



VINDKRAFTPARK FJÄLLBOHEDEN 2

Underlag inför avgränsningssamråd avseende uppförande
och drift av 10 vindkraftverk i Skellefteå kommun

2022-10-17



VERKSAMHETSUTÖVARE

FuGen Energi AB

Org nr. 559156–6764

www.fugen-ren.com

KONSULT

Wind Sweden AB

Org nr. 559134–5128

www.wind-sweden.com

Samrådsunderlag: Annie Larsson

Kartor och beräkningar: Tobias Bengtsson

Kvalitetsgranskning: Hanna Lind

Kartunderlag: © Lantmäteriet

INNEHÅLL

1	Inledning	2
1.1	Mål för vindkraft och elproduktion	2
1.2	Tillståndsprocessen.....	2
1.3	Betydande miljöpåverkan	3
1.4	Avgränsningssamråd.....	3
1.5	Samrådsrets	4
2	Vindkraftpark Fjällboheden 2.....	5
2.1	Verksamhetsutövare	5
3	Förutsättningar för vindkraftsetablering	8
3.1	Terräng och markanvändning.....	8
3.2	Kommunala planer	8
3.3	Elanslutning.....	9
3.4	Vindförutsättningar och elproduktion	9
3.5	Försvarsintressen och infrastruktur.....	10
3.6	Närliggande vindkraftparker	10
4	Påverkan på människor, samhälle och miljö.....	12
4.1	Skyddade områden	12
4.2	Naturvärden.....	16
4.3	Fåglar	18
4.4	Fladdermöss	18
4.5	Kulturmiljö.....	19
4.6	Riksintressen.....	21
4.7	Landskap.....	23
4.8	Rennäring.....	24
4.9	Ljud	26
4.10	Rörliga skuggor	27
4.11	Hinderbelysning.....	28
4.12	Kumulativa effekter	29
5	Nedmontering och återställning	31
6	Miljökonsekvensbeskrivning.....	31
7	Ordlista.....	32
8	Källor.....	33

1 INLEDNING

1.1 Mål för vindkraft och elproduktion

FN:s klimatkonferens som ägde rum i Paris 2015 resulterade i ett bindande globalt avtal om minskade utsläpp av växthusgaser (Parisavtalet). Avtalet började gälla år 2020 och målet är bland annat att den globala uppvärmningen ska begränsas till mindre än två grader, med sikte på att inte överstiga 1,5 grader. Utbyggnad av förnybar energi är en mycket viktig åtgärd för att uppnå målet i Parisavtalet.

EU har antagit klimatmål till 2020 och 2030. Unionens samlade utsläpp ska minska med 20 % till 2020 och med 55 % till 2030 jämfört med 1990 års nivå. Målet om 55 % lägre växthusgasutsläpp till 2030 utgör EU:s bidrag till Parisavtalet. Målet ska uppnås huvudsakligen genom ökad andel förnybar energi och energieffektivisering. Utbyggnaden av vindkraft i Sverige och Europa är en central del i arbetet mot att nå klimatmålen. Även om Sverige har en förhållandevis hög andel förnybar el i elmixen så bidrar varje vindkraftverk till minskade växthusgasutsläpp och möjlighet till export av förnybar energi till övriga Europa.

Riksdagen har dessutom beslutat om ett klimatpolitiskt ramverk med ett mål om att inte ha några net-toutsläpp av växthusgaser i Sverige senast år 2045. Att nå dit kommer bli en stor utmaning för hela samhället. Samtidigt som utmaningen är stor, är klimatomställningen förenad med möjligheter till stora positiva synergieffekter, såsom renare luft, bättre stadsmiljö och tryggare energiförsörjning.

Vindkraftpark Fjällboheden 2 beräknas kunna producera 230 000 MWh/år vid en installation av 10 vindkraftverk. Produktionen skulle bidra till att uppnå klimatmålen samt möjliggöra export av förnybar energi.

1.2 Tillståndprocessen

De planerade vindkraftverken i projekt Fjällboheden 2 är tillståndspliktiga enligt 9 kap. 6§ miljöbalken och har verksamhetskod 40.90.

Tillståndprocessen inleds med ett samråds- och utredningsskede då verksamhetsutövaren samråder med myndigheter, organisationer, allmänhet och särskilt berörda i enlighet med 6 kapitlet miljöbalken. Under denna period tar verksamhetsutövaren in synpunkter och information från samtliga intressenter. Detta ligger till grund för vilka utredningar som genomförs, vilket material som tas fram och vilka aspekter som lyfts i miljökonsekvensbeskrivningen.

Samråd enligt miljöbalken med allmänheten genomförs vanligtvis som ett informationsmöte där det ges möjligt att lyfta frågor och lämna synpunkter. Efter samrådsmötet finns det under cirka 4 veckors tid fortsatt möjlighet att lämna sina synpunkter till verksamhetsutövaren.

Efter att samråd med myndigheter, organisationer, allmänhet och särskilt berörda genomförts utarbetas en miljökonsekvensbeskrivning. En tillståndsansökan med miljökonsekvensbeskrivning och samrådsredogörelse lämnas sedan in till ansvarig Miljöprövningsdelegation i det län där verksamheten planeras.

Miljöprövningsdelegationen har möjlighet att begära in kompletteringar från verksamhetsutövaren. När handlingarna bedöms vara kompletta kungörs ärendet och skickas på remiss till berörda myndigheter. När ärendet kungjorts bereds allmänheten möjlighet att inom 3 veckor yttra sig om verksamheten genom att lämna synpunkter till Miljöprövningsdelegationen. Miljöprövningsdelegationens beslut kan överklagas till mark- och miljödomstolen.

Tillstånd får inte lämnas av tillståndsmyndigheten om inte kommunen har lämnat sin tillstyrkan (16 kap. 4§ MB). Tillståndprocessen visas schematiskt nedan.



1.3 Betydande miljöpåverkan

För vissa verksamheter skall ett undersökningssamråd hållas i syfte att utreda om verksamheten kan antas ha betydande miljöpåverkan. En vindkraftpark i denna storleksordning är utpekad som en miljöfarlig verksamhet som alltid ska antas medföra en betydande miljöpåverkan enligt 21 kap. 13§ Miljöprövningsförfordningen. Det genomförs därför inget undersökningssamråd.

För verksamheter som kan antas medföra betydande miljöpåverkan ska en specifik miljöbedömning genomföras. Den specifika miljöbedömningen innebär att verksamhetsutövaren a) samråder om hur en miljökonsekvensbeskrivning ska avgränsas (avgränsningssamråd), b) tar fram en miljökonsekvensbeskrivning, och c) ger in miljökonsekvensbeskrivningen till den som prövar tillståndsfrågan. Detta regleras i 6 kap. 28§ miljöbalken.

1.4 Avgränsningssamråd

Avgränsningssamrådet innebär att verksamhetsutövaren samråder om verksamhetens lokalisering, omfattning och utformning, de miljöeffekter som verksamheten eller åtgärden kan antas medföra i sig eller till följd av yttre händelser samt om miljökonsekvensbeskrivningens innehåll och utformning.

Avgränsningssamrådet ska ske med länsstyrelsen, tillsynsmyndigheten och de enskilda som kan antas bli särskilt berörda av verksamheten samt med de övriga statliga myndigheter, de kommuner och den allmänhet som kan antas bli berörda av verksamheten eller åtgärden.

Detta underlag ger den information som behövs för det avgränsningssamråd som genomförs för projekt Fjällboheden 2.

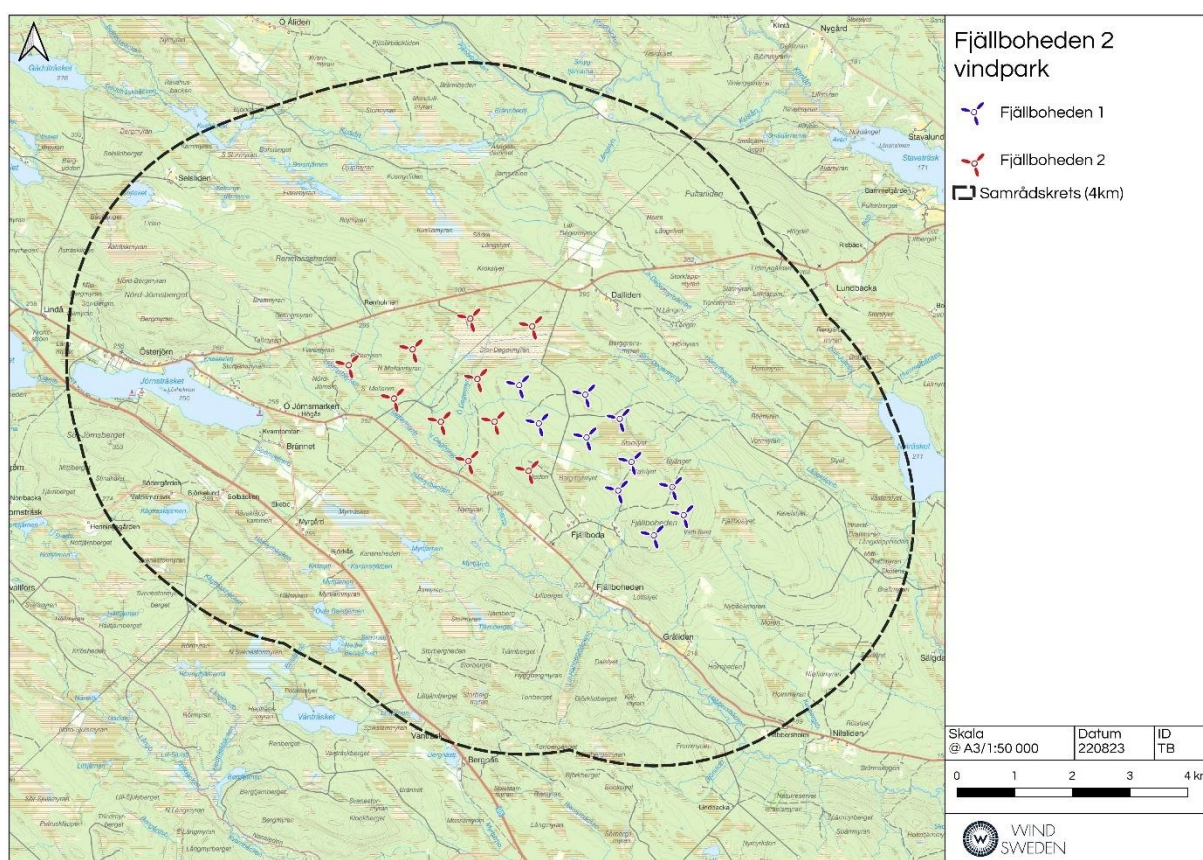
1.5 Samrådsrets

En inbjudan till samråd och samrådsmöte har skickats till fastighetsägare som anses särskilt berörda. Verksamhetsutövaren har avgränsat utskicket till att omfatta fastighetsägare inom 4 km från projektområdesgränsen samt 4 km från de befintliga vindkraftverk som ligger i direkt anslutning till det projektområde som är föremål för detta samrådsförfarande. Befintliga vindkraftverk ingår i en vindkraftpark som benämns *Fjällboheden 1* i detta dokument. Se Figur 1.

Även en person i hushåll med folkbokföringsadress inom området har fått en inbjudan.

De fastighetsägare som har arrendatorer eller hyresgäster har dessutom uppmanats att informera vidare om samrådet.

En inbjudan till samråd och samrådsmöte för allmänheten annonseras i de lokala dagstidningarna Norran, Piteå-Tidningen och Västerbottningen.

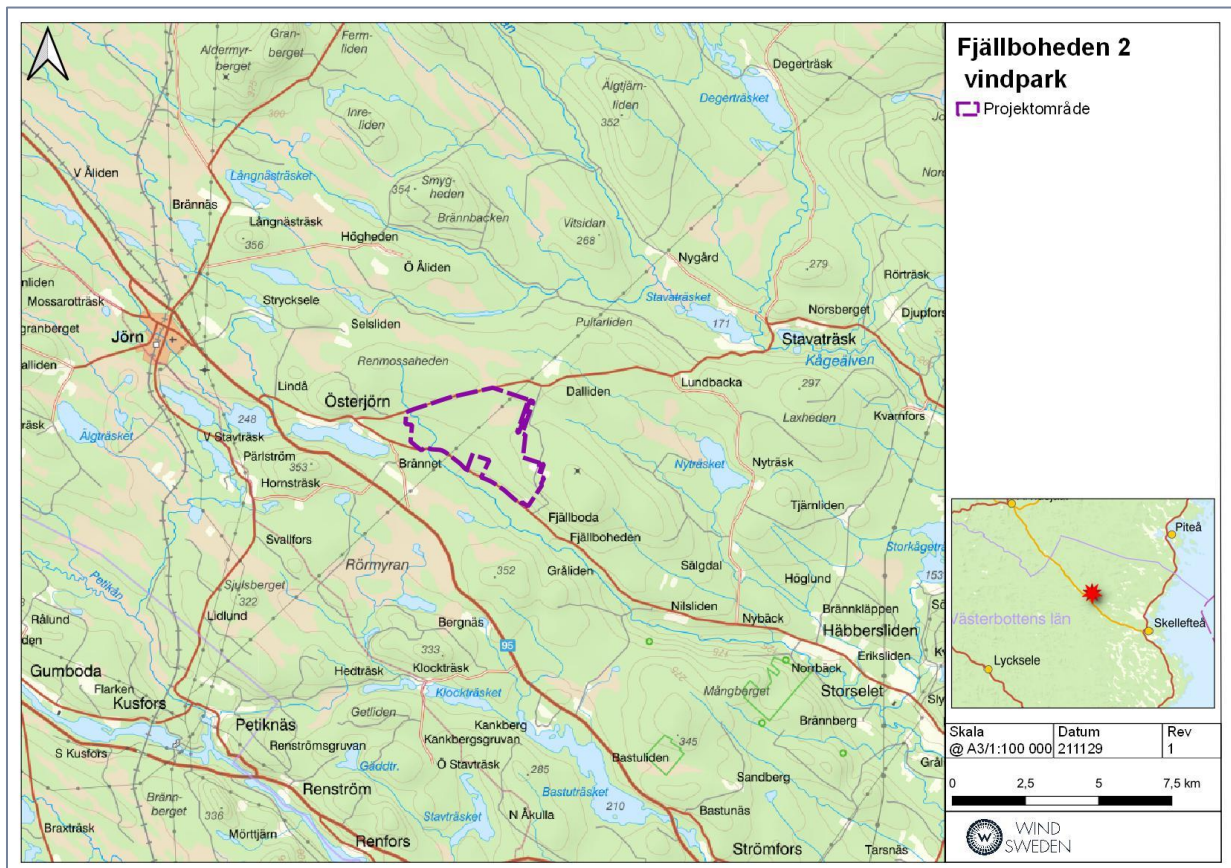


Figur 1. Krets för utskick av inbjudan till samråd.

2 VINDKRAFTPARK FJÄLLBOHEDEN 2

FuGen Energi AB (verksamhetsutövaren) har för avsikt att ansöka om tillstånd för maximalt 10 vindkraftverk i Skellefteå kommun, Västerbottens län. Projektområdet är beläget cirka 45 km nordväst om Skellefteå. Den närmaste tätorten är Jörn som ligger cirka 10 km nordväst om projektområdet. Den maximala totalhöjd som bolaget samråder på är 290 meter. Projektområdets yta uppgår till cirka 1025 hektar och omfattar ett stort antal fastigheter med vilka nyttjanderättsavtal har eller kommer att tecknas.

Projektet ligger i direkt anslutning till projekt Fjällboheden (i detta dokument benämnd *Fjällboheden 1*) med 10 vindkraftverk som driftsattes under december 2021.



Figur 2. Översiktskarta med projektområde Fjällboheden 2.

2.1 Verksamhetsutövare

Projektet drivs av FuGen Energi AB som ägs av det schweiziska bolaget FuGen AG. FuGen står för "Future Generation" och grundades 2017 av en grupp entreprenörer inom förnyelsebar energi. Målet med företaget är att bygga upp en portfölj med tillgångar av förnyelsebar energiproduktion för att äga och förvalta under hela dess livstid, för framtida generationer.

Idag äger företaget tre vindkraftparkvindkraftparker, Axelsvik utanför Kalix, Fjällboheden utanför Skellefteå samt Tormoseröd i Bohuslän som är under byggnation.

2.1.1 Omfattning och utformning

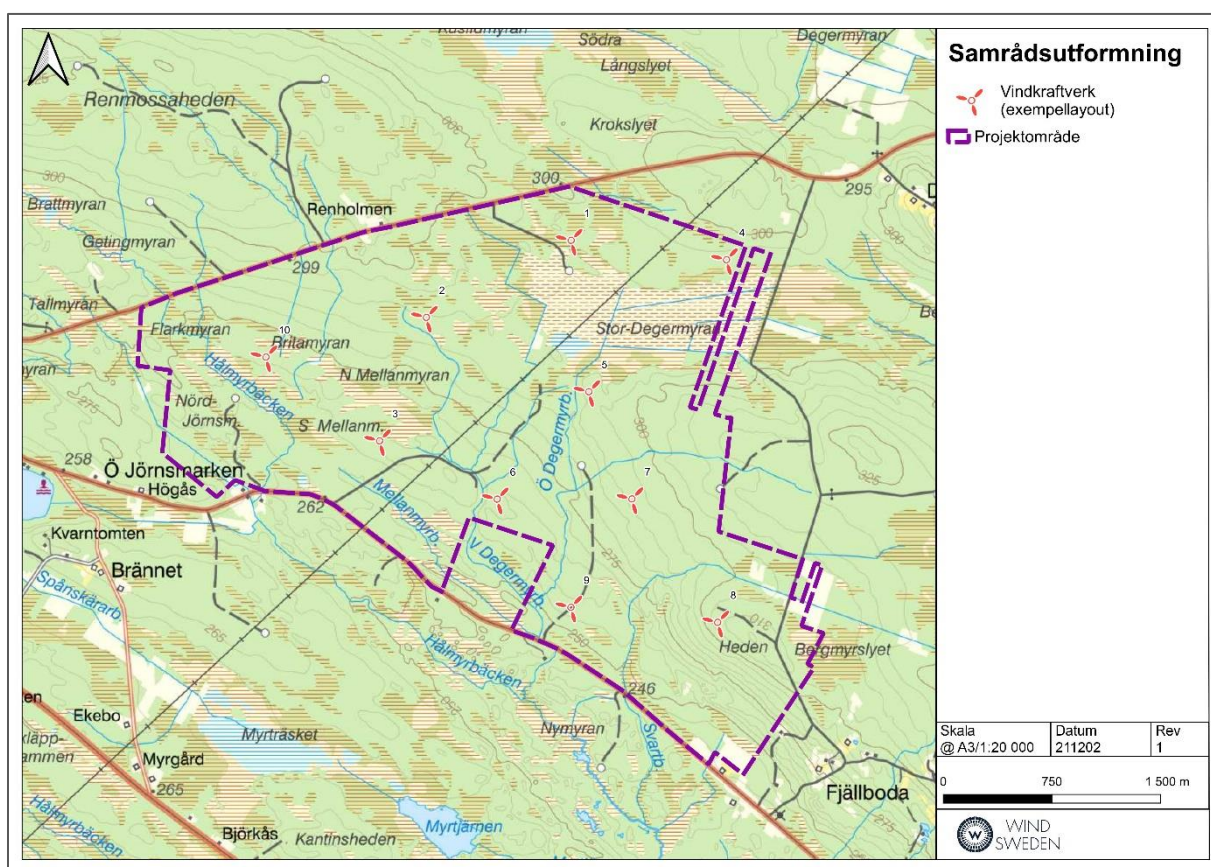
Avgränsningssamrådet avser en vindkraftparkvindkraftpark med maximalt 10 turbiner med en totalhöjd på max 290 meter. Detta kan jämföras med den tidigare uppförda parken Fjällboheden (här *Fjällboheden 1*), som ligger i direkt anslutning till Fjällboheden 2. Den parken omfattar 10 vindkraftverk med en totalhöjd på 200 meter. Skillnaden i dimensioner är en direkt följd av den snabba tekniska utvecklingen som idag möjliggör högre vindkraftverk med en högre och effektivare elproduktion än vad som var möjligt när *Fjällboheden 1* erhöll sitt tillstånd.

Rotorns storlek avgör vilket inbördes avstånd som krävs mellan turbinerna. I aktuell utformning har ett exempelverk med en rotordiameter på 162 meter använts. Detta kräver ett inbördes avstånd mellan verken på cirka 700–800 meter (cirka 4,5–5 rotordiameter).

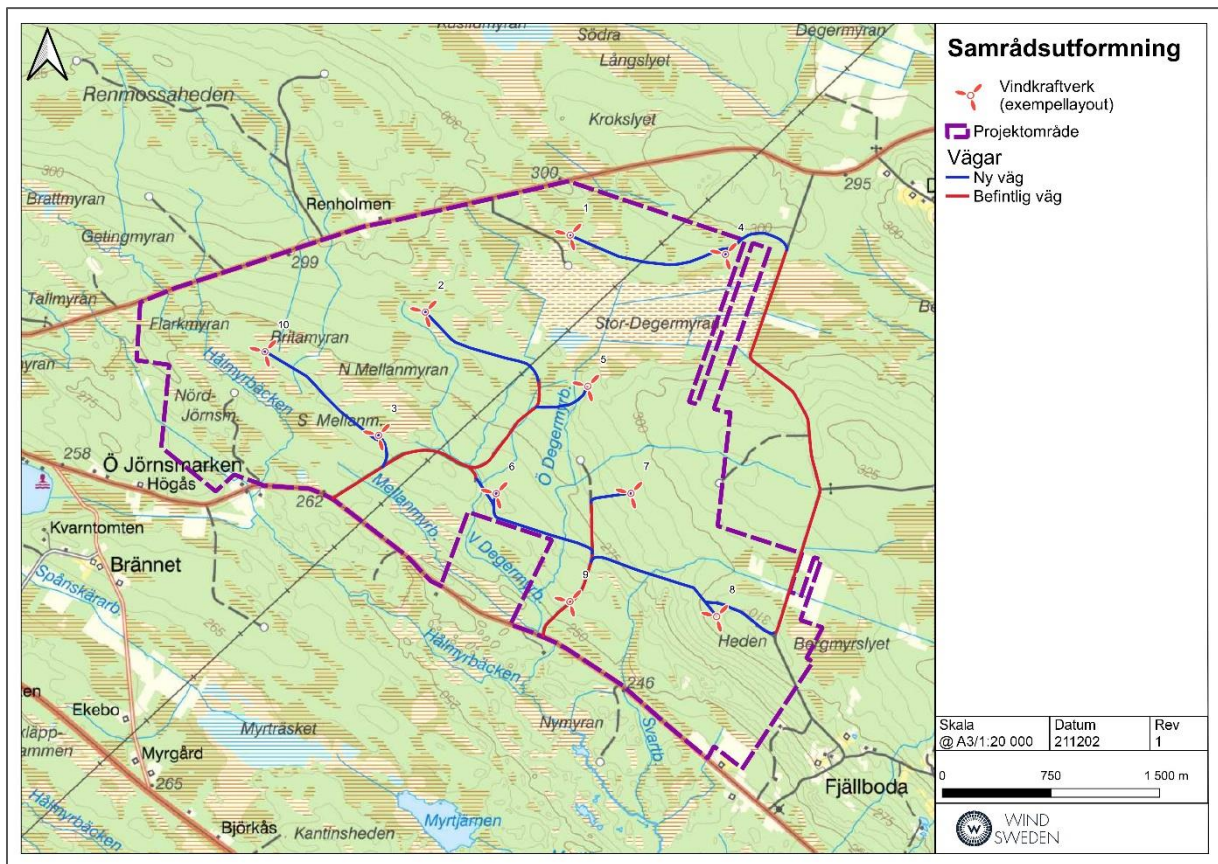
En preliminär utformning av vindkraftparken presenteras i det här underlaget, se Figur 3. Utformningen utgör exempel på hur vindkraftverkens slutgiltiga utformning kan komma att se ut. Vindkraftverkens placeringar och vägdragningar kommer sannolikt justeras beroende på resultatet av kommande analyser, inventeringar och samrådsyttranden.

Det vägförslag som presenteras i Figur 4 är baserat på en skrivbordsstudie och kan komma att ändras efter byggtekniska undersökningar. Exemplet visar dock på möjligheterna att nyttja befintliga vägar, vilket bolaget kommer att eftersträva.

Utformningarna för vindkraftverk och vägar har tagits fram med hänsyn till kända natur- och kulturvärden. Utformningen är också anpassad så att gällande krav för ljudpåverkan vid bostäder ska kunna hållas och för att parken ska ge maximal elproduktion utifrån vindförutsättningarna.



Figur 3. Exempelutformning och projektområde.



Figur 4. Exempel på utformning av vägar

3 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR VINDKRAFTSETABLERING

I detta kapitel beskrivs de fysiska, planmässiga och infrastrukturella förutsättningar som råder för etablering av vindkraft i det aktuella området.

3.1 Terräng och markanvändning

Vindkraftverken planeras på höjder kring 300 meter över havet. Området präglas av ett aktivt skogsbruk och utgörs till stora delar av ung produktionsskog med inslag av bland annat Contorta-tall och lärkträd. Området innehåller också våtmarksområden och sumpskogar.

Skogsbruket kan fortsätta att bedrivas även efter att vindkraftparkvindkraftparken är byggd.

Skellefteå kraft har en pågående torvtäktverksamhet inom projektområdet. Hänsyn kommer att tas till denna verksamhet samt till efterbehandlingsplan.

Rennäring utgör areellt sett också en betydande del av markanvändningen kring projektområdet.

Enligt SGU (Sveriges geologiska institut) så har Boliden Mineral ett undersökningstillstånd för fyndighet av koppar, zink och guld i och kring projektområdet.

Små arealer av jordbruksmark finns inom och runt omkring projektområdet.

3.2 Kommunala planer

Vindkraftsetablering kan beröras av olika typer av planer, policies och andra styrdokument. Här redogörs översiktligt för vilka planer som berör projekt Fjällboheden 2. Området är inte detaljplanelagt.

3.2.1 Översiktsplan

Skellefteå kommuns gällande översiktsplan antogs av kommunfullmäktige den 22 oktober 1991. Översiktsplanen utgör en vision för framtiden i syfte att förenkla och effektivisera handläggningen av ärenden samt underlätta långsiktig god hushållning med mark, vatten, råvaror och energi. (Skellefteå kommun 1991)

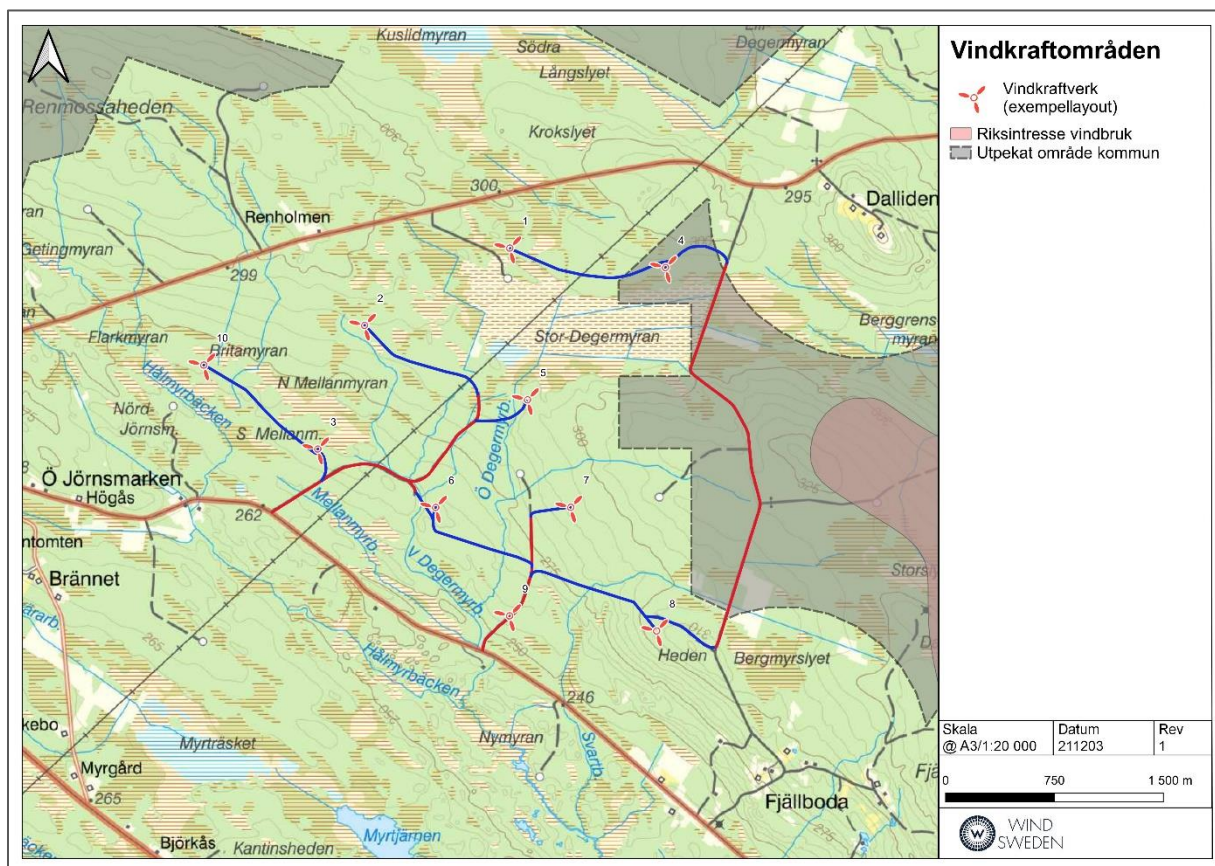
Översiktsplanen tar inte upp vindkraft särskilt. Vindkraft behandlas i stället i det tematiska tillägg till översiktsplanen som antogs 2014. (Skellefteå kommun 2014)

3.2.2 Tematiskt tillägg om vindkraft

År 2014 antog Skellefteå kommun ett tematiskt tillägg till den tidigare översiktsplanen med fokus på vindkraft, en så kallad vindbruksplan. I planen anges kommunens ställningstaganden och planeringsförutsättningar avseende vindkraftsutbyggnad. Syftet med denna är att få en strukturerad vindkraftsutbyggnad genom att peka ut lämpliga områden med få motstående intressen. I vindbruksplanen anges ett antal generella riktlinjer som skall gälla vid samtliga större vindkraftsetableringar. Dessa är ställningstaganden för vindförhållanden, riksintresse vindbruk, olika typer av anläggningar, landskapsbild och kulturmiljö, naturvärden, friluftsliv och turism, jord- och skogsbruk, rennäring, gruvnäring, totalförsvaret, luftfart och transport, vägnät och järnväg.

Bolaget strävar efter att projektet ska vara i linje med vindbruksplanens riktlinjer.

Enligt Figur 5, nedan så ligger aktuellt projektområde inte inom, men i nära anslutning till ett av kommunens områden som är utpekade som lämpliga områden för vindkraft. Det ligger också nära ett riksintresseområde för vindkraft.



Figur 5. Lämpliga områden för vindkraft enligt kommunens vindbruksplan samt riksintresse vindbruk.

3.3 Elanslutning

Inom vindkraftsparken kommer ett markförlagt elnät med 36 kV-kablar anläggas. Kablarna förläggs i största möjliga mån längs med de vägar som byggs mellan vindkraftverken.

Parken ansluts preliminärt delvis till transformatorstationen för *Fjällboheden 1*. Nätägarens bedömning är att det också är möjligt med en ledning via regionnätet för vidare anslutning till stamnätet via transformatorstationen vid Vargfors.

3.4 Vindförutsättningar och elproduktion

Vindförhållandena i projektområdet har initialt utvärderats via tillgänglig vindkartering samt lokala mätdata. Beräkningarna visar att vindförhållandena i området är mycket goda. Medelvinden vid 140 meters höjd över marken beräknas uppgå till 7,7 m/s. Den utformning med 10 vindkraftverk som presenteras i detta underlag beräknas ge en årlig elproduktion på 230 000 MWh/år, i snitt cirka 23 000 MWh/turbin och år.

En normal villas energiförbrukning är cirka 20 000 kWh/år. Om en villa värms upp på annat sätt än med el är uppgår hushållselen till cirka 5 000 kWh/år.¹

Den totala vindkraftsproduktionen motsvarar hushållsel för cirka 46 000 villor eller cirka 11 500 villors totala energiförbrukning.

3.5 Försvarsintressen och infrastruktur

I ett första samrådsskede bör verksamhetsutövaren också undersöka vilka aktörer som har intressen i området. Exempel på detta är Försvarsmakten, tillståndshavare med radiolänkstråk och Luftfartsverket. Det bör också ses över vilken infrastruktur i form av vägar och elledningar som kräver hänsynstagande.

Som ett första steg har initial kontakt tagits med de som anses mest berörda. Det exempel på utformning som presenteras i detta samrådsunderlag har anpassats till vägar, elledningar samt radiolänkstråk i området.

3.6 Närliggande vindkraftparker

Övriga vindkraftsprojekt har kartlagts inom cirka 40 km runt projekt Fjällboheden 2. De projekt som ligger inom detta avstånd presenteras nedanför i Tabell 1. Se även karta Figur 6.

Tabell 1: Närliggande projekt inom cirka 40 km ifrån projekt Fjällboheden 2.

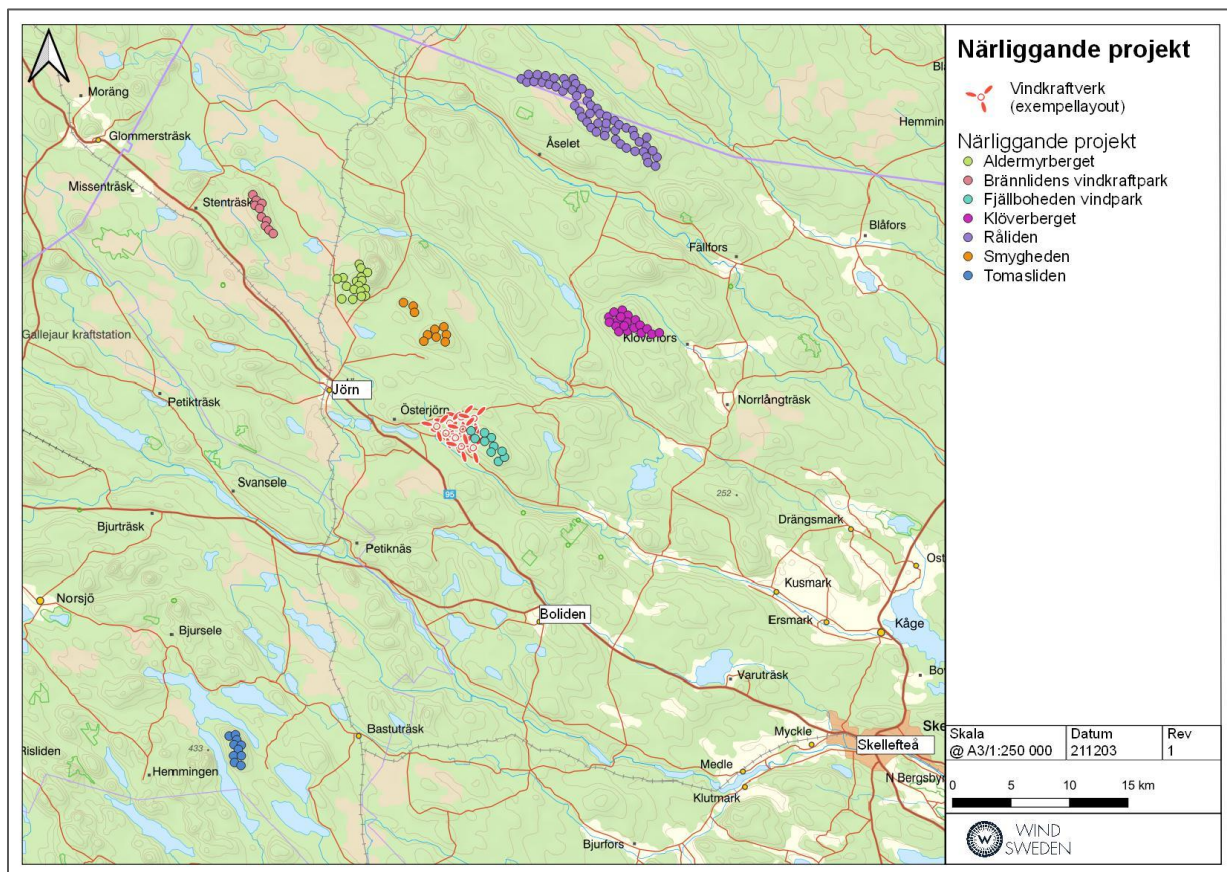
Projekt	Antal verk	Status	Kommun
Fjällboheden vindkraftpark (Fjällboheden 1)	10	Uppfört	Skellefteå
Smygheden	10	Handläggs	Skellefteå
Tomasliden	10	Beviljat	Norsjö
Aldermyrberget	17	Uppfört	Skellefteå
Klöverberget	19	Handläggs	Skellefteå
Brännlidens vindkraftparkvindkraftpark	10	Uppfört	Skellefteå
Råliden	54	Beviljat	Skellefteå

Höjden på de närliggande vindkraftverken uppgår till 200 – 250 m, varav Fjällboheden 1, Aldermyrberget och Brännlidens vindkraftparkvindkraftpark är de enda av de 7 parkerna som är uppförda. Resterande är antingen beviljade eller handläggs.

¹ Räknat på en årlig förbrukning om 5000 kWh hushållsel per villa. Se till exempel statistik från Energimarknadsbyrån: www.energimarknadsbyran.se/el/dina-avtal-och-kostnader/elkostnader/elforbrukning/normal-elforbrukning-och-elkostnad-for-villa/, hämtad 2022-09-09.

I viss mån kan kumulativa miljöeffekter uppstå från vindkraftparkerna, främst avseende påverkan på renneningen och landskapsbilden. Kumulativa ljud- och skugg effekter väntas endast uppstå tillsammans med det närliggande projektet *Fjällboheden 1*. Kumulativa ljud- och skuggberäkningar presenteras i kapitel 4.1 i detta samrådsunderlag.

I projektets miljökonsekvensbeskrivning kommer bedömningar tillsammans med övriga vindkraftparker redovisas i den mån det är relevant.



Figur 6. Projekt Fjällboheden 2 och närliggande vindkraftsprojekt.

4 PÅVERKAN PÅ MÄNNISKOR, SAMHÄLLE OCH MILJÖ

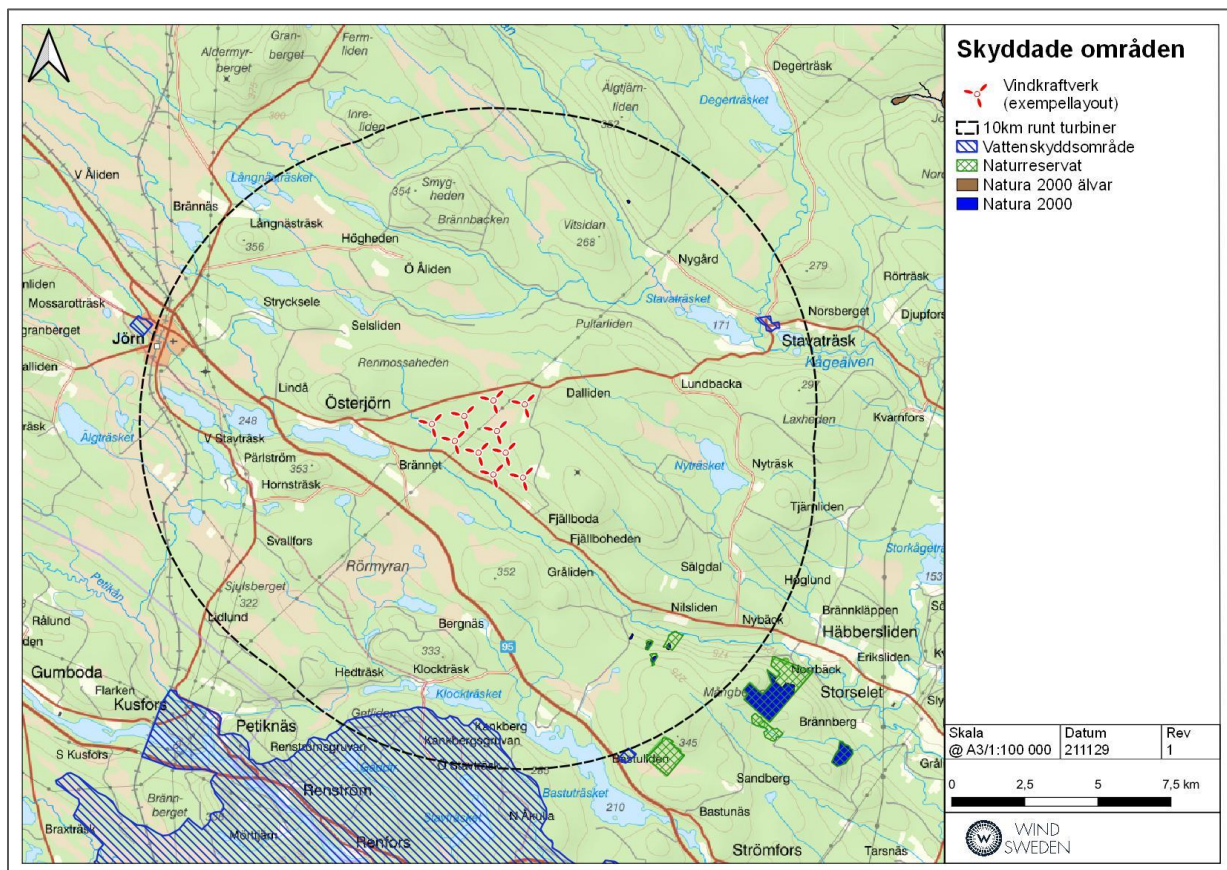
I detta kapitel presenteras en nulägesbeskrivning av bland annat naturvärden, kulturvärden, skyddade områden och riksintressen. I den mån det är relevant presenteras även verksamhetsutövarens bedömning av påverkan samt kortfattade förslag på skyddsåtgärder. Informationen bygger på olika myndigheters offentliga GIS-information, samt beräkningar från programmet WindPRO.

4.1 Skyddade områden

Inom ramen för 7 kapitlet i miljöbalken kan mark- och vattenområden skyddas med olika former av områdesskydd såsom naturreservat, Natura 2000-områden, strandskyddsområden, nationalparker och specifika djur- eller växtskyddsområden.

Det finns Natura 2000-områden, vattenskyddsområden och naturreservat inom 10 km från de planerade vindkraftverken. Se Figur 7.

Även strandskyddade områden finns i och kring projektområdet. Se Figur 8.



Figur 7. Skyddade områden inom cirka 10 km från planerade vindkraftverk.

4.1.1 Natura 2000

Natura 2000 är ett nätverk av skyddade områden som breder ut sig mellan EU:s samtliga medlemsstater. Grunden till nätverket ligger i två av EU:s direktiv; Fågeldirektivet och Habitatdirektivet. Natura 2000-områdena ska bidra till bevarandet av den biologiska mångfalden på EU-nivå. Natura 2000-områden utgör både skyddade områden enligt 7 kapitlet miljöbalken och riksintresse enligt 4 kapitlet miljöbalken.

Fyra mindre Natura 2000-områden återfinns cirka 6 - 7 km sydost om projektområdet. Samtliga Natura 2000-områden inom 10 km radie är SCI-områden, vilka är områden av gemenskapsintresse enligt art- och habitatdirektivet.

Tabell 2: Natura-2000-områden inom 10 km radie från vindkraftpark Fjällboheden 2

*SPA=Skydd enligt fågeldirektivet, SCI=Skydd enligt art- och habitatdirektivet.

Namn	Riktning från verk	SPA/SCI*	Storlek [ha]
Nymyrliden	SÖ	SCI	2,7
Israelsmyran	SÖ	SCI	3,3
Spärrmyrberget	SÖ	SCI	2,3
Kälberget	SÖ	SCI	1,3

Nedan beskrivs de fyra närmsta Natura-2000-områdena:

Nymyrliden

Nymyrliden är ett 2,7 ha stort Natura-2000-område och består av äldre barrskog som ställvis domineras av tall, ställvis av gran, med en genomsnittlig ålder av cirka 120 år. Utpekade arter i området är 0,5 ha näringsrik skog och orkidéerna guckusko och norna.

Israelsmyran

Israelmyran är ett 3,3 ha stort Natura-2000-område och är en nordsluttning mellan Häbbersbäcken och rikkärret Israelsmyran. Området består av barrblandskog som är örtrik och näringsrik. I de små sänkorna med rörligt markvatten återfinns flera kalkgynnade arter. På flera områden i skogen finns orkidéer som t.ex. guckusko och norna som är utpekade arter enligt art- och habitatdirektivet. Även den näringsrika skogen är utpekad enligt art- och habitatdirektivet.

Spärrmyrberget

Spärrberget är ett 2,3 ha bördigt och näringsrikt skogsområde i nordsluttning. Skogen är en blandning av tall, gran, björk samt en liten andel sälg. Som i de ovanstående beskrivna Natura-2000-områdena, växer även här orkidéerna guckusko och norna som är utpekade arter enligt art- och habitatdirektivet. Utöver dessa två är även 0,5 ha näringsrik granskog utpekad enligt art- och habitatdirektivet.

Kälberget

Kälberget är ett litet område på 1,3 ha som är beläget i en flack nordsluttning. Området består av granskog med inslag av tall och björk. I området växer även Natura-2000-arten norna, utpekad i art- och habitatdirektivet.

4.1.2 Naturreservat

Naturreservat är den vanligaste skyddsformen för värdefull natur i Sverige. Syftet med reservaten är bland annat att bevara den biologiska mångfalden, vårda och bevara värdefulla naturmiljöer och skydda, återställa eller nyskapa livsmiljöer för skyddsvärda arter.

Inom en radie av 10 km runt planerad vindkraftpark finns totalt tre naturreservat. Se Tabell 3.

Alla tre är också delvis utpekade som Natura 2000-områden vars värden beskrivits närmare under avsnittet ovan, 4.1.1. *Natura 2000*.

Tabell 3: Naturreservat inom 10 km avstånd från planerad vindkraftpark.

Namn	Riktning från verk	Storlek[ha]	Innefattar helt eller delvis Natura 2000
Nymyrliden	SÖ	6	X
Israelsmyran	SÖ	3,3	X
Spärrmyrberget	SÖ	22	X

4.1.3 Vattenskyddsområden

Vattenskyddsområden är områden som pekas ut av kommun eller länsstyrelse till skydd för vattenförekomster som har betydelse för existerande eller framtida vattentäkter. Inom vattenskyddsområdet gäller föreskrifter till skydd för vattnet så att det kan användas för vattentäkt under ett flergenerationsperspektiv. Det kan finnas restriktioner vad gäller schaktningsarbeten, bergvärme, spridning av gödsel och bekämpningsmedel m.m.

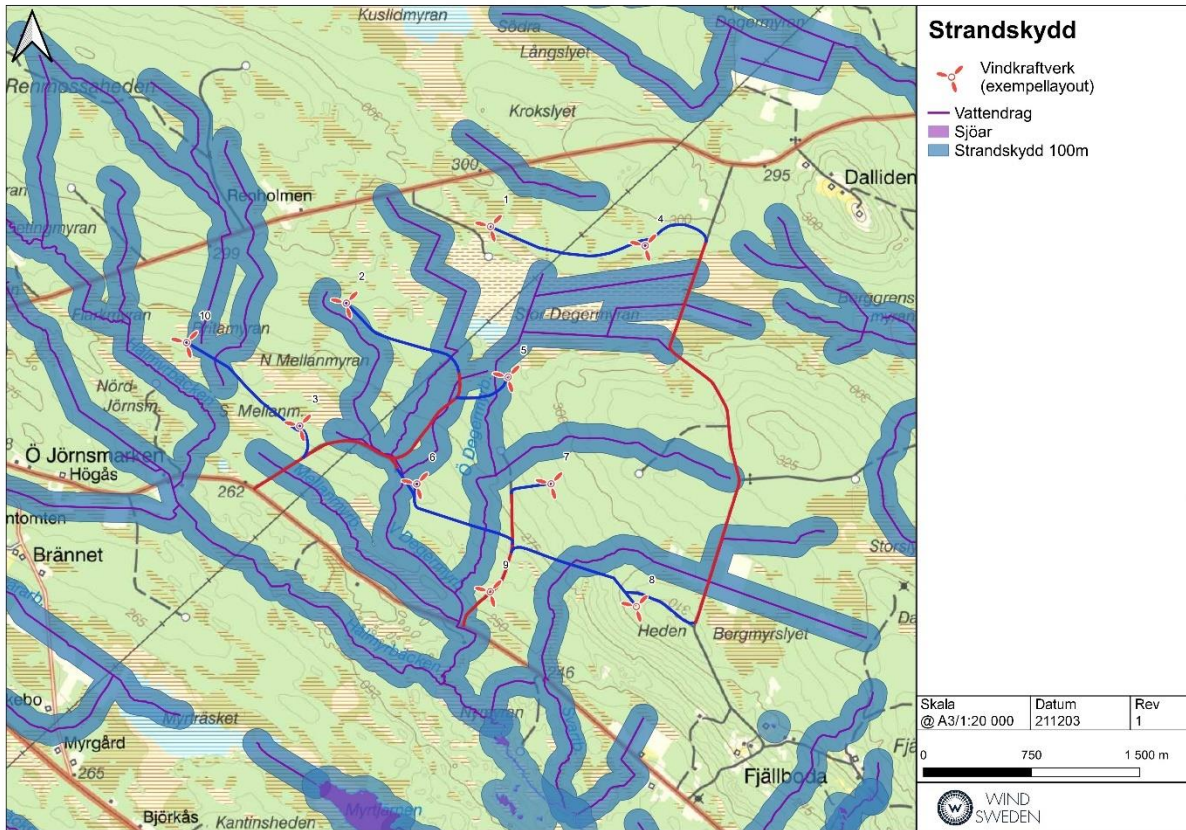
Inom 10 km från den tänkta vindkraftparken ligger ett mindre och ett större vattenskyddsområde. Närmaste vattenskyddsområde är det stora vattenskyddsområdet Skelleftedalen, cirka 8 km söder om planerad park. Se karta Figur 7.

4.1.4 Strandskydd

Syftet med strandskyddet är att långsiktigt trygga förutsättningarna för allmänhetens tillgång till strandområden samt att bevara goda livsmiljöer på land och i vatten för djur och växtlivet. Vid hav, sjöar och vattendrag sträcker sig strandskyddsområdet generellt 100 meter från strandlinjen både upp på land och ut i vattnet. På vissa platser kan det strandskyddade området vara utökat till upp till 300 meter.

I området kring planerade vindkraftverk finns bäckar och diken. Enligt det regionala undantaget avseende avgränsning av det generella strandskyddet i Västerbottens län är Länsstyrelsens bedömning att vattendrag eller andra vattenansamlingar inom området är undantagna bestämmelserna gällande strandskydd. Exempelutformningen är trots detta anpassat så långt som möjligt till bäckar och diken då det kan finnas naturvärden. Se karta Figur 8.

En naturvärdesinventering kommer att genomföras för att bedöma status och skyddsvärden i området. Hänsyn till vattenområden och hydrologisk påverkan kommer att behandlas vidare i kommande miljökonsekvensbeskrivning.



Figur 8. Bäckar och diken inom området

4.1.5 Skyddsåtgärder och konsekvenser

Natura 2000-områden är skyddade enligt art- och habitatdirektivet. Dessa värden är bundna till mark och vatten och kan påverkas antingen genom fysiskt intrång eller hydrologisk påverkan inom avrinningsområdet. Inget fysiskt intrång eller hydrologisk påverkan kommer bli aktuellt i samband med vindkrafts-etableringen.

Avstånden till närliggande vattenskyddsområden bedöms vara tillräckligt stora för att det inte ska finnas risk att etableringen medför någon påverkan på dessa skyddade områden.

Avseende hydrologisk påverkan så riskerar detta att uppstå huvudsakligen i vindkraftverkens direkta närhet under byggnationen, men kan minimeras eller undvikas genom specifika hänsynsåtgärder. Vid nybyggnation av väg undviks så långt som möjligt byggnation i våtmarker och vid passage av vattendrag förläggs trummor med lämplig dimension för att inte hindra vattenflödet. Vid byggnation i närheten av bäckar bör åtgärder vidtas för att begränsa nedströms grumling.

I nuläget bedöms inga skyddade områden skadas av etableringen, men fördjupad konsekvensbeskrivning samt eventuella skyddsåtgärder kommer att presenteras i miljökonsekvensbeskrivningen.

4.2 Naturvärden

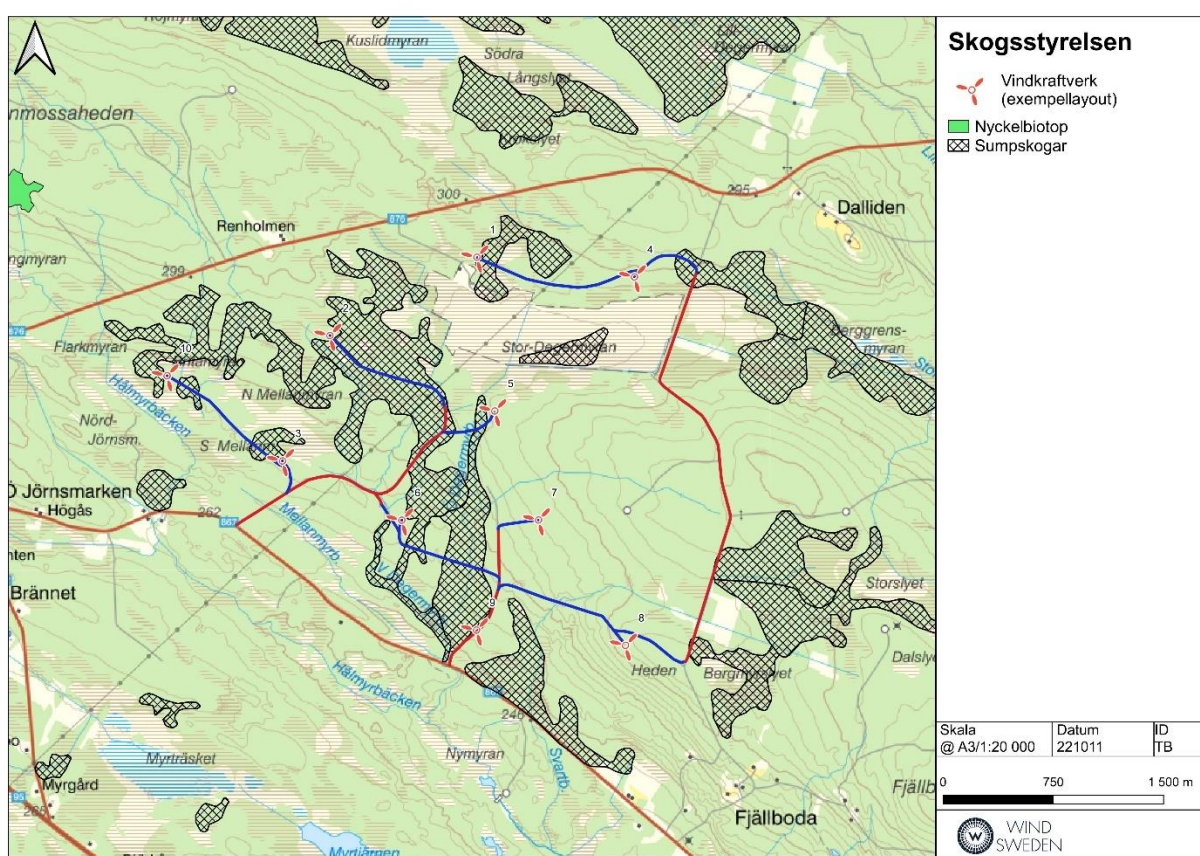
Förekomst av kända naturvärden, nyckelbiotoper, sumpskogar m.m. i projektområdet har undersökts med hjälp av befintliga datakataloger från Naturvårdsverket och Skogsstyrelsen.

4.2.1 Registrerade naturvärden

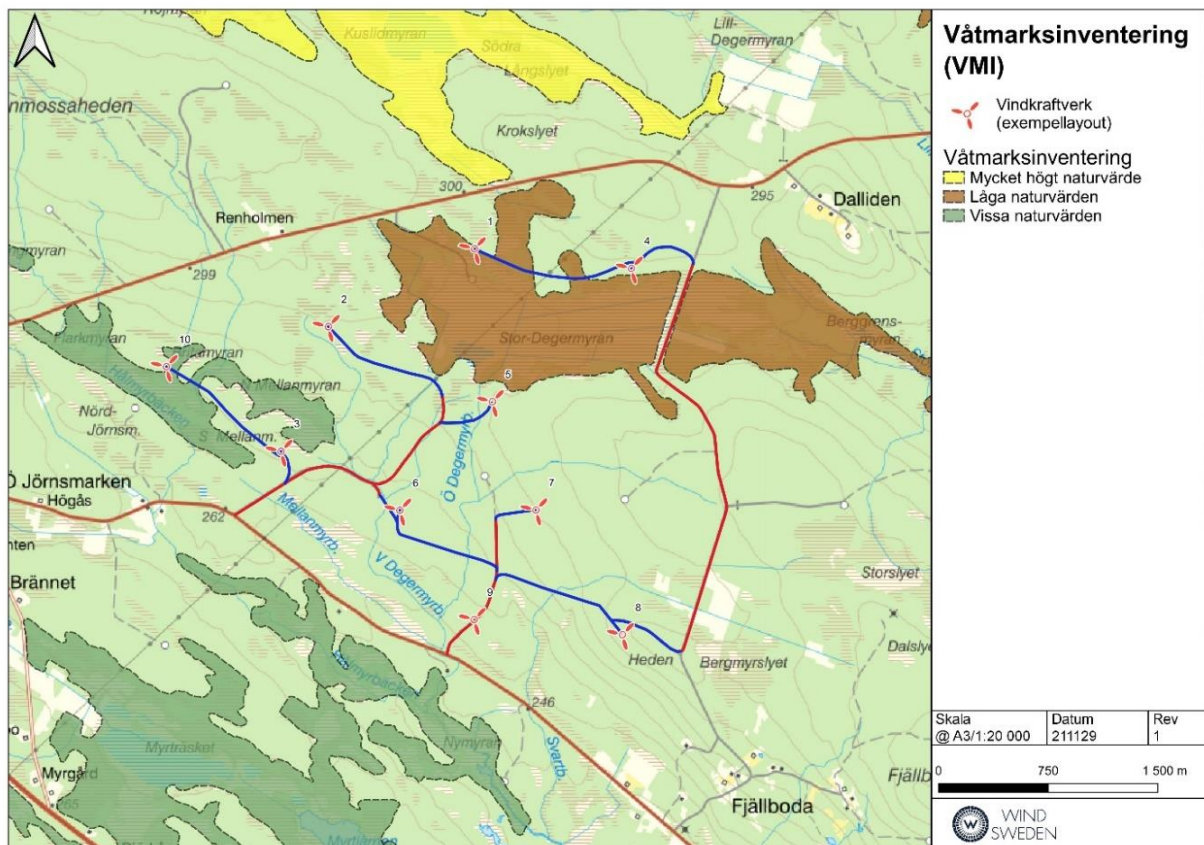
Det finns flera sumpskogsområden inom projektområdet. Sumpskogsområden har i sig inget särskilt lagskydd, men är ändå en hänsynskrävande biotop som kan innehålla höga naturvärden. Se Figur 9.

Även flera större ytor registrerade i samband med den nationella våtmarksinventeringen (VMI), se Figur 10, har använts aktivt vid framtagandet av utformningen av vindkraftparken.

Naturvärdesinventeringar har genomförts i området för att mer detaljerat kunna bedöma status och naturvärden i området.



Figur 9. Registrerade naturvärden inom och i närheten av projektområdet.



Figur 10. Nationella våtmarksinventeringen i och i närheten av projektområdet.

4.2.2 Skyddsåtgärder och konsekvenser

Även om projektområdet hyser värdefulla biotoper så kan intrång i dessa undvikas med god planering och skyddsåtgärder.

Placeringen av vindkraftverken i nuvarande utformningsalternativ har valts utifrån att kända objekt med förhöjda naturvärden ska undvikas så långt som möjligt.

Servicevägar har i detta skede planerats genom en skrivbordsstudie. Befintliga skogsbilvägar kommer att utnyttjas där så är möjligt. Vägdragningarna har planerats så att hydrologisk påverkan och avverkning i områden med naturvärden minimeras. På vissa platser kan väg komma att behöva dras över bäckar och på andra platser så kan våtmarker tangeras. Detta kräver särskilda skyddsåtgärder vid byggnation för att undvika hydrologisk påverkan. Skyddsåtgärder kommer att presenteras i projektets miljökonsekvensbeskrivning.

Nuvarande utformning, dvs placering av vindkraftverk och vägdragningar tar hänsyn till ovanstående principer och projektet bör kunna genomföras med små konsekvenser för områdets markbundna naturvärden. En naturvärdesinventering inom projektområdet kommer att genomföras där ytterligare områden av värde identifieras. Förslag på skyddsåtgärder föreslås där det bedöms lämpligt.

4.3 Fåglar

Den påverkan som kan uppkomma för fåglar vid etablering av en vindkraftsanläggning kan sammanfattas i följande punkter:

- Kollisioner
- Habitatsförluster
- Barriäreffekter
- Störningar
- Indirekta effekter

Vindkraftsetableringar på platser med viktiga häcknings- och/eller rastningslokaler för hotade arter, större fågelkolonier eller flyttstråk, t.ex. utmed dalgångar eller kuster, kan påverka fåglarnas livsmiljö negativt eller orsaka ökad dödlighet. Andra viktiga faktorer som kan styra påverkansgraden är arts specifika beteenden, topografi och fåglarnas lokala rörelsemönster (Barrios, 2004).

Åtgärder för att minska negativ påverkan på fåglar från vindkraft handlar i första hand om att undvika att bygga vindkraftverk på särskilt fågelrika platser, speciellt sådana som används under häckning, övervintring eller rastning under flyttningen. Det handlar också om närområden kring förekomster, häcknings- eller boplatser av arter och grupper av fåglar som visats löpa högre risker för negativ påverkan från vindkraft (Rydell, J. et.al. 2017).

4.3.1 Skyddsåtgärder och konsekvenser

Bolaget har påbörjat arbetet med att göra inventeringar för att få uppdaterad kunskap om fågellivet i området. Vilka inventeringar som görs bestäms i samråd med fågelexpertis. Inventeringsresultat, konsekvensbeskrivning samt eventuella skyddsåtgärder kommer att presenteras i miljökonsekvensbeskrivningen.

4.4 Fladdermöss

Fladdermöss är skyddade genom Artskyddsförordningen, EU:s habitatdirektiv samt den internationella överenskommelsen EUROBATS. Det finns 19 kända fladdermusarter i Sverige. Ju längre norrut man kommer, desto färre fladdermusarter återfinns. Alla fladdermöss är fridlysta vilket innebär att de inte får fångas in eller dödas och man får inte heller medvetet skada eller förstöra viloplatsen eller fortplantningsplatser eller avsiktligt störa fladdermössen under fortplantning eller flyttning.

Fladdermöss kan förolyckas vid vindkraftverk genom kollision med rotorbladen eller tryckförändringar i anslutning till bladen. Detta gäller i huvudsak de arter som flyger och jagar på hög höjd, de så kallade högriskarterna.

4.4.1 Skyddsåtgärder och konsekvenser

Inventering av fladdermöss har gjorts i området och en konsekvensbeskrivning samt eventuella skyddsåtgärder kommer att presenteras i miljökonsekvensbeskrivningen.

4.5 Kulturmiljö

Med kulturmiljö menas den av människan påverkade fysiska miljön som vittnar om historiska och geografiska sammanhang. En kulturmiljö kan ha värden av olika skala och kan t.ex. omfatta ett större område, enstaka byggnader, byar eller fornlämningar. Större områden (landskap) med kulturhistoriska värden är ofta klassade som riksintresse för kulturmiljö och har då en stärkt ställning gentemot andra intressen. Kulturmiljöer finns också skyddade som kulturresevat och världsarv samt i kommunala och regionala planer. Alla fornlämningar, samt de flesta kyrkobyggnader, kyrkotomter och begravningsplatser omfattas av kulturmiljölagen.

Nedan presenteras de kulturmiljöer och lämningar som finns i projektområdets närhet.

4.5.1 Kulturmiljöprogram

Skellefteå kommun har tagit fram ett kulturmiljöprogram som uppmärksammar viktiga kulturmiljöer värda att belysa samt att bevara för efterkommande generationer. Kulturmiljöprogrammet underlättar identifieringen av viktiga kulturmiljöer i landskapet vid t.ex. en vindkraftsetablering.

Med preliminär utformning av vindkraftsparken föreligger ingen konflikt mellan vindkraftverk och områden utpekade som viktiga enligt kulturmiljöprogrammet, men det finns närliggande kulturmiljöer som t.ex. bebyggelsemiljön Fjällboda strax öster om projektområdet. (Skellefteå kommun 2006)

Fullständig bedömning av påverkan kommer att göras i kommande miljökonsekvensbeskrivning när vindkraftverkens positioner är slutgiltigt fastställda.

4.5.2 Kulturhistoriska lämningar

Fornlämningar är lämningar efter människors verksamhet, har tillkommit genom äldre tiders bruk och som är varaktigt övergivna. Detta gäller dock inte en lämning som tillkommit år 1850 eller senare, om inte länsstyrelsen gjort en särskild fornlämningsförklaring. Skyddet av fornlämningar regleras i Kulturmiljölagen (1988:950). Fornlämningar får enligt kulturmiljölagen inte rubbas, grävas ut, täckas över eller på annat sätt ändras eller skadas. Vindkraftverk, erforderliga ytor och vägar måste alltså planeras med stor hänsyn till fornlämningar.

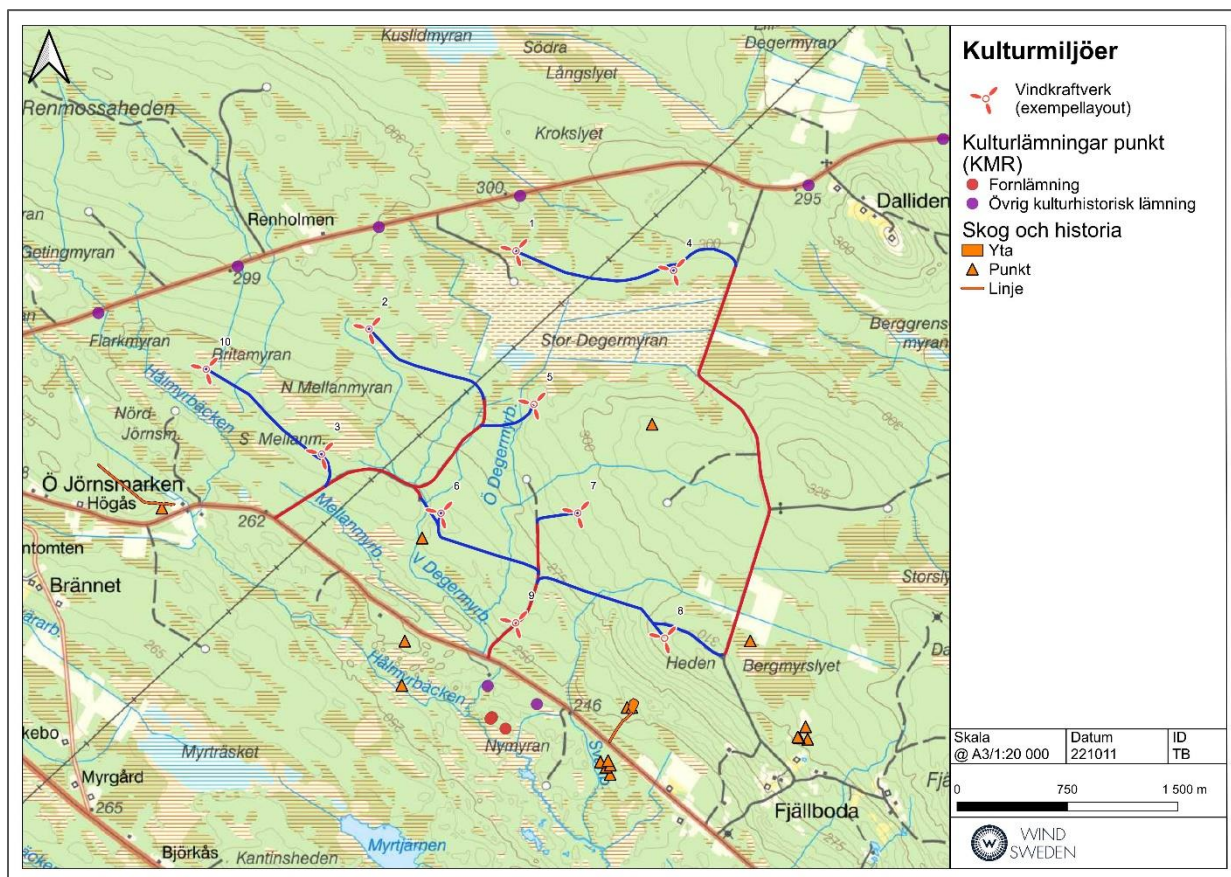
Övriga kulturhistoriska lämningar (ÖKL) är övriga lämningar som inte uppfyller alla kriterier för att bedömas som fornlämning. Dessa ska inte onödigtvis skadas och de skyddas även genom hänsynsreglerna i 2 kap Miljöbalken. Den som planerar eller utför ett arbete ska se till att skador på kulturmiljön undviks eller begränsas.

Varken fornlämningar eller övriga kulturhistoriska lämningar är registrerade inom projektområdet enligt Riksantikvarieämbetets kulturmiljöregister (KMR). Se karta Figur 9.

4.5.3 Skog och historia

Skog och historia är resultatet av ett landsomfattande projekt som genomfördes i samarbete mellan Skogsstyrelsen och länsmuseerna samt Arbetsmarknadsverket där en viktig uppgift var att inventera och dokumentera kultur lämningar i fält. Syftet med projektet var att fördjupa förståelsen kring de historiska spåren i skogsmarken.

Punkter som benämns *Skog och historia* finns markerade i projektområdet. Se karta Figur 9.



Figur 11. Kulturhistoriska lämningar inom och utanför projektområdet.

4.5.4 Skyddsåtgärder och konsekvenser

Vid bedömning av påverkan på kulturmiljön bör man ha med sig att upplevelsen formas av betraktelsevinkel, avstånd till verken, siktförhållanden och landskapets karaktär. Även den enskilda inställningen till vindkraft, intresset för miljön och för landskapet har betydelse. Påverkan på kulturmiljön i stort går hand i hand med bedömningen av påverkan på landskapsbilden (se kapitel 4.7 *Landskap*). I kommande miljökonsekvensbeskrivning görs en bedömning av påverkan på den mer storskaliga kulturmiljön.

Med nuvarande utformning föreligger ingen konflikt mellan vindkraftverk och fornlämningar eller övriga kulturhistoriska lämningar.

Vilka undersökningar som kommer att göras bestäms i samråd med kulturmiljöexpertis. En konsekvensbeskrivning samt eventuella skyddsåtgärder kommer att presenteras i miljökonsekvensbeskrivningen.

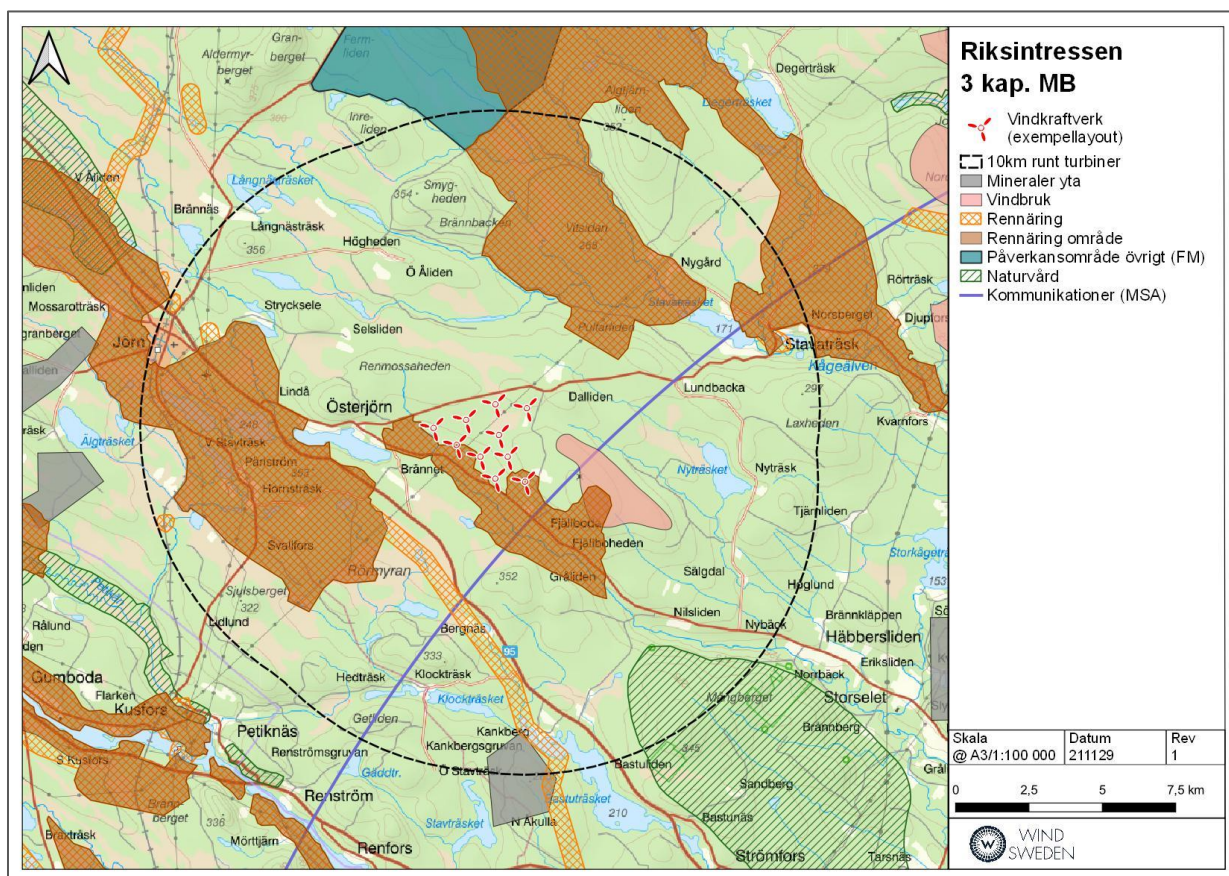
4.6 Riksintressen

I 3 och 4 kap. miljöbalken finns bestämmelser för hushållning med mark- och vattenområden i landet. Med stöd av 3 kap. miljöbalken pekar statliga myndigheter ut områden av riksintresse för exempelvis naturvård, kulturmiljövård, energiproduktion och friluftsliv. Riksintressen enligt 4 kap. finns beskrivna direkt i miljöbalken.

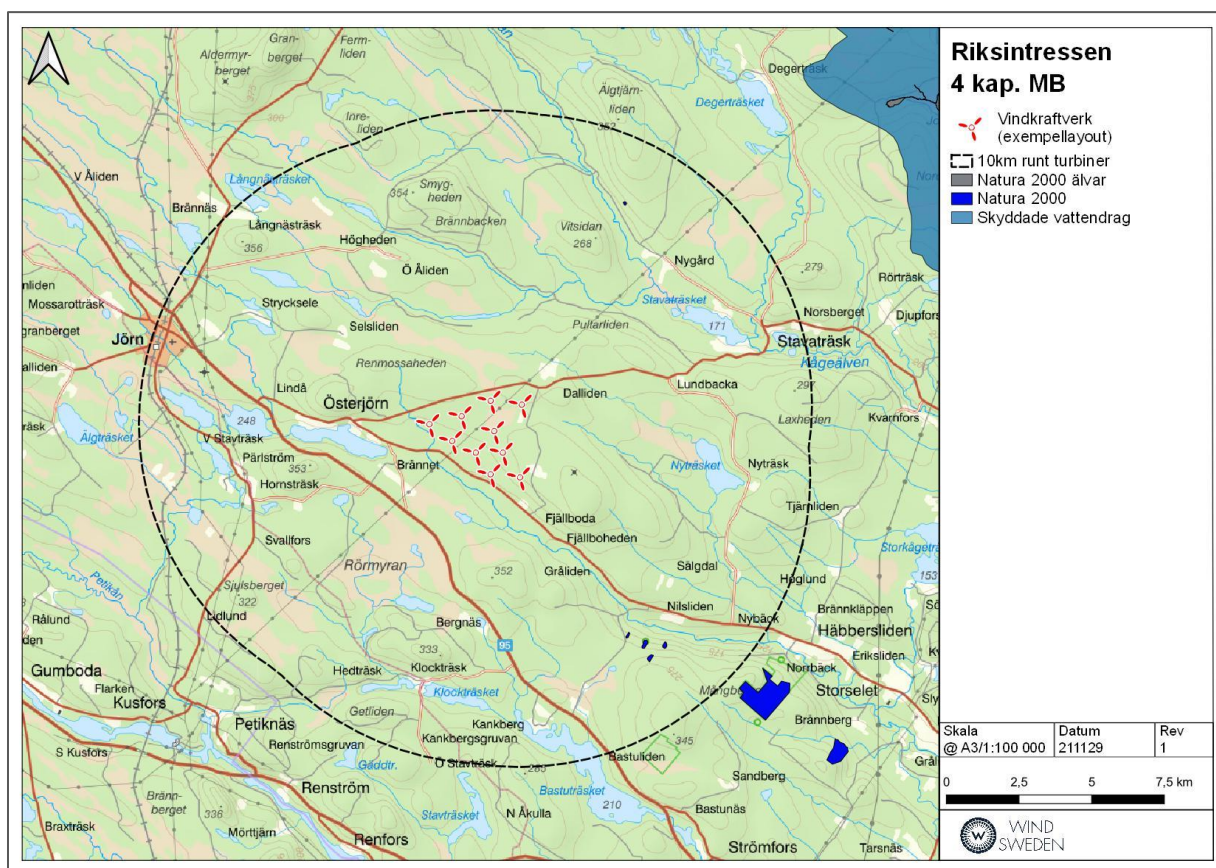
Inom och kring projektområdet finns riksintressen för rennärning. Inom 10 km runt projektområdet finns riksintresseområde för naturvård, som hyser mycket höga botaniska naturvärden kopplade till områdets kalkrika berggrund. Även riksintresse för vindbruk, riksintresse för mineraler samt ett riksintresseområde med försvarsintressen finns inom 10 km kring exempelutformningen. Alla dessa riksintressen är skyddade enligt 3 kapitlet miljöbalken. Se Figur 12.

Det finns också Natura 2000-områden inom 10 km och samtliga Natura 2000-områden skall, förutom att de är skyddade enligt 7 kap miljöbalken, även betraktas som riksintressen enligt 4 kap. miljöbalken.

Natura 2000-områden beskrivs i kapitel 4.1.1 *Natura 2000*. Inga andra riksintressen enligt 4 kap miljöbalken finns inom 10 km. Se Figur 13.



Figur 12. Riksintressen enligt 3 kap. miljöbalken.



Figur 13. Riksintressen enligt 4 kap. miljöbalken.

4.6.1 Skyddsåtgärder och konsekvenser

Riksintresset för rennärning finns i anslutning till projektområdet. Vindkraftsanläggningen kan komma att påverka samebyns användning av projektområdet samt flyttled och närliggande kärnområden. Rennäringsintresset behandlas separat i kapitel 4.8 *Rennärning*.

Avseende de riksintressen som pekats ut inom 10 km så kommer en mer omfattande konsekvensbeskrivning presenteras i miljökonsekvensbeskrivningen, men vindkraftsanläggningen bedöms inte medföra någon fysisk påverkan på riksintresse för naturvård.

Skyddsåtgärder för Natura 2000-området behandlas i kapitel 4.1.5.

För att undvika påverkan på riksintresset för totalförsvarets militära del är Försvarsmakten en självklar samrådspart och ev. påverkan på dessa intressen undersöks i samråd med Försvarsmakten.

4.7 Landskap

Fjällboheden 2 är beläget cirka 45 kilometer nordväst om Skellefteå i ett landskap som består av öppna myrar, skogsklädda myrar, torvtäkt och produktionsbarrskog. Topografin är mestadels flack men i södra delen finns långsträckta höjdryggar.

Vindkraftverk utgör, på grund av sin storlek och rotorbladens ständiga rörelse, ett visuellt dominerande inslag i landskapsbilden. Utvecklingen går mot allt högre verk som syns över stora arealer. Vindkraftsutbyggnad förändrar landskapet och påverkar människors upplevelse av omgivningen. Vissa landskap kan vara särskilt känsliga för vindkraft, medan vindkraftverk i andra landskap kan tillföra nya värden (Boverket, 2009).

Vindkraftverk behöver, för att få god och stabil produktion, placeras i öppna, flacka områden eller på höjder. De specifika kraven på placering innebär att de inte kan gömmas i svackor och dalar.

Bedömningen av påverkan på landskapsbilden utgår från landskapets karaktär och vindkraftverkens synlighet. Vissa landskapstyper är mer känsliga för vindkraft än andra, exempelvis småskaliga landskap med en mångfald av landskapsrum och höga kulturhistoriska värden. Storskaliga landskap och slättlandskap är mer tåliga. Synligheten är beroende av terrängen och vegetationen. På nära avstånd är sikten till vindkraftverk i skogsområden i regel begränsad medan turbinerna är mer synliga på längre avstånd där landskapet är öppet t.ex. från kringliggande höjder och sjöar.

Upplevelsen av landskapsbilden är till stor del även en subjektiv bedömning som styrs av den enskilda individens erfarenheter, kunskaper, inställning samt användning av landskapet. Olika människor har olika anspråk på landskapet vilket leder till att den visuella störningsgraden kommer att variera beroende på vilka förväntningar som finns på landskapet och hur man nyttjar det. Exempelvis upplever och använder en markägare, en turist, en sommarboende och en permanentboende, landskapet på olika sätt.

Faktorer som avstånd till vindkraftverken, anläggningens utformning, rotordiametern, områdets höjdskillnader, landskapsrum och vegetation spelar också en avgörande roll.

I kommande miljökonsekvensbeskrivning är visualiseringarna en viktig del i bedömningen av påverkan på landskapet.

4.7.1 Skyddsåtgärder och konsekvenser

Fotomontage kommer att tas fram från olika punkter i landskapet. Det finns även andra verktyg som kan användas för att analysera synlighet från olika platser i landskapet. I kommande miljökonsekvensbeskrivning kommer en konsekvensbeskrivning samt eventuella skyddsåtgärder att presenteras i miljökonsekvensbeskrivningen.

4.8 Rennäring

Renskötseln är en samisk näring som i Sverige är förbehållen samerna. Renskötselrätten tillkommer det samiska folket men kan enligt rennärlagen bara utövas av en same som är medlem i en sameby. En sameby är en ekonomisk och administrativ sammanslutning med egen styrelse som, för medlemmarnas gemensamma bästa, ska leda renskötseln på ett visst geografiskt område. Renbetesrätt råder på ungefär 50 procent av Sveriges yta. Det området är indelat i 51 samebyar. Det betyder inte att all mark är lämplig eller ens möjlig att nyttja som betesmark för renar.

33 av samebyarna är fjällsamebyar och tio är skogssamebyar och deras renskötsel bygger på urminnes hävd, en juridisk rätt som skapats för att man brukat marken under mycket lång tid. 8 av de 51 samebyarna är så kallade koncessionssamebyar, där renskötsel bedrivs med särskilt tillstånd som innehas av en same. Inom en sameby finns generellt flera renskötsel företag. Det finns drygt 1 000 renskötsel företag i Sverige. Man beräknar att omkring 2 500 personer är beroende av inkomster från renskötsel. (Sametinget, 2022)

Rennäringen är beroende av stora betesarealer eftersom renarna rör sig efter årstidsväxlingarna. För vandringarna mellan olika betesmarker utnyttjar renen bestämda vandringsleder. (Sametinget, 2022)

I rapporten Vindkraft och renar - En kunskapssammanställning (Strand, O. m.fl. 2018) sammanfattas elva olika undersökningar som studerat effekter av vindkraftparker och kraftledningar på renar i Sverige och Norge. Av rapporten framgår att vid två av de undersökta vindkraftparkerna i Sverige och delvis i en studie från Norge, har man funnit att renar har reducerat sin användning av områden som ligger inom 3–5 km från vindkraftverken. Samtidigt har det genomförts en studie i Sverige och tre undersökningar i Norge som inte har dokumenterat någon reducerad användning i närheten av vindkraftsanläggningar. Rapportförfattarna har diskuterat orsakerna till detta och ger förklaringar till de olika resultaten. De kan bero på både topografi, säsong, betesförhållanden, naturlig variation mellan år (särskilt vid korta tidsserier), närhet till annan infrastruktur, skillnader i beteende mellan hjordar/populationer och mellan design/genomförande av de olika undersökningarna.

I senare tids studier (Skarin, m.fl. 2021) konstateras återigen att sambanden som styr störningsgraden är komplexa. I resultatet beskrivs att ljud från vindkraftverk generellt ger en minskad betesro, vilket ses genom en ökad rörelsehastighet genom betesmarkerna, men i vilken grad renarnas betesro påverkas är beroende av bland annat förekomst av rovdjur samt säsong. Även en norsk studie från Oslo Universitet ser samband mellan vindkraftverk och minskad betesro och undvikandeffekter. (Eftestøl, S. m.fl. 2021).

Renar är även känsliga för störningar från rovdjur och annan markanvändning. Det gäller särskilt på våren när kalvarna föds. Renskötseln kan påverkas av exempelvis skogsbruk, gruvnäring, vattenkraft, vägar, turism och bebyggelse. Även klimatförändringarna påverkar rennäringen i allt större utsträckning.

En vindkraftsetablering kan påverka rennäringen under byggnationen genom flera störningseffekter såsom ökad mänsklig aktivitet, nya vägar och ökad trafik. Under driften uppstår i stället direkt och indirekt betesbortfall, risk för iskast samt minskade möjligheter att använda viktiga områden för rennäringen. Vindkraftparker kan också innebära merarbete för rensköterna då det blir svårare att hålla hjorden samlad.

Vid anläggning av en vindkraftpark är det direkta betesbortfallet till följd av att ytor inom projektområdet avverkas och hårdgörs mindre än det indirekta betesbortfallet till följd av undvikandeffekter. Det indirekta betesbortfallet medför också att ytor med bra bete inte betas av ordentligt samtidigt som betetrycket på andra ytor blir högt.

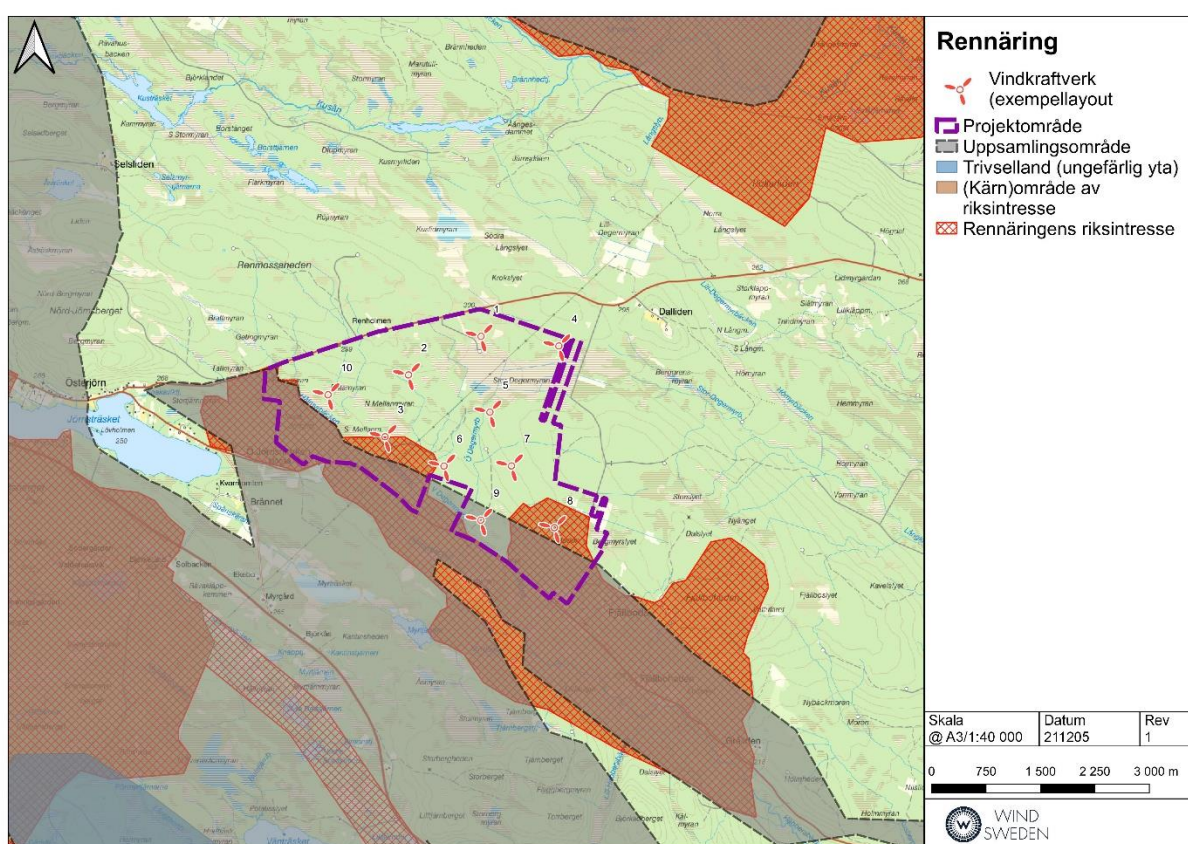
Vilka effekter som uppstår och hur omfattande de blir kan variera kraftigt beroende på bland annat betesförhållanden i området, terräng, säsong, övriga störningar, väderförhållanden och hur området används. Att bedöma hur rennäringen påverkas i ett enskilt område är komplext då många faktorer växelverkar.

4.8.1 Rennäringen vid Fjällboheden 2

Projektområdet för Fjällboheden 2 ligger inom skogssamebyn Mausjaures gränser. Projektområdet ligger i samebyns vinterbetesland och förvinterbetesland. I den sydvästra delen av projektområdet finns ett kärnområde av riksintresse för rennäringen och ett uppsamlingsområde. Cirka 3 km sydväst om projektområdet finns även en flyttled av riksintresse.

Cirka 1 km norr om projektområdet ligger gränsen till fjällsamebyn Svaipas område.

Rennäringsanalyser för påverkan på både Mausjaurs och Svaipas verksamheter pågår.



Figur 14. Områden med rennäringens riksintressen

4.8.2 Skyddsåtgärder och konsekvenser

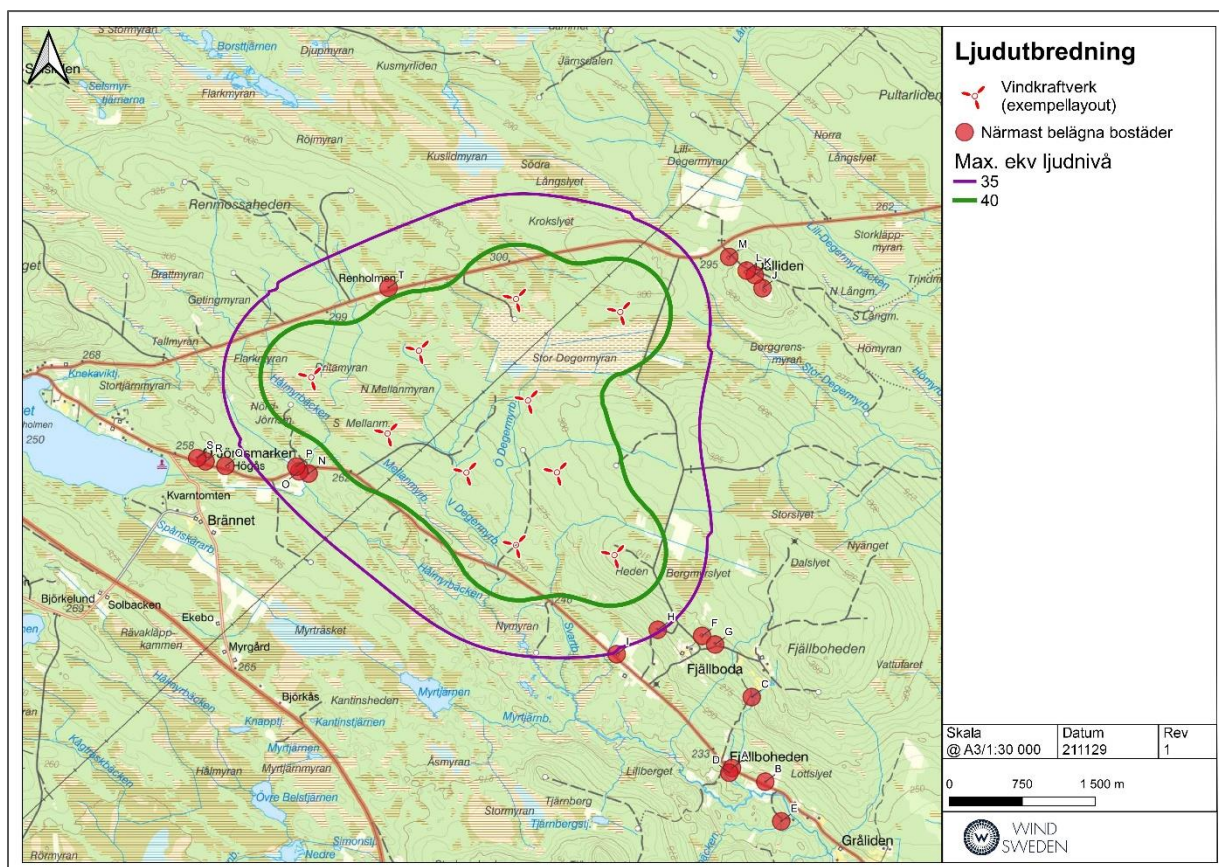
Inom och kring projektområdet finns både kärnområden och flyttled av riksintresse. Det finns också uppsamlingsområden och trivselland att ta hänsyn till. En dialog hålls med samebyarna och rennäringens analyser pågår för att undersöka hur flyttled och övriga områden kopplat till rennäringen används och hur negativ påverkan kan begränsas. En rennäringens analys med konsekvensbeskrivning samt eventuella skyddsåtgärder kommer att presenteras i miljökonsekvensbeskrivningen.

4.9 Ljud

Vindkraftverk i drift avger ett aerodynamiskt ljud alstrat av rotorbladens passage genom luften. Enligt naturvårdsverkets rekommendationer och praxis ska den ekvivalenta ljudnivån 40 dBA inte överskridas utomhus vid bostäder.

En beräkning av ljudutbredningen runt projekt Fjällboheden 2 har utförts i programmet WindPro enligt den metod som rekommenderas av Naturvårdsverkets allmänt vedertagna modell. Modellen antar att vindriktningen alltid är i linje med det enskilda verket och beräkningpunkten. Vinden antas i beräkningen ha en riktning från vart och ett av vindkraftverken, mot den bostad där ljudnivån ska beräknas. Modellen antar en konstant vindhastighet på 8 m/s på 10 m höjd. Vid högre vindhastigheter maskeras ljudet från verken normalt av bakgrundsbrus. Naturvårdsverkets modell tar inte hänsyn till en ökad absorption/dämpning av ljudet orsakad av terräng med högre absorptionsförmåga.

Ljudberäkningar har gjorts för exempelturbinen Vestas V162, 6,2 MW, med en navhöjd på 209 meter och en totalhöjd på 290 meter. Turbinen har ett källljud på 104,8 dBA. Resultatet för exempelutformningen med 10 verk visar att den högsta beräknade ljudnivån vid bostad uppgår till 39 dBA.



Figur 15. Beräknad maximal ekvivalent ljudnivå vid bostäder.

4.9.1 Skyddsåtgärder och konsekvenser

Naturvårdsverket har gjort bedömningen att 40 dBA är en acceptabel ljudnivå vid bostäder. Ljudnivån kommer att innehållas oavsett vilka vindkraftverk som kan komma att bli aktuella på platsen.

4.10 Rörliga skuggor

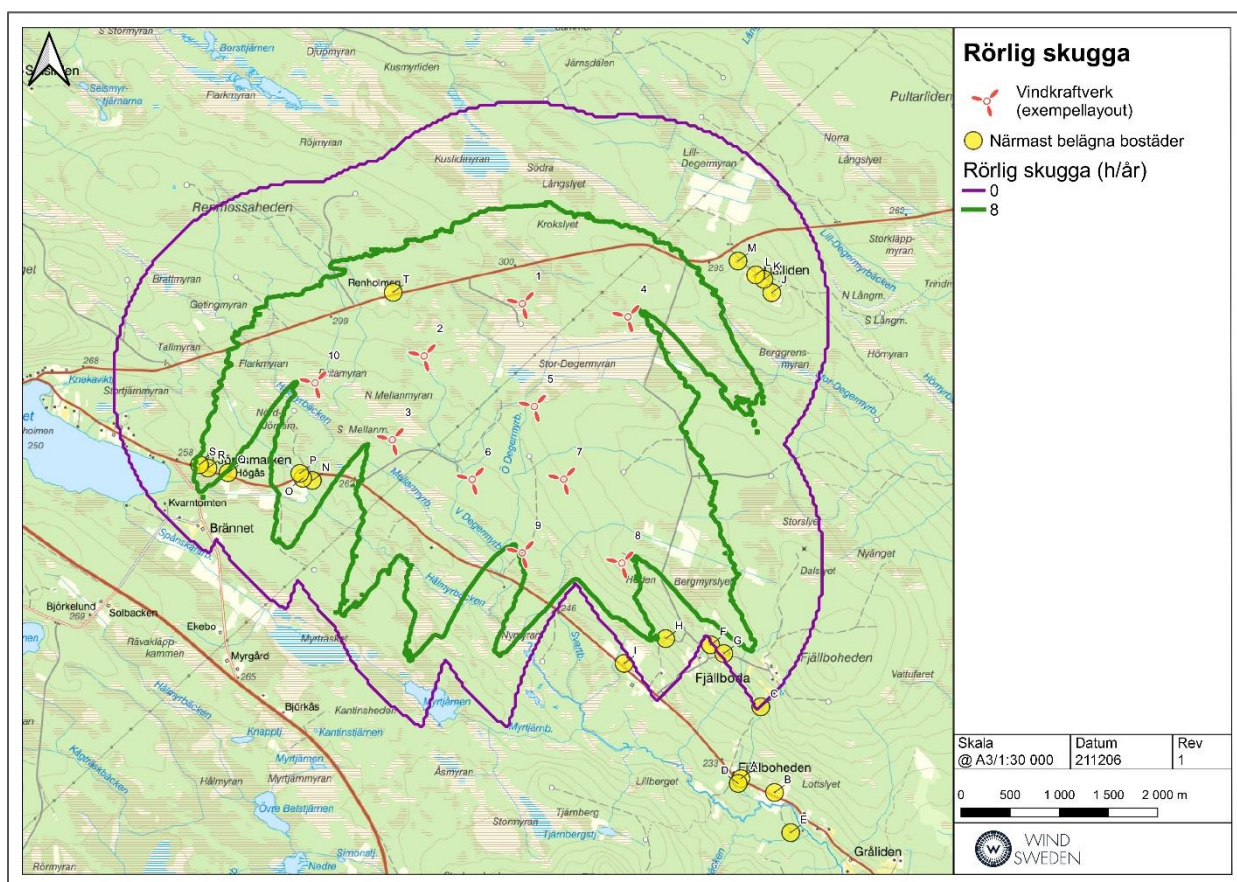
Rörliga skuggor från vindkraftverk uppstår när solen står lågt och det blåser så att rotorbladen står vinkelrätt mot solstrålarna. Rotorbladen "klipper" av solstrålarna och betraktaren uppfattar detta som ett blinkande ljus. Rörliga skuggor från vindkraftverk är relaterade till antal soltimmar, avstånd till vindkraftverket, solvinkel, tidpunkt på dagen och väderstreck.

Beräkningar av rörlig skugga görs för en yta av 5 x 5 m, vid bostäder. Denna yta ska motsvara en uteplats. Skuggtiden beräknas för bostäder i närheten av verken. För dessa tar man fram ett "värsta fall" och ett "förväntat värde". I scenariot "värsta fall" antar modellen att solen alltid skiner, att verken står vinkelrätt mot bostaden och att vindkraftverken alltid rör sig. "Förväntat värde" innebär att beräkningen anpassas efter solstatistik för området. Enligt praxis bör den faktiska skuggtiden (förväntat värde) vid bostäder inte överstiga 8 timmar per år.

En beräkning av förväntad skuggtid vid bostäder runt projektområdet har tagits fram i programmet WindPro för exempelturbinen Vestas V162 med en navhöjd på 209 meter och en totalhöjd på 290 meter. Resultatet visar att riktvärdet 8 h/år förväntas överskridas vid flera bostadshus.

4.10.1 Skyddsåtgärder och konsekvenser

De vindkraftverk som årligen orsakar mer än 8 timmar rörlig skugga på bostäder kommer att förses med ett system som stänger av turbinerna när förhållanden råder som ger mer än 8 timmars rörlig skugga. Även de bostäder som får mindre än 8 timmars rörlig skugga per år kommer att gynnas av skuggstyrningen. Skuggstyrningen kalibreras efter en ny beräkning som tas fram när det är känt vilka dimensioner verken kommer att ha och när de exakta placeringarna är fastställda.



Figur 16. Beräknad tid med rörliga skuggor.

4.11 Hinderbelysning

Vindkraftverken ska förses med hindermarkeringar enligt Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om markering av föremål som kan utgöra en fara för luftfarten, TSFS 2020:88. Ett vindkraftverk som inklusive rotorn i sitt högsta läge har en höjd över 150 meter över mark- eller vattenytan ska markeras med vit färg och vara försett med högintensivt vitt blinkande ljus längst upp på maskinhuset (nacellen). När nacellen har en höjd över 150 meter över mark ska tornet även markeras med minst tre lågintensiva ljus på halva höjden upp till nacellen. I en vindkraftverkspark ska minst de vindkraftverk som utgör parkens yttre gräns markeras enligt ovan. Övriga vindkraftverk som ingår i en vindkraftverkspark ska markeras med vit färg samt minst förses med lågintensiva ljus på vindkraftverkets högsta fasta punkt.

Kartan i Figur 17 visar hur placering av det vita hindersljuset kan komma att placeras inom parken. Möjligen kan hindersljuset komma att anpassas till intilliggande projekt *Fjällboheden 1*. Slutlig utformning av hindermarkering sker i samråd med Transportstyrelsen.

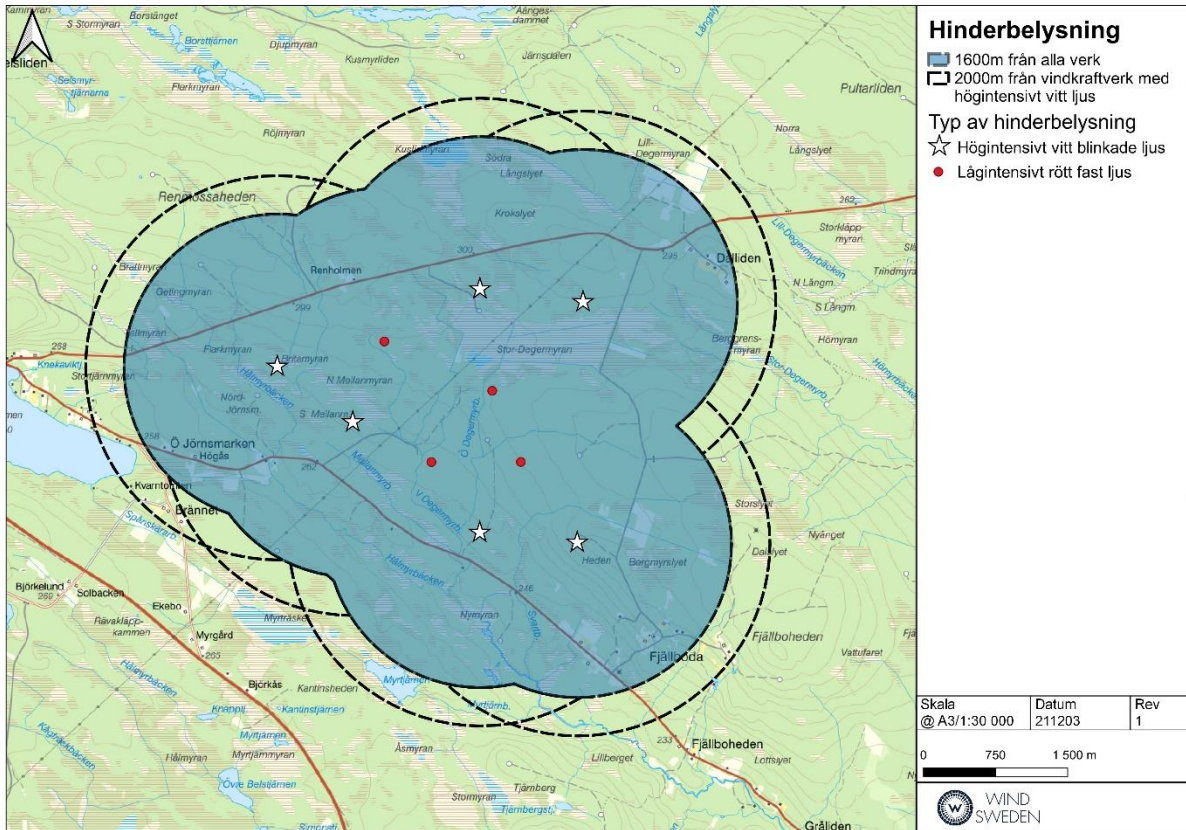
4.11.1 Skyddsåtgärder och konsekvenser

Den vita belysningen kommer att vara tänd med maximal styrka under dagtid. Under denna tid skall intensiteten för de högintensiva lamporna uppgå till 100 000 candela (cd). Vid skymning finns möjlighet att reducera ljusstyrkan till 20 000 cd och under dygnets mörka timmar möjliggör regelverket en reduktion av ljusstyrkan till 2 000 cd det vill säga 2 % av ljusintensitet under dagtid.

Konsekvensbeskrivning samt eventuella skyddsåtgärder kommer att presenteras i miljökonsekvensbeskrivningen.

Tabell 4. Sammanfattning av tekniska krav för de olika typerna av hinderbelysning. bpm=blinkningar per minut.

	Högintensiv (HI)	Medelintensiv (MI)	Lågintensiv (LI)
Färg	Vit	Röd	Röd
Typ	Blinkande (40-60 bpm)	Blinkande (20-60 bpm)	Fast
Ljusstyrka dagtid (cd)	100 000	Släckt	32
Ljusstyrka skymning/gryning (cd)	20 000	2 000	32
Ljusstyrka mörker (cd)	2 000	2000 (200 enl. äldre föreskrifter före dec. 2020)	32



Figur 17. Placering av olika hinderljus för projekt Fjällboheden 2.

4.12 Kumulativa effekter

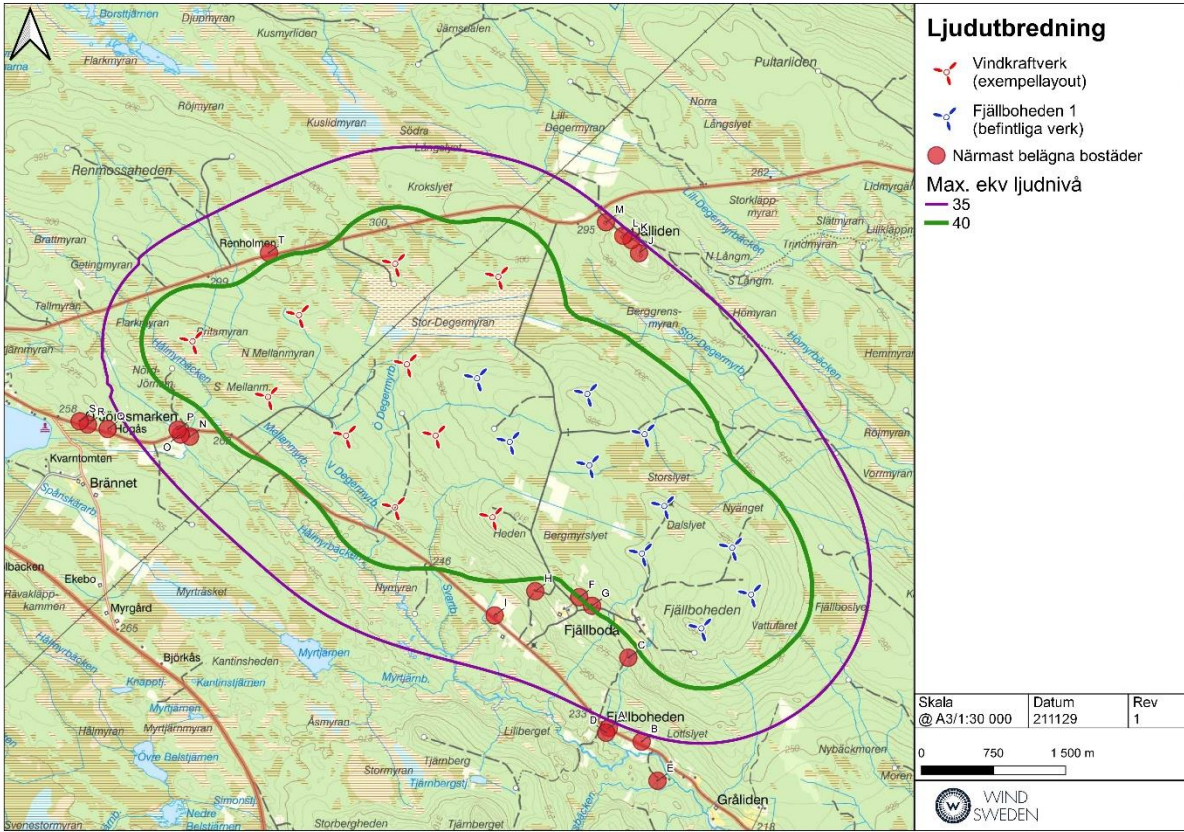
De kumulativa effekter som kan tänkas uppstå inbegriper ljud, skugga, rennärning, hinderbelysning och påverkan på landskapsbilden. Kumulativa ljudeffekter kan uppstå med närliggande verksamheter. För projekt Fjällboheden 2 så är det framför allt det intilliggande projektet *Fjällboheden 1*, som kommer att behöva utredas kopplat till kumulativa effekter. I detta samrådsunderlag har kumulativa ljud- och skuggberäkningar för de två projekten tagits fram. Se Figur 18 och 19.

Ljudberäkningar visar att ljudkravet på 40 dB innehålls med nuvarande exempelutformning.

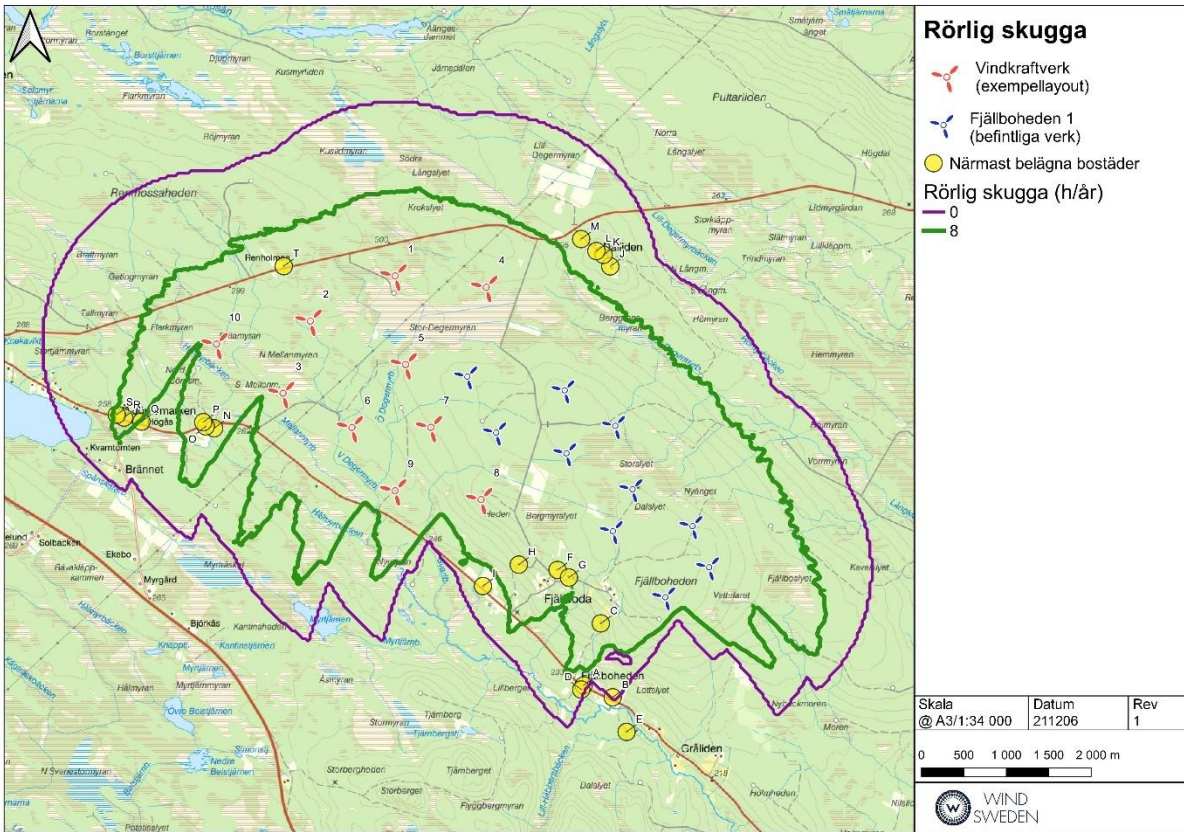
Skuggberäkningen visar att riktvärdet 8 h/år kommer att överskridas vid flera bostäder, beroende på hur slutlig utformning fastställs. De vindkraftverk som årligen orsakar mer än 8 timmar rörlig skugga på bostäder kommer att förses med ett system som stänger av turbinerna när förhållanden råder som ger mer än 8 timmars rörlig skugga. Även de bostäder som får mindre än 8 timmars rörlig skugga per år kommer att gynnas av skuggstyrningen. Skuggstyrningen kalibreras efter en ny beräkning som tas fram när det är känt vilka dimensioner verken kommer att ha och när de exakta placeringarna är fastställda.

4.12.1 Skyddsåtgärder och konsekvenser

I projektets miljökonsekvensbeskrivning kommer konsekvensbedömningar rörande ljud, skugga samt övriga kumulativa effekter utredas ytterligare. Eventuella skyddsåtgärder kommer att presenteras i miljökonsekvensbeskrivningen.



Figur 18. Beräknat kumulativt ljud för Fjällboheden 1 och Fjällboheden 2.



Figur 19. Beräknad kumulativ rörlig skugga för Fjällboheden 1 och Fjällboheden 2.

5 NEDMONTERING OCH ÅTERSTÄLLNING

Vindkraftverk har en teknisk livslängd på minst 30 år om fullserviceavtal tecknas med leverantören. När denna tid är slut kan verken antingen monteras ned för gott eller bytas ut till nya. Vid en slutgiltig nedläggning av verksamheten monteras vindkraftverken ner. Stora delar av verkens volym utgörs av stål och andra metaller. Dessa har ett ekonomiskt värde och materialåtervinns i sin helhet. Vissa komponenter kan vara i gott skick och återanvändas som reservdelar i andra vindkraftsanläggningar.

Hur rotorbladen hanteras varierar och metoder för materialåtervinning är under utveckling. Tidigare har det varit vanligt att bladen krossas och används som fyllningsmassor vid till exempel vägbyggnationer. Idag finns tekniken för att bryta ned rotorbladen till fiber och en härdplast kallad epoxi. Flera vindkraftstillverkare driver ett pågående arbete med att hitta effektiva metoder för materialåtervinning. När de här verken tas ur produktion bedöms effektivare metoder finnas på plats.

Servicevägar fram till vindkraftverken lämnas normalt kvar och kan användas av markägaren. Kranplatser och slänter tillåts att växa igen. Betongfundamenten kan antingen lämnas kvar i maken eller tas bort. En fullständig bortforsling kräver ett stort antal lastbilstransporter och utgör inte självklart det bästa alternativet ur miljösynpunkt. Den metod som förespråkas idag är att det översta lagret bilas bort till 10–30 dm djup. Återstående delar av fundamentet täcks över med jord och marken återgår till tidigare användning. De markförlagda elkablarna kan grävas upp eller lämnas kvar i marken.

Det bör dock hållas öppet exakt vilka metoder som används vid återställning då en ständig utveckling sker på området.

6 MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING

Samtliga miljöaspekter som tagits upp i samrådsunderlaget utvecklas och bedöms i miljökonsekvensbeskrivningen. Därutöver tillkommer bedömning av påverkan på friluftsliv, jakt, övrig fauna, hushållning med naturresurser, klimat samt utsläpp till luft och vatten.

För samtliga miljöaspekter analyseras och bedöms både direkta och indirekta miljökonsekvenser under byggnation, drift och avveckling.

Miljökonsekvenser bedöms enligt skalan:

POSITIVA - OBETYDLIGA - SMÅ – MÅTLIGA – STORA

Miljökonsekvensbeskrivningen kommer även att innehålla samrådsredogörelse, alternativbeskrivning, teknisk beskrivning och en redogörelse för överrensstämmelse med miljömål och miljökvalitetsnormer.

7 ORDLISTA

Effekt	Den mängd elenergi som ett visst föremål förbrukar eller producerar i varje ögonblick. Effekt mäts i watt (W).
Ekvivalent ljudnivå (dBA)	En medelljudnivå under en given tidsperiod. Decibel, förkortat dB, en skala för att mäta eller beräkna buller. A-vägning tillämpas för normala frekvenser och ljudstyrkor och skrivs dBA.
Energi	Den el som produceras av till exempel vindkraftverk och som vi sedan använder när den levereras till oss genom elnätet. Mäts oftast i kilowattimmar (kWh).
Fotomontage	Fotografi taget på platser i anslutning till projektområdet, där vindkraftverk datoranimerats in för att ge exempel på hur vindkraftparkvindkraftparken kan komma att se ut.
Fundament	Grund/bas på vilken vindkraftverket byggs. Består ofta av betong och kan även vara förankrat i berg.
Hinderbelysning/hindermarkering	Hindermarkering används för att varna och förhindra att luftfarkoster flyger in i till exempel byggnader, master och vindkraftverk. Vindkraftverk markeras med belysning.
Kilowattimme, kWh	Mått som används för att mäta hur mycket el som används.
Kranplats	En hårdgjord uppställningsplats som används för montering och uppställning av lyftkran.
Miljökonsekvensbeskrivning (MKB)	MKB beskriver vilka effekter vindkraftparken kan få för människors hälsa och miljön och vilka skyddsåtgärder som bolaget åtar sig.
Miljöprövningsdelegation (MPD)	En självständig del av länsstyrelsen. MPD fattar bland annat beslut om tillstånd till miljöfarlig verksamhet och ändring av tillstånd eller villkor.
Navhöjd	Vindkraftverkets höjd från marken till maskinhus.
Samråd	Enligt miljöbalken obligatorisk och lagstadgad del av projekteringsarbetet som går ut på att samla in tidig kunskap och information om eventuella hinder eller problem som det planerade projektet kan komma att stöta på. Inkomna synpunkter sammanställs sedan i en samrådsredogörelse.
Rotorblad	Vingarna på vindkraftverket.
Tillstyrkan	Generellt använt för kommunens godkännande av tillståndsansökan.
Totalhöjd	Höjd från marken till översta spetsen när rotorbladet pekar rakt uppåt.
Turbin	Vindkraftverk.
Vindbruksplan	Vindbruksplan är ett tematiskt tillägg till en kommuns översiktsplan. Vindbruksplaner upprättas med avsikt att underlätta styrningen av etableringar av vindkraftverk till de mest lämpliga platserna.
Översiktsplan	Varje kommun ska ha en aktuell översiktsplan som omfattar hela kommunen. Planen ska ge vägledning för beslut om hur mark- och vattenområden ska användas och hur den byggda miljön ska användas, utvecklas och bevaras.

8 KÄLLOR

Barrios, L. R. 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of applied ecology*, ss. 72–81.

Boverket. 2009. Vindkraftshandboken – Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden.

Eftestøl, S. m.fl. 2021. Markkonflikt mellan vindkraft och renskötsel. Naturvårdsverket, Vindval rapport 7012.

Rydell, J. et.al. 2017. Vindkraftens effekter på fåglar och fladdermöss - uppdaterad syntesrapport. Naturvårdsverket, Vindval rapport 6740.

Sametinget. 2022. Rennäringen i Sverige. Hämtat från www.sametinget.se/rennaring_sverige, 2022-09-14.

Skellefteå kommun 1991. Översiktsplan för Skellefteå kommun, Västerbottens län. Laga kraft 1991-10-22

Skellefteå kommun 2006. VÅRA KULTURMILJÖER. Kulturmiljöprogram för Skellefteå kommun

Skellefteå kommun 2014. Vindkraft, tematiskt tillägg till översiktsplan. Laga kraft 2014-06-17.

Skarin, m.fl. 2021. Renar, renskötsel och vindkraft. Naturvårdsverket, Vindval rapport 7011.

Strand, O. m.fl. 2018. Vindkraft och renar. En kunskapssammanställning.

GIS material: Skogsstyrelsen, Naturvårdsverket, Sametinget, Riksantikvarieämbetet, Länsstyrelsen, Skellefteå kommun, Energimyndigheten m.fl.

Bakgrundskartor ©Lantmäteriet