

Poikel Vindkraft Ab/Oy

Poikels vindkraftsprojekt

Bullermodelleringsrapport

21.10.2024

Innehållsförteckning

1	BULLERMODELLERINGENS SYFTE	1
2	UTGÅNGSUPPGIFTER OCH METODER.....	1
2.1	Buller.....	1
2.1.1	Bullermodellering ISO 9613-2	1
2.1.2	Lågfrekvent buller	6
2.2	Gräns- och riktvärden	7
2.2.1	Buller	7
3	BULLERMODELLERINGARNAS RESULTAT	8
3.1	Bullermodellering ALT1 och ALT2	8
3.1.1	Beräkningsresultat för buller ISO 9613-2 med kraftverket Generic RD180–6.8 MW (106,4 dB + 2,0 dB)	8
3.1.2	Nivåer av lågfrekvent buller med kraftverket Generic RD180–6.8 MW (106.4 dB + 2.0 dB) 11	
3.2	Resultat av modelleringen av sammantaget buller.....	12
3.2.1	Beräkningsresultat för sammantaget buller ISO 9613-2	12
3.2.2	Lågfrekventa bullernivåer (sammantagna konsekvenser).....	16
	BILAGOR.....	1
	Bilaga 1. Poikels vindkraftsprojekt - Resultat från spridningsmodellering för buller ISO 9613-2, MM 2/2014. Projektalternativ 1 (ALT 1), Generic RD180-6.8 MW.....	1
	Bilaga 2. Poikels vindkraftsprojekt - Resultat från spridningsmodellering för buller ISO 9613-2, MM 2/2014. Projektalternativ 2 (ALT 2), Generic RD180-6.8 MW.....	2
	Bilaga 3. Poikels vindkraftsprojekt – byggnadsspecifika värden för lågfrekvent buller i projektalternativ 1 (ALT 1), Generic RD180-6.8 MW.....	3
	Bilaga 4. Poikels vindkraftsprojekt – byggnadsspecifika värden för lågfrekvent buller i projektalternativ 2 (ALT 2), Generic RD180-6.8 MW.....	4
	Bilaga 5. Poikels vindkraftsprojekt - Resultat från modelleringen av sammantaget buller ISO 9613-2, MM 2/2014. Projektalternativ 1 (ALT 1), Generic RD180-6.8 MW.	5
	Bilaga 6. Poikels vindkraftsprojekt - Resultat från modelleringen av sammantaget buller ISO 9613-2, MM 2/2014. Projektalternativ 2 (ALT 2), Generic RD180-6.8 MW.	6
	Bilaga 7. Poikels vindkraftsprojekt – byggnadsspecifika värden för sammantaget lågfrekvent buller i projektalternativ 1 (ALT 1), Generic RD180-6.8 MW.....	7
	Bilaga 8. Poikels vindkraftsprojekt – byggnadsspecifika värden för sammantaget lågfrekvent buller i projektalternativ 2 (ALT 2), Generic RD180-6.8 MW.....	8

21.10.2024

Poikels vindkraftsprojekt

1 BULLERMODELLERINGENS SYFTE

Projektägaren till Poikels vindkraftsprojekt Fortum Oyj planerar byggande av 8 kraftverk i alternativ 1 (ALT1) och 8 kraftverk i alternativ 2 (ALT2) i Korsnäs kommuns område. Denna bullermodelleringsrapport har gjorts baserat på layoutplanerna i samband med MKB-förfarandet för Poikels vindkraftsprojekt.

De bullerkonsekvenser som vindkraftverken orsakar har bedömts med WindPRO-programmets DECI-BEL-modul. Bullermodelleringarna har gjorts av Aarni Nikkola och kvalitetsgranskningen är gjord av Johanna Harju från FCG Finnish Consulting Group Oy.

2 UTGÅNGSUPPGIFTER OCH METODER

2.1 Buller

2.1.1 Bullermodellering ISO 9613-2

De ljudtrycksnivåer som vindkraftverken orsakar har modellerats med WindPRO-programmets Decibel-modul enligt standarden ISO 9613-2. I enlighet med miljöförvaltningens anvisning för modellering av buller från vindkraftverk användes en vindhastighet på 8 m/s mätt på 10 meters höjd, en lufttemperatur på 15 °C, ett lufttryck på 101,325 kPa, en relativ luftfuktighet på 70 procent och en markhårdhet på 0,4. Beräkningen har gjorts 4,0 meter över markytan.

Ljudtrycksnivåerna för Poikels vindkraftverk har modellerats med kraftverkstypen Generic RD180–6.X MW. I alternativ 1 (ALT1) användes kraftverk med en navhöjd på 180 meter och en rotordiameter på 180 meter. I alternativ 2 (ALT2) användes kraftverk med en navhöjd på 200 meter och en rotordiameter på 180 meter. Kraftverkens totala höjd är således 270 meter över markytan i alternativ ALT1 och 290 meter över markytan i alternativ ALT2.

Utgångsbullernivån för kraftverket Generic RD180–6.X MW är 106,4 dB(A). Utgångsvärdena för buller baserar sig på bullerspektrumet för kraftverksmodellen Nordex N163–6.X. I utgångsbullernivån har en säkerhetsmarginal på 2 dB(A) lagts till i enlighet med miljöministeriets anvisningar, vilket innebär att utgångsbullernivån blir 108,4 dB(A).

Vid granskningen av vindkraftsprojektens sammantagna konsekvenser beaktades alla vindkraftverk som ligger på tio kilometers radie från kraftverken i Poikelprojektet. Dessa är kraftverken i Molpe (5 st.), Harrström (4 st.) och Korsbäck (6 st.) vindkraftsprojekt. Ljudtrycksnivåerna för vindkraftverken i Molpe och Korsbäck har modellerats med kraftverket Nordex N163-6.X (106,4 dB + 2 dB). Navhöjden för kraftverken i Molpe är 190 meter och rotordiametern 200 meter. Navhöjden för kraftverken i Korsbäck är 200 meter och rotordiametern är 200 meter.

Ljudtrycksnivåerna för vindkraftverken i Harrström har modellerats med kraftverket Vestas V112-3.0 MW som har en navhöjd på 140 meter och en rotordiameter på 112 meter. Som utgångsbullernivå användes 106,5 dB(A) som baserar sig på bullerspektrumet för kraftverksmodellen Vestas V112-3.0 MW. En säkerhetsmarginal på 0,5 dB har lagts till i kraftverkets utgångsbullernivå.

21.10.2024

Beräkningsresultaten från bullermodelleringsarna har åskådliggjorts med hjälp av s.k. kartor över medelljudnivåer. På kartorna över medelljudnivåer presenteras kurvor över bullrets medelljudnivå dvs. ekvivalensljudnivå (LAeq) med 5 dB:s mellanrum.

Tabell 1. Modelleringsprogram och ljudeffektsnivåer för vindkraftverken samt bullrets särdrag för Poikels vindkraftsprojekt med kraftverket Generic RD180-6.X MW.

UPPGIFTER OM MODELLERINGSPROGRAMMET							
Modelleringsprogram och version: WindPRO version 3.6.377				Modelleringsmetod: ISO 9613-2			
UPPGIFTER OM VINDKRAFTVERKEN							
Vindkraftverkets tillverkare: Generic				Typ: RD180-6.X		Serienummer: -	
Nominell effekt: 6,8 MW		Navhöjd: 180 m (ALT 1), 200 m (ALT 2)		Rotorns diameter: 180 m		Torntyp: stål	
Möjligheter att påverka vindkraftverkets bullerutsläpp under driften och dess inverkan på bullret							
Reglering av bladvinkeln		Rotationshastighet		Annat, vad			
Ja	- dB	Ja	- dB	Noise mode-reglering:		-	
Nej		Nej		Noise mode, utgångsbuller-		106,4 dB(A)	
AKUSTISKA UPPGIFTER/UTGÅNGSUPPGIFTER FÖR KALKYLERINGEN							
Document nro: F008_277_A17_EN Revision 02, 2021-11-08							
En säkerhetsmarginal på 2 dB har lagts till i kraftverkets utgångsbullernivå.							
Oktavvis [Hz], dB(A)		Per 1/3-oktav [Hz], dB(A)					
31,5	-	12,5	67,4	125	95	1250	97,7
63	94,4	16	72	160	95	1600	97
125	99,1	20	76,3	200	96	2000	95,6
250	101,4	25	79,7	250	96,5	2500	92,4
500	101,9	31,5	81,6	315	97,3	3150	89,1
1000	102,3	40	82,8	400	97,2	4000	84,3
2000	100,2	50	83,8	500	97	5000	79,2
4000	90,7	63	90,1	630	97,3	6300	71,1
8000	71,8	80	91,8	800	97,5	8000	62,4
108,4 dB(A)		100	92,4	1000	97,5	10000	57
Mätning och observationer av bullrets särdrag:							
Smalbandighet/Tonalitet		Impulsartat buller		Amplitudmodulation		Annat, vad:	
Ja	Nej	Ja	Nej	Ja	Nej	Ja	Nej

21.10.2024

Tabell 2. Modelleringsprogram och ljudeffektsnivåer för vindkraftverken samt bullrets särdrag för Molpe vindkraftspark.

UPPGIFTER OM MODELLERINGSPROGRAMMET							
Modelleringsprogram och version: WindPRO version 3.6.377				Modelleringsmetod: ISO 9613-2			
UPPGIFTER OM VINDKRAFTVERKEN							
Vindkraftverkets tillverkare: Generic				Typ: RD200-6.X		Serienummer: -	
Nominell effekt: 6,8 MW		Navhöjd: 190 m		Rotorns diameter: 200 m		Torntyp: stål	
Möjligheter att påverka vindkraftverkets bullerutsläpp under driften och dess inverkan på bullret							
Reglering av bladvinkeln		Rotationshastighet		Annat, vad			
Ja	- dB	Ja	- dB	Noise mode-reglering:		-	
Nej		Nej		Noise mode, utgångsbuller-		106,4 dB(A)	
AKUSTISKA UPPGIFTER/UTGÅNGSUPPGIFTER FÖR KALKYLERINGEN							
Document nro: F008_277_A17_EN Revision 02, 2021-11-08							
En säkerhetsmarginal på 2 dB har lagts till i kraftverkets utgångsbullernivå.							
Oktavvis [Hz], dB(A)		Per 1/3-oktav [Hz], dB(A)					
31,5	-	12,5	67,4	125	95	1250	97,7
63	94,4	16	72	160	95	1600	97
125	99,1	20	76,3	200	96	2000	95,6
250	101,4	25	79,7	250	96,5	2500	92,4
500	101,9	31,5	81,6	315	97,3	3150	89,1
1000	102,3	40	82,8	400	97,2	4000	84,3
2000	100,2	50	83,8	500	97	5000	79,2
4000	90,7	63	90,1	630	97,3	6300	71,1
8000	71,8	80	91,8	800	97,5	8000	62,4
108,4 dB(A)		100	92,4	1000	97,5	10000	57
Mätning och observationer av bullrets särdrag:							
Smalbandig-het/Tonalitet		Impulsartat buller		Amplitudmodulation		Annat, vad:	
Ja	Nej	Ja	Nej	Ja	Nej	Ja	Nej

21.10.2024

Tabell 3. Modelleringsprogram och ljudeffektsnivåer för vindkraftverken samt bullrets särdrag för Harrströms vindkraftspark med kraftverket V112-3.0 MW.

UPPGIFTER OM MODELLERINGSPROGRAMMET							
Modelleringsprogram och version: WindPRO version 3.6.377				Modelleringsmetod: ISO 9613-2			
UPPGIFTER OM VINDKRAFTVERKET (VINDKRAFTVERKEN)							
Vindkraftverkets tillverkare: Vestas				Typ: V112-3.0 MW		Serienummer: -	
Nominell effekt: 3,0 MW		Navhöjd: 140 m		Rotorns diameter: 112 m		Torntyp: stål/hybrid	
Möjligheter att påverka vindkraftverkets bullerutsläpp under driften och dess inverkan på bullret							
Reglering av bladvinkeln		Rotationshastighet		Annat, vad			
Ja	- dB	Ja	- dB	Noise mode-reglering:		Ja	
Nej		Nej		Noise mode, utgångsbullernivå		106,0 dB	
AKUSTISKA UPPGIFTER/UTGÅNGSUPPGIFTER FÖR KALKYLERINGEN							
Bullermodellering för Harrströms vindkraftsprojekt 8.1.2015, Ramboll. Referens 1510001164-001. (Assessment of low-frequency noise from wind turbines in Maastricht, Møller, H ym.)							
En säkerhetsmarginal på 0,5 dB har lagts till i kraftverkets utgångsbullernivå.							
Oktavvis [Hz], L _{WA} [dB]		Per 1/3-oktav [Hz], L _{WA} [dB]					
		20	66,4	200	91,9	1600	95,5
63	90,4	25	70,9	250	90,9	2000	95,7
125	95,9	31,5	70,8	315	92,4	2500	93,3
250	96,5	40	75,4	400	92,5	3150	92,1
500	99	50	78,4	500	93,1	4000	90,4
1000	101,8	63	87,5	630	96,1	5000	84,6
2000	99,7	80	86,7	800	96	6300	81,3
4000	94,8	100	92,6	1000	97,4	8000	79,3
8000	84,6	125	89,8	1250	97,4	10000	78,3
L_{WA,tot} = 106,5 dB		160	90,5				
Mätning och observationer av bullrets särdrag:							
Smalbandighet/Tonalitet		Impulsartat buller		Amplitudmodulation		Annat, vad:	
Ja	Nej	Ja	Nej	Ja	Nej	Ja	Nej

21.10.2024

Tabell 4. Modelleringsprogram och ljudeffektsnivåer för vindkraftverken samt bullrets särdrag för Korsbäcks vindkraftspark.

UPPGIFTER OM MODELLERINGSPROGRAMMET							
Modelleringsprogram och version: WindPRO version 3.6.377				Modelleringsmetod: ISO 9613-2			
UPPGIFTER OM VINDKRAFTVERKEN							
Vindkraftverkets tillverkare: Generic				Typ: RD200-6.X		Serienummer: -	
Nominell effekt: 6,8 MW		Navhöjd: 200 m		Rotorns diameter: 200 m		Torntyp: stål	
Möjligheter att påverka vindkraftverkets bullerutsläpp under driften och dess inverkan på bullret							
Reglering av bladvinkeln		Rotationshastighet		Annat, vad			
Ja	- dB	Ja	- dB	Noise mode-reglering:		-	
Nej		Nej		Noise mode, utgångsbuller-		106,4 dB(A)	
AKUSTISKA UPPGIFTER/UTGÅNGSUPPGIFTER FÖR KALKYLERINGEN							
Document nro: F008_277_A17_EN Revision 02, 2021-11-08							
En säkerhetsmarginal på 2 dB har lagts till i kraftverkets utgångsbullernivå.							
Oktavvis [Hz], dB(A)		Per 1/3-oktav [Hz], dB(A)					
31,5	-	12,5	67,4	125	95	1250	97,7
63	94,4	16	72	160	95	1600	97
125	99,1	20	76,3	200	96	2000	95,6
250	101,4	25	79,7	250	96,5	2500	92,4
500	101,9	31,5	81,6	315	97,3	3150	89,1
1000	102,3	40	82,8	400	97,2	4000	84,3
2000	100,2	50	83,8	500	97	5000	79,2
4000	90,7	63	90,1	630	97,3	6300	71,1
8000	71,8	80	91,8	800	97,5	8000	62,4
108,4 dB(A)		100	92,4	1000	97,5	10000	57
Mätning och observationer av bullrets särdrag:							
Smalbandig-het/Tonalitet		Impulsartat buller		Amplitudmodulation		Annat, vad:	
Ja	Nej	Ja	Nej	Ja	Nej	Ja	Nej

21.10.2024

Tabell 5. Använda modelleringsparametrar vid ISO 9613-2-kalkylerna samt objekt som är utsatta för buller.

AKUSTISKA UPPGIFTER/UTGÅNGSUPPGIFTER FÖR KALKYLERINGEN			
Beräkningshöjd		Beräkningsrutans storlek [m·m]	
ISO 9613-2: 4,0 m		25x25 m	
Relativ fuktighet		Temperatur	
70 %	Annat, vad och varför:	ISO 9613-2: 15 C°	
Terrängmodellens källa och noggrannhet			
Terrängmodellens källa: LMV terrängdatabas		Horisontell resolution: 1,0	Vertikal resolution: 0,5
Beaktande av mark- och vattenytans absorption och reflektion, använda koefficienter			
ISO 9613-2	markområden = 0,4; vattenområden = 0		Obs
Atmosfärens stabilitet vid beräkningen/meteorologisk korrigering			
Neutral, (0): Neutral		Annat, vad och varför:	
Beaktande av väderförhållanden; vindriktningar och hastighet som använts vid beräkningen			
Vindens riktning: 0-360°		Vindhastighet: 8 m/s uppmätt på 10 meters höjd	
Riktning för kraftverkets ljud och dämpning			
Fri rymd: ja		Annat, vad och varför:	

2.1.2 Lågfrekvent buller

Det lågfrekventa bullret beräknades med metoder enligt Miljöministeriets anvisning 2/2014 och med uppskattningar av de ljudeffektsnivåer för kraftverken som erhållits från kraftverkstillverkaren.

Anvisningen 2/2014 erbjuder en metod för beräkning av lågfrekvent buller utanför byggnader. I social- och hälsoministeriets förordning om boendehälsa fastställs åtgärdsbegränsningar för lågfrekvent buller i bostadsrum. Ljudnivån som sprids till insidan av byggnaderna kalkylerades med hjälp av ljudisoleringsresultat från Åbo yrkeshögskolas Anojanssi-projekt (Keränen, Hakala och Hongisto 2017) och resultaten jämfördes med åtgärdsgränserna.

Tabell 6. Närmevärde för ljudnivåskillnad för fasaden till ett finländskt småhus i enlighet med resultaten från Anojanssi-projektet.

f [Hz]	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
DL _σ [dB]	7.6	8.3	9.2	10.3	11.5	13.0	14.8	16.8	18.8	21.1	22.8

Vid beräkningen av lågfrekvent buller beaktades effekten av markytans form enligt anvisningen 4/2014. Resultaten har presenterats i form av en tabell enligt frekvens vid bostads- och fritidsbyggnaderna i projektområdets omgivning.

21.10.2024

2.2 Gräns- och riktvärden

2.2.1 Buller

I Statsrådets förordning (1107/2015) fastställs planeringsvärden för maximalvärdet för medelljudnivåerna dag- och nattetid för vindkraftverk. Om bullret från vindkraftverket innehåller tonala, smalbandiga eller impulsliknande komponenter eller om det är tydligt amplitudmodulerat, bör det enligt anvisningarna läggas till fem decibel till modelleringsresultaten innan de jämförs med riktvärdet. Eftersom riktvärdet redan omfattar de typiska dragen för buller från vindkraftverk, bör de ovan nämnda typiska dragen för ljud vara ovanligt kraftiga för att fem decibels tillägg i ljudstyrkan skulle behöva beaktas i modelleringsresultaten.

Tabell 7. Riktvärden för buller från vindkraftverk enligt Statsrådets förordning 27.8.2015).

Konsekvensobjekt	Dagtid (7–22)	Nattetid (22–7)
Fast bebyggelse	45 dB	40 dB
Fritidsbebyggelse	45 dB	40 dB
Vårdanstalter	45 dB	40 dB
Läroanstalter	45 dB	—
Rekreationsområden	45 dB	—
Campingområden	45 dB	40 dB
Nationalparker	40 dB	40 dB

I social- och hälsoministeriets förordning (545/2015) fastställs åtgärdsgränser för lågfrekvent buller. Åtgärdsgränserna berör bostadsrum och de har fastställts som icke-frekvensvägda medelljudnivåer under en timme tersvis. Åtgärdsgränserna berör buller nattetid och under dagen tillåts 5 dB högre värden.

Tabell 8. Åtgärdsgränser för medelljudnivån under en timme för lågfrekvent inomhusbuller i sovutrymmen.

Tersband Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Medelljudnivå LZeq,1h, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Medelljudnivå beräknat utifrån föregående med A-vägning LAeq,1h, dB	24	19	17	14	14	16	18	19	20	21	21

Dessutom får buller nattetid som eventuellt orsakar sömnstörningar och som tydligt skiljer sig från bakgrundsbuller inte överskrida 25 dB som medelljudnivå under en timme LAeq,1h uppmätt i sovutrymmen.

21.10.2024

3 BULLERMODELLERINGARNAS RESULTAT

3.1 Bullermodellering ALT1 och ALT2

3.1.1 Beräkningsresultat för buller ISO 9613-2 med kraftverket Generic RD180–6.8 MW (106,4 dB + 2,0 dB)

Enligt bullermodelleringen för projekialternativ 1 (ALT1) överskrids bullernivån 40 dB(A) inte vid de närmaste bostads- och fritidsbyggnaderna A – J, (Bild 1 och Tabell 9). Se noggrannare beräkningsresultat i bilaga 1.

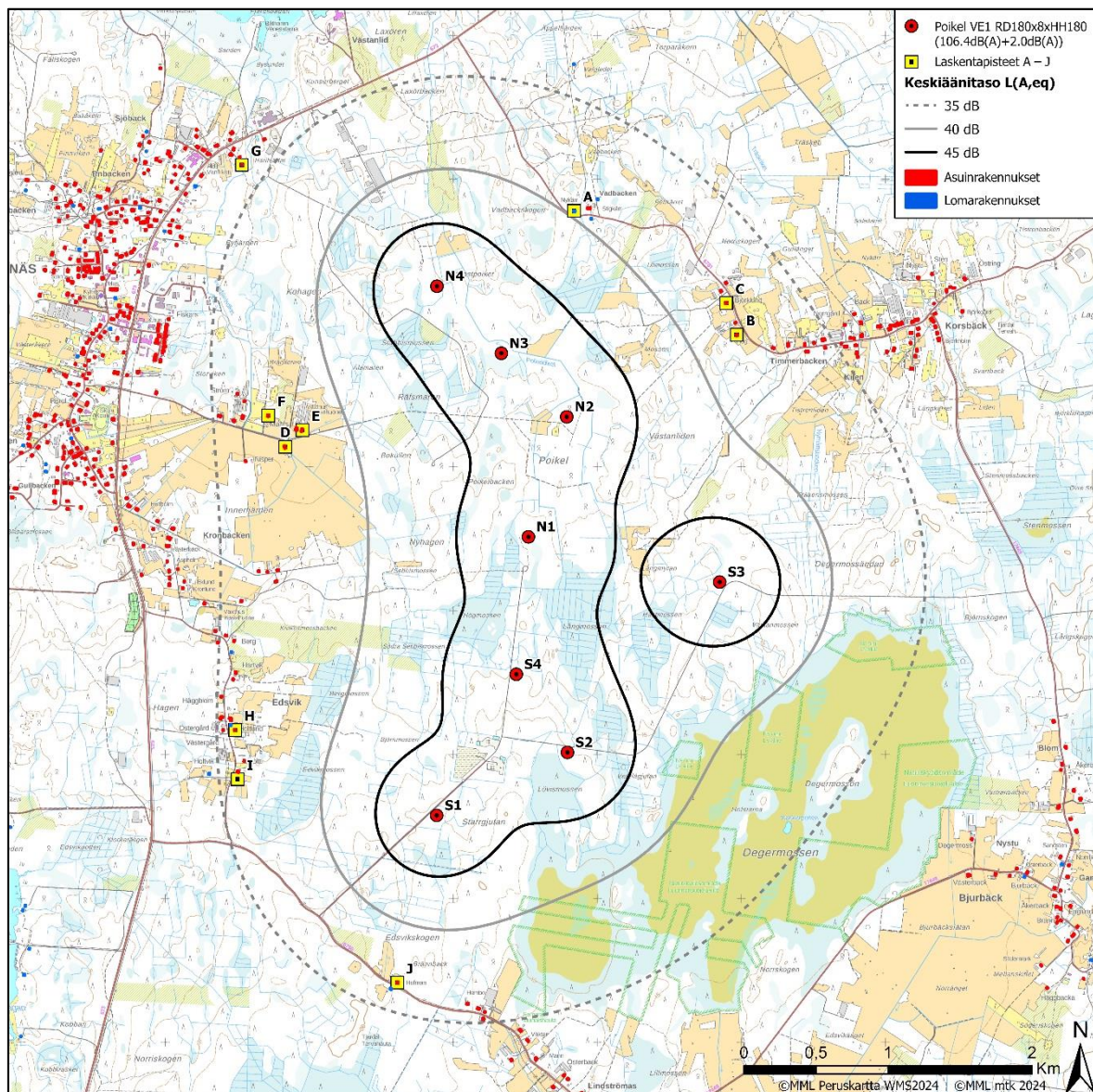


Bild 1. Bullermodelleringens resultat i projekialternativ 1 (ALT1).

21.10.2024

Tabell 9. Kalkylerade bullernivåer i omgivningen av Poikels vindkraftsprojekt med kraftverket Generic RD 180–6.8 MW i projekialternativ 1 (ALT1).

	ETRS89-TM35 Öst	ETRS89-TM35 Norr	Z (m)	Beräk- ningshöjd (m)	Bullernivå dB(A)
Fritidsbyggnad A	206839	6975779	7,5	4,0	39,6
Bostadsbyggnad B	207968	6974918	8,8	4,0	37,9
Bostadsbyggnad C	207896	6975138	7,5	4,0	37,5
Bostadsbyggnad D	204834	6974138	5	4,0	37,3
Bostadsbyggnad E	204953	6974255	5	4,0	38,1
Bostadsbyggnad F	204715	6974356	5	4,0	36,9
Bostadsbyggnad G	204532	6976098	5	4,0	34,0
Bostadsbyggnad H	204486	6972170	10,7	4,0	35,7
Bostadsbyggnad I	204502	6971829	10	4,0	35,7
Bostadsbyggnad J	205612	6970415	17,5	4,0	36,4

Enligt bullermodelleringen för projekialternativ 2 (ALT2) överskrider bullernivån 40 dB(A) inte vid de närmaste bostads- och fritidsbyggnaderna A – J, (Bild 2 och Tabell 10). Se noggrannare beräkningsresultat i bilaga 2.

21.10.2024

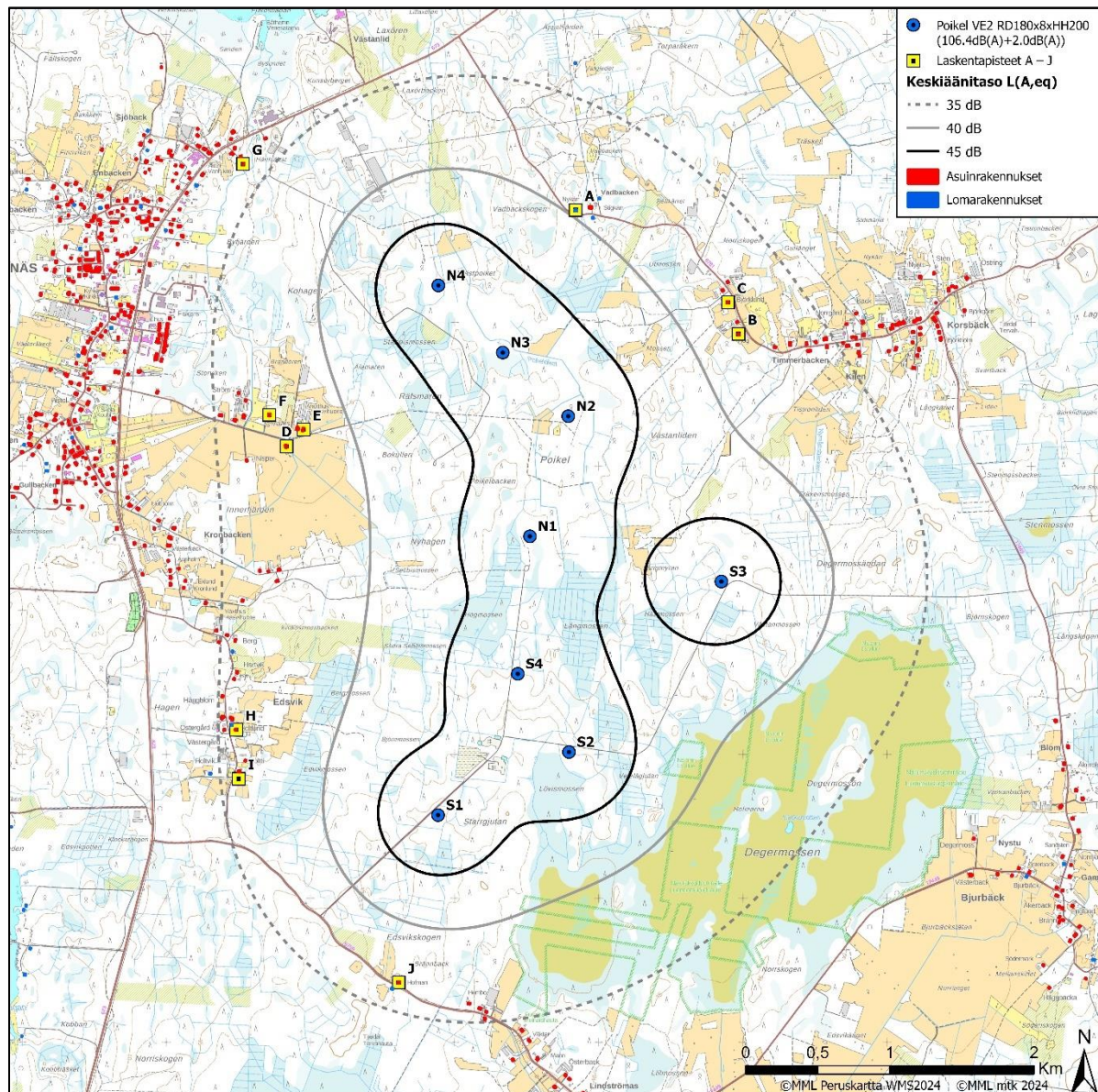


Bild 2. Bullermodelleringens resultat i projekterativ 2 (ALT2).

21.10.2024

Tabell 10. Kalkylerade bullernivåer i omgivningen av Poikels vindkraftsprojekt med kraftverket Generic RD 180–6.8 MW i projekialternativ 2 (ALT2).

	ETRS89-TM35 Öst	ETRS89-TM35 Norr	Z (m)	Beräk- ningshöjd (m)	Bullernivå dB(A)
Fritidsbyggnad A	206839	6975779	7,5	4,0	39,6
Bostadsbyggnad B	207968	6974918	8,8	4,0	37,8
Bostadsbyggnad C	207896	6975138	7,5	4,0	37,5
Bostadsbyggnad D	204834	6974138	5	4,0	37,3
Bostadsbyggnad E	204953	6974255	5	4,0	38,1
Bostadsbyggnad F	204715	6974356	5	4,0	36,9
Bostadsbyggnad G	204532	6976098	5	4,0	34,0
Bostadsbyggnad H	204486	6972170	10,7	4,0	35,6
Bostadsbyggnad I	204502	6971829	10	4,0	35,7
Bostadsbyggnad J	205612	6970415	17,5	4,0	36,4

3.1.2 Nivåer av lågfrekvent buller med kraftverket Generic RD180–6.8 MW (106.4 dB + 2.0 dB)

De kalkylerade resultaten av de låga ljud som produceras av vindkraftverk, det vill säga lågfrekvent ljud, har jämförts med åtgärdsgränserna som utfärdats i Social- och hälsovårdsministeriets förordning om boendehälsa (545/2015). Dessa är maximala värden som fastställts för buller nattetid i sovutrymmen. Åtgärdsgränsen har även jämförts med ljudnivån utanför de undersökta byggnaderna.

De kalkylerade resultaten för utrymmen inomhus har fåtts genom att beakta närmevärdet för ytterhöljet till finländska småhus (84 % percentil, Anojanssi 2019). Som en osäkerhetsfaktor vid bedömningen kan emellertid ses att det finns stora individuella skillnader i byggnadernas ljudisolering vid låga frekvenser, och ljudnivån inomhus påverkas väsentligt även av rummets mått och inredning.

Vid modellering av lågfrekventa bullernivåer i samband med Poikels vindkraftspark med kraftverkstypen Generic RD 180-6.8 MW i alternativ 1 (ALT1) och alternativ 2 (ALT2) överskrider det lågfrekventa bullret inte social- och hälsovårdsministeriets riktvärde för boendehälsa inomhus vid någon av beräkningspunkterna A–J.

I tabell 11 och 12 presenteras beräkningsresultaten av lågfrekvent buller i projekialternativen 1 (ALT1) och 2 (ALT2). I tabellerna 11 och 12 presenteras i vilken mån åtgärdsgränsen har underskridits (negativt värde) eller överskridits (positivt värde). I byggnadernas inomhusutrymmen ligger bullret som högst 1,4 dB under åtgärdsgränsen med frekvensen 63 Hz (Bostadsbyggnad A i alternativ 1 (ALT1) och 2 (ALT2)). Se noggrannare beräkningsresultat i bilagorna 3 och 4.

21.10.2024

Tabell 11. Beräkningsresultat för lågfrekvent buller i projekialternativ 1 (ALT1).

Byggnad	Ljudnivå utomhus		Ljudnivå inomhus	
	L eq,1h – Förordningen om boendehälsa inomhus	Hz	L eq,1h – Förordningen om boendehälsa inomhus	Hz
Fritidsbyggnad A	11,6	63	-1,4	63
Bostadsbyggnad B	10,5	63	-2,5	63
Bostadsbyggnad C	10,2	63	-2,8	63
Bostadsbyggnad D	10,2	63	-2,8	63
Bostadsbyggnad E	10,7	63	-2,3	63
Bostadsbyggnad F	9,8	63	-3,2	63
Bostadsbyggnad G	7,3	63	-5,7	63
Bostadsbyggnad H	8,8	63	-4,2	63
Bostadsbyggnad I	8,7	63	-4,3	63
Bostadsbyggnad J	9,0	63	-4,0	63

Tabell 12. Beräkningsresultat för lågfrekvent buller i projekialternativ 2 (ALT2).

Byggnad	Ljudnivå utomhus		Ljudnivå inomhus	
	L eq,1h – Förordningen om boendehälsa inomhus	Hz	L eq,1h – Förordningen om boendehälsa inomhus	Hz
Fritidsbyggnad A	11,6	63	-1,4	63
Bostadsbyggnad B	10,5	63	-2,5	63
Bostadsbyggnad C	10,2	63	-2,8	63
Bostadsbyggnad D	10,1	63	-2,9	63
Bostadsbyggnad E	10,7	63	-2,3	63
Bostadsbyggnad F	9,8	63	-3,2	63
Bostadsbyggnad G	7,3	63	-5,7	63
Bostadsbyggnad H	8,8	63	-4,2	63
Bostadsbyggnad I	8,7	63	-4,3	63
Bostadsbyggnad J	9,0	63	-4,0	63

3.2 Resultat av modelleringen av sammantaget buller

3.2.1 Beräkningsresultat för sammantaget buller ISO 9613-2

Enligt modelleringen av sammantaget buller för projekialternativ 1 (ALT1) överskrider bullernivån 40 dB(A) inte vid de närmaste bostads- och fritidsbyggnaderna A – J, (Bild 3 och Tabell 13). I modelleringen beaktades utöver Poikels vindkraftverk även vindkraftverken i Korsbäck, Molpe och Harrström. Se noggrannare beräkningsresultat i bilaga 5.

21.10.2024

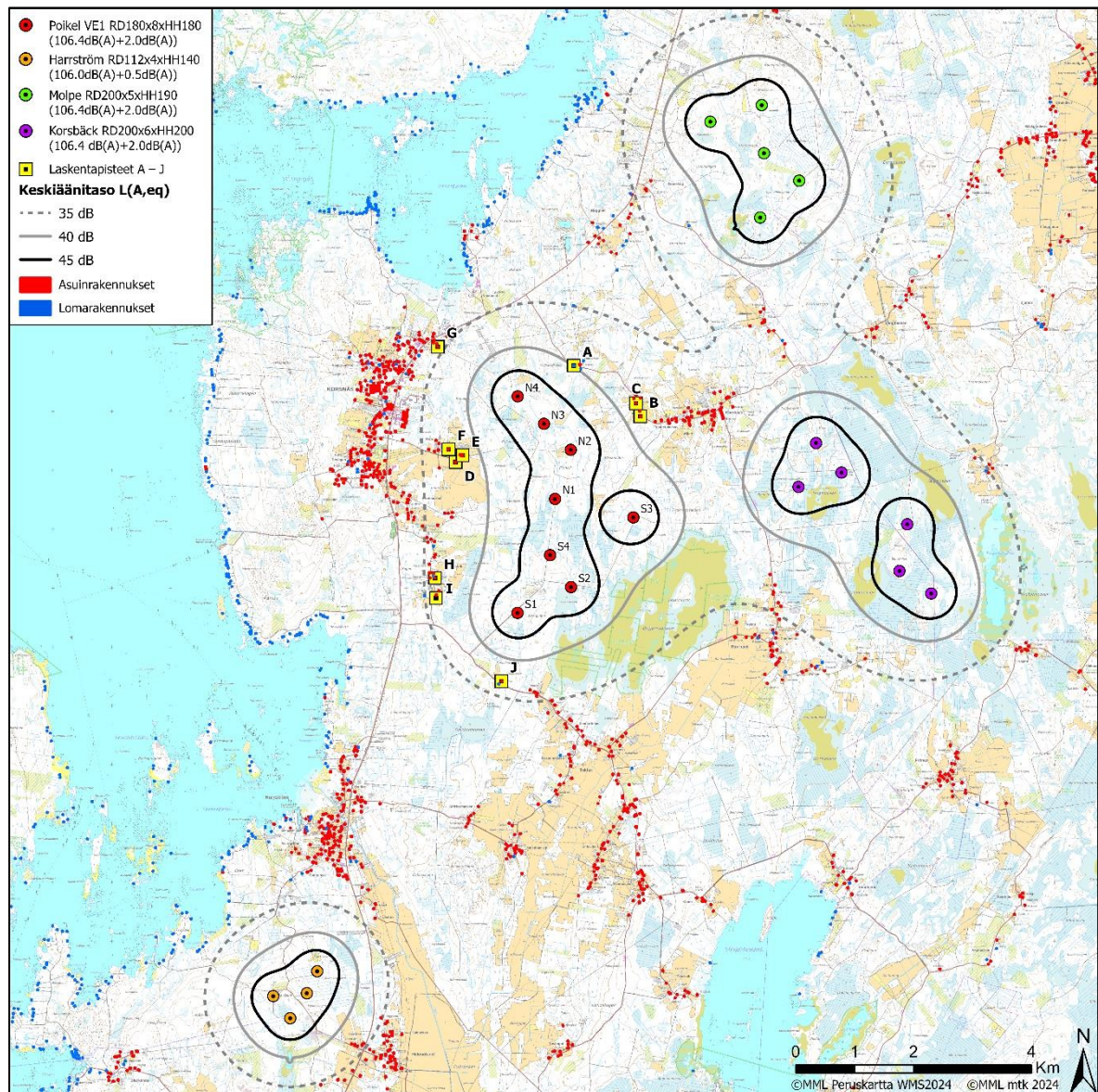


Bild 3. Resultat av modelleringen av sammantaget buller i projektalternativ 1 (ALT1).

21.10.2024

Tabell 13. Kalkylerade sammantagna bullernivåer i omgivningen av Poikels vindkraftsprojekt i projekialternativ ALT1.

	ETRS89-TM35 Öst	ETRS89-TM35 Norr	Z (m)	Beräk- ningshöjd (m)	Bullernivå dB(A)
Fritidsbyggnad A	206839	6975779	7,5	4,0	39,9
Bostadsbyggnad B	207968	6974918	8,8	4,0	38,6
Bostadsbyggnad C	207896	6975138	7,5	4,0	38,2
Bostadsbyggnad D	204834	6974138	5	4,0	37,5
Bostadsbyggnad E	204953	6974255	5	4,0	38,3
Bostadsbyggnad F	204715	6974356	5	4,0	37,1
Bostadsbyggnad G	204532	6976098	5	4,0	34,4
Bostadsbyggnad H	204486	6972170	10,7	4,0	35,9
Bostadsbyggnad I	204502	6971829	10	4,0	36,0
Bostadsbyggnad J	205612	6970415	17,5	4,0	36,6

Enligt modelleringen av sammantaget buller för projekialternativ 2 (ALT2) överskrider bullernivån 40 dB(A) inte vid de närmaste bostads- och fritidsbyggnaderna A – J, (Bild 4 och Tabell 14). I modelleringen beaktades utöver Poikels vindkraftverk även vindkraftverken i Korsbäck, Molpe och Harrström. Se noggrannare beräkningsresultat i bilaga 6.

21.10.2024

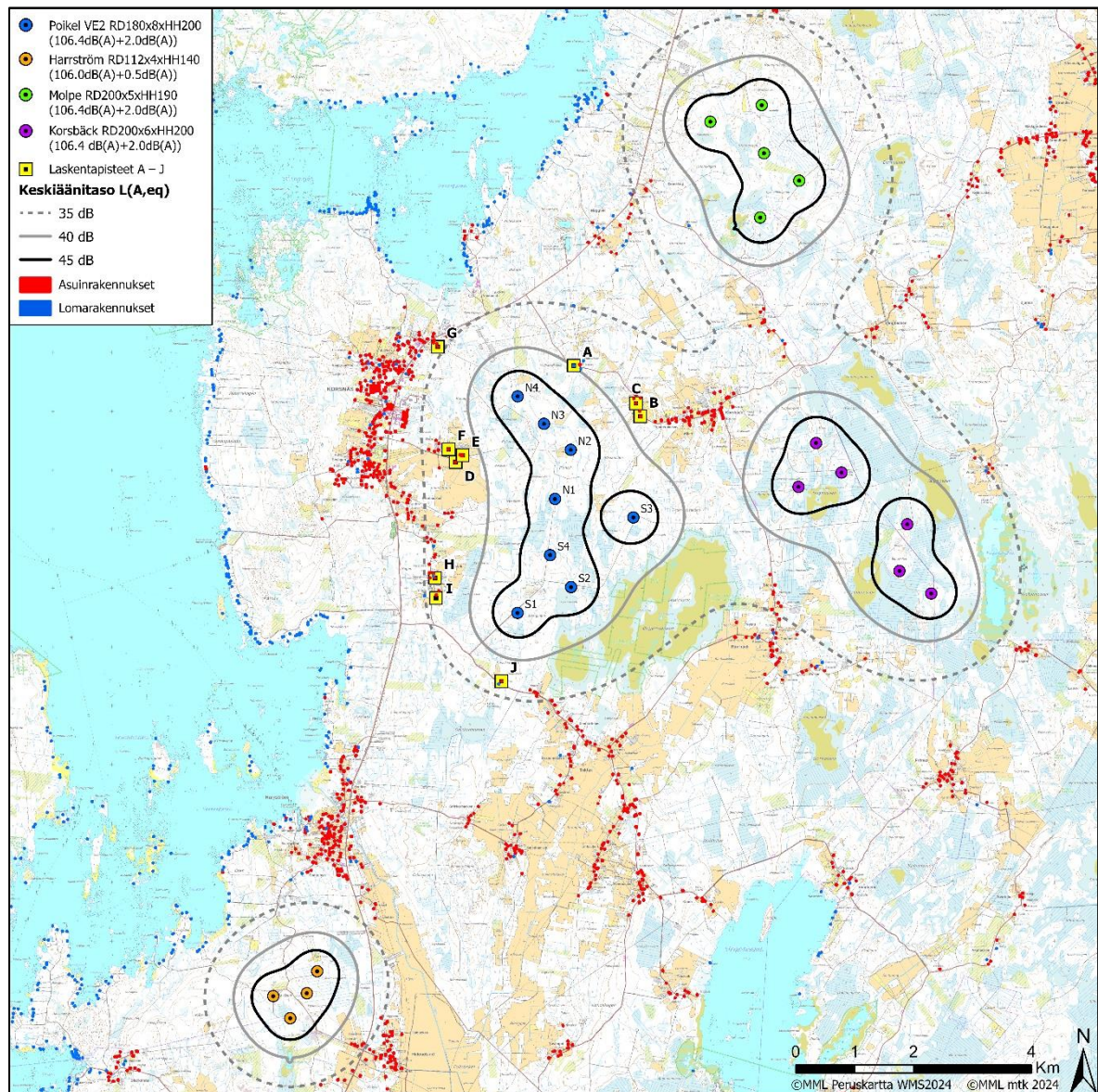


Bild 4. Resultat av modelleringen av sammantaget buller i projektalternativ 2 (ALT2).

21.10.2024

Tabell 14. Kalkylerade sammantagna bullernivåer i omgivningen av Poikels vindkraftsprojekt i projekialternativ ALT2.

	ETRS89-TM35 Öst	ETRS89-TM35 Norr	Z (m)	Beräk- ningshöjd (m)	Bullernivå dB(A)
Fritidsbyggnad A	206839	6975779	7,5	4,0	39,9
Bostadsbyggnad B	207968	6974918	8,8	4,0	38,5
Bostadsbyggnad C	207896	6975138	7,5	4,0	38,2
Bostadsbyggnad D	204834	6974138	5	4,0	37,5
Bostadsbyggnad E	204953	6974255	5	4,0	38,3
Bostadsbyggnad F	204715	6974356	5	4,0	37,1
Bostadsbyggnad G	204532	6976098	5	4,0	34,4
Bostadsbyggnad H	204486	6972170	10,7	4,0	35,9
Bostadsbyggnad I	204502	6971829	10	4,0	35,9
Bostadsbyggnad J	205612	6970415	17,5	4,0	36,6

3.2.2 Lågfrekventa bullernivåer (sammantagna konsekvenser)

Vid modellering av sammantagna lågfrekventa bullernivåer i samband med Poikels, Molpe, Harrströms och Korsbäcks vindkraftsprojekt överskrider det lågfrekventa bullret inte social- och hälsovårdsministeriets riktvärde för boendehälsa vid beräkningpunkterna A–J i projekialternativen 1 (ALT1) eller 2 (ALT2).

I tabell 15 och 16 presenteras beräkningsresultaten av lågfrekvent buller i projekialternativen 1 (ALT1) och 2 (ALT2). I tabellerna framkommer i vilken mån åtgärdsgränsen har underskridits (negativt värde) eller överskridits (positivt värde). I byggnadernas inomhusutrymmen ligger bullret som högst 0,7 dB under åtgärdsgränsen med frekvensen 63 Hz (Bostadsbyggnad A i alternativ 1 (ALT1)). Se noggrannare beräkningsresultat i bilagorna 7 och 8.

Tabell 15. Beräkningsresultat för sammantaget lågfrekvent buller i projekialternativ 1 (ALT1).

Byggnad	Ljudnivå utomhus		Ljudnivå inomhus	
	L _{eq,1h} – Förordningen om boendehälsa inomhus	Hz	L _{eq,1h} – Förordningen om boendehälsa inomhus	Hz
Fritidsbyggnad A	12,3	63	-0,7	63
Bostadsbyggnad B	11,6	63	-1,4	63
Bostadsbyggnad C	11,4	63	-1,6	63
Bostadsbyggnad D	10,6	63	-2,4	63
Bostadsbyggnad E	11,1	63	-1,9	63
Bostadsbyggnad F	10,3	63	-2,7	63
Bostadsbyggnad G	8,2	63	-4,8	63
Bostadsbyggnad H	9,3	63	-3,7	63
Bostadsbyggnad I	9,3	63	-3,7	63
Bostadsbyggnad J	9,6	63	-3,4	63

21.10.2024

Tabell 16. Beräkningsresultat för sammantaget lågfrekvent buller i projekialternativ 2 (ALT2).

Byggnad	Ljudnivå utomhus		Ljudnivå inomhus	
	L eq,1h – Förordningen om boendehälsa inomhus	Hz	L eq,1h – Förordningen om boendehälsa inomhus	Hz
Fritidsbyggnad A	12,2	63	-0,8	63
Bostadsbyggnad B	11,6	63	-1,4	63
Bostadsbyggnad C	11,4	63	-1,6	63
Bostadsbyggnad D	10,6	63	-2,4	63
Bostadsbyggnad E	11,1	63	-1,9	63
Bostadsbyggnad F	10,3	63	-2,7	63
Bostadsbyggnad G	8,2	63	-4,8	63
Bostadsbyggnad H	9,3	63	-3,7	63
Bostadsbyggnad I	9,3	63	-3,7	63
Bostadsbyggnad J	9,6	63	-3,4	63

FCG Finnish Consulting Group Oy

Aarni Nikkola, ing. YH

Utarbetad av

Johanna Harju ing. YH

Granskad av

21.10.2024

BILAGOR

Bilaga 1. Poikels vindkraftsprojekt - Resultat från spridningsmodellering för buller ISO 9613-2, MM 2/2014. Projektalternativ 1 (ALT 1), Generic RD180-6.8 MW.

21.10.2024

Bilaga 2. Poikels vindkraftsprojekt - Resultat från spridningsmodellering för buller ISO 9613-2, MM 2/2014. Projektalternativ 2 (ALT 2), Generic RD180-6.8 MW.

21.10.2024

Bilaga 3. Poikels vindkraftsprojekt – byggnadsspecifika värden för lågfrekvent buller i projektalternativ 1 (ALT 1), Generic RD180-6.8 MW.

21.10.2024

Bilaga 4. Poikels vindkraftsprojekt – byggnadsspecifika värden för lågfrekvent buller i projektalternativ 2 (ALT 2), Generic RD180-6.8 MW.

21.10.2024

Bilaga 5. Poikels vindkraftsprojekt - Resultat från modelleringen av sammantaget buller ISO 9613-2, MM 2/2014. Projektalternativ 1 (ALT 1), Generic RD180-6.8 MW.

21.10.2024

Bilaga 6. Poikels vindkraftsprojekt - Resultat från modelleringen av sammantaget buller ISO 9613-2, MM 2/2014. Projektalternativ 2 (ALT 2), Generic RD180-6.8 MW.

21.10.2024

Bilaga 7. Poikels vindkraftsprojekt – byggnadsspecifika värden för sammantaget lågfrekvent buller i projekialternativ 1 (ALT 1), Generic RD180-6.8 MW.

21.10.2024

Bilaga 8. Poikels vindkraftsprojekt – byggnadsspecifika värden för sammantaget lågfrekvent buller i projekialternativ 2 (ALT 2), Generic RD180-6.8 MW.