RAPPORT

Milieueffectrapport

Windpark Oude Buurserdijk

Klant:	Pure Energie WP Oude Buurserdijk B.V. & Haaksbergen Energie B.V.
Referentie:	PR4096-HAS-XX-XX-RP-X-0001
Status:	Concept/v2.0
Datum:	30 oktober 2025

PONDERA
a company of Haskoning

PONDERA CONSULT B.V.

Amsterdamseweg 13
6814 CM Arnhem
Netherlands
Industry & Buildings
Kamer van Koophandel nr.: 08156154

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

Titel document:	Milieueffectrapport
Ondertitel:	Windpark Oude Buurserdijk
Referentie:	PR4096-HAS-XX-XX-RP-X-0001
Uw kenmerk	Click or tap here to enter text.
Status:	Concept/v2.0
Datum:	30 oktober 2025
Projectnaam:	Windpark Oude Buurserdijk
Projectnummer:	PR4091

Opgesteld door:	Click here to enter text.
Gecontroleerd door:	
Datum:	
Goedgekeurd door:	
Datum:	
Classificatie:	Projectgerelateerd

CONCEPT

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. Pondera Consult 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 Pondera Consult 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.

Inhoud

7 Geluid 1

7.1 Beleid en wetgeving 1

7.1.1 Onderzochte normwaarden 1

7.2 Beoordelingskader 4

7.2.1 Beoordelingskader 4

7.2.2 Modellering van het voornemen 5

7.3 Referentiesituatie 8

7.4 Effectbeoordeling 8

7.4.1 Geluidsbelasting geluidgevoelige objecten 8

7.4.2 Geluidsbelasting op overige objecten 18

7.4.3 Aantal gehinderden 20

7.4.4 Mitigatie om aan de normwaarden te kunnen voldoen 22

7.5 Effecten aanlegfase, netaansluiting en EOS 23

7.5.1 Aanlegfase 23

7.5.2 Netaansluiting 23

7.5.3 EOS 23

7.6 Cumulatie 24

7.7 Mitigerende maatregelen 31

7.8 Samenvatting effectscores 32

CONCEPT

7 Geluid

Dit hoofdstuk is gebaseerd op het akoestisch onderzoek dat is opgenomen in bijlage XX. Daarin zijn de uitgangspunten van het akoestisch onderzoek opgenomen. Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de inrichtingsalternatieven. Voor details over het model en berekeningen wordt naar de bijlage verwezen.

7.1 Beleid en wetgeving

Windturbines produceren zowel mechanisch als aerodynamisch geluid. Het mechanische geluid wordt veroorzaakt door het overbrengen van de energie vanuit de wieken naar de generator en door de generator zelf. Het aerodynamische geluid wordt veroorzaakt door de hoge snelheid waarmee de wieken door de lucht snijden. Het mechanische geluid is meestal vele malen lager dan het aerodynamische geluid.

Er is veel onderzoek gedaan naar de geluidsproductie van windturbines in bedrijf en de effecten van blootstelling aan geluid. Het geluid van windturbines kan hinder veroorzaken. Op basis hiervan zijn relaties bepaald tussen de hinderbeleving en de blootstelling aan geluidniveaus.[1] Dit zijn dosis-effectrelaties waarbij met de mate van blootstelling een bepaalde mate van effect gepaard gaat. Deze relaties vormen de basis voor de geluidwetgeving in Nederland (voor bijvoorbeeld rail- en wegverkeerslawaai).

Dit hoofdstuk richt zich op het geluid voor geluidsgevoelige objecten ten gevolge van de bouw en exploitatie van de windturbines.

Geluid kan tevens effect op de ecologie hebben. Dit is betrokken bij de effectbeoordeling in het hoofdstuk natuur.

7.1.1 Onderzochte normwaarden

Zoals beschreven in Paragraaf 4.5.2 zijn er momenteel geen landelijke normen voor geluid van windturbines van kracht voor een windpark van drie of meer windturbines. Om voldoende onderbouwing te leveren voor project- of locatiespecifieke normen worden in dit MER verschillende normwaarden onderzocht. Daarbij wordt zoveel mogelijk geanticipeerd op het Ontwerpbesluit Windturbines Leefomgeving. De onderzochte waarden worden hieronder toegelicht.

In het Ontwerpbesluit Windturbines Leefomgeving wordt voor geluid een standaardwaarde van 45 dB L_{den} en 39 dB L_{night} (zie

Kader 7.1) voorgesteld voor de geluidsbelasting op geluidgevoelige objecten (zie Paragraaf 7.4.1). Deze voorgestelde standaardwaarde sluit ook aan op de voorwaardelijke adviesnorm van de World Health Organization (WHO; zie Kader 7.2). Van de standaardwaarde mag naar boven worden afgeweken tot de grenswaarden 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night}. Deze waarden komen overeen met de norm zoals die nu nog geldt voor één of twee windturbines en zoals die voor de uitspraak Delfzijl Zuid Uitbreiding gold voor alle windturbines. Er is vanuit het planMER dat is uitgevoerd voor de ontwerp windturbinebepalingen geen aanleiding te halen om andere (hogere of lagere) normwaarden dan deze te onderzoeken en te toetsen.

[1] *Onder meer in het WHO-rapport, "Environmental Noise Guidelines for the European Region", World Health Organisation (WHO), 2018, door Janssen et al (S.A. Janssen, H. Vos en A.R. Eisses, "Hinder door geluid van windturbines: Dosis-effectrelaties op basis van Nederlandse en Zweedse gegevens", TNO rapport 2008-D-R1051/B, 2008, TNO) en Kuwano et al (Sonoko Kuwanoa, Takashi Yanob, Takayuki Kageyamac, Shinichi Sueokad and Hideki Tachibana, "Social survey on wind turbine noise in Japan", Noise controle engineering Journal 62, November-December 2014*

CONCEPT

De alternatieven worden daarom getoetst aan de volgende normwaarden:

- 45 dB L_{den} en 39 dB L_{night}
- 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night}

Kader 7.1 Toelichting jaargemiddelden L_{den} en L_{night}

De L_{den} (Engels: **L**evel **d**ay-**e**vening-**n**ight) is een maat van geluidbelasting. Hierbij vindt een weging plaats van de momenten waarop geluidbelasting optreedt; de geluidsproductie tijdens de avond en nacht wordt zwaarder meegewogen dan het geluid overdag. In Nederland werd tevens getoetst aan L_{night} om verstoring van nachtrust te beperken.
L_{den} en L_{night} zijn dus jaargemiddelde waarden. Het voordeel van het gebruik van een jaargemiddelde waarde is de middeling over de meteorologische omstandigheden. Het geluid van een windturbine is afhankelijk van de windsnelheid. Deze afhankelijkheid van meteorologische omstandigheden is een belangrijke factor bij prognoseonderzoeken, bij metingen en bij de handhaving van geluidnormen. De jaarmiddelingsmethode houdt rekening met deze wisselende omstandigheden. Gezien het constante karakter van windturbinegeluid (de verschillen tussen dag-, avond- en nachtperiode zijn beperkt) is de L_{den}-normering een passende maat om toe te passen. De geluidsnorm voor windturbines van een jaargemiddelde in L_{den} is een theoretisch getal dat door zogenaamde straffactoren hoger ligt dan de werkelijke gemiddelde geluidbelasting. Hierdoor is L_{den} 47 dB niet hetzelfde als 47 dB(A), maar minder.

Het is een misverstand dat de L_{den}-normering korte perioden met zeer hoge geluidniveaus mogelijk maakt, omdat deze over het jaar heen zouden worden weggemiddeld tegen perioden met weinig wind en lage geluidniveaus. Een windturbine is continu in bedrijf. Daar waar het wellicht in theorie mogelijk is om aan het gemiddelde te voldoen met een kortstondige hoge piekbelasting en een lange tijd heel weinig geluid, zal dat in de praktijk door de aard van een windturbine (de hoeveelheid geluid die een windturbine produceert is afhankelijk van het bronvermogen van de windturbine en heeft tevens een rechtstreeks verband heeft met de jaargemiddelde optredende windsnelheid) niet gebeuren. Een windturbine kan niet zomaar ‘harder’ gedraaid worden. Daardoor is het maximale geluid dat in praktijk op de gevel van een woning kan ontstaan lager dan de L_{den} norm.

Het plan-MER bij het Ontwerpbesluit Windturbines Leefomgeving (ontwerp-windturbinebepalingen) besteedt aandacht aan de relatie tussen het jaargemiddelde en het maximaal optredende geluidniveau en laat zien dat deze in de praktijk sterk samenhangen. Het jaargemiddelde geluidniveau op een woning wordt voorafgaand aan plaatsing van een windturbine, of bij tussentijdse controle, berekend voor de geluidskarakteristieken van het betreffende type windturbine en hangt daarnaast rechtstreeks samen met de lokaal verwachte windsnelheden over het jaar. Uit het plan-MER volgt dat, uitgaande van een windturbine in het Nederlandse windklimaat, het maximale geluidniveau op de gevel 2 dB tot hoogstens 4 dB hoger kan zijn dan het jaargemiddelde zoals uitgedrukt in L_{night}. Bij een windturbine met een hoger maximaal geluidniveau zou dat betekenen dat de windturbine bij hoge windsnelheden regelmatig moet worden stilgezet of in een stillere modus moet draaien om aan hetzelfde jaargemiddelde te kunnen voldoen, waardoor de windturbine al snel niet rendabel zou zijn. Het komt daarom in de praktijk niet snel voor dat windturbines een deel van het jaar stilstaan en de rest van het jaar veel meer geluid kunnen produceren, terwijl men toch binnen de jaargemiddelde normering blijft. Een jaargemiddelde normering begrenst op die manier ook het maximaal optredende geluidniveau van de windturbine en bovendien de tijd waarin het geluid maximaal kan zijn. Hierbij geldt: hoe hoger het maximale geluidniveau, hoe korter of minder vaak het mag optreden. Een normering die gericht is op beperking van het maximale optredende geluidniveau biedt dit voordeel volgens het plan-MER niet.

Kader 7.2 Adviesnorm windturbinegeluid World Health Organization (WHO)

De WHO heeft richtlijnen voor milieugeluid ontwikkeld op basis van wetenschappelijk onderzoek, waaronder windturbinegeluid (Environmental noise guidelines for the European Region, 2019). De WHO geeft in het rapport een voorwaardelijk advies om de blootstelling van geluidniveaus van windturbines te reduceren tot 45 dB L_{den}. Dit voorwaardelijke advies volgt uit de constatering dat er op basis van vier studies wordt gesteld dat 10 procent van de populatie sterk gehinderd is door blootstelling aan een geluidniveau van 45 dB L_{den}. Omdat het beschikbare bewijs voor de relatie tussen windturbinegeluid en hinder en gezondheid volgens de WHO van lage kwaliteit is, wordt het advies voor een normstelling van 45 dB L_{den} door de WHO als voorwaardelijk (conditioneel) beschouwd.

Laagfrequent, tonaal en ritmisch geluid

Normen voor windturbinegeluid gaan uit van windturbinegeluid en de mate van hinderlijkheid die wordt ervaren. Laagfrequent geluid maakt deel uit van het geluidspectrum van windturbines dat met de L_{den} norm wordt genormeerd (zie Kader 7.3). Het stellen van een aanvullende norm voor laagfrequent geluid heeft derhalve geen meerwaarde, het biedt geen extra milieubescherming (zie ook een recente uitspraak van de Raad van State[2]). Er wordt daarom geen aanvullend normenkader voor laagfrequent geluid onderzocht.

Kader 7.3 Laagfrequent geluid (LFG)

Het bereik van het menselijk gehoor ligt tussen 20 en 20.000 Hertz (Hz). Geluid onder de 100 Hz is voor veel mensen moeilijker te horen. Laagfrequent geluid is geluid met een frequentie beneden 200 Hz. Bijna alle geluidbronnen produceren (ook) laagfrequent geluid. In de meeste gevallen wordt dit overstemd door hoger frequent geluid en dus niet als zodanig gehoord. Het is meestal mechanisch gegeneerd geluid. Laagfrequent geluid wordt op verschillende manieren opgewekt. Bekende bronnen zijn gasturbines, transformatoren, wegverkeer en windturbines.

Laagfrequent geluid dempt door gevels en op grotere afstand minder uit dan normaal geluid. Op meer dan 5 kilometer afstand van sterke geluidbronnen blijft alleen laagfrequent geluid over. Ook kan in woningen en gebouwen versterking van het geluid ontstaan (zogenaamde ‘resonantie’). Er is geen afzonderlijke Nederlandse wettelijke norm voor laagfrequent geluid van windturbines. Wel is vastgesteld dat de voorheen gehanteerde waarde van 47 dB L_{den} rekening houdt rekening met laagfrequent geluid. In Denemarken geldt sinds januari 2012 een aparte geluidnorm van 20 dB(A) (binnenshuis) voor laag frequent geluid. In enkele projecten, zoals Windpark Lage Weide is getoetst aan de Deense norm voor laagfrequent geluid en hieruit blijkt dat met toepassing van de L_{den}=47 dB norm ook afdoende bescherming tegen laagfrequent geluid wordt geboden.

Het plan-MER voor de ontwerp windturbinebepalingen (2023) concludeert dat er geen wetenschappelijk bewijs is dat laagfrequent geluid (LFG) andere effecten voor omwonenden heeft dan ‘normaal’ geluid. Het specifieke karakter van windturbinegeluid, met zowel hoge als lage tonen, vertaalt zich in de bijbehorende mate van hinder. Omdat bij de bepaling van de hoogte van de normering al rekening wordt gehouden met deze specifieke hinder, voegt een aparte norm voor LFG niets toe. Het plan-MER laat echter ook zien dat het aandeel LFG van nieuwe, grote windturbines niet wezenlijk verschilt van dat van kleinere windturbines. Omdat er geen reden is om te verwachten dat LFG sterk zal toenemen in de toekomst en aparte normering alleen de uitvoeringslasten zal verhogen, is hier in de regelgeving niet voor gekozen. In het kader van het plan-MER is ook aanvullend onderzoek gedaan door Peutz (2023) dat dieper ingaat op de verwachte niveaus van LFG binnenshuis rekening houdend met de specifieke gevelwering voor LFG. Dit onderzoek laat zien dat bij een grenswaarde van 47 dB L_{den} of lager verwacht mag worden dat in het algemeen geen relevante hinder optreedt ten gevolge van LFG binnenshuis, zodat ook een specifieke norm voor de binnenwaarde van LFG geen meerwaarde biedt.

[2] *Raad van State uitspraak 202300108/1/R4*

Amplitudemodulatie (ritmisch geluid) is onderdeel van de karakteristiek van windturbinegeluid. Het ritmisch karakter zorgt ervoor dat windturbinegeluid als hinderlijker wordt ervaren in vergelijking met andere bronsoorten bij een gelijk geluidniveau. Mede hierdoor zijn de in het Ontwerpbesluit Windturbines Leefomgeving opgenomen, en hier getoetste, normwaarden strenger voor windturbines in vergelijking met andere bronsoorten. De in het MER getoetste normwaarden houden daarmee al rekening met ritmisch geluid en dit aspect wordt daarom niet apart beoordeeld. Dit is in lijn met eerdere uitspraken van de Raad van State[3].

Het geluid geproduceerd van windturbines kan ook tonaal zijn. De meeste windturbines produceren geen tonaal geluid. Tonaal geluid kán optreden bij windturbines in de vorm van bijvoorbeeld een brom- of fluittoon. Op voorhand is echter niet vast te stellen of en in welke specifieke situatie tonaal geluid optreedt. Tonaal geluid is dus een niet te voorspellen bijeffect dat in de regel niet optreedt maar ook niet volledig kan worden uitgesloten. Dit kan sterk verschillen per windturbine(type) of windpark. Windturbines die wel tonaal geluid veroorzaken worden veelal als hinderlijker ervaren. In het plan-MER Ontwerpbesluit Windturbines Leefomgeving wordt in overweging gegeven een straffactor van 5 dB bij tonaal geluid (net als bij bijvoorbeeld industrielawaai) in de vast te stellen windturbinebepalingen op te nemen en hiervoor een objectieve beoordelingsmethode voor te schrijven. Een besluit of afweging hierover is er nog niet. Als zich tonaal geluid manifesteert zou de straffactor voor tonaal geluid kunnen voorkomen dat eventueel optredend tonaal geluid met technische aanpassingen niet volledig kan worden weggenomen. In deze gevallen wordt door het toepassen van een toeslag, waardoor de windturbines effectief minder geluid mogen veroorzaken op gevoelige objecten, geborgd dat de windturbines niet bovenmatig veel hinder produceren. Omdat het optreden van tonaal geluid absoluut geen zekerheid is en afhankelijk van verschillende factoren, als ook niet onderscheidend in de afweging van milieueffecten voor geluid, wordt en straffactor voor tonaal geluid niet specifiek meegenomen bij de toetsing in het MER. In het kader van omgevingsvergunningverlening dient nader afgewogen te worden door het bevoegd gezag of er maatregelen ter voorkoming van extra hinder van tonaal geluid genomen moeten worden, dan wel een geschikte aanpak voor eventuele handhaving moet worden vastgesteld.

7.2 Beoordelingskader

7.2.1 Beoordelingskader

De beoordelingscriteria voor het aspect geluid inclusief de toekenning van de scores zijn opgenomen in Tabel 7.1. De scores zijn zodanig bepaald dat een onderscheid kan worden gemaakt tussen de verschillende alternatieven. Ze dienen dus niet te worden geïnterpreteerd als een absoluut waardeoordeel over de alternatieven. Voor het voornemen wordt een normwaarde van 47 dB L_{den}/41 dB L_{night} of een normwaarde van 45 dB L_{den}/39 dB L_{night} verwacht. Een dergelijke normwaarde houdt al rekening met laagfrequent geluid (zie vorige paragraaf). Er is daarom is geen apart beoordelingscriterium voor laagfrequent geluid opgenomen.

Tabel 7.1 Beoordelingskader geluid

Beoordelingscriterium	Negatief (- -)	Licht negatief (-)	Geen effect (0)
Totaal aantal geluidgevoelige objecten binnen 37 dB L_{den} contour	> 350	0 - 350	0
Totaal aantal geluidgevoelige objecten binnen geluidsnorm 47 dB L_{den}	> 300	0 - 300	0

[3] *Zie onder andere uitspraken 202300108/1/R4 en 202003882/3/R3*

CONCEPT

Beoordelingscriterium	Negatief (- -)	Licht negatief (-)	Geen effect (0)
Totaal aantal geluidgevoelige objecten binnen geluidsnorm 45 dB L_{den}	> 250	0 - 250	0
Het aantal (ernstig) gehinderden Het aantal te verwachten gehinderden zonder mitigatie in percentage %	> 4%	0 - 4%	0
De benodigde mitigatie om te kunnen voldoen aan de normwaarde 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night} (% van de totale populatie in het gebied)	> 1,5%	0,5 - 1,5%	0 – 0,5%
De benodigde mitigatie om te kunnen voldoen aan de normwaarde 45 dB L_{den} en 39 dB L_{night} (% van de totale populatie in het gebied)	> 5%	1 - 5%	0 - 1%
Cumulatieve geluidbelasting met andersoortige geluidbronnen: verandering akoestische kwaliteit omgeving volgens methode Miedema	Verandering 2 klassen of meer en/of verandering naar maximaal tamelijk slecht op minimaal 5 referentietoetspunten	Verandering 1 klasse en/of verandering naar maximaal matig op minimaal 5 referentietoetspunten	Geen verandering in klasses en/of maximaal redelijk volgens Miedema op minimaal 5 referentietoetspunten

7.2.2 Modellering van het voornemen

Eigenschappen alternatieven

De effecten van de vier alternatieven worden met elkaar vergeleken. Samengevat worden de volgende ontwerpeigenschappen tussen verschillende alternatieven gevarieerd:

- de posities van de windturbines;
- en daarmee mogelijk aantal te realiseren windturbines.

In Tabel 7.2 worden de ontwerpeigenschappen van de vier alternatieven gegeven.

Tabel 7.2 Overzicht gehanteerde ontwerpeigenschappen per alternatief

Alternatief	Aantal	Max. ashoogte [m]	Max. rotordiameter [m]	Max. tiphoogte [m]
A	5	180	200	280
B	4	180	200	280
C	4	180	200	280
D	4	180	200	280

Gekozen windturbinetype voor berekeningen

De sterkte van de bron - de geluidemissie - verschilt per type windturbine. Om de geluidbelasting te kunnen berekenen moet er een (voorbeeld)windturbine in het rekenmodel worden ingevoerd (hierna ‘de referentiewindturbine’).

Voor het geluidsonderzoek wordt gebruik gemaakt van drie verschillende referentiewindturbines. Referentiewindturbine 1 betreft een relatief luide windturbine aan de bovenzijde van de bandbreedte qua afmetingen waarmee de worst-case resultaten worden berekend. Dit is de Vestas V172. Deze windturbine heeft een hoge geluiduitstraling in vergelijking met andere windturbines binnen dezelfde bandbreedte. Referentiewindturbine 2 betreft een meer gemiddelde windturbine voor wat betreft de geluidsbelasting aan de bovenzijde van de bandbreedte qua afmetingen; de Siemens Gamesa SG170. Referentiewindturbine 3

is de Vestas V150 windturbine. Deze windturbine is een meer gemiddelde windturbine voor wat betreft de geluidsbelasting aan de onderzijde van de bandbreedte qua afmetingen. Deze windturbines passen allen binnen de bandbreedte qua afmetingen. Voor de vier alternatieven worden de resultaten berekend met de drie referentiewindturbines, deze staan ook opgenomen in Tabel 7.3.

Tabel 7.3 Gehanteerde referentiewindturbines voor akoestisch onderzoek

Windturbinetype	Ashoogte [m]	Rotordiameter [m]	Tiphoogte [m]
Vestas V172	180*	172	266
Siemens Gamesa SG170	180*	170	265
Vestas V150	155	150	230

** fictieve ashoogte = maximale afmeting binnen bandbreedte afmetingen en niet een op de markt beschikbare ashoogte.*

Referentietoetspunten

De geluidsberekeningen ten behoeve van de geluidscontouren worden uitgevoerd op een raster van rekenpunten op een hoogte van 5 meter boven het maaiveld. Daarmee worden geluidscontouren bepaald, ofwel lijnen waar de geluidbelasting overal dezelfde waarde heeft. Daarnaast wordt voor een set geluidgevoelige objecten, allen woningen, de geluidbelasting bepaald. Dit zijn de referentietoetspunten. Wanneer bij deze woningen wordt voldaan aan de getoetste geluidnormwaarde, zal ook ter plaatse van verder gelegen woningen worden voldaan. De referentietoetspunten zijn representatief voor alle gevoelige objecten en de situatie en zijn weergegeven in Tabel 7.4 en Figuur 7.1. De toetspunten zijn geplaatst op een beoordelingshoogte +5 meter boven het maaiveld[4] op de maatgevende gevel van de geluidgevoelige objecten.

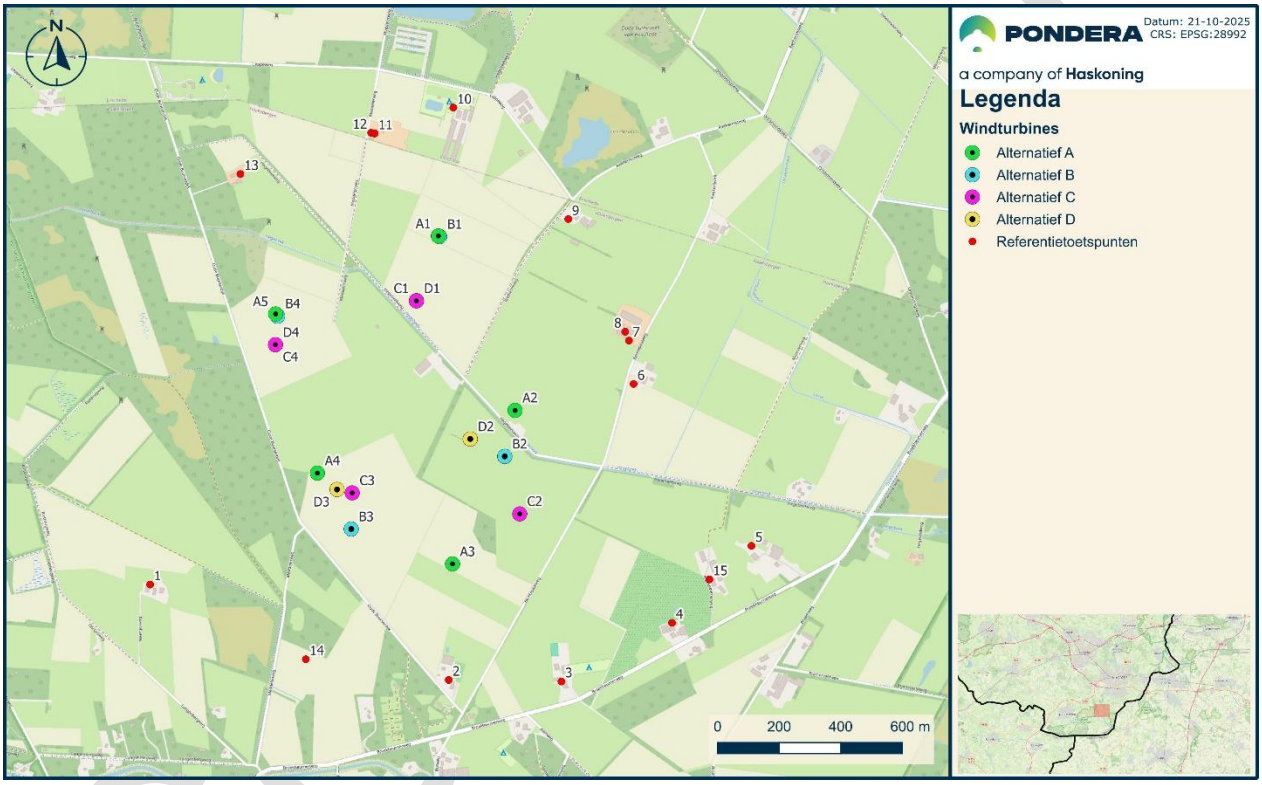
Tabel 7.4 Referentietoetspunten gevoelige objecten (allen woningen)

Toetspunt	Adres
01	Weertjesweg 4, Haaksbergen
02	Oude Buurserdijk 2, Haaksbergen
03	Broekheurnerweg 33, Haaksbergen
04	Broekheurnerweg 35, Haaksbergen
05	Broekheurnerweg 41, Haaksbergen
06	Berktepaalweg 8, Haaksbergen
07	Berktepaalweg 7, Haaksbergen
08	Berktepaalweg 9, Haaksbergen
09	Riethermweg 10, Haaksbergen
10	Leppeweg 200, Enschede
11	Meddelerweg 201 A, Enschede
12	Meddelerweg 201, Enschede

[4] https://www.rvo.nl/onderwerpen/windenergie-op-land/geluid/geluidsberekening-windturbines

Toetspunt	Adres
13	Oude Buurserdijk 10, Haaksbergen
14	Bouwvlak Meddelerweg, Haaksbergen
15	Broekheurnerweg 39, Haaksbergen

Figuur 7.1 Ligging referentietoetspunten



Gehinderden

Geluid houdt niet op bij de vastgestelde norm; ook onder de norm kan hinder worden ervaren. Om de effecten op de omgeving goed in kaart te brengen, is daarom ook gekeken naar de geluidbelasting beneden de gekozen toetsingskaders (de vast te stellen of vastgestelde norm) Hiervoor zijn de woningen beschouwd met een lagere waarde (vanaf 37 dB L_{den}).[5] Bij deze lagere geluidniveaus ervaart een beperkt percentage van de bevolking het geluid binnenshuis nog als hinderlijk; deze percentages staan in het rapport 'Hinder door geluid van windturbines' (TNO, 2008) [6]. Voor meer toelichting wordt verwezen naar het hoofdstuk 5 Onderbouwing te onderzoeken normen. Het begrip gehinderden betekent hier 'personen die een bepaalde mate van gevoel van afkeer, boosheid, onbehagen, onvoldaanheid, of gekwetstheid ervaren, als gevolg van een bepaalde blootstelling aan geluid'[7].

[5] Deze contouren zijn in lijn met het eerdere advies van de Commissie m.e.r voor andere windparken.
[6] Dit onderzoek wordt nog steeds bruikbaar geacht voor de vergelijking van alternatieven. In het planMER voor de ontwerpwindturbinebepalingen als ook in recente rechtspraak over windparken wordt nog steeds geconstateerd dat de dosis-effectrelaties van TNO uit 2008 nog steeds bruikbaar zijn met de huidige grotere windturbines. De effectbeoordeling is daarmee gebaseerd op de huidig beschikbare en bruikbare informatie over dosis-effectrelaties van windturbinegeluid.
[7] Gezondheidsraad 1999/14: Grote luchthavens en gezondheid.

Cumulatie van geluid met andere geluidsbronnen

Cumulatie met andere geluidbronnen wordt beschouwd als er sprake is van blootstelling aan meer dan één geluidsbron conform de rekenregels uit de Meet- en rekenmethode geluid windturbines (Bijlage IVi Omgevingsregeling). De methode berekent de gecumuleerde geluidbelasting rekening houdend met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen. De rekenmethode houdt dus rekening met de mate van hinderlijkheid van verschillende geluidbronnen.

Er zijn geen normen voor cumulatieve geluidbelasting. Een gangbare (en door de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State) geaccepteerde methodiek om cumulatieve geluideffecten te beoordelen is de 'Methode Miedema'. In deze methode wordt de akoestische kwaliteit van de omgeving bepaald voor en ná toevoeging van een nieuwe geluidbron. Hiermee kunnen de gevolgen voor de leefomgeving objectief worden beoordeeld. De bestaande akoestische kwaliteit van de omgeving wordt over het algemeen bepaald door aanwezige andere bronnen van geluid (zoals bijvoorbeeld industrieterreinen, N-wegen, snelwegen en andere windturbineparken). De omgeving van Windpark Oude Buurserdijk is echter relatief stil. Daarom is de Atlas voor de Leefomgeving (RIVM) gebruikt om de bestaande kwaliteit van de leefomgeving te bepalen. In Paragraaf 7.7 wordt er nader in gegaan op de effecten van cumulatie met andere geluidsbronnen.

7.3 Referentiesituatie

De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie. Er is ten tijde van schrijven geen sprake van relevante autonome ontwikkeling op het gebied van geluid.

7.4 Effectbeoordeling

In deze paragraaf worden de effecten besproken aan de hand van de drie windturbinetypes Vestas V172, Siemens Gamesa SG170 en de Vestas V150.

7.4.1 Geluidsbelasting geluidgevoelige objecten

Resultaten Vestas V172

Voor de verschillende alternatieven is het aantal geluidgevoelige objecten dat ligt binnen de verschillende 1 dB klassen, oplopend van 37 dB L_{den} tot 50 of meer dB L_{den}, bepaald (zie Tabel 7.5). Daarnaast is het aantal geluidgevoelige objecten bepaald dat wordt blootgesteld aan een geluidsbelasting van meer dan 37, 45 of 47 dB L_{den} (zie Tabel 7.6).

Tabel 7.5 Aantal geluidgevoelige objecten per contour – niet gemitigeerd (V172)

Alternatief	37dB	38dB	39dB	40dB	41dB	42dB	43dB	44dB	45dB	46dB	47dB	48dB	49dB	50dB (+)
Alternatief A	64	97	100	35	12	7	9	4	4	3	9	0	0	0
Alternatief B	60	64	72	114	16	10	7	11	3	4	10	0	0	0
Alternatief C	36	62	93	96	47	15	7	6	8	7	8	0	0	0
Alternatief D	59	73	69	116	17	16	9	6	5	5	7	0	0	0

CONCEPT

Tabel 7.6 Aantal geluidgevoelige objecten met een belasting van 37 dB L_{den} of meer (V172)

Alternatief	Geen geluidsnorm	Geluidsnorm 47 dB L_{den}	Geluidsnorm 45 dB L_{den}
Alternatief A	432	344	194
Alternatief B	391	371	272
Alternatief C	389	385	299
Alternatief D	385	382	314

Zoals te zien in Tabel 7.6 liggen de resultaten voor het aantal geluidsgevoelige objecten zonder mitigatie niet ver uit elkaar. Alternatief A kent net een hoger aantal dan de andere drie alternatieven. Eveneens te zien in de tabel is dat alternatief A na mitigatie juist het minste aantal geluidsgevoelige objecten voor de gehanteerde normwaarden kent. Dit heeft te maken met de benodigde mitigatie voor de geluidsgevoelige objecten. De beoordeling van de vier alternatieven is weergegeven in Tabel 7.7.

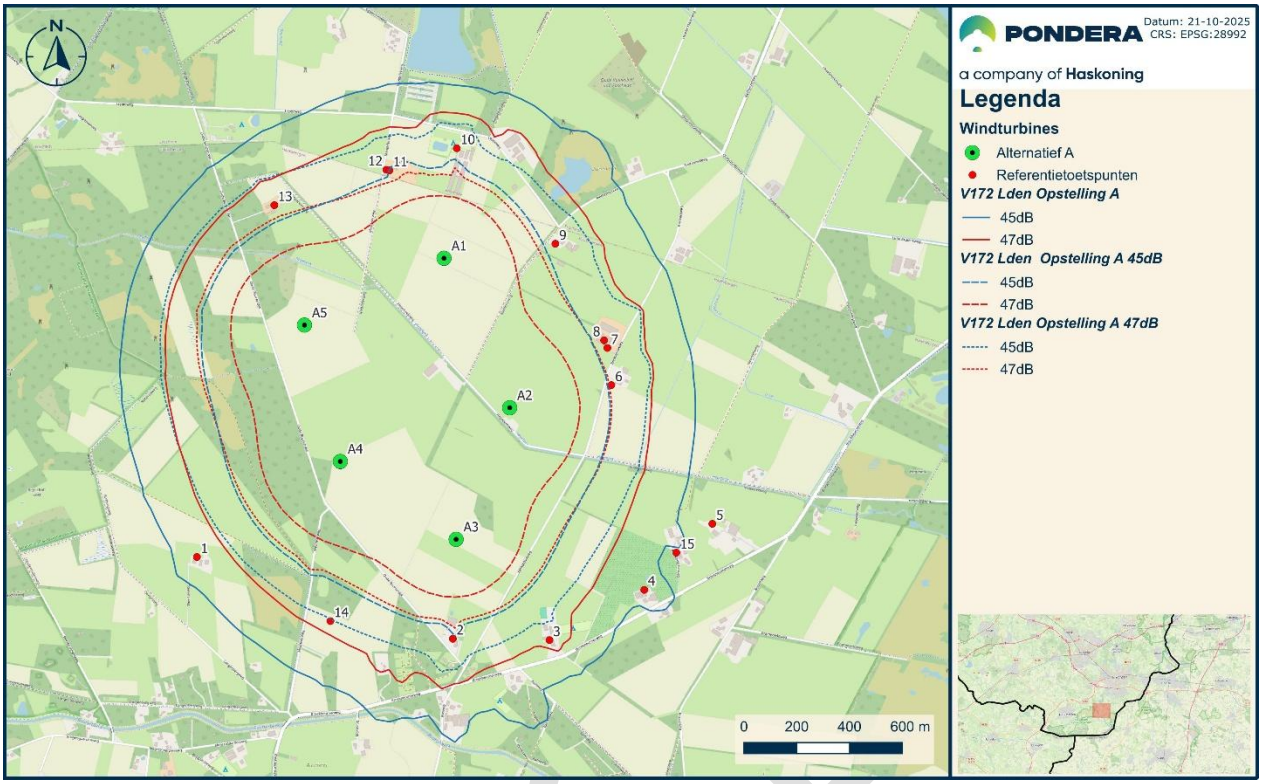
Tabel 7.7 Beoordeling aantal geluidgevoelige objecten binnen 37 dB L_{den}, norm 47 dB L_{den} en norm 45 dB L_{den}

Beoordelingscriterium	Alternatief A	Alternatief B	Alternatief C	Alternatief D
Totaal aantal geluidgevoelige objecten binnen 37 dB L_{den} contour	--	--	--	--
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	-	--	--	--

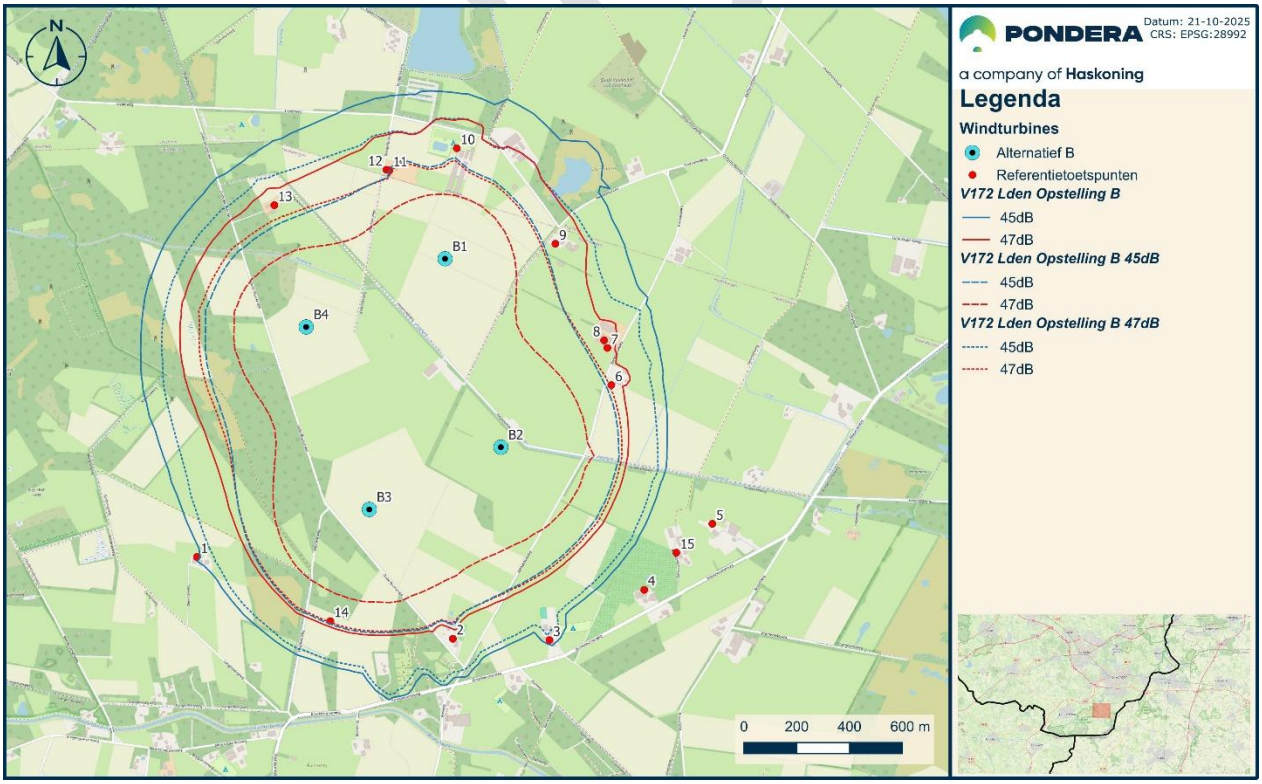
De 45 dB en 47dB L_{den} contouren zijn berekend en weergegeven in Figuur 7.2 tot en met Figuur 7.5. Hierbij is de 'L_{den}' de contour zonder mitigatie, de 'L_{den} 45 dB' de contour met mitigatie naar een normwaarde van 45 dB L_{den} en de 'L_{den} 47 dB' de contour met mitigatie naar een normwaarde van 47 dB L_{den}.

CONCEPT

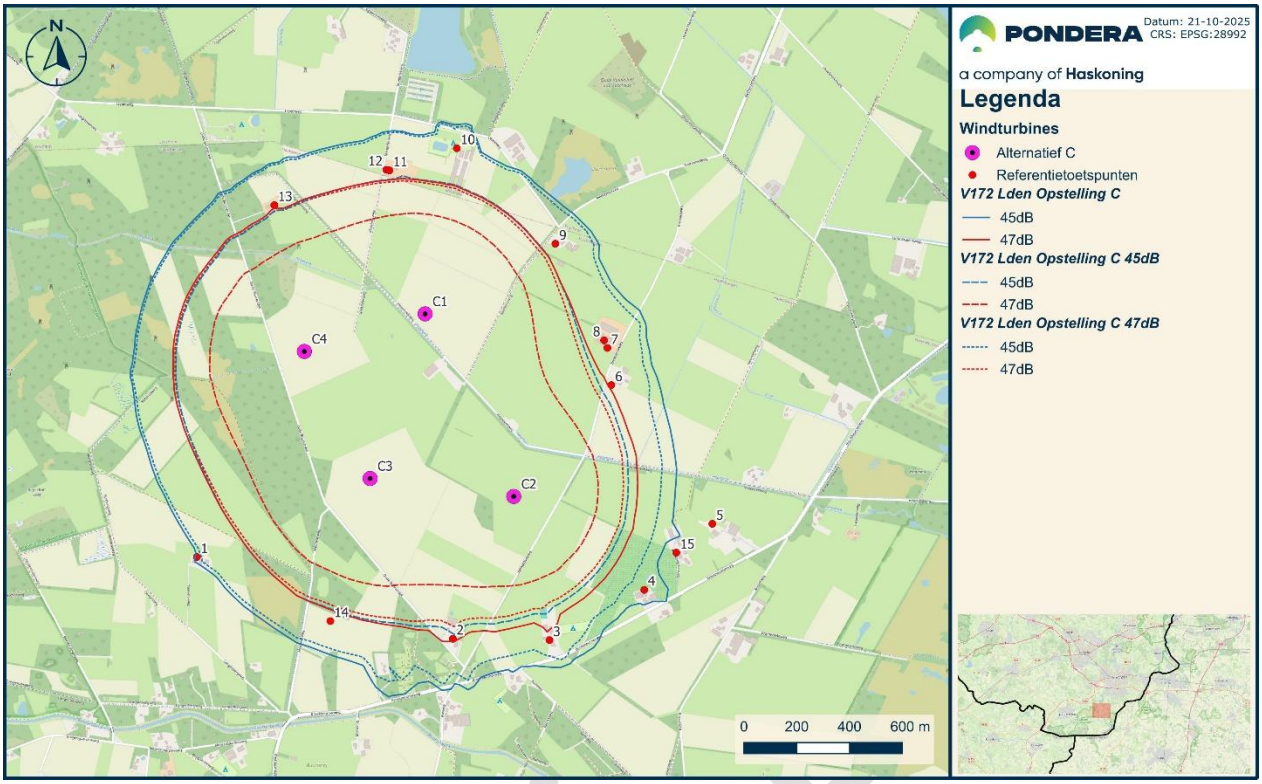
Figuur 7.2 Geluidscontouren normwaarden 45 dB L_{den} en 47 dB L_{den} voor alternatief A (Vestas V172)



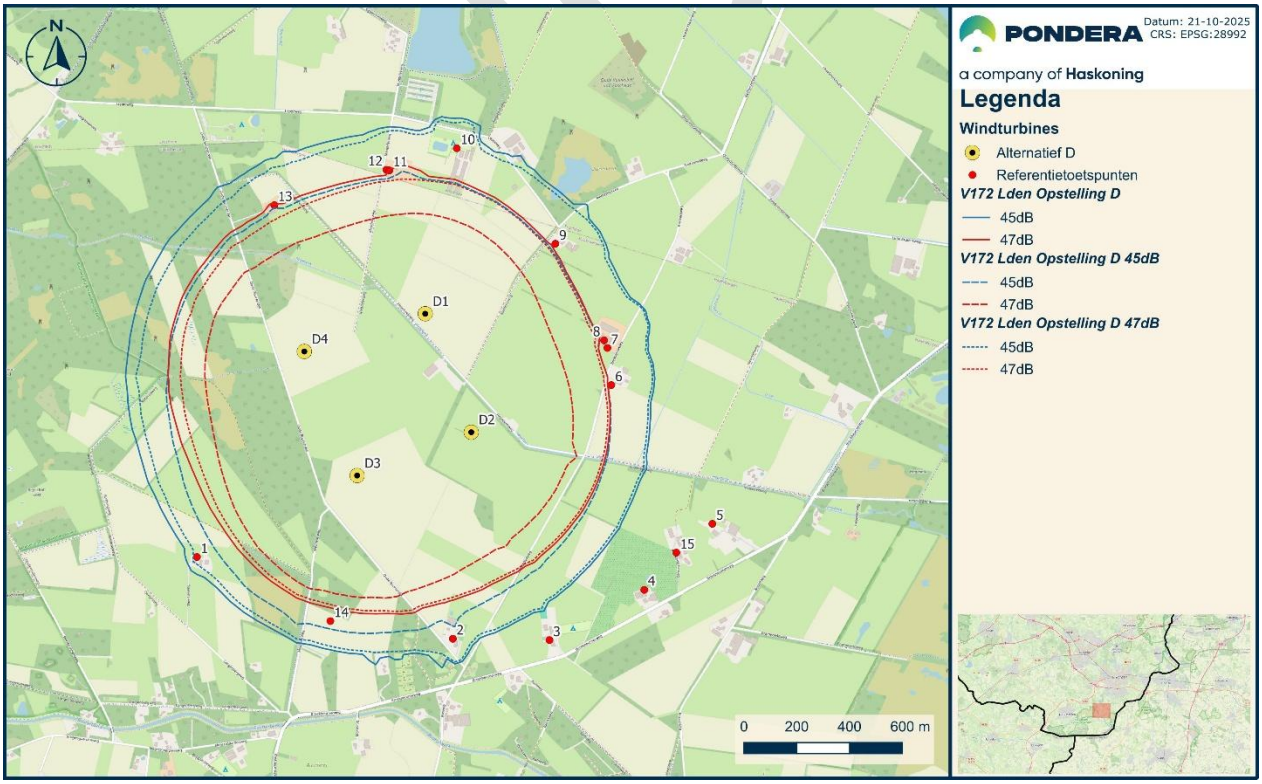
Figuur 7.3 Geluidscontouren normwaarden 45 dB L_{den} en 47 dB L_{den} voor alternatief B (Vestas V172)



Figuur 7.4 Geluidscontouren normwaarden 45 dB L_{den} en 47 dB L_{den} voor alternatief C (Vestas V172)



Figuur 7.5 Geluidscontouren normwaarden 45 dB L_{den} en 47 dB L_{den} voor alternatief D (Vestas V172)



Resultaten Siemens Gamesa SG170

Voor de verschillende alternatieven is het aantal geluidgevoelige objecten dat ligt binnen de verschillende 1 dB klassen, oplopend van 37 dB L_{den} tot 50 of meer dB L_{den}, bepaald (zie Tabel 7.8). Daarnaast is het aantal geluidgevoelige objecten bepaald dat wordt blootgesteld aan een geluidsbelasting van meer dan 37, 45 of 47 dB L_{den} (zie Tabel 7.9).

Tabel 7.8 Aantal geluidgevoelige objecten per contour – niet gemitigeerd

Alternatief	37dB	38dB	39dB	40dB	41dB	42dB	43dB	44dB	45dB	46dB	47dB	48dB	49dB	50dB (+)
Alternatief A	57	98	67	77	14	9	4	7	4	3	4	8	1	0
Alternatief B	91	86	56	9	8	9	6	3	2	5	4	3	0	0
Alternatief C	91	77	66	20	10	1	8	9	5	6	0	0	0	0
Alternatief D	60	112	22	13	9	11	2	5	4	6	0	0	0	0

Tabel 7.9 Aantal geluidgevoelige objecten met een belasting van 37, 45 en 47 dB L_{den} of meer

Alternatief	37 dB L_{den} of meer	Geluidsnorm 47 dB L_{den}	Geluidsnorm 45 dB L_{den}
Alternatief A	353	301	169
Alternatief B	282	267	193
Alternatief C	293	293	245
Alternatief D	244	225	225

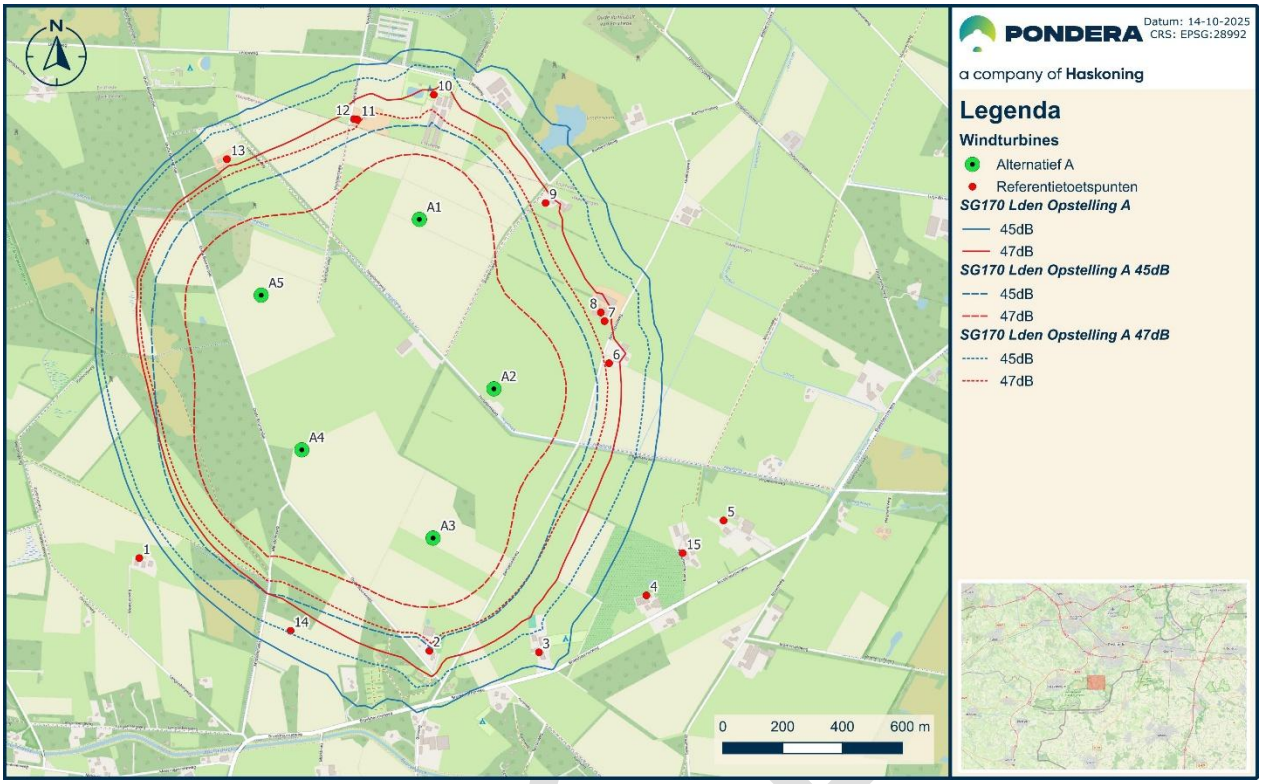
Zoals te zien in Tabel 7.9 liggen de resultaten voor het aantal geluidsgevoelige objecten zonder mitigatie behoorlijk ver uit elkaar. Alternatief A kent met een relatief groot verschil het hoogste aantal gevoelige objecten, vervolgens volgen alternatief B en C met ongeveer hetzelfde aantal objecten, alternatief D kent vervolgens weer een significant aantal minder gevoelige objecten. Eveneens te zien in de tabel dat alternatief A ná mitigatie juist het minste aantal geluidsgevoelige objecten voor de normwaarde van 45 dB L_{den} kent. Dit heeft te maken met de benodigde mitigatie voor de geluidsgevoelige objecten. De beoordelingen voor het aantal geluidgevoelige objecten zonder mitigatie en met mitigatie naar een normwaarde van 47dB L_{den} en 45 dB L_{den} zijn weergegeven in Tabel 7.10.

Tabel 7.10 Beoordeling aantal geluidgevoelige objecten binnen 37 dB Lden

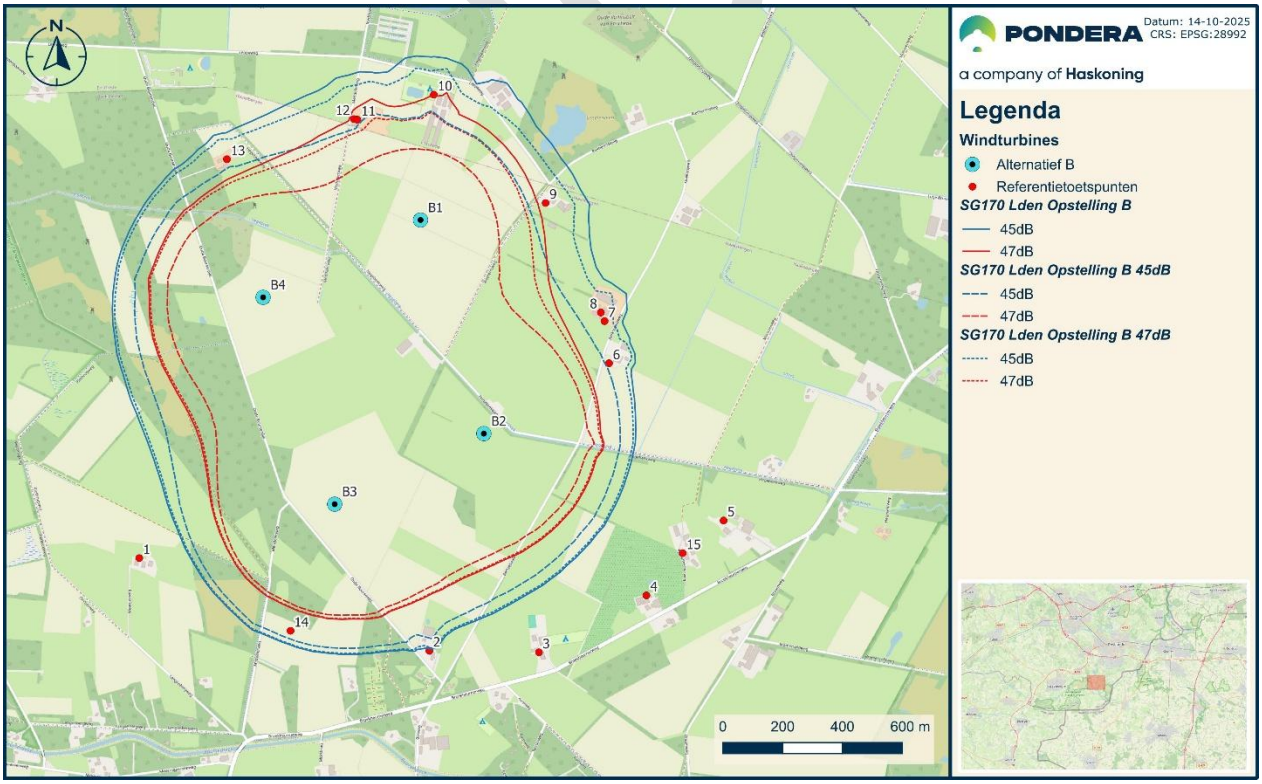
Beoordelingscriterium	Alternatief A	Alternatief B	Alternatief C	Alternatief D
Totaal aantal geluidgevoelige objecten binnen 37 dB L_{den} contour	--	-	-	--
Totaal aantal geluidgevoelige objecten binnen norm van L_{den} contour van 47 dB	-	-	-	-
Totaal aantal geluidgevoelige objecten binnen norm van L_{den} contour van 45 dB	-	-	-	-

De contouren voor de normwaarden 45 dB en 47dB L_{den} zijn berekend en weergegeven in Figuur 7.6 tot en met Figuur 7.9.

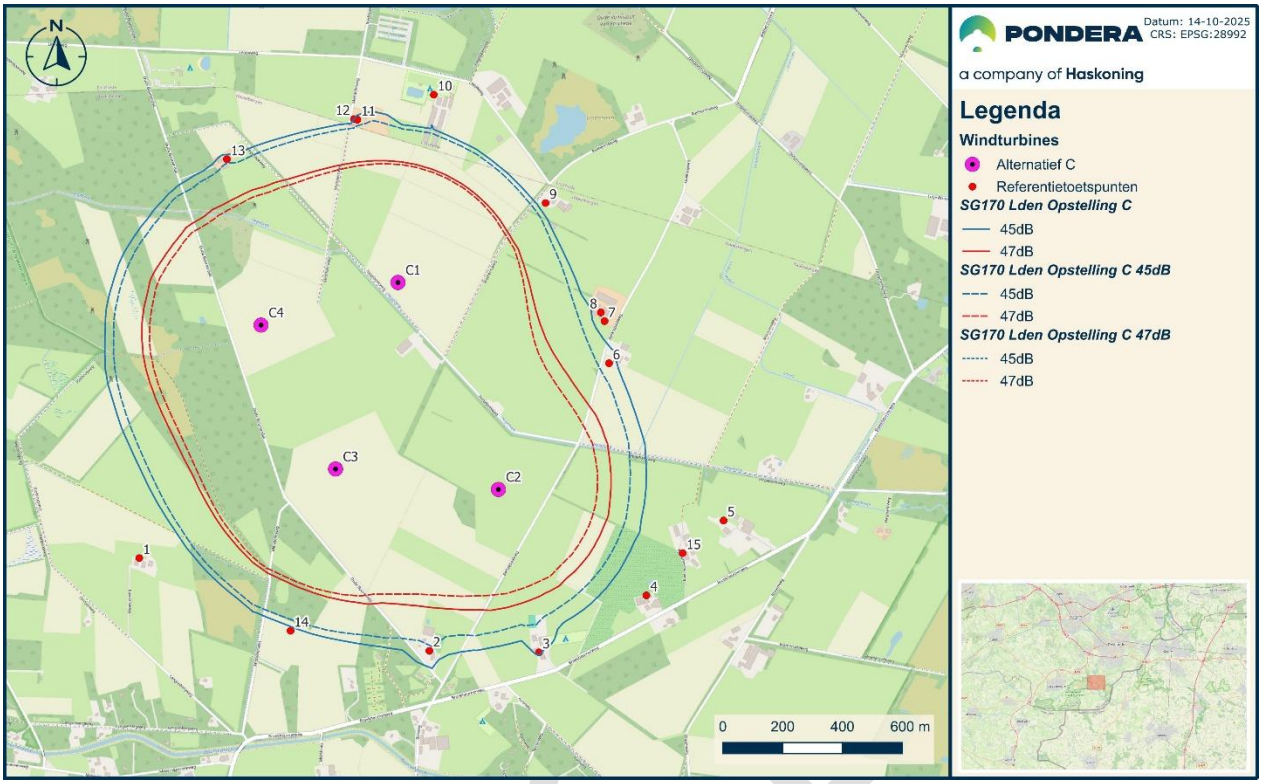
Figuur 7.6 Geluidscontouren normwaarden 45 dB L_{den} en 47 dB L_{den} voor alternatief A (Siemens Gamesa SG170)



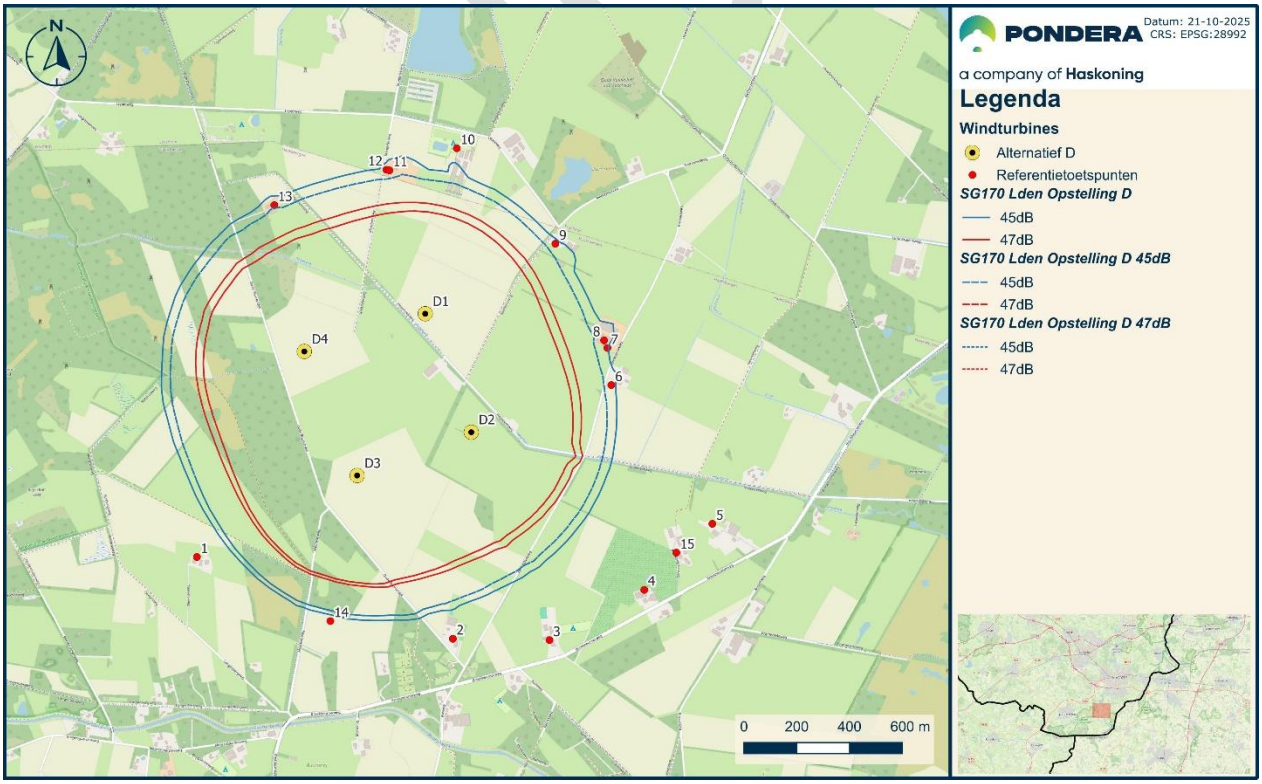
Figuur 7.7 Geluidscontouren normwaarden 45 dB L_{den} en 47 dB L_{den} voor alternatief B (Siemens Gamesa SG170)



Figuur 7.8 Geluidscontouren normwaarden 45 dB L_{den} en 47 dB L_{den} voor alternatief C (Siemens Gamesa SG170)



Figuur 7.9 Geluidscontouren normwaarden 45 dB L_{den} en 47 dB L_{den} voor alternatief D (Siemens Gamesa SG170)



Resultaten Vestas V150

Voor de verschillende alternatieven is het aantal geluidgevoelige objecten dat ligt binnen de verschillende 1 dB klassen, oplopend van 37 dB L_{den} tot 50 of meer dB L_{den}, bepaald (zie Tabel 7.11). Daarnaast is het aantal geluidgevoelige objecten bepaald dat wordt blootgesteld aan een geluidsbelasting van meer dan 37, 45 of 47 dB L_{den} (zie Tabel 7.12).

Tabel 7.11 Aantal geluidgevoelige objecten per contour – niet gemitigeerd

Alternatief	37dB	38dB	39dB	40dB	41dB	42dB	43dB	44dB	45dB	46dB	47dB	48dB	49dB	50dB (+)
Alternatief A	95	68	78	13	10	3	7	6	3	3	9	1	0	0
Alternatief B	81	54	12	9	6	10	3	2	5	4	3	0	0	0
Alternatief C	76	65	18	13	2	7	9	7	6	0	0	0	0	0
Alternatief D	96	33	12	10	11	4	4	4	7	0	0	0	0	0

Tabel 7.12 Aantal geluidgevoelige objecten met een belasting van 37, 45 em 47 dB L_{den} of meer

Alternatief	37 dB L_{den} of meer	Geluidsnorm 47 dB L_{den}	Geluidsnorm 45 dB L_{den}
Alternatief A	296	267	180
Alternatief B	189	189	179
Alternatief C	203	203	203
Alternatief D	181	181	181

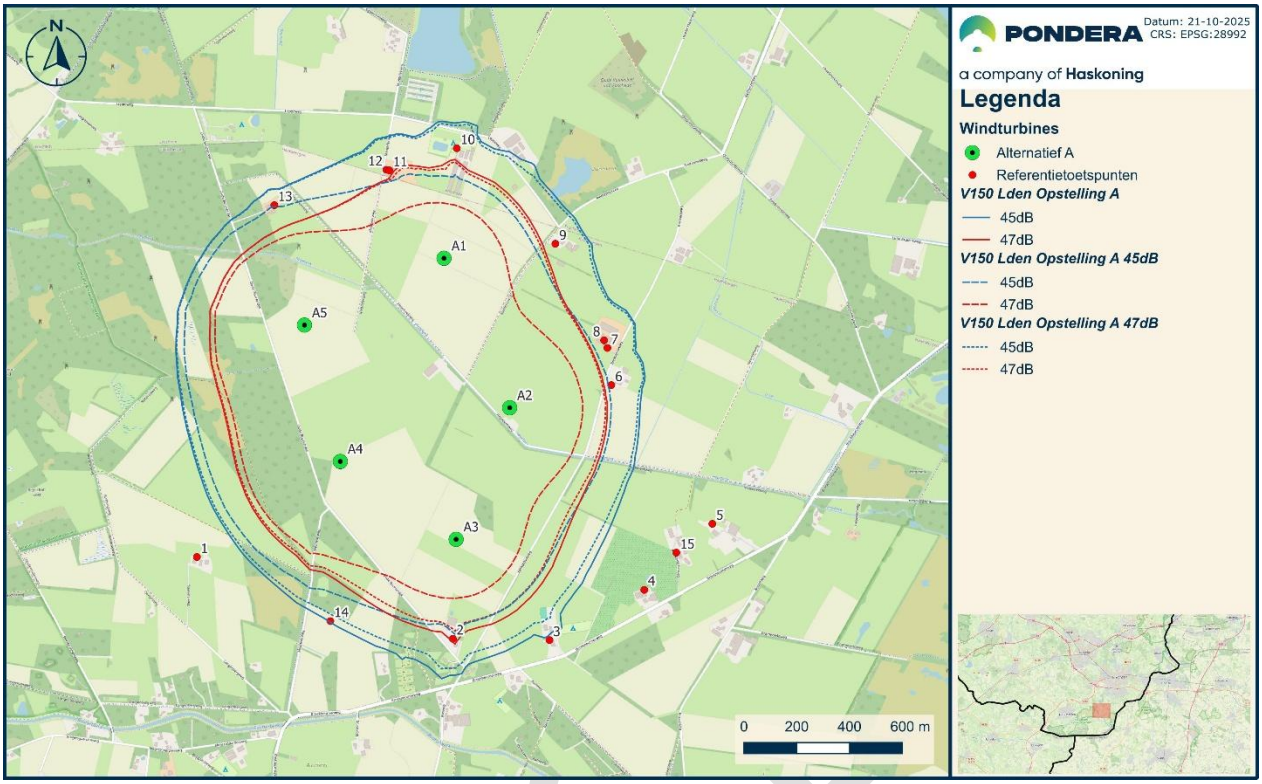
Zoals te zien in Tabel 7.12 liggen de resultaten voor het aantal geluidsgevoelige objecten zonder mitigatie niet ver uit elkaar. Alternatief A kent net een hoger aantal dan de andere drie alternatieven. Eveneens te zien in de tabel is dat na mitigatie juist de geluidsgevoelige objecten per alternatief minder uit elkaar liggen. Dit heeft te maken met de benodigde mitigatie voor de geluidsgevoelige objecten. De beoordeling van de vier alternatieven is weergegeven in Tabel 7.13.

Tabel 7.13 Beoordeling aantal geluidgevoelige objecten binnen 37 dB L_{den}

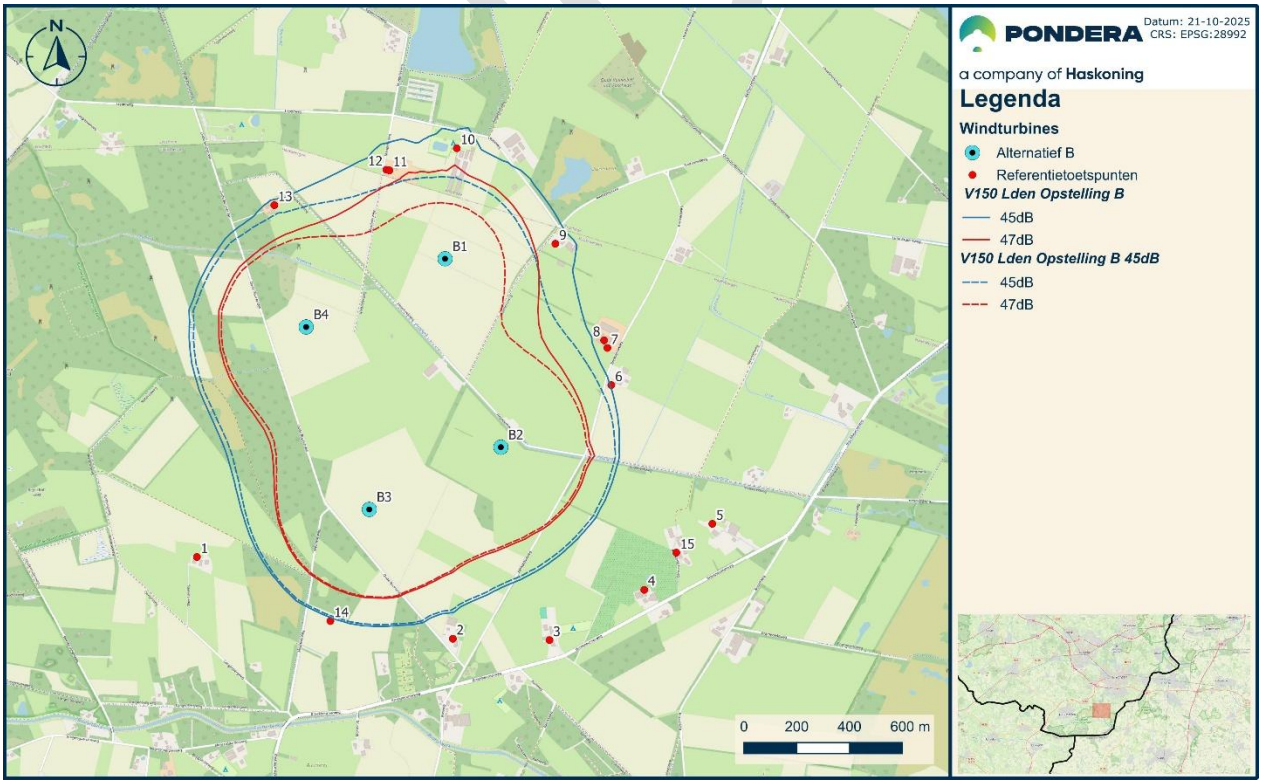
Beoordelingscriterium	Alternatief A	Alternatief B	Alternatief C	Alternatief D
Totaal aantal geluidgevoelige objecten binnen 37 dB L_{den} contour	-	-	-	-
Totaal aantal geluidgevoelige objecten binnen norm van L_{den} contour van 47 dB	-	-	-	-
Totaal aantal geluidgevoelige objecten binnen norm van L_{den} contour van 45 dB	-	-	-	-

De contouren voor de normwaarden 45 dB en 47dB L_{den} zijn berekend en weergegeven in Figuur 7.10 tot en met Figuur 7.13.

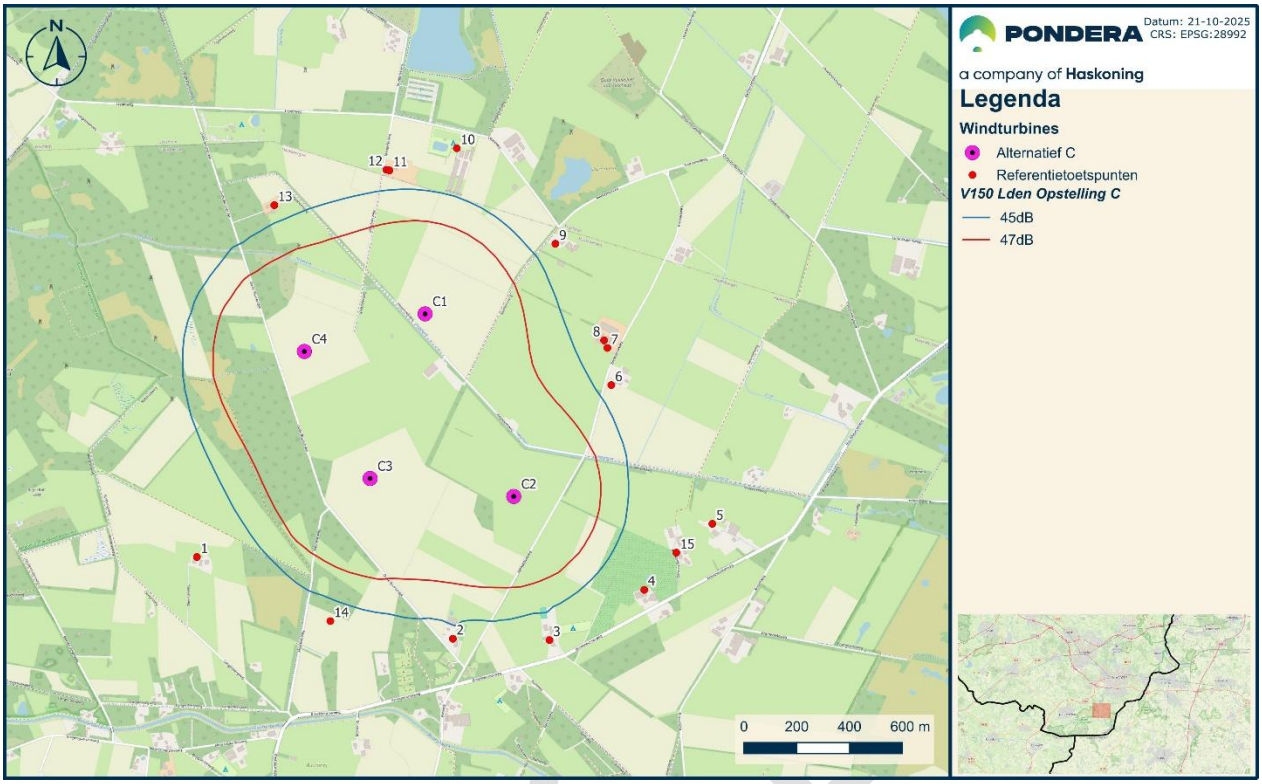
Figuur 7.10 Geuidscontouren normwaarden 45 dB L_{den} en 47 dB L_{den} voor alternatief A (Vestas V150)



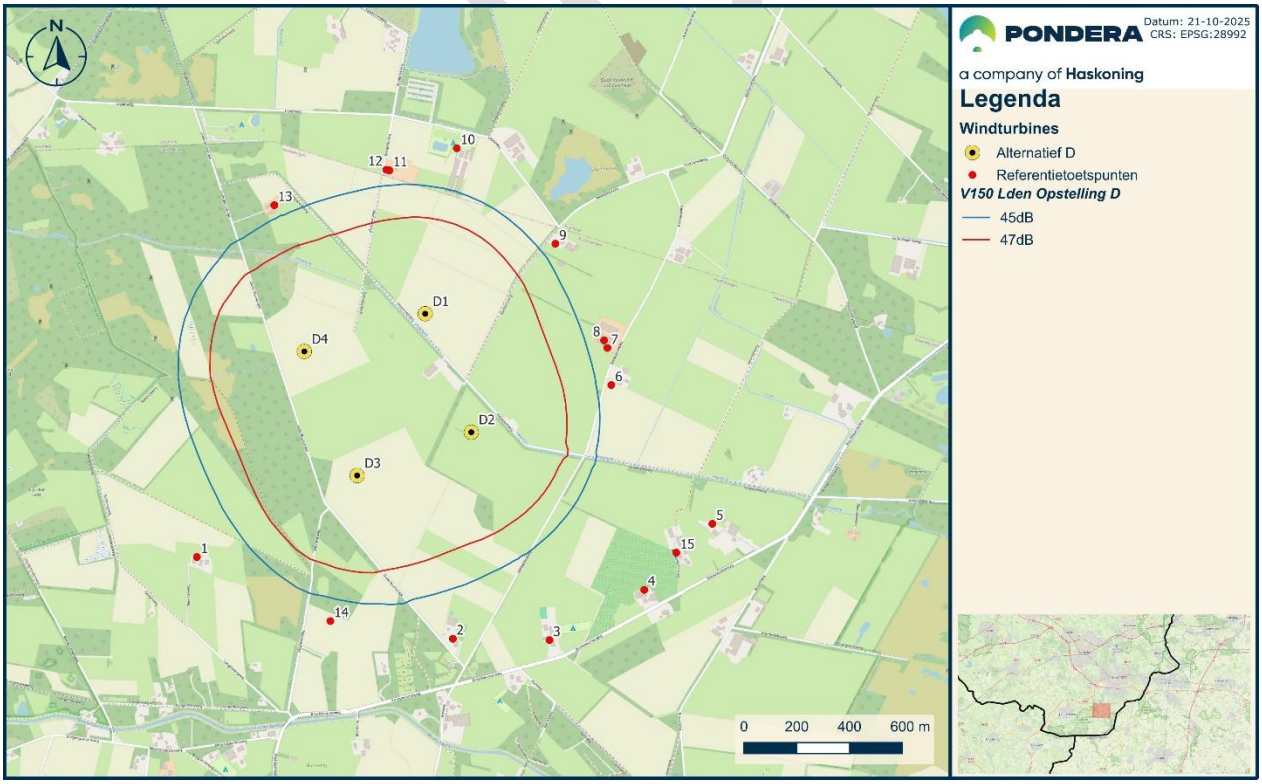
Figuur 7.11 Geuidscontouren normwaarden 45 dB L_{den} en 47 dB L_{den} voor alternatief B (Vestas V150)



Figuur 7.12 Geuidscontouren normwaarden 45 dB L_{den} en 47 dB L_{den} voor alternatief C (Vestas V150)



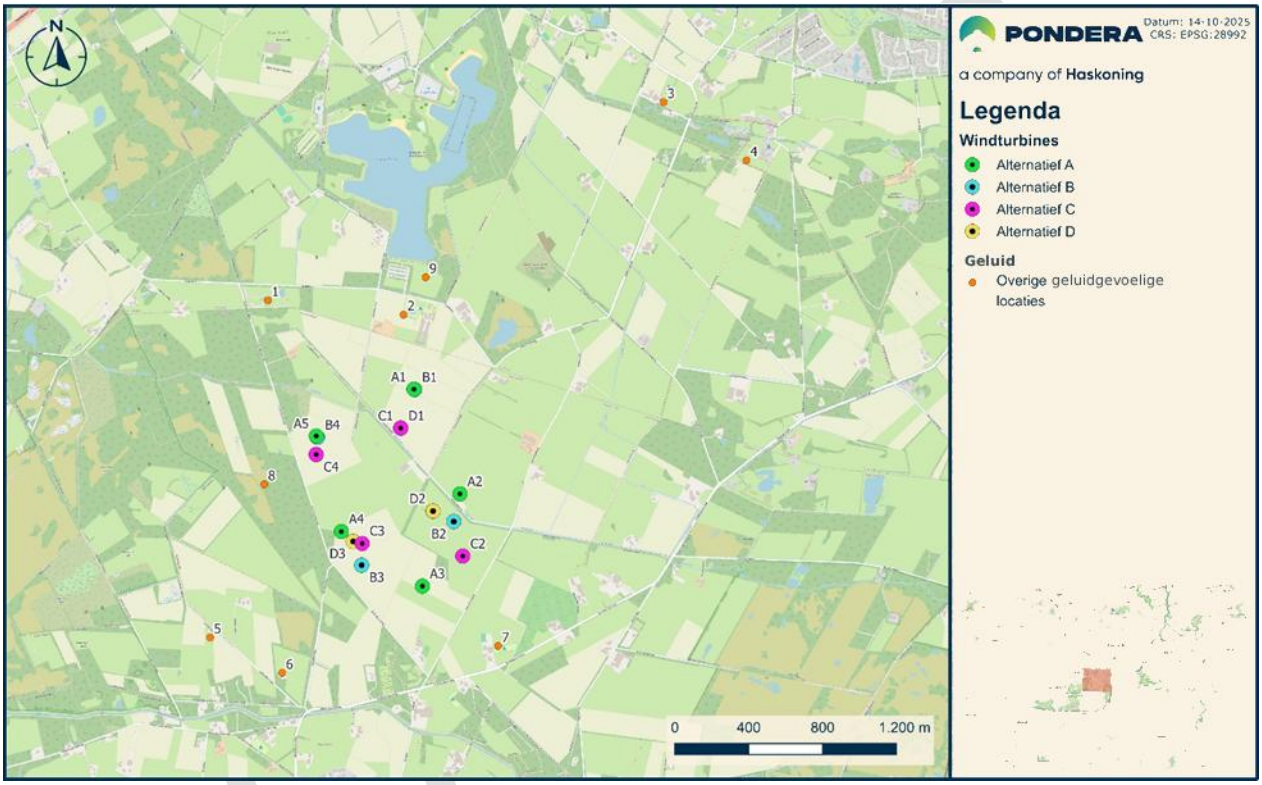
Figuur 7.13 Geuidscontouren normwaarden 45 dB L_{den} en 47 dB L_{den} voor alternatief D (Vestas V150)



7.4.2 Geluidsbelasting op overige objecten

Er zijn in de omgeving ook enkele objecten gesitueerd die geen geluidgevoelig gebouwen of locaties zijn, maar waarvoor wel de geluidbelasting is bepaald en inzichtelijk is gemaakt met de drie referentiewindturbines en voor de vier alternatieven. Dit zijn enkele campings, gebouwen met logiesfunctie en recreatiewoningen. Voor deze objecten gelden geen normen, dus er wordt ook niet getoetst aan een normwaarde. Op de overige (niet-geluidgevoelige) objecten wordt alleen de niet gemitigeerde situatie getoond. Toepassing van mitigatie op woningen naar 47 of 45 dB L_{den} betekent ook dat de geluidbelasting op de overige objecten navenant lager wordt. Nabijgelegen referentietoetspunten geven een indicatie van de mate waarop mitigatie van invloed is op de geluidbelasting op de overige objecten.

Figuur 7.14 Overige (niet-geluidgevoelige) gebouwen en locaties (objecten)



Tabel 7.14 Rekenresultaten Vestas V172 op overige objecten zonder geluidmitigatie [dB(A)]

Omschrijving	Alternatief A		Alternatief B		Alternatief C		Alternatief D	
	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}
Naturistencamping Ostana	39	45	38	44	37	44	38	44
Camping 't Kippeboertje	43	49	43	49	40	46	40	46
Camping Bek'n Schop	29	35	28	35	28	34	28	34
Camping De Loeks	29	35	28	34	27	33	27	34
Logiesfunctie 21-Z	38	44	37	43	37	43	37	43
Logiesfunctie 2-Z	39	45	38	44	38	44	38	44

Omschrijving	Alternatief A		Alternatief B		Alternatief C		Alternatief D	
	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}
Camping De Nieuwe Bosplaats	42	48	39	45	41	47	39	45
Recreatiewoning Haaksbergen R143	44	51	43	50	45	51	45	51
Recreatiepark Rutbeek	40	46	40	46	38	44	38	44

Tabel 7.15 Rekenresultaten Siemens Gamesa SG170 op overige objecten zonder geluidmitigatie [dB(A)]

Omschrijving	Alternatief A		Alternatief B		Alternatief C		Alternatief D	
	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}
Naturistencamping Ostana	37	44	36	43	36	42	36	42
Camping 't Kippeboertje	41	48	41	47	38	45	39	45
Camping Bek'n Schop	27	33	26	32	25	32	26	32
Camping De Loeks	27	33	26	32	25	31	25	31
Logiesfunctie 21-Z	36	42	35	41	35	41	35	41
Logiesfunctie 2-Z	37	43	36	42	36	42	36	42
Camping De Nieuwe Bosplaats	40	46	37	44	39	45	37	43
Recreatiewoning Haaksbergen R143	43	49	42	48	43	49	43	49
Recreatiepark Rutbeek	38	44	38	44	36	42	36	42

Tabel 7.16 Rekenresultaten Vestas V150 op overige objecten zonder geluidmitigatie [dB(A)]

Omschrijving	Alternatief A		Alternatief B		Alternatief C		Alternatief D	
	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}
Naturistencamping Ostana	38	44	37	43	36	42	36	43
Camping 't Kippeboertje	40	47	40	46	37	44	36	43
Camping Bek'n Schop	26	32	25	31	25	31	38	44
Camping De Loeks	26	32	25	31	24	30	25	31
Logiesfunctie 21-Z	35	41	34	40	34	40	24	30
Logiesfunctie 2-Z	36	42	35	42	35	41	34	41
Camping De Nieuwe Bosplaats	39	45	37	43	38	44	35	41
Recreatiewoning Haaksbergen R143	42	48	41	47	42	48	36	42
Recreatiepark Rutbeek	37	44	37	43	35	41	42	48

7.4.3 Aantal gehinderden

Voor de drie referentiewindturbinetypes en de verschillende alternatieven is hierna het aantal potentieel[8] (ernstig) gehinderden bepaald van de populatie[9]. Naast de absolute aantallen is ook het relatieve deel van de populatie als percentage weergegeven.

Resultaten Vestas V172

Het aantal potentieel gehinderden en aantal potentieel ernstig gehinderden als gevolg van de realisatie van de alternatieven is inzichtelijk gemaakt bij verschillende normstellingen. De resultaten zijn gegeven in onderstaande tabel (zie Tabel 7.17).

Tabel 7.17 Verwacht aantal potentieel (ernstig) gehinderden voor de vier alternatieven (V172)

Alternatief	Geen geluidnorm (geen mitigatie)		Geluidnorm 47 dB L_{den}		Geluidnorm 45 dB L_{den}	
	Gehinderd	Ernstig gehinderd	Gehinderd	Ernstig gehinderd	Gehinderd	Ernstig gehinderd
Alternatief A	51,0 (5,6%)	21,1 (2,2%)	27,2 (3,0%)	9,9 (1,1%)	13,3 (1,5%)	4,7 (0,5%)
Alternatief B	37,7 (4,2%)	14,3 (1,6%)	32,6 (3,6%)	12,0 (1,3%)	18,5 (2,0%)	6,4 (0,7%)
Alternatief C	38,0 (4,2%)	14,2 (1,6%)	35,9 (4,0%)	13,3 (1,5%)	21,5 (2,4%)	7,6 (0,8%)
Alternatief D	34,5 (3,8%)	12,7 (1,4%)	33,0 (3,6%)	12,1 (1,3%)	22,9 (2,5%)	8,0 (0,9%)

Zoals te zien in Tabel 7.17 verschillen de resultaten van de alternatieven voor de situatie zónder mitigatie en bij mitigatie naar de twee normwaarden van 45 dB L_{den} en 47 L_{den}. Bij de situatie zónder mitigatie kent alternatief A het grootste aantal en percentage aan (ernstig) gehinderden, alternatief D kent het kleinste aantal. Bij de situaties van mitigatie naar de normwaarden van 45 dB L_{den} en 47 L_{den} kent alternatief A juist het kleinste aantal en percentage aan (ernstig) gehinderden. Bij de norm van 47 dB L_{den} kent alternatief C het hoogste aantal en percentage, bij de normwaarde van 45 dB L_{den} kent alternatief D het hoogste percentage.

In Tabel 7.18 zijn de alternatieven beoordeeld op het aantal gehinderden (zonder mitigatie).

Tabel 7.18 Beoordeling aantal potentieel (ernstig) gehinderden zonder mitigatie (V172)

Beoordelingscriterium	Alternatief A	Alternatief B	Alternatief C	Alternatief D
Het aantal te verwachten gehinderden zonder mitigatie	--	--	--	-

Resultaten Siemens Gamesa SG170

Het aantal gehinderden en aantal ernstig gehinderden als gevolg van de realisatie van de alternatieven is inzichtelijk gemaakt bij verschillende normwaarden. De resultaten zijn gegeven in onderstaande tabel (zie Tabel 7.19).

Tabel 7.19 Verwacht aantal potentieel (ernstig) gehinderden voor de vier alternatieven (SG170)

Alternatief	Geen geluidnorm (geen mitigatie)	Geluidnorm 47 dB L_{den}	Geluidnorm 45 dB L_{den}

[8] *Er wordt overal nadrukkelijk gesproken over potentieel aantal (ernstig) gehinderden omdat niet gezegd is dat het desbetreffende aantal personen ook daadwerkelijk (ernstige) hinder ondervinden. Dat laatste is ook onder andere mede afhankelijk van persoonlijke omstandigheden, beleving en gesteldheid.*

[9] *Met populatie wordt bedoeld: Woningen die een geluidbelasting van 37 dB L_{den} of hoger kunnen ervaren zonder geluidmitigatie door tenminste één van de vier onderzochte alternatieven voor de worst-case windturbine (Vestas V172).*

	Gehinderd	Ernstig gehinderd	Gehinderd	Ernstig gehinderd	Gehinderd	Ernstig gehinderd
Alternatief A	30,7 (3,4%)	11,5 (1,3%)	23,4 (2,6%)	8,5 (0,9%)	11,2 (1,2%)	4,0 (0,4%)
Alternatief B	21,2 (2,3%)	7,7 (0,9%)	19,4 (2,2%)	7,1 (0,8%)	13,6 (1,5%)	4,8 (0,5%)
Alternatief C	21,4 (2,4%)	7,6 (0,8%)	21,4 (2,4%)	7,6 (0,8%)	17,3 (1,8%)	6,1 (0,7%)
Alternatief D	17,6 (1,9%)	6,2 (0,7%)	15,5 (1,7%)	5,4 (0,6%)	15,5 (1,7%)	5,4 (0,6%)

Zoals te zien in Tabel 7.19 verschillen de resultaten van de alternatieven voor de situatie zónder mitigatie en bij mitigatie naar de twee normwaarden van 45 dB L_{den} en 47 L_{den}. Bij de situatie zónder mitigatie kent alternatief A het grootste aantal en percentage aan (ernstig) gehinderden, alternatief D kent het kleinste aantal. Bij de norm van 47 dB L_{den} kent alternatief A eveneens het hoogste aantal en percentage, alternatief D kent het laagste aantal en percentage. Bij de norm van 45 dB L_{den} kent alternatief C het hoogste aantal en percentage, alternatief A kent hier het laagste aantal en percentage.

In Tabel 7.20 zijn de alternatieven beoordeeld op het aantal potentiële gehinderden (zonder mitigatie).

Tabel 7.20 Beoordeling aantal potentieel (ernstig) gehinderden (SG170)

Beoordelingscriterium	Alternatief A	Alternatief B	Alternatief C	Alternatief D
Het aantal (ernstig) gehinderden *Het aantal te verwachten gehinderden zonder mitigatie*	--	-	-	-

Resultaten Vestas V150

Het aantal gehinderden en aantal ernstig gehinderden als gevolg van de realisatie van de alternatieven is inzichtelijk gemaakt bij verschillende normwaarden. De resultaten zijn gegeven in onderstaande tabel (zie Tabel 7.21).

Tabel 7.21 Verwacht aantal (ernstig) potentieel gehinderden voor de vier alternatieven (V150)

Alternatief	Geen geluidnorm (geen mitigatie)		Geluidnorm 47 dB L_{den}		Geluidnorm 45 dB L_{den}	
	Gehinderd	Ernstig gehinderd	Gehinderd	Ernstig gehinderd	Gehinderd	Ernstig gehinderd
Alternatief A	23,0 (2,53%)	8,5 (0,93%)	20,5 (2,26%)	7,5 (0,83%)	12,3 (1,35%)	4,3 (0,48%)
Alternatief B	14,2 (1,56%)	5,2 (0,57%)	14,2 (1,56%)	5,2 (0,57%)	12,2 (1,34%)	4,3 (0,47%)
Alternatief C	14,4 (1,59%)	5,1 (0,56%)	14,4 (1,59%)	5,1 (0,56%)	14,4 (1,59%)	5,1 (0,56%)
Alternatief D	12,3 (1,35%)	4,3 (0,48%)	12,3 (1,35%)	4,3 (0,48%)	12,3 (1,35%)	4,3 (0,48%)

Zoals te zien in Tabel 7.21 verschillen de resultaten van de alternatieven voor de situatie zónder mitigatie en bij mitigatie naar de twee normwaarden van 45 dB L_{den} en 47 L_{den}. Bij de situatie zónder mitigatie kent alternatief A het grootste aantal en percentage aan (ernstig) gehinderden, alternatief D kent het kleinste aantal. Bij de norm van 47 dB L_{den} kent alternatief A eveneens het hoogste aantal en percentage, alternatief D kent het laagste aantal en percentage. Bij de norm van 45 dB L_{den} kent alternatief C het hoogste aantal en percentage, alternatief B kent hier het laagste aantal en percentage.

In Tabel 7.22 zijn de alternatieven beoordeeld op het aantal gehinderden (zonder mitigatie).

CONCEPT

Tabel 7.22 Beoordeling aantal potentieel (ernstig) gehinderden (V150)

Beoordelingscriterium	Alternatief A	Alternatief B	Alternatief C	Alternatief D
Het aantal (ernstig) gehinderden *Het aantal te verwachten gehinderden zonder mitigatie*	-	-	-	-

7.4.4 Mitigatie om aan de normwaarden te kunnen voldoen

De invloed van een strengere normwaarde op het verwachte aantal potentieel (ernstig) gehinderden is reeds beschreven. De opbrengsten en verliezen (feitelijk de gemiste opbrengst) om aan de twee normstellingen te kunnen voldoen zijn indicatief bepaald voor de drie referentiewindturbines. In de onderstaande tabel zijn de gemiste opbrengsten (verliezen genoemd) weergegeven. Voor alternatief A is uitgegaan van een opbrengst van 140 GWh/jaar voor de Vestas V172 zonder geluidmitigatie en voor alternatief B, C en D is uitgegaan van een opbrengst van 111 GWh/jaar voor de Vestas V172. Alternatieven C en D hebben minder mitigatie nodig dan alternatieven A en B. Alternatief A heeft logischerwijs meer mitigatie nodig naar beide normwaarden vanwege een windturbine meer.

Tabel 7.23 Indicatieve opbrengstverliezen als gevolg van geluidmitigatie

Beoordelingscriterium		Alternatief A			Alternatief B			Alternatief C			Alternatief D		
		V172	SG170	V150	V172	SG170	V150	V172	SG170	V150	V172	SG170	V150
Geluidsnorm 45 dB L_{den}	Verlies (%)	17,3	7,2	6,4	10,3	3,5	2,4	5,4	-	0,5	3,4	-	0,4
	Verlies (MWh/j)	25.086	6701	8.917	11.443	2.642	2.654	5.958	-	611	3.788	-	428
Geluidsnorm 47 dB L_{den}	Verlies (%)	7,8	-	1,1	2,0	-	0,4	0,6	-	-	0,5	-	-
	Verlies (MWh/j)	11.281	-	1.691	2.340	-	418	658	-	-	622	-	-

Alternatieven C en D hebben minder mitigatie nodig dan alternatieven A en B. Alternatief A heeft logischerwijs meer mitigatie nodig naar beide normwaarden vanwege een windturbine meer, maar dus ook meer opbrengst. De mitigatie voor alternatief C en D naar beide normwaarden voor de Siemens Gamesa SG170 en de Vestas V150 scoort neutraal (0) omdat er geen mitigatie nodig is om te voldoen aan de normwaarde van 47 dB L_{den} en zeer beperkt voor de normwaarde 45 dB L_{den}. Alternatieven A en B scoren negatief (--) voor beide normwaarden bij de luide Vestas V172 windturbine waarbij alternatief B voor de stillere Siemens Gamesa SG170 en de kleinere Vestas V150 windturbine bij beide normwaarden beter scoort: respectievelijk neutraal (0) bij de normwaarde van 47 dB L_{den} en licht negatief (-) voor de normwaarde van 45 dB L_{den}.

Tabel 7.24 Beoordeling indicatieve opbrengstverliezen als gevolg van geluidmitigatie

Beoordelingscriterium	Alternatief A			Alternatief B			Alternatief C			Alternatief D		
	V172	SG170	V150	V172	SG170	V150	V172	SG170	V150	V172	SG170	V150
De benodigde mitigatie om te kunnen voldoen aan de normwaarde 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 normwaarde 45 dB L_{den} en 39 dB L_{night}	--	--	--	--	-	-	--	0	0	--	0	0

7.5 Effecten aanlegfase, netaansluiting en EOS

7.5.1 Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase zullen werkzaamheden voor de bouw van het windturbinepark geluid kunnen produceren, maar dit is van lokale en tijdelijke aard. Te denken valt aan het heien van de windturbinefundatie en het vrachtverkeer voor het aanleveren van grond en onderdelen voor de windturbines. De geluidsbelasting ten gevolge van heiwerkzaamheden is maatgevend. Daarbij geldt dat heiwerkzaamheden slechts een aantal uren per locatie betreft en enkele dagen betreft. Heiwerkzaamheden vinden normaal gesproken alleen in de dagperiode plaats.

De geluidbelasting van de aanlegfase van alternatief A is groter/negatiever dan de geluidbelasting van alternatief B, C en D omdat de duur van de aanleg van 5 windturbines langer is van 4 windturbines. De bouw van het windpark zal vooral in de dagperiode plaatsvinden. Wel kan ervoor worden gekozen om de enkele bouwwerkzaamheden ook ’s nachts uit te voeren. Dat kan aan de orde zijn bij het hijsen van bepaalde onderdelen waarvoor hele specifieke weersomstandigheden met vrijwel geen wind vereist zijn. Op grond van het Bouwbesluit 2012 zal er in dit geval een ontheffing moeten worden aangevraagd in het kader van geluidsproductie tijdens de nachtelijke werkzaamheden. Standaard wordt echter overdag gewerkt.

7.5.2 Netaansluiting

De netaansluiting is niet van invloed op de geluideffecten van de hoofdalternatieven. Voor de realisatie van een transformator of inkoopstation geldt dat deze over het algemeen een beperkte geluidsbijdrage heeft die goed te mitigeren is. Bijvoorbeeld door plaatsing in een gebouw. De effecten zullen niet onderscheidend zijn voor de alternatieven.

7.5.3 EOS

Het een wens van de initiatiefnemers om in de toekomst ook energieopslag met batterijen (EOS) te realiseren. Deze hoeft niet voor het MER te worden onderzocht maar in het kader van het bepalen van de cumulatieve geluidbelasting is deze wel beschouwd als autonome ontwikkeling in het gebied, waarbij de realisatie van de EOS overigens direct samenhangt met de ontwikkeling van de windturbines. De EOS is een voorziening bij het windpark. Er zijn twee mogelijke locaties voor de EOS in het projectgebied, waarvan er maximaal één van wordt gerealiseerd (zie onderstaande figuur).

In het rekenmodel van de windturbines zijn op de twee beoogde EOS-locaties oppervlaktebronnen gezet met een totaal geluidbronvermogen van 97,3 dB(A), een oppervlakte van ca. 1.600 m^2, 100% bedrijfstijd

CONCEPT

en een hoogte van 3 meter boven het maaiveld. Dit representeert een gemiddeld verwachte geluidemissie op basis van de nu beoogde uitgangspunten: een EOS met een vermogen van circa 30 MW en een oppervlakte van circa 1.600 m2.

In Tabel 7.27 staat de worst-case geluidbelasting voor de EOS weergegeven, waarbij de hoogste waarde op een toetspunt van beide potentiële locaties is opgenomen in de tabel. Op deze wijze zijn de beide potentiële locaties tot één worst case weergave van de bron samengevoegd.

Tabel 7.25 Berekende geluidbelasting van de EOS op de toetspunten (hoogste waarde van de twee potentiële locaties) (in dB(A))

Tp	Adres	Geluidbelasting EOS
1	Weertjesweg 4, Haaksbergen	28
2	Oude Buurserdijk 2, Haaksbergen	30
3	Broekheurnerweg 33, Haaksbergen	28
4	Broekheurnerweg 35, Haaksbergen	28
5	Broekheurnerweg 41, Haaksbergen	27
6	Berktepaalweg 8, Haaksbergen	33
7	Berktepaalweg 7, Haaksbergen	34
8	Berktepaalweg 9, Haaksbergen	34
9	Riethermweg 10, Haaksbergen	33
10	Leppeweg 200, Enschede	34
11	Meddelerweg 201 A, Enschede	37
12	Meddelerweg 201, Enschede	37
13	Oude Buurserdijk 10, Haaksbergen	36
14	Bouwvlak Meddelerweg, Haaksbergen	29
15	Broekheurnerweg 39, Haaksbergen	27

De bijdrage van de geluidbelasting van de EOS aan de omgeving is zeer beperkt en voldoet ruimschoots aan de standaardwaarde voor industriegeluid van 50 dB(A).

7.6 Cumulatie

Cumulatie met andere geluidbronnen

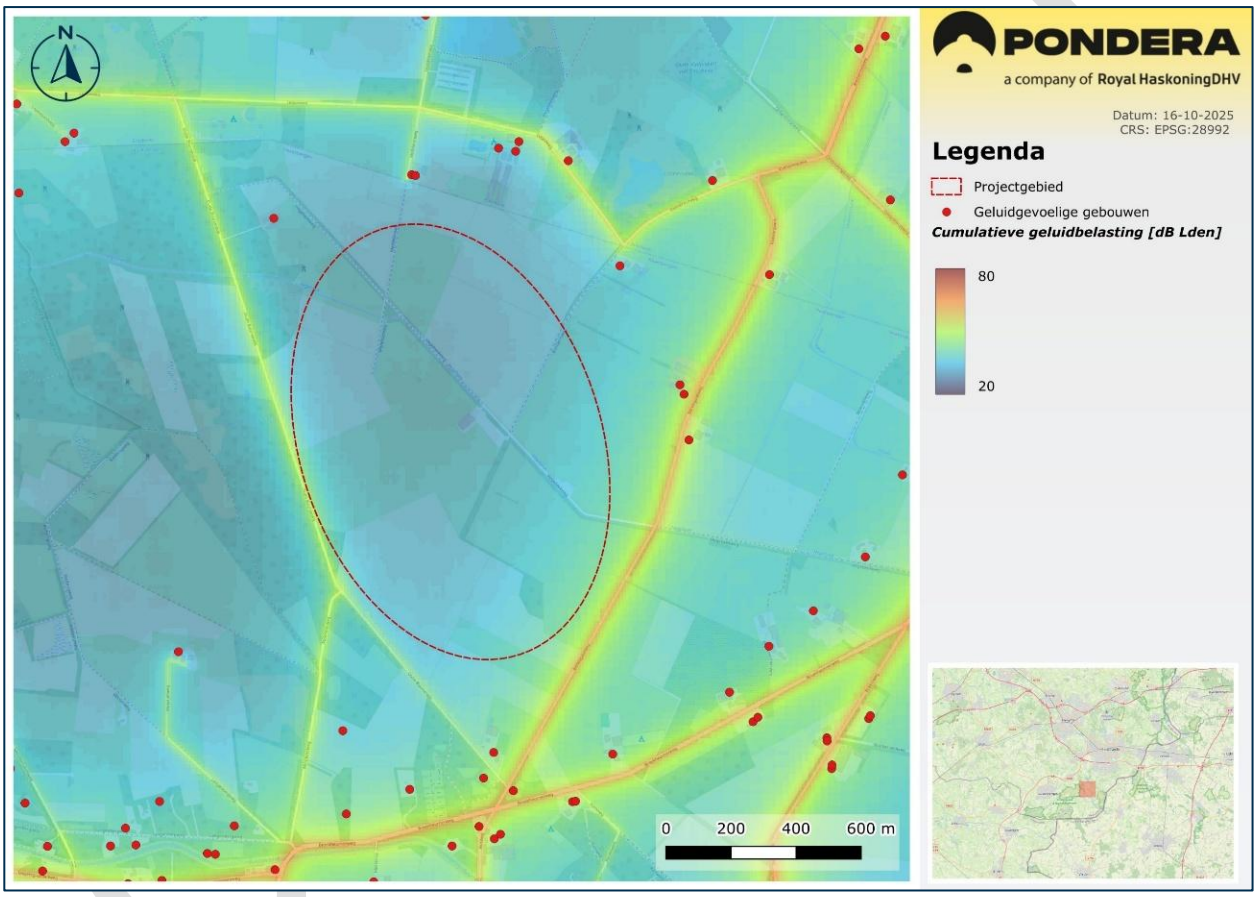
Cumulatie met andere geluidbronnen wordt beschouwd als er sprake is van blootstelling aan meer dan één geluidsbron conform de rekenregels uit artikel 3.25 van de Omgevingsregeling). De cumulatieve rekenregels berekenen de gecumuleerde geluidbelasting rekening houdend met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen. Ten behoeve van deze rekenmethode moet de geluidbelasting L bekend zijn van ieder van de bronnen, berekend volgens het voorschrift dat voor die bronsoort geldt. Hieruit ontstaat een voor die bronsoort vervangende geluidbelasting L* die als resultante overeenkomt met de geluidbelasting vanwege wegverkeer die evenveel hinder veroorzaakt. Daarbij wordt dus rekening gehouden met de verschillende mate van hinderlijkheid van de diverse geluidbronnen, waarbij verkeersgeluid als minst hinderlijk wordt beschouwd:

- Voor verkeersgeluid: $L^*_{VL} = 1{,}00 * L_{VL} + 0$
- Voor industriegeluid: $L^*_{IL} = 0{,}0146 * L_{IL}^2 – 0{,}5802 * L_{IL} + 45{,}024$
- Voor windturbinegeluid: $L^*_{WT} = 0{,}0388 * L_{WT}^2 – 2{,}063 * L_{WT} + 67{,}673$

Waarbij L_{VL} en L_{WT} de berekende geluidbelasting in dB L_{den} is van respectievelijk wegverkeer en windturbines. De geluidsbelasting (grootheid L) wordt uitgedrukt in L_{den}, met uitzondering van industrielawaai waarvoor de etmaalwaarde geldt.

Er bevinden zich in de omgeving van de beoogde windturbines geen relevante geluidbronnen zoals industrieterreinen, bestaande windturbines, spoorwegen of rijkswegen waardoor waarmee cumulatieve geluidbelasting bepaald kan worden. Desondanks is er toch voor gekozen de cumulatieve geluidbelasting in beeld te brengen. Op basis van de geluidkaarten van het RIVM (beschikbaar gesteld via Atlas Leefomgeving[10]) is er in de huidige situatie weinig omgevingsgeluid, zie onderstaand Figuur 7.15. De geluidkaart is gehanteerd voor de referentiesituatie.

Figuur 7.15 Cumulatieve geluidbelasting huidige situatie [dB L_{den}]



EOS

De beoogde EOS is voor de volledigheid ook meegenomen in de cumulatieve geluidbelasting om in beeld te brengen wat de EOS extra toevoegt aan de omgeving ten opzichte van de windturbines. Realisatie van EOS hangt onlosmakelijk samen met realisatie van het windpark. Voor de EOS zijn in paragraaf 7.5.3 beide locaties in beeld gebracht. In de cumulatieve geluidbelasting is op elk van de referentietoetspunten de hoogste waarde van de twee potentiële locaties meegenomen waardoor er sprake is van een worst-case weergave voor wat betreft de situering van één EOS in het projectgebied ten opzichte van alle referentietoetspunten.

[10] *https://www.atlasleefomgeving.nl/*

Methode Miedema

Er zijn geen normen voor de cumulatie van geluid. Een gevestigde en door de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State geaccepteerde methodiek om cumulatieve geluideffecten te beoordelen is de 'Methode Miedema'. In deze methode wordt de akoestische kwaliteit van de omgeving bepaald voor en na toevoeging van een nieuwe geluidbron in beeld gebracht. Hiermee kunnen de gevolgen voor de leefomgeving objectief worden beoordeeld. De cumulatieve geluidbelasting van de windturbines en EOS is berekend op de referentietoetspunten in Paragraaf 7.6 voor de drie verschillende windturbinetypes bij geen norm voor de windturbines, een normwaarde van 47 dB L_{den} en een normwaarde van 45 dB L_{den}. Aan cumulatieve resultaten is een waardering van de akoestische kwaliteit toegevoegd volgens de kleurcodes van de methode Miedema (zie Tabel 7.26).

Tabel 7.26 Waardering kwaliteit akoestische omgeving volgens Methode Miedema

Kwaliteit van de akoestische omgeving	Geluidklasse (cumulatieve geluidbelasting)	Toegepaste kleurcode
Goed	≤ 50 dB L_{den}	donker groen
Redelijk	≤ 55 dB L_{den}	licht groen
Matig	≤ 60 dB L_{den}	geel
Tamelijk slecht	≤ 65 dB L_{den}	oranje
Slecht	≤ 70 dB L_{den}	roze
Zeer slecht	>70 dB L_{den}	paars

Voor de beoordeling van de cumulatieve geluidbelasting volgens de methode Miedema wordt de beoordeling zoals weergegeven in Tabel 7.27 weergegeven.

Tabel 7.27 Beoordelingskader cumulatief geluid

Beoordelingscriterium	Negatief (- -)	Licht negatief (-)	Geen effect (0)
Cumulatieve geluidbelasting met andersoortige geluidbronnen: verandering akoestische kwaliteit omgeving volgens methode Miedema	Verandering 2 klassen of meer en/of verandering naar maximaal tamelijk slecht op minimaal 5 referentietoetspunten	Verandering 1 klasse en/of verandering naar maximaal matig op minimaal 5 referentietoetspunten	Geen verandering in klasses en/of maximaal redelijk volgens Miedema op minimaal 5 referentietoetspunten

Vestas V172

In Tabel 7.28 is de geluidbelasting van de referentiesituatie (L_{ref}), de cumulatieve geluidbelasting na realisatie van de windturbines voor de alternatieven ($L_{cum, wt, ABCD}$) en de cumulatieve geluidbelasting na ook nog eens de toevoeging van een EOS inzichtelijk gemaakt (L_{cum}), uitgaande van mitigatie van de windturbines naar een normwaarde van 47 dB L_{den}.

Tabel 7.28 Cumulatieve geluidbelasting Vestas V172 met Windpark Oude Buurserdijk bij 47 dB [dB L_{den}]

Tp	L_{ref}	$L_{cum.wt\ A}$	$L_{cum\ A}$	$L_{cum.wt\ B}$	$L_{cum\ B}$	$L_{cum.wt\ C}$	$L_{cum\ C}$	$L_{cum.wt\ D}$	$L_{cum\ D}$
1	35	52	52	53	53	54	54	54	54
2	44	57	57	57	57	57	57	56	56

Tp	L_{ref}	$L_{cum.wt\ A}$	$L_{cum\ A}$	$L_{cum.wt\ B}$	$L_{cum\ B}$	$L_{cum.wt\ C}$	$L_{cum\ C}$	$L_{cum.wt\ D}$	$L_{cum\ D}$
3	43	54	54	54	55	56	56	54	54
4	43	52	52	53	53	54	54	52	52
5	39	50	51	51	51	52	52	51	51
6	52	58	58	58	58	58	58	58	58
7	49	57	57	57	57	56	57	57	57
8	45	57	57	57	57	56	56	57	57
9	38	56	56	56	56	56	56	57	57
10	35	56	56	57	57	55	55	55	56
11	36	57	57	57	57	57	57	57	57
12	42	57	57	57	57	57	57	57	57
13	33	56	57	56	57	57	57	56	57
14	36	54	54	57	57	56	56	55	55
15	38	51	51	52	52	53	53	51	51

Zoals blijkt uit Tabel 7.28 wordt de cumulatieve geluidbelasting na realisatie van windpark Oude Buurserdijk zonder geluidnorm voornamelijk bepaald door het windturbinegeluid, de EOS draagt er minimaal extra aan bij en is veelal niet zichtbaar in de afronding naar hele getallen (maximale toename van 0,6 dB L_{cum} uitgaande van de rekenresultaten met één decimaal achter de komma). De akoestische kwaliteit van de omgeving wijzigt in de situatie met mitigatie van de windturbines naar 47 dB L_{den} maximaal van goed naar matig of van redelijk naar matig. De verschillen tussen de alternatieven zijn zeer beperkt en scoren allemaal negatief (zie Tabel 7.30).

In Tabel 7.29 is de geluidbelasting van de referentiesituatie (L_{ref}), de cumulatieve geluidbelasting na realisatie van de windturbines voor de alternatieven ($L_{cum,\ wt,\ ABCD}$) en de cumulatieve geluidbelasting na ook nog eens de toevoeging van een EOS inzichtelijk gemaakt (L_{cum}), uitgaande van mitigatie van de windturbines naar een geluidnorm van 45 dB L_{den}.

Tabel 7.29 Cumulatieve geluidbelasting Vestas V172 met Windpark Oude Buurserdijk bij 45 dB [dB L_{den}]

Tp	L_{ref}	$L_{cum.wt\ A}$	$L_{cum\ A}$	$L_{cum.wt\ B}$	$L_{cum\ B}$	$L_{cum.wt\ C}$	$L_{cum\ C}$	$L_{cum.wt\ D}$	$L_{cum\ D}$
1	35	50	50	50	51	51	51	53	53
2	44	54	55	53	54	54	54	54	54
3	43	52	52	51	52	53	54	52	52
4	43	50	50	50	50	52	52	50	51
5	39	48	49	48	49	50	50	49	49
6	52	56	56	55	55	56	56	56	56
7	49	55	55	54	54	54	55	55	55
8	45	54	54	53	53	54	54	54	55
9	38	53	54	53	53	53	53	54	54
10	35	54	54	54	54	52	53	53	53
11	36	54	55	54	54	54	54	54	54
12	42	54	55	54	54	54	54	54	54
13	33	53	54	53	53	54	54	54	54
14	36	52	52	54	54	52	53	54	54

Tp	L_{ref}	$L_{cum.wt\ A}$	$L_{cum\ A}$	$L_{cum.wt\ B}$	$L_{cum\ B}$	$L_{cum.wt\ C}$	$L_{cum\ C}$	$L_{cum.wt\ D}$	$L_{cum\ D}$
15	38	49	49	49	50	51	51	49	50

Zoals blijkt uit bovenstaande tabel wordt de cumulatieve geluidbelasting na realisatie van windpark Oude Buurserdijk zonder geluidnorm voornamelijk bepaald door het windturbinegeluid, de EOS draagt er minimaal extra aan bij en is veelal niet zichtbaar in de afronding naar hele getallen (maximale toename van 0,6 dB L_{cum} uitgaande van de rekenresultaten met één decimaal achter de komma). De akoestische kwaliteit van de omgeving wijzigt in de situatie met mitigatie van de windturbines naar 45 dB L_{den} maximaal van goed naar redelijk (toetspunten 1 t/m 5 en 7 t/m 15) of van redelijk naar matig (toetspunt 6). Er zijn daarnaast ook enkele toetspunten waar de kwaliteit van de leefomgeving niet wijzigt op een aantal of alle vier de alternatieven. De verschillen tussen de alternatieven zijn zeer beperkt en scoren allemaal licht negatief (zie Tabel 7.30).

Tabel 7.30 Beoordeling cumulatieve geluidbelasting (V172)

Beoordelingscriterium	Alternatief A	Alternatief B	Alternatief C	Alternatief D
Verandering kwaliteit akoestische omgeving *normwaarde 47 dB*	--	--	--	--
Verandering kwaliteit akoestische omgeving *normwaarde 45 dB*	-	-	-	-

Siemens Gamesa SG170

In Tabel 7.31 is de geluidbelasting van de referentiesituatie (L_{ref}), de cumulatieve geluidbelasting na realisatie van de windturbines voor de alternatieven ($L_{cum,\ wt,\ ABCD}$) en de cumulatieve geluidbelasting na ook nog eens de toevoeging van een EOS inzichtelijk gemaakt (L_{cum}), uitgaande van mitigatie van de windturbines naar een geluidnorm van 47 dB L_{den}.

Tabel 7.31 Cumulatieve geluidbelasting Siemens Gamesa SG170 met Windpark Oude Buurserdijk bij 47 dB [dB L_{den}]

Tp	L_{ref}	$L_{cum.wt\ A}$	$L_{cum\ A}$	$L_{cum.wt\ B}$	$L_{cum\ B}$	$L_{cum.wt\ C}$	$L_{cum\ C}$	$L_{cum.wt\ D}$	$L_{cum\ D}$
1	35	52	53	51	52	52	52	52	52
2	44	57	57	55	55	55	55	54	54
3	43	54	54	52	53	55	55	52	52
4	43	51	52	51	51	53	53	50	51
5	39	50	50	49	50	50	51	49	49
6	52	58	58	57	57	56	57	56	57
7	49	57	57	55	56	55	55	55	55
8	45	57	57	55	55	54	55	55	55
9	38	56	56	55	56	54	54	54	55
10	35	56	56	56	56	53	53	53	54
11	36	57	57	57	57	54	55	55	55
12	42	57	57	57	57	54	55	55	55
13	33	56	56	56	56	54	55	55	55
14	36	54	54	55	55	54	54	53	53
15	38	50	51	50	50	51	52	49	49

Zoals blijkt uit Tabel 7.31 wordt de cumulatieve geluidbelasting na realisatie van Windpark Oude Buurserdijk uitgaande van de met normwaarde van 47 dB L_{den} voornamelijk bepaald door het windturbinegeluid, de EOS draagt er minimaal extra aan bij en is veelal niet zichtbaar in de afronding naar hele getallen (maximale toename van 0,6 dB L_{cum} uitgaande van de rekenresultaten met één decimaal achter de komma). De akoestische kwaliteit van de omgeving wijzigt in de situatie met mitigatie van de windturbines naar 47 dB L_{den} maximaal twee klassen volgens Miedema van goed naar matig (toetspunten 2 en 7 t/m 13 voor alternatieven A en/of B). Toetspunt 6 verandert voor alle alternatieven van redelijk naar matig. Op een tweetal toetspunten zijn er alternatieven waarbij de akoestische kwaliteit niet wijzigt door toevoeging van de windturbines (toetspunt 5 alle alternatieven en toetspunt 15 voor alternatief D). De verschillen tussen de alternatieven zijn weliswaar beperkt maar de alternatieven A en B hebben iets meer verslechtering van de akoestische kwaliteit dan de alternatieven C en D waardoor ze respectievelijk negatief (--) en licht negatief (-) scoren (zie

CONCEPT

Tabel 7.33).

In Tabel 7.32 is de geluidbelasting van de referentiesituatie (L_{ref}), de cumulatieve geluidbelasting na realisatie van de windturbines voor de alternatieven ($L_{cum, wt, ABCD}$) en de cumulatieve geluidbelasting na ook nog eens de toevoeging van een EOS inzichtelijk gemaakt (L_{cum}), uitgaande van mitigatie van de windturbines naar een geluidnorm van 45 dB L_{den}.

Tabel 7.32 Cumulatieve geluidbelasting Siemens Gamesa SG170 met Windpark Oude Buurserdijk bij 45 dB [dB L_{den}]

Tp	L_{ref}	$L_{cum.wt\ A}$	$L_{cum\ A}$	$L_{cum.wt\ B}$	$L_{cum\ B}$	$L_{cum.wt\ C}$	$L_{cum\ C}$	$L_{cum.wt\ D}$	$L_{cum\ D}$
1	35	50	51	50	51	51	52	52	52
2	44	54	55	54	54	54	55	53	53
3	43	51	52	52	52	54	54	51	51
4	43	49	50	50	51	52	52	50	50
5	39	47	48	48	49	50	50	48	49
6	52	56	56	56	56	56	56	56	56
7	49	54	54	54	55	54	55	55	55
8	45	53	54	54	54	54	54	54	5450
9	38	53	53	53	53	53	54	54	54
10	35	53	53	53	54	52	53	52	53
11	36	53	54	54	54	54	54	54	54
12	42	53	54	54	54	54	54	54	54
13	33	52	53	54	54	54	54	54	54
14	36	52	52	54	54	53	53	53	53
15	38	48	49	49	50	50	51	49	49

Zoals blijkt uit bovenstaande tabel wordt de cumulatieve geluidbelasting na realisatie van windpark Oude Buurserdijk zonder geluidnorm voornamelijk bepaald door het windturbinegeluid, de EOS draagt er minimaal extra aan bij en is veelal niet zichtbaar in de afronding naar hele getallen (maximale toename van 0,6 dB L_{cum} uitgaande van de rekenresultaten met één decimaal achter de komma). De akoestische kwaliteit van de omgeving wijzigt in de situatie met mitigatie van de windturbines naar 45 dB L_{den} maximaal van redelijk naar matig (toetspunt 6) of van goed naar redelijk (overige toetspunten). De verschillen tussen de alternatieven zijn zeer beperkt waardoor ze allemaal licht negatief (-) scoren (zie

CONC

Tabel 7.33).

CONCEPT

Tabel 7.33 Beoordeling cumulatieve geluidbelasting (SG170)

Beoordelingscriterium	Alternatief A	Alternatief B	Alternatief C	Alternatief D
Verandering kwaliteit akoestische omgeving *normwaarde 47 dB*	--	--	-	-
Verandering kwaliteit akoestische omgeving *normwaarde 45 dB*	-	-	-	-

Vestas V150

In Tabel 7.34 is de geluidbelasting van de referentiesituatie (L_{ref}), de cumulatieve geluidbelasting na realisatie van de windturbines voor de alternatieven ($L_{cum, wt, ABCD}$) en de cumulatieve geluidbelasting na ook nog eens de toevoeging van een EOS inzichtelijk gemaakt (L_{cum}), uitgaande van mitigatie van de windturbines naar een geluidnorm van 47 dB L_{den}.

Tabel 7.34 Cumulatieve geluidbelasting Vestas V150 met Windpark Oude Buurserdijk bij 47 dB [dB L_{den}]

Tp	L_{ref}	$L_{cum.wt\ A}$	$L_{cum\ A}$	$L_{cum.wt\ B}$	$L_{cum\ B}$	$L_{cum.wt\ C}$	$L_{cum\ C}$	$L_{cum.wt\ D}$	$L_{cum\ D}$
1	35	52	52	50	51	51	51	51	51
2	44	57	57	53	54	54	54	52	53
3	43	54	54	51	52	53	54	51	51
4	43	51	52	50	51	52	52	49	50
5	39	49	50	49	49	49	50	48	49
6	52	58	58	56	56	56	56	56	56
7	49	57	57	55	55	54	54	54	55
8	45	56	56	54	54	53	54	54	54
9	38	56	56	55	55	53	53	53	53
10	35	56	56	56	56	52	52	52	52
11	36	57	57	56	57	53	53	53	54
12	42	57	57	56	56	53	54	54	54
13	33	55	56	55	55	53	54	53	54
14	36	54	54	53	54	52	53	52	52
15	38	50	51	49	50	50	51	48	49

Zoals blijkt uit Tabel 7.34 wordt de cumulatieve geluidbelasting na realisatie van Windpark Oude Buurserdijk zonder geluidnorm voornamelijk bepaald door het windturbinegeluid, de EOS draagt er minimaal extra aan bij en is veelal niet zichtbaar in de afronding naar hele getallen (maximale toename van 0,6 dB L_{cum} uitgaande van de rekenresultaten met één decimaal achter de komma). De akoestische kwaliteit van de omgeving wijzigt in de situatie met mitigatie van de windturbines naar 47 dB L_{den} maximaal van goed naar matig bij een aantal toetspunten (toetspunten 2 en 7 t/m 12) voor alternatieven A en B met alleen toevoeging van de windturbines. Op toetspunt 6 gaat de akoestische kwaliteit van redelijk naar matig en op toetspunten 5 en 15 veranderd de akoestische kwaliteit met toevoeging van de windturbines niet. De verschillen tussen de alternatieven zijn weliswaar beperkt maar de alternatieven A en B hebben iets meer verslechtering van de akoestische kwaliteit dan de alternatieven C en D waardoor ze respectievelijk negatief (--) en licht negatief (-) scoren (zie Tabel 7.36).

In onderstaande tabel is de geluidbelasting van de referentiesituatie (L_{ref}), de cumulatieve geluidbelasting na realisatie van de windturbines voor de alternatieven ($L_{cum, wt, ABCD}$) en de cumulatieve geluidbelasting na

ook nog eens de toevoeging van een EOS inzichtelijk gemaakt (L_{cum}), uitgaande van mitigatie van de windturbines naar een geluidnorm van 45 dB L_{den}.

Tabel 7.35 Cumulatieve geluidbelasting Vestas V150 met Windpark Oude Buurserdijk bij 45 dB [dB L_{den}]

Tp	L_{ref}	$L_{cum.wt\ A}$	$L_{cum\ A}$	$L_{cum.wt\ B}$	$L_{cum\ B}$	$L_{cum.wt\ C}$	$L_{cum\ C}$	$L_{cum.wt\ D}$	$L_{cum\ D}$
1	35	51	51	50	51	51	51	51	51
2	44	54	55	53	54	54	54	52	53
3	43	52	52	51	52	53	54	51	51
4	43	50	50	50	50	52	52	49	50
5	39	48	49	48	49	49	50	48	49
6	52	56	56	56	56	56	56	56	56
7	49	55	55	54	54	54	54	54	55
8	45	54	54	53	53	53	54	54	54
9	38	53	53	52	53	53	53	53	53
10	35	53	53	53	53	52	52	52	52
11	36	54	54	53	54	53	53	53	54
12	42	54	54	53	54	53	54	54	54
13	33	54	54	54	54	53	54	53	54
14	36	52	52	53	53	52	53	52	52
15	38	48	49	49	49	50	51	48	49

Zoals blijkt uit Tabel 7.35 wordt de cumulatieve geluidbelasting na realisatie van Windpark Oude Buurserdijk met een normwaarde van 45 dB L_{den} voornamelijk bepaald door het windturbinegeluid, de EOS draagt er minimaal extra aan bij en is veelal niet zichtbaar in de afronding naar hele getallen (maximale toename van 0,6 dB L_{cum} uitgaande van de rekenresultaten met één decimaal achter de komma). De akoestische kwaliteit van de omgeving wijzigt in de situatie met mitigatie van de windturbines naar 45 dB L_{den} maximaal van goed naar redelijk of redelijk naar matig. Op een drietal toetspunten is er geen sprake van een akoestische verslechtering. De verschillen tussen de alternatieven zijn zeer beperkt waardoor ze allemaal licht negatief (-) scoren (zie Tabel 7.36).

Tabel 7.36 Beoordeling cumulatieve geluidbelasting (V150)

Beoordelingscriterium	Alternatief A	Alternatief B	Alternatief C	Alternatief D
Verandering kwaliteit akoestische omgeving *normwaarde 47 dB*	--	--	-	-
Verandering kwaliteit akoestische omgeving *normwaarde 45 dB*	-	-	-	-

7.7 Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen om de geluidbelasting op toetspunten te kunnen verminderen zijn een strengere geluidnorm hanteren, minder windturbines realiseren of een stiller windturbinetype realiseren. De effecten daarvan zijn al integraal in beeld gebracht in Paragraaf 7.4.4.

De invloed van een strengere normwaarde op de opbrengst van het windpark is al beschreven en beoordeeld in Paragraaf 7.4.4.

7.8 Samenvatting effectscores

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de alternatieven voor het aspect geluid onderzocht. De resultaten van de beoordelingen zijn opgenomen in Tabel 7.37.

Tabel 7.37 Samenvatting effectbeoordeling geluid voorafgaand aan mitigatie

Beoordelingscriterium	Alternatief A			Alternatief B			Alternatief C			Alternatief D		
	V172	SG 170	V150	V172	SG 170	V150	V172	SG 170	V150	V172	SG 170	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 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*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-