



Batterij Energieopslag Systeem van Energieopslag Westermoordijk

Geluidonderzoek



Batterij Energieopslag Systeem van Energieopslag Westermoordijk

Geluidonderzoek

Opdrachtgever: Ventolines
Rapportnummer: F 22852-5-RA-005
Datum: 4 december 2023
Referentie: GL/GL/AvdS/F 22852-5-RA-005
Verantwoordelijke: ir. G.W. Lassche
Opsteller: ir. G.W. Lassche
+31 85 8228502
g.lassche@peutz.nl

1 Inleiding

In dit rapport worden de resultaten gepresenteerd van een onderzoek naar de geluidniveaus in de omgeving ten gevolge van een mogelijke batterij energieopslag systeem (BEOS) nabij Espel (gemeente Noordoostpolder). Het project wordt verder ook aangeduid als Energieopslag Westermeerdijk.

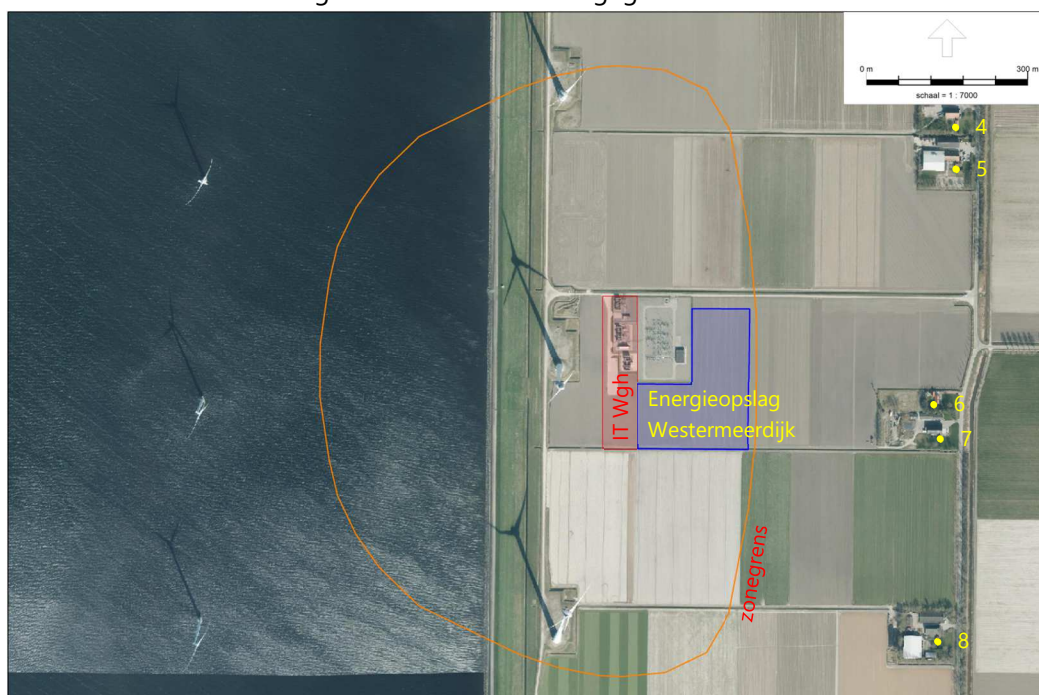
2 Uitgangspunten

2.1 Situatie

Onderzocht wordt de mogelijkheid van een batterijopslag met een piekvermogen van in totaal circa 300 MW voor een maximale duur van 4 uur (opslagcapaciteit circa 1200 MWh) op een terrein van 4 ha.

Het terrein is gelegen ten oosten naast bestaande transformatorstations waarbij op het terrein van de transformatorstations nog ruimte is voor uitbreiding aan de zuidzijde. Het terrein van de transformatorstations is voorzien van een geluidzone in het kader van de Wet geluidhinder. In de afbeelding is dit aangeduid als "IT Wgh". Het betreft een strook van circa 1,9 ha (circa 65 m oost-west en circa 290 m noord-zuid). Ter plaatse van de zonegrens (weergegeven in de afbeelding als "zonegrens Wgh").

In onderstaande afbeelding f2.1 wordt de situatie gegeven.



f 2.1 Locatie beoogde batterij, ligging woningen en aanduiding zonegrens

Opgemerkt wordt dat Energieopslag Westermeerdijk geen onderdeel uitmaakt van het geluidgezoneerde industrieterrein en daarmee ook niet getoetst wordt aan de vigerende geluidzone.

In de directe omgeving zijn alleen ten oosten van de batterijopslag woningen gelegen. De afstand van deze woningen aan de Westermeerweg bedraagt tenminste 350 m. In de afbeelding zijn deze woningen aangeduid met de posities 4 t/m 8. Ten noorden en ten zuiden van deze woningen zijn ook nog enkele woningen gelegen.

2.2 Globale beschrijving batterij

Voorzien is een batterij waarmee elektrische energie tijdelijk kan worden opgeslagen. Als relevante bronnen kunnen de batterijen, de invertors en transformatoren worden aangemerkt. In principe wordt continu bedrijf gevoerd gedurende het gehele etmaal. Dit betreft met name de invertors en transformatoren waarbij de belasting gedurende het etmaal kan variëren en daarmee in principe ook de geluidproductie. In een 'worst case'-benadering zal evenwel worden uitgegaan van een maximale geluidemissie gedurende het gehele etmaal.

Betreffende de transformatoren wordt opgemerkt dat sprake is van een transformatorstation waarmee de koppeling wordt gemaakt tussen Energieopslag Westermeerdijk en het landelijke of regionale elektriciteitsnetwerk. Het buiten opgestelde vermogen van de transformatoren op dit station bedraagt minder dan 200 MVA. Dit station is geprojecteerd op het westelijke terreindeel (nabij de huidige transformatorstations).

Bij de batterijsystemen (batterijen en bijbehorende transformatoren en invertors) is met name sprake van een relevante geluidproductie tijdens het laden en ontladen. Hierbij is de koeling middels ventilatoren relevant.

Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat het gehele systeem gedurende het gehele etmaal continu kan worden geladen en ontladen.

Het aantal te plaatsen batterijsystemen is afhankelijk van keuzes die nog in het verdere ontwerpstadium gemaakt moeten worden. Hierbij zijn de volgende aspecten van belang:

- keuze leverancier. Er zijn systemen waarbij de invertors zijn geïntegreerd in het batterijsysteem en systemen waarbij sprake is van separate invertors. Dit heeft invloed op de geluidemissie van de batterijpacks;
- opzet van het opslagsysteem (layout, opstellingswijze, clustering van invertors/transformatoren).

Daarnaast moet rekening worden gehouden met vermogensschakelaars of een schakelgebouw. Deze produceren geen continu geluid maar zullen mogelijk wel aanleiding kunnen geven tot piekgeluiden (maximale geluidsniveaus). Gelet op de afstand tot de woning kan worden gesteld dat de piekgeluiden geen belemmering of knelpunt zullen

vormen. In deze notitie zal daarom geen verdere beschouwing van de maximale geluidniveaus plaatsvinden.

2.3 Toetsingscriteria

Door de gemeente is een geluidnota vastgesteld¹. Uit de bijbehorende referentieniveaukaart blijkt dat de omgeving van de beoogde Energieopslag Westermeerdijk is aangemerkt als 'landelijk gebied met veel agrarische activiteiten'. Hiervoor gelden op grond van de geluidnota richtwaarden van 50 dB(A), 45 dB(A) en 40 dB(A) voor respectievelijk de dag-, de avond- en de nachtperiode (overeenkomend met een etmaalwaarde van 50 dB(A)).

Gelet op bovenstaande en mede vanwege de aanwezigheid van het geluidgezoneerde industrieterrein (het transformatorstation), de agrarische activiteiten in de omgeving en de grote hoeveelheid windturbines ligt het voor de hand een streefwaarde van maximaal 50 dB(A) etmaalwaarde te hanteren. Een streefwaarde van bijvoorbeeld 40 dB(A) etmaalwaarde voor een landelijk gebied ligt in dit geval niet voor de hand.

Opgemerkt dat voor het naastliggende transformatorstation een grenswaarde geldt van 50 dB(A) etmaalwaarde op de zonegrens. Voor de dichtstbij gelegen woningen ten oosten betekent dit dat een etmaalwaarde van circa 41 dB(A) is toegestaan. Deze waarde geldt in dit geval exclusief toepassing van een toeslag van 5 dB voor het tonale karakter van het geluid afkomstig van de transformatoren. Inclusief een toeslag van 5 dB geldt voor deze woningen dat voor het transformatorstation een etmaalwaarde van circa 46 dB(A) wordt verwacht.

Op basis van informatie uit de Atlas Leefomgeving kan worden opgemaakt dat de huidige cumulatieve geluidbelasting (L_{cum}) bij de woningen 51 à 55 dB bedraagt.

Dit onderstreept dat de omgeving niet kan worden gekarakteriseerd als landelijk gebied.

Gelet op bovenstaande wordt in dit onderzoek uitgegaan van een richtwaarde van 50 dB(A) etmaalwaarde. Deze waarde komt overeen met de standaardgeluidvoorschriften van het Activiteitenbesluit.

Hierbij wordt opgemerkt dat het BEOS van Energieopslag Westermeerdijk geen onderdeel uitmaakt van het geluidgezoneerde industrieterrein. De geluidniveaus ten gevolge van het BEOS worden derhalve NIET getoetst op de zonegrens. Daarbij wordt ervan uitgegaan dat het BEOS niet wordt aangemerkt als zogenaamde 'grote lawaaimaker' in de zin van de Wet geluidhinder en dat daarmee sprake is van een inrichting type B volgens het Activiteitenbesluit.

¹ Nota Geluid, onderdeel Industrielawaai (gemeente Noordoostpolder), vastgestelde versie 2011

2.4 Laagfrequent geluid

De laatste jaren is er meer aandacht voor laagfrequent geluid. Laagfrequent geluid is geluid met een frequentie beneden de 125 Hz. Geluid met frequenties onder 20 Hz wordt infrageluid genoemd; de waarneming is dan niet als geluid te herkennen maar meer als 'druk op de oren' of als trilling.

In deze situatie kunnen met name de transformatoren als mogelijke bronnen voor laagfrequent geluid worden aangewezen. De laagfrequente geluidemissie van de overige installaties is naar verwachting gering.

Transformatoren bezitten relatief veel geluidenergie bij 100 Hz en hogere harmonischen daarvan (200 Hz en volgende veelvoud van 100 Hz). Dit houdt direct verband met de netfrequentie van 50 Hz. De bijdrage van 50 Hz aan het totale geluidniveau in dB(A) is over het algemeen niet relevant. Dit geldt ook voor de frequenties buiten de 100 Hz en hogere harmonischen.

In het kader van laagfrequent geluid zijn in dit geval derhalve de geluidniveaus bij 100 Hz het meest relevant. Deze frequentie vormt het overgangsgebied tussen laagfrequent geluid en 'normaal geluid'. Daardoor worden de laagfrequente geluidniveaus in dit geval al beperkt door de normstelling in dB(A) (hoge geluidniveaus bij 100 Hz zullen al snel leiden tot een overschrijding van de norm in dB(A)).

Voor de beoordeling van laagfrequent geluid bestaat nog geen wettelijke grondslag. In bijzondere gevallen kan bij klachten en bezorgdheid over laagfrequent geluid aansluiting worden gezocht bij de Vercammencurve. De Vercammencurve is een richtlijn voor laagfrequent geluid op basis van (geobjectiveerde) hinder. Dit is echter geen wettelijke norm.

De Vercammencurve sluit aan bij de binnen woningen op grond van de Wet geluidhinder toelaatbare geluidniveaus. In nagenoeg alle situaties waarin de Vercammencurve wordt gehanteerd, wordt uitgegaan van de curve behorend bij een toelaatbaar binnenniveau van 25 dB(A). Uit jurisprudentie (zie onder andere uitspraak 201904583/1/R d.d. 13 mei 2020 van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State) volgt dat dit een geaccepteerde methode is om de hinder vanwege laagfrequent geluid te beoordelen.

In onderstaande tabel worden de waarden van de Vercammencurve voor 25 dB(A) gegeven. Het betreft hier de waarden voor de binnen geluidgevoelige ruimten optredende geluidniveaus.

t 2.1 Overzicht referentiewaarden laagfrequent geluid

	Waarde toetscurve (in dB) per tertsband met middenfrequentie (in Hz)								
	25	31,5	40	50	63	80	100	125	Hz
Vercammencurve 25 dB(A)	65	60	55	50	46	42	39	36	dB

In deze situatie is dan de met name de toetswaarde bij 100 Hz relevant, dat wil zeggen 39 dB op basis van de Vercammencurve.

Zoals eerder genoemd kunnen met name de transformatoren aanleiding geven tot het optreden van laagfrequent geluid. De laagfrequente geluidemissie van de overige installaties is naar verwachting laag.

In deze situatie zullen de transformatoren evenwel een ondergeschikte rol spelen ten opzichte van de geluidniveaus van de overige installaties. In de omgeving zullen geluidniveaus derhalve niet laagfrequent van karakter zijn.

Bovendien is sprake van relatief grote afstanden tot de woningen. Verwacht mag worden dat voldaan wordt aan de Vercammencurve. Een verdere beschouwing zal gelet hierop vooralsnog achterwege blijven.

3 Berekeningen

3.1 Rekenmodel

Ten behoeve van het onderzoek is een rekenmodel opgesteld waarmee de geluidimmissie op de in de omgeving relevante beoordelingspunten wordt berekend.

Alle berekeningen zijn uitgevoerd conform de methoden II van de "Handleiding meten en rekenen industrielawaai", uitgave 1999 (HMRI 1999).

De berekeningen zijn uitgevoerd voor de octaafbanden met middenfrequentie 63 t/m 8000 Hz. Gezien de relatief grote A-weging voor de 31 Hz-octaafband en de geluidproductie van de geluidbronnen van de batterij in deze octaafband zijn de geluidbijdragen in de omgeving in deze octaafband niet relevant. De 31 Hz-octaafband is daarom bij de berekeningen buiten beschouwing gelaten.

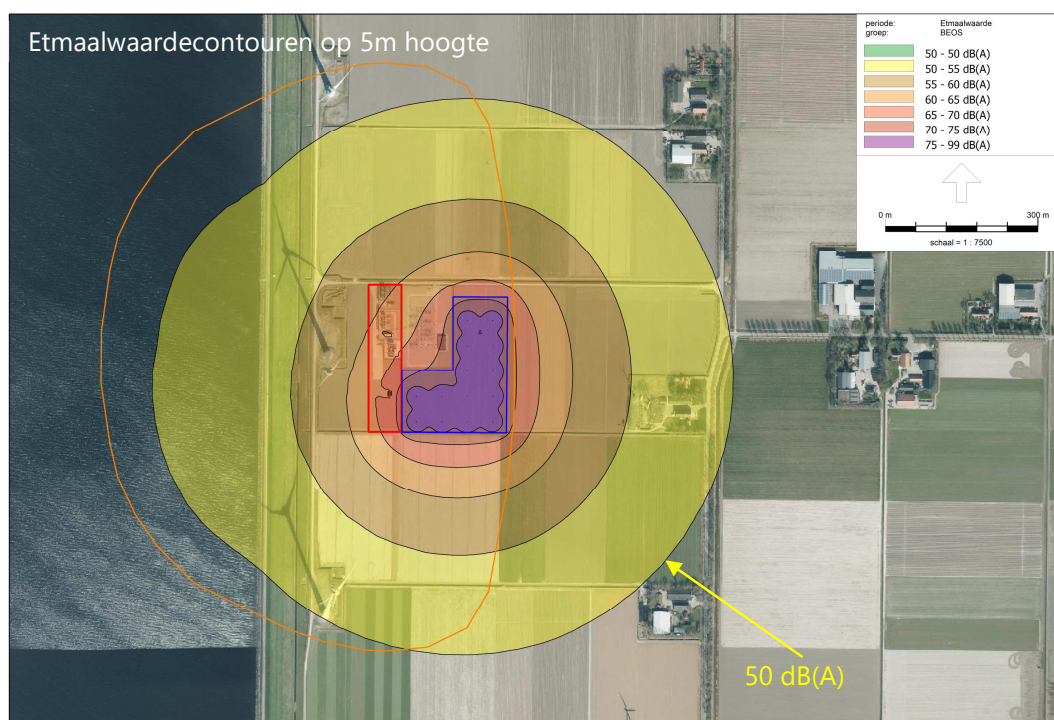
Bij de berekeningen is rekening gehouden met de bodemgesteldheid ter plaatse. Voor het water (IJsselmeer) is uitgegaan van een geheel harde bodem ($B = 0$). Voor de terreinverhardingen op het terrein van de batterijopslag wordt en het naastliggende transformatorstation wordt rekening gehouden met een grotendeels reflecterende bodem ($B = 0,2$). Voor de omliggende gebieden is uitgegaan van een grotendeels absorberende bodem ($B = 0,8$).

In de huidige projectfase is de huidige invulling van het BEOS nog niet volledig uitgekristalliseerd. Gelet daarop is het nog niet mogelijk om een concrete gedetailleerde invulling te geven aan het geluid. In dit onderzoek zal daarom worden nagegaan welke geluidemissie maximaal mogelijk is binnen de gestelde randvoorwaarden (zie paragraaf 2.3). Dit resulteert in de maximaal toelaatbare geluidbronsterkte (geluidemissie) voor het BEOS. Op basis hiervan zal een inschatting worden gemaakt van de haalbaarheid. Hierbij zal gebruik worden gemaakt van de beperkt beschikbare informatie van mogelijke leveranciers/fabrikanten en ervaringsgegevens verkregen uit eerdere studies aan kleinere batterijopslagen. Op basis van deze informatie is de spectrale verdeling van het geluid afkomstig van een representatieve batterij-opslag bepaald. Dit is verwerkt in het rekenmodel waarbij gebruik is gemaakt van een oppervlaktebron. Nadere informatie van het rekenmodel is opgenomen in bijlage 1.

3.2 Rekenresultaten

Met behulp van het rekenmodel zijn de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus berekend. Hierbij is uitgegaan van een gelijke verdeling van alle geluidbronnen over het gehele terrein van de batterij. De geluidbronsterkte is zodanig bepaald dat sprake blijft van een realistisch uitvoerbaar project.

In onderstaande afbeeldingen worden de resultaten gegeven in de vorm van geluidcontouren voor een rekenhoogte van 5 m (afbeelding f3.1, een rekenhoogte van 5 m is relevant voor de beoordeling in de avond- en de nachtperiode).



f 3.1 Globale geluidcontouren op 5 m hoogte

Bij bepaling van de 50 dB(A) etmaalwaardecontour zijn de volgende waarden voor de totale geluidbronsterkten per m² aangehouden (uitgaande van een oppervlakte van 4 ha):

- dagperiode (7 – 19 uur): circa 74 dB(A)/m²
- avondperiode (19 – 23 uur): circa 69 dB(A)/m²
- nachtperiode (23 – 7 uur): circa 64 dB(A)/m²

Hierbij de volgende opmerkingen:

- het is niet geheel uitgesloten dat het geluid afkomstig van de batterijopslag tonaal van karakter is. Mocht dat het geval zijn dan zullen de geluidniveaus 5 dB strenger beoordeeld worden en dus de toelaatbare geluidvermogens 5 dB lager;
- uitgaande van een beperking in de bedrijfsduur zullen de geluidvermogens enigszins hoger kunnen zijn. Uitgaande van bijvoorbeeld 6 uur in de nachtperiode (anderhalf

keer geheel ontladen of laden) zullen de geluidvermogens 1,2 à 1,3 dB hoger mogen zijn.

Gelet op de opmerkingen is sprake van een bandbreedte voor de mogelijke geluidvermogens. Voor de nachtperiode varieert dit van 59 tot 66 dB(A)/m². Uit de beperkt beschikbare informatie van mogelijke leveranciers en fabrikant kan worden afgeleid dat hier aan voldaan kan worden mits gekozen wordt voor relatief geluidarme installaties. Daarnaast zal bij de verdere invulling en engineering rekening gehouden moeten worden met het aspect geluid.

Uitgaande van de maximale invulling kunnen de in onderstaande tabel t3.1 weergegeven langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus optreden bij de dichtstbij gelegen woningen.

t 3.1 *Berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus (uitgaande van de maximale invulling)*

Omschrijving (zie ook afbeelding 2.1)	L _{A,LT} in dB(A) op 1,5 m en 5 m hoogte			
	Dag 7-19u	Avond 19-23u	Nacht 23-7u	Etmaalwaarde
1. Westerveerweg 43	38 / 41	34 / 36	28 / 31	38 / 41
2. Westerveerweg 41	39 / 42	34 / 37	29 / 32	39 / 42
3. Westerveerweg 39a/b/c	44 / 46	39 / 41	34 / 36	44 / 46
4. Westerveerweg 39	45 / 47	40 / 42	35 / 37	45 / 47
5. Westerveerweg 37	46 / 48	41 / 43	36 / 38	46 / 48
6. Westerveerweg 35a	50 / 52	44 / 47	40 / 42	50 / 52
7. Westerveerweg 35	49 / 52	44 / 47	39 / 42	49 / 52
8. Westerveerweg 31	45 / 48	40 / 43	35 / 38	45 / 48
9. Westerveerweg 29	42 / 45	37 / 40	32 / 35	42 / 45

Uit de rekenresultaten blijkt dat op 1,5 m in alle gevallen tenminste 2 dB lagere geluidniveaus optreden dan op 5 m hoogte. Uit de resultaten volgt verder dat op de gevel op 5 meter hoogte ter plaatse van de woningen aan de Westerveerweg 35 en 35a een 2 dB hogere waarde dan de streefwaarde wordt berekend.

Nadere informatie betreffende de rekenresultaten is opgenomen in bijlage 2.

3.3 Laagfrequent geluid

Ten aanzien van laagfrequent geluid wordt opgemerkt dat uitgaande van een realistisch spectrum (zie paragraaf 3.1) in de dichtstbijgelegen woningen door de batterijopslag zeker voldaan zal worden aan de Vercammencurve (zie ook paragraaf 2.4). Hierbij is rekening gehouden met de inzet van één of meerdere transformatoren. Deze zullen evenwel niet bepalend zijn voor de geluidniveaus in de omgeving en daarmee ook ondergeschikt zijn voor het optreden van laagfrequent geluid.

Verondersteld mag worden dat in de huidige situatie door het transformatorstation (en de eventuele uitbreidingen op het industrieterrein) de vigerende geluidzone wordt gerespecteerd. Daarmee mag ervan worden uitgegaan dat bij de woningen sprake is van etmaalwaarden van ten hoogste 41 dB(A) (zie ook paragraaf 2.3). In de nachtperiode kan dit leiden tot een langtijdgemiddeld beoordelingsniveau van maximaal 31 dB(A). Indien 'worst case' deze 31 dB(A) geheel wordt bepaald door de geluidniveaus bij 100 Hz zou dit leiden tot een op de gevels van de woningen invallend lineair geluidniveau van ten hoogste 50 dB.

Op basis van literatuur (onder andere Deense onderzoek aan een groot aantal woningen²) wordt voor het verschil tussen het invallende geluidniveau en het binnen optredende geluidniveau een verschil aangehouden van 18,4 dB bij 100 Hz. Hierbij wordt rekening gehouden met de mogelijke opslingering in de ruimte.

Hiervan uitgaande mag worden verwacht dat binnen de woningen bij 100 Hz de geluidniveaus niet meer dan circa 32 dB zullen bedragen. Deze waarde is ruimschoots lager dan Vercammencurve (te weten 39 dB, zie tabel 2.1 bij 100 Hz). In praktijk zullen de geluidniveaus nog significant lager zijn.

Zoals eerder gesteld zullen door de komst van de batterijopslag de laagfrequente geluidniveaus niet of nauwelijks toenemen. Hierbij wordt, zoals eerder opgemerkt, rekening gehouden met de aanwezigheid van transformatoren ten behoeve van de batterijopslag.

Op grond hiervan mag worden verwacht dat voldaan zal worden aan de Vercammencurve en daarmee geen sprake zal zijn onaanvaardbare hinder als gevolg van laagfrequent geluid.

4 Beoordeling en conclusie

Op basis van het uitgevoerde onderzoek wordt geconcludeerd dat uitgaande van een invulling met een geluidvermogen van circa 64 dB(A)/m² in de nachtperiode ter plaatse van de woningen van derden over het algemeen voldaan kan worden aan de richtwaarde van 40 dB(A) (overeenkomend met een etmaalwaarde van 50 dB(A)). Ter plaatse van de woningen Westermeerweg 35 en 35a worden op 5 meter hoogte 2 dB hogere waarden berekend.

Voor de avond- en de dagperiode kunnen de totale geluidvermogens 3 à 5 dB respectievelijk 8 à 10 dB hoger zijn.

In de huidige fase van de projectontwikkeling is nog geen leverancier/fabrikant geselecteerd en is ook nog geen gedetailleerde invulling van het BEOS beschikbaar daar dit sterk afhankelijk is van de toe te passen systemen. Uit een vergelijking met via mogelijke

² Dan Hoffmeyer and Jørgen Jakobsen, "Sound insulation of dwellings at low frequencies" (Journal of low frequency noise, vibration and active control, Vol. 29 No.1 2020)

leveranciers beschikbaar gestelde produktinformatie kan evenwel het volgende worden gesteld:

- middels toepassing van normaal gangbare technieken wordt het mogelijk geacht om te voldoen aan de criteria;
- om uiteindelijk bij de woningen te voldoen aan de richtwaarden zullen daarnaast mogelijk aanvullende geluidreducerende maatregelen getroffen moeten worden. De omvang van de maatregelen is sterk afhankelijk van de uiteindelijke invulling en het fabricaat/type van de batterij-opstellingen (inclusief invertors, transformatoren);
- bij de uiteindelijk invulling zal aandacht besteed moeten worden aan het mogelijk tonale karakter van het geluid afkomstig van het BEOS bij de woningen. Een en nader zal mogelijk leiden tot aanvullende voorzieningen.

Daarbij wordt nog opgemerkt dat in dit onderzoek een 'worst case'-benadering wordt toegepast. Er wordt uitgegaan van maximaal bedrijf van alle installaties gedurende het gehele etmaal. Normaal gesproken zal niet gedurende het gehele etmaal worden geladen of ontladen. Bovendien is de inzet van de ventilatoren afhankelijk van zowel het vermogen (laden of ontladen) en de omgevingsfactoren (met name temperatuur). Met name in de nachtperiode zal naar verwachting de inzet van de ventilatoren beperkt zijn.

Naar verwachting zullen derhalve in praktijk de geluidniveaus bij de woningen lager zijn.

Overwogen wordt om middels maatwerkvoorschriften selectief en minimaal af te wijken door toepassing van een hogere waarde van 42 dB(A) in de nachtperiode op de gevel van de woningen aan de Westermeerweg 35 en 35a. Indien middels het maatwerkvoorschrift een hogere waarde wordt vastgesteld, hoeft ter plaatse van deze woningen niet voldaan te worden aan de cumulatieve geluidnorm van 50 dB(A) etmaalwaarde. Binnen de woningen zal worden voldaan aan de toelaatbaar geachte binnenwaarde van 35 dB(A) etmaalwaarde daar immers verwacht mag worden dat de geluidwering tenminste 20 dB(A) bedraagt.

Onder bovengenoemde voorwaarden lijkt een batterij-opstelling op de beoogde locatie uitvoerbaar en kan worden voldaan aan een goede ruimtelijke ordening bij woningen.

Dit rapport bevat 11 pagina's,
Bijlage 1, bestaande uit 9 pagina's en 1 figuur,
Bijlage 2, bestaande uit 2 pagina's.



Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Invoergegevens rekenmodel:

- bodemgebieden,
- toetspunten,
- gebouwen,
- schermen,
- oppervlaktebronnen,

pagina 1.2

pagina 1.3

pagina 1.4

pagina 1.5 t/m 1.6

pagina 1.7 t/m 1.9

figuur 1.1

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: Batterijopslag GPB-NOP 09-10-23
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	Omtrek	Oppervlak	Bf	Groep
001	IJsselmeer	Polygoon	169001,95	528080,81	11866,12	7752960,93	0,00	--
002	Bestaande trafostations	Polygoon	169206,13	526572,23	732,68	25717,31	0,20	--
003	Nieuw terrein (globaal)	Polygoon	169216,93	526382,68	177,29	1192,58	0,20	--
004	Batterijopslag	Polygoon	169271,55	526402,25	948,17	40629,42	0,20	BEOS

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: Batterijopslag GPB-NOP 09-10-23
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte A	Hoogte B	Gevel	Groep
001	Westermeerweg 43, Espel	169848,35	527506,54	0,00	1,50	5,00	Ja	--
002	Westermeerweg 41, Espel	169847,27	527425,50	0,00	1,50	5,00	Ja	--
003	Westermeerweg 39a/b/c, Espel	169850,52	526992,24	0,00	1,50	5,00	Ja	--
004	Westermeerweg 39, Espel	169862,40	526892,84	0,00	1,50	5,00	Ja	--
005	Westermeerweg 37, Espel	169861,86	526810,72	0,00	1,50	5,00	Ja	--
006	Westermeerweg 35a, Espel	169825,12	526367,20	0,00	1,50	5,00	Ja	--
007	Westermeerweg 35, Espel	169831,61	526299,67	0,00	1,50	5,00	Ja	--
008	Westermeerweg 31, Espel	169826,75	525917,19	0,00	1,50	5,00	Ja	--
009	Westermeerweg 29, Espel	169819,56	525620,34	0,00	1,50	5,00	Ja	--
Z001	Zonegrens west	168682,55	526362,77	0,00	5,00	--	Ja	Gezoneerd IT
Z002	Zonegrens noord	169205,67	527002,53	0,00	5,00	--	Ja	Gezoneerd IT
Z003	Zonegrens oost	169493,08	526354,35	0,00	5,00	--	Ja	Gezoneerd IT
Z004	Zonegrens zuid	169220,10	525850,47	0,00	5,00	--	Ja	Gezoneerd IT

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: Batterijopslag GPB-NOP 09-10-23
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Cp	Refl. 63	Vorm	Vormpunten	Omtrek	Oppervlak	Groep
001	Grondvlak windturbine	169134,25	526433,23	0,00	0,00	0 dB	0,80	Polygoon	30	52,46	218,17	--
002	Gebouwen trafostations	169342,85	526469,69	3,50	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	84,34	415,26	--
003	Gebouwen trafostations	169236,64	526474,37	5,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	42,70	76,19	--
004	Gebouwen trafostations	169256,99	526444,27	5,00	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	28,56	41,06	--
005	Gebouwen trafostations	169243,92	526532,24	3,60	0,00	0 dB	0,80	Rechthoek	4	39,58	82,27	--

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: Batterijopslag GPB-NOP 09-10-23
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	H-1	M-1	X-n	Y-n	H-n	M-n	Vormpunten	Lengte	Lengte3D	Cp
001	Trafoce1	Polylijn	169233,84	526362,60	5,50	0,00	169233,84	526349,60	5,50	0,00	4	39,00	39,00	0 dB

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: Batterijopslag GPB-NOP 09-10-23
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Refl.L 63	Refl.R 63	Groep
001	0,80	0,80	--

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: Batterijopslag GPB-NOP 09-10-23
Groep: BEOS
Lijst van Oppervlaktebronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Vormpunten	Omtrek	Oppervlak	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	X-aantal
004	Batterijopslag (realistisch spectrum)	169274,55	526399,25	4,00	0,00	6	948,17	40629,42	0,00	5,00	10,00	6

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: Batterijopslag GPB-NOP 09-10-23
Groep: BEOS
Lijst van Oppervlaktebronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Y-aantal	Negeer obj.	LwrM2 63	LwrM2 125	LwrM2 250	LwrM2 500	LwrM2 1k	LwrM2 2k	LwrM2 4k	LwrM2 8k	LwrM2 Totaal	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k
004	7	Ja	50,30	59,30	68,30	69,30	67,30	64,30	63,30	54,30	74,27	96,39	105,39	114,39	115,39	113,39	110,39

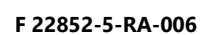
Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: Batterijopslag GPB-NOP 09-10-23
Groep: BEOS
Lijst van Oppervlaktebronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Groep
004	109,39	100,39	120,36	BEOS

PEUTZ



Bijlage 2 Rekenresultaten



Rekenresultaten:

- langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

pagina 2.2

Rapport: Resultatentabel
 Model: Batterijopslag GPB-NOP 09-10-23
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: BEOS
 Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
001_A	Westermeerweg 43, Espel	169848,35	527506,54	1,50	38,5	33,5	28,5	38,5	43,3
001_B	Westermeerweg 43, Espel	169848,35	527506,54	5,00	41,4	36,4	31,4	41,4	46,1
002_A	Westermeerweg 41, Espel	169847,27	527425,50	1,50	39,2	34,2	29,2	39,2	44,0
002_B	Westermeerweg 41, Espel	169847,27	527425,50	5,00	42,1	37,1	32,1	42,1	46,7
003_A	Westermeerweg 39a/b/c, Espel	169850,52	526992,24	1,50	43,7	38,7	33,7	43,7	48,3
003_B	Westermeerweg 39a/b/c, Espel	169850,52	526992,24	5,00	46,4	41,4	36,4	46,4	50,8
004_A	Westermeerweg 39, Espel	169862,40	526892,84	1,50	44,7	39,7	34,7	44,7	49,3
004_B	Westermeerweg 39, Espel	169862,40	526892,84	5,00	47,4	42,4	37,4	47,4	51,7
005_A	Westermeerweg 37, Espel	169861,86	526810,72	1,50	45,6	40,6	35,6	45,6	50,2
005_B	Westermeerweg 37, Espel	169861,86	526810,72	5,00	48,3	43,3	38,3	48,3	52,6
006_A	Westermeerweg 35a, Espel	169825,12	526367,20	1,50	49,5	44,5	39,5	49,5	53,9
006_B	Westermeerweg 35a, Espel	169825,12	526367,20	5,00	52,1	47,1	42,1	52,1	56,1
007_A	Westermeerweg 35, Espel	169831,61	526299,67	1,50	49,2	44,2	39,2	49,2	53,5
007_B	Westermeerweg 35, Espel	169831,61	526299,67	5,00	51,8	46,8	41,8	51,8	55,8
008_A	Westermeerweg 31, Espel	169826,75	525917,19	1,50	45,4	40,4	35,4	45,4	50,0
008_B	Westermeerweg 31, Espel	169826,75	525917,19	5,00	48,1	43,1	38,1	48,1	52,4
009_A	Westermeerweg 29, Espel	169819,56	525620,34	1,50	42,0	37,0	32,0	42,0	46,7
009_B	Westermeerweg 29, Espel	169819,56	525620,34	5,00	44,7	39,7	34,7	44,7	49,2

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V2020.2 Licentiehouders: Peutz bv

21-11-2023 15:36:35