

Tabel 10 Beoordelingscriteria leefomgeving – gezondheid. EH: ernstig gehinderden.

Beoordelingscriterium	--	-	0
Aantal EH windmolengeluid	> 200	20 - 200	< 20
Toename EH cumulatief geluid	> 100	10 - 100	< 10
Toename EH cumulatief geluid/GWh/jr	> 2	1 - 2	< 1

2.4.3 Rekenmethode

Windturbinegeluid kan als hinderlijk ervaren worden. De mate waarin windturbinegeluid als hinderlijk ervaren wordt, is beschreven in de zogenaamde dosis-effectrelatie. De huidige wetenschappelijke inzichten op het gebied van de gezondheidseffecten van windmolens betreffende deze dosis-effectrelatie zijn hier opgesomd:

- TNO heeft de dosis-effectrelatie (verhouding tussen geluidsimmissie en hinderpercentage) voor windmolengeluid bepaald¹¹. Dat wil zeggen: hoe hoeveel hinder treedt op bij verschillende geluidsniveaus. Figuur 14 toont deze relatie. De onderzoeksresultaten zijn ook gepubliceerd in een wetenschappelijk tijdschrift¹². Hoewel windmolens in de afgelopen jaren groter zijn geworden is deze dosis-effectrelatie nog steeds geldig. Dit blijkt onder andere uit een recent WHO-rapport (Environmental Noise Guidelines for the European Region, 2018), dat zich baseert op diezelfde publicatie en komt tot dezelfde conclusies¹³. Er zijn geen onderzoeken bekend waarin de kwantitatieve relatie tussen de hoeveelheid geluid en de hoeveelheid hinder uit het oorspronkelijke onderzoek wordt betwist.

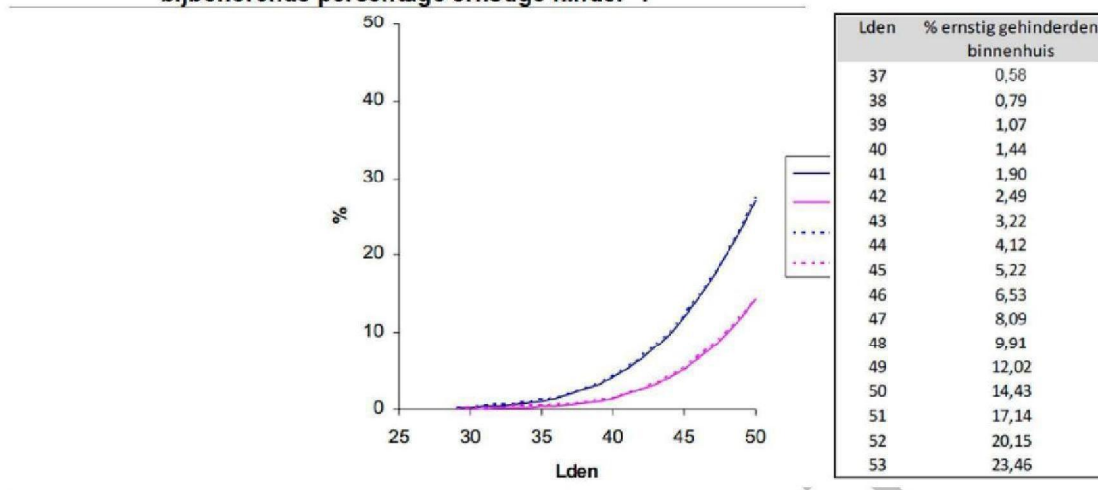
¹¹ Janssen, Vos, & Eisses, Hinder door geluid van windturbines, 2008

¹² Janssen & Vos, Eisses, & Pedersen, A comparison between exposure-response relationships for wind turbine annoyance and annoyance due to other noise sources, 2011

¹³ Daarbij moet worden opgemerkt dat het WHO-rapport een uitspraak doet over hinder buitenshuis, terwijl motivering voor de 47 dB L_{den} zich baseert op de hinderpercentages binnenshuis.

¹⁴ Janssen, Vos, & Eisses, A., Hinder door geluid van windturbines, 2008

Figuur 14 Links: de relatie tussen L_{den} en het percentage gehinderden (wt_A) en ernstig gehinderden (wt_HA) binnenshuis door geluid van windmolens. De gestippelde lijnen geven de benaderingen weer. Rechts: de discrete geluidswaarden en hun bijbehorende percentage ernstige hinder¹⁴.



- In 2017 en 2018 heeft het RIVM een grootschalig literatuuronderzoek uitgevoerd (van Kamp & van den Berg, Health Effects Related to Wind Turbine Sound, Including Low-Frequency Sound and Infrasound, 2018) waarin 32 wetenschappelijke artikelen uit de periode 2009-2017 zijn geanalyseerd. Dit onderzoek concludeert: *Geluid van windmolens leidt tot meer hinder dan geluid van andere bronnen. Er is geen bewijs voor een specifiek effect van de laagfrequente component noch van infrageluid.*
- Een recent literatuuronderzoek van het RIVM (van Kamp & van der Berg, Health effects related to wind turbine sound: an update, 2020) concludeert dat uit beschikbare literatuur niet blijkt dat laagfrequent geluid van windmolens voor extra hinder zorgt ten opzichte van 'gewoon' geluid. De literatuur liet zien dat omwonenden minder hinder hebben van windmolens als ze betrokken worden bij de plaatsing ervan.
- RIVM voert een grootschalig onderzoek uit om de dosis-effectrelatie voor geluid van windturbines te actualiseren. De resultaten van dat onderzoek worden eind 2026 verwacht.

In ECLI:NL:RVS:2023:1433 r.o. 27.2 en ECLI:NL:RVS:2023:1446 r.o. 41.2 stelt de ABRvS vast dat in het deskundigenbericht van de Stichting Advisering Bestuursrechtspraak voor Milieu en Ruimtelijke Ordening (STAB) een chronologische samenvatting bevat van de bevindingen van de belangrijkste onderzoeken vanaf 2007. In het deskundigenbericht staat dat er voldoende bewijs is voor hinder, maar dat er geen bewijs is voor andere gezondheidseffecten als gevolg van windmolengeluid met uitzondering van slaapverstoring. Voor slaapverstoring is er wel een verband gevonden, maar hiervoor zijn maar een beperkt aantal studies gedaan en de resultaten daarvan zijn volgens de STAB niet eenduidig. Er volgens de STAB geen wetenschappelijk bewijs geleverd voor een causaal verband

¹⁴ Janssen, Vos, & Eisses, A., Hinder door geluid van windturbines, 2008

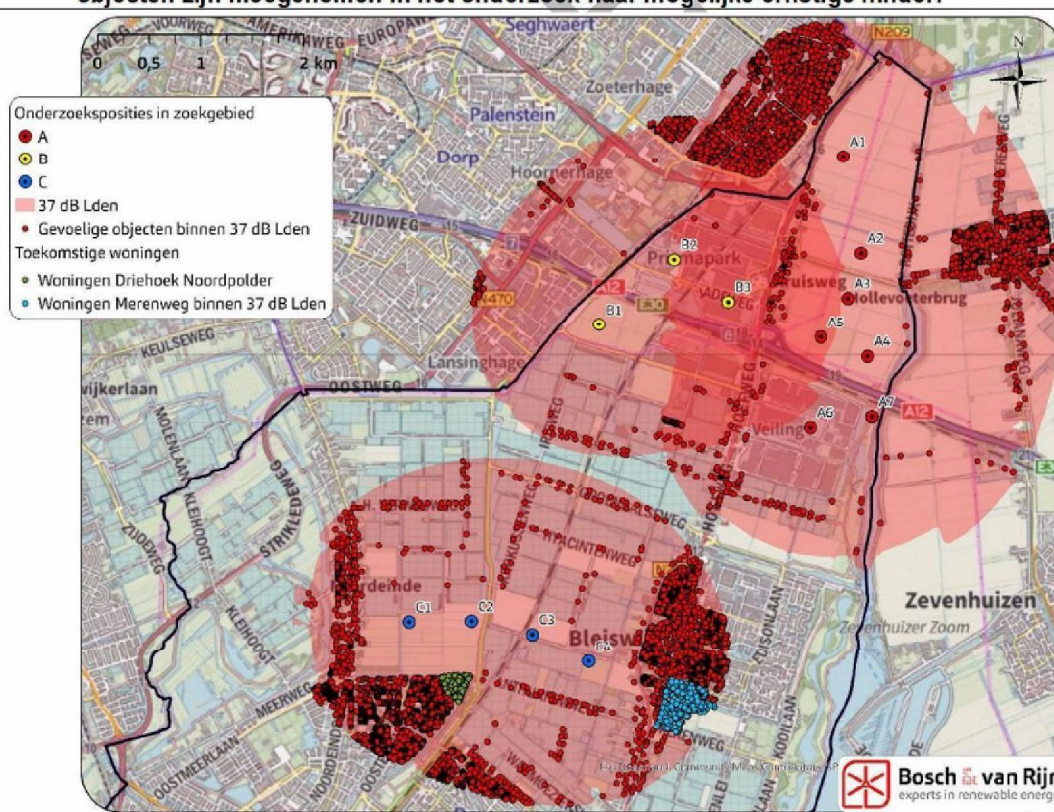
tussen laagfrequent geluid en infrageluid van windmolens en “Wind Turbine Syndrome” (WTS) of “Vibro Acoustic Disease” (VAD).

2.4.3.1 Ernstige hinder als gevolg van windmolengeluid

Op advies van de commissie MER wordt ten eerste het aantal ernstig gehinderden van sec het windmolengeluid in kaart gebracht. TNO heeft de dosis-effectrelatie (verhouding tussen geluidsimmissie en hinderpercentage) voor windmolengeluid bepaald¹⁵. Dat wil zeggen: hoeveel hinder treedt op bij verschillende geluidsniveaus. Figuur 14 toont deze relatie.

Voor geluidsgevoelige objecten in de ruime omgeving van het windpark is de jaargemiddelde geluidbelasting op de gevel berekend. Voor alle woningen met een geluidbelasting van > 37 dB Lden, is voor de verschillende alternatieven berekend wat de jaargemiddelde geluidbelasting als gevolg van de windmolens is. Een geluidwaarde van 37 dB Lden is als ondergrens gehanteerd omdat de kans op ernstige hinder (binnenshuis) bij lagere geluidswaarden minder is dan 0,5%, heten afgerond 0 is.

Figuur 15 Ligging van alle gevoelige objecten binnen de 37 dB Lden-contouren. Al deze objecten zijn meegenomen in het onderzoek naar mogelijke ernstige hinder.



¹⁵ Janssen, Vos, & Eisses, Hinder door geluid van windturbines, 2008

Op basis van de dosis-effectrelatie uit Figuur 14 is te berekenen hoe groot het verwachte percentage ernstig gehinderden is binnen objecten met een geluidsniveau van 37 dB Lden of meer. Door vervolgens dit percentage te vermenigvuldigen met het (geschatte) aantal bewoners per pand krijgen wij het statistisch verwachte aantal ernstig gehinderden bij elk gevoelig object. De optelling van alle objecten geeft het statistisch verwachte aantal ernstig gehinderden als gevolg van de onderzoeksposities in de alternatieven.

De berekening van het hinderpercentage maakt gebruik van de polynome functie die is gegeven in Janssen, Vos, & Eisses, A. (2008):

$$\% \text{*****} = -107,6 + 9,656 \text{ ****} - 0,289 \text{ *****}^2 + 0,002894 \text{ *****}^3$$

Wij gaan uit van het aantal inwoners en huishoudens van de gemeente Lansingerland om te komen tot een gemiddeld aantal bewoners per gevoelig object: 2,59 personen per huishouden¹⁶.

2.4.3.2 Ernstige hinder als gevolg van een toename in cumulatief geluid

Er is altijd sprake van een huidige geluidssituatie. De komst van windmolens wordt óók ten opzichte van deze situatie beoordeeld. Het verschil tussen de huidige en toekomstige geluidssituatie kan namelijk worden berekend. Het RIVM is in bezit van geluidkaarten per geluidsbron en heeft deze kaarten samengevoegd tot één rasterkaart met het cumulatieve geluidsniveau in Lden¹⁷.

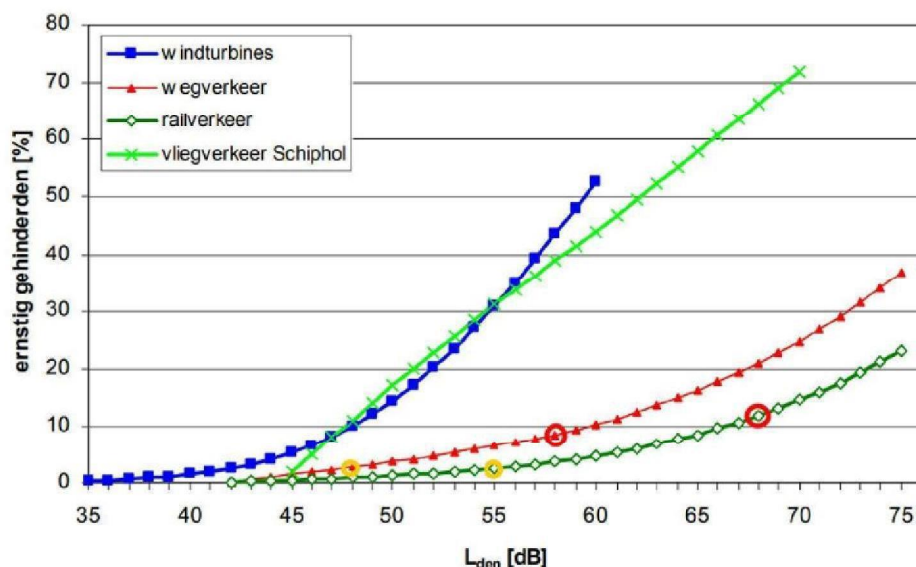
Het is goed om te vermelden dat geluid van verschillende bronnen verschillende maten van hinder veroorzaken: windmolengeluid wordt bijvoorbeeld als hinderlijker ervaren dan wegverkeerslawaai. Onderstaande figuur toont de zogenaamde dosis-effectrelaties van verschillende soorten geluid: voor een bepaald geluidsniveau (horizontale as) toont deze grafiek hoe hinderlijk dit geluid wordt ervaren (percentage ernstig gehinderden, verticale as).

Figuur 16 Relatie tussen Lden en het percentage ernstig gehinderden (binnenshuis) bij verschillende bronnen (Verheijen, et al., 2009). De normen voor railverkeer (68 dB Lden) en wegverkeer (58 dB Lden) zijn met rode cirkels weergegeven en leiden tot vergelijkbare hinderpercentages

¹⁶ <https://allecijfers.nl/gemeente/lansingerland/>

¹⁷ <https://data.overheid.nl/dataset/7133-geluid-in-nederland-l-den->

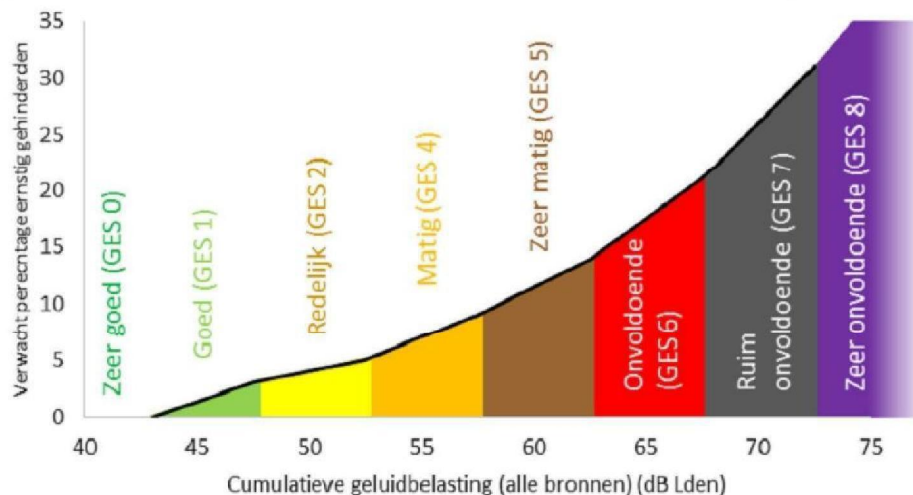




Om recht te doen aan dit verschil in hinderlijkheid zijn er rekenregels vastgelegd om geluid van wegverkeer, railverkeer, vliegverkeer en industrie op te kunnen tellen. Deze zijn te vinden in artikel 3.25 van de Omgevingsregeling. Bij het cumuleren van geluid van verschillende geluidbronnen vindt een omrekening plaats afhankelijk van de hinderlijkheid van het geluid. De cumulatieberekening houdt dus rekening met het verschil in hinderlijkheid van verschillende geluidsbronnen. De cumulatieve (d.w.z. opgetelde) geluidsbelasting kan op eenzelfde manier worden weergegeven als de individuele geluidsbronnen. Deze dosis-effectrelatie voor het cumulatieve geluidniveau is weergegeven in Figuur 17.

¹⁸ Bron: Handboek GES, 2018 p. 122. Om per woning de hinder nauwkeuriger te berekenen is de een tweedegraads polynome functie berekend die de zwarte lijn zeer goed benadert ($R^2 = 0,996$):

Figuur 17 Dosis-effectrelatie van gecumuleerde geluidsbelasting (zwarte lijn)¹⁸. Tevens is in deze figuur de ondervervdeling in 'GES-scores' opgenomen. Een GES-score is een kwalitatieve aanduiding van de milieukwaliteit die zich baseert op de cumulatieve geluidsbelasting.



De cumulatieve geluidsbelasting op een woning leidt tot een percentage ernstig gehinderden.

Voordeel van deze methode is dat niet alleen de hinder als gevolg van windmolengeluid, maar ook de bestaande situatie in de beoordeling wordt betrokken.

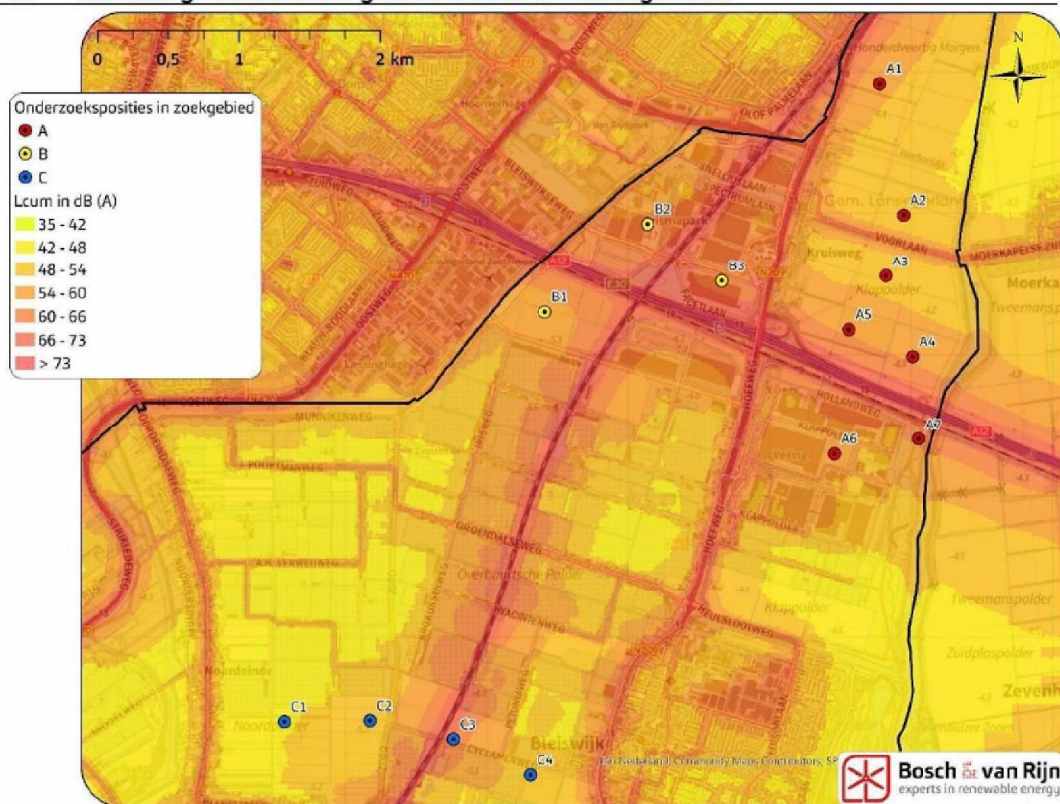
Voor elk zoekgebied is in dit plan MER wat in de referentiesituatie het aantal ernstig gehinderden is, om vervolgens te berekenen wat de *toename* van dat aantal is als gevolg van de windmolens. Dit vormt het beoordelingscriterium in het planMER.

2.4.4 Resultaten

Uit de gecombineerde gegevens van het RIVM blijkt dat het huidige gecumuleerde geluidsniveau nabij de A12, op de bedrijventerreinen en rond de HSL, relatief hoog is.

¹⁸ Bron: Handboek GES, 2018 p. 122. Om per woning de hinder nauwkeuriger te berekenen is de een tweedegraads polynome functie berekend die de zwarte lijn zeer goed benadert ($R^2 = 0,996$):

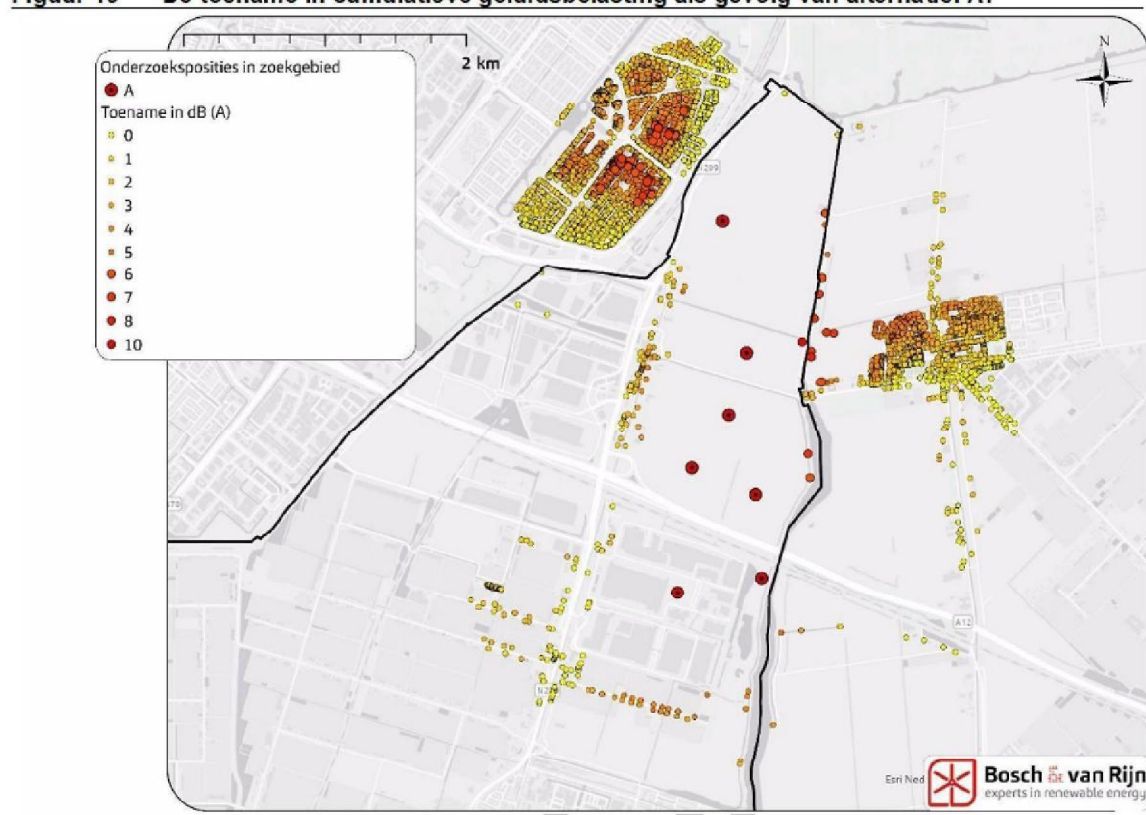
Figuur 18 Het huidige cumulatieve geluidssituatie in Lansingerland.



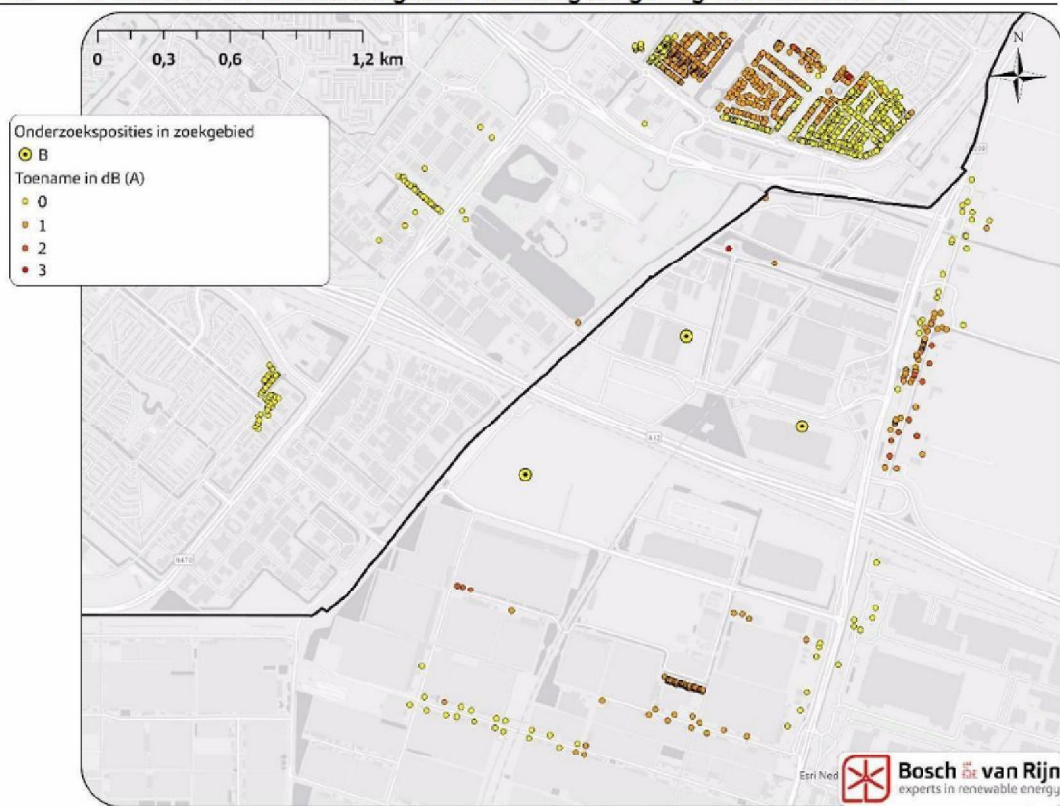
De woningen rondom de windmolens waar het nu nog relatief stil is, kunnen een relatief grote toename verwachten. Op plekken waar reeds een hoge geluidsbelasting in de referentiesituatie aanwezig is zal de toevoeging van het windturbinegeluid tot een lagere toename van de cumulatieve geluidsbelasting leiden.

In de onderstaande figuren (Figuur 19 t/m Figuur 21) wordt de toename van het cumulatieve geluid voor alle woningen die meer dan 37 dB Lden ontvangen (zie Figuur 15) weergegeven.

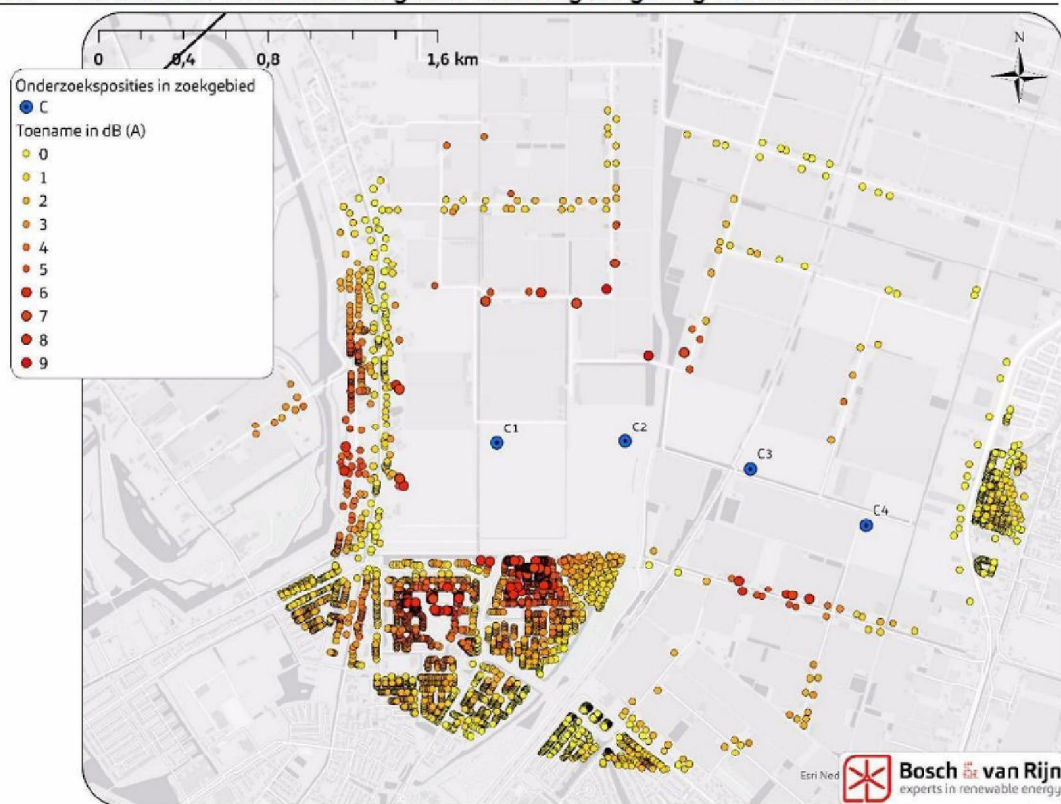
Figuur 19 De toename in cumulatieve geluidsbelasting als gevolg van alternatief A.



Figuur 20 De toename in cumulatieve geluidsbelasting als gevolg van alternatief B.



Figuur 21 De toename in cumulatieve geluidsbelasting als gevolg van alternatief C.



2.4.5 Beoordeling

Op basis van de resultaten scoren de drie zoekgebieden als volgt:

Tabel 11

Beoordeling gezondheid

	A	B	C
Aantal EH windmolengeluid	331	51	303
Toename EH cumulatief geluid	161	18	155
Toename EH cumulatief geluid/GWh/jr	1,3	0,3	2,2

2.5 Leefomgeving – slagschaduw

2.5.1 Introductie

Windmolens veroorzaken een bewegende slagschaduw als gevolg van de draaiende rotor. Dit wordt aangeduid met de algemene term 'slagschaduw'. Als deze slagschaduw op gevoelige objecten valt kan dit als hinderlijk worden ervaren door mensen. Om het ontstaan van hinder als gevolg van

38

slagschaduw te voorkomen bevatten windmolens een stilstandvoorziening. In het planMER worden slagschaduwberekeningen uitgevoerd op basis van het zelfde referentietype als gehanteerd voor geluid (V150-6.0MW).

2.5.2 Beoordelingscriteria

De slagschaduw wordt berekend op omliggende gevoelige objecten. Deze slagschaduwduur wordt uitgedrukt in uren per jaar. Het aantal gevoelige objecten binnen 1 uur per jaar zal zowel absoluut als relatief ten opzichte van de te verwachten opbrengst bepaald worden. Daarnaast zal het percentage stilstand om slagschaduw te beperken tot 6 uur per jaar worden berekend evenals de benodigde stilstand om slagschaduw volledig te voorkomen.

Tabel 12 Beoordelingscriteria leefomgeving – slagschaduw. SGO: slagschaduwgevoelige objecten.

Beoordelingscriterium	--	-	0
Aantal SGO binnen de 1 uur slagschaduwcontour	> 10000	5.000 - 10.000	< 5000
Aantal SGO binnen de 1 uur slagschaduwcontour/GWh/jaar	> 100	75 - 100	< 75
% stilstand benodigd om slagschaduw te voorkomen	> 10	2 - 10	< 2
% stilstand benodigd om slagschaduw te beperken tot 6 uur	> 10	2 - 10	< 2

2.5.3 Rekenmethode

Bosch & van Rijn heeft een slagschaduwonderzoek uitgevoerd naar de slagschaduw bij gevoelige objecten als gevolg van de ingetekende windmolenopstellingen in de verschillende zoekgebieden binnen de gemeente Lansingerland. Er zijn een drietal alternatieven opgesteld. Deze studie volgt de beoordelingscriteria zoals opgenomen in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) voor het planMER windenergie Lansingerland.

Slagschaduw van een windmolen is de bewegende schaduw van de draaiende wieken. Als slagschaduw op het raam van een woning valt kan dat als hinderlijk worden ervaren.

De stand van de zon is een vast gegeven voor elke datum, elk tijdstip en voor elke breedtegraad. Voor elk object (bijvoorbeeld een windmolen) is het daarom mogelijk een berekening uit te voeren om het tijdvak te bepalen wanneer er slagschaduw op een bepaald punt valt (bijvoorbeeld op een raam van een woning). Om deze berekening te kunnen uitvoeren is de volgende informatie nodig:

- De grootte van het object dat slagschaduw veroorzaakt; voor een windmolen zijn de ashoogte en de wielengte van belang;

- De positie van de windmolen en het beschaduwde object (met name ten opzichte van elkaar);
- De grootte, richting en oriëntatie (hellingshoek) van het beschaduwde object. Met de richting wordt bedoeld hoe het raam (lichtdoorlatende deel van de gevel) gericht is ten opzichte van de windmolen(s). De oriëntatie is in het algemeen verticaal, maar kan ook schuin zijn door bijvoorbeeld een dakraam in een schuin dak (onder een bepaalde hoek).

Bij beschouwing van de slagschaduw van een windpark dat uit meerdere windmolens bestaat worden de schaduwperiodes van de afzonderlijke windmolens opgeteld voor zover de schaduwen elkaar niet overlappen.

2.5.3.1 Hinder van slagschaduw

Slagschaduw als gevolg van de bewegende wieken van windmolens wordt als hinderlijk ervaren wanneer deze schaduw over ramen valt (omdat daardoor grote lichtintensiteitsverschillen optreden). Daarom moet het effect nauwkeurig in beeld gebracht worden. Ditzelfde effect is buitenshuis veel minder hinderlijk, omdat daar de basislichtintensiteit veel hoger is.

2.5.3.2 Aannames

De berekening gaat uit van de realistische gemiddelde situatie. Hiertoe worden een aantal aannames gedaan om de situatie te benaderen zoals die werkelijk zal optreden:

- Correctie voor de gemiddelde zonneschijnduur; De zon schijnt (overdag) niet altijd, vanwege de aanwezigheid van bewolking (en mist). Op basis van klimatologische gegevens van het KNMI voor de gemiddelde zonneschijnduur wordt een maandelijks getal afgeleid voor de kans dat de zon daadwerkelijk schijnt. Voor het onderzoek in dit projectgebied is gebruik gemaakt van KNMI-gegevens van meetstation .
- Correctie voor stilstand; Als een windmolen niet draait, is er ook geen sprake van slagschaduw. Dit is bijvoorbeeld het geval bij lage windsnelheden (minder dan ca. 3 m/s), omdat de windmolen dan (nog) niet draait. Bij zeer hoge windsnelheden (boven 25m/s) wordt een windmolen uit veiligheidsoverwegingen stilgezet. Ook worden windmolens stilgezet tijdens onderhoudswerkzaamheden.
- Correctie voor de windrichting; Op basis van windmetingen op de gondel wordt de windmolen zo gedraaid dat bladen altijd in de richting staan waar de wind vandaan komt. Afhankelijk van de gemiddelde windrichtingsverdeling wordt een correctiefactor afgeleid, aangezien de grootte en positie van de schaduw verandert met de positie van de gondel.
- Minimale zonhoek; In het voor- en najaar staat zon relatief lang laag aan de hemel en kan op grotere afstand slagschaduw optreden. Bij zonsopkomst en zonsondergang is het licht vrij diffuus en wordt de



turbine vaak aan het zicht onttrokken door gebouwen en begroeiing. In deze studie is uitgegaan van een minimale zonhoek van 3 graden. Schaduw bij een zonnestand lager dan drie graden wordt als niet-hinderlijk beoordeeld.

- Minimale bedekking van de zon door de wieken; Hinderlijke slagschaduw wordt veroorzaakt door het contrast tussen licht en donker. Bij slagschaduw die op ruime afstand van de windmolen ontstaat, is het contrast tussen licht en donker kleiner dan bij slagschaduw die op een kleine afstand van de windmolen ontstaat. Als de wieken maar een klein deel (minder dan 20%) van de zonnescijf bedekken, is de slagschaduw dermate diffuus dat deze nauwelijks voor hinder zorgt. In dit onderzoek wordt daarom aangenomen dat er alleen slagschaduw optreedt wanneer de zon minimaal voor minimaal 20 procent wordt bedekt door de wiek van een windmolen. Dit wordt in WindPRO berekend op basis van bladbreedtegegevens van het gebruikte windmolentype. Indien dergelijke gegevens niet beschikbaar zijn is voor het tekenen van de contouren gebruik gemaakt van bladbreedtegegevens van een vergelijkbaar type.

Bovenstaande correcties zijn gebaseerd op gegevens over het klimaat. De correctie van de gemiddelde zonnescijfduur is gebaseerd op maandgemiddelde metingen en de correcties voor stilstand en windrichting zijn gebaseerd op de jaargemiddelde metingen. Dit zijn langjarige gemiddelden. In een individueel jaar is de schaduwhinder in sommige gevallen hoger en in sommige gevallen lager dan het gemiddelde. De berekening is uitgevoerd met het softwarepakket WindPRO, een programma dat slagschaduw nauwkeurig berekent en dat veel gebruikt wordt in de windenergiesector. Om de effecten 'worst-case' in beeld te brengen is geen rekening gehouden met het feit dat gebouwen en andere hoge obstakels de windmolens aan het zicht kunnen onttrekken en daarmee ook slagschaduw voorkomen.

2.5.3.3 Slagschaduwgevoelige objecten

Slagschaduwgevoelige objecten die deel uitmaken van de slagschaduwstudie komen uit de Basisadministratie Adressen en Gebouwen (BAG, januari 2025). Hierbij worden gebouwen met een woon-, onderwijs en gezondheidszorgfunctie gezien als slagschaduwgevoelige objecten.

Deze objecten bevatten een worstcase aanname: elke woning heeft een raam van 8 meter breed en 5 meter hoog. Bovendien is dit raam georiënteerd naar de windmolens toe.

2.5.3.4 Wind en zon aanbod

Om de hoeveelheid slagschaduw op een specifieke locatie te berekenen, is het van belang om te weten vanaf welke richting de wind waait, en hoe



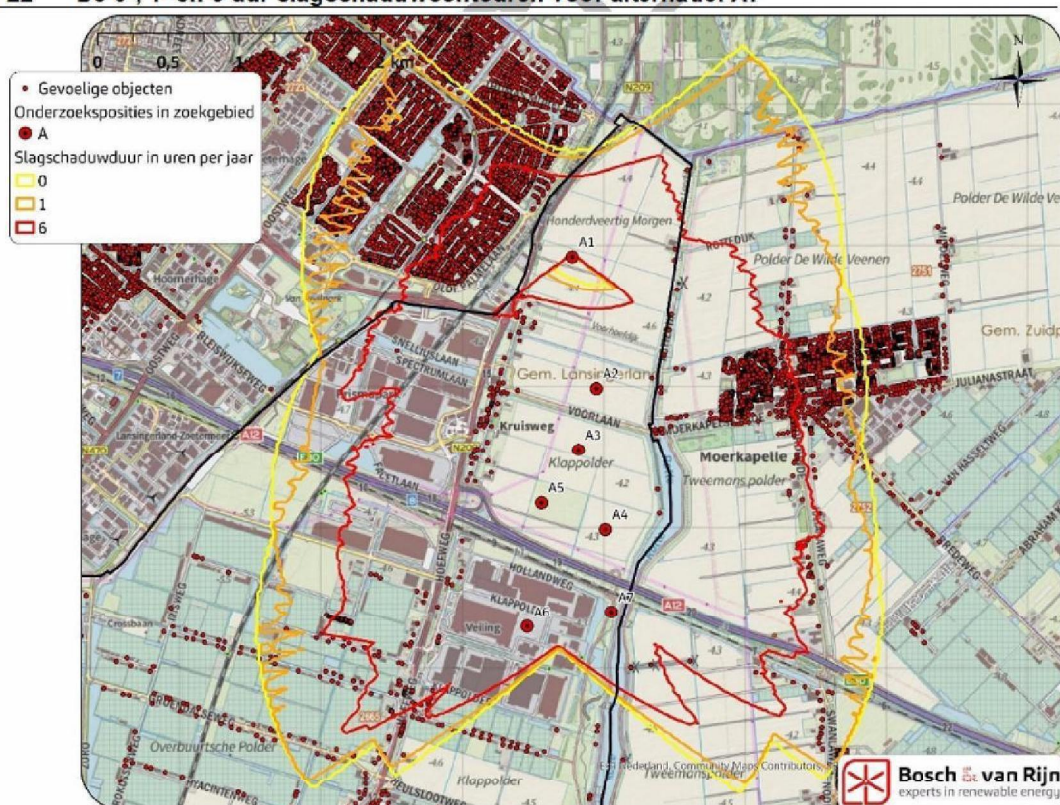
hard het waait (windsnelheid). De windmolen staat stil als de windsnelheid te laag is. Deze grens ligt op ongeveer 3 m/s (op ashoogte). Een moderne windmolen met een ashoogte boven de 80 meter is gemiddeld ca. 95% van de tijd in bedrijf. Wij gaan in dit onderzoek ook uit van 99% bedrijf op basis van de windrichtingsverdeling bij Meteorstation Rotterdam.

Ook het zonaanbod is in de berekening gebaseerd op gegevens van meetstation Rotterdam (het dichtstbijzijnde meetstation waarvan bij ons data bekend is). Zie de bijlage D met de WindPRO-rekenresultaten voor de precieze waarden. Zomer- en wintertijd hebben geen effect op de duur van de slagschaduw, maar wel op het moment van de dag waarop slagschaduw plaatsvindt. Tijdswijzigingen van zomer- naar wintertijd en vice versa vinden plaats iedere laatste zondag van maart en laatste zondag van oktober plaats. Het effect (moment van de dag) hiervan is meegenomen in de berekening.

2.5.4 Resultaten

In de onderstaande figuren zijn de 0-, de 1- en de 6 uurscontouren weergegeven. Alle gevoelige objecten binnen de 0- en de 6 uurscontour zijn meegenomen in de berekening van de benodigde mitigatie.

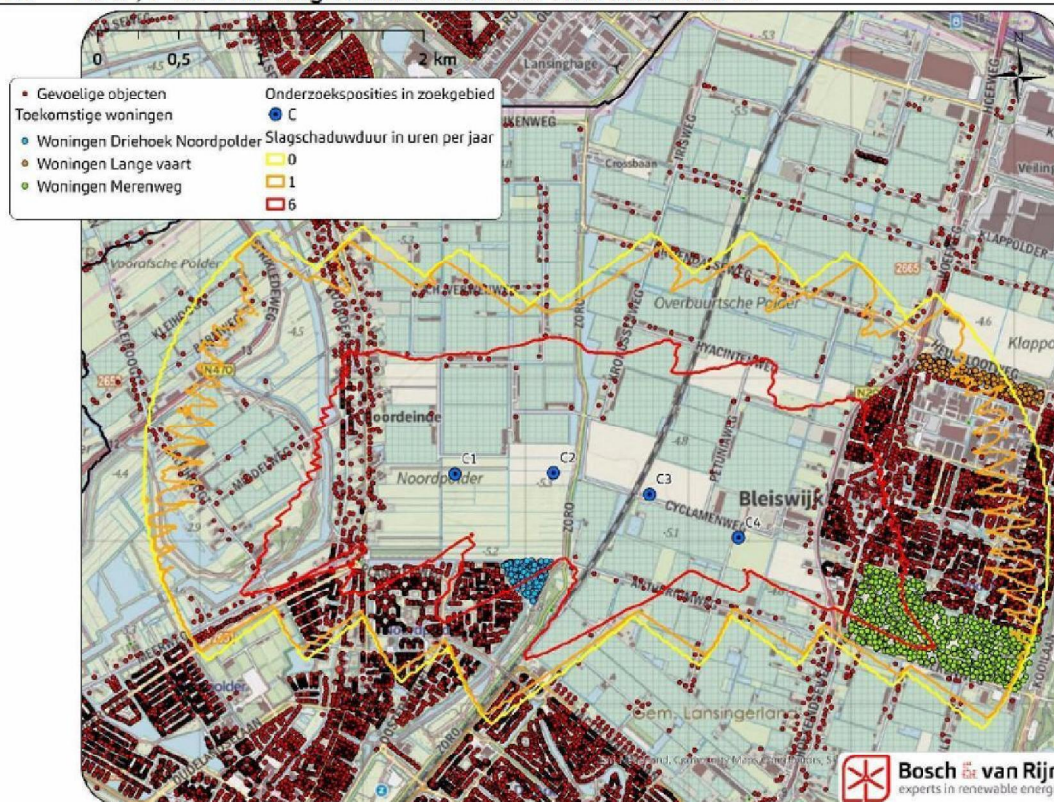
Figuur 22 De 0-, 1- en 6 uur slagschaduwcontouren voor alternatief A.



Figuur 23 De 0-, 1- en 6 uur slagschaduwcontouren voor alternatief B.



Figuur 24 De 0-, 1- en 6 uur slagschaduwcontouren voor alternatief C.



2.5.5 Beoordeling

Tabel 13 Beoordeling leefomgeving - slagschaduw. SGO: slagschaduwgevoelige objecten.

	A	B	C
Aantal SGO binnen de 1 uur slagschaduwcontour	6503	2805	6291
Aantal SGO binnen de 1 uur slagschaduwcontour/GWh/jaar	51,6	51,9	87,4
% stilstand benodigd om alle slagschaduw te voorkomen	1,6	1,2	2,1
% stilstand benodigd om slagschaduw te beperken tot 6 uur	0,8	0,3	1,0

2.6 Externe veiligheid

2.6.1 Introductie

Windmolens brengen net als overige productie-installaties voor energie een veiligheidsrisico met zich mee. Een windmolen kan falen, ook al is deze kans erg klein. Er zijn verschillende manieren hoe een windmolen kan falen. Zo kan er (een gedeelte van) een windmolenblad afbreken. Ook kan een windmolen afbreken als gevolg van een breuk in de mast. Tot slot kan de

44

gondel en/of rotor van een windmolen afvallen. Deze risico's kunnen kwantitatief bepaald worden.

Deels is er in de ruimtelijke analyse al rekening gehouden met externe veiligheid. Er zijn al bufferafstanden aangehouden tot (rijks)wegen, spoorwegen, hoogspanningsinfrastructuur en buisleidingen. Hiermee worden veiligheidsrisico's grotendeels voorkomen. Gezien de grote hoeveelheid activiteiten en infrastructuur nabij de zoekgebieden is besloten om, met uitzondering van de rijkswegen en spoorwegen, deze aspecten nader te beoordelen: ook buiten de absolute minimale afstanden die in de belemmeringenanalyse zijn aangehouden, hebben de molens effect op de leefomgeving.

De rekenregels waaraan berekeningen met betrekking tot de externe veiligheid moeten voldoen, zijn vorig jaar geactualiseerd¹⁹. De verwachting is dat deze regels vanaf 1 januari 2026 ook formeel gaan gelden. In dit planMER is besloten om al uit te gaan van deze geactualiseerde rekenregels, omdat de rekenregels ten tijde van het vergunningentrajec zeer waarschijnlijk zullen gelden.

2.6.1.1 Bepaling effectafstanden

Voor de beoordeling van externe veiligheid criteria zijn er een aantal afstanden tot waar de windmolen effect heeft bij eventueel falen van belang (effectafstanden). Dit zijn de plaatsgebonden risicocontouren (verdere toelichting in 3.6.2), maar ook de maximale werpafstanden indien een (deel van een) wiek afbreekt. Aan de hand van de nieuwe rekenregels (zie 3.6.1) zijn deze afstanden bepaald voor een aantal windmolentypes die qua afmetingen overeenkomen met het referentietype. Tabel 14 geeft de verschillende parameter die nodig zijn als invoergegevens voor de bepaling van de effectafstanden. Voor het referentietype zijn de concrete invoergegevens ook weergegeven. Deze zijn doorgaans op te vragen bij de fabrikant van de windmolen. Indien gegevens niet beschikbaar zijn, worden er in het document waarin de rekenregels worden geactualiseerd (zie voetnoot 19) vuistregels aangereikt om een (worst-case) inschatting te maken.

Tabel 14 Verschillende parameter die benodigd zijn als invoergegevens voor de bepaling van de effectafstanden.

Parameter	Eenheid	Symbool	Referentietype
Ashoogte	m	H_{mast}	115
Rotordiameter	m	D_{rotor}	150
Maximale diameter mast	m	D_{mast}	5
Hoogte gondel	m	H_{gondel}	6,9
Maximale lengte gondel	m	L_{gondel}	12,8
Maximale breedte gondel	m	B_{gondel}	4,2
Afstand zwaartepunt blad tot hub (geheel blad)	m	$Z_{p,gb}$	20,02
Afstand zwaartepunt blad tot hub (2/3 blad)	m	$Z_{p,2/3}$	41,7

¹⁹ <https://rivm.openrepository.com/entities/publication/e93a379e-e07e-469a-ab3c-7389570dd44b>

Afstand zwaartepunt blad tot hub (1/3 blad)	m	$Z_{p,1/3}$	58,3
Toerental (nominiaal)	rpm	Ω_{nom}	10,37
Oppervlak rotorblad (geheel blad)	m ²	A_b	240
Oppervlak rotorblad (2/3 blad)	m ²	A_b	106,5
Oppervlak rotorblad (1/3 blad)	m ²	A_b	27

Op basis van de invoergegevens uit Tabel 14 zijn de relevante effectafstanden te berekenen: de PR 10^{-5} - en 10^{-6} contour. Ook kan het invloedsgebied worden berekend dat wordt begrensd door de maximale werpafstand van (een deel van) het blad.

2.6.2 Beoordelingscriteria

2.6.2.1 Ligging ten opzichte van (zeer/beperkt) kwetsbare gebouwen en locaties

In het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) zijn definities voor kwetsbare en beperkt kwetsbare gebouwen en locaties opgenomen. Dit zijn objecten die bij een externe veiligheidsbeoordeling bijzondere bescherming verdienen, omdat zij zijn bestemd voor het (langdurig) verblijf van kwetsbare- of grote aantallen personen.

Welk extern veiligheidsrisico bij (beperkt) kwetsbare objecten als aanvaardbaar wordt beschouwd wordt in normen omschreven met het plaatsgebonden risico (PR). Hiermee wordt de kans omschreven dat een persoon die zich onafgebroken op een bepaalde locatie bevindt komt te overlijden als direct gevolg van een ongeval bij de te beoordelen inrichting. Een persoon die zich onafgebroken op de PR 10^{-6} contour rondom een inrichting bevindt, heeft een kans op overlijden van 10^{-6} per jaar (één op de miljoen per jaar) als direct gevolg van een ongeval bij de te beoordelen inrichting. Op de PR 10^{-5} contour is de kans op overlijden één op de honderdduizend per jaar.

De bescherming van (beperkt) kwetsbare gebouwen en locaties en zeer kwetsbare gebouwen is geregeld in het Bkl. Hierin wordt voor (zeer) kwetsbare gebouwen en locaties een grenswaarde voor het PR gesteld van 10^{-6} per jaar, terwijl voor beperkt kwetsbare gebouwen en locaties een standaardwaarde voor het PR wordt gesteld van 10^{-5} per jaar. Van een grenswaarde mag niet worden afgeweken, terwijl van de richtwaarde wel gemotiveerd mag worden afgeweken.

In de beoordeling is er gerekend met een indicatieve PR 10^{-6} contour. Deze PR contour is berekend met inachtneming van de geactualiseerde rekenregels (zie 3.6.1). De relevante veiligheidscontouren zijn berekend voor een aantal verschillende windmolentypes. Hieruit blijkt dat het referentiewindmolentype niet veel afwijkt van andere windmolentypes met vergelijkbare afmetingen. De faalkansen die horen bij de verschillende faalscenario's zijn voor het referentiewindmolentype weergegeven in Figuur 25. De PR 10^{-6} contour komt uit op 120 meter en de PR 10^{-5} op ongeveer 15 meter.

46

Alle panden die (deels) binnen deze contouren liggen, doen mee in de beoordeling. Er zijn verschillende klassen gebouwen meegenomen (zie Tabel 15).

Tabel 15 Verschillende klasse gebouwen.

Klasse gebouw
Sloopvergunning verleend
Niet kwetsbaar
Beperkt kwetsbaar
Kwetsbaar
Nog niet bestaand, maar wel vergund

De indeling van gebouwen in de diverse klassen is gemaakt op basis van openbare bronnen zoals maps en de definities zoals benoemd in Bijlage VI uit het Bkl. De optelsom van de gebouwen binnen de PR 10^{-6} contouren van alle molens van een alternatief vormt de score (Tabel 16).

Tabel 16 Beoordelingscriteria Externe Veiligheid

Beoordelingscriterium	0
Ligging t.o.v. (zeer/beperkt) kwetsbare gebouwen en locaties	Beperkt kwetsbaar gebouw/locatie binnen de PR 10^{-5} of (Zeer) kwetsbaar gebouw/locatie binnen de PR 10^{-6} contour Beperkt kwetsbaar gebouw/locatie binnen PR 10^{-6} maar buiten PR 10^{-5} Geen beperkt kwetsbaar gebouw/locatie binnen de PR 10^{-5} en geen (zeer) kwetsbaar gebouw/locatie binnen de PR 10^{-6}

2.6.2.2 Afstand tot buisleidingen en hoogspanningsinfrastructuur

Er bestaat geen wettelijk kader voor de invloed van windmolens op hoogspanningsleidingen. TenneT heeft in het Handreiking Risicozonering Windmolens (HRW2020) een adviesafstand opgenomen voor het transportnetwerk van 110kV tot en met 380kV. Deze adviesafstand is gelijk aan de maximale werpafstand bij nominaal toerental of, indien deze groter is, de ashoogte + halve rotordiameter (tiphoogte).

Dit betreft echter geen wettelijke grenswaarde. Wanneer er niet wordt voldaan aan de afstandseis, vraagt TenneT om met hen in overleg te treden. TenneT zal op basis van het concrete geval bepalen welk risico voor de betreffende asset op dat moment aanvaard kan worden. Als eerste richtlijn kan gebruikt worden dat windmolens de kans op falen van de verbinding met 10% mag verhogen. Deze additionele faalkans wordt gerelateerd aan de al aanwezige faalkans van de verbinding tussen de aangrenzende verdeel- of transformatorstations. Aangezien er geen standaard faalfrequentie van een hoogspanningsverbinding bestaat, dient in alle gevallen overleg en afstemming met TenneT plaats te vinden.



Voor buisleidingen geldt grotendeels hetzelfde: Gasunie adviseert dezelfde afstanden, voor ondergrondse buisleidingen. Buiten deze afstand is er geen significant additioneel risico van een windmolen te verwachten. Voor bovengrondse buisleidingen, welke per definitie minder bescherming hebben dan ondergrondse leidingen adviseert Gasunie een afstand van de maximale werpafstand bij overtoeren. Aangezien er in de zoekgebieden geen bovengrondse buisleidingen aanwezig zijn speelt deze eis verder geen rol. Indien aan deze adviezen wordt voldaan is geen kwantitatieve risicoanalyse nodig.

In de belemmeringenanalyse is er een wieklengte aangehouden tot buisleidingen en tiphoogte-afstand tot hoogspanningsinfrastructuur. Aangezien er in de belemmeringenanalyse dus al voldoende afstand bewaard is tot de hoogspanningsinfrastructuur (de maximale werpafstand bij nominale toeren is eigenlijk altijd kleiner dan de tiphoogte), zal in de beoordeling alleen op buisleidingen worden ingegaan. Hiermee blijft de zone tussen wieklengte en tiphoogte over. Hoe kleiner de afstand tussen de windmolen en de buisleiding, hoe groter de kans dat er uit nader onderzoek blijkt dat plaatsing het initiele risico tot falen van de buisleiding significant verhoogd.

Een belangrijke afstand tussen wieklengte en tiphoogte die door Gasunie zelf gehanteerd wordt²⁰, is ashoogte + $1/3^e$ wieklengte. De zone tussen de windmolen en deze afstand wordt ook wel de High Impact Zone (HIZ) genoemd. Deze afstand markeert één van de klassegrenzen en bedraagt $115 + (150/6) = 140$ meter.

De score wordt bepaald door de slechtst scorende molen van het alternatief.

Tabel 17 Beoordelingscriteria Externe Veiligheid

Beoordelingscriterium	--	-	0
Afstand buisleidingen tot dichtbijgelegen windmolen	< 140	140 – 190	> 190

2.6.2.3 Risicovolle installaties binnen maximale effectafstand windmolen

Risicovolle installaties zijn installaties die een verhoogd risico met zich meebrengen tot calamiteiten. Denk aan een tankstation, een propaantank of een vuurwerkopslag. Rond zulke installaties ligt een risicozone waarbinnen er een verhoogd risico bestaat op een calamiteit. Windmolens kunnen deze risicozones vergroten, indien een risicovolle installatie wordt getroffen door een deel van een windmolen. Indien de windmolens niet substantieel bijdragen aan een verhoging van de risico's van de inrichting zullen de voor de inrichting geldende risicoafstanden niet significant wijzigen. Dat betekent dat toetsing aan de afstanden tot (beperkt) kwetsbare objecten ook na plaatsing van de windmolens niet tot belemmeringen leidt. Om dit te toetsen kan in eerste instantie naar de toename van de catastrofale faalfrequentie van risicovolle installaties behorende tot de inrichting worden gekeken. Indien deze toename een

²⁰ <https://www.gasunie.nl/omgevingsloket/voor-aannemers/zonneparken-en-windturbines>

bepaalde richtwaarde niet overschrijdt is plaatsing van de windmolen uit oogpunt van risicobeoordeling toegestaan. Als uitgangspunt voor deze richtwaarde wordt volgens de Handreiking Risicozonering Windmolens²¹ 10% gehanteerd.

Indien de toename deze richtwaarde overschrijdt, is plaatsing niet direct uitgesloten, maar wordt door een uitgebreidere analyse bepaald of er na plaatsing nog steeds voldaan wordt aan de normen uit het Bkl.

Voor dit planMER worden geen concrete EV-berekeningen gemaakt. Daarom vindt de beoordeling voor dit criterium plaats op basis van de afstand tussen de dichtstbijzijnde risicovolle installatie en de windmolenpositie. De klassegrenzen zijn wel bepaald op inhoudelijke gronden: 190 meter is de tiphoogte van de windmolen. Indien de windmolen omvalt zou de risicovolle installatie geraakt kunnen worden tot op deze afstand. Een afstand van 515 meter komt grofweg overeen met het maximale invloedsgebied van een windmolen: tot op deze afstand bestaat er een kans dat een deel van een wiek geworpen wordt indien deze loslaat op het hoogste mogelijke punt (zie Figuur 25).

De risicovolle installaties zijn overgenomen uit de Atlas Leefomgeving²². Deze data is aangeleverd door de omgevingsdiensten en samengevoegd door het ministerie van I & W.

Tabel 18

Beoordelingscriteria Externe Veiligheid

Beoordelingscriterium	--	-	0
Afstand risicovolle installaties tot dichtstbijgelegen windmolen	< 190	190 - 515	> 515

2.6.2.4 Ligging ten opzichte van regionale- en landelijke waterkeringen

Windmolens kunnen effect hebben op de stabiliteit van waterkeringen. Een waterkering heeft een waterkerende functie en de bescherming van het achterland mag door de komst van een windmolen niet verslechteren. Er kan sprake zijn van ondergrondse en bovengrondse effecten. Bij de voorbereiding van een omgevingsvergunningaanvraag moet bij wordt een berekening gemaakt van trefkans en faalkans van de waterkering dijk die vervolgens wordt vergeleken met de bestaande faalkansruimte van de kering. Er is alleen sprake van bovengrondse effecten als de windturbine buiten de beschermingszone maar binnen de werpafstand bij nominaal toerental is gelegen.

Op het detailniveau van dit planMER is het voldoende om aan te geven in hoeverre windmolens in de nabijheid van de beschermingszone zijn gelegen.

Dit is een zone rondom de waterkering die als doel heeft om de waterkering te beschermen tegen ongewenste ruimtelijke ontwikkelingen. Indien de fundering van de windturbine is gelegen in een beschermingszone levert dit

²¹ Handreiking Risicozonering Windturbines, 2020.

²² <https://www.atlasleefomgeving.nl/kaarten>



een negatieve score op (--). Indien de windturbine buiten de beschermingszone is gelegen is geen sprake van een negatief effecten

Tabel 19 Beoordelingscriterium waterkeringen

Beoordelingscriterium	--	-	0
Afstand tot regionale en landelijk waterkeringen	0	nvt	0

2.6.2.5 Ijsafwerp- en afval

Als gevolg van ijsafzetting op delen van een windmolen, kan ijsafwerp plaatsvinden: dit is ijs dat van een draaiende rotor loskomt. Daarnaast kan ijsafval plaatsvinden, als het ijs los komt van een stilstaande rotor of overige stilstaande delen van de windmolen. Het gebied waarbinnen ijsafwerp veiligheidsrisico's tot gevolg heeft is groot, terwijl ijsafval voornamelijk risico's vormt voor het gebied onder de rotor van de windmolen.

Aangezien het makkelijk te voorspellen is wanneer er ijsvorming plaatsvindt op de windmolens, worden de windmolens uitgeschakeld op het moment dat dit het geval is. Daarmee komt het scenario ijsafwerp eigenlijk niet voor. Het beoordelingscriterium is daarom het aantal strekkende meters weg onder overdraaicirkel van de windmolens. Effecten buiten de overdraaicirkel zijn niet te verwachten op dit thema.

Tabel 20 Beoordelingscriterium Ijsafwerp

Beoordelingscriterium	--	-	0
Strekkende meter openbare weg onder overdraai windmolen (m)	> 300	50 - 300	< 50

2.6.3 Resultaten

Om de afstanden te bepalen die gehanteerd zijn in de externe veiligheidsbeoordeling, zijn er naast het referentietype zes andere windmolens doorgerekend. Hiermee is het mogelijk om te bepalen of het referentietype afwijkt, of juist overeenkomt met andere, vergelijkbare windmolens.

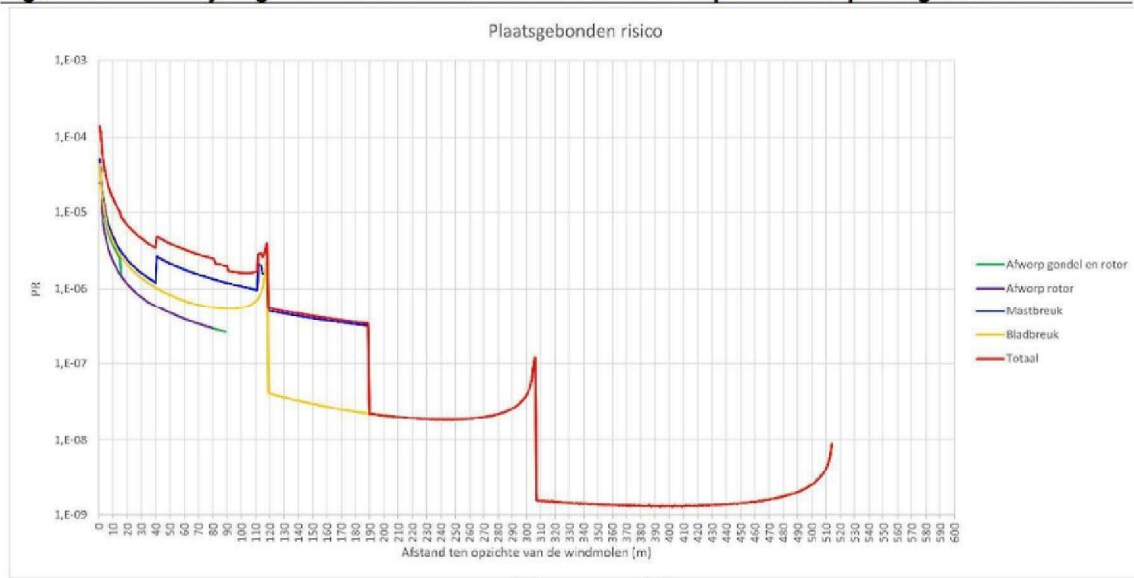
Tabel 21 Resulterende effectafstanden voor zes windmolentypes die qua afmetingen overeenkomen met de referentiewindmolen.

Resultaten	N131/ 3600	N149/ 5.X	V150- 4.5 MW	V162- 6.2 MW	E138 EP3	E-160 EP5	Ref.
PR 10 ⁻⁵ -contour	15	16	16	16	19	15	16
PR 10 ⁻⁶ -contour	121	120	123	119	120	118	119
Maximale werpafstand geheel blad	120	119	122	140	140	163	118
Maximale werpafstand 2/3 blad	306	317	320	359	299	292	306
Maximale werpafstand 1/3 blad	516	536	542	616	502	488	515



Uit Tabel 19 blijkt dat de plaatsgebonden risicocontouren van het referentiewindmolentype, de Vestas V150-6.0MW representatief zijn: De verschillen tussen de andere types zijn klein. De afstand van de PR 10^{-6} contour komt voor dit type uit op 119 meter. Ook de maximale effectafstand (maximale werpafstand van 1/3^e blad) van het referentietype komt ongeveer overeen met het gemiddelde van alle maximale effectafstanden. Daarom wordt 515 meter gehanteerd als maximale effectafstand.

Figuur 25 De bijdrage van de verschillende faalscenario's op het totale plaatsgebonden risico.

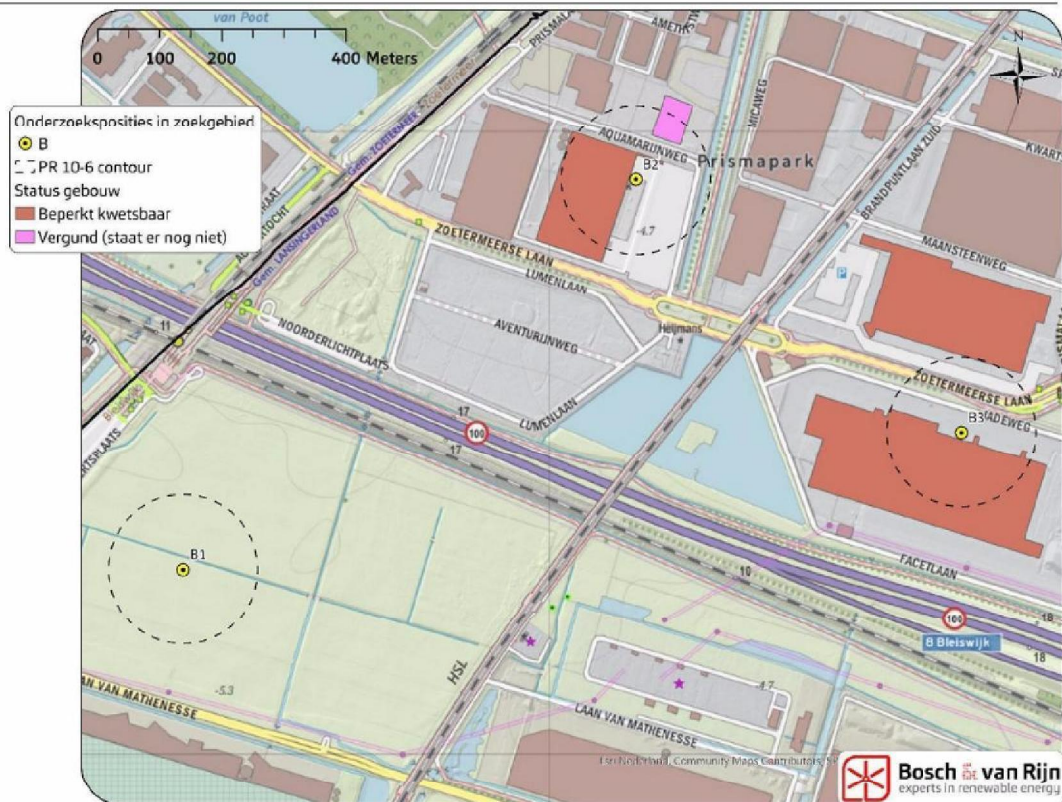


De onderstaande figuren geven de PR 10^{-6} contour weer en de gebouwen met hun status die (deels) binnen deze contour liggen.

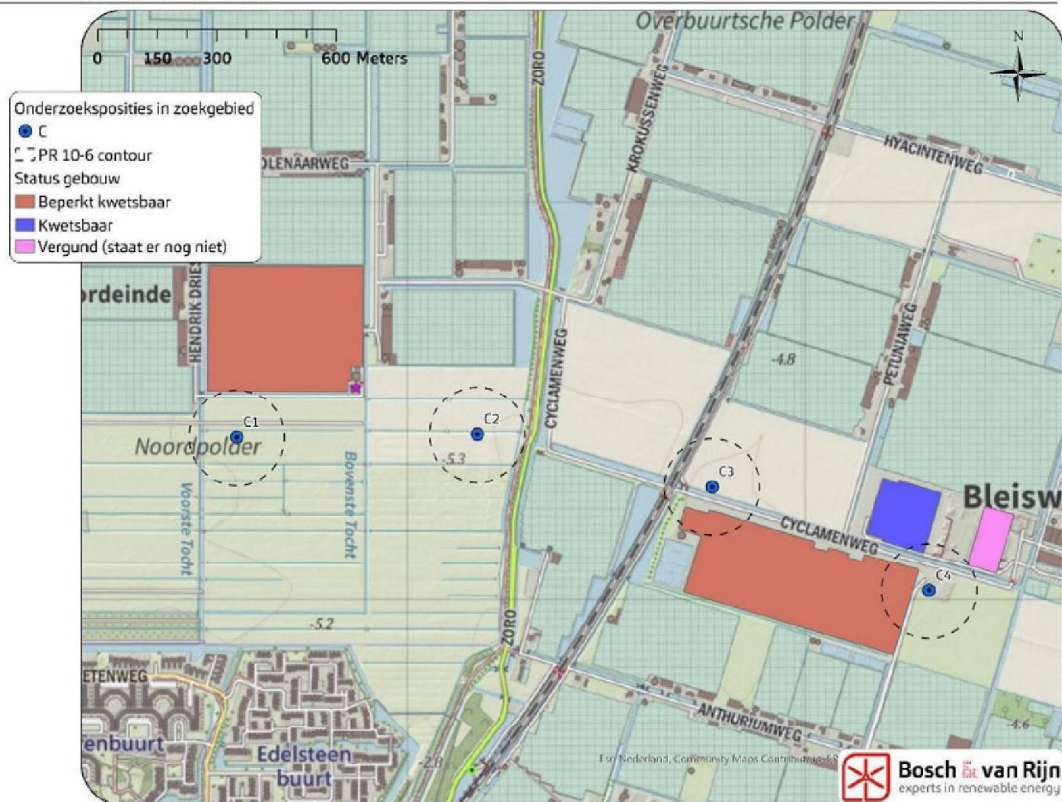


CON

beoordeling

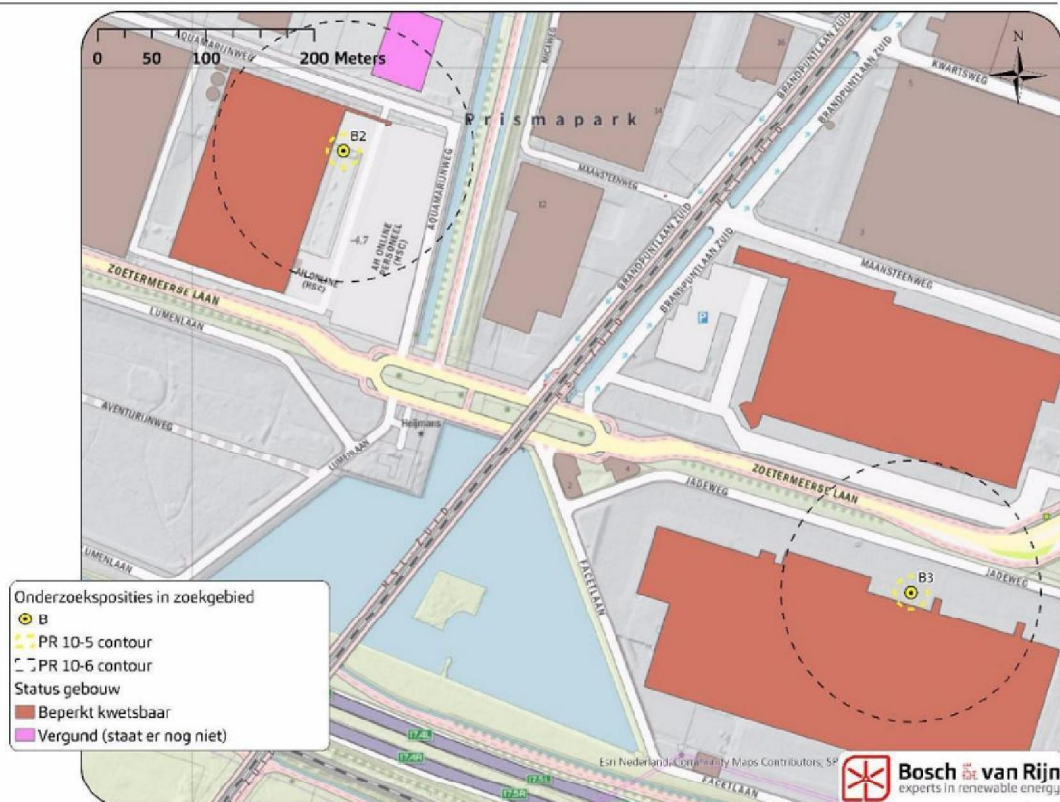


Figuur 28 De gebouwen en hun status binnen de PR 10^{-6} contouren van de windmolenposities van alternatief C.



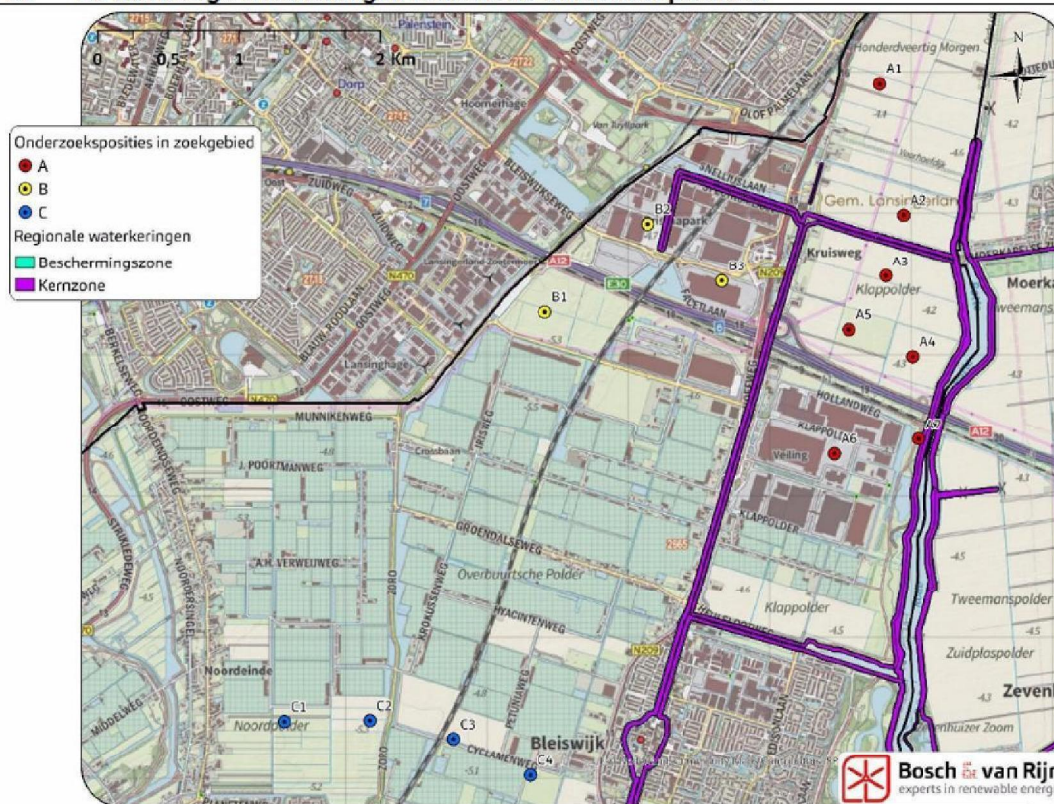
Voor alternatief B zijn er twee molens waarvan de PR 10^{-5} contour over de beperkt kwetsbare gebouwen valt. Dit zijn de enige molens waarbij dit het geval is. Figuur 29 geeft een detail-uitsnede van deze contouren.

Figuur 29 De gebouwen en hun status binnen de PR 10^{-6} en de PR 10^{-5} contouren van de windmolenposities van alternatief B.



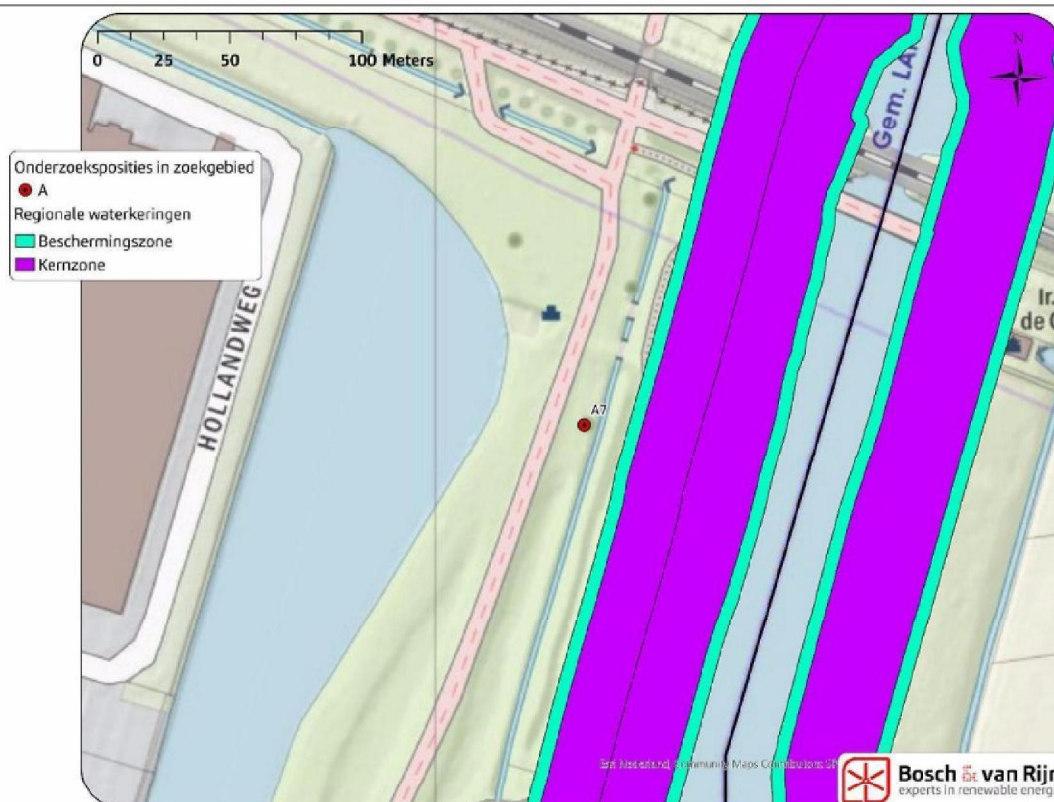
Er zijn geen landelijke waterkeringen aanwezig in de gemeente Lansingerland. Wel liggen er een aantal regionale keringen. Alleen windmolen A7 ligt dichtbij de waterkering van de Rotte.

Figuur 30 De aanwezige waterkeringen rondom de windmolenposities.



Figuur 31 Zoomin van de situatie bij windmolen A7. De afstand tot de beschermingszone bedraagt 16 meter. Tot de kernzone is dit ruim 21 meter.





De resultaten voor ijsafval worden in het geval van alternatief A volledig bepaald door molen A7.

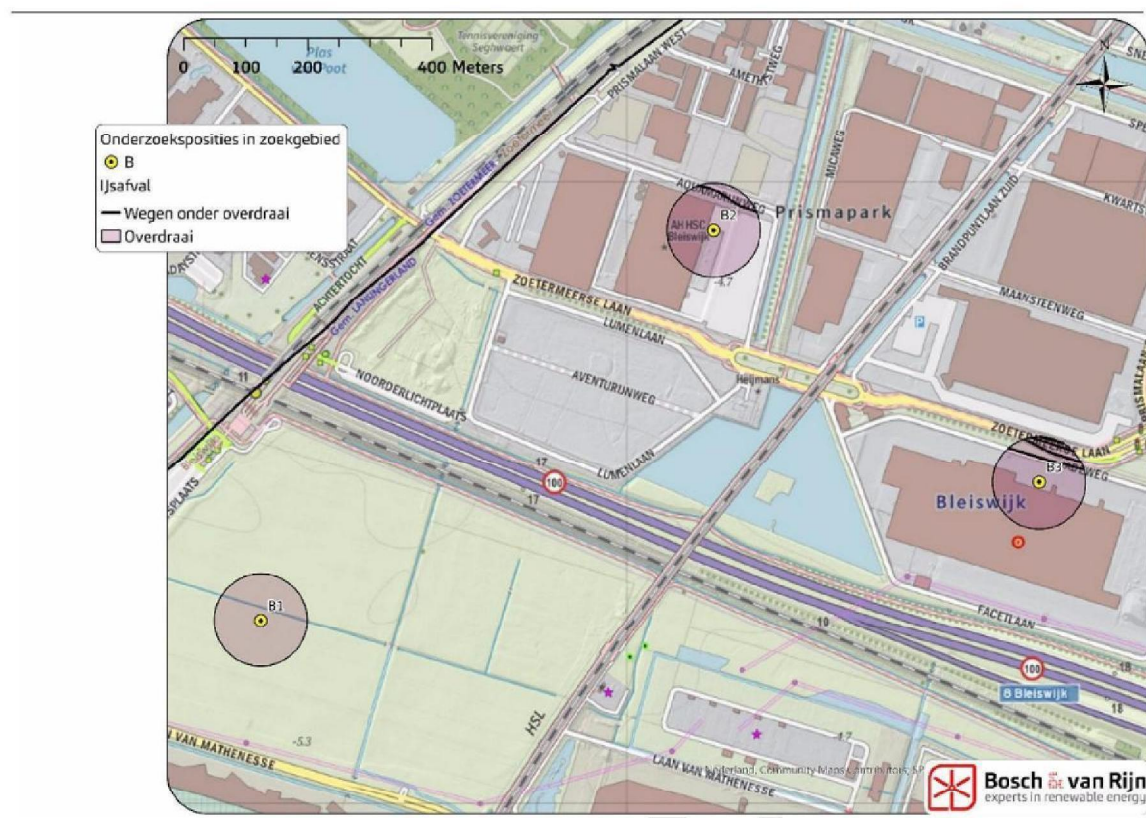


Figuur 32 Wegen waar mogelijk ijsafval op kan treden onder de overdraaicirkels van de windmolens van alternatief A.



Figuur 33 Wegen waar mogelijk ijsafval op kan treden onder de overdraaicirkels van de windmolens van alternatief B.





Figuur 34 Wegen waar mogelijk ijsafval op kan treden onder de overdraaicirkels van de windmolens van alternatief C.



2.6.4 Beoordeling

Tabel 22 Beoordeling Externe Veiligheid

	A	B	C
Ligging t.o.v. (zeer/beperkt) kwetsbare gebouwen en locaties	-	--	--
Afstand buisleidingen tot dichtstbijgelegen windmolen	76,9	290,4	121,2
Afstand risicovolle installaties tot dichtstbijgelegen windmolen	615	456	1193
Ligging t.o.v. regionale en landelijke waterkeringen	16	105	681
Mogelijke ijsafworp op wegen onder de windmolens	225	438	220

2.7 Landschap

2.7.1 Introductie

Windparken hebben impact op (de beleving van) het landschap. Windmolens kunnen nieuwe kwaliteiten toevoegen, maar bestaande kwaliteiten kunnen ook worden aangetast. In hoeverre de plaatsing van

60

windmolens invloed heeft op het landschap is altijd enigszins subjectief. Het MER probeert, met behulp van een aantal beoordelingscriteria, zo goed en objectief mogelijk het landschappelijke effect in beeld te brengen. De beoordeling sluit waar mogelijk aan bij bestaand landschappelijk beleid.

Op grond van de Omgevingsverordening Zuid-Holland worden de kernkwaliteiten behorende bij de onderscheiden landschapstypen beschermd. Onevenredige aantasting door nieuwe activiteiten moet worden voorkomen. Bij elke ruimtelijke ontwikkeling moet daarom worden gemotiveerd wat de aanwezige kernkwaliteiten zijn en wat de wijze is waarop met de bescherming van de kernkwaliteiten is omgegaan.

In dit planMER is voor het milieuaspect 'landschap' getoetst of windmolens toepasbaar zijn in het landschap en welke mogelijke effecten deze hebben op het landschap. In dit kader is een landschappelijke analyse uitgevoerd waarbij een effectenbeoordeling is uitgevoerd op basis van de landschappelijke criteria zoals geformuleerd in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau. Beoordeling van effecten op het Groene Hart vormt een separaat beoordelingscriterium binnen het thema Landschap.

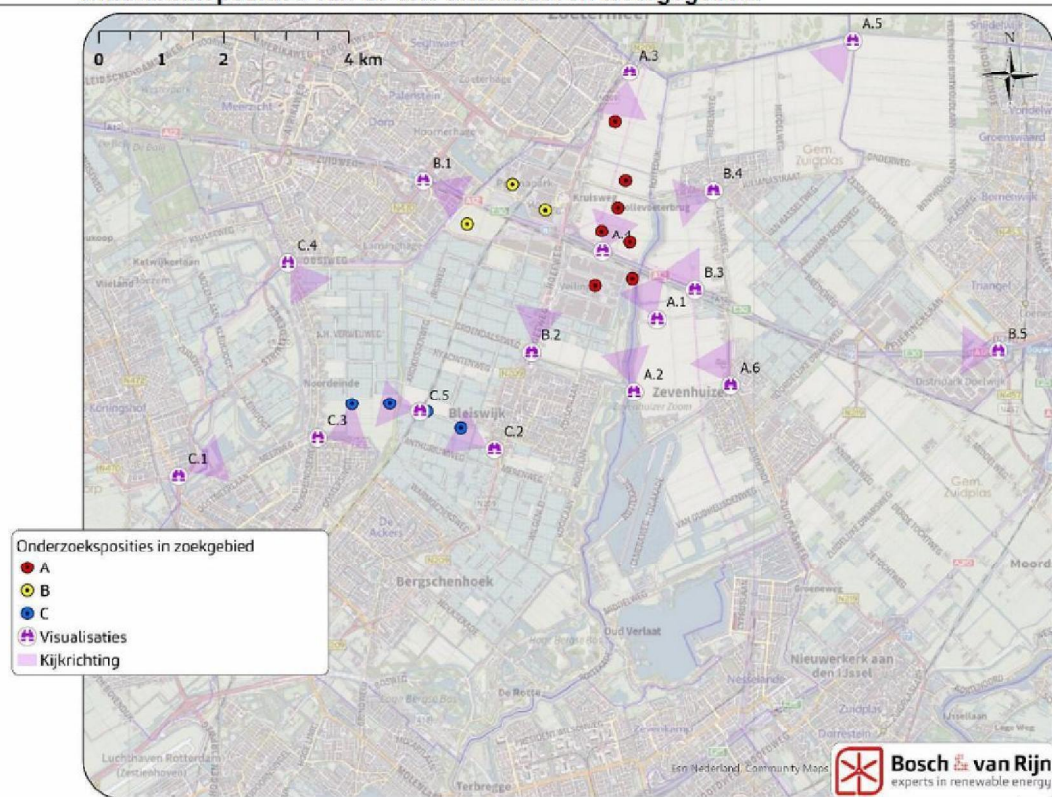
2.7.2 *Visualisaties*

Ter ondersteuning van de landschappelijke (en cultuurhistorische) effectbeoordeling bevat het planMER fotovisualisaties vanaf diverse zichtpunten rondom de 3 zoekgebieden. De visualisaties dragen bij aan het beoordelingskader (bijvoorbeeld om te bepalen in hoeverre er sprake is van visuele interferentie).

Onderstaande figuur laat zien vanaf welke locaties de foto's zijn genomen waar vervolgens de windmolens in zijn gemonteerd. Een document met alle visualisaties is te vinden in Bijlage C.



Figuur 35 Locatie en aanduiding van de zichtpunten van de visualisaties. Ook zijn de windturbineposities van de drie alternatieven weergegeven.



De tekst haalt deze visualisaties aan wanneer deze relevant zijn voor de beoordeling. Hieronder wordt ter illustratie een aantal visualisaties van de 3 alternatieven getoond.

Figuur 36 Voorbeeldvisualisatie A (kijkpunt A.3).



Figuur 37 Voorbeeldvisualisatie B (kijkpunt B.1)



Figuur 38 Voorbeeldvisualisatie C (Kijkpunt C.2)



Zie voor alle visualisaties Bijlage C.

2.7.3 Beoordelingscriteria

2.7.3.1 Groene Hart

Het Groene Hart is een van de meest herkenbare landschappen van Nederland en heeft een bijzondere status vanwege zijn unieke combinatie van natuur, cultuur en landbouw. Het Groene Hart beleid kent een lange voorgeschiedenis. Het concept Groene Hart is geïntroduceerd in de Nota Westen des Lands (1958), een van de eerste Nota's van het Rijk aangaande de ruimtelijke ordening. Het Groene Hart is voor het eerste concreet begrensd in de beroemde Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening Extra (Vinex). Het restrictief beleid van Rijk en provincies Zuid-Holland, Utrecht en Noord-Holland (rode contouren rond bestaande bebouwingsconcentraties) heeft ervoor gezorgd dat aantasting van de open ruimte van het Groene Hart en de bufferzones tussen steden is afgeremd, ook al hebben steden en dorpen wel kunnen groeien en zijn door de jaren heen ook diverse woningbouwlocaties mogelijk gemaakt aan de randen van het Groene Hart. Als we kijken naar de toekomst is verstedelijking niet de enige bedreiging. Als gevolg van klimaatverandering zal de kans op droogteschade, wateroverlast en overstroming toenemen. Specifiek voor de veenweidegebieden is de voortgaande bodemdaling relevant. De aanpak van die problemen heeft effecten op het ruimtegebruik. Daar komt bij dat ook voor de lokale opwek van elektriciteit uit hernieuwbare bronnen wordt gekeken naar (de randen van) het Groene Hart. De samenwerkende Provinciaal Adviseurs Ruimtelijke Kwaliteit van de drie provincies hebben in een gezamenlijk advies (2020) erkent dat de vraag waar in het Groene Hart ruimte is voor de aanleg van wind- en zonneparken legitiem is, net als voor andere gebieden in Nederland. Zij hebben erop aangedrongen om de samenhang op de schaal van het Groene Hart als geheel niet uit het oog te verliezen. Door de zoektocht naar geschikte locaties op het niveau van de RES bestaat het risico dat de samenhang onderbelicht blijft. Zij wijzen op de noodzaak om het Groene Hart als geheel te zien en keuzes te maken op bovenregionaal niveau. De adviseurs vragen daarbij aandacht voor verbinding van de energie-opgave met andere grote opgaven om zo tot integrale gebiedsperspectieven te komen. Ook stellen zij dat het helpt om te denken en keuzes te maken van uit een energienetwerk, de infrastructuur voor aan- en afvoer van warmte en elektriciteit.

In dit planMER kan alleen het effect van windenergie in Lansingerland op de beschermde waarden van het Groene Hart worden beoordeeld. Dit komt in essentie neer op aantasting van de openheid van het landschap. De verschillende alternatieven worden beoordeeld op de kortste afstand tussen een windturbine en het Groene Hart conform het onderstaande beoordelingcriterium.

Tabel 23

Beoordeling Groene Hart

Beoordelingscriterium	--	-	0
Afstand tot Groene Hart (m)	0	<500	>500

64

Effectbeoordeling



2.7.3.2 Landschappelijke waarden

In lijn met de NRD zijn de alternatieven beoordeeld in relatie tot landschappelijke waarden. Effecten op de landschappelijke waarden worden beoordeeld aan de hand van de locatie van de windmolens en het landschapstype waarin deze is geprojecteerd. Er wordt in de omgevingsverordening onderscheid gemaakt tussen 15 verschillende landschapstypen. De kwaliteiten van deze landschapstypen zijn verschillend en daarmee ook de verenigbaarheid met windmolens. De drie alternatieven zullen beoordeeld worden op basis van hun ligging ten opzichte van het landschapstype waarbinnen de windmolenposities zich bevinden. Een alternatief kan zich in meerdere landschapstypen bevinden, of vlakbij een landschapstype met eigenschappen die moeilijk verenigbaar zijn met windmolens. **Gezien het stedelijke karakter van de gemeente Lansingerland lijken er op voorhand géén landschapstypen aanwezig waarvoor de nabijheid van windmolens moeilijk verenigbaar zijn.**

Tabel 24

Beoordeling effect op landschappelijke waarden

Beoordelingscriterium	--	-	0
Effect op landschappelijke waarden	n.v.t.	Droogmakerij (klei)	'Steden en Dorpen', glaslandschap

2.7.3.3 Landschappelijke structuren

Effecten op landschappelijke structuren worden beoordeeld aan de hand van de locatie van de windmolens ten opzichte van aanwezige grootschalige landschappelijke structuren. Beoordeeld wordt of het windpark aansluit bij (parallel loopt aan) de landschappelijke structuren op macroniveau, waarmee de leesbaarheid van het landschap wordt vergroot. Aanname is dat windmolens alleen op macroniveau een relatie aangaan met het landschap. In het geval van Lansingerland zijn de A12 en de bovengrondse hoogspanningsinfrastructuur landschappelijke lijnstructuren waar een windpark een koppeling mee kan maken. De aanname is dat er sprake is van een leesbare relatie tussen windturbines en de snelweg tot een afstand van 250 meter. Voor hoogspanningsinfrastructuur geldt dat deze afstand 500 meter is. Dit verschil is een gevolg van de grotere zichtbaarheid van de hoogspanningsinfrastructuur in vergelijking met de snelweg. De visualisaties (Bijlage C) geven de mogelijke koppeling weer en ondersteunen de gehanteerde afstanden.

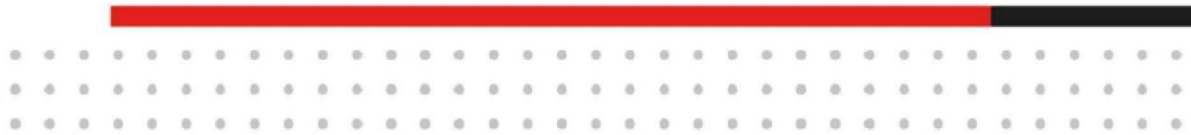
Tabel 25

Beoordeling aansluiting op landschappelijke lijnstructuren

Beoordelingscriterium	-	0	+
Aansluiting op landschappelijke structuren	Verstoren	Neutraal	Versterken

2.7.3.4 Visuele interferentie

Visuele interferentie gaat over de mate waarin de mogelijke toekomstige molens qua zicht interfereren met al aanwezige zichtbare landschappelijke elementen. In het geval van de gemeente Lansingerland gaat het om de



bestaande windmolens van windpark Lansingerhage en de aanwezige bovengrondse hoogspanningstracés. Voor elk onderzoeksgebied wordt beoordeeld in hoeverre sprake is van interferentie. De effectbeoordeling voor dit aspect maakt gebruik van de visualisaties van de windmolens. Deze maken zichtbaar in hoeverre visuele interferentie optreedt. Bij de resultaten worden een aantal van de voorbeeldvisualisaties weergegeven ter onderbouwing van de beoordeling. Voor een overzicht van alle visualisaties wordt verwezen naar Bijlage C.

Tabel 26 Beoordeling visuele interferentie met hoogspanningsverbindingen en/of bestaande windmolens.

Beoordelingscriterium	--	-	0
Visuele interferentie met andere windmolens en hoogspanningsverbindingen	Sterke visuele interferentie	Lichte visuele interferentie	Geen visuele interferentie

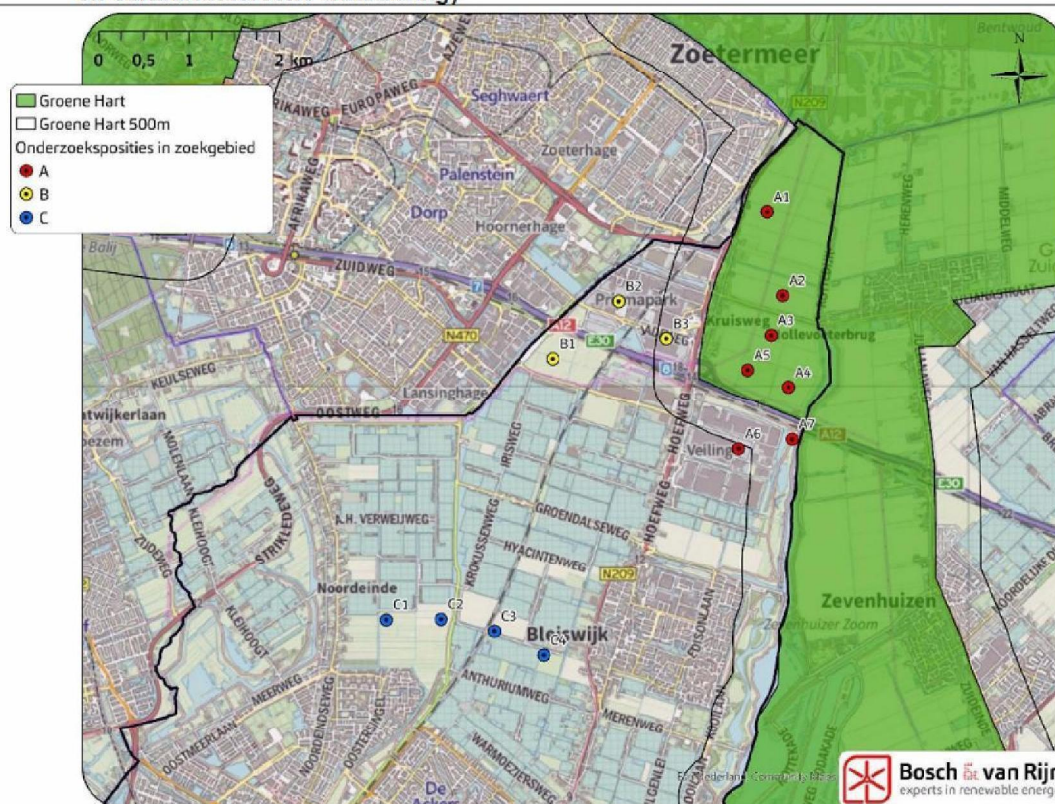
2.7.4 Resultaten

2.7.4.1 Groene Hart

Een gedeelte van de windmolenposities van alternatief A is gelegen binnen de begrenzing van het Groene Hart. De overige alternatieven liggen buiten het Groene Hart (Figuur 39). Het gebied rond Moerkapelle en Zevenhuizen, dat binnen de grenzen van het Groene Hart is gelegen, wordt gekenmerkt door hun grootschalige verkaveling en een grote mate van openheid. Openheid kan worden aangetast door stedelijke ontwikkeling of door de ontwikkeling van bovengrondse hoogspanningsverbindingen en windturbines.



Figuur 39 Begrenzing Groene Hart en alternatieven (bron: Het Groene Hart, landschapsbiografie en cultuurhistorische waardering)

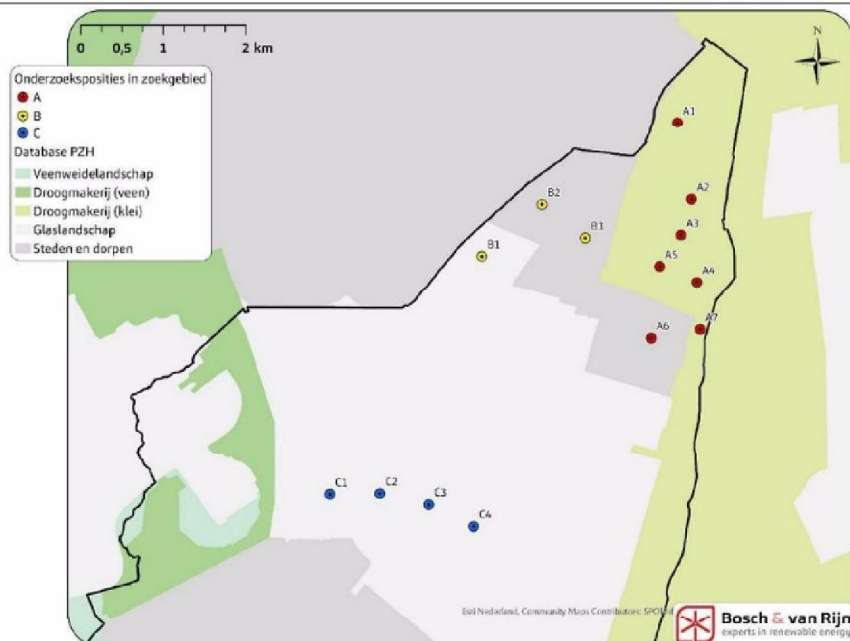


2.7.4.2 Landschappelijke waarden

De windmolenposities van de alternatieven A en B liggen in glaslandschap en 'Steden en dorpen' (zie Figuur 40). Zes van de zeven molens van alternatief A liggen in een droogmakerij (klei).

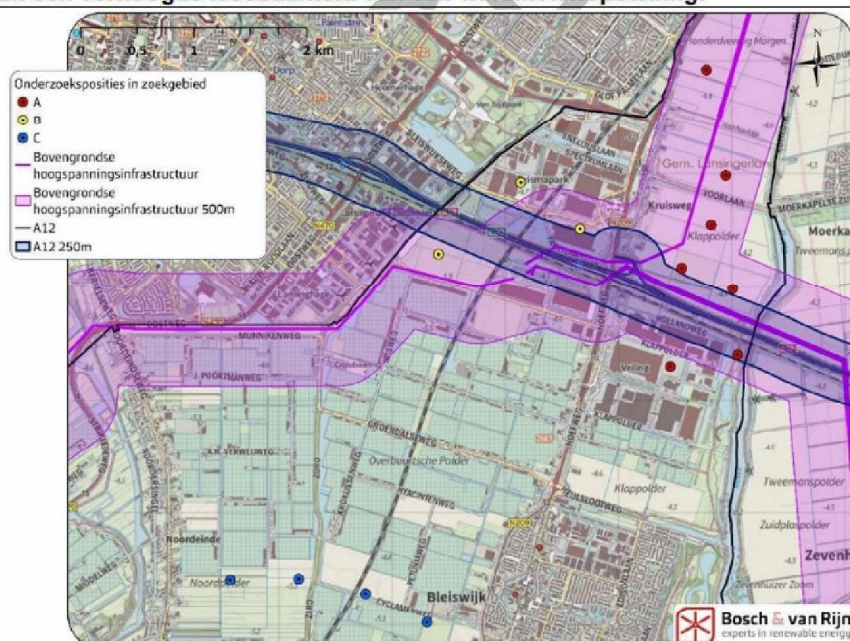
Figuur 40 Ligging van de windmolenposities ten opzichte van de verschillende landschapstypen.





2.7.4.3 Landschappelijke structuren

Figuur ■ De A12 en de hoogspanningsinfrastructuur met de afstanden tot waar er sprake is van een verhoogde leesbaarheid van een windmolenopstelling.



De windmolens van alternatief A liggen bijna allemaal binnen de contouren rondom de snelweg en de bovengrondse hoogspanningsinfrastructuur. Omdat alternatief A een clusteropstelling betreft die niet duidelijk 1 structuur volgt, is er geen versterkend effect van de bestaande (lijn)structuren. In plaats daarvan is er eerder sprake van een verrommeling.

Ook de windmolens van alternatief B sluiten op geen van de aanwezige landschappelijke lijnen goed aan: de molens volgen de lijn van de snelweg niet én die van de hoogspanningsverbindingen evenmin. De aanwezige structuren worden hierdoor verstoord.

Met betrekking tot alternatief C geldt dat er géén landschappelijke structuren aanwezig zijn. Daardoor kan er ook geen sprake zijn van versterking of verstoring. Dit alternatief scoort daarom neutraal.

2.7.4.4 Visuele interferentie

Alternatief A ligt grotendeels op korte afstand (<500 meter) van de hoogspanningstraces die evenwijdig aan de A12 lopen en die haaks op de A12 en parallel aan de kruisweg de Klappolder doorkruisen. Uit de diverse visualisaties komt duidelijk naar voren dat de windmolens en de bestaande hoogspanningsverbindingen interfereren. Zie bijvoorbeeld visualisaties vanaf zichtpunten A.3, A.4, A.6 en B.3.

Figuur 42 Visualisaties vanaf A.3 (linksboven), A.4 (rechtsboven), A.6 (linksonder) en B.3 (rechtsonder) ter illustratie van de visuele interferentie van Alternatief A.



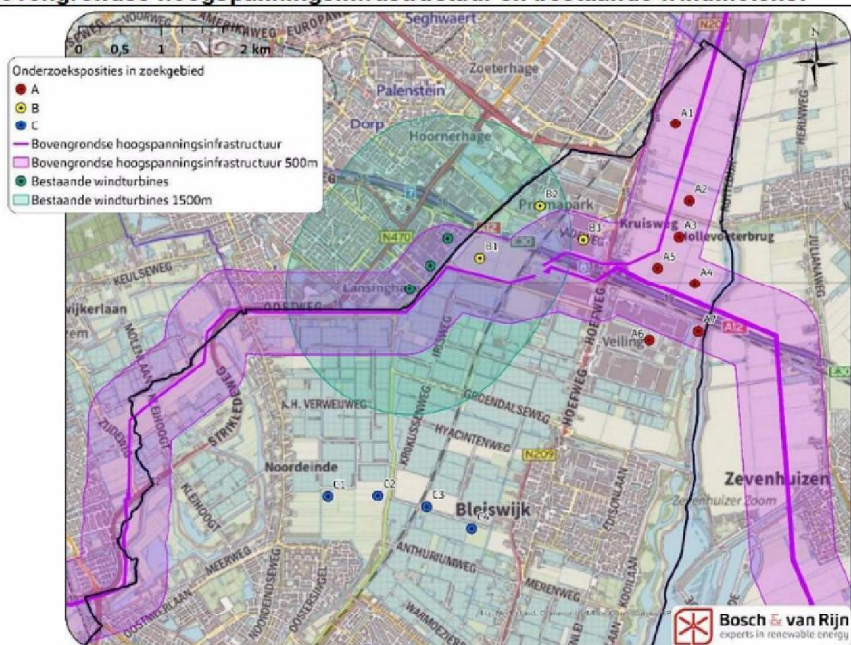
Alternatief B ligt grotendeels binnen 1,5 km van het bestaande windpark Lansingerhage (zie bijvoorbeeld de visualisatie vanaf zichtpunt B.1). Bovendien loopt ten zuiden van de windmolenposities een hoogspanningstrace (zie zichtpunt B.2). In de visualisaties is de interferentie met het bestaande windpark en de hoogspanningslijn te zien. In totaal is de visuele interferentie minder dan bij Alternatief A.

Figuur 43 Visualisaties vanaf B.1 (links) en B.2 (rechts) ter illustratie van de visuele interferentie van Alternatief B. N.B. de meest rechter windturbines op de linker visualisatie is onderdeel van het bestaande windpark Lansingerhage.



Rond alternatief C zijn er geen bestaande molens of hoogspanningsinfrastructuur aanwezig. Er is geen sprake van visuele interferentie bij dit alternatief.

Figuur 44 Bovengrondse hoogspanningsinfrastructuur en bestaande windmolens.



2.7.5 Beoordeling

Onderstaande beoordelingstabel laat de beoordeling van de verschillende alternatieven zien voor het thema landschap.

Tabel 27 Beoordeling landschap

	A	B	C
Afstand tot Groene Hart	--	-	0
Effect op landschappelijke waarden	-	0	0
Aansluiting bij lijnstructuren	-	-	0
Visuele interferentie	--	-	0

2.8 Cultuurhistorie & Archeologie

2.8.1 *Introductie*

In de Omgevingsverordening Zuid-Holland zijn regels gesteld met het oog op het beschermen en benutten van de waarden van de Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS). Deze Hoofdstructuur vormt de basis van verdere specifieke uitwerking. Doel is om cultuurhistorische waarden van de leefomgeving te beschermen en te benutten, door ze beter zichtbaar en beleefbaar te maken en door ze te gebruiken als dragers en aanjagers van ruimtelijke kwaliteit bij ruimtelijke ontwikkelingen. In de Cultuurhistorische Hoofdstructuur wordt onderscheid gemaakt tussen drie subthema's: archeologie, historische stedenbouw en historisch landschap.

Werelderfgoed – in de provincie Zuid-Holland gaat dit om het Molengebied van Kinderdijk, de Nedergermaanse Limes, de Nieuwe-Hollandse Waterlinie en de Van Nellefabriek Rotterdam – ligt niet in de buurt van het grondgebied van de gemeente Lansingerland.

2.8.2 *Beoordelingscriteria*

2.8.2.1 *Cultuurhistorische gebieden- en objecten*

Rondom en in de gemeente Lansingerland zijn cultuurhistorische gebieden te vinden die een bepaalde bescherming genieten. Zo liggen er kroonjuwelen op enige afstand van de gemeentegrens en kent de provincie kasteel-, landgoed- en molenbiotopen. De laatste kent vanwege de aanwezigheid van een groot aantal molens haar eigen toetsings- en beoordelingskader. Relevante cultuurhistorische gebieden rondom de zoekgebieden zijn de middeleeuwse stads- en dorpskernen van kernen zoals Bleiswijk en Moerkapelle. Op kaart staat de omvang van steden en dorpen omstreeks 1850. Daarna trad namelijk een periode op met grootschalige veranderingen in het industriële tijdperk.

Tabel 28 **Beoordeling cultuurhistorische gebieden- en objecten**

Beoordelingscriterium	--	-	0
Cultuurhistorische gebieden- en objecten	Dichtbij aanwezig	Aanwezig	Afwezig

2.8.2.2 *Molenbiotopen*

De Zuid Hollandse Omgevingsverordening (artikel 7.72) zijn regels opgenomen met betrekking tot traditionele windmolens. Deze worden omringd door een zogeheten molenbiotoop. De molenbiotoop bestaat uit twee verschillende zones: binnen 100 meter van een traditionele

71



windmolen wordt geen bebouwing of beplanting toegelaten, zodat het zicht op de molen beschermd blijft. Tussen 100 en 400 meter gelden regels voor bebouwing om de windvang en het zicht te beschermen. Omdat moderne windmolens ook op grotere afstand een effect hebben op het aanzicht van een traditionele molen krijgen alternatieven die binnen een kilometer van een traditionele molen gelegen zijn een licht negatieve score. Zie ook de visualisaties voor een illustratie van dit effect, met name vanaf zichtpunten A.1 en A.2.

Tabel 29

Beoordeling molenbiotoop

Beoordelingscriterium	--	-	0
Ligging t.o.v. molenbiotopen	Binnen 400m	Tussen 400 – 1000m	Buiten het werkingsgebied

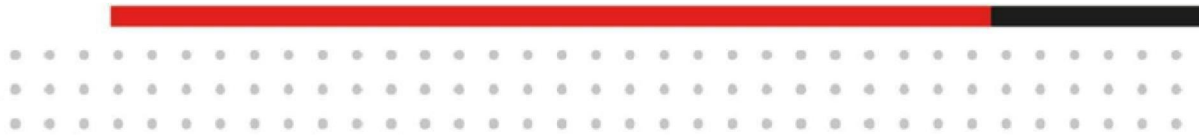
2.8.2.3 Verenigbaarheid met archeologische waarden

Het in 1992 door Nederland ondertekende Verdrag van Malta regelt archeologisch erfgoed op Europees niveau, met als belangrijkste doel het behoud van dit erfgoed in situ. Dit is verder uitgewerkt in de Monumentenwet, Ontgrondingwet, de Wet milieubeheer en de Woningwet. De Monumentenwet is in 2016 komen te vervallen en deels opgegaan in de Erfgoedwet. Bij een activiteit dient rekening te worden gehouden met de mogelijke aanwezigheid van archeologische waarden. In de Erfgoedwet is beschreven in welke gevallen onderzoek en/of behoud noodzakelijk is. Het deel van de Erfgoedwet dat betrekking heeft op besluitvorming in de fysieke leefomgeving is overgegaan in de Omgevingswet. In de Zuid-Hollandse Omgevingsverordening zijn in artikel 7.3.18 regels opgenomen rondom archeologie.

Tabel 30

Beoordeling archeologische waarden

Beoordelingscriterium	--	-	0
Archeologische waarden	Dichtbij aanwezig	Aanwezig	Afwezig



2.8.3 Resultaten

2.8.3.1 Cultuurhistorische gebieden en elementen

Figuur 45 Overzicht van cultuurhistorische elementen binnen de gemeente Lansingerland.



2.8.3.2 Molenbiotopen

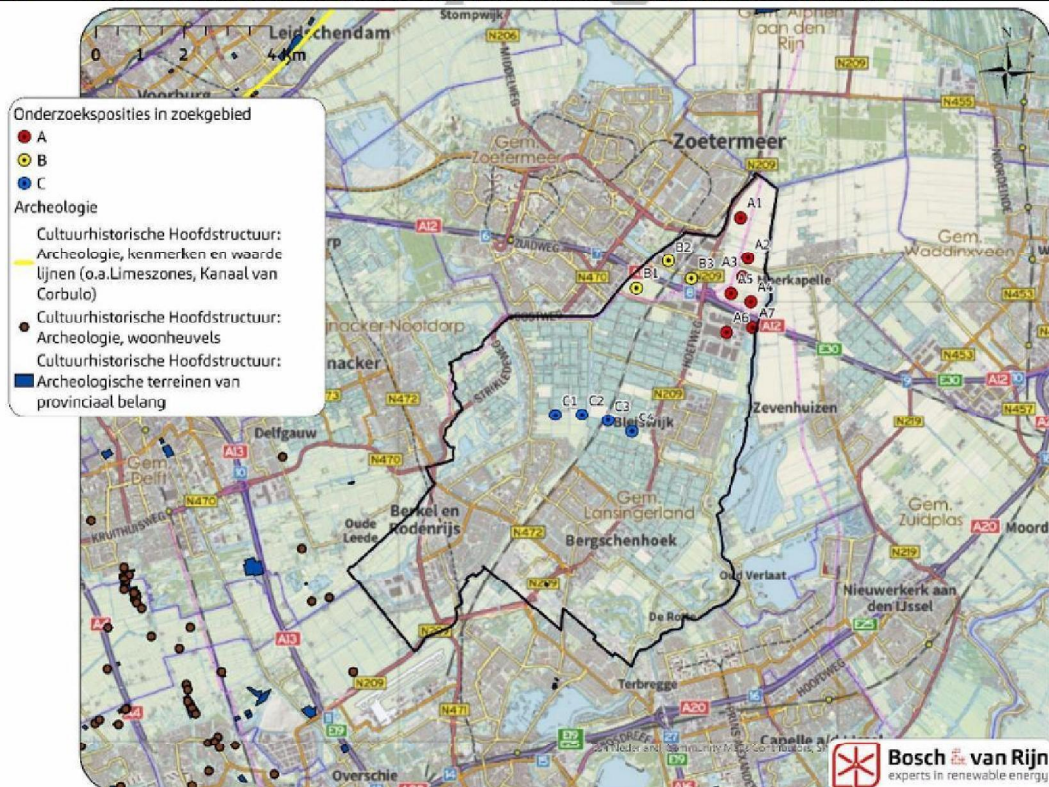
Figuur 46 Overzicht van de aanwezige molenbiotopen in en rond de gemeente Lansingerland.





2.8.3.3 Verenigbaarheid met archeologische waarden

Figuur 47 Overzicht van archeologische elementen binnen de gemeente Lansingerland.



2.8.3.4 Visualisaties

Ter ondersteuning van de beoordeling van het criterium molenbiotopen zijn de visualisaties beschouwd waarop de traditionele windmolens goed zichtbaar zijn. Het betreft kijkpunten A.1 en A.2 (zie Figuur 35).

Alternatief A ligt binnen 500 meter van meerdere traditionele molens. Figuur 48 laat een voorbeeldvisualisatie zien van Alternatief A gekeken vanuit Kijkpunt A.1. De figuur laat zien dat het alternatief op korte afstand van de traditionele molens staan en het beeld domineren. Voor alternatief B (Figuur 49) geldt dat de windmolens dermate verweg staan dat ze geen visuele impact hebben op de molenbiotoop. De windmolens staan op de achtergrond en hebben eenzelfde visueel effect als bijvoorbeeld de reeds bestaande hoogspanningslijn.

Figuur 48 Voorbeeldvisualisatie Alternatief A (kijkpunt A.1)



Figuur 49 Voorbeeldvisualisatie Alternatief B (Kijkpunt A.1)



2.8.4 *Beoordeling*

Tabel 31 Beoordeling Cultuurhistorie & Archeologie

	A	B	C
Ligging t.o.v. op cultuurhistorische gebieden en objecten	0	0	0
Ligging t.o.v. molenbiotopen	–	0	0
Ligging t.o.v. gebieden met archeologische waarden	0	0	0

2.9 Ecologie

2.9.1 *Introductie*

Ter beoordeling van de effecten van windenergie op het thema ecologie is een ecologische risicoanalyse opgesteld (zie bijlage B). De resultaten van deze risicoanalyse en de effectbeoordeling zijn in deze paragraaf samengevat. Voor meer informatie wordt verwezen naar de rapportage in de bijlage.



2.9.2 Beoordelingscriteria

2.9.2.1 Natura 2000

De plaatsing van windmolens kan effect hebben op omliggende Natura 2000-gebieden door verstoring en/of stikstofdepositie ondanks dat de zoekgebieden niet liggen in of direct aangrenzend aan Natura 2000-gebied. Aangewezen vogelsoorten kunnen een actieradius hebben die groter is dan de afstand tot de zoekgebieden, waardoor een windpark invloed kan hebben op deze populaties als deze soorten ook in de zoekgebieden voorkomen.

De zoekgebieden zijn beoordeeld aan de hand van de afstand tot Natura 2000 gebieden, hetgeen een maatstaf is voor het risico op significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van de nabijgelegen Natura 2000-gebieden. Daarnaast is beoordeeld wat het risico is op significant negatieve effecten op stikstofgevoelig habitat als gevolg van stikstofdepositie. Daarvoor zijn indicatief depositieberekeningen uitgevoerd met het programma Aerius.

De nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 32 Overzicht Natura 2000-gebieden in de omgeving van Lansingerland

Natura 2000-gebied	Status
De Wilck	Vogelrichtlijn
Nieuwkoopse Plassen & De Haeck	Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn
Meijndel & Berkheide	Habitatrichtlijn
Broekvelden, Vettenbroek & Polder Stein	Vogelrichtlijn
Donkse Laagten	Vogelrichtlijn
Boezems Kinderdijk	Vogelrichtlijn
Oude Maas	Habitatrichtlijn
Westduinpark & Wapendal	Habitatrichtlijn
Solleveld & Kapittelduinen	Habitatrichtlijn

Tabel 33 Beoordeling Natura 2000 gebieden

Beoordelingscriterium	--	-	0
Afstand ten opzichte van Natura 2000 (m)	< 400 m	400 m - 5000 m	> 5000 km
Stikstofdepositie	> 0,05 mol/ha/jr	0,00 - 0,05 mol/ha/jr	0,00 mol/ha/jr

2.9.2.2 NNN

Natuurnetwerk Nederland (NNN) is beschermd gebied waardoor er, als er sprake is van verstoring of ruimteverlies, fysieke compensatie nodig is. De provincie Zuid-Holland kent geen externe werking op NNN, maar ontwikkelingen vlak buiten NNN kunnen wel effect hebben op de kwaliteit van het NNN door verstoring. Het Bentwoud, gelegen ten noorden van de zoekgebieden, valt niet onder de bescherming van NNN maar wordt op verzoek dat tijdens het participatieproces is gedaan wel beoordeeld als

77

ware het onderdeel van NNN. Windmolens kunnen tot op 400 meter verstoring veroorzaken door geluid en optische verstoring.

De zoekgebieden zijn beoordeeld op basis van de afstand tot NNN (inclusief Bentwoud).

Tabel 34 Beoordeling ligging ten opzichte van NNN (incl. Bentwoud)

Beoordelingscriterium	--	-	0
Afstand tot NNN (incl. Bentwoud)	< 400 m	400 m – 1.000 m	> 1.000 m

2.9.2.3 Provinciaal beschermde gebieden

Binnen provincie Zuid-Holland zijn twee typen overigege beschermde gebieden aangewezen die relevant zijn voor het thema ecologie, namelijk ganzenrustgebieden en belangrijk weidevogelgebied (Figuur 53).

Deze gebieden moeten, net als bij NNN, fysiek gecompenseerd worden als er sprake is van verstoring of ruimteverlies. De zoekgebieden zijn beoordeeld op afstand ten opzichte van de ganzenrustgebieden en bijzonder weidevogelgebied. Hierbij zijn dezelfde categorieën aangehouden als NNN.

Tabel 35 Beoordeling ligging ten opzichte van provinciaal beschermd gebied

Beoordelingscriterium	--	-	0
Ligging t.o.v. provinciaal beschermd gebied	< 400 m	400 m – 1.000 m	> 1.000 m

2.9.2.4 Beschermde soorten - vogels

Er zijn veel verschillende vogelsoorten aanwezig in en rondom de zoekgebieden (NDFP 2025). Deze soorten zijn o.a. grutto, kievit, slobbeend, grauwe gans en buizerd. De zoekgebieden bieden door de ligging ten opzichte van natuurgebieden zoals het Bentwoud en De Groenzoom geschikt habitat als foerageer- en leefgebied.

Het plaatsen van windmolens kan negatieve effecten hebben op vogels door verstoring van leefgebied en/of sterfte door aanvaringen.

Tabel 36 Beoordeling kans op significant negatieve effecten voor vogels

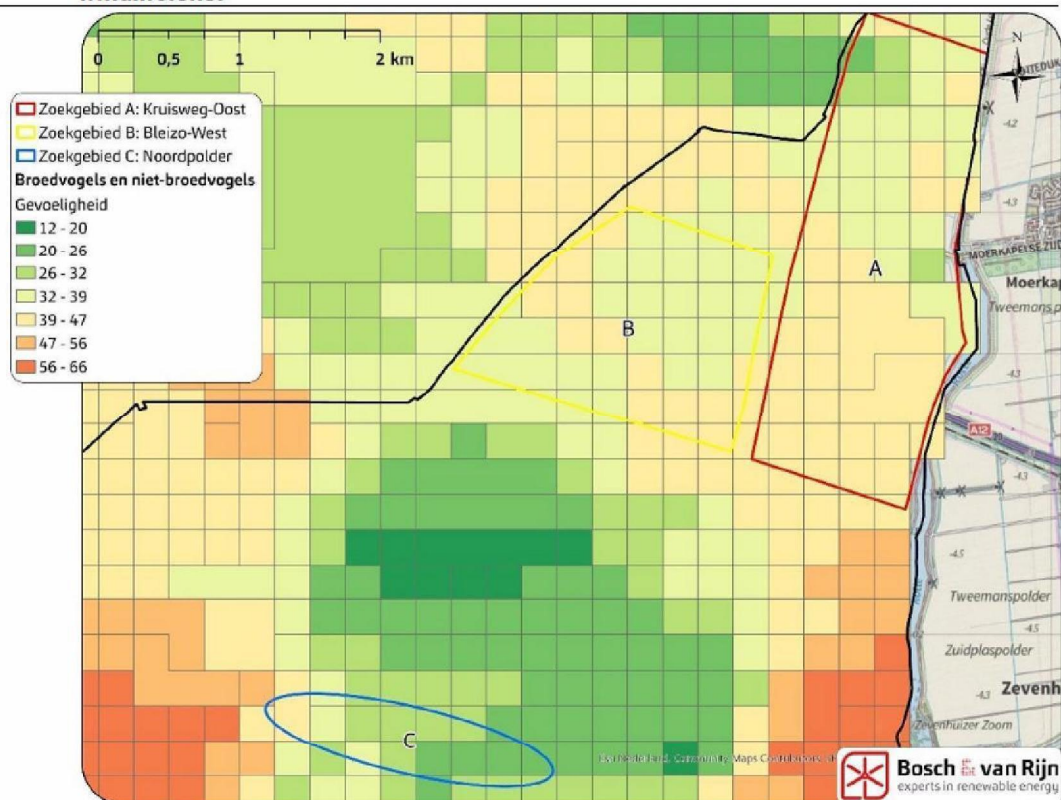
Kans op negatieve effecten			
Beoordelingscriterium	--	-	0
Beschermde soorten - vogels	Hoog	Matig	Laag

Om de zoekgebieden te beoordelen op het risico op significant negatieve effecten is gebruik gemaakt van de gevoeligheidskaarten van de RES-regio Rotterdam-Den Haag. De kaart heeft een schaalverdeling van 1 tot 100 en geeft alleen de kans op negatieve effecten weer (geen slachtofferaantallen). Zoekgebied A valt voornamelijk in een gebied met

78

een gemiddelde kans op negatieve effecten (categorie 39-45). Zoekgebied B heeft ook een gemiddelde kans op negatieve effecten (categorie 32-39), maar een lagere kans dan zoekgebied A. Zoekgebied C heeft een lage kans op negatieve effecten (categorie 24-32) (Figuur 50).

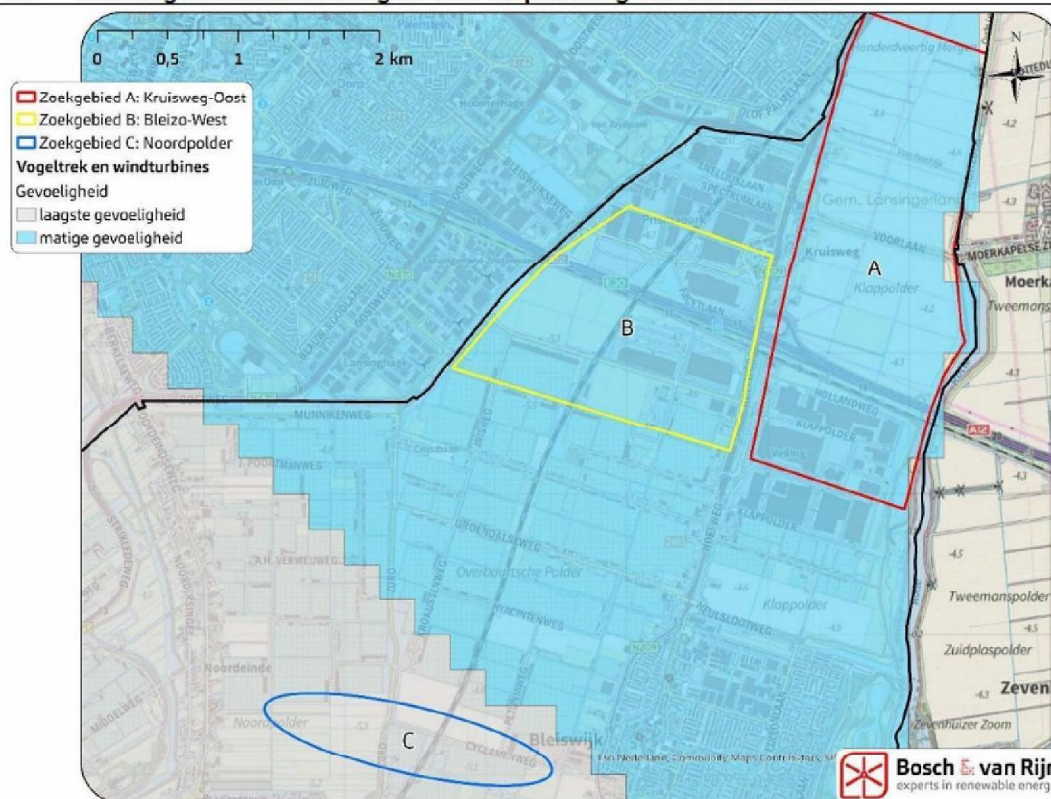
Figuur 50 Gevoeligheidskaart broedvogels en niet-broedvogels voor de plaatsing van windmolens.



Voor trekvogels kunnen windmolens een negatief effect hebben op de vliegroute, die mogelijk verlegd moet worden en aanvaringsslachtoffers. In de risicokaart van de RES-regio Rotterdam-Den Haag is de gevoeligheid van trekvogels voor negatieve effecten van windmolens weergegeven (Figuur 51).

De gevoeligheid is ingedeeld in 5 categorieën waarbij 1 de laagste kans is en 5 de hoogste kans.

Figuur 51 Gevoeligheidskaart trekvogels voor de plaatsing van windmolens.



Zoekgebied A en B vallen in categorie 2. Er is dus een risico voor matige gevoeligheid voor negatieve effecten. Zoekgebied C valt in categorie 1 en heeft daarmee relatief de laagste gevoeligheid voor negatieve effecten voor trekvogels.

Samenvattend geldt dat voor zowel de aanwezige (niet-)broedvogelsoorten als de overvliegende trekvogels de gevoeligheid voor negatieve effecten in zoekgebieden A en B matig is en voor zoekgebied C laag. De kans op negatieve effecten is hierom beoordeeld als matig risico voor zoekgebieden A en B en laag risico voor zoekgebied C.

2.9.2.5 Beschermde soorten – vleermuizen

De meest aangetroffen vleermuissoort in alle zoekgebieden is de gewone dwergvleermuis. Op afstand volgen de laatvlieger en rosse vleermuis (Tabel 35). Daarnaast zijn van enkele doorten één enkele waarneming gedaan, deze zijn niet vermeld in de tabel.

Tabel 37 Overzicht van de aangetroffen vleermuissoorten per zoekgebied

Soort	Zoekgebied
Gewone dwergvleermuis	A, B, C
Rosse vleermuis	A, B
Laatvlieger	A, B

De bouw van windmolens kan verstoring en/of vernietiging van verblijfplaatsen veroorzaken indien bomen of gebouwen worden verwijderd. Daarnaast kan het verwijderen van deze structuren effect hebben op vliegroutes en/of foerageergebieden.

Zoekgebieden zijn beoordeeld op het risico op significant negatieve effecten door de plaatsing van windmolens. Een hoge kans op significant negatieve effecten vergroot de kans op verbodsovertredingen zoals het vernietigen van verblijfplaatsen.

Per zoekgebied wordt de kans op aanwezigheid van verblijfplaatsen en vliegroutes beoordeeld op basis van expert judgement.

Tabel 38 Beoordeling kans op negatieve effecten voor vleermuizen

Beoordelingscriterium	Kans op negatieve effecten		
	--	-	0
Beschermde soorten - vleermuizen	Hoog	Matig	Laag

2.9.2.6 Beschermde soorten – grondgebonden zoogdieren

In alle zoekgebieden komen grondgebonden zoogdieren zoals egel, haas en kleine marters voor.

In zoekgebied C is de aanwezigheid van grondgebonden zoogdieren hoger dan in zoekgebieden A en B. De kans dat de plaatsing van windmolens negatieve effecten heeft op de aanwezige soorten, bijvoorbeeld door de vernietiging van verblijfplaatsen is daarom matig voor zoekgebied C en laag voor zoekgebieden A en B.

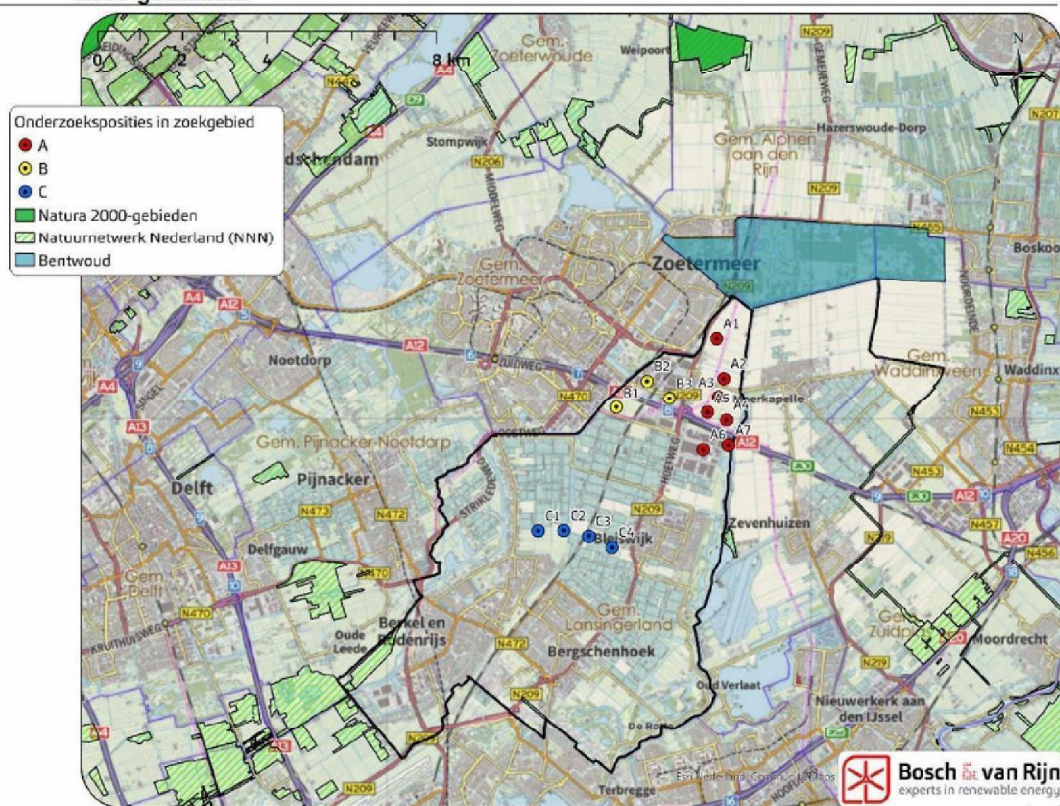
Tabel 39 Beoordeling kans op negatieve effecten voor grondgebonden zoogdieren

Beoordelingscriterium	Kans op significant negatieve effecten		
	--	-	0
Beschermde soorten – grondgebonden zoogdieren	Hoog	Matig	Laag

2.9.3 Resultaten

De Wilck ligt het dichtst bij de zoekgebieden, met een afstand van 6,3 km tot zoekgebied A (Figuur 52). Aangewezen soorten voor dit gebied zijn de kleine zwaan en smient. Andere Natura 2000-gebieden tot circa 15 km afstand zijn meegenomen in de beoordeling. Deze gebieden zijn Broekvelden, Vettenbroek & Polder Stein, Nieuwkoopse Plassen & De Haeck en Meijendel & Berkheide. Aangewezen soorten voor deze gebieden zijn o.a. roerdomp, purperreiger, grote zilvereiger, kolgans en meervleermuis.

Figuur 52 De windmolenposities ten opzichte van het Bentwoud en omliggende NNN- en Natura 2000 gebieden.



De aangewezen soorten (met instandhoudingsdoelstellingen) voor de Natura 2000-gebieden zijn waargenomen in de zoekgebieden. Door de afstand tussen de Natura 2000-gebieden en de zoekgebieden en de ligging van de Natura 2000-gebieden ten opzichte van de zoekgebieden wordt uitwisseling in beperkte mate verwacht.

Bij bouwwerkzaamheden wordt stikstof uitgestoten. Deze stikstof daalt neer op nabijgelegen grond (stikstofdepositie). Stikstofdepositie neemt af naar mate de afstand tot de bron groter wordt. Door de vrij grote afstand (minimaal 13,4 km) tot het dichtstbijzijnde stikstofgevoelige Natura 2000-gebied is er een laag risico op significant negatieve effecten op Natura 2000 door stikstofdepositie.

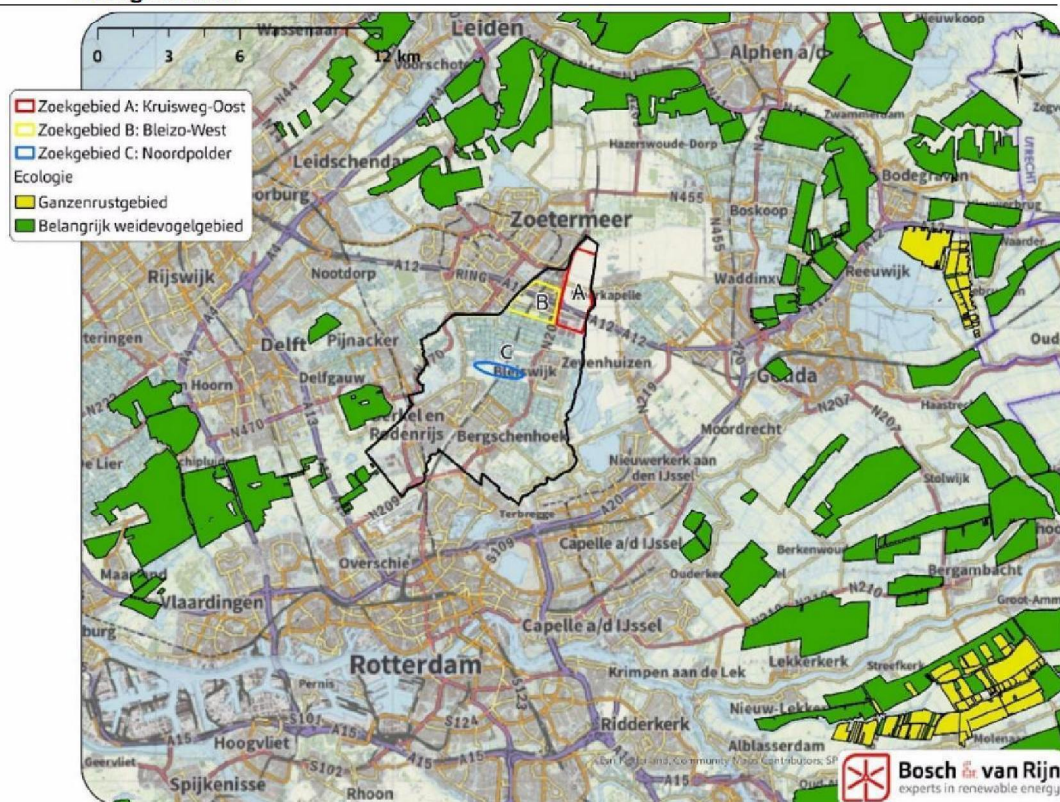
Tabel 40 Resultaten Natura 2000 gebieden

	Afstand tot Natura 2000	Stikstofdepositie
Alternatief A		
Alternatief B		
Alternatief C		

Tabel 41 Resultaten ligging t.o.v. NNN (incl. Bentwoud)

	Afstand tot NNN
Alternatief A	1.875 m
Alternatief B	3.308 m
Alternatief C	2.627 m

Figuur 53 Overzichtskaart van ganzenrustgebieden en belangrijke weidevogelgebieden t.o.v. de zoekgebieden.



Tabel 31 Resultaten ligging t.o.v. provinciaal beschermd gebied

	Afstand tot provinciaal beschermd gebied
Alternatief A	4.621
Alternatief B	4.493
Alternatief C	3.890

Tabel 42 Resultaten kans op significant negatieve effecten voor vogels

	Beschermde soorten - vogels
Alternatief A	Matig risico op negatieve effecten
Alternatief B	Matig risico op negatieve effecten
Alternatief C	Laag risico op negatieve effecten

Alle mogelijke windmolenlocaties bevinden zich in open veld, waardoor het kappen van bomen of het afbreken van gebouwen op voorhand is uitgesloten. De rosse vleermuis is het meest verstoringgevoelig, met een verstoringsafstand tot 150m vanaf een verblijfplaats.

Langs de randen van de zoekgebieden bevinden zich structuren (grote wegen, spoorlijnen, grote watergangen en/of rivier) die als bakken kunnen fungeren voor de vliegroutes van vleermuizen. In de zoekgebieden liggen kleinschaligere structuren zoals kleine sloten.

Doordat vernietiging van verblijfplaatsen kan worden uitgesloten en er geen sprake is van grootschalige lijnstructuren door de zoekgebieden wordt de

83

kans op negatieve effecten op vleermuizen als matig beoordeeld. De zoekgebieden zijn hierin niet onderscheidend.

Ter voorbereiding op een omgevingsvergunningaanvraag is nader onderzoek nodig om eventuele verblijfplaatsen in kaart te brengen om te bepalen of er sprake is van een verbodsovertreding. Mitigerende maatregelen kunnen worden ingezet om verstoring door geluid/licht te voorkomen. Ook moet de functie van de zoekgebieden voor de daarin voorkomende vleermuissoorten worden onderzocht. Op voorhand kan niet worden uitgesloten dat er geen sprake is van slachtoffers door aanvaringen en/of verstoring van foerageerhabitat. Om het aantal aanvaringsslachtoffers te verminderen kunnen mitigerende maatregelen worden genomen in de vorm van een stilstand regeling.

Tabel 43 Resultaten kans op significant negatieve effecten voor vleermuizen

Beschermde soorten - vleermuizen	
Alternatief A	Matig risico op significant negatieve effecten
Alternatief B	Matig risico op significant negatieve effecten
Alternatief C	Matig risico op significant negatieve effecten

2.9.4 Beoordeling

Tabel 44 Beoordeling Ecologie

	A	B	C
Risico op negatieve effecten op Instandhoudingsdoelstellingen N2000	6326	7424	11269
Stikstofdepositie	0,00	0,00	0,00
Afstand tot overige beschermde natuurgebieden (NNN en Bentwoud)	972	2729	2627
Afstand ganzenrustgebieden en bijzonder weidevogelgebied tot zoekgebied	4621	4493	3890
Kans op negatieve effecten op (niet-)broedvogels	-	-	0
Risico op negatieve effecten op vleermuizen	-	-	-

2.10 Recreatie, Economie & Wonen

2.10.1 Introductie

Naast de gangbare beoordelingscriteria, heeft de provincie ook graag informatie over de gevolgen van de mogelijke windmolens op een aantal thema's die specifiek in Lansingerland een belangrijke rol spelen: recreatie, economie & de mogelijkheid om windmolens te combineren met andere functies – meervoudig ruimtegebruik.



2.10.1.1 Recreatie

Vanuit de omgeving en provincie wordt het relevant geacht als het PlanMER inzicht biedt in mogelijke effecten op recreatie. In de provinciale omgevingsverordening zijn recreatiegebieden opgenomen. Denk aan de Rottemeren (Bleiswijkse Fles- en Zoom)²³, het Bentwoud²⁴ en het recreatiegebied de Groenzoom. In de 'Omgevingsvisie Lansingerland: verbonden, vindingrijk en gezond' krijgen natuur- en recreatiegebieden veel aandacht en wordt onder andere het verbeteren van de samenhang benoemd. Daarnaast zijn er diverse beleidsstukken die zijn gerelateerd aan recreatie. Denk aan de Gebiedsverordening Recreatieschap Rottemeren 2018²⁵, de Groenstructuur Lansingerland 2016-2026²⁶ en de Visie op samenhangende ontwikkeling groen- en recreatiegebieden²⁷. In alle stukken wordt expliciet ingegaan op recreatie en de kwaliteiten die belangrijk zijn voor de beleving van recreatiegebieden. Windmolens kunnen op de kwaliteiten van een recreatiegebied een (beperkt) negatieve impact hebben.

Wandelpaden zijn vaak geen officiële recreatiegebieden. Toch kunnen windmolens effect hebben op de beleving van het recreatiegebied door wandelaars. Daarom zijn wandelpaden uit het provinciale wandelroutenetwerk²⁸ meegenomen in de beoordeling.

2.10.1.2 Economie

Lansingerland is een gemeente met veel verschillende gezichten: er wordt gewoond, gerecreëerd, er is veel infrastructuur en er zijn een aantal bedrijventerreinen aanwezig. Dit zijn allemaal aspecten die, net als windmolens, ruimte vragen. Op plekken waar nu windmolens komen, is de ontwikkelruimte voor bedrijfsactiviteiten en overige ruimtevragende functies mogelijk beperkt. Dit heeft economische consequenties.

Een deel van de gronden op bedrijventerrein Prisma-Bleizo (en het bedrijventerrein aan de Klappolder) hebben een hogere milieucategorie waarmee relatief zware bedrijfsactiviteiten toelaatbaar zijn. Dit zijn bedrijfsactiviteiten met relatief grote hinderafstanden voor geluid, geur en veiligheid. In het voormalige bestemmingsplan Buitengebied Bleiswijk²⁹ (nu deel van het Omgevingsplan) is in de bijlage bij de regels een 'Staat van Bedrijfsactiviteiten' opgenomen. Deze Staat bevat een opsomming van bedrijfsactiviteiten en een indeling in een milieucategorie.

²³ Ontwikkelplan Landschapspark de Rotte, 2018

²⁴ Het **Bentwoud** is een uniek natuur- en recreatiegebied van ruim 800 hectare. Het ligt op het grondgebied van Alphen aan den Rijn en Waddinxveen, tussen Zoetermeer, Benthuizen, Waddinxveen en Boskoop in. Het Bentwoud is het grootste aaneengesloten bosgebied in de Randstad.

²⁵ [Gebiedsverordening Recreatieschap Rottemeren 2018 | Lokale wet- en regelgeving \(overheid.nl\)](#)

²⁶ [Groenstructuur Lansingerland 2016-2026 \(Deel A\) en de Bomenstructuur \(Deel B\) | Lokale wet- en regelgeving \(overheid.nl\)](#)

²⁷ [Visie op samenhangende ontwikkeling groen- en recreatiegebieden | Lokale wet- en regelgeving \(overheid.nl\)](#)

²⁸ <https://www.zuid-holland.nl/onderwerpen/recreatie-toerisme-sport/wandelroutenetwerk/>

²⁹ [Regels op de kaart - Omgevingsloket \(overheid.nl\)](#)



Tabel 45 Milieucategorieën volgens de Handreiking bedrijven en Milieuzonering (VNG)³⁰

Milieucategorie	Richtafstand (m) tot 'rustige woonwijk' of 'rustig buitengebied'	Richtafstand (m) tot 'gemengd gebied'
1	10	0
2	30	10
3.1	50	30
3.2	100	50
4.1	200	100
4.2	300	200
5.1	500	300
5.2	700	500
5.3	1.000	700

Op bovengenoemde bedrijventerrein zijn gedeeltelijk bedrijfsactiviteiten tot en met categorie 4.2 toegestaan. De Zuid-Hollandse Omgevingsverordening vereist in Artikel 7.52 lid 6 en 7 dat verlies aan areal gecompenseerd moet worden voor bedrijventerreinen met een milieucategorie van 3 (en meer dan 1 hectare): *“Een omgevingsplan dat betrekking heeft op een bestaand bedrijventerrein ... en dat gehele of gedeeltelijke wijziging naar andere activiteiten dan bedrijven mogelijk maakt, verantwoordt in de motivering op welke wijze binnen de regio compensatie van de toegedeelde functies van bedrijventerrein zal plaatsvinden of al heeft plaatsgevonden.”*

De Zuid-Hollandse Omgevingsverordening is na de vastelling van de NRD gewijzigd, compensatie is komen te vervallen sinds 18-02-2025 omdat de verordening transformatie van bedrijventerreinen niet meer toestaat. Bij een kleine afwijking kan een doen beroep worden gedaan op maatwerk (balansregeling art 7.86). Bij een grotere afwijking kan een verzoek om ontheffing worden gedaan.

De plaatsing van windmolens in of direct naast een bedrijventerrein zou een bovengenoemde wijziging naar een andere activiteit betekenen. Daarom zullen de alternatieven beoordeeld worden op hun impact op bedrijventerreinen met milieucategorie 4.1 of 4.2. De ruimtelijke impact van windmolens op bedrijven ligt voornamelijk op het gebied van de externe veiligheid. Panden die niet deel zijn van de inrichting van de windmolens dienen buiten bepaalde veiligheidsafstanden ontwikkeld te worden. De impact op de bedrijventerreinen kan dus worden uitgedrukt op basis van het oppervlak van de specifieke functies liggend binnen de relevante veiligheidsafstanden.

De reden dat er een compensatieplicht is opgenomen in de Omgevingsverordening, is dat de ruimte voor bedrijven die een hogere milieugebruiksruimte (milieucategorie 3.1 en hoger) nodig hebben voor hun bedrijfsvoering schaars is in de provincie. Daarnaast is het moeilijk om alternatieve plekken te vinden voor dergelijke bedrijven

³⁰ [Bedrijven en milieuzonering - Kenniscentrum InfoMil](#)

2.10.1.3 Meervoudig ruimtegebruik

In de nabijheid van windmolens zijn er veel activiteiten mogelijk. Agrarische functies kunnen vervuld worden onder een windmolen. Ook bedrijfsactiviteiten zijn goed verenigbaar met een windmolen: een windmolen mag overdraaien over bedrijfspanden, mits er sprake is van een functionele binding. Windmolens en woningen zijn echter moeilijker verenigbaar. Dit heeft voornamelijk te maken met het geluid dat windmolens veroorzaken. De opstellingen zijn gemodelleerd in gebieden met diverse eigenschappen (zie 2.4 en 2.6.1).

PM uitwerken in samenhang met 3.10.1.2

2.10.2 Beoordelingscriteria

2.10.2.1 Recreatie

Met de afstand neemt ook de impact op een recreatiegebied af. Dit geldt ook voor de impact van de windmolens op wandelpaden. Deze wandelpaden liggen dusdanig ver van de windmolenposities dat deze niet meewegen in de score.

Beoordelingscriterium	--	-	0
Ligging t.o.v. recreatiegebieden en wandelroutes	Meerdere molens binnen een recreatiegebied	Één molen binnen een recreatiegebied	Ligging buiten recreatiegebied

2.10.2.2 Economie

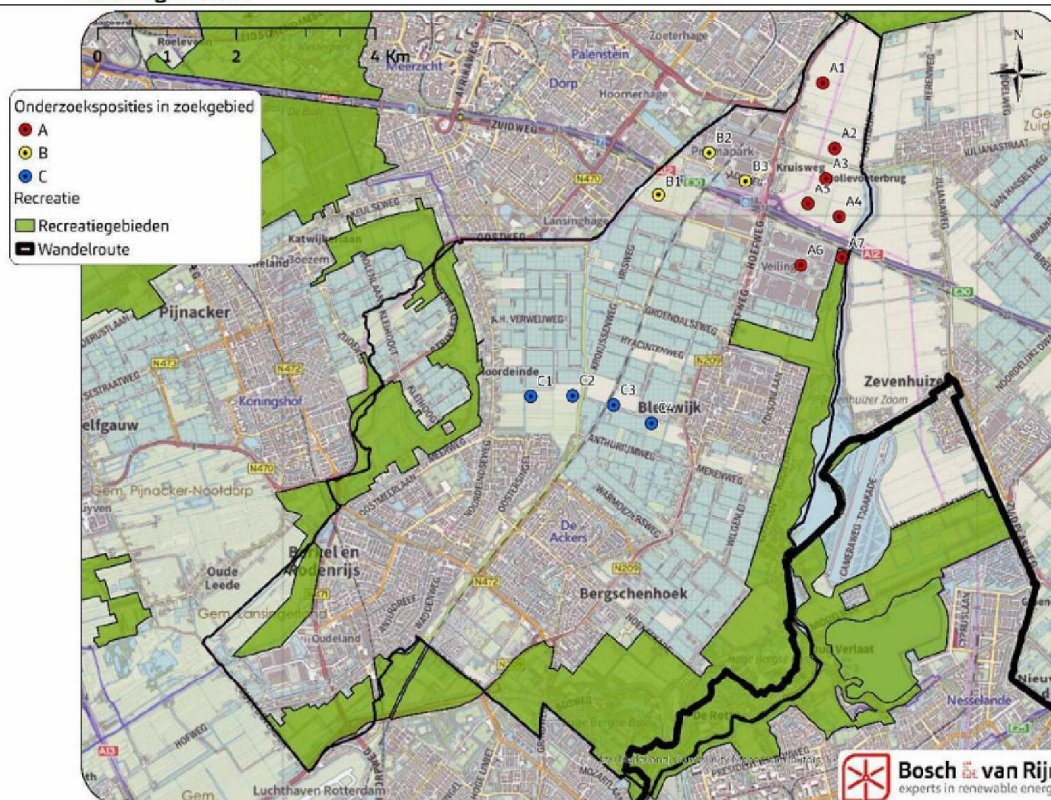
Beoordelingscriterium	--	-	0
economie	Opp binnen overdraai van cat 4 > 20.000 m ²	Opp binnen overdraai van cat 4 > 0 m ²	Opp binnen overdraai van cat 4 < 0 m ²

2.10.2.3 Mogelijkheden voor meervoudig ruimtegebruik

Beoordelingscriterium	--	-	0
m			

2.10.3 Resultaten





Alléén windmolenpositie A7 ligt in het recreatiegebied de Rottemeren.

CONCEPT



2.11 Samenvatting effectbeoordeling stap 1

Tabel 47 Overzicht van alle scores voor de alternatieven in effectbeoordeling stap 1.

Beoordelingscriterium	Alternatief		
	A	B	C
GO's > 47 dB Lden	19	3	26
GO's > 45 dB Lden	188	27	89
GO's > 42 dB Lden	1293	74	1210
GO's > 41 dB Lnight	15	0	18
GO's > 39 dB Lnight	159	20	67
GO's > 36 dB Lnight	1072	68	1046
GO's > 47 dB Lden per GWh/jaar	0,15	0,06	0,36
GO's > 45 dB Lden per GWh/jaar	1,5	0,5	1,2
GO's > 42 dB Lden per GWh/jaar	10,3	1,4	16,8
% stilstand 0 uur slagschaduw op SGG	1,6	1,2	2,1
% stilstand 6 uur slagschaduw op SGG	0,8	0,3	1,0
SGG > 1 uur slagschaduw	6503	2805	6291
SGG > 1 uur slagschaduw per GWh/jaar	51,6	51,9	87,4
Aantal EH windturbinegeluid	331	51	303
Toename EH cumulatief geluid	161	18	155
Toename EH cumulatief geluid per GWh/jaar	1,3	0,3	2,2
Ligging t.o.v. (zeer/beperkt) kwetsbare gebouwen en locaties	-	-	-
Afstand buisleidingen tot dichtstbijgelegen windmolen	76,9	290,4	121,2
Risicovolle installaties aanwezig binnen maximale effectafstand	615	456	1193
Ligging t.o.v. regionale- en landelijke waterkeringen	16	105	681
Mogelijke ijsafworp op wegen onder de windmolens	225	438	220
Afstand groene hart tot dichtstbijgelegen windmolen	0	395	2452
Effect op landschappelijke waarden	-	0	0
Effect op landschappelijke lijnstructuren	-	-	0
Visuele interferentie met andere windmolens/hoogspanningsverbindingen	-	-	0
Ligging t.o.v. op cultuurhistorische gebieden en objecten	0	0	0
Ligging t.o.v. molenbiotopen	17	1388	2139
Ligging t.o.v. gebieden met archeologische waarden	0	0	0
Risico op negatieve effecten op IHD N2000	6326	7424	11269
Risico op negatieve effecten stikstofdepositie op stikstofgevoelig N2000	0	0	0
Afstand overige beschermde natuurgebieden (bentwoud) tot dichtstbijgelegen windmolen	972	2729	6436
Afstand overige beschermde natuurgebieden (NNN) tot dichtstbijgelegen windmolen	1875	3308	2627
Afstand ganzenrustgebieden en bijzonder weidevogelgebied tot zoekgebied	4621	4493	3890
Risico op negatieve effecten op beschermde soorten (zoogdieren)	0	0	-
Risico op negatieve effecten op beschermde soorten (vleermuizen)	-	-	-
Risico op negatieve effecten op beschermde soorten (trekvoegels en windmolens)	0	0	0
Risico negatieve effecten op beschermde soorten ((niet) broedvogels)	-	-	0
Potentiële opbrengst in GWh/jaar	126	54	72
Ligging t.o.v. dichtstbijzijnde onderstation met capaciteit (in km)	1,2	0,5	1,0
Ligging t.o.v. Bleizo west i.v.m. energieafname	0	1366	2862
Ligging ten opzichte van recreatiegebieden en recreatieverbindingen	-	0	0
Effect op ontwikkelingsmogelijkheden voor bedrijfsactiviteiten op gronden met de functie 'bedrijventerrein' of 'glastuinbouw' (nadruk op milieucategorie 4.1 en 4.2).	-	-	0
Meervoudig ruimtegebruik	0	0	0

CONCEPT



Hoofdstuk 3 Optimalisatie

3.1 Inleiding

In Hoofdstuk 3 zijn de resultaten gepresenteerd en toegelicht van de eerste fase van de effectbeoordeling. De vervolgstap is het formuleren van optimalisatievarianten die worden samengesteld op basis van de informatie die in de eerste stap op tafel is gekomen. Dit vindt plaats in Hoofdstuk 4. De effectbeoordeling in stap 2 (te vinden in Hoofdstuk 5) is bedoeld om milieu-informatie te verkrijgen over geoptimaliseerde opstellingen met windenergie. Gelet op de specifieke doelstelling van provincie Zuid-Holland voor de lokale opwek met behulp van windenergie in de gemeente Lansingerland, hebben alle optimalisatievarianten in stap 2 een opgesteld vermogen van circa 15 MW. De redenen voor dit uitgangspunt in stap 2 zijn als volgt:

- Wanneer de opstellingsvarianten in stap 2 een gelijk doelbereik hebben is een directe vergelijking van effecten mogelijk zonder deze eerst uit te drukken in de waarde/GWh/jaar. De uitkomsten zijn dus makkelijker te interpreteren.
- Het plan-MER is met dit uitgangspunt specifiek gemaakt voor de situatie in de gemeente Lansingerland waarin de bijdrage aan de totale RES-doelstelling niet meer dan 15 MW is.
- Er ontstaat helderheid over het aantal windmolens dat gerealiseerd gaat worden.

3.1.1 Combinatievarianten

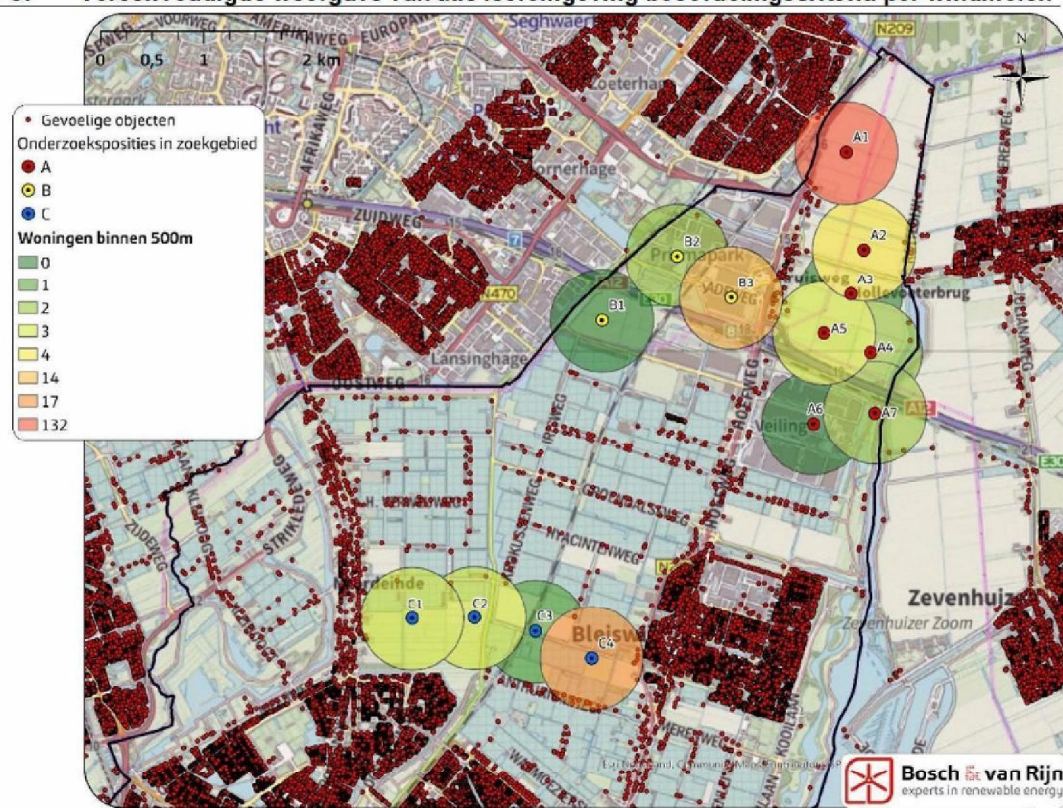
In stap 2 worden zowel optimalisatievarianten binnen de drie zoekgebieden beoordeeld als opstellingen die zijn gelegen in meerdere zoekgebieden. Het gaat om een opstelling die zowel in zoekgebied A als zoekgebied B is gelegen, en over een opstelling die zowel in zoekgebied A als C is gelegen. De eerste combinatie komt naar voren als mogelijk ruimtelijk interresant: ten noorden van de A12 is er op deze manier een opstelling te maken die parallel ligt aan deze grootschalige infrastructuur. Deze variant is ook in de NRD al genoteerd als een mogelijk te onderzoeken scenario.

De tweede combinatie is een wens vanuit het provinciaal bestuur en ligt ruimtelijk – gezien de tussenafstand van 3 km – minder voor de hand. De vraag of er initiatiefnemers/ ontwikkelaars zijn die windmolens zouden willen ontwikkelen in A en C, zal en hoeft niet beantwoord te worden in een MER.

3.2 Nadere beschouwing per windmolenpositie

De scores uit Tabel 45 geven niet in alle gevallen adequaat weer hoe een gebied scoort op een bepaald beoordelingscriterium. In sommige gevallen wordt de score voor een heel alternatief bepaald door de effecten van één molen. Figuur 57 illustreert dit:

Figuur 57 Vereenvoudigde weergave van alle leefomgeving beoordelingscriteria per windmolen



De effecten op de leefomgeving hebben grotendeels te maken met de afstand tot woningen. Daarom is het aantal woningen binnen 500 meter van een windmolen een relatief goede indicator van de merkbare effecten op de omgeving. Binnen 500 meter van windmolenpositie A1 bevinden zich verreweg de meeste woningen. Deze molen domineert daarom de effectbeoordeling van het gehele alternatief A voor de criteria behorend bij het thema leefomgeving. Voor alternatieven B heeft B3 de grootste impact en voor alternatief C is dit C4.

3.3 Optimalisatie

3.3.1 Thematische alternatieven

Om te komen tot onderzoekopstellingen in stap 2 van het **plan-MER** is thematisch te werk gegaan. Dit betekent dat er per thema wordt gezocht naar alternatieven waarvan de verwachting is dat deze goed scoren. Voor leefomgeving scoort een alternatief waar de afstand tot woningen groot is bijvoorbeeld naar verwachting goed.

De thema's zijn dus leidend geweest in de opzet van de alternatieven behorend bij fase 2.

3.3.2 Onderscheidende thema's

De resultaten uit stap 1 hebben per thema al belangrijke informatie in kaart gebracht. Zo zijn er een aantal thema's die geen duidelijk onderscheid laten zien tussen de verschillende alternatieven. Als de drie alternatieven in stap 1 al niet onderscheidend waren, is het niet logisch om de nadruk op deze thema's te leggen bij de optimalisatie. De thema's Externe Veiligheid, Cultuurhistorie & Archeologie en Ecologie bleken niet onderscheidend in stap 1 (Tabel 46). Het thema energie was duidelijk onderscheidend in stap 1, maar aangezien in stap 2 gerekend wordt met onderzoekopstellingen bestaande uit drie windmolens verliest dit thema zijn relevantie in stap 2.

Tabel 48 De zeven thema's de de mate waarin ze onderscheidend zijn gebleken in fase 1.

Thema	A	B	C
Leefomgeving		beter	
Externe veiligheid	Nauwelijks onderscheid tussen de alternatieven		
Landschap			beter
Cultuurhistorie & archeologie	Nauwelijks onderscheid tussen de alternatieven		
Ecologie	Nauwelijks onderscheid tussen de alternatieven		
Energie	Niet relevant in effectbeoordeling stap 2		
Recreatie, economie		pm	

Om deze redenen hebben de thema's leefomgeving en landschap een dominante rol gespeeld bij de totstandkoming van de optimalisatievarianten van stap 2.

3.3.3 *Twee of drie turbines*

De totale RES-doelstelling van de gemeente Lansingerland is 15 MW. Op dit moment is het windmolentype Vestas V172 de in Nederland commercieel verkrijgbare windmolen met het grootste opgestelde vermogen. De windmolen heeft een vermogen van 7,2 MW. Twee van deze windmolens hebben dus een gezamenlijk vermogen van 14,4 MW. Ondanks dat dit bijna evenveel is als de RES-doelstelling zijn er toch een aantal redenen waarom er géén varianten met 2 windmolens onderzocht zijn beoordeling in stap 2:

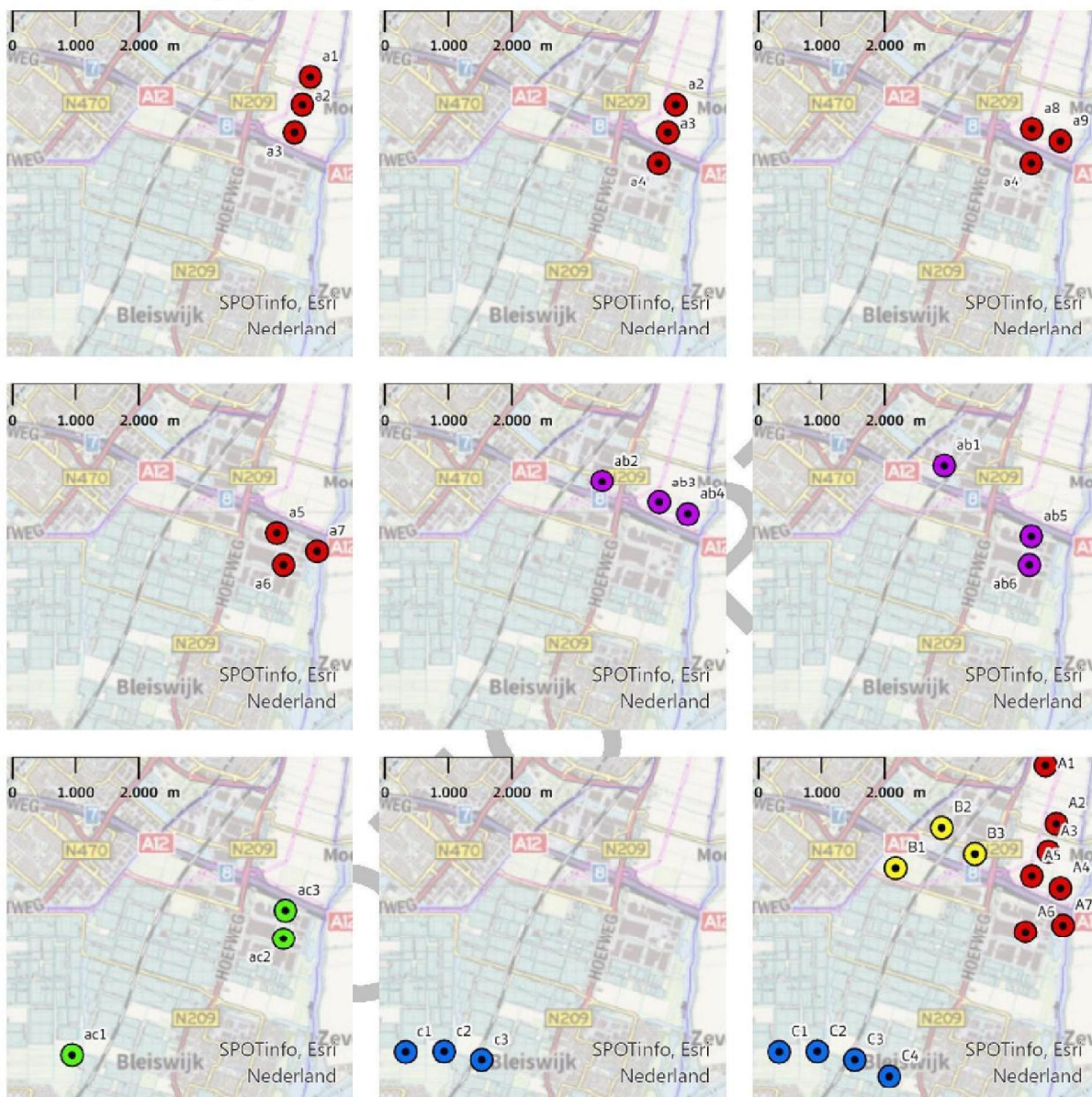
- 14,4 is géén 15. Er wordt met twee windmolens dus niet voldaan aan de RES doelstelling. Vooruitlopen op een nu nog niet beschikbare windmolen met een nog hoger vermogen is gezien de onzekerheid van de toekomst niet verstandig.
- Er kan, gezien de bouwhoogtebeperkingen rondom luchthaven 'Rotterdam – The Hague Airport' naar alle waarschijnlijkheid niet zomaar worden afgeweken van de afmetingen van het gekozen referentietype (Zie 2.2). Hiermee zou de Vestas V172 een tiplaaagte van 18 meter hebben. Alhoewel dit fysiek mogelijk is, is een dergelijke tiplaaagte in stedelijk gebied onwenselijk en daarom niet reëel.
- Sinds de start van de NRD, het document voorafgaand aan deze planMER, is er met de omgeving gecommuniceerd dat de provincie ruimte zoekt voor een opstelling met drie windmolens. Afwijken van die lijn zou verwarring en onrust kunnen veroorzaken.

3.4 Optimalisatievarianten

De uitgangspunten uit 4.3 en de resultaten van de effectbeoordeling stap 1 hebben geleid tot acht optimalisatievarianten. Deze worden in stap 2 beoordeeld aan de hand van dezelfde beoordelingscriteria uit stap 1 (zie Tabel 4). Om verwarring te voorkomen tussen stap 1 en stap 2 hebben de windmolens in stap 2 een kleine letter als label. Op deze manier wordt er onderscheid gemaakt met de hoofdletters uit stap 1. De nummering van de windmolens in stap 1 correspondeert echter niet met de nummering uit stap 2. Daarnaast zijn er een aantal molens die in meerdere **optimalisatie varianten** worden meegenomen. De molens a8 en a9 vallen bijvoorbeeld samen met molens ab3 en ab4. De onderstaande figuren en Tabel 47 geven een overzicht van de acht optimalisatievarianten.

In het MER zal hierna gesproken worden over alternatieven (A t/m C, zoals beoordeeld in Hoofdstuk 3) en varianten (1 t/m 8, hierna beoordeeld in Hoofdstuk 5).

Figuur 58 De 8 in stap 2 onderzochte varianten. Bovenste rij: variant 1, 2, 3. Middelste rij: variant 4, 5, 6. Onderste rij: variant 7, 8. (de 9^e tegel bevat ter vergelijking MER-alternatieven uit stap 1).



Tabel 47 geeft een aantal eigenschappen van de optimalisatievarianten weer.

Tabel 49 Eigenschappen van de acht varianten voor effectbeoordeling 2. BT: bedrijventerrein

Variant	Zoekgebied	Windmolens	Naam	Orientatie opstelling	Type omgeving
1	A	a1, a2, a3	Noord	noord-zuid	Polder
2	A	a2, a3, a4	Noord en zuid	noord-zuid	Polder en BT
3	A	a5, a6, a7	Cluster noord en zuid	cluster	Polder en BT
4	A	a4, a8, a9	Cluster zuid	cluster	BT
5	A+B	ab2, ab3, ab4	Parallel	oost-west	Polder en BT
6	A+B	ab1, ab5, ab6	Bedrijventerrein	noordwest-zuidoost	BT

7	A+C	ac1, ac2, ac3	AC	noordoost-zuidwest	Glastuinbouw, BT
8	C	c1, c2, c3	Optimalisatie C	oost-west	Glastuinbouw

De precieze ligging van de windmolenposities is weergegeven in Tabel 3.
 N.B. In zoekgebied B is slechts 1 opstelling van 3 windmolens mogelijk, en wel het alternatief B uit stap 1. Daarom is in het kader van stap 2 geen extra opstelling meegenomen die enkel in zoekgebied B is gelegen.

Tabel 50 De coördinaten van de windmolens die onderzocht worden in effectbeoordeling stap 2.

Windmolen	X-coördinaat	Y-coördinaat
a1	97.950	450.986
a2	97.824	450.552
a3	97.699	450.118
a4	97.555	449.637
a5	97.419	449.688
a6	97.525	449.188
a7	98.056	449.402
a8	97.563	450.174
a9	98.014	449.985
ab1	96.178	450.770
ab2	96.663	450.517
ab3	97.563	450.174
ab4	98.014	449.985
ab5	97.555	449.637
ab6	97.525	449.188
ac1	94.186	447.359
ac2	97.525	449.188
ac3	97.555	449.637
c1	93.570	447.408
c2	94.175	447.415
c3	94.765	447.285

Hoofdstuk 4 Effectbeoordeling stap 2

4.1 Inleiding

Alle acht varianten zullen in deze tweede stap van de effectbeoordeling worden beoordeeld aan de hand van dezelfde beoordelingscriteria die zijn gebruikt in stap 1. De achtergrondinformatie die nodig is om de resultaten te interpreteren is per thema al **geïntroduceerd** in stap 1. Voor die informatie wordt dus terugverwezen naar eerdere paragrafen. Dit hoofdstuk presenteert alléén de resultaten en de bijbehorende beoordelingen.

4.2 Energie

De achtergrondinformatie met betrekking tot het thema Energie is aan bod gekomen in effectbeoordeling stap 1.

4.2.1 Resultaten

Vermeden emissies en opbrengst

Tabel 51 Vermeden emissies voor een vijftal kengetallen.

		Vermeden uitstoot in kg/jaar				
Variant en opbrengst (GWh/jaar)		CO ₂	NO _x	SO ₂	PM	VOS
Alle (54)	optimalisatievarianten	18976	37	20	2	29

4.2.2 Beoordeling

Tabel 52 Beoordeling Energie

	1	2	3	4	5	6	7	8
Potentiële opbrengst in GWh/jaar	54	54	54	54	54	54	54	54
km tot dichtstbijzijnde onderstation met capaciteit	1,3	1,2	1,2	1,1	0,5	0,5	1,2	1,0
Kansen voor meervoudig ruimtegebruik								

4.3 Leefomgeving – geluid

De achtergrondinformatie met betrekking tot het thema geluid is aan bod gekomen in effectbeoordeling stap 1 (Zie 3.3).

99



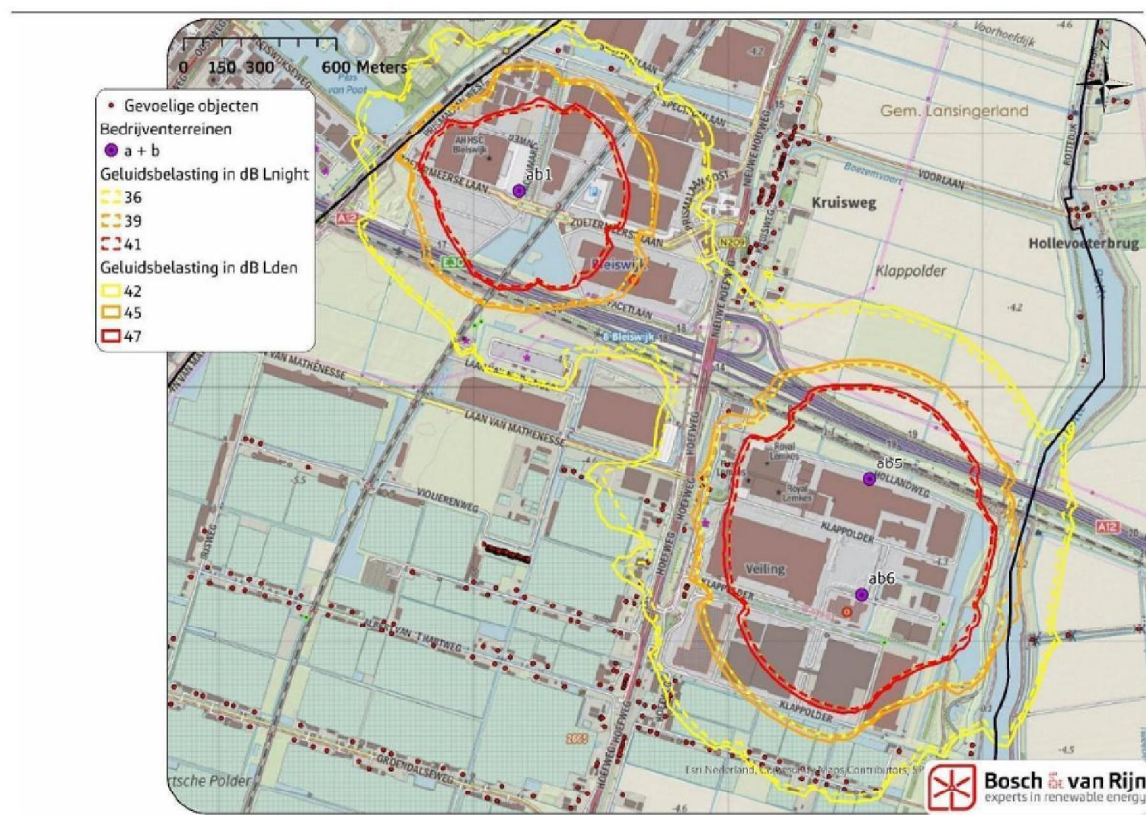
[illegible]

Figuur 63 De 47-, 45-, en 42 dB Lden en de 41-, 39-, en 36 dB Lnight contouren voor variant 5, windmolens parallel aan de A12.



Figuur 64 De 47-, 45-, en 42 dB Lden en de 41-, 39-, en 36 dB Lnight contouren voor variant 6, windmolens op de twee bedrijventerreinen.





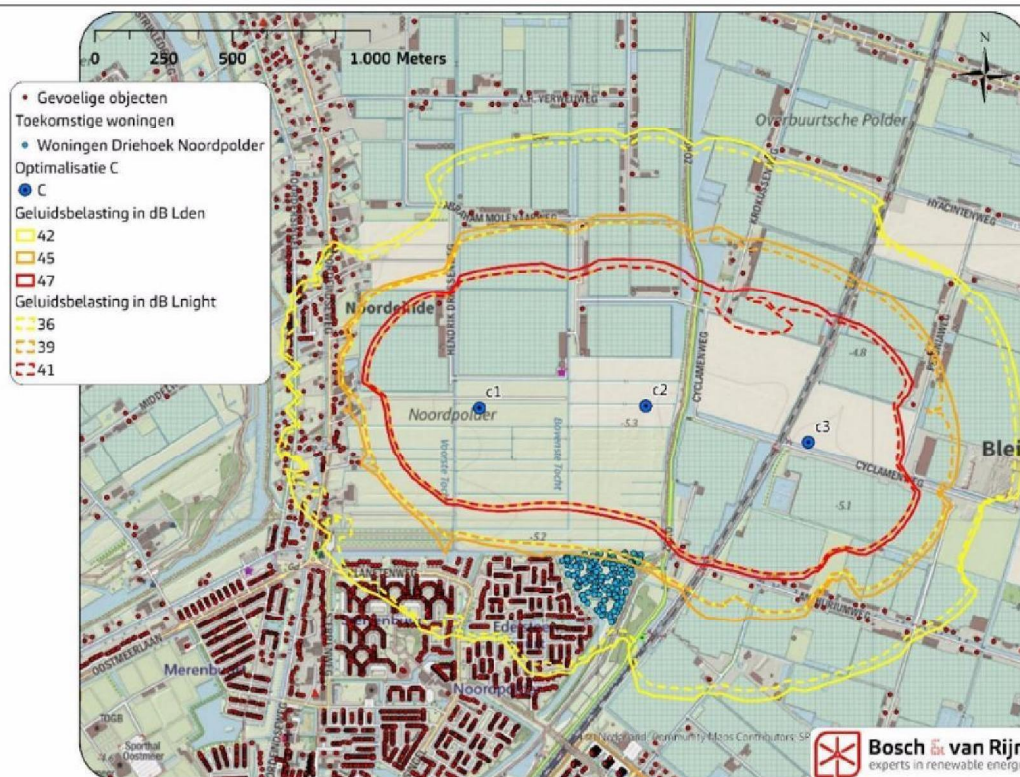
• Gevoelige objecten
 Toekomstige woningen
 • Woningen Driehoek Noordpolder
 • Woningen Lange vaart
 • Woningen Merenweg
 A + C
 • a + c
 Geluidsbelasting in dB Lden
 42
 45
 47
 Geluidsbelasting in dB Night
 36
 39
 41

1.200 Meters

Bliswijk

Bosch van Rijn experts in renewable energy

CONFIDENTIAL



4.3.2 Beoordeling

Tabel 53 Beoordeling leefomgeving - geluid. GO: geluidsgevoelige objecten.

Variant	1	2	3	4	5	6	7	8
Aantal GO binnen 47 dB Lden	1	0	0	4	15	0	40	5
Aantal GO binnen 45 dB Lden	31	5	11	10	40	5	86	46
Aantal GO binnen 42 dB Lden	116	91	68	54	80	44	244	1060
Aantal GO binnen 41 dB Lnight	0	0	0	3	15	0	34	4
Aantal GO binnen 39 dB Lnight	19	5	7	9	38	3	82	28
Aantal GO binnen 36 dB Lnight	108	88	57	48	73	38	213	965
Aantal GO binnen 47 dB Lden/GWh/jaar	0,02	0,00	0,00	0,07	0,28	0,00	0,74	0,09
Aantal GO binnen 45 dB Lden/GWh/jaar	0,6	0,1	0,2	0,2	0,7	0,1	1,6	0,9
Aantal GO binnen 42 dB Lden/GWh/jaar	2,1	1,7	1,3	1,0	1,5	0,8	4,5	19,6

4.4 Leefomgeving – gezondheid

De achtergrondinformatie met betrekking tot het thema gezondheid is aan bod gekomen in effectbeoordeling stap 1 (Zie 3.4).

4.4.1 Resultaten

Figuur 67 De toename in cumulatieve geluidsbelasting als gevolg van variant 1, de windmolens ten noorden van de A12.



Figuur 68 De toename in cumulatieve geluidsbelasting als gevolg van variant 2, windmolens ten noorden en zuiden van de A12.

