kaart te brengen wat de effecten van de activiteit kunnen zijn. Daarbij dienen ook, indien noodzakelijk, de mitigerende maatregelen te worden betrokken. Deze analyse heet een 'passende beoordeling'. Het bevoegd gezag toetst de passende beoordeling.



Wanneer uit de passende beoordeling alsnog de zekerheid wordt verkregen dat de activiteit niet leidt tot significant negatieve effecten, kan de activiteit doorgang vinden. Wanneer uit de voortoets blijkt dat er wel kans is op een negatief effect, maar dit als niet significant kan worden gezien, kan eveneens, op basis van een verslechteringstoets toestemming voor het uitvoeren van de activiteit worden verleend. Wanneer uit de passende beoordeling blijkt dat significante negatieve effecten niet kunnen worden uitgesloten, kan het project alleen doorgang vinden op grond van de “ADC-criteria”.

Dit betekent dat:

- A – alternatieve oplossingen voor het plan ontbreken;
- D – er dwingende redenen van groot openbaar belang zijn, en
- C – de initiatiefnemer compenserende maatregelen vooraf en tijdig treft.

### Stikstofdepositie

Stikstofdepositie vormt veelal een knelpunt bij de besluitvorming over plannen en projecten, omdat in veel Natura 2000-gebieden overbelasting van stikstof een probleem is voor de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen voor de voor het gebied aangewezen soorten en habitattypen. Om een oplossing te bieden voor dit probleem was destijds (1 juli 2015) het Programma Aanpak Stikstof (PAS) opgericht. Op 29 mei 2019 oordeelde de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State (RvS) echter dat het PAS niet als onderbouwing kan worden gebruikt voor toestemmingsverlening op grond van de Wnb.

Vanaf 1 juli 2021 is de Wet stikstofreductie en natuurverbetering in werking getreden. De hierin opgenomen vrijstelling van Wnb-vergunningplicht voor bouwwerkzaamheden in de realisatiefase voor wat betreft stikstofdepositie (art. 2.9a Wnb) vervalt met de uitspraak van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State (RvS) van 2 november 2022 in de Porthos-zaak.

### Natuurnetwerk Nederland (NNN)

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is een netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden. Het nationaal beleid met betrekking tot de gebiedsbescherming van het Natuurnetwerk Nederland is opgenomen in de Nationale Omgevingsvisie (NOVI). De bescherming van het NNN staat nader uitgewerkt in het Besluit Kwaliteit Leefomgeving (BKL). Hierin staan instructieregels voor de omgevingsverordening van de provincies. De bescherming werkt vervolgens door in de bestemmingsplannen van de gemeenten. De instructieregels uit het BKL verplichten de provincies tot:

- het aanwijzen van Natuurnetwerk Nederland gebieden (artikel 7.6 Bkl )
- het vastleggen van de wezenlijke kenmerken en waarden van NNN- gebieden (artikel 7.7 Bkl)
- het stellen van regels in het belang van de bescherming, instandhouding, verbetering en ontwikkeling van de kenmerken en waarden van NNN-gebieden (artikel 7.8 Bkl, eerste lid)
- De regels die in de omgevingsverordening komen verzekeren in ieder geval dat (artikel 7.8 Bkl, tweede lid):
  - de kwaliteit en oppervlakte van het NNN-gebied niet achteruitgaan
  - de samenhang tussen de gebieden van het NNN wordt geborgd
  - tijdige compensatie van een bepaalde activiteit die negatieve gevolgen heeft

### Wezenlijke waarden en kenmerken

Dit betreft de actuele en potentiële natuurwaarden, gebaseerd op de natuurdoelen voor het gebied, met inbegrip van de omvang en de beoogde natuurkwaliteit alsmede de samenhang met andere natuurgebieden.

#### 'Nee, tenzij'-principe

Voor het NNN geldt het 'nee, tenzij'-principe. Dit betekent dat nieuwe plannen of projecten niet zijn toegestaan als ze de wezenlijke (potentiële) waarden en kenmerken van het NNN significant aantasten. Uitzonderingen hierop zijn wanneer sprake is van redenen van groot openbaar belang en er geen reële alternatieven zijn. De schade dient in dat geval door mitigerende maatregelen zoveel mogelijk beperkt te worden. De restschade dient te worden gecompenseerd. De Rijkslijn zoals verwoord in het SVIR en Barro is dat er bij het NNN geen sprake is van externe werking.

Het NNN is planologisch beschermd in de Provinciale Structuurvisies en Verordeningen. In de Verordening staat aangegeven aan welke voorwaarden bij ruimtelijke ingrepen in en langs het NNN moet worden voldaan. Ook is het compensatiebeleid bij aantastingen van het Natuurnetwerk Nederland hierin opgenomen.

#### Overige provinciale beschermde gebieden

Naast het NNN kunnen ook andere gebieden beschermd zijn op provinciaal niveau. Dit verschilt per provincie. Beschermde gebieden kunnen als volgt omschreven zijn:

- ecologische verbindingzones,
- weidevogelgebieden, ganzenfoerageergebieden, leefgebied weide- en akkervogels of rust- en foerageergebied ganzen en smienten,
- groene ontwikkelingszone of groenblauwe mantel of groene contour
- natuur/ bos- en natuurgebieden buiten NNN.

Ook deze gebieden kennen een vorm van een beschermingsregime, in sommige gevallen gelijk aan het NNN, soms in een lichtere vorm.

Provincies kunnen ook provinciale landschappen aanwijzen. De aanwijzing van de Bijzonder Provinciale Landschappen is verleend op grond van Artikel 1.12 lid 3 van de Wnb (zie tekstkader). Ook deze gebieden kunnen een beschermingsregime hebben vastgelegd in de provinciale verordening.

#### **Art. 1.12 lid 3 Wnb**

Gedeputeerde Staten kunnen gebieden gelegen buiten het Natuurnetwerk Nederland aanwijzen die van provinciaal belang zijn vanwege hun natuurwaarden of landschappelijke waarden, met inachtneming van hun cultuurhistorische kenmerken. Deze gebieden worden aangeduid als «bijzondere provinciale natuurgebieden», onderscheidenlijk «bijzondere provinciale landschappen».

#### Wnb - Beschermde houtopstanden

De bescherming van houtopstanden is vastgelegd in artikel 4.1 tot en met 4.9 van de Wnb. De Wnb heeft tot doel de oppervlakte bos in Nederland in stand te houden. Begin 20e eeuw kwam dit doel vooral voort uit de belangen van de houtproductie, maar gaandeweg is meer oog gekomen voor de andere functies die bossen en houtopstanden hebben, zoals klimatologische, landschappelijke en recreatieve functies.

Binnen de Wnb worden houtopstanden beschermd die aan bepaalde voorwaarden voldoen (Wnb artikel 4.1). Voornaamste onderscheid wordt gemaakt op basis van de locatie. Houtopstanden welke binnen de bij besluit van de gemeenteraad vastgestelde grenzen van de bebouwde kom

Wnb vallen, zijn namelijk uitgezonderd (artikel 4.1) en worden niet onder de Wnb beschermd. De begrenzing van de bebouwde kom in de zin van de Wnb komt niet altijd overeen met de begrenzing van de bebouwde kom op grond van de Wegenverkeerswet. Als een gemeente geen bebouwde kom in de zin van de Wnb heeft vastgesteld, is de Wnb overal van toepassing in die betreffende gemeente.

Een houtopstand onder de Wnb wordt gezien als een zelfstandige eenheid van bomen, boomvormers, struiken, hakhout of griend, die:

- 1) een oppervlakte grond beslaat van tien are of meer, of;
- 2) bestaat uit een rijbeplanting die meer dan twintig bomen omvat, gerekend over het totaal aantal rijen.

De Wnb is van toepassing op houtopstanden die buiten de bebouwde kom liggen. De gemeenteraad dient de grens van de bebouwde kom Wnb vast te leggen. Veel gemeentes hebben dit ook gedaan.

De grens van de bebouwde kom Wnb is niet hetzelfde als de bebouwde kom op grond van de Wegenverkeerswet. De bebouwde kom grens in de Wegenverkeerswet wordt met een ander oogmerk bepaald en vastgesteld. Volgens een uitspraak van de rechtbank is het niet mogelijk om het hele grondgebied van de gemeente aan te wijzen als bebouwde kom. De aard van het gebied is bepalend voor de vraag of het gebied kan aangewezen worden als bebouwde kom. De vaststelling van de grens van de bebouwde kom is van feitelijke aard: waar houdt de bebouwing op.

De provincies zijn op grond van de gemeentewet bevoegd om in het kader van interbestuurlijk toezicht zo nodig maatregelen te treffen als een gemeente heeft verzuimd om de begrenzing van de bebouwde kom vast te stellen, of deze heeft vastgesteld op een wijze die in strijd komt met het recht of het algemeen belang. Een begrenzing die is vastgesteld op grond van artikel 1 vijfde lid van de Boswet geldt ingevolge van het overgangsrecht overigens tevens als begrenzing van de bebouwde kom voor de Wnb.

De begrenzing van de bebouwde kom in de zin van de Wnb dus niet altijd overeen met de begrenzing van de bebouwde kom op grond van de Wegenverkeerswet. Als een gemeente geen bebouwde kom in de zin van de Wnb heeft vastgesteld, is de Wnb overal van toepassing in die betreffende gemeente.

Door het zogenoemde regelverbod van artikel 4.6 Wnb kunnen gemeente ook buiten de bebouwde kom regulerend optreden. Hierdoor kunnen gemeente ook een kapverbod opstellen voor houtopstanden die ze willen beschermen buiten de bebouwde kom. Er zijn veel gemeentes die dat ook daadwerkelijk hebben gedaan.

Er zijn ook gemeentes die houtopstanden buiten de bebouwde kom beschermen via een monumentenverordening. Voor deze houtopstanden is dus (ook) een omgevingsvergunning van de gemeente noodzakelijk. In voorliggende rapportage is niet getoetst aan gemeentelijk beleid omtrent de kap van bomen en/of bosschages (bijv. APV, bestemmingsplannen, etc.).

#### Meld- en herplantplicht

De Wnb stelt dat wanneer houtopstanden worden gekapt, er voorafgaand aan de kap een meldingsplicht bij de provincie is.

De provincie bepaalt welke informatie omtrent de te kappen opstand aangeleverd dient te worden, op welke termijn dit aangeleverd dient te worden en welke voorwaarden voor de uitvoering van de kap gelden. Daarnaast geldt dat binnen drie jaar na de kap een herbeplantingsplicht geldt (door aanplant, bezaaiing of natuurlijke verjonging dan wel op andere wijze realiseren van een nieuwe houtopstand). Wanneer dat niet op dezelfde plaats kan, dan kan

een provincie ontheffing verlenen de herbeplanting op andere gronden toe te staan indien de herbeplanting voldoet aan bij provinciale verordening gestelde regels. Verder kunnen provincies ontheffing of vrijstelling verlenen voor bepaalde verbodsbepalingen en/of voorwaarden omtrent herbeplanting.

In de volgende gevallen geldt op grond van de Wnb geen verplichting tot het melden en herbeplanten voor het vellen:

- periodiek vellen van griend- of hakhout;
- houtopstanden die een zelfstandige eenheid vormen van bomen, boomvormers, struiken, hakhout of griend, én hetzij geen groter oppervlakte beslaan dan 10 are, hetzij ingeval van rijbeplanting, gerekend over het totaal aantal rijen, niet meer bomen omvatten dan 20;
- houtopstanden binnen de bij besluit van de gemeenteraad vastgestelde grenzen van de bebouwde kom in de zin van de Wnb;
- houtopstanden op erven of in tuinen;
- fruitbomen en windschermen om boomgaarden;
- naaldbomen, kennelijk bedoeld om te dienen als kerstbomen, indien niet ouder dan twintig jaar;
- kweekgoed;
- uit populieren of wilgen bestaande:
  - o wegbeplantingen;
  - o beplantingen langs waterwegen, en
  - o eenrijige beplantingen langs landbouwgronden;
- het dunnen van een houtopstand;
- uit populieren, wilgen, essen of elzen bestaande beplantingen die kennelijk zijn bedoeld voor de productie van houtige biomassa, indien zij:
- ten minste eens per tien jaar worden geoogst;
- bestaan uit minstens tienduizend stoven per hectare per beplantingseenheid, zijnde een aaneengesloten beplanting die niet wordt doorsneden door onbeplante stroken breder dan twee meter, en
- zijn aangelegd na 1 januari 2013;
- vellen ter uitvoering van een instandhoudingsmaatregel of een passende maatregel ten behoeve van Natura 2000;
- vellen ter uitvoering van een mitigerende of compenserende natuurmaatregel uit een Natura 2000-vergunning, een soortenontheffing, een Tracébesluit of een omgevingsvergunning;
- vellen voor de aanleg en het onderhoud van brandgangen op natuurterreinen;

vellen en herbeplanten dat plaatsvindt overeenkomstig een door de Minister van LNV goedgekeurde gedragscode.

### **Beschermde houtopstanden (naast Wnb)**

Houtopstanden zijn tevens beschermd op grond van gemeentelijk regelgeving. Dit is vastgelegd in de Algemene Plaatselijke Verordening (APV) van de betreffende gemeente. Bomen kunnen op gemeentelijk niveau ook op een andere manier beschermd zijn. De bescherming van een houtopstand of groenstructuren kan bijvoorbeeld opgenomen zijn in de planregels bij een bestemmingsplan of via een gemeentelijke bomenverordening.

Bij voorgenomen kap van houtopstanden dient daarom ook altijd gekeken te worden naar deze bepalingen. Mogelijk kan uit deze bepalingen volgen dat voor de kap van een houtopstand een omgevingsvergunning nodig is welke bij de gemeente moet worden aangevraagd.



## **Bijlage 2 Methodiek natuurtoets**

## Bijlage 2 Methodiek natuurtoets

In deze bijlage wordt de methodiek beschreven die gehanteerd is tijdens het onderzoek naar de aanwezigheid en de toetsing van beschermde soorten, beschermde gebieden, beschermde houtopstanden en kansen voor natuurwaarden in het zoekgebied.

### Soortbescherming

Het onderzoek naar beschermde soorten bestaat uit een bureaustudie, oriënterend terreinbezoek en effectbepaling.

#### Bureaustudie

##### *Afbakening beschermde soorten*

In het bureauonderzoek is specifiek gekeken naar soorten uit de Vogelrichtlijn (Wnb artikel 3.1), soorten van de Habitatrichtlijn (Wnb artikel 3.5) en 'andere' beschermde soorten (Wnb artikel 3.10). Bij vogels is met name speciale aandacht geschonken aan vogelsoorten met jaarrond beschermd nest. Bij werkzaamheden in watergangen/waterwegen is specifiek aandacht geschonken aan soorten van het aquatisch milieu. Bij werkzaamheden aan gebouwen is specifiek aandacht geschonken aan gebouwbewonende soorten. In voorliggende toetsing is geen aandacht besteed aan Rode Lijst-soorten.

#### Bronnen

Om een beeld te krijgen van de verspreiding en het (mogelijk) voorkomen van beschermde soorten in en rond het zoekgebied, is de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) geraadpleegd<sup>2</sup>. Hierbij is nagegaan of er in de periode 2017-2022 beschermde soorten zijn aangetroffen in een straal van 1 km rondom het zoekgebied. Daarnaast zijn indien relevant ook regionale bronnen en atlassen gebruikt [noemen welke; anders zin en volgende zin weg]. Deze atlassen maken veelal gebruik van atlasblokken (5 x 5 kilometer). De soortgegevens hebben daarom betrekking op de regio en niet specifiek op het zoekgebied. De resultaten van de bureaustudie geven een indicatie van de soorten die in het zoekgebied kunnen voorkomen.

#### Oriënterend terreinbezoek

Tijdens het oriënterend terreinbezoek is door middel van een fysieke inspectie gekeken naar de mogelijke aanwezigheid van beschermde planten en (sporen van) beschermde dieren. Daarnaast heeft een biotoopbeoordeling plaatsgevonden. Bij een biotoopbeoordeling wordt gekeken in hoeverre het aanwezige biotoop geschikt is voor beschermde soorten. Het betreft een deskundigenoordeel op basis van een biotopenscan. Daarnaast zijn de aangetroffen belangwekkende soorten opgetekend.

#### Effectbepaling

Aan de hand van de bevindingen uit het bureauonderzoek en de resultaten van het oriënterend terreinbezoek is bepaald of op voorhand (negatieve effecten op) beschermde soorten al dan niet kunnen worden uitgesloten en of vervolgstappen (soortgericht nader onderzoek) noodzakelijk zijn. Indien van toepassing is geadviseerd over de te volgen procedure in het kader van de natuurwetgeving.

---

<sup>2</sup> Deze informatie is (deels) afkomstig uit de NDFF (22-11-2022) op basis van een abonnement van Antea Group en mag niet zonder toestemming van BIJ12 worden verstrekt aan derden of op enige andere wijze openbaar gemaakt worden.

### Beschermde gebieden

In het kader van gebiedsbescherming zijn de volgende gebieden meegenomen:

- Natura 2000-gebieden;
- Natuurnetwerk Nederland (NNN);
- Overige provinciaal beleid.

Op basis van een bureaustudie is de ligging van de gebieden ten opzichte van het zoekgebied in beeld gebracht. Hiervoor is gebruik gemaakt van onder andere AERIUS-calculator (versie 2021) (Natura 2000-gebieden) en de provinciale website en/of digitale atlas (NNN, overig provinciaal beleid). Op basis van de ligging en de voorgenomen ontwikkeling is (indien relevant) een effectbepaling uitgevoerd. Voor de effectbepaling is gekeken naar directe effecten als gevolg van ruimtebeslag. Indien van toepassing zijn ook mogelijke indirecte effecten bekeken. Hierbij kan gedacht worden aan verstoring door geluid, licht en trillingen en optische verstoring. In het kader van Natura 2000-gebieden is ook gekeken naar mogelijk effecten door een toename aan stikstofdepositie. Indien aan de orde is geadviseerd over de vervolgstappen en de te volgen procedure inzake de natuurwetgeving. Hierbij kan gedacht worden aan een voortoets of passende beoordeling t.b.v. Natura 2000-gebieden. Of het doorlopen van een 'nee, tenzij-procedure' in het kader van mogelijke effecten op NNN-gebieden.

### Beschermde houtopstanden Wnb

Op basis van het planvoornemen en de ligging van het zoekgebied is onderzocht of er onder de Wnb beschermde houtopstanden aanwezig zijn binnen het zoekgebied. Hierbij is gebruik gemaakt van de door de initiatiefnemer aangeleverde informatie over het planvoornemen, recente luchtfoto's en indien beschikbaar de begrenzing van de gemeentelijke bebouwde kom Wnb. Indien onder de Wnb beschermde houtopstanden aanwezig zijn in het zoekgebied, is getoetst of er sprake is van aantasting van beschermde houtopstanden. Indien er sprake is van aantasting van Wnb beschermde houtopstanden is geadviseerd over de vervolgstappen en de te volgen procedure inzake de natuurwetgeving. In voorliggende rapportage is niet getoetst aan gemeentelijk beleid omtrent de kap van bomen en/of bosschages (bijv. APV, bestemmingsplannen, etc.).

### Kansen voor natuurwaarden in het zoekgebied

Binnen een plan zijn vaak mogelijkheden/ kansen aanwezig voor het verhogen van de natuurwaarden (biodiversiteit). Indien dit van toepassing is op het voornemen, zijn hiervoor suggesties gedaan op basis van expert judgement.



**Bijlage 3 Waarnemingen van vogelsoorten nabij  
zoekgebied**

## Bijlage 3 Waarnemingen van vogelsoorten nabij zoekgebied

Overzicht van waarnemingen van vogelsoorten in de omgeving van het zoekgebied (met een straal van 1km) die in het NDFF door derden zijn ingevoerd (NDFF, 2017-2022).

Vogelsoort	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Totaal
Aalscholver	65	3	15	43	30	38	194
Appelvink	5	6	7	47	8	24	97
Baardman	8						8
Bergeend		4		22	18	9	53
Bijeneter		1					1
Blauwborst	3	3	13	30	7	9	65
Blauwe kiekendief		1					1
Blauwe reiger	25	11	29	37	36	38	176
Boerenzwaluw	99	35	67	117	62	18	398
Bontbekplevier	1						1
Bonte vliegenvanger	1				1	1	3
Boomklever	2				3		5
Boomkruiper	6	8	3	24	15	13	69
Boompieper	1		1	6			8
Boomvalk	41	12	12	11	11	15	102
Bosrietzanger	15	3	11	41	45	31	146
Bosruiter				2			2
Bosuil				3		1	4
Braamsluiper	15		9	15	31	19	89
Brandgans	113	150	200	450	250	44	1207
Bruine kiekendief	1	1	3	1	1	2	9
Buizerd	68	84	87	157	88	98	582
Canadese gans (soort onbekend)			1				1
Cetti's Zanger		2	6	8	4	2	22
Dodaars	14	5	2	10	1	7	39
Ekster	4	5	4	17	21	11	62
Fazant	3	7	12	33	13	10	78
Fitis	12	1	13	88	32	43	189
Fuut	1	3	5	22	7	8	46
Gaai	22	10	13	51	24	25	145
Gekraagde roodstaart					4		4
Gele kwikstaart						1	1
Gierzwaluw	5	53	2	10	37	6	113
Goudhaan	5	13	2	4	1	1	26
Goudvink	32	7	34	32	22	13	140

Vogelsoort	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Totaal
Grasmus	25	10	14	111	33	60	253
Grasparkiet				1			1
Graspieper	25	32	34	35	10	69	205
Grauwe gans	311	298	280	284	327	169	1669
Grauwe vliegenvanger	2			5	1	2	10
Groene specht					4	6	10
Groenling	42	13	12	55	11	16	149
Groenpootruiter	1	1					2
Grote bonte specht	11	9	13	48	26	30	137
Grote Canadese gans				12	11	6	29
Grote gele kwikstaart	3	5	2	5	2	5	22
Grote lijster				1	1		2
Grote mantelmeeuw	3	2	2	2	2	2	13
Grote zaagbek					1		1
Grote zilverreiger	63	81	72	70	57	81	424
Grutto	3			23	2		28
Halsbandparkiet		1		2	7		10
Havik	17	6	2	9	8	5	47
Heggenmus	17	2	13	62	19	10	123
Holenduif	19	7	5	10	1		42
Houtduif	78	58	10	53	25	3	227
Houtsnip		2	6	5	1	1	15
Huismus	10	23	4	70	23	27	157
Huiswaluw	1	12		1	27	2	43
IJsvogel	11	11	10	21	4	18	75
Indische gans						1	1
Kauw	44	18	8	12	33	16	131
Keep	3	5	1	1		1	11
Kerkuil		1			4	1	6
Kievit	81	23		20	37	1	162
Kleine barsmsijs	3						3
Kleine bonte specht				1		6	7
Kleine karekiet	12	4	27	102	20	29	194
Kleine mantelmeeuw		7	10	10	21	8	56
Kleine plevier	9		2	15	4		30
Kleine zilverreiger				1	1		2
Kneu	13	13	8	27	34	21	116
Knobbelzwaan	49	43	68	163	84	39	446
Koekoek	5	8	28	41	21	28	131
Kokmeeuw	39	46	90	50	20	21	266

Vogelsoort	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Totaal
Kolgans	41	23	1	38	11	2	116
Koolmees	16	19	23	82	41	16	197
Koperwiek	29	60	32	21	5	12	159
Krakeend	38	203	101	306	163	87	898
Kramsvogel	28	154	1	25		4	212
Krooneend				12	5	10	27
Kuifeend	8	9	59	42	36	24	178
Kwak					1		1
Lepelaar	17	4	21	25	17	45	129
Mandarijneend						1	1
Matkop	8	10	4	5	3	1	31
Meerkoet	26	31	43	568	49	28	745
Merel	15	23	17	145	32	32	264
Nachtegaal	23	16	45	89	52	43	268
Nijlgans	6	4	28	55	48	13	154
Oeverloper	2			2	3	1	8
Oeverzwaluw	15	186	277	15	161	75	729
Ooievaar	27	2		43	3	7	82
Paapje		1		4	1	5	11
Pijlstaart	1		1	5	11	19	37
Pimpelmees	24	25	18	51	35	9	162
Pontische meeuw			1				1
Purperreiger	5	9		19	17	3	53
Putter	88	50	24	130	31	29	352
Raaf		8		2	15	6	31
Ransuil			1				1
Regenwulp				11		1	12
Reuzenstern						1	1
Rietgors	13	2	10	35	10	8	78
Rietzanger	10	2	9	17	12	22	72
Ringmus	3				1		4
Roek	1					2	3
Roerdomp				1			1
Roodborst	13	13	23	91	41	19	200
Roodborsttapuit	3	2	4	35	20	27	91
Roodhalsfuut		1					1
Roodpootvalk		1					1
Scholekster	2		2	16	2	9	31
Sijs	2	29	36	19	35	68	189
Slechtvalk	1	1	1	1	2	2	8
Slobeend	28	108	131	308	96	69	740
Smient	63	27	12	34	54	32	222
Soepeend		7	7	35	5	4	58
Soepgans				1	1		2
Sperwer	6	11	11	26	14	7	75
Spotvogel	4	1	9	18	15	6	53
Spreeuw	348	701	203	165	180	542	2139

Vogelsoort	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Totaal
Sprinkhaanzanger	3		3	10	2	9	27
Startmees	28	47	36	53	63	78	305
Stadsduif				1	10	4	15
Stormmeeuw	1	2	11	4	3	1	22
Tafeleend		2	8	8	19	2	39
Tapuit	1	4	4	4	1	3	17
Tjiftjaf	27	26	33	303	74	44	507
Tjiftjaf (collybita)						1	1
Toendrarietgans	30						30
Topper		1					1
Torenvalk	14	17	11	70	19	12	143
Tuinfluitier	5	1	16	67	17	20	126
Tureluur				9		11	20
Turkse tortel	1	1	2	2			6
Veldleeuwerik		5	1				6
Vink	31	96	91	127	47	25	417
Visarend			1				1
Visdief	3		5	3	4	1	16
Vuurgoudhaan		5	3	1	3	3	15
Waterhoen	7	3	13	67	21	23	134
Waterpieper		1		10	2		13
Waterral	4	1	3	7	9	10	34
Watersnip	11	1	6	3	3	3	27
Wespendief				1	6		7
Wielewaal				2	8		10
Wilde eend	43	15	46	254	65	32	455
Winterkoning	21	15	17	328	56	16	453
Wintertaling	32	6	2	5	13	10	68
Witgat	4	2	1	17	3	6	33
Witsterblauwborst				1		1	2
Witte kwikstaart	23	21	12	28	10	5	99
Wulp	1			1	151	1	154
Zanglijster	24	5	4	73	38	28	172
Zeearend					1		1
Zilvermeeuw	1	41	2	1	6	3	54
Zomertaling					4		4
Zwarte kraai	25	66	169	91	96	55	502
Zwarte mees	6						6
Zwarte roodstaart		2	2	4	2		10
Zwarte wouw						1	1
Zwartkop	34	10	22	283	46	45	440
Zwartkopmeeuw		1					1

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor de geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden is niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct melding te maken bij [security@anteagroup.nl](mailto:security@anteagroup.nl). Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

---

## Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

---

## Contactgegevens

Monitorweg 29  
1322 BK ALMERE  
Postbus 10044  
1301 AA ALMERE

[www.anteagroup.nl](http://www.anteagroup.nl)

### Copyright © 2022

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

## **Bijlage III – Akoestisch onderzoek Wind Diemen**



## Akoestisch onderzoek windturbines Diemen

Antea Group

Understanding today.  
Improving tomorrow.

projectnummer 478401  
revisie 02  
7 november 2023



# Akoestisch onderzoek windturbines Diemen

projectnummer 478401  
revisie 02  
7 november 2023

## Auteurs

J. Hamstra

## Opdrachtgever

Gemeente Diemen  
Postbus 191  
1110 AD Diemen

## Gecontroleerd

N. van der Sanden

datum	beschrijving	vrijgave
7 november 2023		

## Inhoudsopgave

<b>1.</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
1.1	Aanleiding	4
1.2	Beschrijving en locatie	4
1.3	Leeswijzer	5
<b>2.</b>	<b>Toetsingskader</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>Uitgangspunten</b>	<b>8</b>
3.1	Onderzoeksgebied	8
3.2	Rekenmethode	8
3.3	Uitgangspunten	8
<b>4.</b>	<b>Resultaten</b>	<b>11</b>
4.1	Windturbinelawaai	11
4.2	Cumulatie	14
<b>5.</b>	<b>Samenvatting</b>	<b>20</b>
5.1	Uitkomsten van het onderzoek	20
5.2	Mogelijke maatregelen in de vervolgfases	20
	<b>Bijlage I - Rekenbestanden</b>	<b>21</b>

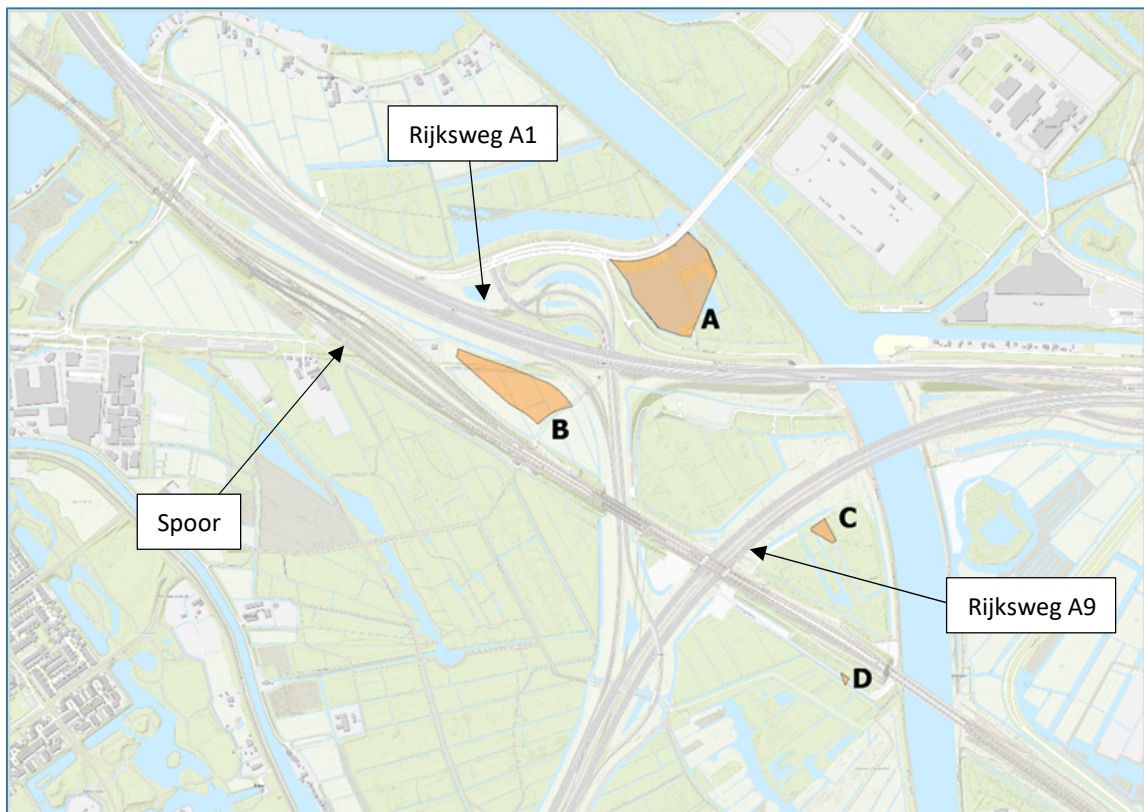
# 1. Inleiding

## 1.1 Aanleiding

De gemeente Diemen voert op dit moment onderzoek uit naar de mogelijkheden voor windenergie. Hiervoor zijn in de RES (Regionale Energiestrategie) en de Omgevingsvisie Diemen zoekgebieden benoemd. De gemeente werkt deze zoekgebieden momenteel uit en stelt hiervoor een Milieueffectrapport (MER) op. Het MER onderzoekt vier verschillende alternatieven om windturbines op te stellen. Aan Antea Group is gevraagd om de akoestische effecten van de vier verschillende opstellingen inzichtelijk te maken. Hierbij wordt tevens het windturbinegeluid in combinatie met het omgevingsgeluid (cumulatieve geluidbelasting) onderzocht.

## 1.2 Beschrijving en locatie

De potentiële locaties van de windturbines zijn gelegen rondom de Rijksweg A1 en A9, zoals is weergegeven in afbeelding 1.1. Ten noorden en ten westen van de planlocatie ligt Amsterdam, ten westen van de planlocatie ligt Diemen en ten zuidoosten ligt Weesp. Daarnaast gaat er nog een spoor tussen de zoekgebieden door.



Afbeelding 1.1: Locatie alternatieven windpark Diemen

De verschillende opstellingen zijn als volgt ingedeeld, waarbij opstelling 1 de maximale invulling heeft:

Alternatief	Samenstelling
1: Maximale opbrengst	A, B, C, D
2: Lijnopstelling	A, C, D
3: Knooppunt cluster (ABC)	A, B, C
4: Knooppunt cluster (AB)	A, B

### 1.3 Leeswijzer

Na dit inleidende hoofdstuk volgt het hoofdstuk waarin het toetsingskader voor geluid beschreven is. Hoofdstuk 3 beschrijft de uitgangspunten voor het geluidonderzoek. De resultaten van het onderzoek zijn in hoofdstuk 4 beschreven. Hoofdstuk 5 bevat de conclusie van dit onderzoek.

## 2. Toetsingskader

Voor windturbines geldt normaal gesproken de normstelling die volgt uit het Activiteitenbesluit ( $L_{den}$  47 dB,  $L_{night}$  41 dB). Recente jurisprudentie<sup>1</sup> maakt dat de normen uit het Activiteitenbesluit op het moment niet vigerend zijn voor een windpark, omdat aan de normstelling geen (plan)MER ten grondslag ligt. In deze uitspraak wordt gesteld dat er sprake is van een windpark indien een opstelling uit ten minste 3 windturbines bestaat. Omdat het hier voor 3 van de 4 opstellingen gaat om 3 windturbines of meer, geldt er op dit moment geen landelijke norm. In de uitspraak wordt benoemd dat het bevoegd gezag er voor kan kiezen eigen normen te hanteren en deze op te nemen in het bestemmingsplan. Omdat het bevoegd gezag nog geen normen heeft gesteld voor het windpark, is in overleg met de omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied het volgende in beeld gebracht:

Op basis van onderzoek<sup>2</sup> naar gehinderden van windturbines vanwege geluid wordt de 37 dB contour in beeld gebracht tot de 47 dB contour. Deze zijn zo gekozen omdat de 47 dB volgt uit het Activiteitenbesluit en de 37 dB contour omdat lager dan 37 dB er minder dan 1% kans is op ernstige hinder vanwege windturbinegeluid. In dit bereik vallen de volgende waarden die extra van belang zijn, omdat deze als mogelijke richtlijn kunnen gelden:

1. 47 dB  $L_{den}$ -contour: Contour waar normaalgesproken op wordt getoetst vanwege het Activiteitenbesluit;
2. 45 dB  $L_{den}$ -contour: Geluidniveau dat aansluit bij de bij de voorwaardelijke aanbeveling van de WHO om hogere milieubescherming te bieden;
3. 42 dB  $L_{den}$ -contour: Laag niveau waarbij weinig hinder optreedt. Voortkomend uit de aanbevolen standaardwaarde van de Expertgroep Windturbines en Gezondheid<sup>3</sup>.

Daarnaast is ook het cumulatieve geluidniveau in beeld gebracht, waarbij alle geluidgevoelige bestemmingen binnen 1,5 km mee worden genomen. Voor geluidbronnen binnen dit gebied is de geluidbelasting vanwege de windturbines bepaald. Onderstaande geluidbronnen zijn meegenomen, waarmee de cumulatieve geluidbelasting, ofwel het omgevingsgeluid is bepaald. Deze geluidbronnen zijn gecumuleerd volgens het reken- en meetvoorschrift geluid 2012.

- Wegverkeer
- Railverkeer
- Industrie [onderdeel is scheepvaart (Amsterdam-Rijnkanaal)]
- Luchtvaart

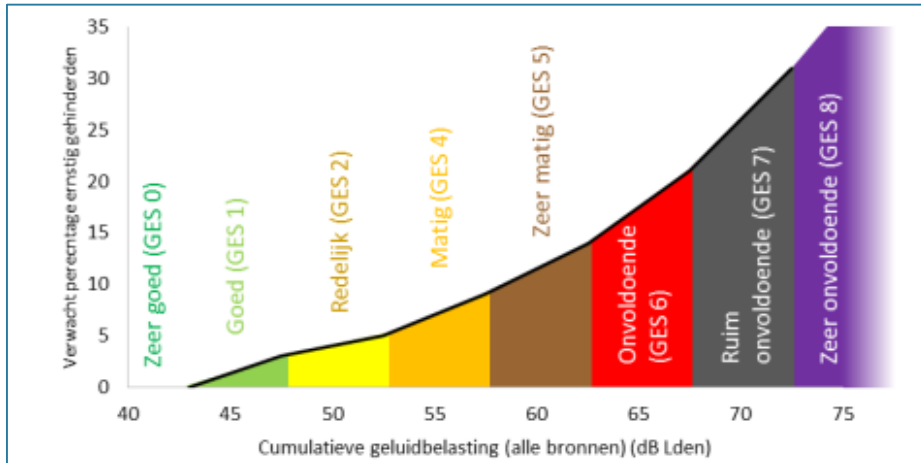
Om een goed beeld te krijgen van het akoestisch effect in de omgeving, vanwege de verschillende opstellingen van de windturbines, is het omgevingsgeluid bepaald in de huidige situatie (referentiesituatie), welke vervolgens kan worden vergeleken met het omgevingsgeluid inclusief de windturbine opstellingen. Een wettelijke toets aan een grenswaarde is voor de gecumuleerde geluidbelasting niet aan de orde. Om toch een inzicht te krijgen in het akoestisch effect, is er gebruik gemaakt van de GES-score (Gezondheid Effect Screening). Hierin zijn het percentage ernstig gehinderden per gecumuleerde geluidbelasting bepaald. In onderliggend onderzoek wordt het aantal ernstig gehinderden in een straal van 1,5 kilometer bepaald, in zowel de referentiesituatie (zonder windturbines) als in de situatie inclusief de verschillende opstellingsvarianten. In afbeelding 2.1 en tabel 2.1 worden de GES-scores toegelicht.

---

<sup>1</sup> Uitspraak ECLI:NL:RVS:2021:1395

<sup>2</sup> Hinder door geluid van windturbines, Janssen et al., 2008

<sup>3</sup> Advies expertgroep gezondheidseffecten windturbines, Koeman et al., 4 april 2022



Afbeelding 2.1: Dosis-effect relatie van gecumuleerde geluidbelasting met bijbehorende GES scores.

Tabel 2.1 Percentage ernstig gehinderden per geluidniveau voor cumulatieve geluidbelasting

GES-score	Ernstig gehinderden (%)	Geluidniveau (dB)	Omschrijving
0	0	<34	Zeer goed
1	0 – 3	34 – 38	Goed
2	3 – 5	39 – 43	Redelijk
4	5 – 9	44 – 48	Matig
5	9 – 14	49 – 53	Zeer matig
6	14 – 21	54 – 58	Onvoldoende
7	21 – 31	59 – 63	Ruim onvoldoende
8	≥31	≥64	Zeer onvoldoende

### Van GES-score naar aantal ernstig gehinderden

Bij de effecten van geluid op gezondheid gaat het om het aantal mensen dat door de geluidbelasting (ernstig) gehinderd wordt. Dit is niet voor iedereen gelijk, sommige mensen ondervinden reeds hinder bij een lagere geluidbelasting. Het percentage mensen dat ernstige hinder ondervindt neemt toe bij een hogere geluidbelasting. Dit is te zien in tabel 2.1. Dit percentage wordt gebruikt om het aantal ernstig gehinderden te bepalen. Hiervoor worden de volgende stappen gezet:

1. Het aantal woningen per geluidbelastingsklasse wordt inzichtelijk gemaakt;
2. Het aantal woningen wordt omgerekend (o.b.v. gemiddelde huishoudensgrootte) naar aantal bewoners;
3. Het gemiddelde van het percentage ernstig gehinderden wordt toegepast op dit aantal bewoners.

## 3. Uitgangspunten

### 3.1 Onderzoeksgebied

Zoals in de inleiding is beschreven, is rond de maximale opstellingsvariant van vier windturbines een gebied geselecteerd waarbinnen geluidgevoelige objecten worden beoordeeld. Omdat binnen andere MER onderzoeken steeds een straal van 1,5 kilometer is aangehouden, zijn de akoestische effecten tevens binnen 1,5 kilometer bepaald. Op meer dan 1,5 kilometer worden geen effecten meer verwacht die leiden tot verschillen tussen de vier opstellingsvarianten.

### 3.2 Rekenmethode

Voor de bepaling van de geluidbelasting in de omgeving, is een grafisch computermodel opgezet dat rekt volgens de Standaardrekenmethode II uit het 'Reken- en meetvoorschrift geluid 2012'. Hierin zijn de betreffende windturbines opgenomen, als ook de spoorwegen, wegen en industrieterreinen in de directe omgeving. Daarbij is gebruik gemaakt van het programma Geomilieu versie 2023.12. Om de verschillende geluidbronnen te cumuleren, is gebruik gemaakt van het onderdeel Analyst binnen Geomilieu. Ook dit programma maakt de gecumuleerde geluidbelasting inzichtelijk volgens het "Reken- en meetvoorschrift geluid 2012".

### 3.3 Uitgangspunten

Voor het gehele onderzoeksgebied is in het geluidmodel uitgegaan van een standaard bodemfactor van 1,0 (=akoestisch hard). Onverharde gebieden met meer absorberende eigenschappen, zoals grasland zijn als apart bodemgebied met een bodemfactor van 0,0 ingevoerd. Onder de rijkswegen waar ZOAB is gelegen, is een bodemfactor van 0,5 aangehouden. Ook zijn er hoogtelijnen in het model geïmplementeerd gebaseerd op de omgeving.

Voor dit onderzoek is de geluidbelasting vanwege de windturbines in beeld gebracht, maar ook de cumulatieve geluidbelasting vanwege alle verschillende geluidbronnen in de omgeving. Hier onder zijn de uitgangspunten per geluidbron beschreven.

#### Windturbine

Voor de geluidemissie vanwege de windturbines is gebruik gemaakt van de database uit Windpro v3.4. Voor de windturbine is een maximale tiphoogte van 145 meter, een maximale rotordiameter van 110 meter en een maximale ashoogte van 90 meter aangehouden. In tabel 3.1 zijn verschillende windturbines met bijbehorende uitgangspunten genoemd. Dit zijn windturbines die voldoen aan de afmetingen en waarbij er genoeg akoestische gegevens beschikbaar zijn.

Voor windturbines zijn ook verschillende "noise modes" aanwezig, waarbij de windturbine wordt afgeregeld op bepaalde tijdstippen of windsnelheden, om zo een geluidreductie te veroorzaken met als nadelig gevolg dat de opwek naar beneden gaat. Met deze verschillende "noise modes" is geen rekening gehouden in de berekeningen. De volgende windturbines zijn overwogen om mee te nemen in het onderzoek:

Tabel 3.1 Uitgangspunten windturbines

Merk windturbine	Type	Ashoogte (m)	Rotordiameter (m)	Tiphoogte	Vermogen (MW)
Nordex	N100/3300	75	100	125	3,3
Enercon	E-101 E2	74	101	125	3,5
Siemens	SWT-3.4-108	90	108	144	3,4
Vestas	V105-3.45	73	105	125	3,45

Op basis van een doorrekening van deze vier verschillende windturbines, zijn de Siemens en Enercon gekozen om door te rekenen. Deze zijn gekozen omdat de Siemens de hoogste geluidemissie produceert op deze locatie in Diemen en de Enercon de laagste geluidemissie.

### Wegverkeer

Voor wegverkeer zijn verkeersgegevens van niet-rijkswegen rondom Diemen geleverd door RHDHV (08-05-2023) voor prognosejaar 2030. De informatie voor wat betreft de rijkswegen en bijbehorende geluidschermen zijn afkomstig uit het Geluidregister Rijkswaterstaat (Download 10-08-2023).

### Spoorwegverkeer

De informatie voor wat betreft de spoorwegen en bijbehorende geluidschermen zijn afkomstig uit het Geluidregister Spoor (Download 10-08-2023).

### Industrie

Voor industrielawaai zijn de gezoneerde industrieterreinen meegenomen in de berekeningen. Het gaat om de volgende industrieterreinen. De informatie is aangeleverd op 10-05-2023 door de ODNZKG:

- UNA centrale (nu Vattenfall centrale), trafostation en Maxis
- Verrijn Stuart, Stammerdijk en De Sniep

Beide modellen zijn doorgerekend in een omgevingsmodel waarin bestaande bebouwing inclusief ondergrond en hoogtelijnen zijn geïmplementeerd. De situatie op de industrieterreinen is intact gehouden en zijn geen wijzigingen in aangebracht.

### Scheepvaart

Voor scheepvaart is uitgegaan van een intensiteit van 100.000 vaartuigen over het Amsterdam-Rijnkanaal en een geluidniveau van 104 dB, afkomstig van openbare data/kentallen. Verdeling van scheepvaart is afkomstig uit het Akoestisch onderzoek bestemmingsplan herziening Diemen Noord, 3 oktober 2011, gemeente Diemen. Voor de bepaling van de geluidbelasting vanwege scheepvaart passen we de methodiek toe die is beschreven in 'geluidseffecten scheepvaartlawaai', PV.W3629.R01, december 2004, DHV.

### Luchtvaart

Voor luchtvaart is gebruik gemaakt van de geluidkaart van het RIVM, 2020. Deze geeft het geluid vanwege vliegverkeer weer vanaf de 45 dB contour. Deze ziet er in het plangebied als volgt uit:



Afbeelding 3.1: 46-50 dB Lden contour vanwege luchtvaart en ligging plangebied windturbines.







Een gedeelte van het plangebied valt binnen de 46-50 dB contour en een gedeelte valt daarbuiten. Omdat vliegtuiglawaai niet te modelleren is in Geomilieu, is in overleg met de gemeente Diemen en Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied het volgende overeengekomen:

- De 51-55 dB contour (donkergeel) ligt op een grote afstand (>4 km) van het plangebied, waardoor de geluidbelasting vanwege luchtvaartlawaai binnen het plangebied niet boven de 50 dB zullen komen.
- De geluidbelasting binnen de lichtgele contour bedraagt tussen de 46-50 dB. Voor het lichtgele gebied, binnen het plangebied, is een gemiddelde geluidbelasting van 47 dB aangehouden.
- Buiten de lichtgele contour is de geluidbelasting 45 dB en lager. Omdat er verder weinig bekend is over de geluidbelasting vanwege luchtvaartlawaai buiten de lichtgele contour, is voor dat gehele gebied een geluidbelasting van 44 dB aangenomen.

## 4. Resultaten

### 4.1 Windturbinelawaai

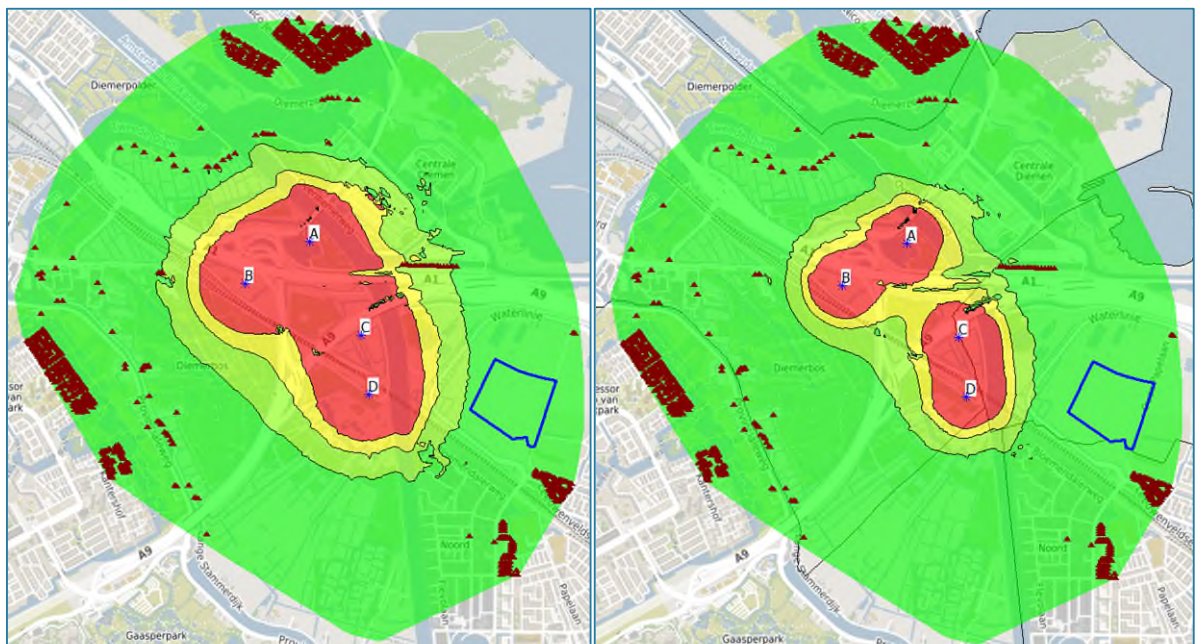
In deze paragraaf zijn de geluideffecten vanwege de windturbines beschreven. Voor de vier opstellingsvarianten is de geluidbelasting bepaald, welke wordt gepresenteerd middels geluidcontouren. Dit geeft een beeld van de omvang en reikwijdte van de geluideffecten. Voor de contouren is onderstaande indeling gehanteerd:

Kleur	Geluidniveau Lden (dB)
	≤ 42 dB
	43 - 45 dB
	46 – 47 dB
	≥ 48 dB

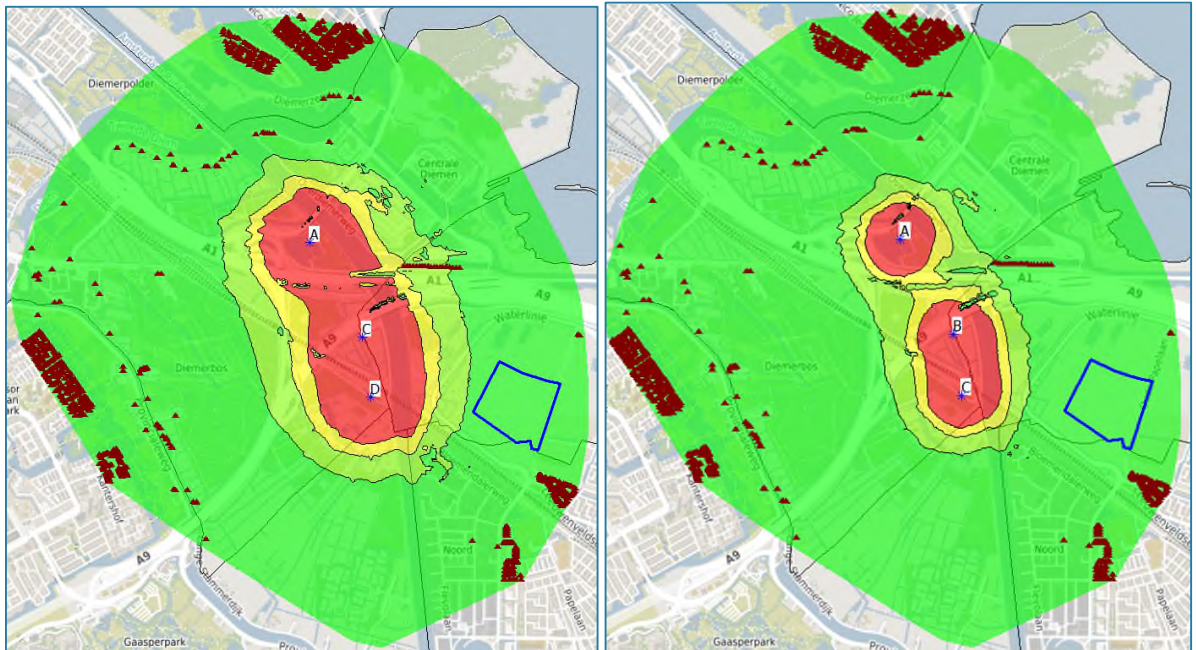
In de contourenplaatjes zijn woningen en andere geluidgevoelige objecten weergegeven met bruine driehoekjes. De contourenplaatjes geven zo een beeld van het aantal woningen binnen een bepaald geluidklasse.

Middels contouranalyse kan het aantal woningen per geluidniveau worden bepaald. Dit is weergegeven in tabel 4.1. Op basis van het aantal woningen kan tevens het aantal ernstig gehinderden worden bepaald. Daarbij is uitgegaan van een gemiddelde van 2,12 mensen per huishouden (bron CBS 2022). Op basis van het percentage ernstig gehinderden per geluidniveau is een inschatting gemaakt van het aantal ernstig geluidgehinderden vanwege windturbinegeluid.

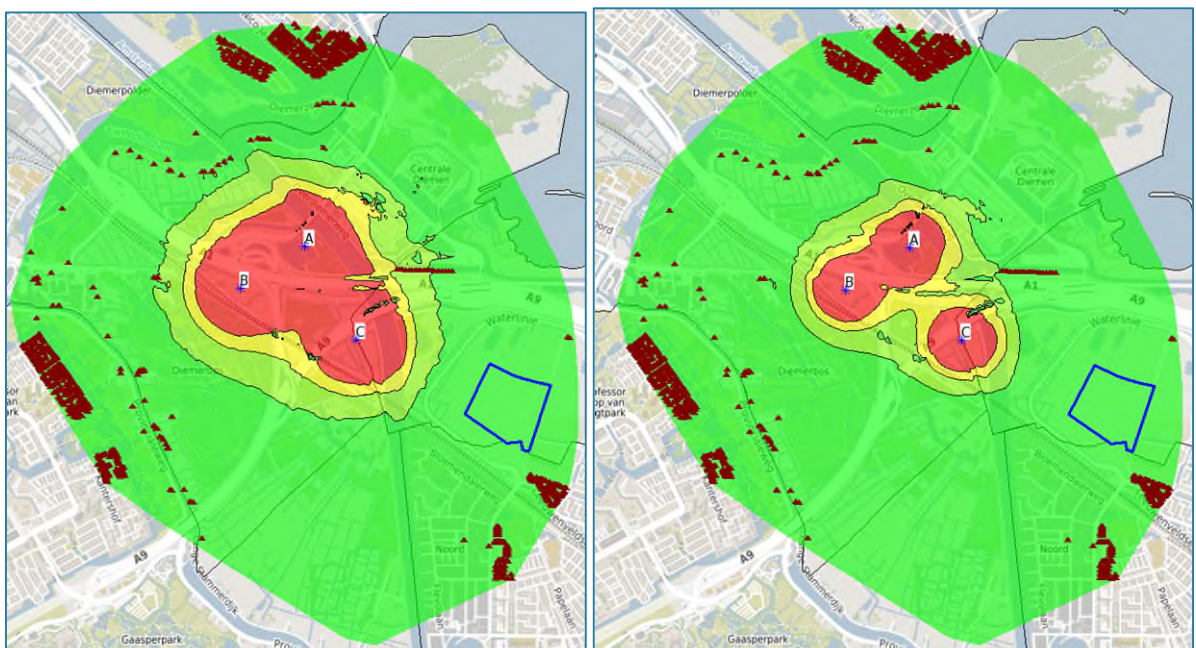
In de afbeeldingen en in de tabellen is het aantal ernstig gehinderden van 37 tot en met 47 dB per opstellingsvariant getoond voor afzonderlijk de Siemens en Enercon.



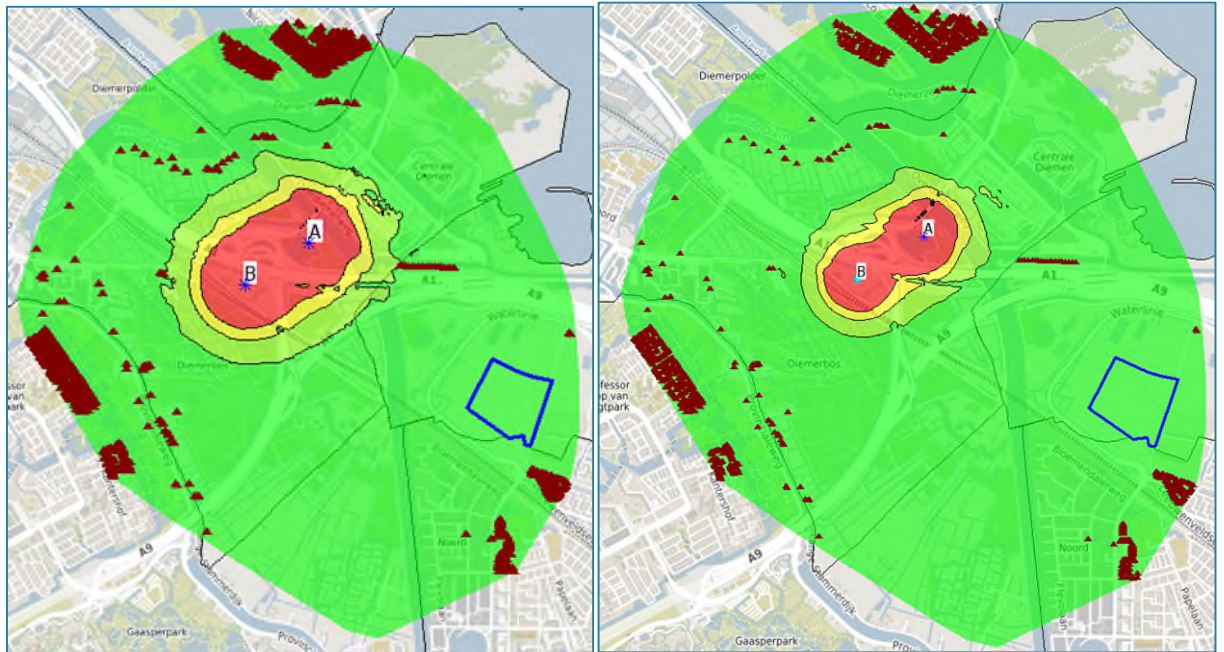
Afbeelding 4.1: Windturbine opstelling 1 – Maximale opbrengst (links: Siemens SWT-3.4-108; rechts: Enercon E101 E2)



Afbeelding 4.2: Windturbine opstelling 2 – Lijnopstelling (links: Siemens SWT-3.4-108; rechts: Enercon E101 E2)



Afbeelding 4.3: Windturbine opstelling 3 – Knooppunt cluster (ABC) (links: Siemens SWT-3.4-108; rechts: Enercon E101 E2)



**Abbeelding 4.4:** Windturbine opstelling 4 – Knooppunt cluster (AB) (links: Siemens SWT-3.4-108; rechts: Enercon E101 E2)

**Tabel 4.1:** Aantal woningen per geluidklasse

Geluidniveau (dB)	Aantal woningen per Alternatief (Siemens SWT-3.4-108)				Aantal woningen per Alternatief (Enercon E101 E2)			
	1	2	3	4	1	2	3	4
< 37	1.671	1.814	1.714	1.772	1.844	1.860	1.844	1.858
37	96	27	78	30	7	0	9	10
38	38	9	18	24	6	1	7	6
39	24	8	31	27	3	5	7	5
40	23	2	11	12	9	6	5	1
41	2	0	4	8	6	6	6	1
42	4	4	7	5	6	3	3	0
43	7	7	8	1	0	0	0	0
44	10	5	6	2	0	0	0	0
45	4	5	4	0	0	0	0	0
46	2	0	0	0	0	0	0	0
47	0	0	0	0	0	0	0	0
≥ 48	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 4.2: Aantal ernstig gehinderden per geluidklasse

Geluidniveau (dB)	Percentage ernstig gehinderden	Aantal ernstig gehinderden per Alternatief (Siemens SWT-3.4-108)				Aantal ernstig gehinderden per Alternatief (Enercon E101 E2)			
		1	2	3	4	1	2	3	4
< 37	≤ 1,44	51	55	52	54	56	57	56	57
37	1,90	4	1	3	1	0	0	0	0
38	2,49	2	0	1	1	0	0	0	0
39	3,22	2	1	2	2	0	0	0	0
40	4,12	2	0	1	1	1	1	0	0
41	5,21	0	0	0	1	1	1	1	0
42	6,53	1	1	1	1	1	0	0	0
43	8,08	1	1	1	0	0	0	0	0
44	9,91	2	1	1	0	0	0	0	0
45	12,01	1	1	1	0	0	0	0	0
46	14,42	1	0	0	0	0	0	0	0
47	17,13	0	0	0	0	0	0	0	0
≥ 48	≥ 20,14	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totaal:</b>		67	61	63	61	59	59	57	57

In tabel 4.1 komt naar voren dat er een significant verschil zit tussen de twee varianten. In beide gevallen bevinden zich geen woningen binnen de 47 dB contour. Voor de Siemens windturbine geldt echter dat er wel één woning binnen de 46 dB contour valt. De berekening van de Enercon windturbine laat zien dat alle woningen binnen de 42 dB contour vallen. Doordat veruit de meeste woningen buiten de 37 dB contour vallen, is het uiteindelijk aantal gehinderden in dit gebied het grootst.

Het totaal aantal ernstig gehinderden laat slechts beperkte verschillen zien. Bij alternatief 1 ligt het aantal ernstig gehinderden ongeveer 10% hoger dan bij de overige alternatieven. Door het toepassen van een stiller windturbine neemt het aantal af met acht. Bij de stille windturbine zijn de verschillen tussen de alternatieven beperkt tot twee ernstig gehinderden.

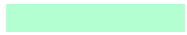
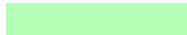
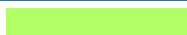





De resultaten leiden tot de volgende bevindingen:

- De windturbine van Enercon is circa 3 dB stiller.
- De hoogste geluidbelasting vanwege Siemens bedraagt 46 dB (op 1 woning). De rest ligt lager. In analogie met het Activiteitenbesluit zegt dit dat de norm van 47 dB niet wordt overschreden. Voor één woning wordt de concept-norm van 45 dB overschreden.
- De hoogste geluidbelasting vanwege Enercon bedraagt 42 dB (op 1 woning). De rest ligt lager. In analogie met het Activiteitenbesluit zegt dit dat de norm van 47 dB en de concept-norm van 45 dB niet wordt overschreden.
- Bij windturbine Siemens is het aantal ernstig gehinderden bij alternatief 1 ca. 10% hoger dan bij de andere alternatieven. Bij windturbine Enercon is het aantal ernstig gehinderden van alternatief 1 en 2 twee hoger dan bij alternatief 3 en 4.
- De meeste woningen binnen een straal van 1,5 kilometer vanaf het plangebied ontvangen een geluidbelasting van 37 dB of lager.

## 4.2 Cumulatie

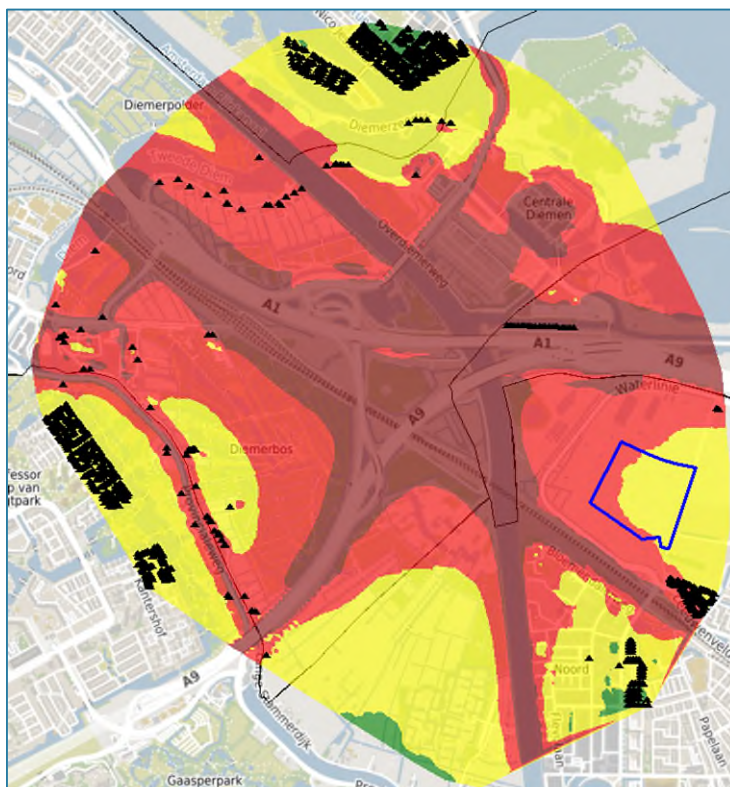
In deze paragraaf is de gecumuleerde geluidbelasting bepaald vanwege alle geluidbronnen in de omgeving. Dit is vervolgens gekoppeld aan gezondheidsscores door middel van GES-score. Zoals is beschreven in de uitgangspunten zijn de volgende bronnen hierin meegenomen; windturbinegeluid (vier verschillende

opstellingsvarianten), industrielawaai (incl. scheepvaart), wegverkeer, railverkeer en luchtvaart meegenomen in de berekeningen. In afbeelding 4.5 t/m 4.9 is de gecumuleerde geluidbelasting weergegeven middels contouren. In tabel 4.3 en 4.4 zijn het aantal woningen per klasse en het gemiddeld aantal gehinderden weergegeven. Daarin is de woningbouwontwikkeling van Weesperluis met een blauwe begrenzing aangegeven. Naast de vier opstellingsvarianten, is ook de variant doorberekend zonder windturbines. Dit betreft de referentiesituatie, waarmee het akoestisch effect vanwege de windturbines in kaart wordt gebracht. In de geluidcontouren is de volgende legenda is aangehouden:

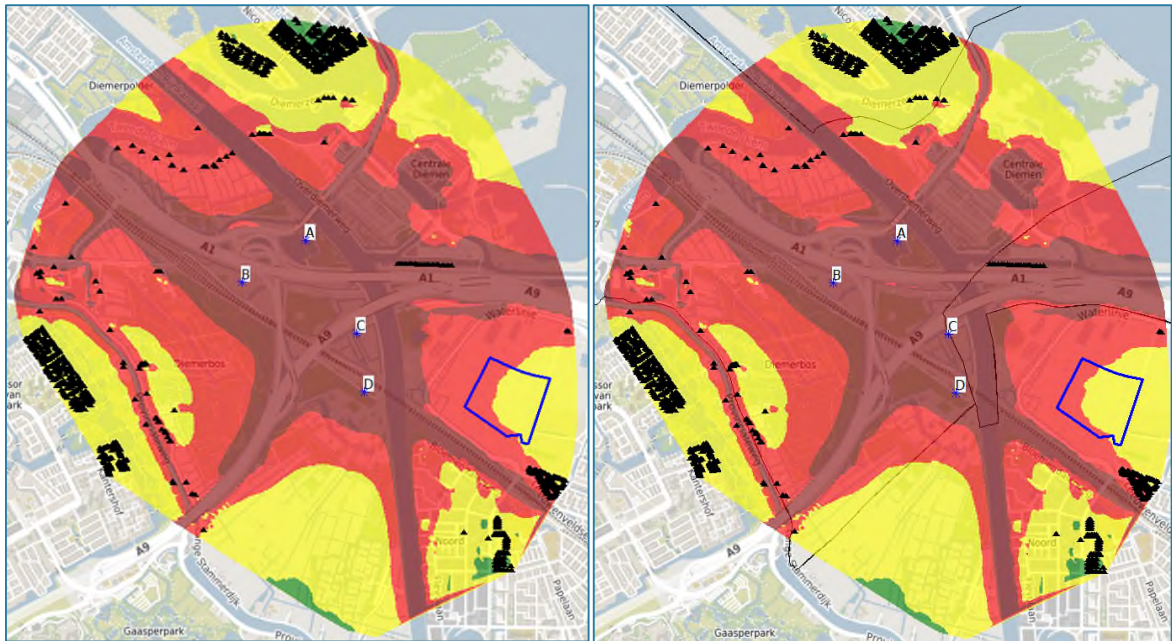
Kleur	Geluidniveau Lden (dB)
	<34
	34 – 38
	39 – 43
	44 – 48
	49 – 53
	54 – 58
	59 – 63
	≥64

In de contourenplaatjes zijn woningen en andere geluidgevoelige objecten weergegeven met bruine driehoekjes. De contourenplaatjes geven zo een beeld van het aantal woningen en ligplaatsen binnen een bepaald geluidklasse.

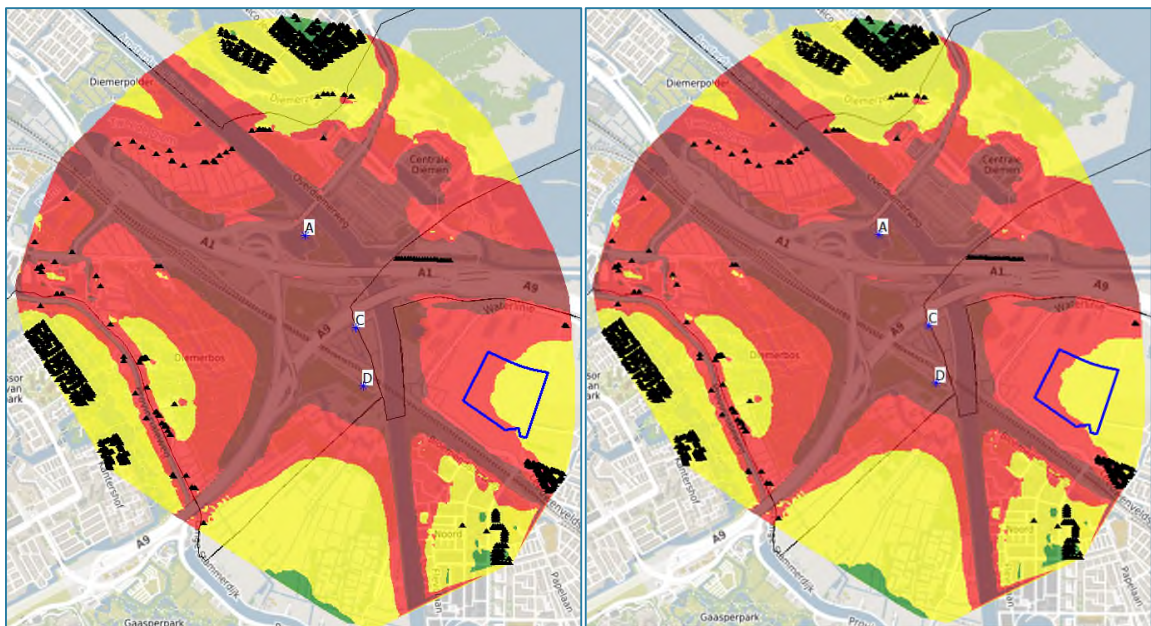
Het aantal woningen per geluidniveau is ook in een overzichtstabel gezet. Per variant is het aantal woningen per geluidniveau te zien per decibel. Op basis van het percentage ernstig gehinderden per geluidniveau (zie tabel 2.1 en afbeelding 2.1) is een inschatting gemaakt van het aantal ernstig geluidgehinderden.



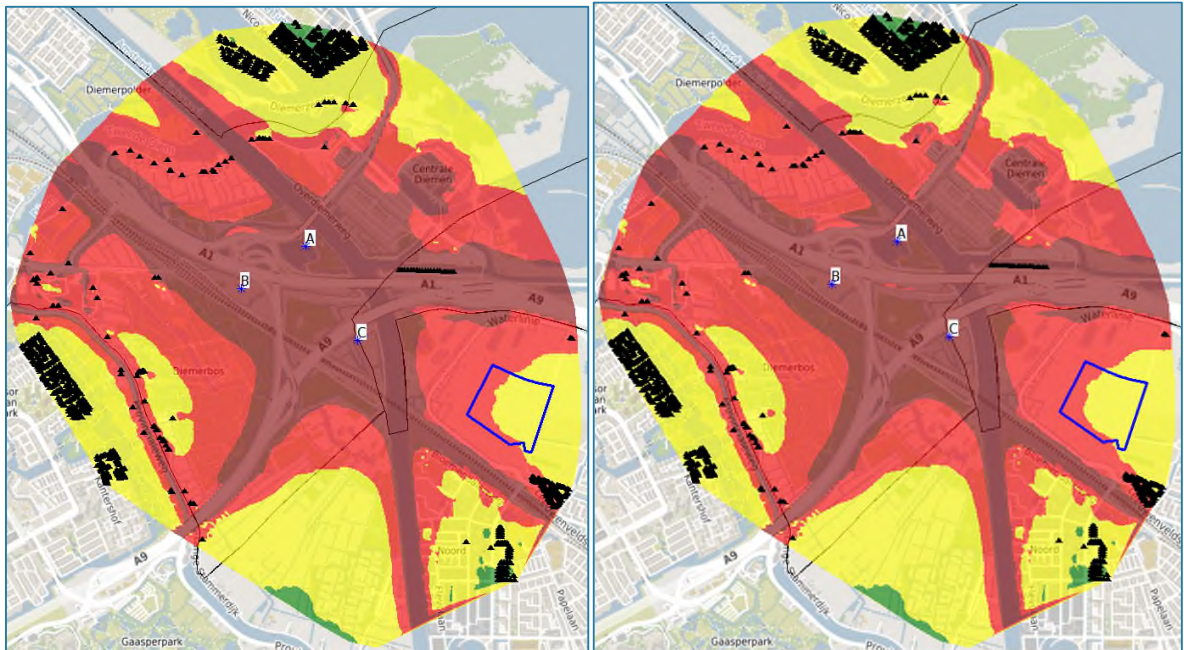
Afbeelding 4.5: Cumulatie - Situatie zonder windturbines



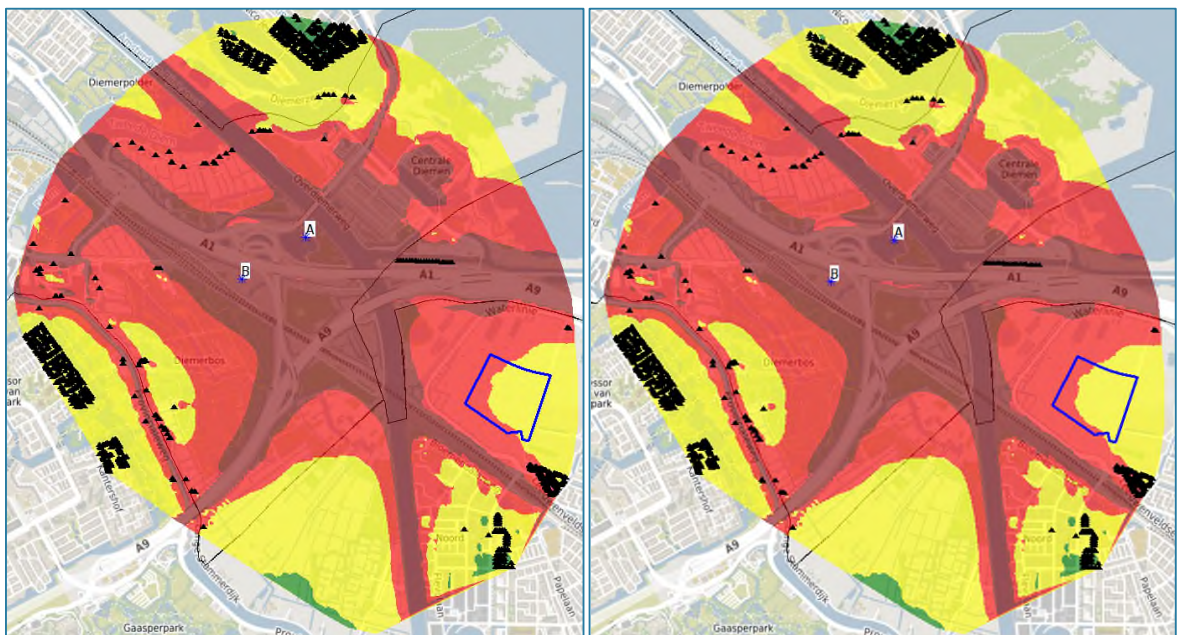
Afbeelding 4.6: Cumulatie opstelling 1 – Maximale opbrengst (links: Siemens SWT-3.4-108; rechts: Enercon E101 E2)



Afbeelding 4.7: Cumulatie opstelling 2 – Lijnopstelling (links: Siemens SWT-3.4-108; rechts: Enercon E101 E2)



Afbeelding 4.8: Cumulatie opstelling 3 – Knooppunt cluster (ABC) (links: Siemens SWT-3.4-108; rechts: Enercon E101 E2)



Afbeelding 4.9: Cumulatie opstelling 4 – Knooppunt cluster (AB) (links: Siemens SWT-3.4-108; rechts: Enercon E101 E2).



**Tabel 4.3: Aantal woningen per geluidklasse voor het cumulatieve geluidniveau.**

GES-score	Geluidniveau (dB)	ref	Aantal woningen per Alternatief (Siemens SWT-3.4-108)				Aantal woningen per Alternatief (Enercon E101 E2)			
			1	2	3	4	1	2	3	4
0	<34	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	34 – 38	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	39 – 43	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	44 – 48	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	49 – 53	440	415	426	420	427	432	438	436	437
6	54 – 58	1.221	1.239	1.230	1.235	1.229	1.223	1.221	1.220	1.219
7	59 – 63	199	206	204	205	204	205	201	204	204
8	≥64	21	21	21	21	21	21	21	21	21

**Tabel 4.4: Aantal ernstig gehinderden (gemiddelde) per geluidklasse voor het cumulatieve geluidniveau.**

GES-score	% ernstig gehinderden <sup>4</sup>	Geluidniveau (dB)	ref	Aantal ernstig gehinderden per Alternatief (Siemens SWT-3.4-108)				Aantal ernstig gehinderden per Alternatief (Enercon E101 E2)			
				1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	<34	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1,5	34 – 38	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	4	39 – 43	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	7	44 – 48	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	10,5	49 – 53	98	92	95	93	95	96	97	97	97
6	17,5	54 – 58	453	460	456	458	456	454	453	453	452
7	26	59 – 63	110	114	112	113	112	113	111	112	112
8	≥31	≥64	21	21	21	21	21	21	21	21	21
<b>Totaal:</b>			682	687	684	685	684	684	682	683	682
<b>Vershil t.o.v. ref:</b>			-	5	2	3	2	2	0	1	0

Uit de resultaten is het volgende op te maken:

In zowel de referentiesituatie, als de situatie inclusief een opstellingsvariant bedraagt de cumulatieve geluidbelasting bij alle woningen in het onderzoeksgebied 49 dB of hoger. De cumulatieve geluidbelasting ligt daarmee al in de GES-score 5 of hoger. Dit wordt voornamelijk bepaald door het luchtvaartlawaai, omdat de geluidcontour over het gehele gebied is ingevoerd. Daarentegen zorgt luchtvaartlawaai niet voor de hoogste geluidbelasting, onder de GES-scores 7 en 8. De gecumuleerde geluidbelasting, en daarmee het aantal ernstig gehinderden in deze klassen wordt voornamelijk bepaald door wegverkeer en railverkeer.

Dit is ook terug te zien in de verschillen tussen de referentiesituatie en alternatief 1 (maximale invulling). Het verschil in de hoogste klassen (7 en 8) blijft vrijwel gelijk, terwijl het verschil tussen klassen 5 en 6 wat groter is. Uit tabel 4.4 blijkt dat het aantal ernstig gehinderden vanwege de cumulatieve geluidbelasting niet of nauwelijks verschillen, indien de twee verschillende typen windturbines worden vergeleken. Het aantal ernstig gehinderden ten opzichte van het referentieniveau scheelt nauwelijks voor beide types ten opzichte van de referentiesituatie. Hooguit een verschil van vijf ernstig gehinderden in de maximale variant voor de Siemens. Bij de Enercon is het verschil slechts twee. Bij alternatief 2 en 4 zijn hier geen verschillen in het totaal aantal gehinderden.

<sup>4</sup> Het percentage is een gemiddelde afgeleid uit tabel 2.1

Naast individuele bestaande geluidgevoelige objecten is er ook gekeken naar het plangebied van 2<sup>e</sup> fase Weespersluis. Hier wil de gemeente Amsterdam ca. 750 woningen realiseren. Dit plangebied is in de contourafbeeldingen binnen de blauwe omlijning weergegeven. 2<sup>e</sup> fase Weespersluis ligt in de referentiesituatie volledig binnen de contouren met GES-score 6 en 7. Aan de hand van de oppervlakte en het geprojecteerde aantal woningen van 750 zijn in tabel 4.5 en 4.6 het aantal woningen en geluidgehinderden weergegeven.

**Tabel 4.5: Aantal woningen Weespersluis per geluidklasse voor het cumulatieve geluidniveau.**

GES-score	Geluidniveau (dB)	Ref	Aantal woningen per Alternatief (Siemens SWT-3.4-108)				Aantal woningen per Alternatief (Enercon E101 E2)			
			1	2	3	4	1	2	3	4
6	54 – 58	524	466	470	504	521	507	509	519	523
7	59 – 63	226	284	280	246	229	243	241	231	227

**Tabel 4.4: Aantal ernstig gehinderden Weespersluis (gemiddelde) per geluidklasse voor het cumulatieve geluidniveau.**

GES-score	% Ernstig gehinderden	Geluidniveau (dB)	Ref	Aantal gehinderden per Alternatief (Siemens SWT-3.4-108)				Aantal gehinderden per Alternatief (Enercon E101 E2)			
				1	2	3	4	1	2	3	4
6	17,5	54 – 58	194	173	174	187	193	188	189	193	194
7	26	59 – 63	125	156	154	135	126	134	133	127	125
<b>Totaal:</b>			319	329	328	322	319	322	322	320	319
<b>Vershil t.o.v. ref:</b>				10	9	3	0	3	3	1	0

#### Overschating van het effect op cumulatieve geluidbelasting Weespersluis

Bij de berekening voor 2<sup>e</sup> Fase Weespersluis dient opgemerkt te worden dat de ringweg om het plangebied heen (Waterlinie) niet is meegenomen in de geluidberekening vanwege het ontbreken van gegevens. Doordat is gerekend met vrijveldcontouren is geen rekening gehouden met afschermende bebouwing aan de westkant van Weespersluis. De cumulatieve geluidbelasting en het effect van de windturbines zal lager zijn bij woningen achter de eerstelijnsbebouwing. Om twee redenen wordt het effect van de windturbines op de cumulatieve geluidbelasting daarom overschat:

- De cumulatieve geluidbelasting zal in de referentiesituatie hoger zijn, doordat de randweg (en overige interne wegen) niet meegenomen is. Het effect van de windturbines neemt daardoor af;
- Bij woningen achter de eerstelijnsbebouwing zal de cumulatieve geluidbelasting en het effect van de windturbines lager zijn door afscherming van eerstelijnsbebouwing.

Voor de tweede fase Weespersluis is bij alternatieven 1 en 2 een duidelijke toename van het aantal ernstig gehinderden te zien in de klasse van 59 – 63 dB. Het totaal aantal ernstig gehinderden neemt hierdoor toe met 10 en 9. Bij alternatief 3 en 4 is het effect op het totaal aantal gehinderden beduidend minder. Dit komt doordat in de varianten 3 en 4 de windturbines verder van het plangebied liggen, zoekgebied D is hier niet in meegenomen.

Bij toepassing van het type Enercon neemt het aantal ernstig gehinderden bij alternatief 1 en 2 toe met 3. Ook hier is het effect van alternatief 3 en 4 minder, bij alternatief 4 is helemaal geen toename van het aantal ernstig gehinderden berekend. Daarnaast zit er ook een verschil tussen de types windturbine.

## 5. Samenvatting

### 5.1 Uitkomsten van het onderzoek

De gemeente Diemen doet onderzoek naar de mogelijkheden voor windenergie. Hiervoor zijn in de RES en de Omgevingsvisie Diemen zoekgebieden benoemd. De gemeente werkt deze zoekgebieden momenteel uit en stelt hiervoor een Milieueffectrapport (MER) op. Het MER onderzoekt vier verschillende opstellingsvarianten. Hiervoor wordt het geluid vanwege de windturbines in beeld gebracht. Ook kijkt het MER naar het windturbinegeluid in combinatie met het omgevingsgeluid (cumulatieve geluidbelasting).

De potentiële locaties van de windturbines zijn gelegen rondom de Rijksweg A1 en A9, zoals is weergegeven in afbeelding 1.1. Ten noorden en ten westen van de planlocatie ligt Amsterdam, ten westen van de planlocatie ligt Diemen en ten zuidoosten ligt Weesp. In dit onderzoek zijn twee verschillende types windturbine doorgerekend, waarvan een hoog geluidniveau produceert (Siemens SWT-3.4-108) en de ander een laag geluidniveau (Enercon E101 E2).

Uit de resultaten komt naar voren dat er een significant verschil zit tussen de twee type windturbines, kijkend naar alleen de geluidbelasting vanwege de windturbines. In beide gevallen bevinden er geen woningen binnen de 47 dB contour, maar voor de Siemens geldt dat er wel woningen vallen binnen de 46 dB contour. De berekening van de Enercon laat zien dat alle woningen naast de 47 dB contour ook binnen de 45 dB contour vallen.

Voor het cumulatieve geluidniveau is getoetst aan de GES-scores. Uit de resultaten is op te maken dat in alle gevallen de woningen en ligplaatsen in en geluidklasse liggen met een GES-score van 5 of hoger. De voornaamste reden is hiervoor luchtvaartlawaai, omdat deze niet als bron is ingevoerd maar als twee verschillende waarden voor het gehele gebied. Daarentegen zorgt luchtvaartlawaai niet voor de hoogste scores zoals 7 en 8. Het aantal gehinderden in deze klassen wordt voornamelijk veroorzaakt door wegverkeer en railverkeer. Dit is ook terug te zien in de verschillen tussen de referentiesituatie en alternatief 1 (maximale invulling). Het verschil in de hoogste klassen (7 en 8) blijven vrijwel gelijk, terwijl het verschil tussen klassen 5 en 6 wat groter is. Het aantal gehinderden vanwege het cumulatieve geluidniveau zal nauwelijks verschillen kijkende naar de twee verschillende types.

Voor de tweede fase Weespersluis is bij alternatieven 1 en 2 een duidelijke toename van het aantal gehinderden te zien in de klasse van 59 – 63 dB. Dit komt doordat in de varianten 3 en 4 de windturbines verder van het plangebied liggen. Daarnaast zit er ook een verschil tussen de types windturbine. Dit komt grotendeels doordat de windturbines relatief gezien dichtbij het plangebied Weespersluis staan ten opzichte van overige geluidbronnen.

### 5.2 Mogelijke maatregelen in de vervolgfases

Zoals blijkt uit de resultaten, zit er een verschil in geluidbelasting tussen verschillende windturbines.

Maatregelen die kunnen worden getroffen om te kunnen voldoen aan bepaalde richtwaarden zijn:

- Keuze van windturbine: de grootste invloed op de geluidbelasting is het type windturbine. Door van tevoren goed de geluidemissies per type windturbine in beeld te hebben kan de geluidbelasting verlaagd worden als daar een type voor aanwezig is;
- Noise modus: Verschillende fabrikanten bieden mogelijkheden voor verschillende “noise modes”. Hier kan de geluidemissie van een bepaald type windturbine naar beneden worden gebracht door bijvoorbeeld een maximale wieksnelheid toe te passen. Dit gaat wel ten kosten van het geleverde vermogen;
- Trailing edge serration: door een bepaalde techniek (andere vorm) op de bladen van de windturbine toe te passen kan het geluidniveau worden gereduceerd.

**datum** 7 november 2023  
**projectnummer** 478401  
**betreft** Akoestisch onderzoek windturbines Diemen



## Bijlage I - Rekenbestanden

# Akoestisch onderzoek windturbines Diemen Siemens SWT-3.4-108

478401

Model: Lden windturbines Siemens SWT-3.4-108 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)

Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Vin [m/s]	Vout [m/s]	Bodem	r	Type
A	Siemens SWT-3.4-108	129154,82	483047,28	89,50	-1,92	Relatief	3	25	Grasland, vliegvelden	0,030	Emissie (Lw voor V10)
B	Siemens SWT-3.4-108	128707,05	482750,90	89,50	-1,99	Relatief	3	25	Grasland, vliegvelden	0,030	Emissie (Lw voor V10)
C	Siemens SWT-3.4-108	129517,05	482396,11	89,50	-1,63	Relatief	3	25	Grasland, vliegvelden	0,030	Emissie (Lw voor V10)
D	Siemens SWT-3.4-108	129572,07	481980,09	89,50	-1,58	Relatief	3	25	Grasland, vliegvelden	0,030	Emissie (Lw voor V10)

Model: Lden windturbines Siemens SWT-3.4-108 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	PROFIEL (D)_1	PROFIEL (D)_2	PROFIEL (D)_3	PROFIEL (D)_4	PROFIEL (D)_5	PROFIEL (D)_6	PROFIEL (D)_7	PROFIEL (D)_8	PROFIEL (D)_9	PROFIEL (D)_10	PROFIEL (D)_11
A	1,9	4,2	7,0	9,5	12,1	13,4	13,3	11,3	8,7	6,2	4,3
B	1,9	4,2	7,1	9,8	12,3	13,6	13,3	11,2	8,5	6,0	4,2
C	1,9	4,2	7,0	9,7	12,2	13,5	13,4	11,3	8,5	6,1	4,2
D	1,9	4,2	7,0	9,7	12,3	13,5	13,4	11,3	8,5	6,0	4,2

Akoestisch onderzoek windturbines Diemen  
Siemens SWT-3.4-108

478401

Model: Lden windturbines Siemens SWT-3.4-108 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	PROFIEL (D)_12	PROFIEL (D)_13	PROFIEL (D)_14	PROFIEL (D)_15	PROFIEL (D)_16	PROFIEL (D)_17	PROFIEL (D)_18	PROFIEL (D)_19	PROFIEL (D)_20	PROFIEL (D)_21
A	2,9	2,0	1,3	0,8	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0
B	2,8	1,9	1,2	0,8	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0
C	2,9	1,9	1,3	0,8	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0
D	2,9	1,9	1,2	0,8	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0

Model: Lden windturbines Siemens SWT-3.4-108 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	PROFIEL (D)_22	PROFIEL (D)_23	PROFIEL (D)_24	PROFIEL (D)_25	PROFIEL (A)_1	PROFIEL (A)_2	PROFIEL (A)_3	PROFIEL (A)_4	PROFIEL (A)_5	PROFIEL (A)_6	PROFIEL (A)_7
A	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	3,0	5,7	9,3	13,1	15,1	14,2
B	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	3,1	5,8	9,6	13,3	15,3	14,3
C	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	3,0	5,8	9,4	13,2	15,3	14,3
D	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	3,0	5,7	9,4	13,2	15,3	14,4



Model: Lden windturbines Siemens SWT-3.4-108 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	PROFIEL (A)_8	PROFIEL (A)_9	PROFIEL (A)_10	PROFIEL (A)_11	PROFIEL (A)_12	PROFIEL (A)_13	PROFIEL (A)_14	PROFIEL (A)_15	PROFIEL (A)_16	PROFIEL (A)_17	PROFIEL (A)_18
A	12,1	8,5	5,8	3,9	2,9	1,9	1,2	0,8	0,5	0,3	0,1
B	12,0	8,3	5,6	3,8	2,8	1,8	1,1	0,7	0,4	0,3	0,1
C	12,1	8,4	5,6	3,8	2,8	1,8	1,2	0,7	0,5	0,3	0,1
D	12,3	8,3	5,5	3,8	2,8	1,7	1,2	0,7	0,5	0,3	0,1

Model: Lden windturbines Siemens SWT-3.4-108 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	PROFIEL (A)_19	PROFIEL (A)_20	PROFIEL (A)_21	PROFIEL (A)_22	PROFIEL (A)_23	PROFIEL (A)_24	PROFIEL (A)_25	PROFIEL (N)_1	PROFIEL (N)_2	PROFIEL (N)_3	PROFIEL (N)_4
A	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	3,2	5,2	8,0
B	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	3,3	5,3	8,2
C	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	3,2	5,2	8,1
D	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	3,2	5,2	8,0

Model: Lden windturbines Siemens SWT-3.4-108 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	PROFIEL (N)_5	PROFIEL (N)_6	PROFIEL (N)_7	PROFIEL (N)_8	PROFIEL (N)_9	PROFIEL (N)_10	PROFIEL (N)_11	PROFIEL (N)_12	PROFIEL (N)_13	PROFIEL (N)_14	PROFIEL (N)_15
A	11,5	15,2	16,2	13,1	9,0	5,9	3,7	2,5	1,9	1,2	0,8
B	11,8	15,5	16,3	13,0	8,8	5,7	3,6	2,4	1,8	1,2	0,8
C	11,5	15,4	16,4	13,2	8,9	5,8	3,6	2,5	1,8	1,2	0,8
D	11,4	15,3	16,6	13,4	8,9	5,8	3,6	2,4	1,8	1,2	0,8

Model: Lden windturbines Siemens SWT-3.4-108 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	PROFIEL (N)_16	PROFIEL (N)_17	PROFIEL (N)_18	PROFIEL (N)_19	PROFIEL (N)_20	PROFIEL (N)_21	PROFIEL (N)_22	PROFIEL (N)_23	PROFIEL (N)_24	PROFIEL (N)_25
A	0,5	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C	0,5	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D	0,5	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Model: Lden windturbines Siemens SWT-3.4-108 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	PROFIEL (P4)_1	PROFIEL (P4)_2	PROFIEL (P4)_3	PROFIEL (P4)_4	PROFIEL (P4)_5	PROFIEL (P4)_6	PROFIEL (P4)_7	PROFIEL (P4)_8	PROFIEL (P4)_9	PROFIEL (P4)_10
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Akoestisch onderzoek windturbines Diemen  
Siemens SWT-3.4-108

478401

Model: Lden windturbines Siemens SWT-3.4-108 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	PROFIEL (P4)_11	PROFIEL (P4)_12	PROFIEL (P4)_13	PROFIEL (P4)_14	PROFIEL (P4)_15	PROFIEL (P4)_16	PROFIEL (P4)_17	PROFIEL (P4)_18	PROFIEL (P4)_19	PROFIEL (P4)_20
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Akoestisch onderzoek windturbines Diemen  
Siemens SWT-3.4-108

478401

Model: Lden windturbines Siemens SWT-3.4-108 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	PROFIEL (P4)_21	PROFIEL (P4)_22	PROFIEL (P4)_23	PROFIEL (P4)_24	PROFIEL (P4)_25	Hdistr	Lw_1	Lw_2	Lw_3	Lw_4	Lw_5	Lw_6	Lw_7	Lw_8	Lw_9
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	89,50	0,00	0,00	91,00	95,20	99,90	104,50	106,70	107,00	107,00
B	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	89,50	0,00	0,00	91,00	95,20	99,90	104,50	106,70	107,00	107,00
C	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	89,50	0,00	0,00	91,00	95,20	99,90	104,50	106,70	107,00	107,00
D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	89,50	0,00	0,00	91,00	95,20	99,90	104,50	106,70	107,00	107,00

Akoestisch onderzoek windturbines Diemen  
Siemens SWT-3.4-108

478401

Model: Lden windturbines Siemens SWT-3.4-108 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	Lw_10	Lw_11	Lw_12	Lw_13	Lw_14	Lw_15	Lw_16	Lw_17	Lw_18	Lw_19	Lw_20	Lw_21	Lw_22	Lw_23	Lw_24	Lw_25	RefSp 31	RefSp 63
A	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	-25,10	-16,60
B	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	-25,10	-16,60
C	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	-25,10	-16,60
D	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	-25,10	-16,60



Akoestisch onderzoek windturbines Diemen  
Siemens SWT-3.4-108

478401

Model: Lden windturbines Siemens SWT-3.4-108 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	RefSp 125	RefSp 250	RefSp 500	RefSp 1k	RefSp 2k	RefSp 4k	RefSp 8k	LE (D) 31	LE (D) 63	LE (D) 125	LE (D) 250	LE (D) 500	LE (D) 1k	LE (D) 2k	LE (D) 4k
A	-11,00	-7,40	-5,40	-5,50	-8,30	-12,00	-24,00	77,05	85,55	91,15	94,75	96,75	96,65	93,85	90,15
B	-11,00	-7,40	-5,40	-5,50	-8,30	-12,00	-24,00	76,96	85,46	91,06	94,66	96,66	96,56	93,76	90,06
C	-11,00	-7,40	-5,40	-5,50	-8,30	-12,00	-24,00	77,00	85,50	91,10	94,70	96,70	96,60	93,80	90,10
D	-11,00	-7,40	-5,40	-5,50	-8,30	-12,00	-24,00	76,98	85,48	91,08	94,68	96,68	96,58	93,78	90,08

Akoestisch onderzoek windturbines Diemen  
Siemens SWT-3.4-108

478401

Model: Lden windturbines Siemens SWT-3.4-108 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	LE (D) 8k	LE (A) 31	LE (A) 63	LE (A) 125	LE (A) 250	LE (A) 500	LE (A) 1k	LE (A) 2k	LE (A) 4k	LE (A) 8k	LE (N) 31	LE (N) 63	LE (N) 125	LE (N) 250	LE (N) 500
A	78,15	76,98	85,48	91,08	94,68	96,68	96,58	93,78	90,08	78,08	77,05	85,55	91,15	94,75	96,75
B	78,06	76,86	85,36	90,96	94,56	96,56	96,46	93,66	89,96	77,96	76,96	85,46	91,06	94,66	96,66
C	78,10	76,90	85,40	91,00	94,60	96,60	96,50	93,70	90,00	78,00	77,01	85,51	91,11	94,71	96,71
D	78,08	76,88	85,38	90,98	94,58	96,58	96,48	93,68	89,98	77,98	77,03	85,53	91,13	94,73	96,73

# Akoestisch onderzoek windturbines Diemen Siemens SWT-3.4-108

478401

Model: Lden windturbines Siemens SWT-3.4-108 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k	LE (N) 8k	LE (P4) 31	LE (P4) 63	LE (P4) 125	LE (P4) 250	LE (P4) 500	LE (P4) 1k	LE (P4) 2k	LE (P4) 4k	LE (P4) 8k
A	96,65	93,85	90,15	78,15	--	--	--	--	--	--	--	--	--
B	96,56	93,76	90,06	78,06	--	--	--	--	--	--	--	--	--
C	96,61	93,81	90,11	78,11	--	--	--	--	--	--	--	--	--
D	96,63	93,83	90,13	78,13	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Akoestisch onderzoek windturbines Diemen  
Enercon E-101 E2 3500

478401

Model: Lden windturbines Enercon E-101 E2 3500 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Vin [m/s]	Vout [m/s]	Bodem	r	Type
A	Enercon E-101 E2 3500	129154,82	483047,28	74,00	-1,92	Relatief	2	25	Grasland, vliegvelden	0,030	Emissie (Lw voor Vhub)
B	Enercon E-101 E2 3500	128707,05	482750,90	74,00	-1,99	Relatief	2	25	Grasland, vliegvelden	0,030	Emissie (Lw voor Vhub)
C	Enercon E-101 E2 3500	129517,05	482396,11	74,00	-1,63	Relatief	2	25	Grasland, vliegvelden	0,030	Emissie (Lw voor Vhub)
D	Enercon E-101 E2 3500	129572,07	481980,09	74,00	-1,58	Relatief	2	25	Grasland, vliegvelden	0,030	Emissie (Lw voor Vhub)

Akoestisch onderzoek windturbines Diemen  
Enercon E-101 E2 3500

478401

Model: Lden windturbines Enercon E-101 E2 3500 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	PROFIEL (D)_1	PROFIEL (D)_2	PROFIEL (D)_3	PROFIEL (D)_4	PROFIEL (D)_5	PROFIEL (D)_6	PROFIEL (D)_7	PROFIEL (D)_8	PROFIEL (D)_9	PROFIEL (D)_10	PROFIEL (D)_11
A	2,0	4,4	7,7	10,8	13,4	14,2	13,3	10,6	7,8	5,5	3,6
B	2,0	4,4	7,7	10,8	13,4	14,2	13,3	10,6	7,8	5,5	3,6
C	2,0	4,4	7,7	10,8	13,4	14,2	13,3	10,6	7,8	5,5	3,6
D	2,0	4,4	7,7	10,8	13,4	14,2	13,3	10,6	7,8	5,5	3,6

Model: Lden windturbines Enercon E-101 E2 3500 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	PROFIEL (D)_12	PROFIEL (D)_13	PROFIEL (D)_14	PROFIEL (D)_15	PROFIEL (D)_16	PROFIEL (D)_17	PROFIEL (D)_18	PROFIEL (D)_19	PROFIEL (D)_20	PROFIEL (D)_21
A	2,6	1,6	1,0	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0
B	2,6	1,6	1,0	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0
C	2,6	1,6	1,0	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0
D	2,6	1,6	1,0	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0

Model: Lden windturbines Enercon E-101 E2 3500 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	PROFIEL (D)_22	PROFIEL (D)_23	PROFIEL (D)_24	PROFIEL (D)_25	PROFIEL (A)_1	PROFIEL (A)_2	PROFIEL (A)_3	PROFIEL (A)_4	PROFIEL (A)_5	PROFIEL (A)_6	PROFIEL (A)_7
A	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	3,3	6,7	11,2	15,2	16,3	14,3
B	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	3,3	6,7	11,2	15,2	16,3	14,3
C	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	3,3	6,7	11,2	15,2	16,3	14,3
D	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	3,3	6,7	11,2	15,2	16,3	14,3

Akoestisch onderzoek windturbines Diemen  
Enercon E-101 E2 3500

478401

Model: Lden windturbines Enercon E-101 E2 3500 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	PROFIEL (A)_8	PROFIEL (A)_9	PROFIEL (A)_10	PROFIEL (A)_11	PROFIEL (A)_12	PROFIEL (A)_13	PROFIEL (A)_14	PROFIEL (A)_15	PROFIEL (A)_16	PROFIEL (A)_17	PROFIEL (A)_18
A	10,5	6,8	4,7	3,4	2,3	1,4	1,0	0,6	0,4	0,2	0,1
B	10,5	6,8	4,7	3,4	2,3	1,4	1,0	0,6	0,4	0,2	0,1
C	10,5	6,8	4,7	3,4	2,3	1,4	1,0	0,6	0,4	0,2	0,1
D	10,5	6,8	4,7	3,4	2,3	1,4	1,0	0,6	0,4	0,2	0,1



Model: Lden windturbines Enercon E-101 E2 3500 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	PROFIEL (A)_19	PROFIEL (A)_20	PROFIEL (A)_21	PROFIEL (A)_22	PROFIEL (A)_23	PROFIEL (A)_24	PROFIEL (A)_25	PROFIEL (N)_1	PROFIEL (N)_2	PROFIEL (N)_3	PROFIEL (N)_4
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	3,5	6,1	10,1
B	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	3,5	6,1	10,1
C	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	3,5	6,1	10,1
D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	3,5	6,1	10,1

Model: Lden windturbines Enercon E-101 E2 3500 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	PROFIEL (N)_5	PROFIEL (N)_6	PROFIEL (N)_7	PROFIEL (N)_8	PROFIEL (N)_9	PROFIEL (N)_10	PROFIEL (N)_11	PROFIEL (N)_12	PROFIEL (N)_13	PROFIEL (N)_14	PROFIEL (N)_15
A	14,5	17,6	15,7	10,6	6,9	4,6	3,0	2,1	1,5	1,0	0,6
B	14,5	17,6	15,7	10,6	6,9	4,6	3,0	2,1	1,5	1,0	0,6
C	14,5	17,6	15,7	10,6	6,9	4,6	3,0	2,1	1,5	1,0	0,6
D	14,5	17,6	15,7	10,6	6,9	4,6	3,0	2,1	1,5	1,0	0,6

Model: Lden windturbines Enercon E-101 E2 3500 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	PROFIEL (N)_16	PROFIEL (N)_17	PROFIEL (N)_18	PROFIEL (N)_19	PROFIEL (N)_20	PROFIEL (N)_21	PROFIEL (N)_22	PROFIEL (N)_23	PROFIEL (N)_24	PROFIEL (N)_25
A	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Akoestisch onderzoek windturbines Diemen  
Enercon E-101 E2 3500

478401

Model: Lden windturbines Enercon E-101 E2 3500 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	PROFIEL (P4)_1	PROFIEL (P4)_2	PROFIEL (P4)_3	PROFIEL (P4)_4	PROFIEL (P4)_5	PROFIEL (P4)_6	PROFIEL (P4)_7	PROFIEL (P4)_8	PROFIEL (P4)_9	PROFIEL (P4)_10
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Model: Lden windturbines Enercon E-101 E2 3500 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	PROFIEL (P4)_11	PROFIEL (P4)_12	PROFIEL (P4)_13	PROFIEL (P4)_14	PROFIEL (P4)_15	PROFIEL (P4)_16	PROFIEL (P4)_17	PROFIEL (P4)_18	PROFIEL (P4)_19	PROFIEL (P4)_20
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Akoestisch onderzoek windturbines Diemen  
Enercon E-101 E2 3500

478401

Model: Lden windturbines Enercon E-101 E2 3500 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	PROFIEL (P4)_21	PROFIEL (P4)_22	PROFIEL (P4)_23	PROFIEL (P4)_24	PROFIEL (P4)_25	Hdistr	Lw_1	Lw_2	Lw_3	Lw_4	Lw_5	Lw_6	Lw_7	Lw_8	Lw_9
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	74,00	0,00	96,60	96,60	96,60	96,60	96,60	96,60	99,80	101,50
B	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	74,00	0,00	96,60	96,60	96,60	96,60	96,60	96,60	99,80	101,50
C	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	74,00	0,00	96,60	96,60	96,60	96,60	96,60	96,60	99,80	101,50
D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	74,00	0,00	96,60	96,60	96,60	96,60	96,60	96,60	99,80	101,50

Akoestisch onderzoek windturbines Diemen  
Enercon E-101 E2 3500

478401

Model: Lden windturbines Enercon E-101 E2 3500 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	Lw_10	Lw_11	Lw_12	Lw_13	Lw_14	Lw_15	Lw_16	Lw_17	Lw_18	Lw_19	Lw_20	Lw_21	Lw_22	Lw_23	Lw_24	Lw_25	RefSp 31	RefSp 63
A	102,80	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	-25,10	-16,60
B	102,80	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	-25,10	-16,60
C	102,80	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	-25,10	-16,60
D	102,80	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	104,30	-25,10	-16,60

Akoestisch onderzoek windturbines Diemen  
Enercon E-101 E2 3500

478401

Model: Lden windturbines Enercon E-101 E2 3500 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	RefSp 125	RefSp 250	RefSp 500	RefSp 1k	RefSp 2k	RefSp 4k	RefSp 8k	LE (D) 31	LE (D) 63	LE (D) 125	LE (D) 250	LE (D) 500	LE (D) 1k	LE (D) 2k	LE (D) 4k
A	-11,00	-7,40	-5,40	-5,50	-8,30	-12,00	-24,00	74,07	82,57	88,17	91,77	93,77	93,67	90,87	87,17
B	-11,00	-7,40	-5,40	-5,50	-8,30	-12,00	-24,00	74,07	82,57	88,17	91,77	93,77	93,67	90,87	87,17
C	-11,00	-7,40	-5,40	-5,50	-8,30	-12,00	-24,00	74,07	82,57	88,17	91,77	93,77	93,67	90,87	87,17
D	-11,00	-7,40	-5,40	-5,50	-8,30	-12,00	-24,00	74,07	82,57	88,17	91,77	93,77	93,67	90,87	87,17



Model: Lden windturbines Enercon E-101 E2 3500 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	LE (D) 8k	LE (A) 31	LE (A) 63	LE (A) 125	LE (A) 250	LE (A) 500	LE (A) 1k	LE (A) 2k	LE (A) 4k	LE (A) 8k	LE (N) 31	LE (N) 63	LE (N) 125	LE (N) 250	LE (N) 500
A	75,17	73,87	82,37	87,97	91,57	93,57	93,47	90,67	86,97	74,97	73,79	82,29	87,89	91,49	93,49
B	75,17	73,87	82,37	87,97	91,57	93,57	93,47	90,67	86,97	74,97	73,79	82,29	87,89	91,49	93,49
C	75,17	73,87	82,37	87,97	91,57	93,57	93,47	90,67	86,97	74,97	73,79	82,29	87,89	91,49	93,49
D	75,17	73,87	82,37	87,97	91,57	93,57	93,47	90,67	86,97	74,97	73,79	82,29	87,89	91,49	93,49

Akoestisch onderzoek windturbines Diemen  
Enercon E-101 E2 3500

478401

Model: Lden windturbines Enercon E-101 E2 3500 (Alternatief 1)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - Windturbine

Naam	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k	LE (N) 8k	LE (P4) 31	LE (P4) 63	LE (P4) 125	LE (P4) 250	LE (P4) 500	LE (P4) 1k	LE (P4) 2k	LE (P4) 4k	LE (P4) 8k
A	93,39	90,59	86,89	74,89	--	--	--	--	--	--	--	--	--
B	93,39	90,59	86,89	74,89	--	--	--	--	--	--	--	--	--
C	93,39	90,59	86,89	74,89	--	--	--	--	--	--	--	--	--
D	93,39	90,59	86,89	74,89	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

## Contactgegevens

Zutphenseweg 31D  
7418 AH Deventer  
Postbus 321  
7400 AH Deventer  
T. +31 6 50 03 91 08  
E. Jelco.Hamstra@AnteaGroup.nl

### Copyright © 2023

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij [security@antegroup.nl](mailto:security@antegroup.nl). Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

[www.anteagroup.nl](http://www.anteagroup.nl)

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor de geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden is niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct melding te maken bij [security@anteagroup.nl](mailto:security@anteagroup.nl). Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

---

## Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

---

## Contactgegevens

Monitorweg 29  
1322 BK ALMERE  
Postbus 10044  
1301 AA ALMERE

[www.anteagroup.nl](http://www.anteagroup.nl)

### Copyright © 2022

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.