

RAPPORT

Omgevingsvergunning - Zonnepark Voerendaal

Storage - Energietuin Lindelauffer Gewande

Klant: Eelerwoude

Referentie: BK4165_MI_RP_250218

Status: Definitief/01

Datum: 18 februari 2025

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Mobility & Infrastructure
Trade register number: 56515154
Telefoon: +31 88 348 20 00
Fax: +31 33 463 36 52
Email: info@rhdhv.com
Website: royalhaskoningdhv.com

Titel document: Omgevingsvergunning - Zonnepark Voerendaal

Ondertitel: Storage - Energietuin Lindelauffer Gewande
Referentie: BK4165_MI_RP_250218
Status: 01Definitief
Datum: 18 februari 2025
Projectnaam: Zonnepark Voerendaal
Projectnummer: BK4165
Auteur(s): Simon

Opgesteld door: Simon Bos

Gecontroleerd door: Harrie van Lieshout

Datum: 17 februari 2025

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. HaskoningDHV 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 HaskoningDHV 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.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Ligging plangebied	1
2	Normstelling	3
2.1	Wet ruimtelijke ordening	3
2.2	Activiteitenbesluit	4
2.3	Onderzochte locaties	4
2.4	Indirecte hinder	4
3	Uitgangspunten onderzoek	5
3.1	Bedrijfsbeschrijving	5
3.2	Uitgangspunten modellering & berekening	5
4	Geluidberekeningen	7
4.1	Langtijdgemiddelde beoordelingsniveau	8
4.2	Langtijdgemiddelde beoordelingsniveau & geluidcontouren	8
4.3	Langtijdgemiddelde beoordelingsniveau inclusief omliggende geluidsbronnen	9
5	Beoordeling en conclusie	10
5.1	Wet ruimtelijke ordening	10
5.2	Activiteitenbesluit	10

Bijlagen

Bijlage 1: Geluidsbronnen
 Bijlage 2: Geluidsniveaus
 Bijlage 3: Testrapporten geluidsbronnen BESS

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Gemeente Voerendaal is onderdeel van Parkstad Limburg (bestuurlijke samenwerking tussen verschillende Limburgse gemeenten). Tot 2040 wil Parkstad Limburg zich ontwikkelen tot een duurzame energieneutrale regio. In alle Parkstadgemeenten zijn kansen voor de realisatie van (grootschalige) zonnenvelden. Om de doelstellingen voor 2040 in zicht te houden moet er worden vastgehouden aan de groeicurve voor duurzame opwek. Voorliggend plan voorziet in de realisatie van een energietuin, waarin een zonnepark met Energieopslagsysteem (EOS) zal worden gerealiseerd. De ontwikkeling van een EOS is niet mogelijk binnen de kaders van het geldende bestemmingsplan. Er wordt daarom een omgevingsvergunning aangevraagd om de ontwikkeling planologisch mogelijk te maken. Ten behoeve van deze aanvraag omgevingsvergunning en de benodigde afwijking van het bestemmingsplan dient een goede ruimtelijke onderbouwing te worden opgesteld. Deze rapportage voorziet in het geluidsdeel daarvan. Ook kan deze worden gebruikt, in een later stadium, bij de melding in het kader van het Activiteitenbesluit.

1.2 Ligging plangebied

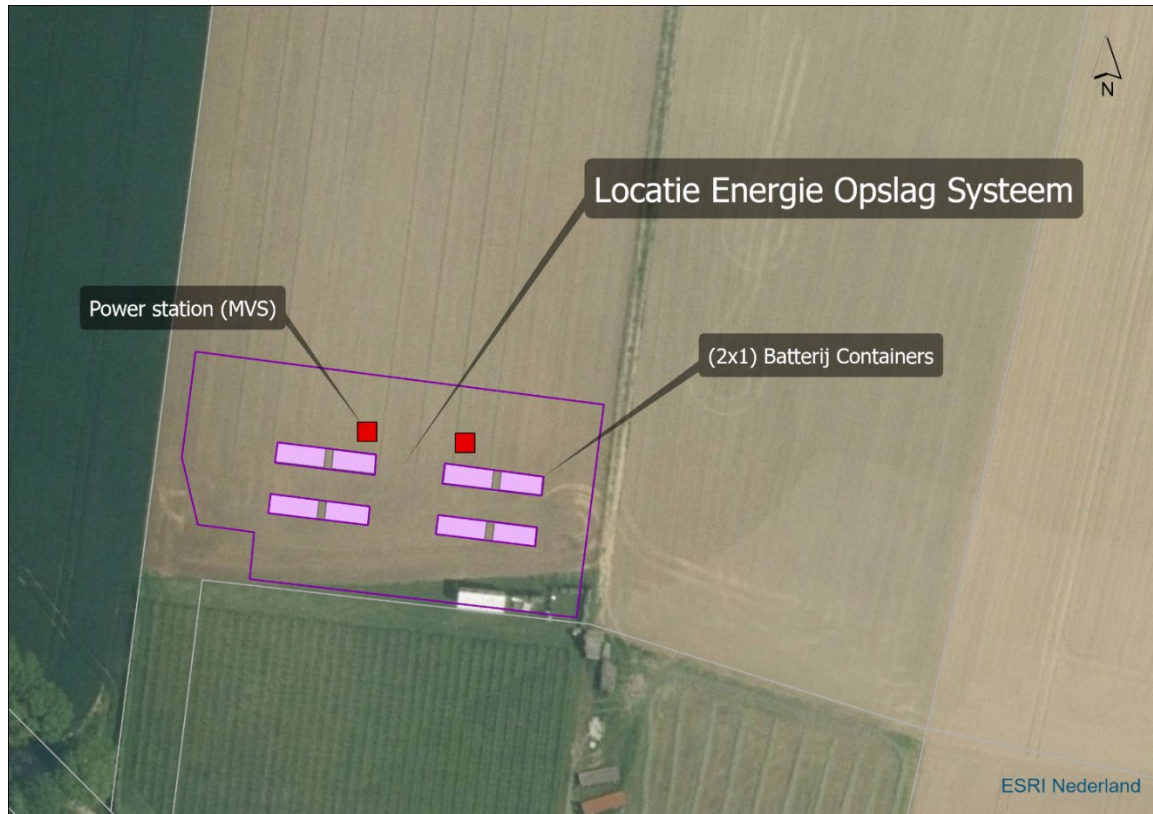
Het plangebied is gelegen ten zuidwesten van Voerendaal, tussen de A79 en de Karstraat. De locatie waar een EOS wordt gerealiseerd is weergegeven in afbeelding 1.1.



Afbeelding 1.1: ligging plangebied (rode ster)

In afbeelding 1.2 is de lay-out van het EOS weergegeven. Op de locatie van het EOS worden volgens de meest recente opgave in totaal 8 battery packs gerealiseerd. Gekozen is voor 4 keer

een configuratie van 2 battery packs (Energy containers). Daarnaast wordt 2 keer een Power Station neergezet, in de bronnenlijst (van het rekenmodel, zie bijlage x) komen deze Power stations terug als MVS (medium voltage subs).



Afbeelding 1.2: lay-out energieopslagsysteem

2 Normstelling

In de nabijheid van het EOS is slechts één woning gelegen. Toetsing wordt nog uitgevoerd onder oude wetgeving (niet onder de Omgevingswet), omdat de Wabo aanvraag voor de ruimtelijke ontwikkelingen nog stamt van voor 2024. Dit houdt in dat voor het beoordelen van de geluidsniveaus ter plaatse van de woning 2 toetsingskaders van belang zijn: De Wet ruimtelijke ordening en de Wet milieubeheer. Aan de geluidsgrenswaarden van beide wetten moet worden voldaan. De grenswaarden van beide wetten zijn niet gelijk.

2.1 Wet ruimtelijke ordening

Voor de beoordeling van de ruimtelijke inpasbaarheid van de ontwikkeling, wordt in de regel aangesloten bij de VNG- publicatie “Bedrijven en milieuzonering”. Deze geeft per bedrijfscategorie een maximale richtafstand voor het milieu-aspect geluid. Voor “Elektriciteitsdistributiebedrijven, met transformatorvermogen <100 MVA” ligt deze afstand op 50 meter.

De bedrijfscategorie voor een energie opslag systeem staat hierin echter niet beschreven, waardoor voor deze bron niet kan worden uitgegaan van een maximale richtafstand. Wel kunnen de gegeven stappen uit de beoordeling gevolgd worden.

Stap 1

Indien de richtafstanden niet worden overschreden kan verdere toetsing in beginsel achterwege blijven. Het plan is dan zonder meer inpasbaar. Zoals aangegeven past de bedrijfsvoering niet goed bij de overzichten in de publicatie van VNG bedrijven, vandaar dat wordt overgegaan naar stap 2.

Stap 2

Indien stap 1 niet toereikend is, dient nader akoestisch onderzoek te worden uitgevoerd.

Bij een geluidbelasting op woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen in gebiedstype rustige woonwijk van maximaal:

- 45 dB(A) langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{A,r,LT}$ (etmaalwaarde);
- 65 dB(A) maximale geluidniveaus $L_{A,max}$ (etmaalwaarde);

Of bij een geluidbelasting op woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen in gebiedstype gemengd gebied van maximaal:

- 50 dB(A) langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{A,r,LT}$ (etmaalwaarde);
- 70 dB(A) maximale geluidniveaus $L_{A,max}$

(etmaalwaarde), is het plan planologisch inpasbaar.

In dit geval kan voor de woning aan de Karstraat gesproken worden van een rustige omgeving. De streefwaarden uit onderstaande tabel zijn hier van toepassing.

Streefwaarden op woningen en geluidgevoelige objecten in dB(A)	Dagperiode (07:00-19:00)	Avondperiode (19:00-23:00)	Nachtperiode (23:00-07:00)
Langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{A,r,LT}$ op de gevels van gevoelige bestemmingen	45 dB(A)	40 dB(A)	35 dB(A)

Stap 3

Het bevoegd gezag kan na goede motivering besluiten een hogere geluidsbelasting toe te laten.

2.2 Activiteitenbesluit

De inrichting is een type B inrichting conform het Activiteitenbesluit. Op de gevels van de geluidgevoelige bestemmingen zijn daarom de standaard grenswaarden uit dat Besluit van toepassing. Onderstaande tabel geeft de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit voor wat betreft de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus en de maximale geluidniveaus.

Tabel 2.1: Grenswaarden conform het Activiteitenbesluit

Grenswaarden	Dagperiode (07:00-19:00)	Avondperiode (19:00-23:00)	Nachtperiode (23:00-07:00)
Langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{A,r,L,T}$ op de gevels van gevoelige bestemmingen	50 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
Maximale geluidniveau $L_{A,max}$ op de gevels van gevoelige bestemmingen	70 dB(A)	65 dB(A)	60 dB(A)

De grenswaarden uit het Activiteitenbesluit zijn 5 dB minder streng dan de streefwaarden uit VNG-publicatie “Bedrijven en milieuzonering” voor een rustige woonomgeving, met een etmaalwaarde van 50 dB(A) op de gevels van de geluidgevoelige bestemmingen.

2.3 Onderzochte locaties

Binnen een afstand van 500 meter van het EOS is één woning gelegen aan de Karstraat 25. Deze woning ligt op ca. 150 meter afstand van het EOS.

Op de woning is de geluidimmissie in de dag- avond- en nachtperiode doorgerekend op hoogtes van 1,5 en 4,5 meter.

2.4 Indirecte hinder

Indirecte hinder wordt gedefinieerd als geluidhinder die niet wordt veroorzaakt door activiteiten of installaties binnen de inrichting, maar die wel aan de inrichting is toe te rekenen. Voor het energieopslagsysteem betreft dit geluidhinder van verkeersbewegingen op de openbare weg die wordt veroorzaakt door voertuigen van/naar de inrichting. Deze aantallen zijn beperkt, hierom kan dit aspect worden verwaarloosd.

3 Uitgangspunten onderzoek

De berekeningen zijn uitgevoerd voor een EOS van Sungrow, bestaande uit Battery packs, de Medium voltage subs (MVS) met waterkoeling.

In de opbouw van de modellen is voor zowel de bedrijfsduur als in de modellering uitgegaan van een conservatieve, worst case benadering. De keuzes die gemaakt zijn worden per onderdeel in dit hoofdstuk beschreven.

3.1 Bedrijfsbeschrijving

Voor de battery packs is uitgegaan van een PowerTitan systeem. In de modellering is uitgegaan van worst-case werkcondities (opladen of ontladen bij een temperatuur van 35 graden). Omdat nooit meer dan 2 laadcycli per dag worden gedraaid wordt uitgegaan van werkcondities met 2uur 'standing', zie bijlage 3. De verschillende onderdelen van het systeem zullen aan meerdere kanten uitstralen, waarbij de grootste geluidafstraling van de ventilatie op het dak komt. In de modellering is de volledige uitstraling vanaf het dak gemodelleerd, met een puntbron die niet wordt afgeschermd door de randen van de container. Elke container werkt hiermee alleen (deels) afschermend voor bronnen van de andere containers. Het gehanteerde bronvermogen van deze bron bedraagt 86,55 dB(A).

De MVS bestaat uit een transformator en een Solar Charge Controller (SCC). De SCC is de maatgevende geluidbron en is bij 100% gebruik meegenomen in de berekeningen (zie bijlage 3 voor het testrapport). Het bronvermogen bedraagt 83,8 dB(A).

Zie voor de gehanteerde spectrale bronvermogens van alle bronnen in het geluidmodel ook bijlage 1.

Uitgangspunt voor de berekeningen is de zogenaamde Representatieve Bedrijfssituatie (RBS), die in het geluidsonderzoek in beeld wordt gebracht. De RBS bestaat uit de situatie van maximale geluidsproductie, behoudens incidenten of calamiteiten.

Tonaal geluid

Voor geluid met een tonaal karakter geldt een straftoeslag van 5 dB(A). Deze toeslag kan worden toegepast als bij de woningen het tonale geluid waarneembaar is. Voor het geluid afkomstig van de transformatoren geldt dat de ventilatoren maatgevend zijn en dat het onwaarschijnlijk is dat het gezamenlijke geluid een tonaal karakter heeft. De batterijopslag kent een waterkoeling en het geluid zal bij de batterij container van de zijkanten uitstralen, waarbij het meeste geluid van de bovenkant komt. Ook hier is het onwaarschijnlijk dat het totale geluid van de 8 batterijcontainers tonaal van karakter is.

Piekgeluiden zijn van deze installaties niet te verwachten, daarom worden de optredende maximale geluidsniveaus niet doorgerekend.

3.2 Uitgangspunten modellering & berekening

In hoofdstuk 4 wordt verder ingegaan op de wijze van modellering en de geluidberekeningen. Bij de modellering zijn echter een aantal uitgangspunten gehanteerd:

Afscherming door beplanting

Op enkele plekken in en om het zonnepark zullen bomen en beplanting worden aangebracht, of zijn deze al aanwezig tussen de geluidsbronnen in het zonnepark en de woningen die direct aan het park liggen. De

beplanting zal in principe weinig tot geen geluid tegenhouden en wordt in de berekeningen niet meegenomen.

Windrichting

De wind wordt zelf niet als geluidsbron in de modellen meegenomen, maar maakt onderdeel uit van de overdrachtsberekening tussen de bron en de ontvanger. In de berekeningen wordt altijd uitgegaan van overdracht met meewindcondities, waarna wordt gecorrigeerd voor een gemiddelde windrichting middels een zogenaamde meteocorrectie.

Plaatsing van het EOS

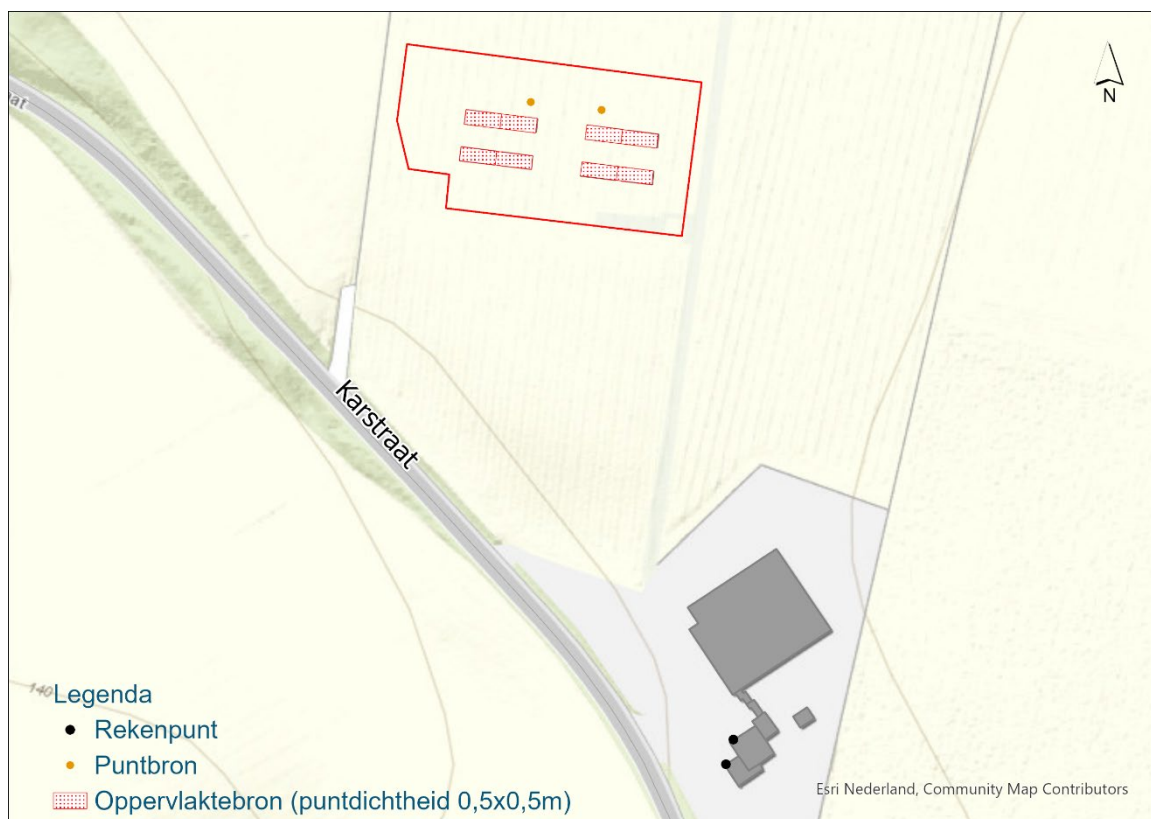
Het hele gebied waar het energie opslagsysteem wordt geplaatst komt in de modellen terug als akoestisch harde ondergrond. Bij zowel de containers als de MV subs is worst-case uitgegaan van een harde ondergrond, mogelijk kan rondom de MV subs gekozen worden om compact land of grind te realiseren. Vanwege de ligging van de MV subs 'achter' de batterijcontainers, ten opzichte van de onderzochte woning, heeft dit weinig effect op de langtijdgemiddelde geluidbelasting daar.

4 Geluidberekeningen

Bij het berekenen van de geluidoverdracht vanuit de inrichting naar de omgeving toe is gebruik gemaakt van het programma Geomilieu, versie 2024.1. De werkwijze van deze programmatuur is conform methode II.8 uit de Handleiding meten en rekenen industrielawaai (HMRI) d.d. 1999.

Hierbij is gerekend met standaard zacht bodemgebied (bodemfactor 1). De verkeerswegen en de slootjes zijn als hard bodemgebied ingevoerd (bodemfactor 0). De zonnepanelen liggen niet tussen het EOS en de onderzochte woning en zijn niet in het model opgenomen. De directe omgeving naast het EOS, het dichtst bij de geluidbronnen, is doorgerekend met een bodemfactor van 0, zie ook paragraaf 3.2.

In het rekenmodel zijn de gebouwen opgenomen die zijn weergegeven in onderstaande afbeelding 4.1. De bronnen zijn gemodelleerd als puntbronnen op de locaties weergegeven in onderstaande afbeelding. Hierbij is er voor de bronnen aan de bovenkant van de container gekozen voor oppervlaktebronnen, zodat de bronsterkte goed wordt verdeeld over de gehele container. Op deze afbeelding is ook de ligging van de rekenpunten opgenomen. De invoergegevens van de puntbronnen en van het rekenmodel zijn in detail in bijlage 1 opgenomen. Bijlage 2 geeft de volledige rekenresultaten. In afbeeldingen 4.1 en 4.2 zijn de rekenresultaten van de contourenberekening opgenomen in een kaart voor de hoogtes 1.5 en 4.5 meter.



Afbeelding 4.1: Ligging puntbronnen en rekenpunten in geluidmodel

4.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveau

De berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus op de gevels van de maatgevende geluidgevoelige bestemmingen in de omgeving zijn in tabel 4.1 weergegeven.

Naam	Omschrijving	Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{A,T,L,T}$ in dB(A)			
		Energieopslagsysteem			
		Dag	Avond	Nacht	Etmaal
1	Karstraat 25 (rekenpunt lage woongedeelte) – 1.5m	33	33	33	43
2	Karstraat 25 (rekenpunt hogere woongedeelte) – 5m	32	32	32	42

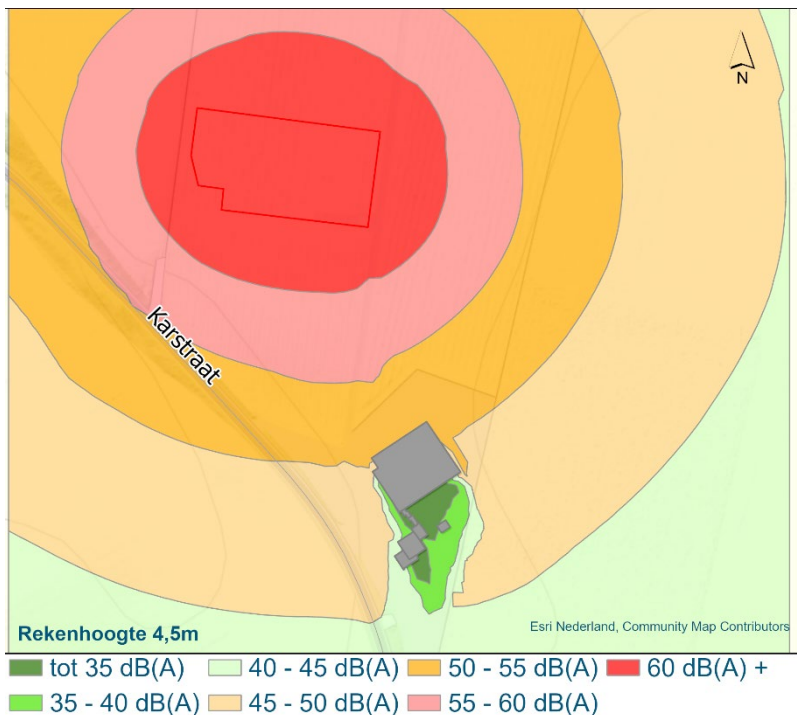
Tabel 4.1: Rekenresultaten langtijdgemiddeld beoordelingsniveau maatgevende geluidgevoelige bestemmingen

De rekenresultaten tonen aan dat de geluidimmissie vanwege het energieopslagsysteem ter plaatse van de geluidgevoelige bestemmingen ten hoogste 33 dB(A) bedraagt. Deze waarde treedt op in elke periode van het etmaal. De etmaalwaarde bedraagt 43 dB(A) (33+10). De nachtperiode is hiervoor maatgevend.

4.2 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveau & geluidcontouren

In de contourenkaart (afbeelding 4.1) zijn de geluidbelastingen weergegeven als contourvlakken in klassen van 5 dB. Uit deze kaarten is af te lezen dat de verspreiding van het geluid in dit gebied vrij gelijkmatig is. Het afscherpende effect van de schuur van de Karstraat 25 is duidelijk terug te zien in de afbeelding.

De contourvlakken zijn weergegeven vanaf de contourklasse tot 35 dB en gelden buiten de woning. De contouren zijn gegeven in etmaalwaardes, waarin de extra hinderlijkheid van geluiden in de nacht is meegenomen. Dit houdt in deze situatie in dat de dagperiode 10 dB lager uitkomt. Ofwel, de contouren voor 55-60 dB zijn in de dagperiode de contouren van 45-50 dB.



Afbeelding 4.1: Contouren geluidbelasting Letm op rekenhoogte 4.5m

Om een gevoel te krijgen bij de geluidklassen een paar voorbeelden:

- 30 dB(A) - Fluisteren (op 5m afstand) is ongeveer 30 dB.
- 40 dB(A) - Vergelijkbaar met het geluid in een bibliotheek en kan worden gekarakteriseerd als stille omgeving.
- 50 dB - Een gewone regenbui of een rustig gesprek in huis komt op ongeveer 50 dB.
- 60 dB - De hogere geluidklassen aan de rand van de storage van ca. 60 dB zijn vergelijkbaar met een gesprek, kantoorgeluiden of geluid van de airconditioning.

De geluiden van de storage zullen voor een groot deel voortkomen uit de koeling en ventilatoren, dit geluid zal vrij constant zijn en daarmee mogelijk als minder hinderlijk worden ervaren dan piekgeluiden.

4.3 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveau inclusief omliggende geluidsbronnen

In het kader van een goede ruimtelijke ordening is het gewenst de optredende geluidsniveaus tevens te cumuleren met omliggende, reeds aanwezige geluidsbronnen. Op deze locatie spelen echter geen andere relevante geluidsbronnen een rol. Deze stap kan in dit onderzoek achterwege worden gelaten.

5 Beoordeling en conclusie

Gemeente Voerendaal is onderdeel van Parkstad Limburg (bestuurlijke samenwerking tussen verschillende Limburgse gemeenten). Tot 2040 wil Parkstad Limburg zich ontwikkelen tot een duurzame energieneutrale regio. Voorliggend plan voorziet in de realisatie van een energietuin, waarin een zonnepark met Energieopslagsysteem (EOS) zal worden gerealiseerd. De ontwikkeling van een EOS is niet mogelijk binnen de kaders van het geldende bestemmingsplan.

Er is een akoestisch onderzoek uitgevoerd om de geluidimmissie als gevolg van de installaties in de omgeving inzichtelijk te maken.

5.1 Wet ruimtelijke ordening

Toetsing aan de stappen van de VNG-publicatie “Bedrijven en milieuzonering” geeft het volgende:

Stap 1

De geluidbronnen van het zonnepark liggen op afstanden van meer dan 100 meter tot de onderzochte woning. Dit ligt buiten de richtafstand van 50 meter. De bedrijfsvoering het EOS past niet goed bij de overzichten in de publicatie van VNG bedrijven, vandaar dat voor deze bronnen is overgegaan naar stap 2.

Stap 2

Stap 2 is doorlopen voor de woningen in de nabijheid van het EOS. Het betreft hier één woning aan de Karstraat 25. Met een geluidsbelasting bij deze woning van ten hoogste 43 dB(A) etmaalwaarde (33+10) wordt voldaan aan de richtwaarde van 45 dB (A) die vanuit het VNG wordt meegegeven voor een rustige woonomgeving.

5.2 Activiteitenbesluit

De inrichting is een type B inrichting conform het Activiteitenbesluit. Op de gevels van de geluidgevoelige bestemming zijn daarom de standaard grenswaarden uit dat Besluit van toepassing.

De grenswaarden uit het Activiteitenbesluit bedragen 50 dB(A) op de gevels van de geluidgevoelige bestemmingen. Met een geluidsbelasting van ten hoogste 43 dB(A) etmaalwaarde wordt hieraan bij alle woningen ruimschoots voldaan.

Model: 1.1.1. Basismodel Zonnepark Voerendaal - Variant Opp bronnen x2 - incl. hoogte
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Oppervlaktebronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Hoogte	Rel.H	Abs.H	Maaiveld	Hdef.
C1	Container1	192157.55	319365.50	3.00	3.00	151.00	148.00	Relatief
C2	Container2	192167.15	319368.17	3.00	3.00	151.00	148.00	Relatief
C3	Container3	192188.80	319361.60	3.00	3.00	151.00	148.00	Relatief
C4	Container4	192198.37	319364.01	3.00	3.00	151.00	148.00	Relatief
C5	Container5	192156.34	319356.10	3.00	3.00	151.00	148.00	Relatief
C6	Container6	192165.99	319358.45	3.00	3.00	151.00	148.00	Relatief
C7	Container7	192187.59	319352.18	3.00	3.00	151.00	148.00	Relatief
C8	Container8	192197.16	319354.59	3.00	3.00	151.00	148.00	Relatief

Model:	1.1.1. Basismodel Zonnepark Voerendaal - Variant Opp bronnen x2 - incl. hoogte										
Groep:	(hoofdgroep)										
	Lijst van Oppervlaktebronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie										
Naam	Oppervlak	Cb(%) (D)	Cb(%) (A)	Cb(%) (N)	Tb(u) (D)	Negeer obj.	Lw 31	Lw 63	Lw 125	Lw 250	
C1	35.30	100.000	100.000	100.000	12.0000	Ja	0.00	59.27	66.78	72.46	
C2	35.35	100.000	100.000	100.000	12.0000	Ja	0.00	59.27	66.78	72.46	
C3	34.78	100.000	100.000	100.000	12.0000	Ja	0.00	59.27	66.78	72.46	
C4	33.59	100.000	100.000	100.000	12.0000	Ja	0.00	59.27	66.78	72.46	
C5	33.28	100.000	100.000	100.000	12.0000	Ja	0.00	59.27	66.78	72.46	
C6	32.97	100.000	100.000	100.000	12.0000	Ja	0.00	59.27	66.78	72.46	
C7	33.46	100.000	100.000	100.000	12.0000	Ja	0.00	59.27	66.78	72.46	
C8	33.08	100.000	100.000	100.000	12.0000	Ja	0.00	59.27	66.78	72.46	

Model: 1.1.1. Basismodel Zonnepark Voerendaal - Variant Opp bronnen x2 - incl. hoogte
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Oppervlaktebronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Lw 500	Lw 1k	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Lw Totaal
C1	76.97	84.37	79.05	73.62	63.37	86.55
C2	76.97	84.37	79.05	73.62	63.37	86.55
C3	76.97	84.37	79.05	73.62	63.37	86.55
C4	76.97	84.37	79.05	73.62	63.37	86.55
C5	76.97	84.37	79.05	73.62	63.37	86.55
C6	76.97	84.37	79.05	73.62	63.37	86.55
C7	76.97	84.37	79.05	73.62	63.37	86.55
C8	76.97	84.37	79.05	73.62	63.37	86.55

Model: 1.1.1. Basismodel Zonnepark Voerendaal - Variant Opp bronnen x2 - incl. hoogte
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X	Y	Rel.H	Maaiveld	Richt.	Hoek	Cb(%) (D)	Cb(%) (A)
MVS	MV Sub - MV1	192183.78	319370.33	2.00	147.99	0.00	360.00	100.000	100.000
MVS	MV Sub - MV1	192165.51	319372.40	2.00	147.99	0.00	360.00	100.000	100.000

Model:	1.1.1. Basismodel Zonnepark Voerendaal - Variant Opp bronnen x2 - incl. hoogte										
Groep:	(hoofdgroep)										
	Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie										
Naam	Cb(%) (N)	Weging	GeenRefl.	GeenDemping	GeenProces	Lw 31	Lw 63	Lw 125	Lw 250	Lw 500	Lw 1k
MVS	100.000	A	Nee	Nee	Nee	0.00	58.28	69.12	78.63	78.20	77.06
MVS	100.000	A	Nee	Nee	Nee	0.00	58.28	69.12	78.63	78.20	77.06

Model: 1.1.1. Basismodel Zonnepark Voerendaal - Variant Opp bronnen x2 - incl. hoogte
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Lw Totaal	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k
MVS	74.85	68.85	58.21	83.76	0.00	58.28	69.12	78.63	78.20	77.06	74.85
MVS	74.85	68.85	58.21	83.76	0.00	58.28	69.12	78.63	78.20	77.06	74.85

Model: 1.1.1. Basismodel Zonnepark Voerendaal - Variant Opp bronnen x2 - incl. hoogte
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
MVS	68.85	58.21	83.76
MVS	68.85	58.21	83.76

Rapport: Resultatentabel
Model: 1.1.1. Basismodel Zonnepark Voerendaal - Variant Opp bronnen x2 - incl. hoogte
L_{Aeq} totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam											
Toetspunt	Omschrijving			X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	
1H-A_A	Karstraat 25 - Hoofdgebouw A	1922	17.90	3192	07.65	1.50	30.50	30.50	30.50	40.50	
1H-A_B	Karstraat 25 - Hoofdgebouw A	1922	17.90	3192	07.65	5.00	31.79	31.79	31.79	41.79	
2B-A_A	Karstraat 25 - 1laag A	1922	15.90	3192	01.29	1.50	32.73	32.73	32.73	42.73	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Noise Test Report

PowerTitan2.0(4H/35°C)



 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page	Page 1 of 7
	Security Classification	Confidential

MVS Noise Test Report

Device Information			
Tested model	MVS5140-LS-US		
Applicable models	MVS5140-LS/MVS5140-LS-US		
Dimensions	6026x2858x2435mm		
Supplier	Sungrow Power Supply Co., Ltd.		
Supplier address	No. 1699, Xiyou Rd., High-tech Zone, Hefei City, Anhui Province, China		
Tel.	+86 551 65327834	Fax	+86-0551-65327800
E-mail	info@sungrow.cn	Website	www.sungrowpower.com
Test Information			
Instrumentation	Simcenter 12-channel Handheld Data Acquisition System		
	B&K Acoustic calibrator		
Testing site	Placed on the open ground, no reflectors within 10m		
Testing time	November 13, 2023		
Tested parameters	A-weighted sound-power level		
Parameter unit	dBA		
Reference standard	ISO 3744:2010 Acoustics - Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure - Engineering methods for an essentially free field over a reflecting plane ISO 11201 Acoustics - Noise emitted by machinery and equipment - Determination of emission sound pressure levels at a workstation and at other specified positions in an essentially free field over a reflecting plane with negligible environmental corrections		

Address: No.1699 Xiyou Rd., High-tech Industry Development Zone, Hefei, Anhui Province, China

Table of Contents

1 STATEMENT.....3

2 SOUND POWER LEVEL TEST4

2.1 TEST ENVIRONMENT.....4

2.2 TEST CONDITION4

2.3 TEST DATA.....5

2.4 TEST RESULT AND CONCLUSION5

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page	Page 3 of 7
	Security Classification	Confidential

1 Statement

1. The report is invalid if:

- 1) Quote all or part of the report without the approval of Sungrow Acoustical Laboratory;
- 2) Other conditions;

2. Sungrow Acoustical Laboratory is only responsible for the results of test samples

3. If you have any doubts or questions about the report, please contact Sungrow Acoustical Laboratory within one week after receiving the report

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page	Page 4 of 7
	Security Classification	Confidential

2 Sound power level test

2.1 Test environment

Description of test environment: Placed on the open ground, no reflectors within 10m



Ambient temperature: 10°C

Ambient humidity: 50%RH

Note: This test environment is the local weather condition at the time, and the whole machine is not operating in this ambient temperature.

2.2 Test condition

No.	Operating condition
1	MVS SCC operates at full power

In view of the limitation of test conditions, only SCC cabinet operates at full power in this test, and the MV transformer does not operate.

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page	Page 5 of 7
	Security Classification	Confidential

2.3 Test data

- a) Background noise value
54.7dBA
- b) Time-average sound level of tested sound source $L_{p,T}$ (corrected)
Operating condition 1: 63.21dBA
- c) Background noise correction value K_1
0.65 dBA
- d) Test environment correction value K_2
0 dBA

2.4 Test result and conclusion

a. The test results of sound power level under each operating condition are as follows:

No.	Operating condition	Sound power level/dBA	Expanded uncertainty U/dBA
1	MVS SCC operates at full power	83.76	2.5

Note: The sound power level of MV transformer is 58.64dBA, which has little impact on the test results of sound power level of the whole machine and can be ignored.

Attachment: Sound power level octave spectrum

Operating condition 1: MVS SCC operating at full power

1/3 frequency multiplication (Hz)	Surface average sound pressure level $\overline{L_p A}$, dBA	Sound power level L_{WA} , dBA
50	31.64	52.19
63	32.38	52.93
80	34.38	54.93
100	39.77	60.32
125	42.03	62.58
160	46.67	67.22
200	47.42	67.97
250	54.34	74.89
315	54.99	75.54
400	52.31	72.86

500	53.31	73.86
630	52.96	73.51
800	51.89	72.44
1000	51.60	72.15
1250	51.72	72.27
1600	50.76	71.31
2000	49.10	69.65
2500	48.36	68.91
3150	45.41	65.96
4000	43.50	64.05
5000	40.18	60.73
6300	35.82	56.37
8000	31.19	51.74
10000	28.41	48.96

Note: The maximum center frequency of octave can be expanded according to requirements.

b. After correction, the sound pressure level test results at the measuring point 1m away from the machine surface are as follows:

No.	Operating condition	Front/dBA	Right/dBA	Back/dBA	Left/dBA	Top/dBA	Expanded uncertainty/dBA
1	MVS SCC operates at full power	58.8	51.5*	70.9	61.3	62.0	2.5

Note: The data with * is close to the background noise, and the noise correction result is given according to the test value of -3dBA.

Attachment: Sound pressure level octave spectrum

Operating condition 1: MVS SCC operating at full power

1/3 frequency multiplication	Front average sound pressure	Right average sound pressure	Back average sound pressure	Left average sound pressure	Top average sound pressure
------------------------------	------------------------------	------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	----------------------------

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page	Page 7 of 7
	Security Classification	Confidential

(Hz)	level L _{p,T} /dBA	level L _{p,T} /dBA	level L _{p,T} /dBA	level L _{p,T} /dBA	level L _{p,T} /dBA
50	27.29	29.30	34.19	29.24	33.23
63	28.78	24.97	36.21	31.82	37.03
80	29.52	31.17	39.84	35.07	36.92
100	34.42	35.85	42.96	38.77	41.41
125	37.83	37.08	45.78	40.57	44.18
160	46.87	41.14	55.44	44.50	48.90
200	43.54	41.33	56.82	47.40	47.94
250	48.76	44.09	63.75	54.84	52.94
315	47.69	46.25	62.93	53.33	51.55
400	47.81	42.85	61.62	51.90	50.62
500	49.09	43.76	60.11	52.35	52.80
630	48.94	45.30	59.38	52.41	53.43
800	49.77	44.94	59.38	49.79	51.39
1000	51.20	45.31	58.61	49.55	51.70
1250	49.17	44.63	59.37	48.98	52.89
1600	48.11	42.75	58.25	48.20	50.35
2000	46.09	40.70	56.69	46.18	48.39
2500	42.69	38.75	57.38	44.76	47.85
3150	39.13	35.71	53.90	41.82	44.08
4000	35.68	32.15	51.75	39.58	42.85
5000	31.30	30.18	47.46	34.40	36.16
6300	29.59	29.45	45.34	31.05	32.73
8000	27.42	28.65	41.06	29.65	30.16
10000	26.31	27.77	36.65	28.03	28.39

1 Introduction

This document describes noise test result of SUNGROW PowerTitan2.0 (4H) liquid-cooled energy storage system in the condition of 35°C.

This document is intended to be used by the specific addressees. No part of this document may be reproduced or distributed in any form or by any means without the prior written permission of SUNGROW Power Supply Co., Ltd.

2 Noise Test

2.1 Test Environment

Installation conditions: Open ground without reflecting planes within 30m around. The interface is shown in the figure below.



Fig. 1 Test Environment

Ambient temperature: 28°C

Ambient humidity: 51%RH

Note: The test conditions are based on the weather of the test site, and the ambient temperature during actual operation of the ESS is different from the value above.

2.2 Test Standards

ISO 3744:2010 *Acoustics—Determination of sound power levels and sound energy*

levels of noise sources using sound pressure—Engineering methods for an essentially free field over a reflecting plane.

2.3 Test Equipment:

Tab. 1 Test Equipment:

Equipment Preparation	Manufacturing Plant	Model	No.	Approved on	Effective Date
Simcenter 12-input Handheld Data Acquisition System	Siemens Industrial Software (Beijing) Co., Ltd.	SCADA S XS	SC-XS12-ACL	2023-02-23	2024-02-22
Acoustic calibrator	B&K	4231	3010773	2023-02-23	2024-02-22

2.4 Test Condition

Tab. 2 Test Condition

No.	Working Conditions
1	Charging/discharging at the rate of 0.25C and the ambient temperature of 35℃, no standing.
2	Charging/discharging at the rate of 0.25C and the ambient temperature of 35℃, 1h standing.
3	Charging/discharging at the rate of 0.25C and the ambient temperature of 35℃, 2h standing.

For other working conditions (with a standing time exceeding 3 hours), please refer to the test report under the working condition of 30 ℃

2.5 Test Data

- (1) Background noise: 57.3 dBA
- (2) Average sound pressure level of the tested item $L_{p,T}$ (corrected)
 - 1) Working condition 1: 68.35 dBA
 - 2) Working condition 2: 65.19 dBA

- 3) Working condition 3: 64.08 dBA
- (3) Background noise correction value K1:
- 4) Working condition 1: 0.33 dBA
- 5) Working condition 2: 0.65 dBA
- 6) Working condition 3: 0.83 dBA
- (4) Test environment correction value K2: 0 dBA

2.6 Test Result and Conclusion

2.6.1 Sound Power Level Test Result

Tab. 3 Sound Power Level Test Result

Working Conditions	Sound Power Level/dBA	Expanded Uncertainty U/dBA
Charging/discharging at the rate of 0.25C and the ambient temperature of 35℃, no standing.	90.82	2.4
Charging/discharging at the rate of 0.25C and the ambient temperature of 35℃, 1h standing.	87.66	2.4
Charging/discharging at the rate of 0.25C and the ambient temperature of 35℃, 2h standing.	86.55	2.4

Tab. 4 Sound Power Level 1/3-Octave Spectrum (Working condition 1)

1/3-Octave (Hz)	Average Sound Pressure Level $\overline{L_p A}$, dBA	Sound power level L_{WA} , dBA
50	32.46	54.93
63	33.26	55.73
80	30.72	53.19
100	32.81	55.28
125	34.69	57.16
160	39.49	61.96
200	55.92	78.39

250	54.72	77.19
315	51.34	73.81
400	59.53	82.00
500	54.99	77.46
630	56.20	78.67
800	58.96	81.43
1000	59.76	82.23
1250	60.64	83.11
1600	56.77	79.24
2000	55.71	78.18
2500	55.51	77.98
3150	51.59	74.06
4000	48.20	70.67
5000	45.98	68.45
6300	42.27	64.74
8000	37.23	59.70
10000	32.28	54.75

Tab. 5 Sound Power Level 1/3-Octave Spectrum (Working condition 2)

1/3-Octave (Hz)	Average Sound Pressure Level $\overline{L_p A}$, dBA	Sound power level L_{WA}, dBA
50	31.90	54.37
63	33.82	56.29
80	30.51	52.98
100	33.01	55.48
125	33.00	55.47
160	40.51	62.98
200	52.26	74.73
250	47.27	69.74
315	47.68	70.15

400	52.35	74.82
500	50.70	73.17
630	53.51	75.98
800	55.78	78.25
1000	57.98	80.45
1250	58.86	81.33
1600	53.27	75.74
2000	51.23	73.70
2500	53.24	75.71
3150	49.16	71.63
4000	45.76	68.23
5000	43.92	66.39
6300	39.96	62.43
8000	34.78	57.25
10000	29.79	52.26

Tab. 6 Sound Power Level 1/3-Octave Spectrum (Working condition 3)

1/3-Octave (Hz)	Average Sound Pressure Level $\overline{L_p A}$, dBA	Sound power level L_{WA} , dBA
50	32.84	55.31
63	32.04	54.51
80	31.02	53.49
100	32.64	55.11
125	34.94	57.41
160	43.43	65.90
200	44.16	66.63
250	43.73	66.20
315	46.99	69.46
400	47.98	70.45
500	48.67	71.14

630	51.62	74.09
800	54.82	77.29
1000	57.44	79.91
1250	58.40	80.87
1600	52.29	74.76
2000	49.84	72.31
2500	52.77	75.24
3150	48.69	71.16
4000	45.28	67.75
5000	43.52	65.99
6300	39.43	61.90
8000	34.25	56.72
10000	29.34	51.81

Note: the maximum central frequency of octave can be increased according to the actual demand.

2.6.2 Sound Pressure Level Test Results of Positions 1m Away from the Surface (corrected)

Tab. 7 Sound Pressure Level Test Results of Positions 1m Away from the Surface (corrected)

Working Conditions	Front/dBA	Right/dBA	Back/dBA	Left/dBA	Top/dBA	Expanded Uncertainty/dBA
1	67.6	59.8	59.5	68.2	77.5	2.7
2	67.4	59.6	59.4	68.1	74.0	2.7
3	67.4	59.4	59.1	67.9	69.9	2.7

Tab. 8 Sound Pressure Level 1/3-Octave Spectrum (Working condition 1)

1/3-Octave (Hz)	Front Average Sound Pressure Level	Right Average Sound Pressure Level	Rear Average Sound Pressure Level Lp,T/dBA	Left Average Sound Pressure Level Lp,T/dBA	Right Average Sound Pressure Level Lp,T/dBA
-----------------	------------------------------------	------------------------------------	--	--	---

	Lp,T/dBA	Lp,T/dBA			
50	38.8	30.7	29.2	36.6	32.1
63	39.4	32.6	29.4	36.4	34.4
80	39.2	32.0	28.4	36.7	37.0
100	39.2	33.3	33.1	39.4	44.5
125	44.0	35.1	35.8	43.3	50.4
160	49.1	40.6	39.0	49.0	63.5
200	55.8	47.0	50.0	57.3	71.5
250	54.1	40.9	44.0	52.9	64.0
315	53.3	42.4	45.5	54.1	62.9
400	54.5	45.9	47.0	58.4	66.5
500	54.6	46.1	46.7	56.8	65.7
630	56.1	48.5	46.9	57.3	66.8
800	57.1	51.6	48.6	57.5	66.2
1000	58.3	48.6	49.4	58.0	66.1
1250	61.1	49.2	52.7	60.1	66.2
1600	56.3	50.6	48.6	57.4	65.1
2000	54.5	50.5	47.3	55.9	64.8
2500	53.6	49.4	45.8	55.2	61.6
3150	52.5	45.1	44.9	52.3	58.5
4000	49.0	43.7	41.6	47.8	55.3
5000	43.7	41.1	37.0	42.5	52.5
6300	43.7	39.9	38.1	41.8	50.4
8000	35.1	31.8	30.6	33.4	44.2
10000	28.4	27.1	26.7	26.2	39.1

Tab. 9 Sound Pressure Level 1/3-Octave Spectrum (Working condition 2)

1/3- Octave (Hz)	Front Average Sound Pressure Level Lp,T/dBA	Right Average Sound Pressure Level Lp,T/dBA	Rear Average Sound Pressure Level Lp,T/dBA	Left Average Sound Pressure Level Lp,T/dBA	Right Average Sound Pressure Level Lp,T/dBA
50	38.6	30.5	29.1	36.5	28.6
63	39.2	32.4	29.3	36.3	30.9
80	39.0	31.8	28.3	36.6	33.5
100	39.0	33.1	33.0	39.3	41.0
125	43.8	34.9	35.7	43.2	46.9
160	48.9	40.4	38.9	48.9	60.0
200	55.6	46.8	49.9	57.2	68.0
250	53.9	40.7	43.9	52.8	60.5
315	53.1	42.2	45.4	54.0	59.4
400	54.3	45.7	46.9	58.3	63.0
500	54.4	45.9	46.6	56.7	62.2
630	55.9	48.3	46.8	57.2	63.3
800	56.9	51.4	48.5	57.4	62.7
1000	58.1	48.4	49.3	57.9	62.6
1250	60.9	49.0	52.6	60.0	62.7
1600	56.1	50.4	48.5	57.3	61.6
2000	54.3	50.3	47.2	55.8	61.3
2500	53.4	49.2	45.7	55.1	58.1
3150	52.3	44.9	44.8	52.2	55.0
4000	48.8	43.5	41.5	47.7	51.8
5000	43.5	40.9	36.9	42.4	49.0

6300	43.5	39.7	38.0	41.7	46.9
8000	34.9	31.6	30.5	33.3	40.7
10000	28.2	26.9	26.6	26.1	35.6

Tab. 10 Sound Pressure Level 1/3-Octave Spectrum (Working condition 3)

1/3- Octave (Hz)	Front Average Sound Pressure Level $L_{p,T}/\text{dBA}$	Right Average Sound Pressure Level $L_{p,T}/\text{dBA}$	Rear Average Sound Pressure Level $L_{p,T}/\text{dBA}$	Left Average Sound Pressure Level $L_{p,T}/\text{dBA}$	Right Average Sound Pressure Level $L_{p,T}/\text{dBA}$
50	38.6	30.3	28.8	36.3	24.5
63	39.2	32.2	29.0	36.1	26.8
80	39.0	31.6	28.0	36.4	29.4
100	39.0	32.8	32.7	39.1	36.9
125	43.8	34.6	35.4	43.0	42.8
160	48.9	40.2	38.6	48.7	55.9
200	55.6	46.6	49.6	57.0	63.9
250	53.9	40.5	43.6	52.6	56.4
315	53.1	42.0	45.1	53.8	55.3
400	54.3	45.5	46.6	58.1	58.9
500	54.4	45.7	46.3	56.5	58.1
630	55.9	48.1	46.5	57.0	59.2
800	56.9	51.2	48.2	57.2	58.6
1000	58.1	48.2	49.0	57.7	58.5
1250	60.9	48.7	52.3	59.8	58.6
1600	56.1	50.2	48.2	57.1	57.5
2000	54.3	50.1	46.9	55.6	57.2
2500	53.4	49.0	45.4	54.9	54.0

3150	52.3	44.6	44.5	52.0	50.9
4000	48.8	43.3	41.2	47.5	47.7
5000	43.5	40.7	36.6	42.2	44.9
6300	43.5	39.5	37.7	41.5	42.8
8000	34.9	31.4	30.2	33.1	36.6
10000	28.2	26.7	26.3	25.9	31.5