

RAPPORT

Hoofdstuk 16 Afweging

MER Windpark Oude Buurserdijk

Klant: Pure Energie WP Oude Buurserdijk B.V. &
Haaksbergen Energie B.V

Referentie: CP4096-IB-RP-0002

Status: Concept/2

Datum: 24 februari 2026

HASKONING NEDERLAND B.V.

Amsterdamseweg 13
6814 CM Arnhem
Netherlands
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

Telefoon: +31 (0)88 7663372
E-mail: info@haskoning.com
Website: haskoning.com

Titel document: Hoofdstuk 16 Afweging
Ondertitel: MER Windpark Oude Buurserdijk
Referentie: CP4096-IB-RP-0002
Uw kenmerk: [Click or tap here to enter text.](#)
Status: Concept/2
Datum: 24 februari 2026
Projectnaam: Windpark Oude Buurserdijk
Projectnummer: CP4096
Auteur(s): Marjolein Pigge

Opgesteld door: Marjolein Pigge

Gecontroleerd door: Paul Jansen

Datum: 13 februari 2026

Goedgekeurd door:

Datum:

Classificatie: Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. Haskoning Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van Haskoning Nederland B.V. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat. Dit document kan zijn opgesteld met behulp van kunstmatige intelligentie (AI); alle door AI gegenereerde inhoud is beoordeeld en gevalideerd door onze experts.

Inhoud

16	Afweging	2
16.1	Inleiding	2
16.2	Resultaten milieubeoordeling	2
16.3	Relatieve beoordeling (per 1.000 MWh)	10
16.4	Mitigerende en compenserende maatregelen	15
16.5	Normwaarden en locatiespecifieke normen	17
16.6	Conclusie alternatieven	18
17	Voorkeursalternatief	19
18	Leemten in kennis en monitoring	20
18.1	Kennisleemten	20
18.2	Evaluatie en monitoring	20

16 Afweging

16.1 Inleiding

In de hoofdstukken 5 tot en met 15 zijn de vier alternatieven beoordeeld op diverse milieuaspecten. In dit hoofdstuk is uitgegaan van de beoordelingen die in de voorgaande hoofdstukken zijn opgenomen. Voor genuanceerde vergelijking tussen de alternatieven wordt verwezen naar de voorgaande hoofdstukken. Om de alternatieven te kunnen vergelijken zijn de effecten in de voorgaande hoofdstukken aangegeven door middel van '--', '--/-', '-', '-/0', '0', '0/+', '+', '+/++' of '++'. Deze methode maakt het mogelijk een overzichtelijk totaalbeeld van de verschillen tussen de alternatieven te presenteren.

De uiteindelijke besluitvorming over de aanvaardbaarheid van de milieugevolgen van een voorkeursalternatief is aan het bevoegd gezag. Dit MER biedt de benodigde milieu informatie voor het afwegen van de milieugevolgen van de verschillende alternatieven. Uiteindelijke besluitvorming over het vaststellen van locatiespecifieke normen voor geluid, slagschaduw en externe veiligheid is ook aan het bevoegd gezag. Dit MER biedt ook de benodigde milieu informatie voor deze besluitvorming waarbij met de onderzochte normwaarden is aangesloten op de ontwerp windturbinebepalingen, onderliggend onderbouwend onderzoek en bestaande rechtspraak over dit onderwerp.

De vergelijking tussen de alternatieven wordt gedaan op basis van de situatie die aan de wet (of de beschikbare normwaarden) voldoet, omdat dit de situatie betreft die zich ook in de praktijk zal voordoen. Voor geluid, slagschaduw en waterhuishouding betekent dit dat dit is gedaan op basis van effecten, inclusief mitigerende maatregelen. Voor de overige aspecten geldt dat er geen directe mitigerende maatregelen voortkomen uit de wettelijke kaders, maar dat deze mogelijk wel worden voorgeschreven op basis van een vergunning zoals bijvoorbeeld mitigatie ter voorkoming van vleermuislachtoffers. Deze mitigatie is in de effecten nog niet meegenomen omdat de eventuele omvang nog niet bekend is maar staat wel nader beschreven in paragraaf 16.4.

16.2 Resultaten milieubeoordeling

In onderstaande tabel zijn de beoordelingen van de alternatieven op de eerder aan de orde gekomen milieuaspecten opgenomen, vóór toepassing van mitigerende maatregelen. ***Voor een deel van de aspecten is zowel een windturbine aan de bovenzijde van de bandbreedte qua afmetingen meegenomen (max.) als een windturbine met minimale afmetingen binnen de bandbreedte (min.). De max. variant is representatief voor de worst-case effecten per alternatief.***

Voor geluid zijn drie verschillende varianten onderzocht. Er is een windturbine gehanteerd met maximale afmetingen binnen de bandbreedte en daarvoor is zowel een variant onderzocht met een relatief luide geluidproductie (worst-case) als ook een variant met een stillere windturbine (gemiddelde geluidproductie). Daarnaast is voor geluid een variant onderzocht van een windturbine met minimale afmetingen binnen de bandbreedte met een gemiddelde geluidproductie.

Tabel 16.1 Effectbeoordeling alternatieven (vóór het uitvoeren van mitigerende maatregelen)

Beoordelingscriterium	Alternatief A			Alternatief B			Alternatief C			Alternatief D		
	max.		min.	max.		min.	max.		min.	max.		min.
	5 windturbines			4 windturbines			4 windturbines			4 windturbines		
Geluid	V172 ¹	SG17 0 ²	V150 ³	V172	SG17 0	V150	V172	SG17 0	V150	V172	SG17 0	V150
Totaal aantal geluidgevoelige objecten binnen L _{den} contour van 37 dB	--	--	-	--	-	-	--	-	-	--	-	-
Totaal aantal geluidgevoelige objecten binnen norm van L _{den} contour van 47 dB	--	-	-	--	-	-	--	-	-	--	-	-
Totaal aantal geluidgevoelige objecten binnen norm van L _{den} contour van 45 dB	-	-	-	--	-	-	--	-	-	--	-	-
Het aantal (ernstig) gehinderden Het aantal te verwachten gehinderden zonder mitigatie	--	--	-	--	-	-	--	-	-	-	-	-
De benodigde mitigatie om te kunnen voldoen aan de geluidsniveaus 47 dB L _{den} en 41 L _{night}	--	0	-	--	0	0	-	0	0	0	0	0
De benodigde mitigatie om te kunnen voldoen aan de geluidsniveaus 45 dB L _{den} en 39 dB L _{night}	--	--	--	--	-	-	--	0	0	--	0	0
Verandering kwaliteit akoestische omgeving normwaarde 47 dB	--	--	--	--	--	--	--	-	-	--	-	-
Verandering kwaliteit akoestische omgeving normwaarde 45 dB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Slagschaduw	max.		min.	max.		min.	max.		min.	max.		min.
Het aantal slagschaduwgevoelige objecten binnen de nagenoeg 0 uur contour (zonder mitigatie)	--		-	--		-	--		-	--		-

¹ Vestas V172 windturbines is een luide (realistische worst-case) windturbine aan de bovenzijde van de bandbreedte qua afmetingen (max.): zie verdere informatie in hoofdstuk 6 Geluid en Bijlage @

² Siemens Gamesa SG170 is een gemiddelde windturbine qua geluidproductie aan de bovenzijde van de bandbreedte qua afmetingen (max.): zie verdere informatie in hoofdstuk 6 Geluid en Bijlage @

³ Vestas V150 is een gemiddelde windturbine qua geluidproductie aan de onderzijde van de bandbreedte qua afmetingen (min.): zie verdere informatie in hoofdstuk 6 Geluid en Bijlage @

Projectgerelateerd

Beoordelingscriterium	Alternatief A		Alternatief B		Alternatief C		Alternatief D					
	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.				
	5 windturbines		4 windturbines		4 windturbines		4 windturbines					
Het aantal slagschaduwgevoelige objecten binnen de 6 uur contour (zonder mitigatie)	--	-	-	-	--	-	-	-				
Het aantal slagschaduwgevoelige objecten binnen de 16 uur contour (zonder mitigatie)	--	-	-	-	--	-	-	-				
Cumulatief verwachte slagschaduw (bij mitigatie naar 6 uur)	--	-	-	-	-	-	-	-				
Verwachte slagschaduwmitigatie (naar 6 uur)	--	-	--	-	-	-	-	-				
Verwachte slagschaduwmitigatie (naar nagenoeg 0 uur)	--	-	--	-	--	-	-	-				
Externe Veiligheid												
Woningen binnen de PR-contouren van de windturbineposities	0		0		0		0					
(Beperkt) kwetsbare objecten en inrichtingen	-		-		-		-					
Aanwezigheid rijkswegen	0		0		0		0					
Aanwezigheid spoorwegen	0		0		0		0					
Aanwezigheid vaarwegen	0		0		0		0					
Aanwezigheid risicovolle inrichtingen	0		0		0		0					
Aanwezigheid hoogspanning en buisleidingen	0		0		0		0					
Aanwezigheid bestaande windturbines	0		0		0		0					
IJsworprisco	n.v.t.											
Landschap	max.		min.	max.		min.	max.		min.	max.		min.
Schaalniveau A: Het projectgebied en zijn ruimere omgeving (> 2,5 kilometer afstand tot het projectgebied)												
Aansluiting landschappelijke structuur	0		0	0		0	0		0	0		0
Herkenbaarheid opstelling	0/+		0/+	0/+		0/+	0/+		0/+	0/+		0/+
Interferentie	0		0	0		0	0		0	0		0
Openheid	-/0		-/0	-/0		-/0	-/0		-/0	-/0		-/0

Beoordelingscriterium	Alternatief A		Alternatief B		Alternatief C		Alternatief D	
	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.
	5 windturbines		4 windturbines		4 windturbines		4 windturbines	
Zichtbaarheid	--/-	-	--/-	-	--/-	-	--/-	-
Schaalniveau B: Het projectgebied en zijn direct omgeving (0 tot 2,5 kilometer afstand tot het projectgebied)								
Aansluiting landschappelijke structuur	-	0	-	0	-	0	-	0
Herkenbaarheid opstelling	+	+	+	+	+	+	+	+
Interferentie	0	0	0	0	0	0	0	0
Openheid	--/-	-	--/-	-	--/-	-	--/-	-
Zichtbaarheid	--	--/-	--	--/-	--	--/-	--	--/-
Schaalniveau C: Het projectgebied zelf (direct rond en binnen het projectgebied)								
Aansluiting landschappelijke structuur	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
Herkenbaarheid opstelling	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
Interferentie	0	0	0	0	0	0	0	0
Openheid	--/-	-	--/-	-	--/-	-	--/-	-
Zichtbaarheid	-	-	-	-	-	-	-	-
Natuur								
Natura 2000: effect op beschermde gebieden (aanleg- en gebruiksfase)	-	-	-	-	-	-	-	-
Soortenbescherming: aanlegfase	-	-	-	-	-	-	-	-
Soortenbescherming: gebruiksfase	--	-	-	-	-	-	-	-
Afstand en invloed op NNN-gebieden	--	-	-	-	-	-	-	-
Cultuurhistorie en archeologie								
Effecten op archeologische waarden	-	-/0	-/0	-/0	-/0	-/0	-/0	-/0
Effecten op overige cultuurhistorische waarden	0	0	0	0	0	0	0	0
Waterhuishouding en bodem								
Waterkwantiteit – hemelwaterafvoer	-	-	-	-	-	-	-	-
Waterkwantiteit – afwatering en watergangen	0	0	0	0	0	0	0	0

Beoordelingscriterium	Alternatief A			Alternatief B			Alternatief C			Alternatief D		
	max.		min.	max.		min.	max.		min.	max.		min.
	5 windturbines			4 windturbines			4 windturbines			4 windturbines		
Grondwater- en bodemkwaliteit	0			0			0			0		
Ruimtegebruik												
Huidige gebruiksfuncties	-			-			-			-		
Straalpaden	0			0			0			-		
Radar	-			-			-			-		
Laagvlieggebieden	0			0			0			0		
Obstakelbeheervlakken Twente Airport	-			-			-			-		
Toetsingsafstand	--			-			0			0		
Elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies	<i>max.</i>		<i>min.</i>	<i>max.</i>		<i>min.</i>	<i>max.</i>		<i>min.</i>	<i>max.</i>		<i>min.</i>
Netto energieproductie [MWh/jr]	++		++	++		+	++		+	++		+
Reductie CO ₂ [ton/jr]	++		++	+		+	+		+	+		+
Reductie NO _x [ton/jr]	++		++	++		+	++		+	++		+
Reductie SO ₂ [ton/jr]	++		++	++		+	++		+	++		+
Reductie PM ₁₀ [ton/jr]	++		++	++		++	++		++	++		++

Om de verschillen tussen de alternatieven goed in beeld te brengen, zijn in de volgende tabel alleen die beoordelingscriteria opgenomen, waarbij de alternatieven verschillend scoren.

Tabel 16.2 Effectbeoordeling onderscheidende aspecten alternatieven (vóór het uitvoeren van mitigerende maatregelen)

Beoordelingscriterium	Alternatief A			Alternatief B			Alternatief C			Alternatief D		
	max.		min.	max.		min.	max.		min.	max.		min.
	5 windturbines			4 windturbines			4 windturbines			4 windturbines		
Geluid	V172	SG17 0	V150	V172	SG17 0	V150	V172	SG17 0	V150	V172	SG17 0	V150
Totaal aantal geluidgevoelige objecten binnen L _{den} contour van 37 dB	--	--	-	--	-	-	--	-	-	--	-	-
Totaal aantal geluidgevoelige objecten binnen norm van L _{den} contour van 45 dB	-	-	-	--	-	-	--	-	-	--	-	-
Het aantal (ernstig) gehinderden Het aantal te verwachten gehinderden zonder mitigatie	--	--	-	--	-	-	--	-	-	-	-	-

Beoordelingscriterium	Alternatief A			Alternatief B			Alternatief C			Alternatief D		
	max.		min.	max.		min.	max.		min.	max.		min.
	5 windturbines			4 windturbines			4 windturbines			4 windturbines		
De benodigde mitigatie om te kunnen voldoen aan de geluidsniveaus 47 dB L _{den} en 41 L _{night}	--	0	-	--	0	0	-	0	0	0	0	0
De benodigde mitigatie om te kunnen voldoen aan de geluidsniveaus 45 dB L _{den} en 39 dB L _{night}	--	--	--	--	-	-	--	0	0	--	0	0
Verandering kwaliteit akoestische omgeving normwaarde 47 dB	--	--	--	--	--	--	--	-	-	--	-	-
Slagschaduw	Max.		Min.	Max.		Min.	Max.		Min.	Max.		Min.
Het aantal slagschaduwgevoelige objecten binnen de nagenoeg 0 uur contour (zonder mitigatie)	--		-	--		-	--		-	-		-
Het aantal slagschaduwgevoelige objecten binnen de 6 uur contour (zonder mitigatie)	--		-	-		-	--		-	-		-
Het aantal slagschaduwgevoelige objecten binnen de 16 uur contour (zonder mitigatie)	--		-	-		-	--		-	-		-
Cumulatief verwachte slagschaduw (bij mitigatie naar 6 uur)	--		-	-		-	-		-	-		-
Verwachte slagschaduwmitigatie (naar 6 uur)	--		-	--		-	-		-	-		-
Verwachte slagschaduwmitigatie (naar nagenoeg 0 uur)	--		-	--		-	--		-	-		-
Natuur												
Soortenbescherming: gebruiksfase	--			-			-			-		
Afstand en invloed op NNN-gebieden	--			-			-			-		
Cultuurhistorie en archeologie												
Effecten op archeologische waarden	-			-/0			-/0			-/0		
Ruimtegebruik												
Straalpaden	0			0			0			-		
Toetsingsafstand	--			-			0			0		

Beoordelingscriterium	Alternatief A		Alternatief B		Alternatief C		Alternatief D	
	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.
	5 windturbines		4 windturbines		4 windturbines		4 windturbines	
Elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies	<i>Max.</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>	<i>Min.</i>
Netto energieproductie [MWh/jr]	++	++	++	+	++	+	++	+
Reductie CO ₂ [ton/jr]	++	++	+	+	+	+	+	+
Reductie NO _x [ton/jr]	++	++	++	+	++	+	++	+
Reductie SO ₂ [ton/jr]	++	++	++	+	++	+	++	+

Uit Tabel 16.1 en Tabel 16.2 valt af te leiden dat, alle alternatieven overziend, de volgende overeenkomsten bestaan tussen de alternatieven:

- Over alle milieuaspecten gezamenlijk bezien zijn de verschillen tussen de alternatieven relatief gering. Er is niet één duidelijk alternatief te onderscheiden met een aanmerkelijk betere of slechtere score;
- Voor alle alternatieven geldt dat aan wettelijke normen, dan wel normwaarden, voldaan kan worden;
- Voor alle alternatieven geldt dat de windturbines met afmeting aan de bovenzijde van de bandbreedte (max.) een hogere MWh elektriciteitsproductie kennen dan de windturbines aan de onderzijde van de bandbreedte qua afmetingen (min.). De worst-case windturbine qua afmetingen (max.) levert voor alle alternatieven ongeveer 30% meer op aan duurzaam opgewekte elektriciteit (en dus ook meer vermeden emissies);
- Windpark Oude Buurserdijk veroorzaakt, bij alle alternatieven, zowel in de realisatie- als gebruiksfase, afzonderlijk en in cumulatie met andere relevante plannen, geen (significant) negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden.

Alle alternatieven hebben milieugevolgen en de milieueffecten van de alternatieven verschillen relatief weinig van elkaar in absolute zin, alhoewel alternatief A één windturbine meer kent (5) dan de andere alternatieven (4). Voor veel aspecten zijn de gevolgen van de alternatieven in absolute zin dan ook niet onderscheidend. Alternatief D scoort in zijn geheel het beste, alternatieven B en C liggen in het midden en alternatief A scoort beperkt slechter in zijn totaal genomen, maar heeft wel één windturbine meer dan de andere alternatieven en dus meer elektriciteitsopbrengst en meer vermeden emissies. In paragraaf 16.3 wordt daarom ook apart ingegaan op de relatieve beoordeling per 1000 opgewekte MWh (= per GWh). Er zijn er wel enkele relevante verschillen te formuleren, wanneer gekeken wordt naar specifieke milieuaspecten.

Elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies

- Alternatief A scoort het beste bij elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies. Dit komt voornamelijk omdat dit alternatief één extra windturbine kent, ten opzichte van de andere alternatieven. Alternatieven B, C en D scoren iets minder en zijn onderling vergelijkbaar;

Geluid

- De alternatieven scoren worst-case voor wat betreft het aantal geluidgevoelige objecten binnen de 37 dB L_{den} contour van de windturbines in de ongemitigeerde situatie gelijk. De ongemitigeerde situatie is echter niet reëel en uitvoerbaar. Er dient te worden voldaan aan de nog vast te stellen landelijke windturbinebepalingen, dan wel aan locatiespecifieke normen als de landelijke normen niet tijdig zijn vastgesteld;

- De alternatieven scoren gelijk bij de verschillende varianten (V172 negatief (--), SG170 licht negatief (-) en V170 licht negatief (-)), als gekeken wordt naar het aantal geluidgevoelige objecten bij het hanteren van een normwaarde van 47 dB L_{den};
- Als gekeken wordt naar het aantal geluidgevoelige objecten bij een normwaarde van 45 dB L_{den} dan scoort alternatief A beter (-) dan alternatieven B,C en D (--),uitgaande van de worst-case windturbine voor geluid (max. V172). Wanneer uitgegaan wordt van de windturbintypes met de gemiddelde geluidproductie (zowel max. SG170 als min. V150) scoren alle alternatieven gelijk (-);
- Voor het bereiken van de normwaarde van 45 dB L_{den} scoren de alternatieven over het algemeen iets slechter dan voor het bereiken van de normwaarde van 47 dB L_{den} vanwege meer benodigde mitigerende maatregelen. Alle vier de alternatieven scoren worst-case (relatief luide max. V172) gelijk (--) voor wat betreft benodigde mitigatie om aan de norm van 45 dB L_{den} te kunnen voldoen. Voor de alternatieven A en B geldt voor de worst-case windturbine ook dat ze negatief (-) scoren om aan de normwaarde 47 dB L_{den} te kunnen voldoen. Alternatieven C en D scoren beter voor het beoordelingscriterium 'benodigde mitigatie om aan normwaarde 45 dB L_{den} te voldoen' voor de worst-case windturbine. Voor alternatief C is dat licht negatief (-) en voor alternatief D neutraal (0);
- Voor het beoordelingscriterium 'verandering van de akoestische kwaliteit van de omgeving' scoren alle alternatieven worst-case gelijk bij de normwaarden van 45 dB L_{den} (-) en 47 dB L_{den} (--). Het hanteren van stillere windturbines (max. SG170) of hanteren afmetingen onderzijde bandbreedte (min.) maken alleen voor alternatieven C en D beperkt verschil (licht negatief (-) in plaats van negatief (--));

Slagschaduw

- Voor het aspect slagschaduw scoort alternatief D voor de worst-case windturbine (max.) op alle beoordelingscriteria het beste (alles licht negatief -). Alternatieven B en C hebben worst-case zowel scores licht negatief (-) als negatief (--). Alternatief A scoort worst-case op alle criteria negatief (--), bij keuze van een windturbine aan de onderzijde van de bandbreedte afmetingen geldt dat alle alternatieven gelijk zijn beoordeeld (-);
- Alternatieven A en B scoren worst-case (max.) zowel voor benodigde mitigatie naar 6 uur als naar 0 uur slechter (--) dan alternatief D (-). Alternatief C scoort worst-case voor mitigatie naar 6 uur gelijk aan alternatief D (-) en voor mitigatie naar 0 uur gelijk aan alternatief A en B (--);

Landschap

- Voor het aspect landschap scoren de alternatieven allen gelijk. Onderlinge verschillen zijn zodanig klein dat ze niet tot uiting komen in de scores.
- Het enige verschil is dat de kleinere windturbines (onderzijde bandbreedte afmetingen min.) op het criterium openheid beperkt beter scoren op het schaalniveau binnen het projectgebied en de directe omgeving omdat ze door hun iets beperktere omvang als iets minder aanwezig worden ervaren. Deze verschillen met worst-case windturbines qua afmetingen binnen de bandbreedte is gering;

Natuur

- Alternatief A heeft een iets groter effect op beschermde soorten en op NNN-gebieden, aangezien dit alternatief één windturbine extra kent. De beoordeling voor alternatief A is negatief (--) vergeleken met een beperkt negatieve beoordeling (-) voor de andere alternatieven.

Cultuurhistorie en archeologie

- Alternatieven B, C en D scoren beter (-/0) dan alternatief A (-) voor wat betreft effecten op archeologische waarden. In alternatief A wordt er één windturbine meer geplaatst en dus is er meer kans op archeologische verstoring;

Ruimtegebruik

- Voor het criterium 'straalpaden' scoren alternatieven A, B en C allen neutraal (0). Alternatief D scoort licht negatief (-) vanwege doorkruising van een straalpad door één windturbine;
- Voor het criterium 'toetsingsafstand' scoren alternatieven C en D het beste (0) omdat bij het ontwerp van deze alternatieven rekening is gehouden met een toetsingsafstand van 2 maal de

tiphoogte van de windturbines met maximale afmeting binnen de bandbreedte tot aan gevoelige objecten (woningen). Hiermee wordt in alternatieven C en D voldaan aan de afstandsnorm uit de landelijke ontwerp windturbinebepalingen. Bij alternatieven A en B is op voorhand geen rekening gehouden met de toetsingsafstand waardoor deze alternatieven slechter scoren. Alternatief A scoort slechter (--) dan alternatief B (-) vanwege meer gevoelige objecten in de nabijheid.

16.3 Relatieve beoordeling (per 1.000 MWh)

Niet elk alternatief heeft dezelfde elektriciteitsopbrengst. De effecten die in kwantitatieve zin zijn uitgedrukt in dit MER, kunnen relatief gemaakt worden door de kwantitatieve effecten te delen door de elektriciteitsopbrengst. In de volgende tabel is dit gebeurd, waarbij steeds eerst het absolute effect in de tabel is aangegeven en daar direct onder het effect gedeeld door 1.000 MWh (1 GWh). De elektriciteitsopbrengst (bruto opbrengst) vóórafgaand aan het uitvoeren van mitigerende maatregelen uit hoofdstuk 15 is hiervoor gebruikt. Hierbij worden de volgende kanttekeningen geplaatst:

- de opbrengst is afhankelijk van het type windturbine dat is gebruikt bij de berekening van de elektriciteitsopbrengst;
- voor de aspecten geluid en slagschaduw is wél rekening gehouden met de mitigatie zoals in hoofdstuk 6 en 7 beschreven, maar alleen bij de desbetreffende relatieve effectbeoordeling;
- niet alle milieueffecten kunnen op deze wijze worden uitgedrukt (denk aan landschap), het betreft hier dus een onvolledig beeld;
- relatieve effecten zijn voor de omgeving en voor de toetsing aan wettelijke normen niet relevant;

Niet alle relatieve effecten zijn in onderstaande tabel opgenomen. Zo zijn alleen de absolute getallen meegenomen en niet de bijbehorende percentages. Daarnaast is ongemitigeerde situatie niet reëel en uitvoerbaar. Er dient te worden voldaan aan de nog vast te stellen landelijke windturbinebepalingen, dan wel aan locatiespecifieke normen als de landelijke normen niet tijdig zijn vastgesteld. De ongemitigeerde situatie is dus ook niet opgenomen. De relatieve beoordeling is beperkt tot gegevens die daadwerkelijk onderscheidend zijn en er toe doen voor de keuze van het voorkeursalternatief en locatiespecifieke normen in de besluitvorming. De volledige tabel is terug te vinden in Bijlage @.

Geluid

De opbrengst is afhankelijk van het type windturbine dat is gebruikt bij de berekening van de elektriciteitsopbrengst als ook de normwaarde die wordt gehanteerd. In hoofdstuk 15 is voor de netto opbrengst uit gegaan van een indicatieve inschatting van de verliesposten gebaseerd op algemene aannames en expert judgement. Hieronder wordt voor het aspect geluid uitgegaan van bruto energieopbrengst⁴ minus het indicatieve opbrengstverlies per normwaarde uit Tabel 7.23.

Kanttekening die moet worden geplaatst bij de tabel is dat de gehanteerde max. windturbine in onderstaande tabel de windturbine is met de maximale geluidbelasting (V172) en dus naar verhouding meer mitigatie nodig heeft voor geluid dan de gemiddelde windturbine qua geluidproductie. Onderstaande tabel geeft dus een worst-case weergave geeft voor de relatieve beoordeling voor geluid, met name voor wat betreft de bovenzijde van de bandbreedte qua afmetingen (max. windturbine). Het verlies door benodigde mitigatie voor de max. windturbine met gemiddelde geluidbelasting (SG170) is 0 voor alle alternatieven naar een norm van 47 dB L_{den} en ligt voor mitigatie naar een normwaarde van 45 dB L_{den} 0% (alternatieven C en D) tot 10,1% (alternatief A) lager dan in Tabel 16.3 is opgenomen. De gehanteerde windturbine met min. afmetingen voor opbrengst betreft de windturbine die voor geluid een gemiddelde geluidproductie heeft (V150). Door het stillere type windturbine pakt de gehanteerde mitigatie voor de min. windturbine dus naar verhouding gunstiger uit dan voor de max. windturbine. Ter indicatie: het verlies door

⁴ Zoals gehanteerd in Hoofdstuk 15. Max. = Vestas V172; een relatief luide windturbine voor geluid. Min = Vestas V150; een gemiddelde windturbine qua geluid.

mitigatie naar normwaarde 45 dB L_{den} voor alternatief A met de gemiddelde windturbine qua geluidproductie en maximale afmetingen (SG170) is 6.701 MWh, dus ongeveer kwart van de mitigatie voor de luide windturbine (V172; 25.086 MWh).

Eventuele mitigatie voor slagschaduw of natuur is niet meegenomen bij het aspect geluid.

Tabel 16.3 Effecten geluid per opgewekte 1.000 MWh (kwantitatieve effecten gedeeld door de elektriciteitsopbrengst) (afgerond in 3 decimalen). Lichtblauwe relatieve score is de beste score bovenzijde bandbreedte en donkeroranje is de relatieve beste score onderzijde bandbreedte.

	Alternatief A		Alternatief B		Alternatief C		Alternatief D	
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
Bandbreedte bruto elektriciteitsopbrengst (in 1.000 MWh = 1 GWh)	140,050	106,691	111,947	85,277	112,051	85,368	112,014	85,339
Zog en blockage effecten (1.000 MWh)	9,523	6,508	5,373	4,520	6,275	4,268	9,409	6,486
Verlies door mitigatie naar normwaarde 47 dB L_{den} (1.000 MWh)	11,281	1,691	2,340	0,418	0,658	0,000	0,622	0,000
Verlies door mitigatie naar normwaarde 45 dB L_{den} (1.000 MWh)	25,086	8,917	11,443	2,654	5,958	0,611	3,788	0,428
Bandbreedte netto elektriciteitsopbrengst (normwaarde 47 dB L_{den}) (1.000 MWh)	119,246	98,492	104,234	80,339	105,118	81,100	101,983	78,853
Bandbreedte netto elektriciteitsopbrengst (normwaarde 45 dB L_{den}) (1.000 MWh)	105,441	91,266	95,131	78,103	99,818	80,489	98,817	78,425
Beoordelingscriterium								
Totaal aantal geluidgevoelige objecten binnen norm van L_{den} contour van 47 dB	344	267	371	189	385	203	382	181
<i>Totaal aantal geluidgevoelige objecten binnen norm van L_{den} contour van 47 dB per 1.000 MWh</i>	2,885	2,711	3,559	2,353	3,663	2,503	3,746	2,295
Totaal aantal geluidgevoelige objecten binnen norm van L_{den} contour van 45 dB	194	180	272	179	299	203	314	181
<i>Totaal aantal geluidgevoelige objecten binnen norm van L_{den} contour van 45 dB per 1.000 MWh</i>	1,840	1,972	2,859	2,292	2,995	2,522	3,178	2,308
Verwacht aantal <u>potentieel</u> gehinderden (normwaarde 47 dB L_{den})	27,2	20,5	32,6	14,2	35,9	14,4	33	12,3
<i>Verwacht aantal <u>potentieel</u> gehinderden (normwaarde 47 dB L_{den}) per 1.000 MWh</i>	0,228	0,208	0,313	0,177	0,342	0,178	0,324	0,156
Verwacht aantal <u>potentieel</u> ernstig gehinderden (normwaarde 47 dB L_{den})	9,9	7,5	12	5,2	13,3	5,1	12,1	4,3

	Alternatief A		Alternatief B		Alternatief C		Alternatief D	
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
Verwacht aantal <u>potentieel ernstig</u> gehinderden (normwaarde 47 dB L _{den}) per 1.000 MWh	0,083	0,076	0,115	0,065	0,127	0,063	0,119	0,055
Verwacht aantal <u>potentieel</u> gehinderden (normwaarde 45 dB L _{den})	13,3	12,3	18,5	12,2	21,5	14,4	22,9	12,3
Verwacht aantal <u>potentieel</u> gehinderden (normwaarde 45 dB L _{den}) per 1.000 MWh	0,126	0,135	0,194	0,156	0,215	0,179	0,232	0,157
Verwacht aantal <u>potentieel ernstig</u> gehinderden (normwaarde 45 dB L _{den})	4,7	4,3	6,4	4,3	7,6	5,1	8	4,3
Verwacht aantal <u>potentieel ernstig</u> gehinderden (normwaarde 45 dB L _{den}) per 1.000 MWh	0,045	0,047	0,067	0,055	0,076	0,063	0,081	0,055

Over het algemeen zijn het alternatief A of alternatief D die het beste scoren bij geluid. Alternatief A scoort voor de gehele bandbreedte in relatieve zin het beste bij de beoordelingscriteria die uitgaan van een normwaarde van 45 dB L_{den} (verwacht aantal potentieel (ernstig) gehinderden en aantal geluidgevoelige objecten). Alternatief D scoort bij de windturbine onderzijde bandbreedte qua afmetingen (min.) het beste bij een normwaarde van 47 dB L_{den} (verwacht aantal potentieel (ernstig) gehinderden en aantal geluidgevoelige objecten). Als naar de bovenzijde bandbreedte afmetingen (max. windturbines) wordt gekeken scoort alternatief A ook bij een normwaarde van 47 dB L_{den} relatief het beste. Voor alternatief A geldt dus relatief minder hinder in gemiddelde situaties gerelateerd aan de opbrengst. Dat komt doordat er relatief weinig omwonenden zijn in de directe omgeving van de windturbines. De relatieve resultaten laat ook zien dat grote windturbines niet persé veel meer geluidshinder betekenen en dat het naar verhouding ten opzichte van de opbrengst ook minder kan zijn.

Slagschaduw

De opbrengst is afhankelijk van het type windturbine dat is gebruikt bij de berekening van de elektriciteitsopbrengst als ook de normwaarde die wordt gehanteerd. In hoofdstuk 15 is voor de netto opbrengst uitgegaan van een indicatieve inschatting van de verliesposten gebaseerd op algemene aannames en expert judgement. Hieronder wordt voor het aspect slagschaduw uitgegaan van bruto energieopbrengst⁵ minus het indicatieve opbrengstverlies per normwaarde uit Tabel 8.15 en Tabel 8.16. Eventuele mitigatie voor geluid of natuur is niet meegenomen bij het aspect slagschaduw.

Tabel 16.4 Effecten slagschaduw per opgewekte 1.000 MWh (kwantitatieve effecten gedeeld door de elektriciteitsopbrengst) (afgerond in 3 decimalen). Lichtblauwe relatieve score is de beste score bovenzijde bandbreedte en donkeroranje is de relatieve beste score onderzijde bandbreedte.

	Alternatief A		Alternatief B		Alternatief C		Alternatief D	
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
Bandbreedte bruto elektriciteitsopbrengst (in 1.000 MWh = 1 GWh)	140,050	106,691	111,947	85,277	112,051	85,368	112,014	85,339

⁵ Max. = Vestas V172 windturbine en min = Vestas V150 zoals gehanteerd in Hoofdstuk 15

Projectgerelateerd

	Alternatief A		Alternatief B		Alternatief C		Alternatief D	
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
Zog en blockage effecten (1.000 MWh)	9,523	6,508	5,373	4,520	6,275	4,268	9,409	6,486
Verlies door mitigatie slagschaduw normwaarde 6 uur (1.000 MWh)	3,291	1,398	2,676	1,126	2,163	0,999	2,162	0,973
Verlies door mitigatie slagschaduw normwaarde 0 uur (1.000 MWh)	3,333	1,494	2,765	1,237	2,252	1,059	2,218	1,033
Elektriciteitsopbrengst netto (normwaarde 6 uur slagschaduw) (1.000 MWh)	127,235	98,785	103,898	79,632	103,614	80,101	100,443	77,880
Elektriciteitsopbrengst netto (normwaarde 0 uur slagschaduw) (1.000 MWh)	127,193	98,689	103,808	79,521	103,524	80,041	100,387	77,821
Beoordelingscriterium								
Het aantal slagschaduwgevoelige objecten binnen de nagenoeg 0 uur contour	191	89	188	82	176	78	161	66
<i>Het aantal slagschaduwgevoelige objecten binnen de nagenoeg 0 uur contour per 1.000 MWh</i>	1,502	0,902	1,811	1,031	1,700	0,975	1,604	0,848
Het aantal slagschaduwgevoelige objecten binnen de 6 uur contour	100	49	78	31	81	39	72	34
<i>Het aantal slagschaduwgevoelige objecten binnen de 6 uur contour per 1.000 MWh</i>	0,786	0,496	0,751	0,389	0,782	0,487	0,717	0,437
Cumulatieve slagschaduwduur bij een normstelling van 6 uur slagschaduwgevoelige objecten [uren per jaar]	856,67	398,32	766,20	338,15	758,77	341,85	682,85	296,37
<i>Cumulatieve slagschaduwduur bij een normstelling van 6 uur slagschaduwgevoelige objecten [uren per jaar] per 1.000 MWh</i>	6,733	4,032	7,375	4,246	7,323	4,268	6,798	3,805
Cumulatieve slagschaduwduur bij een normstelling van 6 uur overige objecten [uren per jaar]	43,18	36,00	41,00	34,90	39,37	36,00	33,38	30,00
<i>Cumulatieve slagschaduwduur bij een normstelling van 6 uur overige objecten [uren per jaar] per 1.000 MWh</i>	0,339	0,364	0,395	0,438	0,380	0,449	0,332	0,385
Gemiddelde verwachte slagschaduwmitigatie per windturbine naar nagenoeg 0 uur [uren per jaar]	208,85	122,65	216,15	127,28	176,08	108,52	173,82	106,20
<i>Gemiddelde verwachte slagschaduwmitigatie per windturbine naar nagenoeg 0 uur [uren per jaar] per 1.000 MWh</i>	1,642	1,243	2,082	1,601	1,701	1,356	1,732	1,365

	Alternatief A		Alternatief B		Alternatief C		Alternatief D	
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
Gemiddelde verwachte slagschaduwmitigatie per windturbine naar nagenoeg 6 uur [uren per jaar]	205,85	115,18	205,97	115,38	169,18	102,8	169,45	100
Gemiddelde verwachte slagschaduwmitigatie per windturbine naar nagenoeg 6 uur [uren per jaar] per 1.000 MWh	1,618	1,166	1,982	1,449	1,633	1,283	1,687	1,284

Voor slagschaduw liggen de relatieve effecten heel erg dicht bij elkaar voor de verschillende alternatieven. Alternatief A scoort over het algemeen het beste over de totale bandbreedte doordat de opbrengst het grootste is door één windturbine meer, de benodigde mitigatie naar de normwaarden voor de alternatieven relatief dicht bij elkaar ligt en dus is mitigatie gerelateerd aan opbrengst voor alternatief A kleiner.

Overige (milieu)aspecten

De opbrengst is afhankelijk van het type windturbine dat is gebruikt bij de berekening van de elektriciteitsopbrengst als ook de normwaarde die wordt gehanteerd. In hoofdstuk 15 is voor de netto opbrengst uitgegaan van een indicatieve inschatting van de verliesposten gebaseerd op algemene aannames en expert judgement. Hieronder wordt voor de overige aspecten uitgegaan van bruto energieopbrengst⁶. Eventuele mitigatie voor geluid, slagschaduw of natuur is niet meegenomen bij de overige aspecten. Het complete overzicht aan relatieve effecten in [Bijlage @](#) laat zien dat ook bij het hanteren van de netto opbrengst uit hoofdstuk 15 de verhouding tussen de resultaten bij de relatieve effectbeoordeling niet volledig anders komt te liggen.

Tabel 16.5 Effecten per opgewekte 1.000 MWh (kwantitatieve effecten gedeeld door de elektriciteitsopbrengst) (afgerond in 3 decimalen). Lichtblauwe relatieve score is de beste score bovenzijde bandbreedte en donkeroranje is de relatieve beste score onderzijde bandbreedte.

Beoordelingscriterium	Alternatief A		Alternatief B		Alternatief C		Alternatief D	
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
Bandbreedte bruto elektriciteitsopbrengst (in 1.000 MWh = 1 GWh)	140,050	106,691	111,947	85,277	112,051	85,368	112,014	85,339
Natuur	Max.	Min (= max.)	Max.	Min (= max.)	Max.	Min (= max.)	Max.	Min (= max.)
Maximaal aantal voorziene aanvaringsslachtoffers vogels per jaar	75	75	60	60	60	60	60	60
Maximaal aantal voorziene aanvaringsslachtoffers vogels per jaar per 1.000 MWh	0,536	0,703	0,536	0,704	0,535	0,703	0,536	0,703
Maximaal aantal voorziene aanvaringsslachtoffers vleermuizen per jaar	45	45	35	35	40	40	40	40
Maximaal aantal voorziene aanvaringsslachtoffers	0,321	0,422	0,313	0,410	0,357	0,469	0,357	0,469

⁶ Max. = Vestas V172 en min = Vestas V150 zoals gehanteerd in Hoofdstuk 15.

Beoordelingscriterium	Alternatief A		Alternatief B		Alternatief C		Alternatief D	
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
Bandbreedte bruto elektriciteitsopbrengst (in 1.000 MWh = 1 GWh)	140,050	106,691	111,947	85,277	112,051	85,368	112,014	85,339
<i>vleermuizen per jaar per 1.000 MWh</i>								
Ruimtegebruik	max.		max.		max		max.	
Aantal gevoelige objecten binnen de maximale toetsingsafstand van 560 meter	10	-	6	-	0	-	0	-
Aantal gevoelige objecten binnen de maximale toetsingsafstand van 560 meter per 1.000 MWh	0,071	-	0,054	-	0,000	-	0,000	-

Voor het aspect natuur liggen het maximaal aantal voorziene aanvaringssslachtoffers vogels per jaar relatief nagenoeg gelijk voor alle alternatieven en varianten. De aanvaringssslachtoffers liggen zowel bij vogels als vleermuizen bij lage windturbines binnen de bandbreedte qua afmetingen (max.) relatief hoger dan bij de worst-case (max.) windturbines qua afmetingen omdat het aantal slachtoffers over de gehele bandbreedte gelijk is maar de elektriciteitsopbrengst van kleinere windturbines lager ligt.

Voor het aspect ruimtegebruik ligt het aantal gevoelige objecten binnen de maximale toetsingsafstand zowel in absolute als in relatieve zin bij alternatief A het hoogste. Het zijn in absolute zin een beperkt aantal objecten. Voor alternatief C en D geldt dat de waarde nul is omdat in het ontwerp van beide alternatieven rekening is gehouden met het hanteren van deze afstand uit de landelijke ontwerp windturbinebepalingen.

16.4 Mitigerende en compenserende maatregelen

Mitigerende maatregelen zijn onder te verdelen in enerzijds benodigde mitigerende maatregelen om te kunnen voldoen aan geldende en vast te stellen normeringen en wetgeving. Anderzijds zijn het adviezen die de negatieve milieueffecten kunnen verminderen door het toepassen van aanpassingen aan windturbineposities, types of -instellingen. Dit onderscheid wordt in de volgende tabel gemaakt met 'verplicht' of 'vrijwillig'. Verder is in de volgende tabel per milieuaspect aangegeven welke maatregelen genomen moeten of kunnen worden en voor welke alternatieven dat van toepassing is. Meer informatie over de maatregelen is te vinden in de individuele effecthoofdstukken eerder in dit MER. Voor geluid en slagschaduw geldt dat de verplichte mitigatie naar de normwaarden, zoals benoemd in Tabel 16.6, al is meegenomen in de relatieve beoordeling in paragraaf 16.3.

Tabel 16.6 Overzicht mitigerende maatregelen uit de milieuhofdstukken

Aspect	Maatregel	Verplicht of vrijwillig?	Alternatief			
			A	B	C	C
Geluid	Vaststellen locatiespecifieke norm.	Verplicht, maar hoogte van de norm is binnen beschikbare afwegingskaders ter vaststelling bevoegd gezag.	x	x	x	x
	Instellen van stillere modus door toerentalverlaging en/of bladhoekdraaiing.	Vrijwillig, als ook zonder deze maatregel voldaan kan worden aan de (vast te stellen) geluidnorm.	x	x	x	x

Projectgerelateerd

Aspect	Maatregel	Verplicht of vrijwillig?	Alternatief			
			A	B	C	C
	Stiller windturbintype.	Vrijwillig, omdat ook zonder deze maatregel voldaan kan worden aan de (vast te stellen) geluidnorm.	x	x	x	x
Slagschaduw	Vaststellen locatiespecifieke norm.	Verplicht, maar hoogte van de norm is binnen beschikbare afwegingskaders ter vaststelling bevoegd gezag.	x	x	x	x
	Stilstandvoorziening.	Verplicht, omdat zonder deze maatregel niet kan worden voldaan aan de (vast te stellen) slagschaduwnorm.	x	x	x	x
Externe veiligheid	Vaststellen locatiespecifieke norm.	Verplicht, maar hoogte/aard van de norm is binnen beschikbare afwegingskaders ter vaststelling bevoegd gezag.	x	x	x	x
Landschap	Toepassen eenduidige inrichting en zorgvuldig ontwerp van positionering windturbines en bijbehorende voorzieningen binnen de totale opstelling.	Vrijwillig.	x	x	x	x
	Ter verbetering van herkenbaarheid onregelmatigheden in de opstelling verbeteren	Vrijwillig.	x	x	x	x
	Ter verbetering van zichtbaarheid inspelen op langere zichtrelaties en het spelen met wel of geen zicht op de windturbines zelf als bijdrage aan het lokaal versterken van het landschap.	Vrijwillig.	x	x	x	x
	Toepassen naderingsdetectie obstakelverlichting en keuze vastbrandende verlichting als bijdrage aan een verminderde zichtbaarheid 's nachts en rustiger beeld.	Vrijwillig.	x	x	x	x
Natuur	Voorkomen van wezenlijke versterking van broedende vogels en vernietiging van hun nesten en eieren te worden voorkomen.	Verplicht. Dit kan door buiten het broedseizoen te werken of indien wordt vastgesteld dat er in gebruik zijnde nesten niet worden verstoord of vernietigd door de werkzaamheden in het broedseizoen.	x	x	x	x
	Toepassen van stilstandvoorziening voor verlaging vleermuisslachtoffers.	Verplicht, wanneer voorgeschreven door bevoegd gezag. Vanwege de relatief hoge additionele sterfte onder vleermuizen en een overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm van de laatvlieger, rosse vleermuis en bosvleermuis wordt het aanbevolen.	x	x	x	x
	Werken met een slow start bij heiwerkzaamheden.	Vrijwillig, het wordt aanbevolen te werken met een zogenoemde 'slow start' methode. Bij deze methode wordt de hei-energie en -frequentie langzaam opgevoerd EN ontstaat (ruim)	x	x	x	x

Aspect	Maatregel	Verplicht of vrijwillig?	Alternatief			
			A	B	C	C
		voldoende mogelijkheid voor soorten om te vluchten.				
	Werken buiten kwetsbare seizoenen van voortplanting van grondgeboden zoogdieren en amfibieën.	Verplicht, indien wordt vastgesteld dat er in gebruik zijnde verblijfplaatsen worden verstoord of vernietigd door de werkzaamheden.	x	x	x	x
	Maak het projectgebied voor de werkzaamheden ongeschikt voor grondgebonden zoogdieren.	Vrijwillig; wordt aanbevolen.	x	x	x	x
	Invloed op NNN door overdraai wegnemen.	Vrijwillig, zonder maatregel is compensatie NNN door overdraai verplicht.	x			
Water en bodem	Extra waterbergend vermogen realiseren of infiltratie via maaiveld.	Verplicht.	x	x	x	x
Ruimtegebruik	Een windturbine te verplaatsen zodat deze niet in het straalpad staat, of een extra tussenpost in te plaatsen.	Vrijwillig, er is geen sprake van beschermde straalpaden.				x
	Windturbines verplaatsen, verkleinen of afwijken om te kunnen voldoen aan de toetsingsafstand.	Vrijwillig, er is geen sprake van een wettelijke afstandsnorm.	x	x		

16.5 Normwaarden en locatiespecifieke normen

Specifiek met betrekking tot de gehanteerde normwaarden voor geluid, slagschaduw en externe veiligheid en de toetsingsafstand kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

Geluid

- Alle alternatieven en varianten kunnen voldoen aan de normwaarden voor geluid van zowel 47 dB L_{den}/41 dB L_{night} als 45 dB L_{den}/39 dB L_{night}, al dan niet met toepassing van mitigerende maatregelen. Het hanteren van een strengere norm van 45 dB L_{den}/39 dB L_{night} ten opzichte van 47 dB L_{den}/41 dB L_{night} geeft niet op alle beoordelingscriteria een betere score. Het hanteren van een stillere windturbine kan ook tot een betere score leiden zoals bijvoorbeeld te zien is in Tabel 16.1 en Tabel 16.2 bij het beoordelingscriteria 'totaal aantal geluidgevoelige objecten binnen norm van L_{den} contour van 47 dB' en 'de benodigde mitigatie om te kunnen voldoen aan de geluidsniveaus 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night}';
- Het hanteren van een norm van 47 dB L_{den}/41 dB L_{night} ten opzichte van 45 dB L_{den}/39 dB L_{night} zorgt voor meer opbrengst aan duurzaam opgewekte elektriciteit zoals te zien is in [Tabel 7.23](#) en Tabel 16.3. Uit de tabellen blijkt dat het verlies door mitigatie naar 47 dB L_{den} bij de luide max. windturbine tussen 0,5% en 7,8% ligt voor de verschillende alternatieven en mitigatie naar een normwaarde van 45 dB L_{den} tussen 3,4% en 17,3%. Het hoogste percentage is hierbij voor alternatief A met de meeste windturbines. Wanneer gekeken wordt naar de grote windturbine (max.) met gemiddelde geluidproductie, dan is er bij een normwaarde van 47 dB L_{den} geen mitigatie nodig voor alle alternatieven en ligt de mitigatie voor de normwaarde van 45 dB L_{den} tussen 0% en 7,2%;
- Zowel het vaststellen van een locatiespecifieke norm van 47 dB L_{den}/41 dB L_{night} als 45 dB L_{den}/39 dB L_{night} is toepasbaar;

Slagschaduw

- Alle alternatieven kunnen voldoen aan de normwaarden voor slagschaduw van 6 uur en (nagenoeg) 0 uur slagschaduwduur per jaar. Het opbrengstverlies worst-case (max. windturbine) door mitigatie naar 6 uur ligt voor de alternatieven tussen 1,93% (alternatief C en D) en 2,35% (alternatief A). Het worst-case opbrengstverlies door mitigatie naar een normwaarde van nagenoeg 0 uur per jaar ligt tussen 1,98% (alternatief D) en 2,38% (alternatief A);
- Zowel het vaststellen van een locatiespecifieke norm van 6 uur als (nagenoeg) 0 uur slagschaduwduur per jaar is toepasbaar;

Externe veiligheid

- Alle alternatieven kunnen voldoen aan een normwaarde van $PR10^{-5}$ voor beperkt kwetsbare objecten en de normwaarde van $PR10^{-6}$ voor kwetsbare objecten. Deze norm is toepasbaar;
- Alle alternatieven kunnen voldoen aan een norm van $PR10^{-6}$ voor kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten uit de ontwerpwindturbinebepalingen met toepassing van de beschikbare gemotiveerde afwijking in de ontwerpwindturbinebepalingen voor beperkt kwetsbare objecten naar een norm van $PR10^{-5}$. Deze norm is toepasbaar;

Afstandsnorm

- Alternatieven C en D voldoen worst-case aan de toetsingsafstand twee maal de tiphoogte uit de ontwerp windturbinebepalingen. Alternatieven A en B voldoen hier niet aan;
- Alternatieven A en B kunnen alsnog aan de toetsingsafstand uit de ontwerpwindturbinebepalingen voldoen met toepassing van de beschikbare gemotiveerde afwijking in de ontwerp windturbinebepalingen;
- Het opnemen van een afstandsnorm in locatiespecifieke normen is op zichzelf geen passende manier om bescherming te bieden tegen milieueffecten van windturbines. Dit wordt ook al geconstateerd op basis van onderzoek in de planMER van de ontwerp windturbinebepalingen (zie ook paragraaf 6.2.1 onder 'Ontwerpbesluit Windturbines leefomgeving en bijbehorend planMER'). Het alleen vaststellen van een passende locatiespecifieke norm voor geluid biedt voldoende bescherming. Er is geen reden aanvullend een afstandsnorm te hanteren.

16.6 Conclusie alternatieven

De conclusie is dat het projectgebied mogelijkheden biedt voor de realisatie van een windpark. Wanneer gekeken wordt naar de absolute effectbeoordeling, komt alternatief D als het meest milieuvriendelijke alternatief naar voren, vervolgens alternatief C, alternatief B en alternatief A (max.) als minst milieuvriendelijke alternatief. Maar zoals al eerder aangegeven liggen de effectbeoordelingen van de alternatieven zeer dicht bij elkaar. Ook ligt per alternatief de effectbeoordeling van de worst-case variant met hoge (max.) windturbines en de lage (min.) windturbines (dus bovenzijde en onderzijde bandbreedte) heel erg dicht bij elkaar.

Vanuit leefomgeving, hinder en veiligheid is er geen specifieke voorkeur voor de toepassing de kleinere (min.) of grotere windturbines ('max.') vanwege de beperkte aanwezigheid van daarvoor gevoelige objecten. Vanuit elektriciteitsopbrengst biedt echter de toepassing van grotere windturbines ('max.' alternatieven) de voorkeur over kleinere (min.) windturbines. Dit is tevens het geval wanneer gekeken wordt naar het opgestelde vermogen. Met een groter opgesteld vermogen draagt Windpark Oude Buurserdijk meer bij aan de doelstellingen van de provincie Overijssel en gemeente Haaksbergen.

Op basis van de voorgaande milieubeoordeling en op basis van overwegingen betreffende de doelstelling van de provincie en initiatiefnemers, de uitvoerbaarheid en financierbaarheid (businesscase) van het windpark, als ook de netaansluiting, wordt door de initiatiefnemers een keuze gemaakt voor het voorkeursalternatief.



17 Voorkeursalternatief

PM

18 Leemten in kennis en monitoring

18.1 Kennisleemten

In deze paragraaf is aangegeven welke informatie bij het opstellen van het MER niet beschikbaar was en welke betekenis dit heeft voor de beschrijving van de milieueffecten. Het doel hiervan is om aan te geven in hoeverre ontbrekende of onvolledige informatie van invloed is op de voorspelling van milieugevolgen en op de hieruit gemaakte keuzes:

- In algemene zin is ten aanzien van vleermuizen nog weinig bekend over de relatie met windturbines. Het is niet duidelijk hoe aantallen slachtoffers zich verhouden tot het werkelijke aantal langs trekkende exemplaren en tot dichtheden/populatieomvang. Er is gewerkt met zeer conservatieve aannames, zodat effecten op voorhand niet zijn onderschat.
- Voor de bepaling van effecten van windturbines op de bodem zijn exacte gegevens van windturbines, fundaties en grondgegevens benodigd die nog niet bekend zijn in dit stadium van het opstellen van het MER. Er is gewerkt met conservatieve aannames, zodat effecten op voorhand niet zijn onderschat. Op voorhand valt niet geheel uit te sluiten dat de plaatsing van windturbines bemoeilijkt wordt door de grondeigenschappen. Dit zal in een later stadium, wanneer bekend is welk type windturbine wordt gekozen en aanvullend grondonderzoek is uitgevoerd, aangetoond dienen te worden. In elk geval kan opgemerkt worden dat windturbines geplaatst kunnen worden, door andere fundatietechnieken toe te passen, hetgeen wel tot een kostenverhoging leidt. Dit heeft geen invloed op de besluitvorming.
- Ook exacte gegevens over het kabeltracé, de kraanopstelplaatsen en toegangswegen zijn in deze fase van het MER nog niet bekend. De effecten hiervan zijn over het algemeen beperkt en goed beheersbaar. Deze aspecten zijn niet van invloed op de alternatievenvergelijking in dit MER, noch op de besluitvorming over het project.
- Bij het opstellen van dit MER is niet bekend welk windturbintype uiteindelijk geplaatst zal worden. Daarom is bij de effectbepaling uitgegaan van klassen van windturbines die onderscheidend zijn en over het algemeen worstcase, of in vergelijking met turbines uit dezelfde klasse bovengemiddelde effecten geven. De milieueffecten van de later te kiezen windturbines vallen dan binnen de reikwijdte van dit MER, mits deze binnen de beschreven afmetingen passen. Omdat regelmatig nieuwe windturbines op de markt komen, met verschillende ashoogten, rotordiameters en vermogens, is het voorstelbaar dat er ook windturbines op de markt komen die wat afwijken van de uitgangspunten van de klassen in dit MER. Hierbij zal dan bij de vergunningaanvraag aangetoond dienen te worden in hoeverre de effecten passen binnen hetgeen in dit MER is beschreven. Praktisch gezien zal dit niet of nauwelijks leiden tot andere effecten en kunnen conclusies in dit MER gehandhaafd blijven. Daar waar mogelijk zijn effecten voor het voorkeursalternatief namelijk worstcase ingeschat (zoals het hanteren van de windturbine met de grootste afmetingen in de klasse en het hoogste brongeluid). In de besluitvorming over de vergunningen zullen de uiteindelijk toegestane windturbineposities verantwoord moeten zijn. De uiteindelijke keuze voor een windturbintype wordt pas na vergunningverlening gemaakt.

18.2 Evaluatie en monitoring

In het Omgevingsbesluit (Ob) staat dat de aanzienlijke milieueffecten van de uitvoering van het project gemonitord moeten worden. Het bevoegd gezag geeft in besluitvorming aan of en voor welke milieueffecten deze monitoring nodig is, en hoe de monitoring eruit moet zien (artikel 11.19, lid 2, onder d Ob en artikel 11.19, lid 3 Ob). Het bevoegd gezag houdt hierbij rekening met de aard, de locatie en het belang van de milieueffecten. Bij het besluit over het voornemen moet zij bepalen hoe en op welk moment de effecten op het milieu zullen worden geëvalueerd. Een dergelijk programma heeft als doel om de



voorspelde effecten te kunnen vergelijken met de daadwerkelijk optredende effecten. De initiatiefnemer doet deze monitoring en geeft de resultaten door aan het bevoegd gezag. Het bevoegd gezag kan aangeven dat hij daarvoor gebruik mag maken van bestaande monitoring. Het bevoegd gezag neemt, als dat nodig is, passende maatregelen om onvoorziene nadelige milieueffecten zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken (artikel 11.20 Ob).