

Aanvulling milieuaspecten

Duurzaamheid

De voornaamste reden voor Sortiva om een derde windturbine toe te voegen aan het interne elektriciteitsnetwerk met de twee bestaande windturbines en de zonneweide is het verminderen van de gevolgen van netcongestie. Door de landelijke netcongestie is Sortiva gelimiteerd in de vermogensafname (kW) van het landelijke net. Bij gebrek aan zonlicht en/of wind gebruiken de scheidingsinstallaties van Sortiva meer dan van het landelijke elektriciteitsnet gehaald mag worden. Om acute stilstand van de scheidingsinstallaties te voorkomen heeft Sortiva geïnvesteerd in een proefneming met een (klein) batterij-opslagsysteem, dat zoveel mogelijk duurzaam opgewekte elektriciteit opslaat en op momenten dat teveel elektriciteit van het landelijke net (dreigt) afgenomen (te) wordt de elektriciteit weer invoedt op het interne elektriciteitsnet. Op de momenten dat Sortiva de batterij niet nodig heeft voor het voorkomen van netcongestie (70% van de tijd) wordt deze ingezet op de FCR-markt om te helpen de landelijke netfrequentie stabiel te houden.

Het elektriciteitsverbruik zal in de toekomst blijven toenemen, doordat Sortiva (en Nederland als geheel) steeds meer afvalstoffen hoogwaardig wil toepassen, waarvoor de scheidingsinstallaties aangepast of uitgebreid moeten worden. Daarnaast bestaat de uitdaging om het wagenpark te elektrificeren.

Op dit moment produceren de elektriciteitsopwekkingsinstallaties van Sortiva gedurende het jaar ongeveer evenveel elektriciteit als op de locatie aan de Boekelerdijk te Alkmaar gebruikt wordt. Gemiddeld 60% van de opwek wordt direct gebruikt. Het overige deel wordt op het landelijke elektriciteitsnet ingevoegd bij een overschot en van het elektriciteitsnet afgehaald bij een tekort.

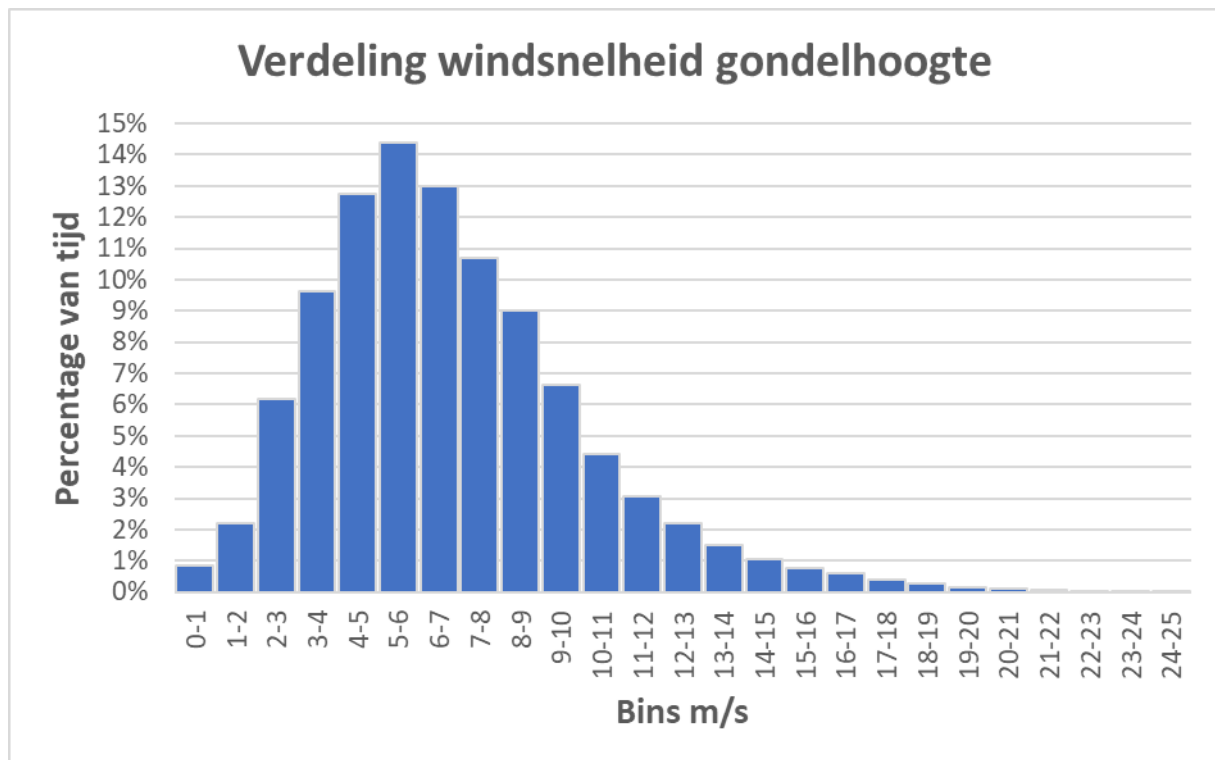
Op basis van het opwekpatroon van de bestaande twee windturbines zal de derde windturbine ongeveer 7% toevoegen (totaal 67%), hetgeen is berekend door aan de 10-minutendata over geheel 2022 van de netaansluiting, windturbines en zonneweide de gemiddelde opwek van de twee windturbines toe te voegen.

Hier moet worden opgemerkt dat de derde windturbine een beter opwekpatroon heeft dan de bestaande twee windturbines; bij lagere windsnelheden wordt namelijk meer elektriciteit opgewekt en dit zijn juist de momenten dat de derde windturbine het eigen verbruik zal laten toenemen.

Om de opbrengst van de derde windturbine te berekenen is gebruik gemaakt van data van de windsnelheden op gondelhoogte van de bestaande twee windturbines in de periode van 2021 tot en met 2023. In totaal zijn gedurende drie jaar 308.187 10-minuten-datapunten beschikbaar van de 315.360 mogelijke datapunten (52.560 per windturbine per jaar). Van 97,7% van de mogelijke datapunten zijn dus windsnelheden beschikbaar op gondelhoogte.

Uit alle datapunten is een verdelingsgrafiek gemaakt, waarin wordt weergegeven welk percentage van de tijd de windsnelheid zich in een bepaalde bin van 1 m/s voorkomt.

In Grafiek 1 is de verdeling van de windsnelheden op gondelhoogte weergegeven.



Grafiek 1: verdeling windsnelheden gondelhoogte.

Als de verkregen verdeling wordt gecombineerd met de Power curves van de bestaande windturbines Enercon E72 en de beoogde windturbine Enercon E82 of vergelijkbaar dan kan de volgende belangrijke data verkregen worden:

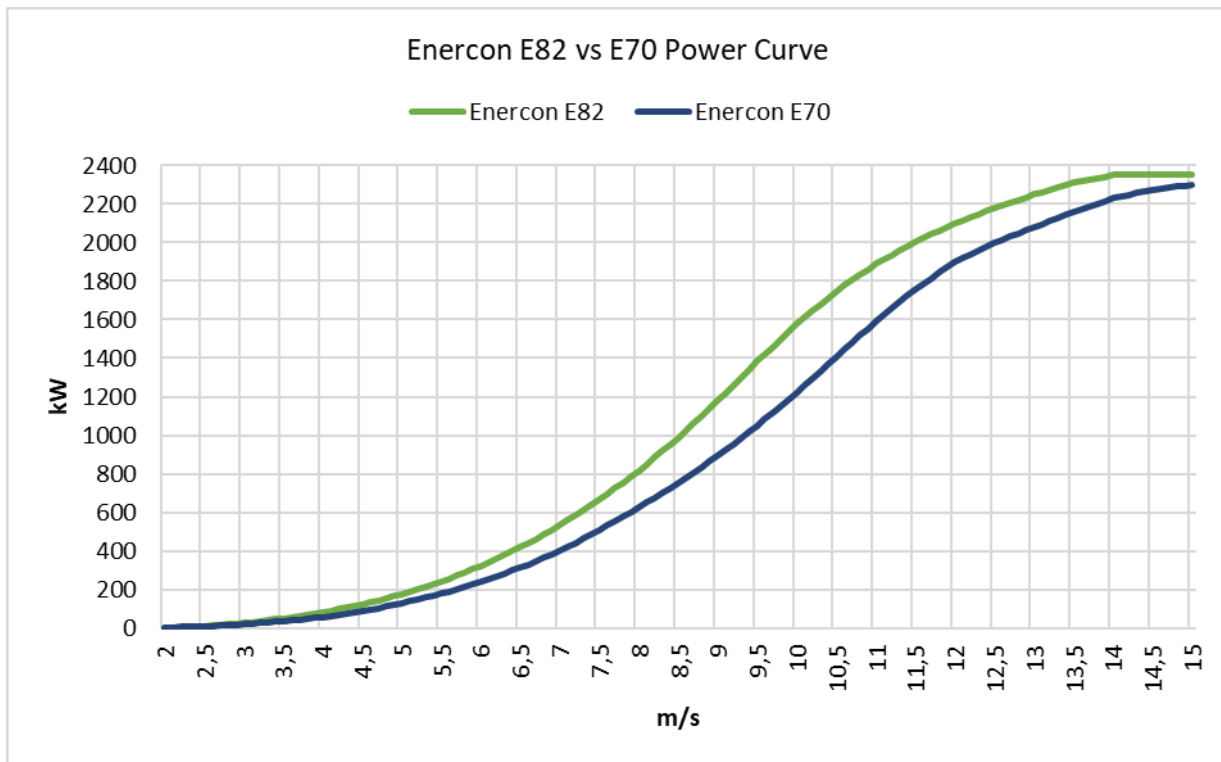
- 3,1% van de tijd is de windsnelheid te laag om elektriciteit op te wekken.
- 2,5% van de tijd is de windsnelheid hoger dan 15 m/s (vollast regio).
- 94,5 % van de tijd is de windsnelheid tussen 2 en 15 m/s (deellast regio).
- de deellast regio is te onderscheiden in 82,3% van de tijd tussen 2 en 10 m/s en 12,2% tussen 10 en 15 m/s.

In Grafiek 2 zijn de power curves van de windturbine Enercon E70 en windturbine Enercon E82 weergegeven.

Het grootste deel van de tijd draaien de windturbines in de deellast-modus en uit de Power curves komt naar voren dat de derde windturbine (Enercon E82) juist in de deellast-modus meer vermogen levert dan de twee bestaande windturbines (Enercon E70). Dus hoewel het maximale vermogen van de derde windturbine slechts 50 kW hoger is zal de bestaande twee windturbines, zal de nieuw te plaatsen derde windturbine meer elektriciteit opwekken en juist op de momenten die voor het voorkomen van netcongestie het meest belangrijkst zijn.

Voor de totaal verwachte elektriciteitsopbrengst van de derde windturbine is op basis van de windsnelheidsdata van de bestaande twee windturbines en de power curve van de nieuwe derde windturbine per windturbine per jaar bepaald wat de verwachte elektriciteitsopbrengst zou zijn geweest op basis van de genomen gemiddelden van de opbrengsten. De 2,3% missende datapunten zijn niet aangevuld, maar toegerekend aan mogelijke onderhoud of slagschaduw stilstand.

Uit de berekeningen volgt een verwachte opbrengst voor de derde windturbine van 5.531 MWh per jaar. De bestaande twee windturbines hebben tussen 2013 en 2023 gemiddeld 5.127 MWh per windturbine geproduceerd.



Grafiek 2: power curves windturbine Enercon E70 en windturbine Enercon E82.

Alternatieven met oogmerk op maximalisatie van elektrisch vermogen

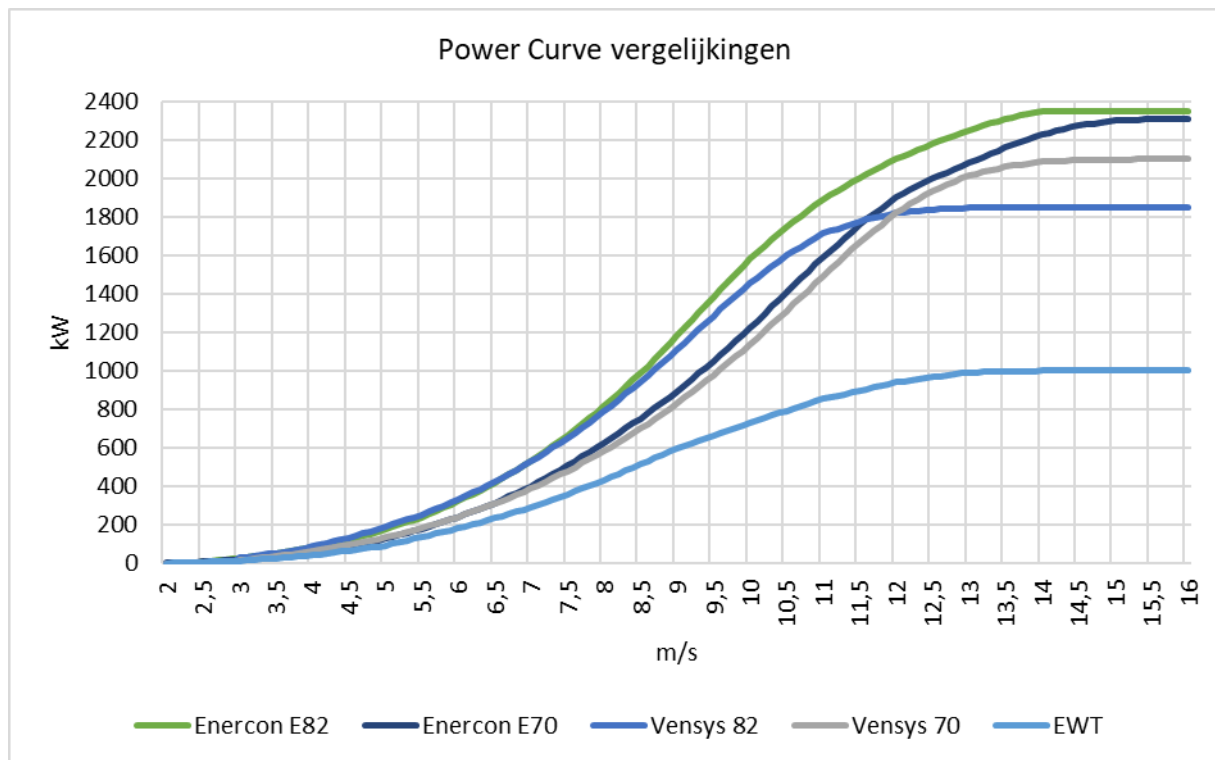
Windturbines die voldoen aan de vereisten van vergelijkbare gondelhoogte en rotordiameter van de bestaande windturbines en bovendien vergelijkbare vermogens hebben, zijn beperkt verkrijgbaar op de markt.

De windturbinefabrikanten leveren vooral nog hogere windturbines met meer vermogen. Dit is qua opwek en kosten begrijpelijk omdat grotere windturbines vaak meer en efficiënter elektriciteit opwekken.

Vanuit het oogpunt van ruimtelijke inpassing zijn hogere windturbines met meer vermogen in casu niet inpasbaar. Hogere windturbines met grotere vermogen leveren meer hinder op, de reikwijdte van de hinder wordt groter en zal leiden tot meer noodzakelijke mitigerende maatregelen.

Bovendien zou het plaatsen van een hogere windturbine op de beoogde locatie op de deponie leiden tot een hogere torenhoogte, afwijkend van de bestaande twee windturbines. Of sprake is van technisch onmogelijke toepassingen of gevaarlijke situaties, doordat de bladen te dicht bij het maaiveld zouden komen.

Alternatieven die zijn onderzocht zijn de Vensys 82 1,85 MW (vergelijkbare afmetingen met de Enercon E82), Vensys 70 2,1 MW (vergelijkbare afmetingen met de Enercon E70 en een EWT 1 MW windturbine). De Power curves van alle windturbines zijn in Grafiek 3 weergegeven.



Grafiek 3: power curves windturbines Enercon E70, Enercon E82, Vensys 83, Vensys 70 en EWT.

In Tabel 1 is een vergelijk gegeven van de verwachte elektriciteitsopwekking van de windturbines Enercon E82 1, Vensys 82 en Vensys 70.

De EWT 1 MW windturbine wekt significant minder elektriciteit op dan de andere windturbines en als de Vensys-modellen worden vergeleken met de vergelijkbare Enercon-modellen valt op dat de maximale vermogens van de Enercon-modellen hoger liggen, maar dat de deellastvermogens onderling minder afwijken.

Een en ander komt ook naar voren in de berekeningen van de opbrengsten, waaruit duidelijk blijkt dat een hoger maximum vermogen niet altijd resulteert in een hogere elektriciteitsopbrengst.

De Vensys 82 heeft namelijk een lager vermogen dan de Vensys 70, maar wekt toch meer elektriciteit op in combinatie met het windprofiel op de locatie van Sortiva.

De Vensys 70 zal bovendien niet helpen bij het voorkomen van de netcongestie. Bij lage windsnelheden zal deze windturbine namelijk weinig opwekvermogen toevoegen terwijl bij hoge windsnelheden een hoger piekvermogen wordt toegevoegd, terwijl op dat moment de bestaande twee windturbines ook al hun piekvermogen leveren. Sortiva op betreffende momenten extra elektriciteit moeten terugleveren aan het elektriciteitsnet.

Tabel 1: verwachte elektriciteitsopwekking windturbines Enercon E82 1, Vensys 82 en Vensys 70.

Model	Enercon E82	Vensys 82	Vensys 70
Vermogen MW	2,35	1,85	2,1
Verwachte opwek MWh/jaar	5.531	5.089	4.303

Geluidmitigatie

Uit de rapportage van het geluidonderzoek “Akoestisch onderzoek bijplaatsen derde windturbine Sortiva Alkmaar” van M+P raadgevende ingenieurs B.V. met rapportnummer M+P.SORT.23.01.1 en revisie 3 van 17 juli 2024 komt naar voren dat in de beoogde situatie vier woningen boven de 45 dB_{Lden} -norm gesitueerd zijn, namelijk de adressen Westdijk 19 tot en met Westdijk 23.

De geluidsbelasting op deze woningen is respectievelijk 45,3 dB, 45,3 dB, 45,7 dB en 45,4 dB.

De derde windturbine heeft geluid verminderende modi, die mogelijk kunnen zorgen voor een geluidsbelasting onder de 45 dB.

Het toepassen van betreffende geluidmodi heeft echter wel gevolgen voor de elektriciteitsopbrengst van de derde windturbine. Uit het akoestisch rapport wordt duidelijk dat uitsluitend modus IV een voldoende reductie van de geluidsbelasting kan opleveren, om de 45 dB_{Lden} -norm te kunnen behalen.

Voor de volledigheid worden ook de opbrengstdervingen toegelicht bij het toepassen van de overige geluid reducerende modi. Het toepassen van modus IV levert een geluidsbelasting op de woningen Westdijk 19 tot en met Westdijk 23 op tot 45,0 dB, 44,6 dB, 45,4 dB en 45,2 dB.

In het akoestisch onderzoek wordt het aantal ernstig gehinderden uitgelegd aan de hand van een onderzoek van TNO, waaruit blijkt dat bij de norm 45 dB het aantal ernstig gehinderden ligt op 5,22%. Bij 46 dB is het aantal ernstig gehinderden 6,53%.

Om het aantal ernstig gehinderden te kwantificeren wordt ervan uitgegaan dat in Modus 0 het geluid op alle vier de woningen 46 dB is en in de geluidreducerende modus 45 dB.

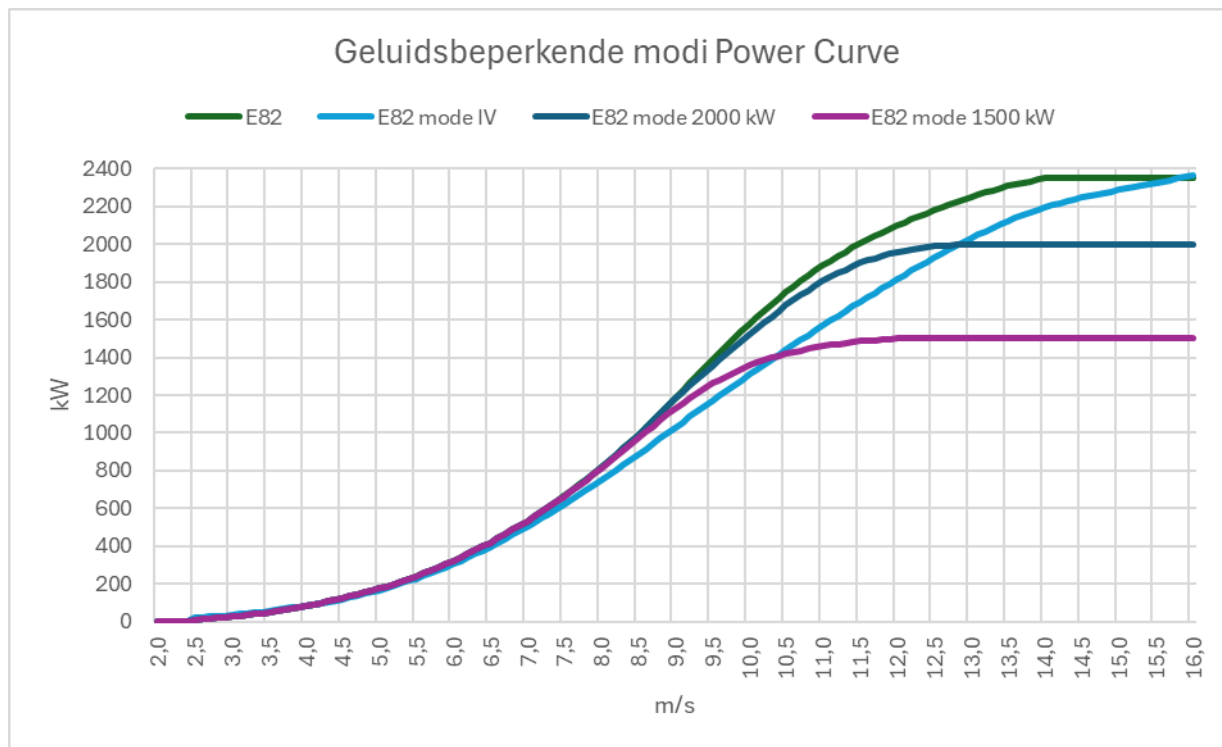
In Tabel 2 is een overzicht gegeven van het aantal ernstig gehinderden en de vermindering van het aantal ernstig gehinderden bij toepassing van de geluidreducerende modus.

Tabel 2: aantal ernstig gehinderden zonder en met geluidreducerende modi Enercon E82.

	46 dB	45 dB	Vermindering
Ernstig gehinderden	1,04	0.84	0,2

In Grafiek 4 zijn de Power curves voor de geluidbeperkende modi van windturbine Enercon E82 weergegeven.

De power curves laten zien dat het opwekvermogen een stuk lager wordt in de geluid reducerende modi, niet alleen in vollast maar ook in de deellast regio waar de extra opwek juist zo gewenst is.



Grafiek 4: Power curves geluidbeperkende modi windturbine Enercon E82.

De opwek is ook voor de scenario's berekend aan de hand van de beschikbare 10-minuten-datapunten van 2021 tot en met 2023. In Tabel 3 zijn de gevolgen van de opwekking van elektriciteit voor de modi IV, 2.000 kW en 1.500 kW van de Enercon E82-windturbine weergegeven. Uit de berekeningen blijkt dat bij het toepassen van de geluidreducerende modus het aantal ernstig gehinderden maximaal met 0,2 zal afnemen, terwijl de elektriciteit opwek met 509 MWh (9% van totale opwek) per jaar zal afnemen.

Tabel 3: gevolgen elektriciteitsopwekking modi IV, 2.000 kW en 1.500 kW Enercon E82.

	Modus IV	Modus 2.000 kW	Modus 1.500 kW
Afname opwek [MWh]	509 (9%)	243 (4%)	801 (16%)
Huishoudens (2,8 MWh per huishouden)	182	87	286

De gevolgen voor de business case voor de derde windturbine op de deponie van Sortiva bij de toepassing van de geluidreducerende modus en daarmee de afname van de elektriciteitsproductie zijn:

- de totaalkosten van het project zijn momenteel voorzien op € 6.248.558,--.
- in modus 0 is de verwachte opwek van elektriciteit 5.531 MWh per jaar, met een gemiddelde waarde van 53,63 €/MWh, gebaseerd op de gemiddelde waarde van windenergie tussen 2018 en 27 april 2024, zonder het uitzonderlijke jaar 2022. 2022 is ook uitgezonderd omdat de overheid heeft aangegeven overwinsten te gaan beperken in de SDE.
- de verwachte elektriciteitsopbrengsten zijn € 296.622,- per jaar, toevoeging van besparing energiebelasting eigen gebruik levert € 30.736,- per jaar op. Hetgeen resulteert in een terugverdientijd van 19,1 jaar.

- met de geluidreducerende modus IV verminderd de elektriciteitsopbrengst tot 5.022 MWh en de te verwachten elektriciteitsopbrengsten tot € 269.325,- per jaar. De terugverdientijd bedraagt dan 20,8 jaar; hetgeen 0,8 jaar langer is dan de economische levensduur en de gegarandeerde technische levensduur van de derde windturbine.

Naast het aantal ernstig gehinderden heeft TNO ook een berekening voor het aantal slaapgehinderden gerapporteerd, met de volgende formule:

$$4,32 + 0,194 * L_{night} + 0,00826 * L_{night}^2.$$

In Tabel 4 zijnde percentages slaapgehinderden weergegeven voor de uitsluitende toepassing van de geluidreducerende modus IV in de nacht, op basis van de bestaande situatie met vier windturbines en de situatie met de derde windturbine in geluidredurende modus 0 alsook modus IV.

Tabel 4: percentages slaapgehinderden bij toepassen geluidreducerende modi 0 en IV.

Toetspunt	Adres	Mode 0	Mode IV	Huidig vier windturbines
Boek23	Akersloot, Boekel 23 MITG 56	19,7%	19,6%	19,5%
Boek45	Boekel 45 MTG 53	19,7%	19,6%	19,6%
F-Mont-A	Flats Montalbaen A: MITG 51	16,1%	16,0%	15,8%
F-Roel-B	Flats Roelantstraat B: MITG 51	17,2%	17,0%	16,9%
F-Roel-D	Flats Roelantstraat D: MTG 51	17,0%	16,8%	16,7%
Kana21	Heiloo, Kanaalweg 21 MITG 57	20,7%	20,6%	20,5%
West15	Schermer, Westdijk 15 MITG 59	19,8%	19,7%	19,6%
West16	Schermer, Westdijk 16 MTG 58	20,9%	20,8%	20,8%
West17	Schermer, Westdijk 17, MTG 57	22,9%	22,8%	22,7%
West19	Schermer, Westdijk 19 MITG 56	24,4%	24,1%	23,9%
West21	Schermer, Westdijk 21 MTG 59	24,4%	23,8%	23,0%
West22	Schermer, Westdijk 22, MTG 58	24,8%	24,4%	24,0%
West23	Schermer, Westdijk 23 MITG 58	24,4%	24,3%	24,0%
West25	Schermer, Westdijk 25 MTG 53	21,5%	21,5%	21,5%

In Tabel 5 zijnde percentageverschillen tussen de bestaande situatie met vier windturbines en de situatie met de derde windturbine met de modi 0 en IV in de nacht weergegeven.

Tabel 5: percentageverschillen slaapgehinderten bij toepassen geluidreducerende modi 0 en IV.

Toetspunt	Adres	Mode 0	Mode IV
Boek23	Akersloot, Boekel 23 MITG 56	0,2%	0,1%
Boek45	Boekel 45 MTG 53	0,1%	0,1%
F-Mont-A	Flats Montalbaen A: MITG 51	0,3%	0,1%
F-Roel-B	Flats Roelantstraat B: MITG 51	0,3%	0,1%
F-Roel-D	Flats Roelantstraat D: MITG 51	0,3%	0,1%
Kana21	Heiloo, Kanaalweg 21 MITG 57	0,2%	0,1%
West15	Schermer, Westdijk 15 MITG 59	0,1%	0,1%
West16	Schermer, Westdijk 16 MTG 58	0,2%	0,1%
West17	Schermer, Westdijk 17, MTG 57	0,2%	0,1%
West19	Schermer, Westdijk 19 MITG 56	0,5%	0,2%
West21	Schermer, Westdijk 21 MTG 59	1,4%	0,7%
West22	Schermer, Westdijk 22, MTG 58	0,8%	0,4%
West23	Schermer, Westdijk 23 MITG 58	0,4%	0,2%
West25	Schermer, Westdijk 25 MTG 53	0,1%	0,0%
Gemiddeld		0,4%	0,2%

Het gevolgen voor het toepassen van modus IV in plaats van modus 0 in de nacht bij de derde windturbine zijn weergegeven in Tabel 6.

Tabel 6: gevolgen toepassen geluidreducerende modus IV in de nacht.

Afname opwek [MWh] en percentage jaarlijkse opwek	Representatief elektriciteitsverbruik aantal huishoudens	Vermindering slaapgehinderten	Terugverdientijd (verhoging)
170 (3%)	182	0,2 %	19,6 (+0,5) jaren

Vastgesteld wordt dat 0,2% vermindering van het aantal slaapgehinderten is niet onderscheidend is.