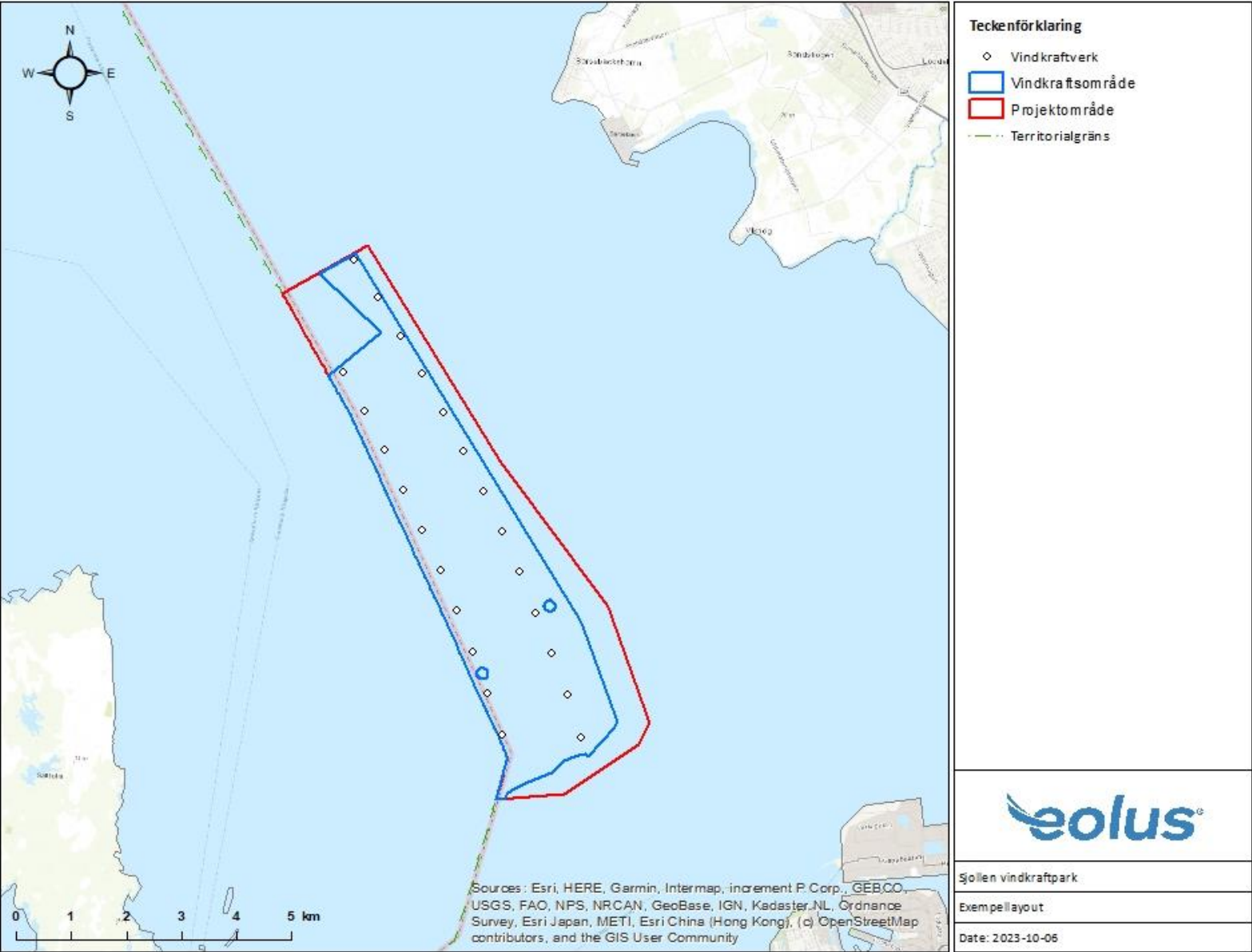


Ljud

Sjollen exempellayout



Ljud

Ljud från vindkraftverk

Från vindkraftverk uppstår ett aerodynamiskt ljud när turbinbladen sveper genom luften, vilket kan påminna om ett naturligt vindbrus. Äldre och felfungerande verk kan även ge ifrån sig ljud från andra mekaniska delar, ljud som hos ett korrekt inställt, modernt verk inte bör vara hörbara för boende i närheten. På moderna verk regleras kontinuerligt bladens vinkel mot vinden, vilket innebär att den elektriska effekten och ljudnivån går att anpassa för olika driftsförhållanden (så kallade "modes").

Spridning av ljud

Ljudets utbredning är beroende av meteorologiska förhållanden, markens vegetation och maskerande ljud i omgivningen. Beroende på variationer i vindstyrka, vindriktning och andra meteorologiska faktorer är det inte ovanligt att ljudnivån från vindkraftverk varierar med upp till 20 dB på ca 1 km avstånd från vindkraftverket.

Ljudnivån ökar eller minskar i styrka och takt med rotorbladens rörelse. Ju mer det blåser, desto kraftigare ljud uppstår från turbinbladens rörelse.

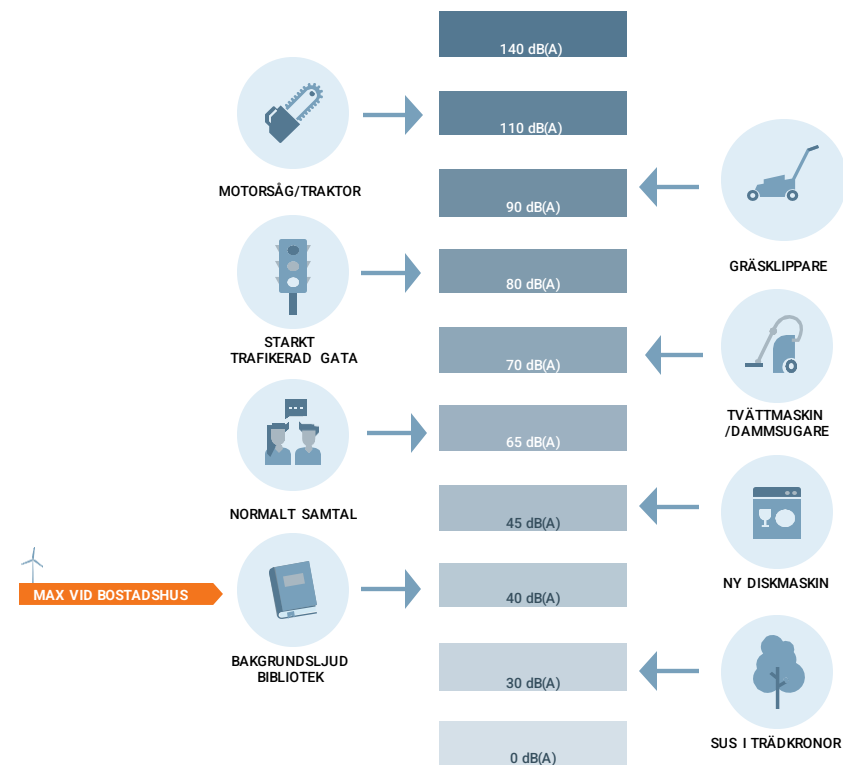
Lågfrekvent ljud och infraljud

Vindkraftverk genererar också lågfrekvent ljud (20–200 Hz) och infraljud (1–20 Hz) till följd av turbulens och tryckfluktuationer vid bladen och vid tryckkompressioner när bladet passerar tornet. Infraljud som genereras av vindkraftverk har nivåer långt under vad som är möjligt att uppfatta, detta även på nära avstånd till verken men förstås i ännu högre utsträckning på avstånd där bostäder är belägna.

Studier visar att ljudnivåerna i lågfrekvens- och infraljudsområdet från vindkraftverk inte är högre än för många andra vanligt förekommande bullerkällor i miljön.

I lågfrekvensområdet (20–200 Hz) genererar vindkraftverk ljud som i många fall är hörbart. Detta är inte unikt för vindkraft, utan gäller för de flesta bullerkällor i samhället.

Lågfrekvent ljud behandlas och redovisas som en del av tillståndsansökan.



Exempel på ljudnivåer från olika ljudkällor.

RIKTVÄRDE FÖR LJUD FRÅN VINDKRAFT →

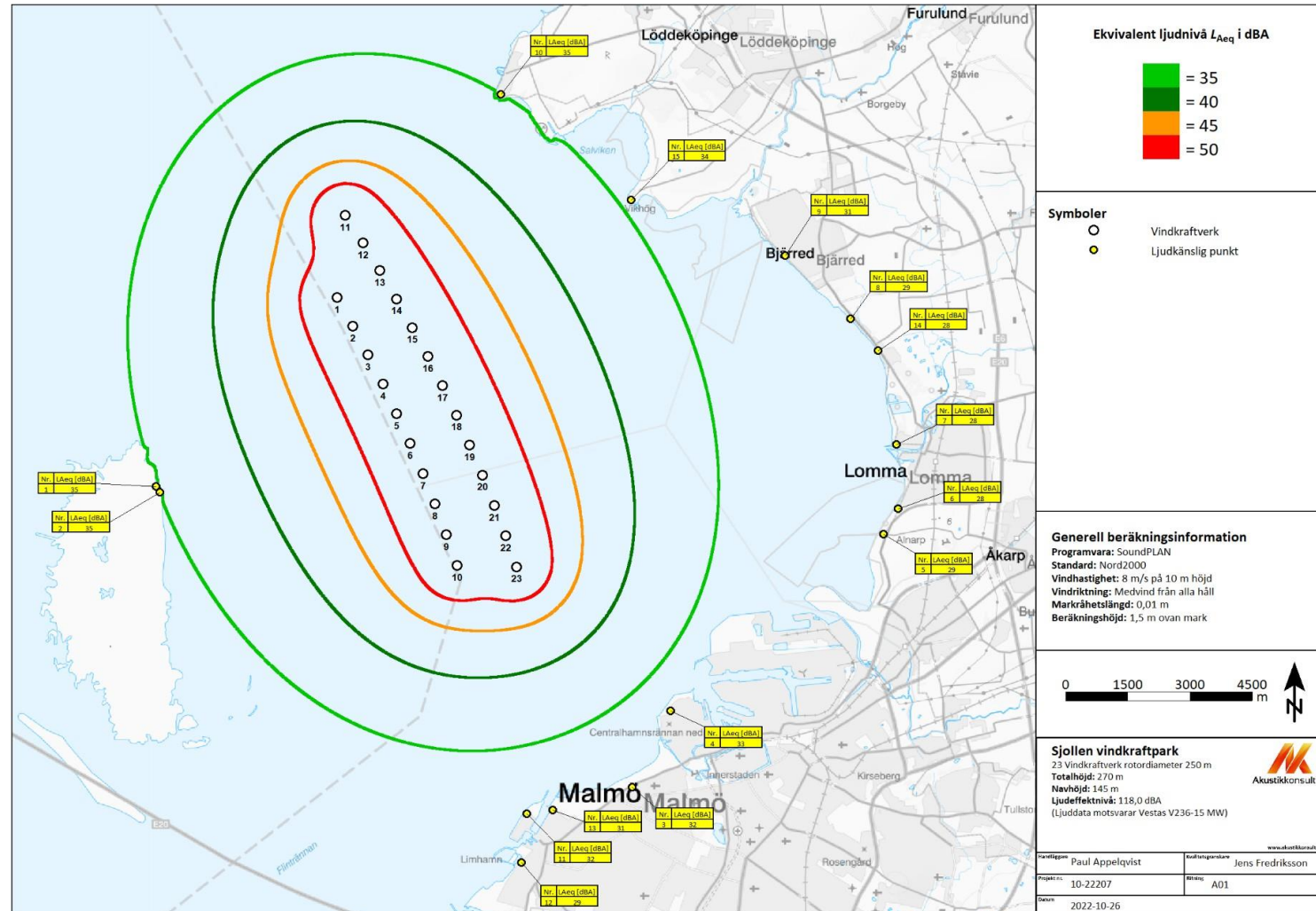
Lågfrekvent ljud (20- 200 Hz) inomhus regleras med riktlinjer från Folkhälsomyndigheten.

Studier visar att lågfrekvent buller inomhus från vindkraft- verk normalt inte överstiger riktvärdet för lågfrekvent ljud inomhus, om utomhusnivån på 40 dB(A) inte överskrids.

Resultat - Ljudkarta A01

Datum: 2022-10-26
Projekt: Sjollen vindkraftpark

Akustikkonsulten



Sammanfattning



Datum: 2022-10-26
Projekt: Sjollen vindkraftpark



Sammanfattning av utförda beräkningar

Sjollen Offshore AB (bolaget) planerar för en havsbaserad vindpark, Sjollen vindkraftpark, i Öresund. För att utreda ljudpåverkan, A-vägd ekvivalent ljudnivå utomhus och lågfrekvent ljud inomhus, från vindparken har bolaget anlitat Akustikkonsulten i Sverige AB (Akustikkonsulten) för att utföra ljudberäkningar.

Beräkning av A-vägd ekvivalent ljudnivå utomhus utförs för Sjollen vindkraftpark, 23 vindkraftverk med en antagen rotordiameter om 250 m, navhöjd 145 m och totalhöjd 270 m. Då det inte finns vindkraftverk med 250 m rotordiameter på marknaden i oktober 2022 antas ljuddata för ett av de största vindkraftverken som finns tillgängligt idag, verkstyp Vestas V236-15 MW, enligt instruktion från bolaget. Beräkningarna utförs med den nordiska beräkningsmetoden Nord2000 i enlighet med praxis, vilket innebär att beräkningarna utförts för medvind 8 m/s på 10 m höjd. Naturvårdsverket rekommenderar i sin vägledning, *Vägledning om buller från vindkraftverk (2020-12-01)*, beräkningsmetoden Nord2000 för beräkning av ljud från vindkraftverk. Se närmare beskrivning av beräkningsmetoden på sida 4. Därutöver beräknas lågfrekvent ljud inomhus mellan 31,5-200 Hz, baserat på beräknad ljudnivå i samma frekvensband utomhus och en antagen konservativ fasaddämpning.

Beräkningarna redovisas som punktberäkningar och ljudkartor för ekvivalent ljudnivå utomhus samt lågfrekvent ljud inomhus mellan 31,5-200 Hz. Totalt antas 15 ljudkänsliga punkter, i närheten av bostäder, i beräkningarna. Enligt Naturvårdsverkets vägledning ska ingen hänsyn tas till osäkerheter vid redovisning av ekvivalenta ljudnivåer, *"Enligt praxis ska osäkerheten inte läggas på resultatet som en marginal vid jämförelse med begränsningsvärden i bullervillkor. Inte heller ska bullervillkor genomgående skärpas för att ta hänsyn till osäkerheten."*

Resultatet för A-vägd ekvivalent ljudnivå utomhus jämförs mot riktvärdet 40 dBA enligt praxis. För lågfrekvent ljud inomhus mellan 31,5-200 Hz görs jämförelsen mot riktvärdena i *Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus, FoHMFS 2014:13*. Folkhälsomyndighetens riktvärden redovisas i detalj på sida 5. Beräkning av lågfrekvent ljud inomhus utgår från Akustikkonsultens metod beskriven på sida 6.

Resultatet kan sammanfattas enligt nedan:

Jämförelse mot riktvärdet - Ekvivalent ljudnivå

Riktvärdet för A-vägd ekvivalent ljudnivå, 40 dBA, **innehålls** i samtliga 15 ljudkänsliga punkter.

Jämförelse mot riktvärden - Lågfrekvent ljud

De rekommenderade riktvärdena inomhus i 1/3-oktavband mellan 31,5-200 Hz, enligt FoHMFS 2014:13, **innehålls** för alla frekvenser i samtliga 15 ljudkänsliga punkter.