

13 KONSEKVENSER FÖR MÄNNISKORNA

Projektets konsekvenser för människorna är tätt sammanlänkade med påverkan på samhällsstrukturen. I detta kapitel ligger dock fokus på mer direkta konsekvenser för enskilda individer och grupper av människor. Till denna kategori av konsekvenser räknas ljud, rörliga skuggor och sociala konsekvenser.

13.1 Ljud

13.1.1 Konsekvensmekanismer

Under byggnationen av vindkraftsanläggningen uppkommer ljud från bland annat transporter, schaktning och eventuell sprängning. Även förläggning av kablar, montering av vindkraftverk och gjutning av fundament ger upphov till buller.

När vindkraftverken är i drift uppkommer främst ett aerodynamiskt ljud som uppstår då bladen roterar. Detta kan uppfattas som ett brummande och svischande ljud. På större avstånd blir ljudet dovare och avtar. Det aerodynamiska ljudet uppkommer på grund av bladens utformning och dess rotationshastighet. Detta ljud hörs generellt sett mer vid låga vindhastigheter när det naturliga vindbruset har låg nivå, och maskeras ofta helt vid höga vindhastigheter. Ljudutbredningen påverkas bland annat av meteorologiska förhållanden, främst vindförhållanden, lufttemperatur och markförhållandena.

Äldre vindkraftverk kan också ge ifrån sig ett mekaniskt ljud som kommer från vindkraftverkets maskinhus. I dagens moderna vindkraftverk har detta ljud i stort sett byggts bort. Under driftsfasen uppkommer även ljud från de bilar som används vid service och underhåll av vindkraftverken.

13.1.2 Bedömningsmetoder

Ljudets påverkan på människorna fokuseras på driftsfasen då detta är en miljökonsekvens av långvarig och kontinuerlig karaktär, till skillnad från ljudet under byggnationen som är tillfällig. Bedömningen av störningarna under drift har gjorts med hjälp av modellering och beräkningar i datorprogrammet WindPRO, utvecklat av det danska företaget EMD International A/S. Beräkningarna har utförts med programversion 2.9.285.

Ljudberäkningarna baseras på beräkningsmodellen ISO 9613-2. Med modellen beräknas den ekvivalenta ljudnivån vid störningskänsliga punkter, dvs. närliggande bostäder, med hänsyn tagen till topografi, vindhastighet och källljud. Beräkningarna har gjorts enligt miljöministeriets instruktioner (2/2014).

Ljudutbredningen över mark är beroende av markens beskaffenhet vilken beskrivs med råhetstal. Råheten kan liknas vid hur stor friktion som uppstår mellan vind och mark. Ju högre råhetstal desto större motstånd och desto högre friktion möter vinden vid marknivå.

I ljudberäkningen studeras påverkan vid varje bostad var för sig. För varje ljudkänslig punkt beräknas ljudbidraget från vart och ett av vindkraftverken som om det blåste rakt från varje vindkraftverk mot beräkningspunkten samtidigt. Ljudstyrkorna från samtliga vindkraftverk adderas därefter för respektive mätpunkt.

Vidare antar modellen en konstant vindhastighet på 8 m/s på 10 m höjd, vilket är den vindhastighet då de flesta vindkraftverken uppnår sitt källljud och ljudet hörs bäst. Vid högre vindhastigheter maskeras ljudet från vindkraftverken ofta av bakgrundsljud från vegetationen. I allmänhet är vindarna i området svagare än 8 m/s. Det kraftverk, Gamesa G132-5,0, som använts vid modelleringen uppnår dock det högsta ljudet vid en vindhastighet på 10 m/s. Av denna orsak har modelleringen också utförts vid en vindhastighet på 10 m/s. Vid den senare vindhastigheten blir dock ljudpåverkan inte större på grund av skillnader i turbinens

oktavbandsdata vid dessa vindhastigheter. Det i beräkningen använda Gamesa-kraftverket är inte bland de tystaste på marknaden. Genom att välja en tystare turbin, och då turbintekniken utvecklas, är det troligt att det slutliga ljudet är lägre än beräknat.

Vindkraftstillverkare redovisar och garanterar varje enskilt vindkraftverks ljuddata i form av en ljudemissionsnivå (källljud) som mäts enligt den internationella standarden IEC 61400–11. Källljudet kan variera mycket och det har därför stor betydelse vilket vindkraftverk som används i beräkningarna. I modelleringarna för projekt Kristinestad Norr har man i båda projekialternativen använt sig av likadana G132-5,0 kraftverk. Dessa tillverkas av spanska företaget Gamesa.

Riktvärden för ljudpåverkan vid bostäder

Ljudberäkningens resultat jämförs med de lagstadgade riktvärden och rekommendationer för vindkraft som tillämpas i Finland. Enligt nuvarande lagstiftning ska den ekvivalenta ljudnivån nattetid inte överstiga 50 dBA vid fasta bostäder och 40 dBA vid områden för fritidsbostäder.

De lagstadgade riktvärdena gäller dock industribuller i allmänhet och anses generellt olämpliga att tillämpa för vindkraft eftersom ljudstörningarna kan bli för stora. Därför har miljöministeriet tagit fram planeringsriktvärden för utomhusbuller vid utbyggnad av vindkraft (MM anvisning 4/2012). I dessa fastslås striktare riktvärden som i praktiken innebär att den ekvivalenta ljudnivån nattetid inte bör överstiga 40 dBA vid fasta bostäder och 35 dBA i områden för fritidsbostäder. Miljöministeriets riktvärden tillämpas i projektet.

Riktvärdena för fritidsbostäder gäller i områden som används för fritidsboende, alltså inte för enskilda hus klassade som fritidsbostäder och som ligger tillsammans med fasta bostäder. Runt projektområdet Kristinestad Norr finns ett fåtal enskilda fritidsbostäder, men inga avgränsade fritidsbostadsområden. Alltså tillämpas samma riktvärden som för fasta bostäder (40 dBA) vid dessa. Vid projektområdets nordvästliga gräns i närheten av Kätsträsk finns dessutom en jaktstuga (övrig byggnad). Det är ingen som bor eller övernattar i denna, så den behöver inte beaktas vid tillämpning av riktvärden.

Under år 2014 har arbetsgrupper tillsatta av miljöministeriet utarbetat en förordning av statsrådet gällande buller för vindkraftverk. Den senaste arbetsgruppen beslöt framföra 40 dBA som riktvärde nattetid för ljudnivån utanför bostäder. Detta riktvärde skulle gälla både fasta bostäder och fritidsbostäder. Miljöministeriet samlade in utlåtanden om förslaget i november-december 2014. Efter utlåtanden och möjliga små ändringar torde statsrådet fastställa de nya riktvärdena under år 2015.

Sammantagna effekter

Projektets ljudpåverkan bedöms med fokus på sammantagna effekter. Då de sammantagna effekterna bedöms beaktas de fem befintliga kraftverken i Svalskulla samt vindkraftsprojekten Pjelax och Böle.

Tabell 18: Turbinernas måttförhållanden och källljud som använts i ljudberäkningarna.

Modellering	Turbin	Effekt (MW)	Tornhöjd (m)	Rotor-diameter (m)	Totalhöjd (m)	Källljud (dB(A))
Projekialternativ 1	Gamesa.	5,0	140	132	206	107,3
Projekialternativ 2	Gamesa	5,0	140	132	206	107,3
Svalskulla	Vestas	3,0	124	112	180	106,5
Pjelax	Vestas	3,3	137	126	200	107,4
Böle	Vestas	3,3	137	126	200	107,4

Väst om Kristinestad Norr ligger Svalskulla Vindkraftspark, som ägs av VindIn Ab. Norr om Kristinestad Norr ligger Pjelax och Böle, som även de är planerade av VindIn.

Vindparken Svalskulla byggdes i början av år 2014 och består av fem vindkraftverk. I parken används Vestas 3,0 MW vindkraftverk, vars totalhöjd är 180 meter. De närmaste vindkraftverken ligger ca 2,5 kilometer väst om Kristinestad Norr.

MKB-förfarandet för projekt Pjelas har avslutats i och med myndigheternas utlåtanden i januari 2015. Planutkastet torde färdigställas våren 2015.

MKB-programmet för projekt Böle är klart och det har varit möjligt att ge utlåtanden angående programmet till 19 januari. Enligt tidtabellen som framförs i projektets deltagande- och bedömningsplan borde planförslaget ges ut under våren 2015 och planförslaget under hösten 2015.

Förutom de ovannämnda har Innopower planerat Gamla Närpesvägens vindkraftprojekt, som ligger väst om Kristinestad Norr. Projektet Gamla Närpesvägen är inte överensstämmande med etappplansplan 2 och därför är det oklart om projektet förverkligas. Av denna orsak har projektet inte beaktats vid bedömning av de sammantagna effekterna.

Ljudberäkningarna har utförts för projekt Kristinestad Norr tillsammans med vindkraftverken i Svalskulla samt för alla projekt tillsammans, varvid ljudets kumulativa utbredning presenteras. De planerade kraftverksplaceringarna och de i modelleringen använda turbintyperna har erhållits av de projektansvariga. Vindkraftsplaceringarna kan ännu förändras vartefter projekten framskrider. Till de gemensamma beräkningarna hör stor osäkerhet och detta kan bero på många orsaker. I nuläget är det inte heller möjligt att veta hurudana vindkraftverk som kommer att byggas. Detta bestäms först efter upphandlingsförfarandet. Beräkningarna av de sammantagna effekterna som framförs här skall anses riktgivande och med hjälp av dem kan man se hur projekten inverkar på varandra. Alla beräkningar måste uppdateras senare.

Då man väger olika alternativ mot varandra används som utgångspunkt miljöministeriets planeringsriktvärden (40 och 35 dBA). I alla tre närliggande projekt (Svalskulla, Pjelas och Böle) har man använt sig av eller kommer troligen att använda sig av dessa riktvärden. Också i Kristinestad Norr kommer man att tillämpa miljöministeriets riktvärden.

13.1.3 Nulägesbeskrivning

Området runt Kristinestad Norr är inte påverkat av buller i någon högre grad. Den enda större bullerkällan utgörs av riksväg 8 som löper i nordsydlig riktning ca 1 km från projektområdets västra kant. Trafikbelastningen på vägen är stor och för de bostäder som ligger längs med vägen är ljudnivån tidvis hög. Ljudet avtar dock snabbt och dämpas av vegetationen.

De fem kraftverken i Svalskulla vindpark väster om projektområdet har varit i drift sedan början av år 2014. Ljudet från kraftverken uppgår till 40-45 dBA vid riksväg 8. Vid alla bostäder i närheten är ljudet under 40 dBA. Vid havsstranden, där det finns rikligt med fritidsbostäder, är ljudnivån under 35 dBA. I öster, i riktning mot Kristinestad Norr, finns inga bostäder som påverkas av ljudet från Svalskulla vindkraftverk.

Bortsett från riksvägen och Svalskulla vindkraftverk så förorsakas eventuella ljudstörningar i och runt projektområdet av jord- och skogsbruksmaskiner och persontrafiken.

13.1.4 Konsekvenser av vindkraftsparken

Byggnation och avveckling

Under byggnationen kan påtagliga men kortvariga ljudstörningar uppstå för närboende framför allt till följd av de tunga transporter som passerar in och ut ur projektområdet. Transporterna passerar på flera platser

områden med bostäder, t.ex. byarna Tjock och Påskmark. De bostäder som ligger närmast de vägar som kommer att användas för tunga transporter är mest utsatta för ljudstörningar under byggnationen.

De aktiviteter som pågår i projektområdet under byggnationen i samband med väganläggning, fundamentgjutning och eventuell sprängning kan också orsaka höga ljudnivåer. Dessa hinner dock dämpas påtagligt innan de når bostäderna utanför projektområdet och bedöms därför inte blir lika störande som transporterna.

Under avvecklingen när vindkraftverken monteras ner utgörs ljudstörningarna nästan uteslutande av transporter. Det ljudalstrande arbetet kan sannolikt begränsas till några månader och pågår därmed under betydligt kortare tid än under byggnationen.

Drift

De ljudnivåer som uppstår under driften är lägre än under byggnationen men mer långvariga. Hur ljudutbredningen ser ut varierar beroende på vilket vindkraftverk som byggs och vilket projekialternativ som tillämpas. I de ljudutbredningskartor som presenteras nedan visas det värsta möjliga fallet för de specifika vindkraftverk som använts i beräkningarna.

Påverkan från projekt Kristinestad Norr tillsammans med Svalskulla vindkraftverk

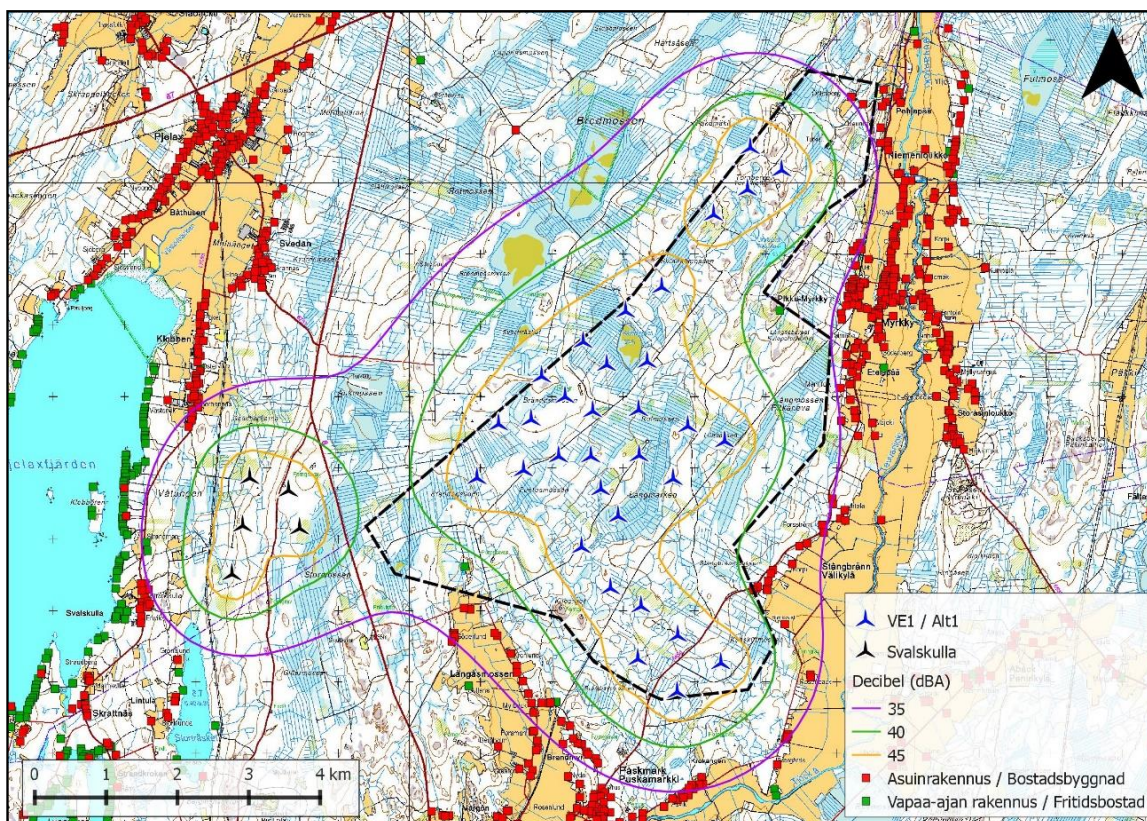
De modelleringar som utförts för projekialternativen visar att miljöministeriets riktvärden inte överstigs vid en enda bostad. Ljudpåverkan från de planerade vindparkerna i närheten har inte tagits med vid modelleringen. På området finns tre hus som klassas som fritidsbostäder och vid vilka 35 dBA överskrids. En är en enskild fritidsbostad i Lilla Mörtmark, en annan finns nära fast bosättning norr om Långåsmossen, samt den tredje finns bland fast bosättning vid Brandmyr.

I **projekialternativ 1** blir ljudnivån i Mörtmark by under 35 dBA. I Stångbränn, Påskmark och Långåsmossen ligger ljudnivån mellan 35 och 40 dBA. Vid fritidsbostaden i Lilla Mörtmark är ljudtrycket 38,3 dBA, vid fritidsbostaden i Långåsmossen 38,8 dBA och vid fritidsbostaden i Brandmyr 37,3 dBA. För dessa överskrids alltså 35 dBA, men enskilda fritidsbostäder anses inte utgöra ett område för semesterboende och därför tillämpas riktvärdet 40 dBA, vilket även i utkastet till den nya förordningen är riktvärdet för fritidsbostäder nattetid.

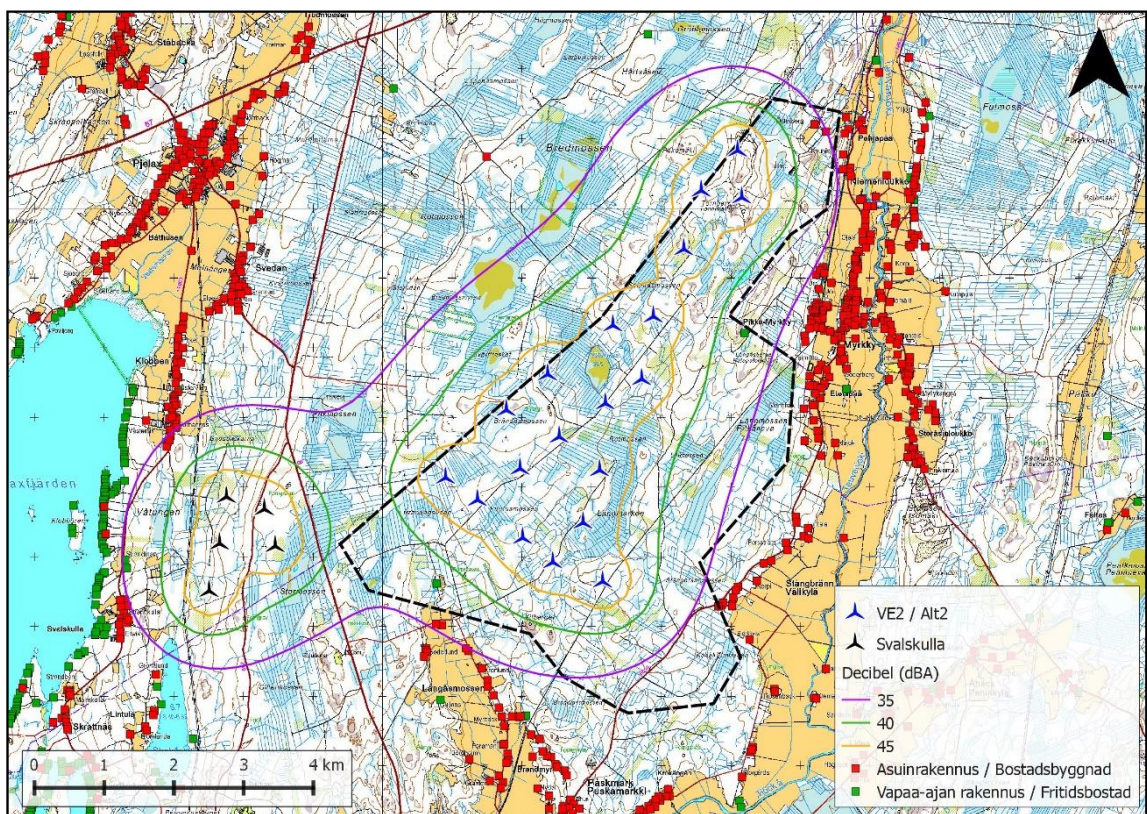
I **projekialternativ 2** understiger ljudnivån klart 35 dBA i alla närliggande byar. Vid fritidsbostaden i Lilla Mörtmark är ljudtrycket 38,2 dBA och vid fritidsbostaden i Långåsmossen 37,9 dBA. Vid fritidsbostaden i Brandmyr är ljudtrycket klart under 35 dBA. För dessa fritidsbostäder blir ljudnivån lägre i projekialternativ 2 än i projekialternativ 1. I alternativ 2 understiger ljudnivåerna 35 dBA vid så gott som alla fasta bostäder.

I projekialternativ 2 planeras kraftverk av samma storlek som i projekialternativ 1, men antalet kraftverk skulle var betydligt färre vilket begränsar ljudets utbredning. Eftersom antalet kraftverk är färre än i alternativ 1, kommer eventuella ljudstörningar att bli mindre. Också marginalerna till riktvärdet 40 dBA ökar avsevärt. Ljudutbredningen för båda alternativen visas nedan.

Om enbart projekt Kristinestad Norr förverkligas så kommer uppskattningsvis inga oacceptabla ljudstörningar att uppstå i någotdera alternativet. Ljudpåverkan blir mindre i projekialternativ 2, eftersom antalet kraftverk är färre. Nämnas skall också att det är mycket individuellt hur man uppfattar ljudstörningar från vindkraftverk och att en del personer kan uppfatta även sådana ljud som understiger miljöministeriets planeringsriktvärden som störande.



Figur 53: Ljudutbredning runt projektalternativ 1.



Figur 54: Ljudutbredning runt projektalternativ 2.

Sammantagna effekter

Då de sammantagna effekterna beräknas för Kristinestad Norr och Svalskulla vindkraftverk samt de andra projekten (Pjelas och Böle) flyttas ljudkurvorna något längre bort ifrån kraftverken. Detta beror på att parkerna påverkar varandras totala ljudbild. Trots detta förblir ljudnivån under 40 dBA vid alla fasta och fritidsbostäder. Ljudkurvorna flyttas som mest vid Mörtmark by.

Då man i **projektalternativ 1** endast beaktar påverkan från Kristinestad Norr och Svalskulla vindkraftverk kommer ljudet att stanna under 35 dBA för nästan alla bostäder i Mörtmark, men då man beaktar de sammantagna effekterna stiger ljudnivån för några bostäder till 37-38 dBA.

I projektalternativ 1 ligger ljudnivån som högst på 39,9 dBA vid en fast bostad och likaså 39,9 dBA vid en fritidsbostad. För den fasta bostaden stiger ljudnivån endast med 0,3 dBA då man beaktar projektens sammantagna inverkan. Detta beror på att bostaden befinner sig nära projekt Kristinestad Norr och ganska långt ifrån övriga projekt. För fritidsbostaden stiger ljudnivån med 1,6 dBA då man beaktar de sammantagna effekterna. Även denna bostad påverkas till stor del av projekt Kristinestad Norr, men skulle även utsättas för en betydande ljudmängd från vindkraftverken i Böle.

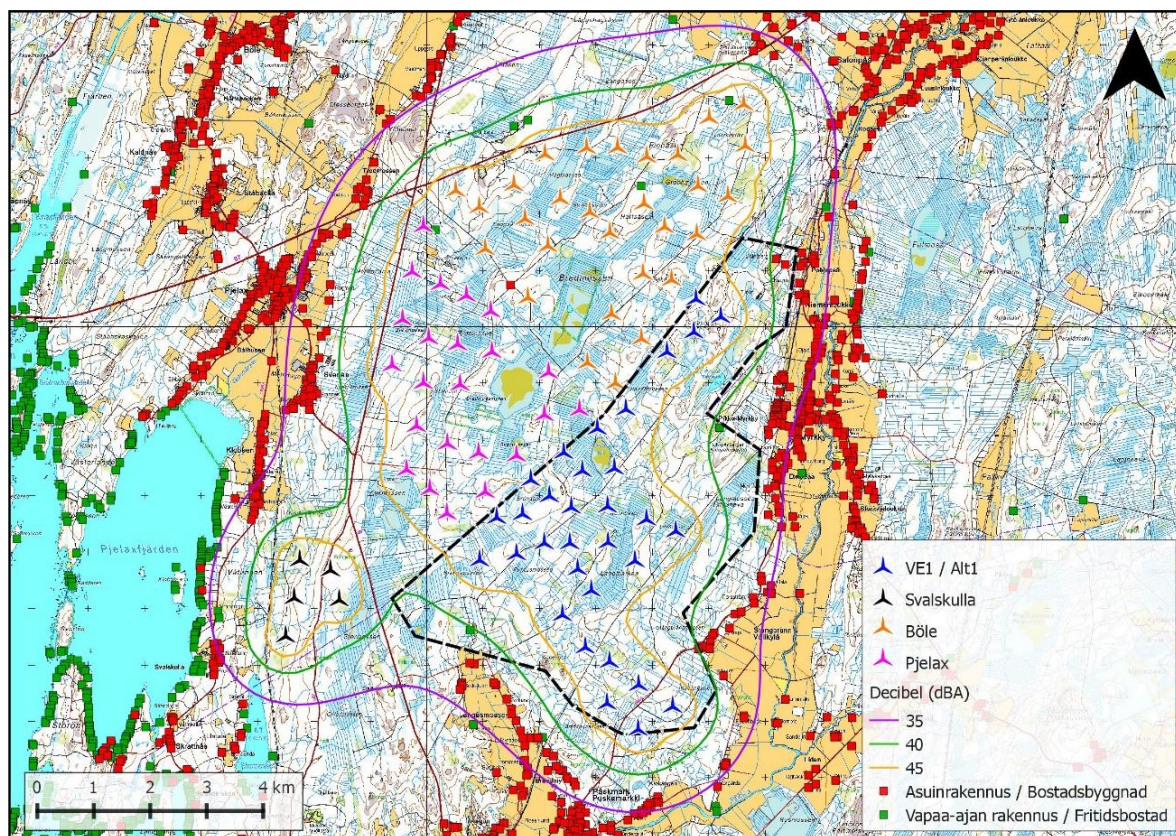
I projektområdets norra delar ökar påverkan från kraftverken i Böle. I projektalternativ 1 ökar ljudet från 34,7 dBA till 39,4 dBA vid en fast bostad då projektets sammantagna effekter beaktas. Ljudnivåerna vid de andra närliggande bostäderna håller sig på en lägre nivå.

I **projektalternativ 2** hamnar ljudnivåerna klarare under de uppställda riktvärdena även om man beaktar alla projektens sammantagna effekter. Vid de båda fritidsbostäderna på området ligger ljudnivån på 39,8 dBA.

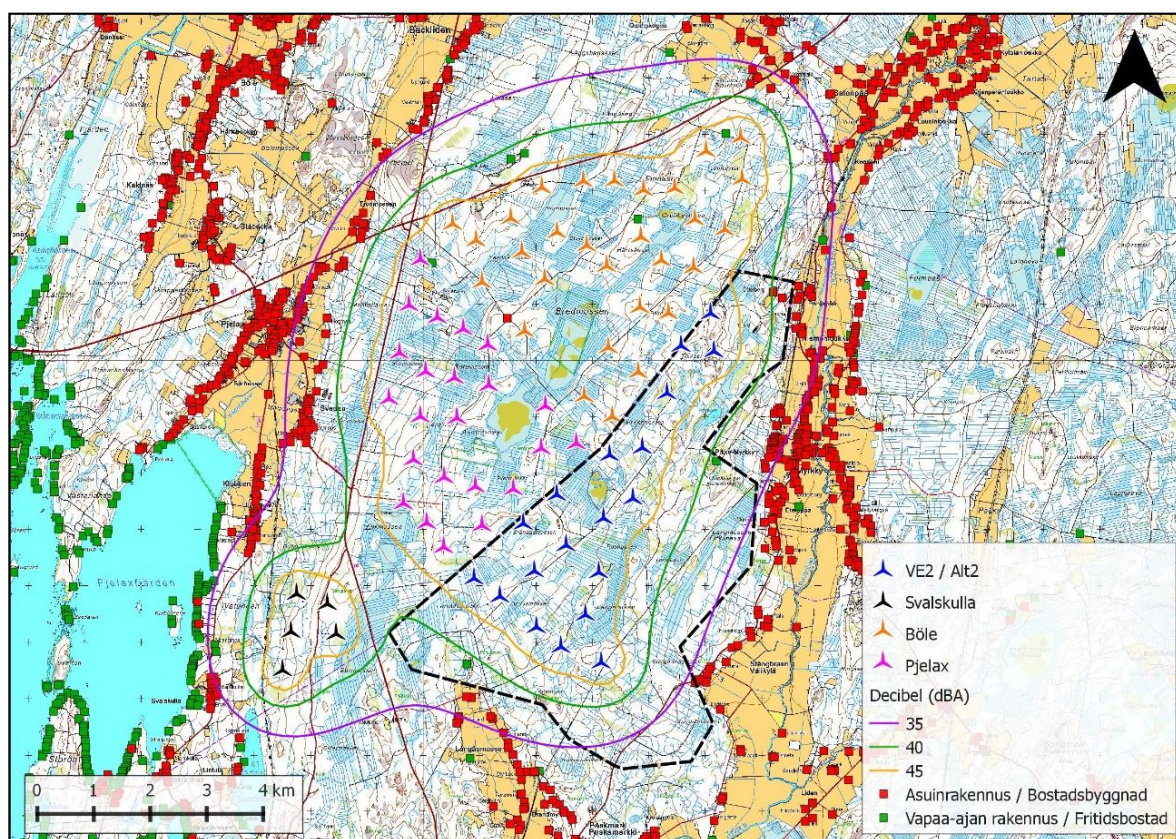
I projektalternativ 2 utsätts de bostäder i Mörtmark som ligger längst i väster för en ljudnivå på 35-37 dBA, medan ljudnivån understiger 35 dBA om man endast beaktar påverkan från projekt Kristinestad Norr och Svalskulla. Då man beaktar de sammantagna effekterna är ljudnivån alltså ca 2 dBA högre.

I de norra delarna av projektområdet ökar påverkan från vindkraftverken i Böle. I projektalternativ 2 stiger ljudnivån från 35,9 dBA till 39,8 dBA vid en fast bostad då de sammantagna effekterna beaktas. Ljudnivåerna vid de andra närliggande bostäderna håller sig på en lägre nivå

I projektalternativ 2 är den högsta ljudnivån alltså 39,8 dBA då de sammantagna effekterna beaktas.



Figur 55: De sammantagna effekterna i projektalternativ 1.



Figur 56: De sammantagna effekterna i projektalternativ 2.

Sammanfattning:

Då man granskar Kristinestad Norr som enskilt vindkraftsprojekt visar inte beräkningarna på några oacceptabla ljudstörningar ens då kraftverken i Svalskulla beaktas. Samtliga fasta bostäder och enskilda fritidsbostäder bedöms få en maximal ekvivalent ljudnivå som understiger 40 dBA. Inga sammanhållna områden för fritidsboende berörs av projektet. Tre enskilda fritidsbostäder i området vid vilka ljudnivån överstiger 35 dBA anses inte utgöra ett område för semesterboende. Därför tillämpas riktvärdet 40 dBA för dem. Ljudutbredningen blir mindre i projektalternativ 2 än i alternativ 1 eftersom antalet vindkraftverk är klart mindre och de är belägna på ett mindre område.

Vid bedömning av de sammantagna effekterna finns osäkerheter både i ingående parametrar (t.ex. exakta placeringar och kraftverkstyp) och i beräkningsmodellen. Resultaten ska därför ses som riktgivande och bör uppdateras i senare skede. Även om alla närliggande projekt tas i beaktande blir ljudnivån bräknad enligt nuvarande planer ändå under 40 dBA vid alla bostäder.

De flesta människor upplever inte ljudnivåer under 40 dBA som störande, men vissa kan vara extra känsliga och därmed uppleva en försämrad trivsel i sin boendemiljö. Riskerna för ljudstörningar är minst längs med riksväg 8 där närområdet redan är bullerpåverkat och störst för de bostäder som är belägna på särskilt tysta platser i glesbygden.

13.1.5 Konsekvenser av kraftledningen

Elanslutningen kan ge upphov till tillfälliga ljudstörningar från arbetsmaskiner under anläggningstiden. Det är dock bara en mycket liten del av anläggningsarbetet som sker i närheten av områden där människor regelbundet vistas. Störningarna bedöms bli mycket begränsade. Under driften ger elanslutningen inte upphov till några ljudstörningar. Avvecklingen medför begränsade störningar motsvarande dem som uppstår under driften.

13.1.6 Konsekvenser av att projektet inte genomförs

Om projekt Kristinestad Norr inte förverkligas förblir närområdet opåverkat av eventuella ljudstörningar från projektet. Däremot kan den befintliga ljudbilden komma att förändras till följd av de andra närliggande projekten.

13.1.7 Skyddsåtgärder

Under byggnationen utgörs de huvudsakliga ljudstörningarna av tunga transporter i närheten av bostadsområden. För att begränsa störningarna föreslås samma skyddsåtgärder som presenterades under kapitlet om transporter:

- Störningar för boende nära de mindre vägarna runt projektområdet kan hållas nere genom att transporterna fördelas i mån av möjlighet genom att använda både vägen från riksväg 8 till den västra delen av projektområdet och Mörtmarkvägen (förbindelseväg 6650) söder om projektområdet.
- Tung transporter företas inte under kvällar och helger.

Under driften utgörs de eventuella ljudstörningarna av det aerodynamiska ljudet från rotorbladens rörelse genom luften. I utformningen av projektalternativen är skyddsåtgärder inbyggda eftersom layouterna tagits fram med ljudpåverkan som en viktig parameter vid placeringarna. Det är först när de sammantagna effekterna bedöms som det kan bli nödvändigt att anpassa alternativen för att minska ljudpåverkan. Just nu verkar det som om vindkraftverken kan användas normalt och att varken deras effekt eller ljud behöver begränsas.