

*Inför
ansökan
om tillstånd
enligt 9 kap.
miljöbalken*

MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING

*Vindkraft vid Skarpen i Ljusdals kommun,
Gävleborgs län*

Verksamhetsutövare

OX2 AB

Lilla Nygatan 1
Box 2299
103 17 STOCKHOLM

Organisationsnummer: 556675-7497

Kristina Jämting, projektledare (placeringsort: Östersund)
kristina.jamting@ox2.com, 070-39 29 977

Konsult

Ecogain AB
Huvudkontor:

Västra Norrlandsgatan 10 D
903 27 UMEÅ

Organisationsnummer: 556761-6668

Åsa Lindbom, projektledare (placeringsort: Göteborg)
asa.lindbom@ecogain.se, 010-405 91 36

Projektuppgifter

Miljökonsekvensbeskrivning - Vindkraft vid Skarpen i Ljusdals kommun, Gävleborgs län

Upprättad av: Åsa Lindbom, Ida Petterson, Agnes Sandström, Joel Chorell, Tryggve Sigurdson, Sofia Lund, och Kaj Svan, Ecogain

Granskad av: Karolina Adolphson, Ecogain

Godkänd av: Kristina Jämting, OX2

För bakgrundskartor gäller © Lantmäteriet, öppna data.

Övrig geografisk information kommer från: Bergsstaten, Energimyndigheten, länsstyrelsen, Naturvårdsverket, Riksantikvarieämbetet, Skogsstyrelsen, SGU, Trafikverket, Sametinget och Vatteninformationssystem Sverige.

Omslagsbild: Foto från projektområdet, Ecogain AB.



OM MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNINGEN

OX2 AB ansöker om tillstånd enligt 9 kapitlet miljöbalken att uppföra en vindkraftsanläggning vid Skarpen i Ljusdals kommun, Gävleborgs län. Detta dokument med tillhörande bilagor utgör miljökonsekvensbeskrivningen till tillståndsansökan.

Miljökonsekvensbeskrivningen är ett underlag i den specifika miljöbedömningen för vindkraftsanläggningen. Syftet med miljöbedömningen är att integrera miljöaspekter i planering och beslutsfattande så att hållbar utveckling främjas. Miljökonsekvensbeskrivningen ska, tillsammans med övriga handlingar, ligga till grund för prövningen av vindkraftsanläggningens tillåtlighet och för fastläggande av tillstånd och villkor för verksamheten.

Miljökonsekvensbeskrivningen har utvecklats parallellt med samrådsförandet och till grund för dokumentet finns ett antal underlagsutredningar som har tagits fram i syfte att identifiera, beskriva och analysera påverkan på människors hälsa och miljön.

Ecogain AB har varit huvudkonsult för arbetet och står för beskrivningar och bedömningar i dokumentet. Underlagsutredningar har tagits fram av Ecogain (fågelutredningar, naturvärdesinventering, artskyddsutredning och landskapsanalys), Arkeologacentrum (kulturmiljöutredning), Enviroplanning (fladdermusutredning), Norconsult (mörkermontage/hinderljusanimering) och Akustikkonsulten i Sverige AB (ljudberäkningar). Wind Sweden AB (synbarhetsanalys, ZVI – Zone of Visual Influence). OX2 själva har tagit fram skuggberäkningar.



INNEHÅLL

SAMMANFATTNING 6

Lokalisering och omfattning	6
Landskapets och samhällets förutsättningar	7
Miljöeffektsbedömning	8
Sammantagen miljöeffektsbedömning	9

LÄSANVISNING..... 10

1. INLEDNING.....12

1.1 Den ansökta verksamheten.....	12
1.2 Sökanden och administrativa uppgifter	12
1.3 Gällande lagstiftning	15
1.3.1 Om den specifika miljöbedömningen.....	15
1.4 Vindkraftens roll för att begränsa klimatpåverkan	19

2. LOKALISERING.....21

2.1 Lokaliseringsprocess	21
2.1.1 Urvalsprocess för lämpliga områden att projektera	21
2.2 Lokaliseringsalternativ	24
2.2.1 Bleckberget	24
2.2.2 Storberget och Storbodberget.....	27
2.2.3 Motiv till valt huvudalternativ	29
2.3 Undersökning av alternativ omfattning och utformning av huvudalternativet.....	32
2.4 Nollalternativ.....	33

3. PROJEKTBESKRIVNING AV HUVUDALTERNATIVET..... 34

3.1 Projektområdets lokalisering och omfattning	34
3.2 Anläggningens utformning och följdverksamheter	36
3.3 Utformningsprinciper	36
3.4 Elanslutning.....	40

4. LANDSKAPETS OCH SAMHÄLLET'S FÖRUTSÄTTNINGAR..... 41

4.1 Planförhållanden	41
4.1.1 Kommunala planer	41
4.1.2 Strategi för hållbar vindkraftsutbyggnad	43
4.2 Bygden kring projektområdet.....	44
4.3 Närliggande vindkraftsanläggningar	47
4.4 Områden av riksintresse och skyddade områden.....	49

5. METOD FÖR MILJÖ-EFFEKTSBEDÖMNING 54

5.1 Utgångspunkter för miljöeffektsbedömningen	54
5.2 Underlag.....	54
5.3 Stegvis konsekvensanalys och miljöeffektsbedömning	55
5.4 Konsekvensbeskrivning utifrån hänsynshierarkin	56
5.5 Kumulativa miljöeffekter	57
5.6 Säkerhet i bedömningarna	57

6. MILJÖEFFEKTSBEDÖMNING	58
6.1 Avgränsning av miljöaspekter.....	58
6.2 Miljöeffekter på befolkning och människors hälsa	60
6.2.1 Säkerhet	60
6.2.2 Ljud.....	68
6.2.3 Rörliga skuggor.....	74
6.2.4 Friluftsliv och rekreation	80
6.3 Miljöeffekter på djur- och växtarter samt biologisk mångfald	86
6.3.1 Naturmiljö	86
6.3.2 Fåglar	94
6.3.3 Fridlysta arter och naturvårdsarter	97
6.4 Miljöeffekter på mark, jord, vatten, luft, klimat, landskap, bebyggelse och kulturmiljö	114
6.4.1 Yt- och grundvatten	114
6.4.2 Klimat- och miljöeffekter	121
6.4.3 Landskapsbild.....	125
6.4.4 Kulturmiljö.....	130
6.5 Miljöeffekter på hushållning med mark, vatten och den fysiska miljön i övrigt.....	139
6.5.1 Transportinfrastruktur, försvar och telekommunikationer	139
6.5.2 Naturresurser.....	141
6.5.3 Kemikalier och avfall	145
6.5.4 Avveckling och återställning	147
7. SAMMANTAGEN MILJÖEFFEKTSBEDÖMNING	149
7.1 Uppfyllelse av miljö kvalitetsmål	153
7.1.1 De globala hållbarhetsmålen	153
7.1.2 Det svenska miljömålssystemet	154
7.2 Efterlevnad av miljö kvalitetsnormer	156
8. FORTSATT ARBETE	157
8.1 Övriga tillstånd.....	157
8.2 Verksamhetsutövarens egenkontroll	158
8.2.1 Tillämplig miljölagstiftning	158
8.2.2 Förslag till uppföljning	159
REFERENSER.....	161
BEGREPP OCH DEFINITIONER	166
MEDVERKANDE	168
FÖRTECKNING ÖVER BILAGOR.....	172



SAMMANFATTNING

Skarpen är ett berg bestående av två toppar, den högsta ligger 563 meter över havet. Här ansöker OX2 AB om tillstånd att etablera 23 vindkraftverk med en maximal totalhöjd om 280 meter. Anläggningen bedöms kunna producera cirka 650–800 GWh förnybar el, vilket motsvarar utsläppen av växthusgaser med cirka 390 000 ton.

Lokalisering och omfattning

Inom ramen för miljökonsekvensbeskrivningen har tre lokaliseringalternativ utretts; *Skarpen*, *Bleckberget* samt *Storberget och Storbodberget*. I projektområdet för *Skarpen* är förutsättningarna för att etablera en större sammanhängande vindkraftsanläggning mycket goda. Medelvinden är god och det finns bra möjlighet att ansluta anläggningen till överliggande elnät. Området har en god tillgänglighet, och vindkraftverken med tillhörande infrastruktur bedöms kunna etableras med stor hänsyn till natur- och kulturvärden så att dessa kan bibehållas. Vidare har området tillräckligt stort avstånd till närboende så att praxis för ljud och riktlinjer för rörliga skuggor kan hållas.

Alternativa utformningar av verksamheten har utretts under projektets gång. Arbetet med att ta fram en layout för anläggningen inom projektområdet, med minsta möjliga miljöpåverkan samtidigt som vindkraftsanläggningen optimeras ur energisynpunkt, har pågått kontinuerligt under 2019 och 2020.

Projektområdet för *Skarpen* är cirka 2 143 hektar (eller 21 kvadratkilometer) stort och är beläget cirka 1,5 kilometer väster om byn *Tevansjö*. Närmaste sammanhållna bebyggelse utgörs av småorterna *Ramsjö*, *Holmsveden* och *Viken*.

OX2 ansöker om tillstånd för 23 vindkraftverk med en maximal totalhöjd om 280 meter. Bolaget ansöker om fasta positioner, med en generell flyttmån om upp till 200 meter från angivna koordinater. Ytan för flyttmånen begränsas dock utifrån ett antal *utformningsprinciper*.

Den installerade effekten är beroende av vilken turbin som slutligen upphandlas och kan inte anges i nuläget. Därmed är det inte heller möjligt att ange någon exakt årlig produktion. Ungefärliga beräkningar för den typ av



verk som bedöms finnas på marknaden vid tiden för byggnation indikerar en produktion i spannet 650–800 GWh. Bolaget har för avsikt att vid tidpunkt för byggnation använda bästa möjliga teknik på marknaden i enlighet med miljöbalkens hushållningsprinciper.

Vindkraftsanläggningen planeras att anslutas till regionnätet från anslutningspunkt vid vindkraftsanläggningen till överliggande elnät. Var anslutningen till överliggande elnät ska ligga utreds för närvarande. En anslutningsledning är koncessionspliktig enligt ellagen och om det blir aktuellt kommer en sådan ledning att behandlas i ett separat koncessionsärende.

Landskapets och samhällets förutsättningar

Skarpen är ett berg bestående av två toppar på höjder mellan 530 och 563 meter över havet och i omgivande landskap finns flera berg med ungefär samma höjd. Projektområdet domineras av brukad skogsmark och inom projektområdet löper flertalet kraftledningar. Projektområdet är lokaliserat inom ett geografiskt område med lågt bebyggelsetryck men det finns ett antal mindre byar och bostadskluster det närmsta omgivande landskapet.

Cirka 40 procent av projektområdet vid Skarpen är utpekade som *lämpligt område för utbyggnad av vindkraft* inom Ljusdals kommuns vindkraftsplan från 2012.

I landskapet kring projektområdet finns ett antal andra vindkraftsanläggningar som antingen finns uppförda, har fått tillstånd alternativt bygglov eller planeras. Eventuella kumulativa effekter kan uppstå om två eller flera vindkraftsanläggningar finns i närheten av varandra. Miljökonsekvensbeskrivningen redovisar närliggande vindkraftsanläggningar inom 2,5 mil från Skarpens projektområde. Strax norr om projektområdet återfinns Våsbergets vindkraftsanläggning med åtta uppförda vindkraftverk som har varit i drift sedan 2017. Inom sju kilometer planerar även OX2 för en vindkraftsanläggning i Grubban, med upp till 36 vindkraftverk med en maximal totalhöjd om 280 meter. För dessa två vindkraftsetableringar har kumulativa konsekvenser avseende ljud och skugga utretts inom ramen för miljökonsekvensbeskrivningen. För övriga vindkraftsanläggningar inom 2,5 mil har en kumulativ påverkan avseende landskapsbilden utretts.



Ett antal områden av riksintresse och skyddade områden ligger inom en mil från projektområdet. Det är dock endast naturreservatet Gräsberget som är beläget cirka 250 meter öster om projektområdet som på något sätt bedöms påverkas av ansökt vindkraftsanläggning.

Miljöeffektsbedömning

Inom ramen för miljökonsekvensbeskrivningen har fördjupade analyser och miljöeffektsbedömning gjorts gällande följande miljöaspekter; *säkerhet; ljud; rörliga skuggor; friluftsliv och rekreation; naturmiljö; fåglar; fridlysta arter och naturvårdsarter; yt- och grundvatten; klimat- och miljöeffekter; landskapsbild; kulturmiljö; transportinfrastruktur, försvar och telekommunikationer; naturresurser; kemikalier och avfall; avveckling och återställning*

Störst negativ konsekvens hör samman med aspekterna *naturmiljö, fridlysta arter och naturvårdsarter* samt *landskapsbild* där konsekvensen bedöms uppgå till liten till måttlig negativ konsekvens. För naturmiljö hör detta samman med att påverkan antagligen inte helt kommer kunna undvikas inom alla utpekade naturvärdesobjekt. Med utformningsprinciper och skyddsåtgärder är dock förutsättningarna för bevarande av naturvärdena mycket goda. För fridlysta arter och naturvårdsarter har ett antal skyddsåtgärder formulerats i syfte att borga för arternas viktiga livsmiljöer. Om skyddsåtgärderna följs bedöms konsekvenserna bli små. För landskapsbilden bedöms kontrasten mot omgivande landskap lokalt bli stor, men det kuperade landskapet och den skogliga terrängen bidrar till begränsade utblickar och därmed också en begränsad landskapsbildpåverkan.

En positiv konsekvens bedöms uppstå för aspekten *naturresurser* med anledning av att vindbruk och skogsbruk anses vara förenliga naturresurser och vindbrukets markanspråk är därtill reversibelt i stor utsträckning. Vidare uppstår en positiv konsekvens för aspekten *klimat- och miljöeffekter* kopplade till vindkraften visar att den elenergi som produceras bidrar till elektrifiering av samhället och ersätter klimatskadligare energislag.

För övriga aspekter bedöms en liten negativ eller obetydliga konsekvenser uppstå till följd av ansökt vindkraftsanläggning.



Sammantagen miljöeffektsbedömning

En vindkraftsanläggning i Skarpen bedöms kunna komma till stånd med stor hänsyn till lokala natur- och kulturvärden och bevarande för den biologiska mångfalden. Sammantaget bedöms vindkraftsanläggningens positiva konsekvenser i form av miljö-, klimat- och samhällsnytta överväger de negativa konsekvenserna och att de negativa konsekvenser som vindkraftsanläggningen medför därmed bedöms vara acceptabla. Vidare begränsas de negativa konsekvenser som uppstår genom att OX2 tillämpar skyddsåtgärder och andra åtaganden under alla vindkraftsanläggningens faser vilket säkerställer att markintrånget inte blir större än nödvändigt och att hushållningen med naturresurser nyttjas på ett godtagbart sätt.

Således är den sammantagna miljöeffektsbedömningen av ansökt vindkraftsanläggning i Skarpen, att med de åtaganden i form av skyddsåtgärder och utformningsprinciper som redovisas i denna miljökonsekvensbeskrivning, innebär att vindkraftsanläggningen uppförs helt i enlighet med anspråken i miljöbalken och leder till ett så ekonomiskt och miljömässigt effektivt bidrag till det svenska energisystemet som möjligt.

LÄSANVISNING

För att få en helhetssyn och för att den röda tråden ska bli tydlig är rekommendationen att läsa dokumentet från början till slut; från idé till en sammanfattande bedömning av den ansökta verksamheten. De enskilda kapitlen går dock att läsa separat om läsaren är intresserad av någon specifik fråga.

Miljökonsekvensbeskrivningen är ett huvuddokument med text och figurer som redogör för den ansökta verksamheten och dess bedömda miljöeffekter för människors hälsa och miljön. Till huvuddokumentet finns även bifogade rapporter och kartor som utgör underlagsmaterial till den miljöeffektsbedömning som görs för varje miljöaspekt.

- ▶ Det inledande kapitlet ger läsaren en introduktion till den utmaning som klimatet står inför och energipolitik som ligger till grund för satsningen på vindkraft som förnybar energikälla. Här redovisas även gällande lagstiftning som ligger till grund för miljökonsekvensbeskrivningen och administrativa uppgifter till sökanden.
- ▶ Kapitel två beskriver lokaliseringsprocessen som föregått arbetet med ansökt verksamhet och redogör för alternativa lokaliseringar, alternativa utformningar inom valt huvudalternativ samt ett nollalternativ.
- ▶ Kapitel tre fokuserar på valt huvudalternativ, Skarpen, och redogör för omfattningen av ansökt verksamhet. Här redogörs för vindkraftsanläggningens layout, nödvändig infrastruktur och de kringverksamheter som verksamheten avser.

- ▶ Kapitel fyra redogör för de landskapsmässiga och samhälleliga förutsättningarna i projektområdets omgivning. Här sammanställs också omkringliggande vindkraftsanläggningar som har erhållit tillstånd, där ansökan prövas eller som är under projektering. Kapitel fungerar som en referens för läsaren till de värden som ligger till grund för efterföljande bedömningar av miljöeffekter.
- ▶ Kapitel fem redogör för den metod som Ecogain använder sig av för att genomföra en specifik miljöeffektsbedömning.
- ▶ Kapitel sex redovisar i temaavsnitt de förutsättningar som råder i och i anslutning till projektområdet. I varje avsnitt beskrivs vilka skyddsåtgärder bolaget åtar sig för att i första hand undvika skada, i andra hand minimera skada och i tredje hand restaurera skada. Skyddsåtgärderna presenteras i möjligaste mån i den ordningen för att tydliggöra hur hänsynshierarkin har beaktats. Varje temaavsnitt avslutas med en beskrivning av de miljöeffekter som bedöms uppstå för den enskilda aspekten till följd av den ansökta verksamheten, efter det att föreslagna skyddsåtgärder har vidtagits.
- ▶ I kapitel sju görs en sammantagen miljöeffektsbedömning av samtliga miljöaspekter, där den ansökta verksamhetens påverkan och konsekvenser för människors hälsa och miljön ses ur ett helhetsperspektiv.
- ▶ I kapitel 8 är det fortsatta arbetet och övriga tillstånd som behövs och verksamhetens egenkontroll, sammanställt.
- ▶ Sist i dokumentet finns en sammanställning av *begrepp och definitioner* som används i handlingen, en förteckning över *medverkande personer* och deras kompetenser och en *checklista över MKB:ns innehåll*.





1. INLEDNING

Kapitlet redogör för den verksamhet som ansökan avser och för sökandens administrativa uppgifter. Vidare gör kapitlet en genomgång av gällande lagstiftning, tillståndprocessens olika steg och en kort beskrivning av det genomförda samrådsförfarandet. Kapitlet gör även ett avstamp i energipolitiken och vindkraftens roll i energisystemet och betydelse för en hållbar utveckling.

1.1 Den ansökta verksamheten

OX2 AB, härafter OX2 eller *bolaget*, ansöker om tillstånd enligt 9 kapitlet miljöbalken för uppförande och drift av en gruppstation med vindkraftverk vid Skarpen i Ljusdals kommun, Gävleborgs län.

Den ansökta verksamheten omfattar en vindkraftsanläggning med 23 vindkraftverk med en maximal totalhöjd om 280 meter. Ansökan omfattar även infrastruktur och annan kringverksamhet som krävs för byggnation och drift av anläggningen enligt respektive lagstiftning. Detta beskrivs närmare i kapitel 3 *Projektbeskrivning av huvudalternativet*.

1.2 Sökanden och administrativa uppgifter

OX2 utvecklar, bygger och förvaltar förnybar kraftproduktion. Inom storskalig landbaserad vindkraft har OX2 de senaste dryga 15 åren intagit en ledande position, efter att ha realiserat över 2,4 GW vindkraft i Europa. OX2 har för närvarande förvaltningskontrakt för 44 vindparker på sammanlagt 2,28 GW. Genom att ständigt öka tillgången på förnybar energi driver OX2 omställningen mot en mer hållbar framtid. OX2 har verksamhet i Sverige, Norge, Finland, Polen, Litauen och Frankrike. Huvudkontoret ligger i Stockholm, Sverige. Omsättningen år 2020 uppgick till 5,1 miljarder kronor

I tabell 1 och 2 redogörs för de administrativa uppgifter som ligger till grund för ansökan och miljökonsekvensbeskrivningen.



TABELL 1. Administrativa uppgifter, tekniska data och anläggningens dimensioner

Verksamhetsutövare	OX2 AB
Organisationsnummer	556675–7497
Postadress (huvudkontor)	Lilla Nygatan 1 Box 2299 103 17 STOCKHOLM
Kontaktperson	Kristina Jämting, projektledare OX2 +46 70-39 29 977 kristina.jamting@ox2.com
Telefon (växel)	+46 8 559 310 00
Anläggningens namn	Vindpark Skarpen
Berörda fastigheter	Gräningsvallen 1:4, Huskasnäs 6:1, Huskasnäs 3:1, Huskasnäs 8:2, Huskasnäs 4:2, Huskasnäs 5:1, Huskasnäs 7:3 och Gåda 1:3.
Kommun, län	Ljusdals kommun, Gävleborgs län
Tillståndsprovande myndighet	Miljöprövningsdelegationen vid Länsstyrelsen i Dalarna
Verksamhetskod	Vindkraft 40.90
Antal vindkraftverk	23 stycken
Maximal totalhöjd	280 meter
Rotordiameter	Rotordiametern kommer att vara beroende av vilken turbin som slutligen upphandlas och kan inte anges i nuläget.
Navhöjd	Navhöjden kommer vara beroende av vilken turbin som slutlig-en upphandlas och kan inte anges i nuläget.
Modeller som har använts för beräkningar i ansökan	I beräkningar av ljud, rörlig skugga och produktion har data för Siemens Gamesa SG 5.8 170 i 6.2 MW mod, med en navhöjd på 195 meter, använts. För framtagande av fotomontage och synbarhetsanalys (ZVI – Zone of Visual Influence) har en generisk turbin med rotordiameter på 180 meter och navhöjd på 190 meter använts, vilket ger totalhöjden 280 meter.
Installerad effekt	Installerad effekt kommer vara beroende av vilken turbin som slutligen upphandlas och kan inte anges i nuläget.
Beräknad årsproduktion	Årsproduktionen är beroende av vilken turbin som slutligen upphandlas. Ungefärliga beräkningar för den typ av verk som bedöms finnas på marknaden vid tiden för byggnation av Skarpen indikerar en årlig produktion i spannet 650–800 GWh.



TABELL 2. Vindkraftverkens koordinater som använts för ansökan (SWEREFF 99 TM)

Vindkraftverk nr	Koordinat nordlig	Koordinat östlig
SKA. 1010	6886809	527266
SKA. 1020	6886213	526918
SKA. 1030	6885533	527539
SKA. 1041	6886125	527895
SKA. 1050	6885526	526070
SKA. 1060	6885102	526795
SKA. 1070	6884732	527538
SKA. 1091	6883718	529115
SKA. 1101	6883187	528397
SKA. 1120	6881906	529689
SKA. 1151	6882289	528094
SKA. 1162	6882721	527400
SKA. 1172	6883543	527265
SKA. 1181	6883649	526713
SKA. 1221	6882110	530300
SKA. 1271	6883611	530179
SKA. 1290	6883867	531446
SKA. 1481	6881560	530826
SKA. 1491	6882625	530181
SKA. 1500	6883485	530997
SKA. 1510	6884017	528546
SKA. 1520	6885065	528048
SKA. 1530	6882980	526933



1.3 Gällande lagstiftning

Ansökt verksamhet är tillståndspliktig enligt 9 kapitlet miljöbalken, vilket innebär att en *specifik miljöbedömning* enligt 6 kapitlet miljöbalken genomförs och att en miljökonsekvensbedömning tas fram av verksamhetsutövaren. I aktuellt fall har OX2 gett miljökonsulten Ecogain AB i uppdrag att driva tillståndsprocessen och arbeta med miljöbedömningen.

1.3.1 Om den specifika miljöbedömningen

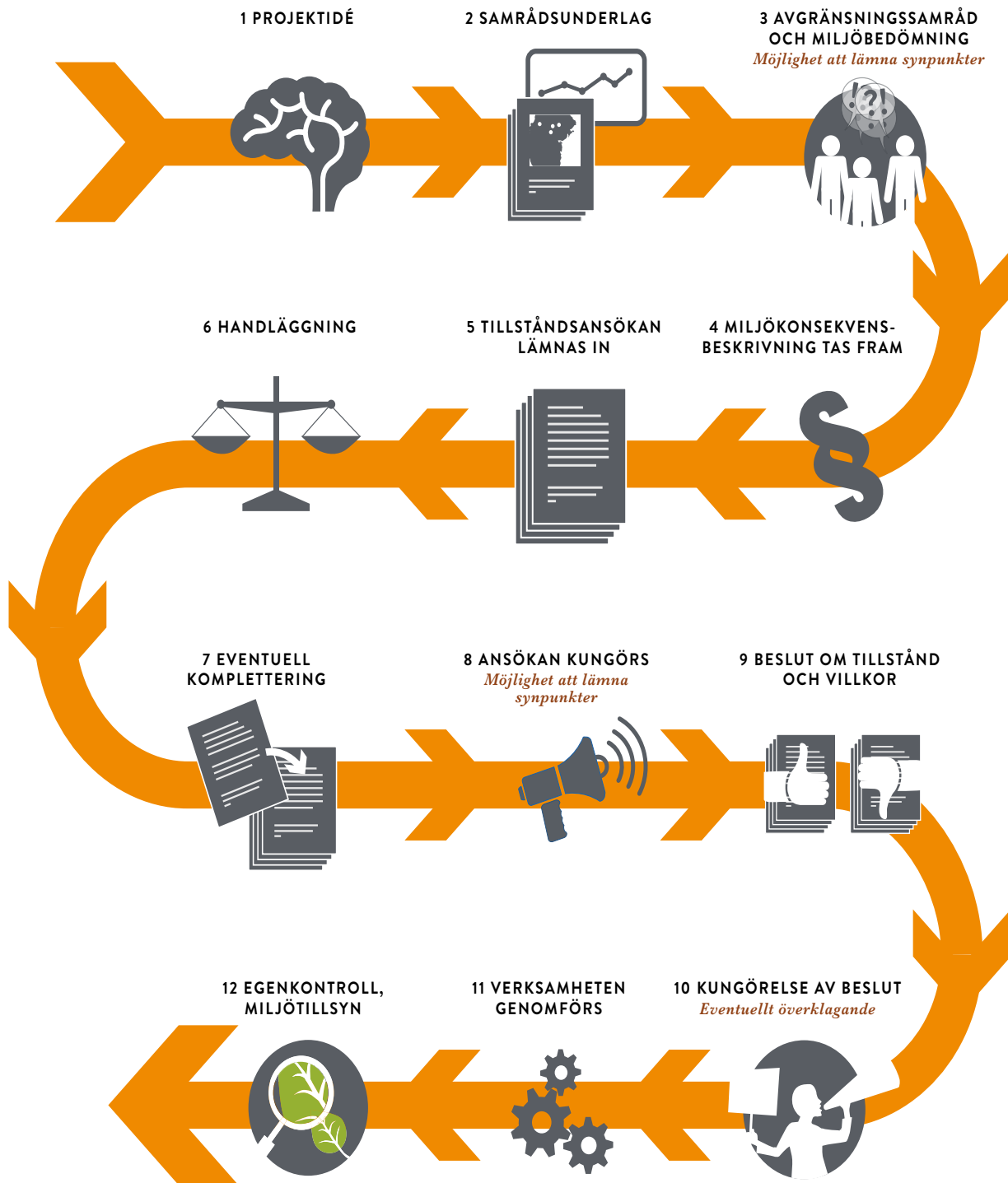
Enligt 6 § miljöbedömningsförordningen (2017:966) antas den ansökta verksamheten medföra betydande miljöpåverkan vilket innebär att en specifik miljöbedömning, i enlighet med 6 kapitlet 28 § miljöbalken, ska genomföras. Denna miljökonsekvensbeskrivning utgör underlag i den specifika miljöbedömningen som innebär att verksamhetsutövaren:

- samråder om hur en miljökonsekvensbeskrivning ska avgränsas
- tar fram en miljökonsekvensbeskrivning
- ger in miljökonsekvensbeskrivningen till tillståndsprövande myndighet (i aktuellt fall miljöprövningsdelegationen vid Länsstyrelsen i Dalarna).

Den specifika miljöbedömning innebär vidare att den myndighet som prövar tillståndsfrågan:

- ger tillfälle till synpunkter på miljökonsekvensbeskrivningen
- slutför miljöbedömningen.

Tillståndsprocessens olika steg redovisas i figur 1 på nästa sida.



FIGUR 1 Schematisk bild av tillståndprocessen



Syftet med en specifik miljöbedömningen är, enligt 6 kapitlet miljöbalken, att integrera miljöaspekter i planering och beslutsfattande så att en hållbar utveckling främjas.

Miljöbedömningen är således den process som leder fram till tillståndsprövningen där miljöbedömningen slutförs.

Genom att verksamhetsutövaren identifierar, bedömer och dokumenterar miljöeffekter (se faktaruta) efter samråd med myndigheter, särskilt berörda och allmänhet får verksamhetsutövaren underlag att successivt planera sin verksamhet utifrån kunskap om miljöeffekter.

MILJÖEFFEKTER

Med miljöeffekter avses de direkta eller indirekta effekter som är positiva eller negativa, som är tillfälliga eller bestående, som är kumulativa eller inte kumulativa och som uppstår på kort, medellång eller lång sikt på:

- *befolkning och människors hälsa*
- *djur- eller växtarter som är skyddade enligt 8 kapitlet miljöbalken och biologisk mångfald i övrigt*
- *mark, jord, vatten, luft, klimat, landskap, bebyggelse och kulturmiljö*
- *hushållningen med mark, vatten och den fysiska miljön i övrigt*
- *annan hushållning med material, råvaror och energi, eller andra delar av miljön.*

I kapitel 6 redovisas identifierade miljöeffekter och den miljöeffektsbedömning som har gjorts inom ramen för denna miljökonsekvensbeskrivning.

I faktarutan här intill finns uppgifter om vad en miljökonsekvensbeskrivning ska innehålla enligt Naturvårdsverkets vägledning, som bygger på kraven i miljöbedömningsförordningen. Hur denna MKB efterlever miljöbedömningsförordningens krav på innehåll redovisas i slutet av detta dokument under rubriken *Checklista miljökonsekvensbeskrivning*.



NATURVÅRDSVERKETS VÄGLEDNING

Enligt Naturvårdsverkets vägledning (Naturvårdsverkets webbplats, 2020), med utgångspunkt i 6 kapitlet 35–37 §§ miljöbalken, ska en miljökonsekvensbeskrivning innehålla:

- uppgifter om verksamhetens eller åtgärdens lokalisering
- uppgifter om alternativa lösningar för verksamheten eller åtgärden
- uppgifter om rådande miljöförhållanden innan verksamheten påbörjas eller åtgärden vidtas och hur de förhållandena förväntas utveckla sig om verksamheten eller åtgärden inte påbörjas eller vidtas
- en identifiering, beskrivning och bedömning av de miljöeffekter som verksamheten eller åtgärden kan antas medföra i sig eller till följd av yttre händelser
- uppgifter om de åtgärder som planeras för att förebygga, hindra, motverka eller avhjälpa de negativa miljöeffekterna
- uppgifter om de åtgärder som planeras för att undvika att verksamheten eller åtgärden bidrar till att en miljökvalitetsnorm enligt 5 kapitlet miljöbalken inte följs, om sådana uppgifter är relevanta med hänsyn till verksamhetens art och omfattning
- en icke-teknisk sammanfattning av punkt 1–6 ovan
- en redogörelse för de samråd som har skett och vad som kommit fram i samråden.

1.3.2 Samrådsförfarande

Miljökonsekvensbeskrivningen har föregåtts av ett så kallat *avgränsnings-samråd* som genomförs enligt bestämmelser i 6 kapitlet 29–32 § miljöbalken. Samråd har följaktligen hållits med;

- länsstyrelsen (i aktuellt fall Länsstyrelsen Gävleborg)
- tillsynsmyndigheten (ofta är det berörd kommun, i aktuellt fall har samråd hållits med Ljusdals kommun)
- de enskilda som kan antas bli särskilt berörda
- de övriga statliga myndigheter, de kommuner och den allmänhet som kan antas bli berörda.

Samrådsförfarandet har sammanställts och redovisas i en samrådsredogörelse, se bilaga C1.



1.4 Vindkraftens roll för att begränsa klimatpåverkan

Sverige och övriga världen står inför en energiomställning där fossil energi måste fasas ut och ersättas med mer hållbara alternativ. Regeringen föreslog och riksdagen antog 2018 målet om 100 procent förnybar elproduktion år 2040 (Regeringen, 2017). Vidare ska Sverige senast 2045 inte längre ha några nettoutsläpp av växthusgaser (Energimyndigheten, 2019). Men för att klara omställningen måste även en energieffektivisering och en storskalig utbyggnad av förnybar energiproduktion komma till stånd, och här utgör vindkraften en viktig pusselbit.

Idag kommer den svenska elproduktionen huvudsakligen från vattenkraft och kärnkraft och till våra transporter används till största del fossila bränslen. I framtidens energisystem kommer de olika delarna vara betydligt mer sammankopplade än vad de är idag. (Naturskyddsföreningen, 2019)

Anders Wijkman, som tidigare var ordförande i den parlamentariska Miljömålsberedningen då den 2016 enades om Sveriges klimatpolitiska ramverk, har på uppdrag av OX2 skrivit en inlägga om klimatnyttan med vindkraft, se bilaga C2. Wijkman skriver bland annat att ”En förnybar elproduktion behövs för att elektrifiera transportsektorn och industrin och utgör basen för det fossilfria samhället med nettonollutsläpp och växthusgaser”.

Energimyndigheten har studerat olika scenarier för ett helt förnybart framtida elsystem år 2045 och det scenario som bedömts mest sannolikt är en utbyggnad av vindkraften med 90 TWh, vilket innebär att vindkraften går från tio procent till cirka femtio procent av svensk elproduktion. (Energimyndigheten, 2019)

All energiproduktion, även produktion av förnybar el, har en klimat- och miljöpåverkan och den mest hållbara elen är den som inte produceras alls. Klimat- och miljöpåverkan uppstår framför allt genom tillverkningen och påverkan på lokalmiljön, genom lokaliseringen av anläggningen. Även transmission och distribution ger upphov till en påverkan. Det som är avgörande i ett hållbart, förnybart elsystem är därför hur effektiv energianvändningen är där elen används där den verkligen behövs. ”Genom att ställa om på ett hållbart sätt är det möjligt att behålla en hög levnadsstandard och välstånd, utan att riskera katastrofala klimatförändringar eller utmaning av biologisk



mångfald.” skriver Naturskyddsföreningen i sin rapport *Fossilfritt, förnybart, flexibelt. Framtidens hållbara energisystem* (2019). Naturskyddsföreningen delar Energimyndighetens syn på att vindkraften i Sverige bör byggas ut kraftigt för att säkerställa ett helt förnybart energisystem, men att en utbyggnad måste ske med hänsyn till den biologiska mångfalden. Lokaliseringen av en vindkraftsanläggning bör ske i områden där de inte hotar höga natur- eller miljövärden. (Naturskyddsföreningen, 2019)

På global skala ser IPBES fem stora påverkansfaktorer på biologisk mångfald: markanvändning, resursutvinning, klimatförändringar, föroreningar och problemen med invasiva arter (IPBES, 2019). I Sverige har frågan om samplanering av åtgärder för biologisk mångfald och klimatteffekter nyligen lyfts av Naturvårdsverkets och SMHI:s i rapporten *Klimatförändringar och biologisk mångfald – slutsatser från IPCC och IPBES i ett svenskt perspektiv* (2020). Här betonas att det föreligger ett behov av genomgripande samhällsförändringar för att hantera pågående förluster av biologisk mångfald och klimatförändringar. Genom strategier för hållbar markanvändning skapas synergieffekter mellan klimatåtgärder, bevarande av biologisk mångfald och ekosystemens struktur och funktion (Naturvårdsverket, 2020).

Sverige har god potential att bygga ut vindkraften med hänsyn till större geografiska obebyggda markarealer med höga medelvindhastigheter. Genom teknikutvecklingen blir vindkraftverken både högre och har en större effekt. Med en större rotordiameter ökar vindfångstområdet och en större mängd av vindenergin rörelse kan omvandlas till el. En högre tornhöjd innebär att den största vindturbulensen, orsakad av markens terräng och vegetation, kan undvikas och vindenergin därmed blir mer kraftfull. Med andra ord innebär det att ett lämpligt område för vindkraft kan nyttjas bättre och få ut en större effekt per producerad enhet samtidigt som markanspråket minskar. (Naturskyddsföreningen, 2019)

En utbyggnad av vindkraft som tar hänsyn till omgivande miljö ligger i linje med miljöbalkens hushållningsbestämmelser och bidrar direkt eller indirekt till de flesta av de 16 nationella miljökvalitetsmålen, såsom exempelvis *Begränsad klimatpåverkan*, *Frisk luft* och *Bara naturlig försurning*, se vidare avsnitt 7.1.2 *Det svenska miljömålsystemet*.



2. LOKALISERING

Detta kapitel redovisar inledningsvis hur lokalisering av planerad verksamhet har valts fram i konkurrens med andra lokaliseringar. Vidare redogörs för alternativa utformningar inom valt huvudalternativ och nollalternativet beskrivs.

2.1 Lokaliseringsprocess

Vind är en naturtillgång, men platser som har goda förutsättningar för vindkraft och därtill storskalig vindkraft, är begränsade. Miljöbalken anger i sin portalparagraf att mark, vatten och fysisk miljö ska användas så att en, från ekologisk, social, kulturell och samhällsekonomisk synpunkt, långsiktigt god hushållning tryggas. Vidare anger svenska energipolitiska mål att vindkraften ska byggas ut i stor omfattning, vilket medför att utbyggnaden måste ske på flera platser samtidigt.

Ett lämpligt område för vindkraftsutbyggnad kräver goda vindförhållanden och få motstående intressen, men även goda möjligheter till storskalighet för att kunna bära gemensamma kostnader, exempelvis för nätanslutning, se faktaruta på sidan 23.

2.1.1 Urvalsprocess för lämpliga områden att projektera

Urvalsprocessen för lämpliga områden att projektera börjar med att OX2 samlar in tillgängliga data för vindkartering, restriktioner och motstående intressen i ett geografiskt informationssystem (GIS). Med hjälp av GIS identifieras områden som ser ut att ha en bra vindresurs samtidigt som de motstående intressena är få. Dessa områden studeras sedan närmare och i den vidare lämplighetsbedömningen ingår bland annat avstånd till bebyggelse, kommunal översiktsplanering samt hur infrastrukturen ser ut i området exempelvis vad gäller möjlighet till nätanslutning.

Parallellt med urvalsprocessen pågår dialog mellan OX2 och markägare om möjligheten att arrendera marken för ett eventuellt projekt.



När både urvalsprocessen och dialogen med markägare fallit väl ut genomförs en förstudie på det utvalda projektområdet, ofta tillsammans med en miljökonsult. I förstudien görs en grundligare genomgång av kommunala planer och en djupare analys av möjligheten till nätanslutning. Remisser skickas till Försvarmakten samt övriga remissinstanser och ofta genomförs även en första skrivbordsstudie eller inventering vad gäller örnförekomst.

När projektet gått igenom ovanstående process och bedömts som genomförbart påbörjas projekteringen av området med att samrådsprocessen startas.

Framtagande av Skarpens projektområde

I Ljusdals kommuns tematiska tillägg till översiktsplan gällande vindkraft från 2012 är området Dalkölen utpekad som lämpligt för vindkraftsetablering, se vidare avsnitt 4.1 *Planförhållanden*.

I början av urvalsprocessen låg därför fokus på det av kommunen utpekade området. När de lokala förutsättningarna undersöktes närmare såg även området kring Skarpen ut att vara attraktivt för vindkraft med sina mycket goda vindresurser, närheten till kraftledning samt avståndet till bebyggelse. Detta ledde till att projektområdet utökades västerut till att innefatta bland annat Skarpen, som med sina 563 meter över havet är den högsta höjden inom projektområdet.

Naturreservatet Gräsberget som bildades 2016 ledde till att de nordöstra delarna av kommunens utpekade område utslöts från projektområdet. Senare upptäcktes även ett örnavir i närheten av Dalkölen vilket utslöt den södra delen av området.

Då stora delar av det i vindbruksplanen utpekade området fallit bort bytte OX2 arbetsnamn på projektet från Dalkölen till Skarpen. Det nuvarande projektområdet för Skarpen sammanfaller till cirka 40 procent med det av kommunen utpekade området, se karta i figur 8 i avsnitt 4.1 *Planförhållanden*.



FAKTORER AV BETYDELSE FÖR IDENTIFIERING AV PROJEKTOMRÅDE FÖR VINDKRAFTSETABLERING

Vindförhållanden/topografi

Vindförhållandena inom ett projektområde är grundläggande för att en vindkraftsanläggning ska vara ekonomiskt lönsam. Även topografin, det vill säga att området är så sammanhängande och flackt som möjligt för att undvika turbulens och ojämna vindförhållanden, är viktigt. Turbulens och ojämna vindförhållanden kan orsaka ett högre slitage på vindkraftverken och därmed högre driftkostnader.

Planförhållanden/riksintresse vindbruk

Kommunens inställning till vindkraft inom projektområdet är en viktig parameter. Det är en fördel om området har pekats ut som riksintresse för vindbruk eller som lämpligt för vindbruk i en kommunal översiktsplan. Många vindbruksplaner är dock upprättade kring år 2010 och den snabba teknikutvecklingen inom vindkraft, med högre vindkraftverk som når upp där det blåser mer, har lett till att flera områden som tidigare ansågs mindre lämpliga nu har goda förutsättningar för att etablera vindkraft. Detta gäller även riksintresse vindbruk som senast uppdaterades 2015.

Elnätsanslutning

Avståndet till ett överliggande elnät behöver vara rimligt med hänsyn till projektets storlek, det vill säga installerad effekt och antal vindkraftverk. Topografin och terrängen mellan projektområdet och anslutningspunkten måste vara sådan att anslutningen är tekniskt genomförbar och det bör inte finnas starka konkurrerande intressen som påverkas i samband med elnätsanslutningen.

Vägar

Det är en fördel om projektområdet har ett befintligt vägnät lämpligt för tunga transporter. Det är oftast nödvändigt att även anlägga nya vägar, men för minsta möjliga markintrång inventeras möjligheten att begränsa vägsträckningarna. Terrängen måste möjliggöra anläggning av nya vägar där det behövs.

Koncurrerande intressen och landskapets tålighet

En vindkraftsanläggning bör lokaliseras inom ett projektområde med så få konkurrerande intressen som möjligt. Få överlappande intressen innebär färre hinder och konflikter. Områden där en påverkan på landskapet, natur- och kulturmiljön redan har skett eller sker, till exempel till följd av vattenkraft, gruvsdrift eller intensivt skogsbruk, bedöms som mer lämpliga än helt oexploaterade områden.

Områdets storlek

Ett projektområde som rymmer en större anläggning anses bättre än flera mindre utspridda anläggningar, till exempel genom att den totala påverkan på landskapet, natur- och kulturmiljö då blir mindre. Samtidigt blir även produktionskostnaden per producerad enhet elektricitet lägre.



2.2 Lokaliseringsalternativ

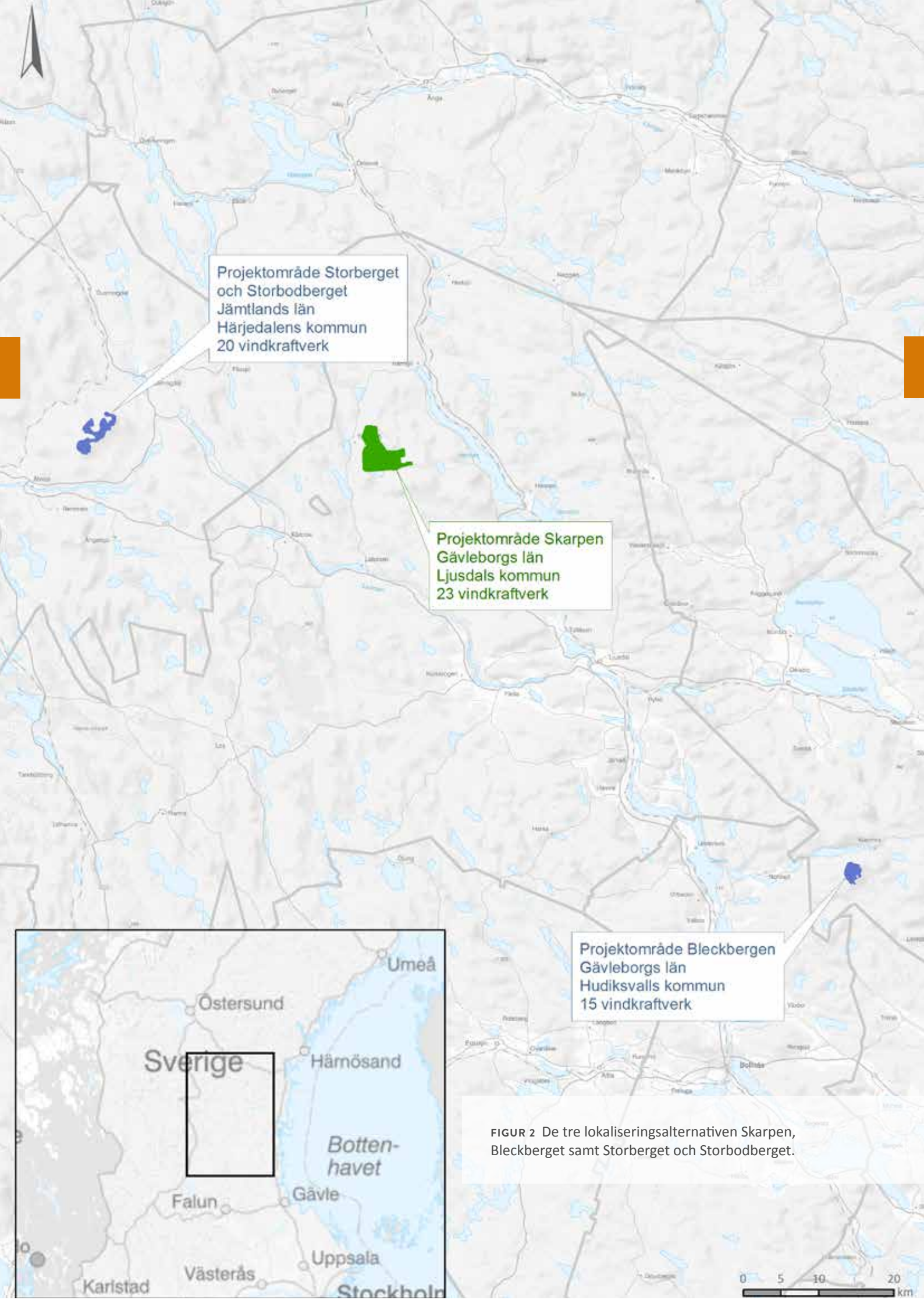
En miljökonsekvensbedömning som upprättas för en verksamhet som anses medföra en betydande miljöpåverkan ska redovisa alternativa lokaliseringar, om sådana är möjliga, och olika utformningsalternativ som utretts inom projektets ramar. I aktuellt fall har tre lokaliseringsalternativ utretts; Skarpen, *Bleckberget* samt *Storberget* och *Storbodberget*, se kartbild i figur 2. I tabell 3 jämförs dessa lokaliseringsalternativ med varandra och motivet till valt huvudalternativ anges.

2.2.1 Bleckberget

Bleckberget ligger cirka 25 kilometer sydväst om Hudiksvall i Hudiksvalls kommun, Gävleborgs län. Närmaste sammanhängande bebyggelse finns vid *Nianfors* på ett avstånd om cirka två och en halv kilometer. Närmaste bostadsbebyggelse finns vid *Nybo* och vid *Larsbo* som båda ligger cirka två kilometer från Bleckbergets projektområde. Projektområdet består till största del av skogsmark och här finns två sumpskogar, fyra nyckelbiotoper och en kulturhistorisk lämning i form av ett gränsmärke.

Försvarsmakten har en anläggning för väderradar på Bleckberget och kring anläggningen har Försvarsmakten pekat ut ett stoppområde för vindkraft, vilket projektområdet faller inom.

I landskapet omkring Bleckberget förekommer skyddade naturmiljöer. Naturreservaten *Bleckbergens urskog* och *Mössbobäcken* ligger cirka 250 meter sydöst respektive 500 meter öster om Bleckbergets projektområde. Cirka 1,5 kilometer sydväst om projektområdet ligger *Ysberget-Laxtjärnsberget* som är utpekad som riksintresse för naturvård, naturreservat och Natura 2000-område. Cirka 1,2 kilometer sydöst om projektområdet finns *Enångersån* som utgör riksintresse för naturvård och Natura 2000-område.

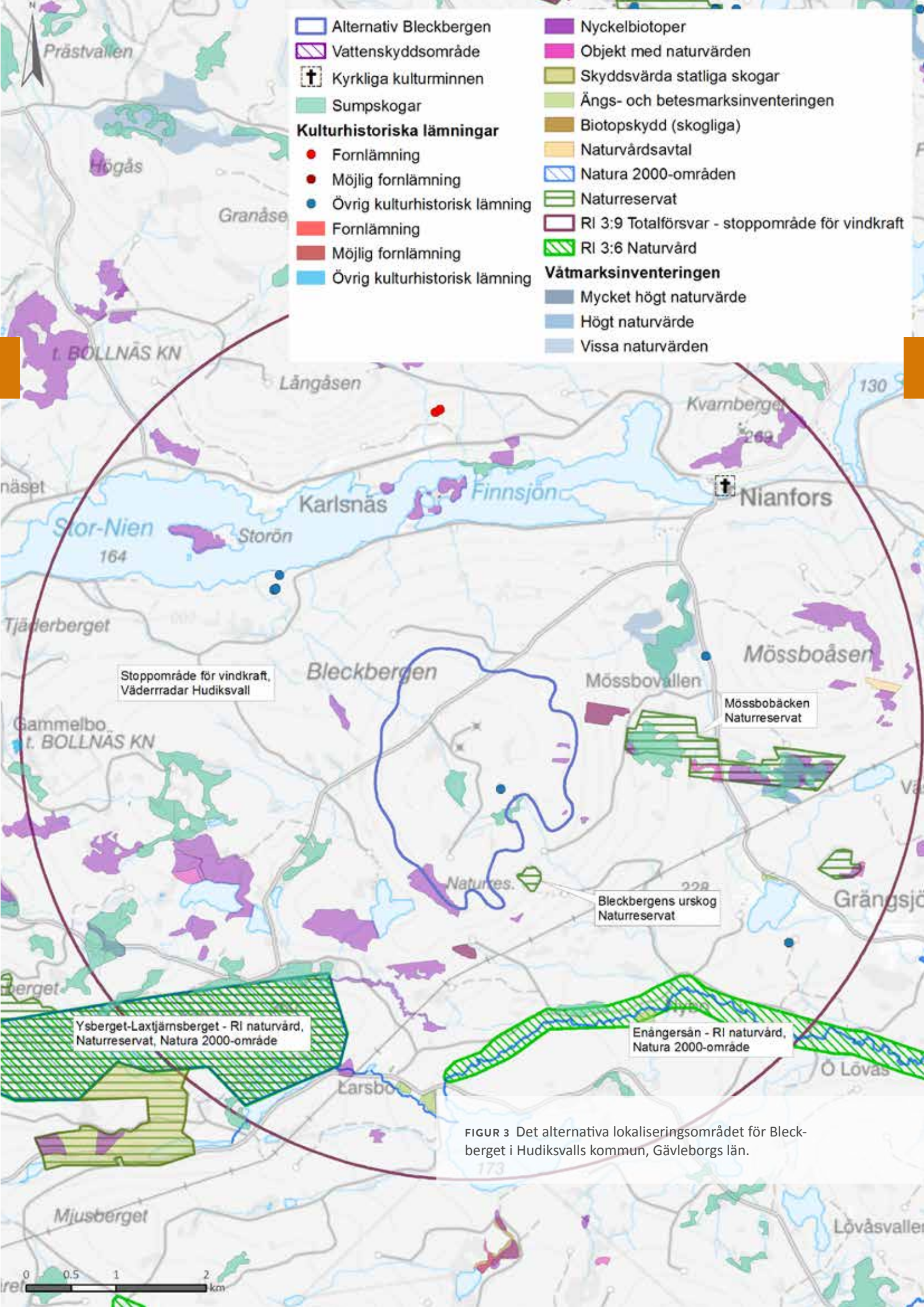


Projektområde Storberget och Storbodberget
Jämtlands län
Härjedalens kommun
20 vindkraftverk

Projektområde Skarpen
Gävleborgs län
Ljusdals kommun
23 vindkraftverk

Projektområde Bleckbergen
Gävleborgs län
Hudiksvalls kommun
15 vindkraftverk

FIGUR 2 De tre lokaliseringalternativen Skarpen, Bleckberget samt Storberget och Storbodberget.



FIGUR 3 Det alternativa lokaliseringsområdet för Bleckberget i Hudiksvalls kommun, Gävleborgs län.

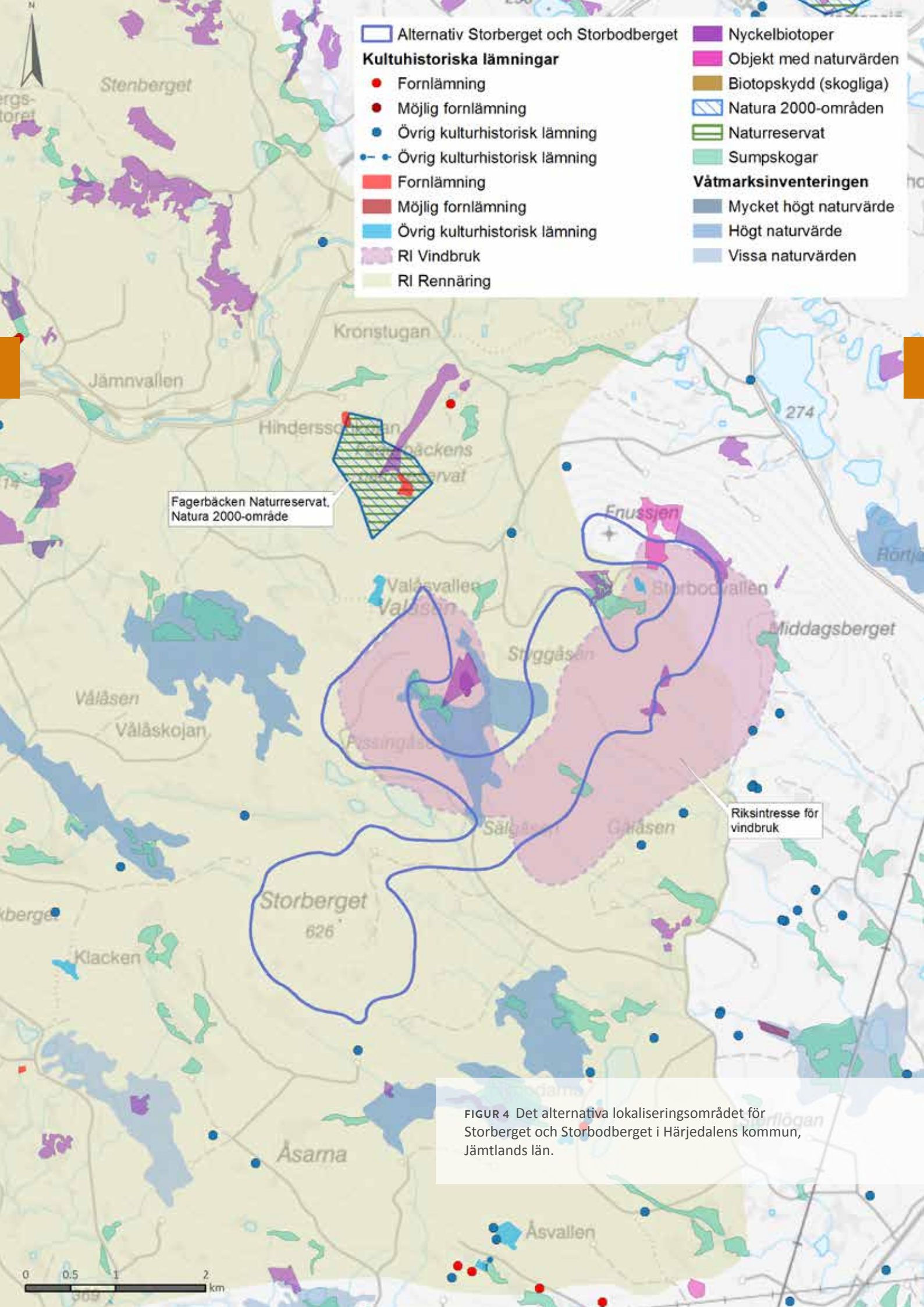


2.2.2 Storberget och Storbodberget

Storberget och Storbodberget ligger cirka 20 kilometer öster om Sveg och cirka sex kilometer sydväst om Ytterhogdal i Härjedalens kommun, Jämtlands län. Närmaste bostadsbebyggelse finns vid Sångsjö, cirka 1,5 kilometer från projektområdet.

Projektområdet för Storberget och Storbodberget består till största delen av skogsmark. Här finns utpekade naturvärden i form av fyra nyckelbiotoper, två sumpskogar, ett skogligt objekt med naturvärde och en våtmark med högt naturvärde. Inga kulturhistoriska lämningar finns registrerade. Det finns ett skyddat naturområde i närheten av projektområdet i form av naturreservatet *Fagerbäcken* som även är Natura 2000-område. Cirka hälften av projektområdet överlappar med ett riksintresse för vindbruk.

Projektområdet för Storberget och Storbodberget ligger inom renbetesland och berör Tåssåsen samebys betesmarker. Huvuddelen av projektområdet ligger inom riksintresse för rennäring, området *Stenberget/Älvros*.



- Alternativ Storberget och Storbodberget
- Kultuhistoriska lämningar**
- Fornlämning
- Möjlig fornlämning
- Övrig kulturhistorisk lämning
- Övrig kulturhistorisk lämning
- Fornlämning
- Möjlig fornlämning
- Övrig kulturhistorisk lämning
- RI Vindbruk
- RI Rennäring

- Nyckelbiotoper
- Objekt med naturvärden
- Biotopskydd (skogliga)
- Natura 2000-områden
- Naturreservat
- Sumpskogar
- Våtmarksinventeringen**
- Mycket högt naturvärde
- Högt naturvärde
- Vissa naturvärden

Fagerbäcken Naturreservat,
Natura 2000-område

Riksintresse för
vindbruk

FIGUR 4 Det alternativa lokaliseringsområdet för Storberget och Storbodberget i Härjedalens kommun, Jämtlands län.

0 0.5 1 2 km



2.2.3 Motiv till valt huvudalternativ

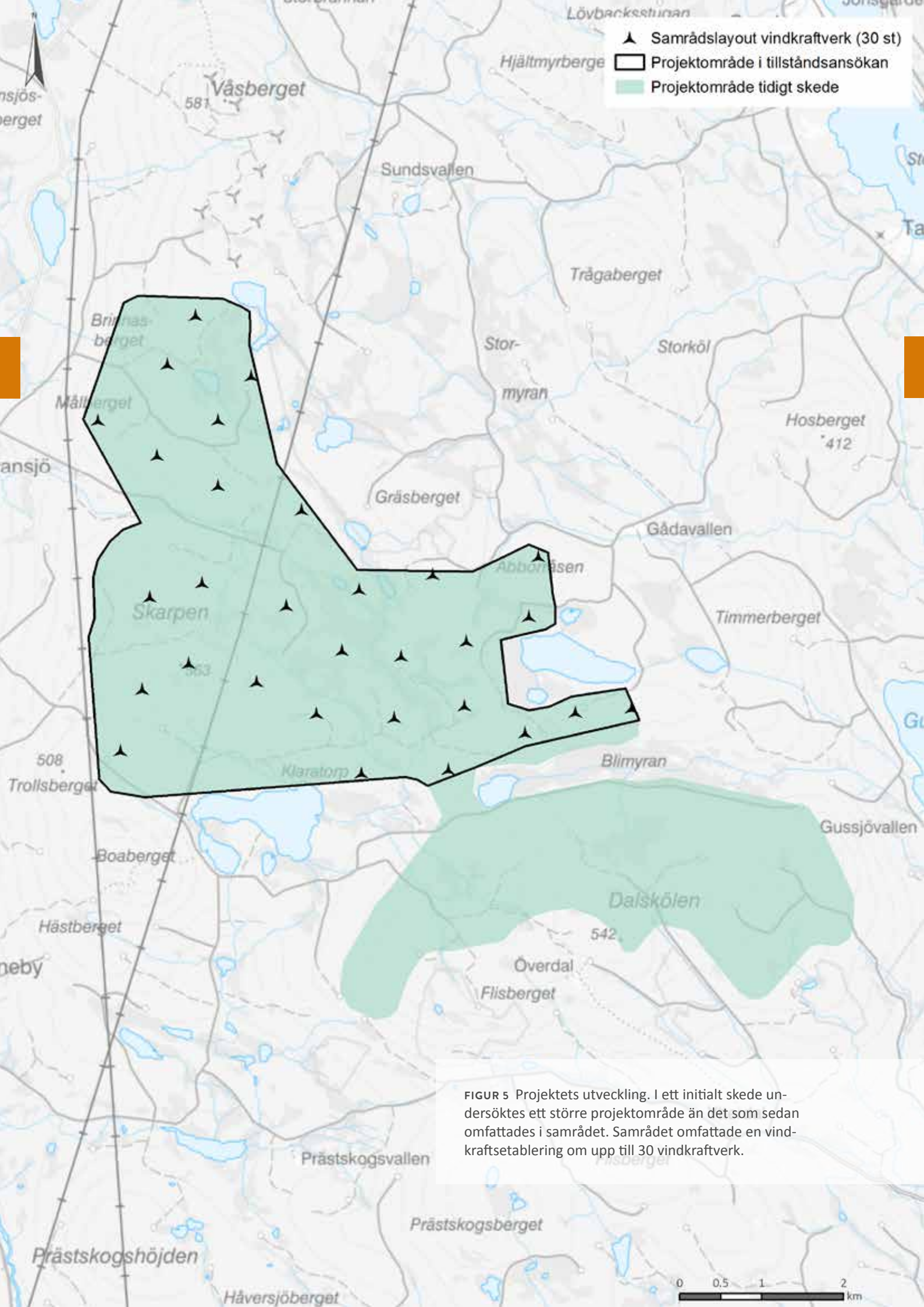
Tabell 3 nedan gör en genomgång av de lokaliseringsalternativ som har studerats i urvalsprocessen för projekteringen av Skarpen.

TABELL 3. Jämförelse av lokaliseringsalternativ. Gröna markeringar visar vilket eller vilka av lokaliseringarna som har bäst förutsättningar för en vindkraftsanläggning inom respektive kategori.

	Huvudalternativ Skarpen	Alternativ lokalisering Bleckberget	Alternativ lokalisering Storberget och Storbodberget
Kommun, län	Ljusdals kommun, Gävleborgs län	Hudiksvalls kommun, Gävleborgs län	Härjedalens kommun, Jämtlands län
Vindresurser, årsmedelvind, 140 m (MIUU)	7,5 m/s	8 m/s	7,9 m/s
Markanvändning	Huvudsakligen skog med aktivt skogsbruk.	Huvudsakligen skog med aktivt skogsbruk. Försvarsmakten har en anläggning inom området.	Huvudsakligen skog med aktivt skogsbruk.
Möjligt antal vindkraftverk av planerad storlek	23	15	20
Planförhållanden	Området är inte detaljplanelagt. Cirka 40 procent av projektområdet vid Skarpen är i Ljusdals kommuns vindkraftplan utpekade som lämpligt område för utbyggnad av vindkraft. Delar av området är även utpekade som riksintresse vindbruk.	Området är inte detaljplanelagt. Riktlinjer enligt kommunal vindbruksplan: Vindkraftverk får inte vara ett hinder för militär verksamhet. Radaranläggningen sydväst om Nianfors innebär att inga vindkraftverk kan anläggas inom en radie av fem kilometer från anläggningen.	Området är inte detaljplanelagt. Enligt den kommunala vindbruksplanen ligger området inom inflygningsstråken samt övriga områden kring Svegs flygplats där hindersfrihet erfordras, och är därför klassad som "Områden där ingen vindkraftutbyggnad tillåts". Delar av området är utpekade som riksintresse vindbruk.
Försvarsmakten	Berör inga utpekade intressen för totalförsvaret.	Ligger inom riksintresse för totalförsvaret: stoppområde för vindkraft på grund av väderradar.	Berör inga utpekade intressen för totalförsvaret enligt öppna källor.



Naturmiljö	Berör fem nyckelbiotoper, ett större antal sumpskogar och tre våtmarker med vissa naturvärden.	Berör fyra nyckelbiotoper och två sumpskogar.	Berör fyra nyckelbiotoper, två sumpskogar, ett skogligt objekt med naturvärde och en våtmark med högt naturvärde.
Kulturmiljö	Berör en fornlämning och ett större antal övriga kulturhistoriska lämning-ar.	Berör en känd övrig kulturhistorisk lämning.	Berör inga kända kulturhistoriska lämningar.
Rennäring	Berör inte utpekade renbetesmarker.	Berör Voernese samebys betesmarker.	Berör Tåssåsen samebys betesmarker. Huvuddelen av projekt-området överlappar med ett kärnområde inom riksintresse för rennäring: Stenberget/Älvros.
Avstånd till närboende	Närmsta bostadsbebyggelse finns vid byn Tevansjö, cirka 1,5 kilometer väster om byn projektområdet.	Närmsta bostadsbebyggelse finns vid Nybo och vid Larsbo som båda ligger cirka två kilometer från projektområdet. Närmsta sammanhängande bebyggelse finns vid Nianfors cirka 2,5 kilometer från projektområdet.	Närmsta bostadsbebyggelse finns vid Sångsjö, cirka 1,5 kilometer från projektområdet.
Möjlighet att nyttja befintliga vägar	Skogsbilvägar finns i området som kan nyttjas vid etablering.	Skogsbilvägar finns i området som kan nyttjas vid etablering.	Skogsbilvägar finns i området som kan nyttjas vid etablering.
Avstånd till överliggande elnät	Elnät finns i direkt anslutning till projektområdet.	Elnät finns i direkt anslutning till projektområdet.	Elnät finns i direkt anslutning till projektområdet.
Övriga intressen			Området ligger inom Svegs flygplats TIA-område (Traffic Information Area). Stora delar av TIA är direkt olämpligt för vindkraftsetableringar, särskilt i in- och utflygningsytorna.
Samlad bedömning	Lämpligt. Få motstående intressen. Etablering genomförbar	Ej lämpligt. Försvarsmaktens intressen i området stoppar en etablering.	Ej lämpligt. Flygplatsens intressen i området stoppar en etablering.
Motiv till valt huvudalternativ	Skarpen har goda förutsättningar för vindkraft avseende vindförhållanden, elanslutning och planförhållanden. Naturvärden finns i området, men bedömningen är att utformning en av parken kan anpassas så att värdena bibehålls. Tillräckligt stort avstånd till närboende kan hållas.		



FIGUR 5 Projektets utveckling. I ett initialt skede undersöktes ett större projektområde än det som sedan omfattades i samrådet. Samrådet omfattade en vindkraftsetablering om upp till 30 vindkraftverk.



2.3 Undersökning av alternativ omfattning och utformning av huvudalternativet

Under arbetet med att hitta potentiella områden att etablera storskaliga vindkraftsanläggningar i identifierades ett större område än det som idag utgör aktuellt projektområde vid Skarpen. Detta större område visas i figur 5. Redan innan samrådet inleddes tog dock OX2 beslutet att samråda om ett mindre område, med hänsyn till att befintliga data och information visade på höga naturvärden i de södra delarna som därför uteslöts ur projektområdet. I samrådet angavs 30 vindkraftverk som det maximala antalet vindkraftverk inom projektområdet, se figur 5.

Arbetet med att ta fram en layout för anläggningen (placeringen av vindkraftverk, vägar, uppställningsytor och annan nödvändig infrastruktur) inom projektområdet, med minsta möjliga miljöpåverkan samtidigt som vindkraftsanläggningen optimeras ur energisynpunkt, har pågått kontinuerligt under projektets gång.

Under 2019 och 2020 har samråd och ett flertal underlagsutredningar genomförts inom projektområdet med omnejd. Den information som bolaget har samlat in genom dessa har medfört en kontinuerlig förändring av projektområdets omfattning och utformning av vindkraftsanläggningens layout.

Utifrån genomfört samråd, resultat från fågelinventeringar, naturvärdesinventering och kulturmiljöutredning har bolaget därefter reviderat layouten. Bolaget har således genom projekterings gång undersökt alternativ omfattning och utformning av valt huvudalternativ.

Vidare avser bolaget att söka tillstånd för fasta positioner för vindkraftverken med en flyttmån om upp till 200 meters radie från angivna koordinater. På så vis är det möjligt att anpassa vindkraftsanläggningens utformning vid tidpunkt för upphandling av vindkraftverk och därmed kunna tillämpa bästa möjliga teknik.



2.4 Nollalternativ

Ett nollalternativ är ett jämförelsealternativ som avser situationen om planerad verksamhet inte genomförs. Nollalternativet omfattar alltså en förväntad utveckling av projektområdets befintliga markanvändning och övriga följdfejder, om ansökt verksamhet inte kommer till stånd.

I ett nollalternativ är det inte sannolikt att den nuvarande markanvändningen skulle förändras i stor omfattning. Någon annan ny storskalig bebyggelse i form av annan vindkraft är inte att anta inom området i det fall ansökt vindkraftsanläggning inte blir av. Det innebär dock inte att området kommer att stå helt orört eftersom skogsbruket kommer att fortgå som tidigare. Skog kommer fortsättningsvis att avverkas och nyplanteras oavsett om vindkraftsanläggningen kommer till stånd eller inte. Stora ytor i området har avverkningsmogen skog och kan komma att avverkas inom cirka 40 år.

Nollalternativet innebär att den påverkan på skogslandskapet som sker till följd av vindkraftsanläggningen i Skarpen uteblir och att de upplevelsevärden som nyttjas för friluftsliv och rekreation förblir opåverkade av etableringen.

Nollalternativet innebär att den mängd förnybar elenergi som skulle produceras vid Skarpen inte kan utvinnas, och antingen måste lokaliseras till annan plats eller utebli. Ansökt vindkraftsanläggning vid Skarpen kan bidra med att minska utsläppen av växthusgaser med cirka 390 000 ton (baserat på en produktion om 650 GWh förnybar el) om året, se vidare bilaga C2

Nollalternativet innebär också att de arbetstillfällen som skulle genereras i samband med ansökt vindkraftsanläggnings byggnation, drift och avveckling uteblir. Vindkraftscentrum har, utifrån empiriska studier av byggda vindkraftsanläggningar, räknat ut att byggskedet för Skarpen skulle generera cirka 230 årsarbeten, varav cirka 105 förväntas bli regionala. Driftskedet skulle generera åtta årsarbeten per år med direkt drifts- och underhållsarbete. (Vindkraftcentrum 2021)



3. PROJEKTBEKRIVNING AV HUVUDALTERNATIVET

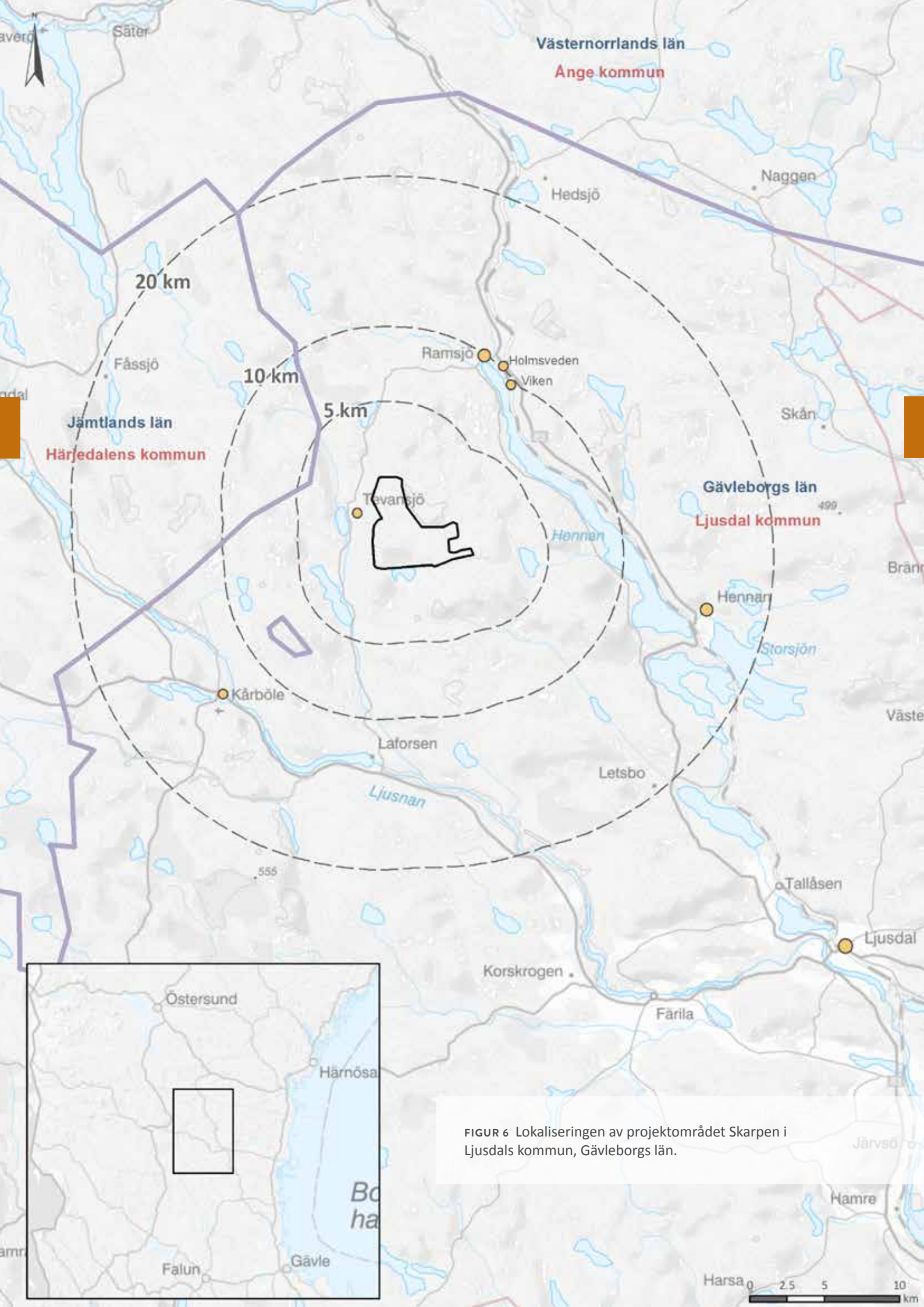
Kapitlet redogör för den planerade verksamhetens lokalisering, omfattning och utformning. För mer teknisk information om den ansökta vindkraftsanläggningen hänvisar detta kapitel till den tekniska beskrivningen som tagits fram av bolaget och som utgör bilaga B till ansökningshandlingarna.

3.1 Projektområdets lokalisering och omfattning

Projektområdet för valt huvudalternativ är cirka 2 143 hektar (eller 21 kvadratkilometer) stort och ligger i Ljusdals kommun, Gävleborgs län, se figur 6.

Huvudkommunorten Ljusdal ligger cirka tre mil sydöst om projektområdet. Cirka 1,5 kilometer väster om projektområdet ligger byn Tevansjö. Närmaste sammanhållna bebyggelse utgörs av småorterna Ramsjö, Holmsveden och Viken, cirka tio kilometer norr om projektområdet, Kårböle cirka 13 kilometer sydväst om projektområdet samt Hennan och Välje cirka 15 kilometer nordöst om projektområdet.

Bolaget ansöker om tillstånd för en vindkraftsanläggning med upp till 23 vindkraftverk med en totalhöjd om maximalt 280 meter. Den installerade effekten kommer att vara beroende av vilken turbin som slutligen upphandlas och kan inte anges i nuläget. Därmed är det inte heller möjligt att ange någon exakt årlig produktion för den vindkraftsanläggning som ansökan avser. Ungefärliga beräkningar för den typ av verk som bedöms finnas på marknaden vid tiden för byggnation av Skarpen indikerar en årlig produktion i spannet 650–800 GWh.



FIGUR 6 Lokaliseringen av projektområdet Skarpen i Ljusdals kommun, Gävleborgs län.



3.2 Anläggningens utformning och följdverksamheter

Bolaget ansöker om fasta positioner, med en generell flyttmån om upp till 200 meter från angivna koordinater för respektive vindkraftverk för att i detaljprojektering ha möjlighet att justera verksplaceringarna inom ytan. Ytan för flyttmånen har begränsats utifrån de utformningsprinciper som presenteras i avsnitt 3.3 *Utformningsprinciper*.

Ansökt layout med fasta positioner och möjlig flyttmån samt exempellayout för vägar framgår av figur 7.

Bolaget har som ambition att vid tidpunkt för upphandling och byggnation använda den bästa möjliga tekniken på marknaden, som på bästa sätt nyttjar områdets vindresurser, i enlighet med miljöbalkens hushållningsprinciper.

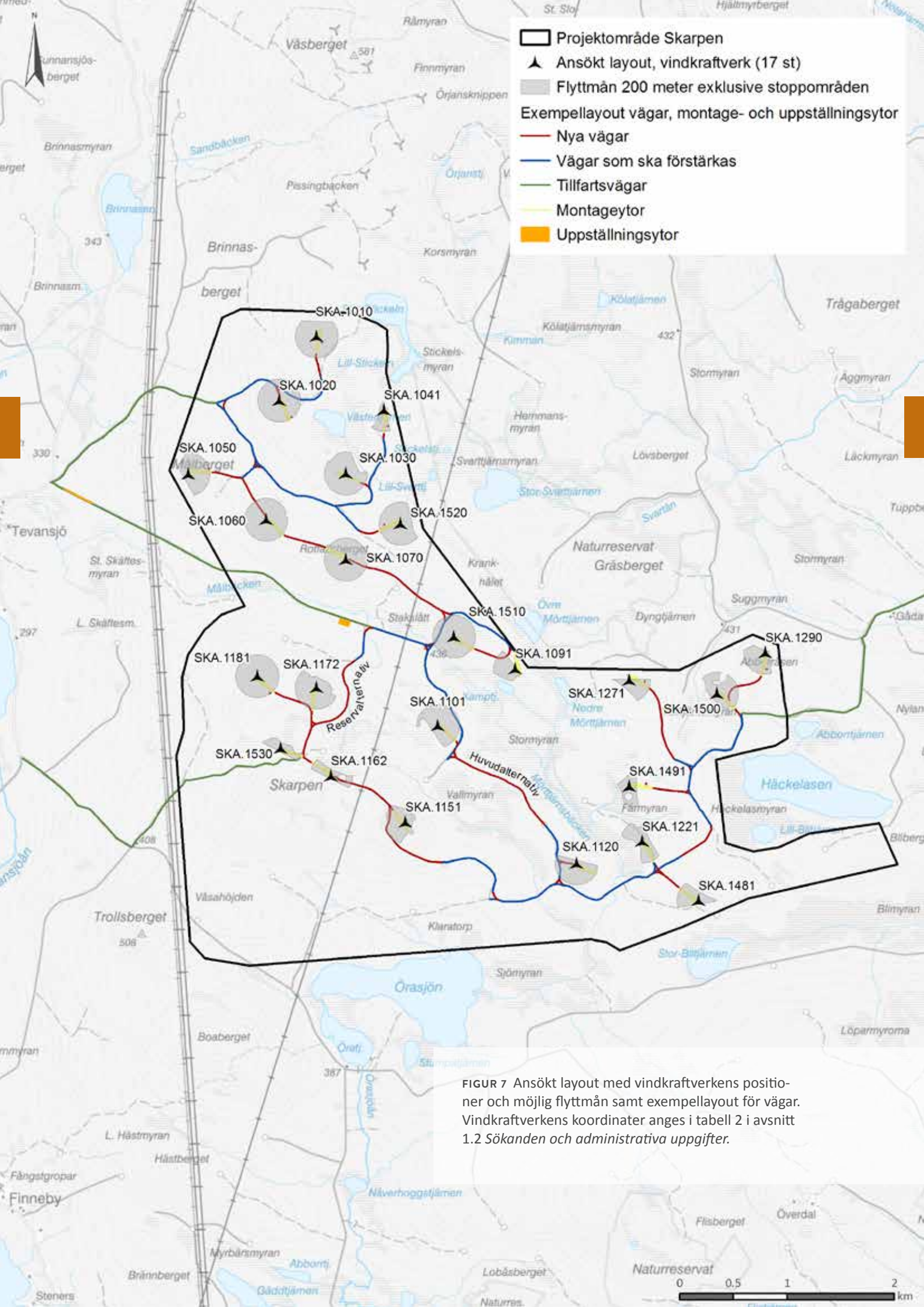
Bolaget ska redovisa slutlig placering av vindkraftverk med tillhörande infrastruktur till tillsynsmyndigheten och tillsynsmyndigheten ska godkänna slutlig layout innan fundament börjar gjutas.

I upprättad teknisk beskrivning (i bilaga B till ansökan) redogörs för de tekniska komponenter, det markanspråk i form av vindkraftverksplaceringar, vägdragningar och övriga hårdgjorda ytor, de massor och material som beräknas krävas, transporter och hantering av kemikalier och avfall etc. Miljökonsekvensbedömningen är framtagen mot bakgrund av de uppgifter som redovisas i den tekniska beskrivningen och miljöbedömningen utgår från de förutsättningar som redovisas där.

3.3 Utformningsprinciper

Vid framtagandet av ansökta verksplaceringar eftersträvas goda vindlägen och tillräckligt stora avstånd mellan verken för att undvika att verken orsakar varandra för stora energiförluster och turbulens.

Specifika skyddsåtgärder, som utgör åtaganden för bolaget, beskrivs vidare under respektive avsnitt i kapitel 6 *Miljöeffektsbedömning* och i tillståndsansökans huvudinläga. Skyddsåtgärderna utgår från projektspecifika utformningsprinciper som i sin tur utgår både från rekommendationer från underlagsutredningar, som är gjorda inom ramen för miljökonsekvens-



- Projektområde Skarpen
- Ansökt layout, vindkraftverk (17 st)
- Flyttmån 200 meter exklusive stoppområden
- Exempellayout vägar, montage- och uppställningsytor
- Nya vägar
- Vägar som ska förstärkas
- Tillfartsvägar
- Montageytor
- Uppställningsytor

FIGUR 7 Ansökt layout med vindkraftverkens positioner och möjlig flyttmån samt exempellayout för vägar. Vindkraftverkens koordinater anges i tabell 2 i avsnitt 1.2 Sökanden och administrativa uppgifter.



bedömningen, och från bolagets generella arbetssätt. De projektspecifika utformningsprinciperna omfattar endast de skyddsområden som är aktuella i detta projekt. Utformningsprinciperna är alltså specifika för Skarpen och kan variera mellan olika vindprojekt som OX2 driver. Principerna redovisas i tabell 4.

TABELL 4. Projektspecifika utformningsprinciper för vindkraftsanläggningen vid Skarpen.

Nr.	Aspekt	Utformningsprinciper	
		Turbinplacering	Vägar och övrig infrastruktur
1	Ljud	Turbiner placeras så att begränsningsvärdet 40 dBA ekvivalentnivå utomhus vid bostäder enligt praxis innehålls.	
2	Skugga	Om skuggpåverkan bedöms överskrida Boverkets rekommendation om 8 timmar per år eller 30 minuter per dag för någon bostad installeras skuggstyrningssystem.	
3	Kulturmiljö – Fast fornlämning	Undviks helt.	Undviks i möjligaste mån. Vid risk för ingrepp söks erforderligt tillstånd.
4	Kulturmiljö – Övrig kulturhistorisk lämning	Undviks i möjligaste mån.	Undviks i möjligaste mån.
5	Naturvärde klass 2 (NVI)	Undviks helt.	Etablering av ny väg undviks helt. Övriga intrång undviks i möjligaste mån, till exempel kan förstärkning av befintliga vägar ske samt anläggande av internt elnät i vägkroppen.
6	Landskapsobjekt (utpekade inom Naturvärdesinventeringen)	Undviks i möjligaste mån.	Undviks i möjligaste mån.
7	Naturvärde klass 3 (NVI)	Undviks i möjligaste mån.	Undviks i möjligaste mån.
8	Nyckelbiotoper	Undviks helt.	Etablering av ny väg undviks helt. Övriga intrång undviks i möjligaste mån, till ex kan förstärkning av befintliga vägar ske samt anläggande av internt elnät i vägkroppen.



9	Skogsstyrelsens skogliga värdekärnor	Undviks i möjligaste mån.	Undviks i möjligaste mån.
10	Skogsbrukets naturvårdsområden med mera	Undviks i möjligaste mån. Eventuella intrång planeras i samråd med markägaren.	Undviks i möjligaste mån. Eventuella intrång planeras i samråd med markägaren.
11	Strandskydd	Undviks i möjligaste mån.	Undviks i möjligaste mån.
12	Kungsörn	Skyddszon utformad i samråd med fågelexpert. Etablering undviks helt inom skyddszone.	Anläggningsarbete undviks helt inom 500 meter från boplats för kungsörn mellan 1 februari och 31 augusti.
13	Storlom	Skyddszon utformad i samråd med fågelexpert. Etablering undviks helt inom skyddszone.	Skyddszon utformad i samråd med fågelexpert. Anläggningsarbete undviks helt inom skyddszone mellan 20 april och 31 maj. Arbeten kan genomföras inom skyddszone mellan 1 juni och 31 juli om det finns avskärmande skog eller topografi mellan häckningssjön och platsen där arbetet bedrivs samt om bullernivån vid sjöns närmsta strand aldrig överskrider 50dB(A) max.
14	Tjäder	Undviks helt inom 500 meter från större spelplats. Inom 500 till 1000 meters radie från större spelplats har skyddszone utformats i samråd med fågelexpert. Etablering undviks helt inom skyddszone.	Undviks i möjligaste mån. Eventuella nya vägdragningar förläggs på sådant sätt att avskärmande skog finns mellan spelplatsen och vägen. Anläggningsarbete undviks helt inom skyddszone 1 april – 15 juni. Inga transporter utmed vägar inom hänsynsområde för tjäder genomförs mellan klockan 03.00 och 09.00 i perioden 15 april till 15 maj.
15	Orre	Skyddszone utformad i samråd med fågelexpert. Etablering undviks helt inom skyddszone.	Undviks i möjligaste mån. Eventuella nya vägdragningar förläggs på sådant sätt att avskärmande skog finns mellan spelplatsen och vägen. Anläggningsarbete undviks helt inom skyddszone 1 april – 31 maj. Inga transporter utmed vägar inom hänsynsområde för orre genomförs mellan klockan 03.00 och 09.00 under perioden 1 mars – 31 maj.



3.4 Elanslutning

För projektet kommer två olika typer av elnät att användas; ett internt elnät (icke koncessionspliktigt) och ett anslutningsnät. Det interna elnätet kopplar samman varje enskilt vindkraftverk till en transformatorstation, i första hand via markförlagd kabel. I likhet med det interna elnätet kommer respektive vindkraftverk att anslutas till transformatorstationen med ett fibernät. Det interna elnätet och fibernätet kommer att förläggas i eller intill vägarna.

Vindkraftsanläggningen planeras att anslutas till regionnätet från anslutningspunkt vid vindkraftsanläggningen till överliggande elnät. Var anslutningspunkten till överliggande elnät ska ligga utreds för närvarande. Troligtvis kommer anslutningen att ske via en befintlig eller ny luftledning till Laforsen cirka 13 kilometer söder om projektområdet eller till den nya stamnätsstationen i Tovåsen cirka 24 kilometer norr om projektområdet.

Stamnätsstationen vid Laforsen ligger inom riksintresse för naturvård och riksintresse för skyddade vattendrag. Stationen angränsar till Ljusnans dalgång som är riksintresse för friluftsliv, och delvis även naturreservat och Natura 2000-område, se karta i figur 12. Dessa skyddade områden skulle kunna komma att beröras av en ny anslutning från Skarpen. En anslutning till den nya stamnätsstationen i Tovåsen skulle kunna beröra Enan, som är av riksintresse för naturvård, se karta i figur 12 i avsnitt 4.4 *Områden av riksintressen och skyddade områden*.

En anslutningsledningen är koncessionspliktig enligt ellagen och om det blir aktuellt kommer en sådan ledning att behandlas i ett separat koncessionsärende. Slutlig utformning av ledningen bestäms av det nätbolag som söker koncessionen. I den tekniska beskrivningen, bilaga B till ansökan, påvisas en preliminär placering av transformatorstation.



4. LANDSKAPETS OCH SAMHÄLLET'S FÖRUTSÄTTNINGAR

Kapitlet beskriver projektområdets omgivande landskap och dess förutsättningar liksom de samhällliga förutsättningarna i syfte att ge läsaren en bild av i vilken kontext som projektområdet är lokaliserat.

4.1 Planförhållanden

4.1.1 Kommunala planer

Området för den planerade vindkraftsanläggningen är inte detaljplanelagt.

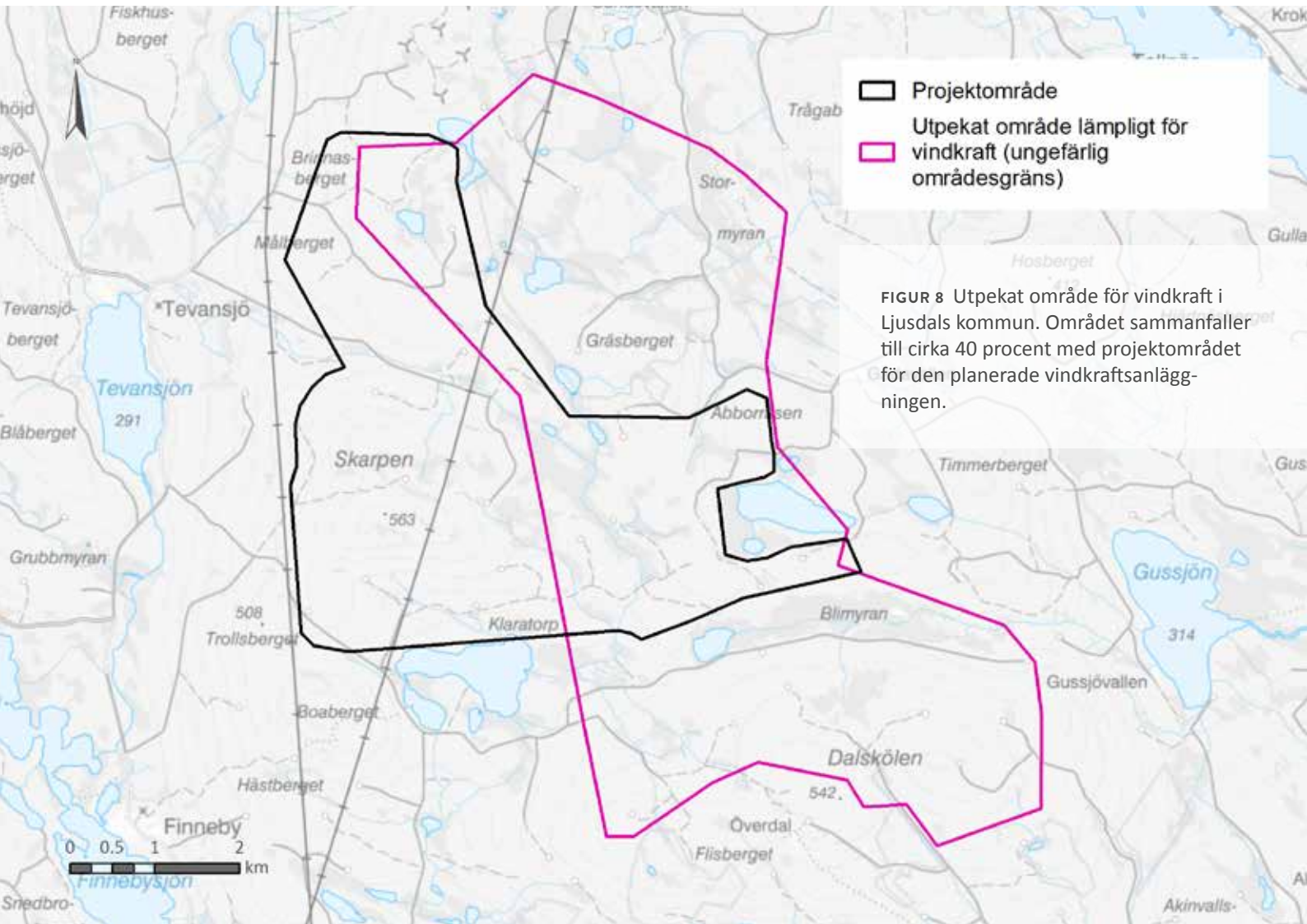
Cirka 40 procent av projektområdet vid Skarpen är i Ljusdals kommuns vindkraftsplan (antagen 2012-11-19) utpekad som lämpligt område för utbyggnad av vindkraft (Ljusdals kommun 2012). De områden som föreslås lämpliga för vindkraftsetableringar är utvalda utifrån lämpliga förhållanden gällande vindenergi, bebyggelsemönster och allmänna intressen. Specifikt för området Dalkölen, se figur 8, som sammanfaller med Skarpen gäller dessa riktlinjer:

- Höjdlägena kan utgöra häckningslokaler för rovfåglar av olika slag, varför området ska inventeras på rovfågel och konsekvenserna av en vindkraftsetablering utredas.
- Vid etablering av vindkraftverk samt tillhörande infrastruktur ska de angränsande naturvärdena hanteras på ett varsamt sätt. Särskild hänsyn ska tas till de värdefulla naturområdena söder om det föreslagna vindkraftsområdet.
- Då naturvärden bedöms som höga på Gussjöhöjderna bör avverkning eller andra åtgärder inte företas förrän inventering och undersökningar har gjorts.
- Verk får inte placeras i direkt anslutning till naturreservaten.



- Nyckelbiotoper och sumpskogar inom och i närhet av vindkraftsområdet bör undantas från väg- och ledningsdragning eller annan påverkan som kan inverka på markhydrologin.
- Vid eventuell påverkan på nyckelbiotoperna ska Skogsvårdsstyrelsen vara remissinstans.
- Då området berörs av kraftledningar måste vindkraftverken placeras minst 200 meter från närmaste ledning.

I kommunen finns områden utpekade som tysta, orörda och opåverkade. Dessa ligger i Orsa Finnmark, cirka 60 kilometer sydväst om projektområdet, och kommer inte att påverkas av vindkraftsanläggningen.





4.1.2 Strategi för hållbar vindkraftsutbyggnad

Energimyndigheten och Naturvårdsverket har tillsammans tagit fram en nationell strategi för vindkraft (Energimyndigheten 2021). Som en del av strategin har Energimyndigheten och Naturvårdsverket tagit fram ett översiktligt nationellt kartunderlag som visar konfliktsituationen mellan etablering av vindkraft och andra markanvändningsintressen. Kartunderlaget visar bland annat på områden där förutsättningarna för etablering av vindkraft ser ut att vara goda, samtidigt som risken för konflikter med andra intressen är liten. Kartunderlaget är bland annat tänkt att kunna användas som ett planeringsunderlag av länsstyrelserna för att ta fram regionala planeringsunderlag.

Projektområdet Skarpen ligger huvudsakligen inom Klass 1-område enligt kartunderlaget. Klass 1-områden definieras som ”Områden där möjligheter till samexistens bedöms finnas, inga kända konflikter sett ur ett nationellt perspektiv baserat på genomförd GIS-analys”. Utifrån det översiktliga underlag som presenteras i strategi för hållbar vindkraftsutbyggnad är Skarpen alltså en lämplig plats för vindkraft.”



4.2 Bygden kring projektområdet

Projektområdet Skarpen ligger i den nordvästra delen av Ljusdals kommun i landskapet Hälsingland. De byar som ligger närmast är Tevansjö och Finneby, som ligger cirka en halv respektive tre kilometer väster respektive sydväst om projektområdet. Det omgivande landskapet består till stor del av brukad skogsmark. Detta gör att landskapsbilden ständigt förändras genom att nya hyggen tas upp, planteras och växer igen. De få brukade odlingsmarker som förekommer är främst koncentrerade till dalgången kring sjön Hennan.

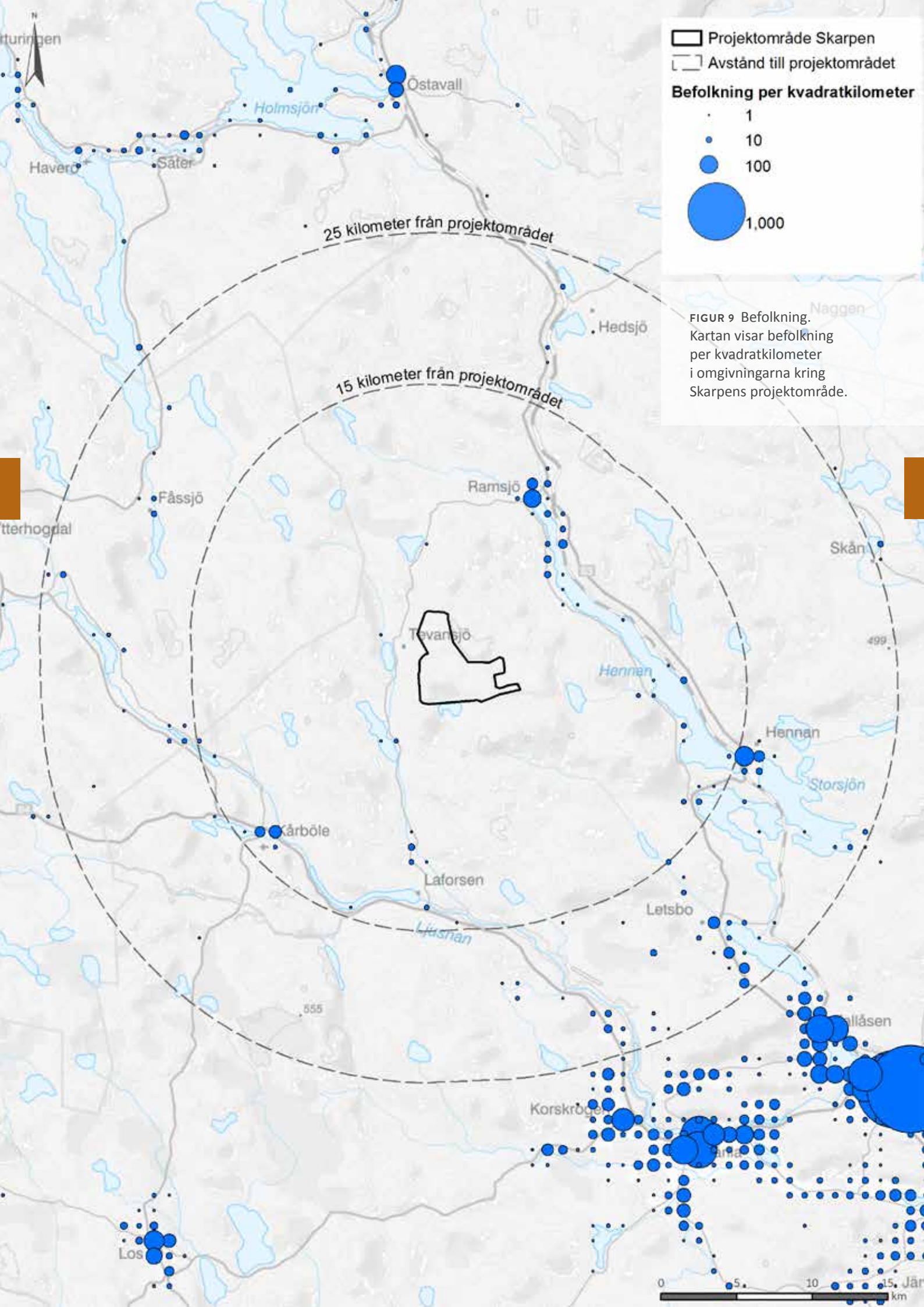
Skarpen är ett berg bestående av två toppar, den högsta ligger 563 meter över havet och den lägre ligger cirka 530 meter över havet. Inom projektområdet finns ytterligare två toppar som är cirka 100 höjdmeter lägre, dessa benämns *Målberget* och *Rofallsberget*. I det omgivande landskapet finns flera berg av ungefär samma höjd som Skarpen, varav det närmaste är *Gräsberget* (527 meter över havet) som ligger cirka en kilometer nordöst om projektområdet. Andra toppar är *Våsberget* (581 meter över havet) i norr, *Dalkölen* (542 meter över havet) i sydöst och *Trollsberget* (508 meter över havet) i väster.

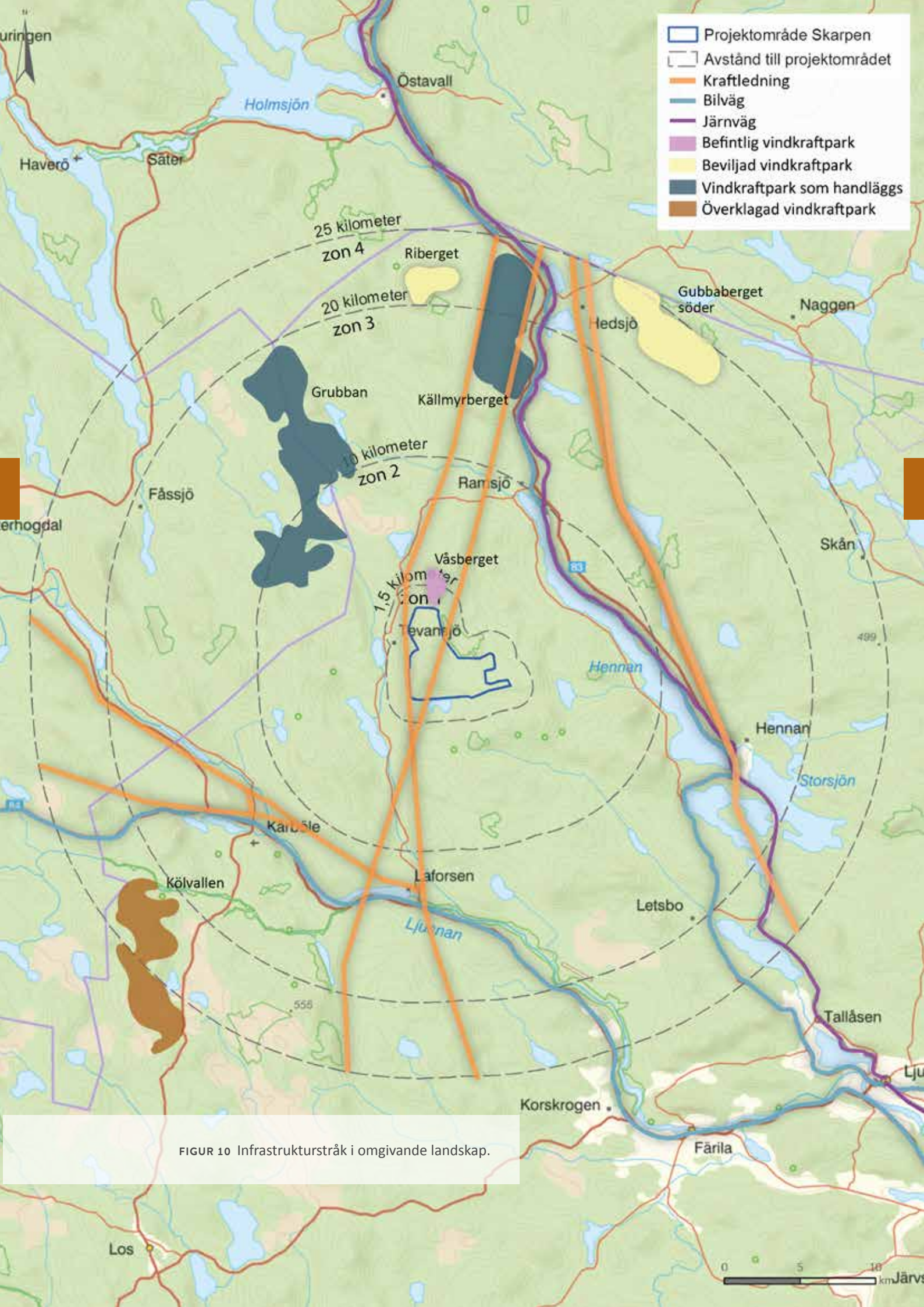
Den ansökta vindkraftsanläggningen ligger inom ett geografiskt område med lågt bebyggelsetryck. Det finns ett antal mindre byar och bostadskluster i det närmsta omgivande landskapet. Mer samlad bebyggelse är främst koncentrerad till vattendrag och sjöar, som till älvdalslandskapet längsmed Ljusnan söder om projektområdet och till sjön Hennan öster om projektområdet, se figur 9.

Projektområdet domineras av brukad skogsmark. Markanvändningen är karaktäristisk för regionen och inom projektområdet har skogsbruk sannolikt bedrivits under lång tid. Precis norr om projektområdet ligger Våsberget med åtta uppförda vindkraftverk som har varit i drift sedan 2017, se vidare avsnitt 4.3 *Närliggande vindkraftsanläggningar*.

Området genomskärs i nord-sydlig riktning av en 400 kV-kraftledning. Strax utanför projektområdets västra delar löper en 400 kV-kraftledning och en 220 kV-kraftledning, även dessa i nord-sydlig riktning. I öster binder väg 83 och järnvägen samman bebyggelsen i nord-sydlig riktning. Se figur 10.

I den upprättade landskapsanalysen, bilaga C13, beskrivs både landskapets topografi och naturgeografi liksom områdets geografi och befolkning dit läsaren hänvisas för mer utförlig beskrivning.





FIGUR 10 Infrastrukturstråk i omgivande landskap.



4.3 Närliggande vindkraftsanläggningar

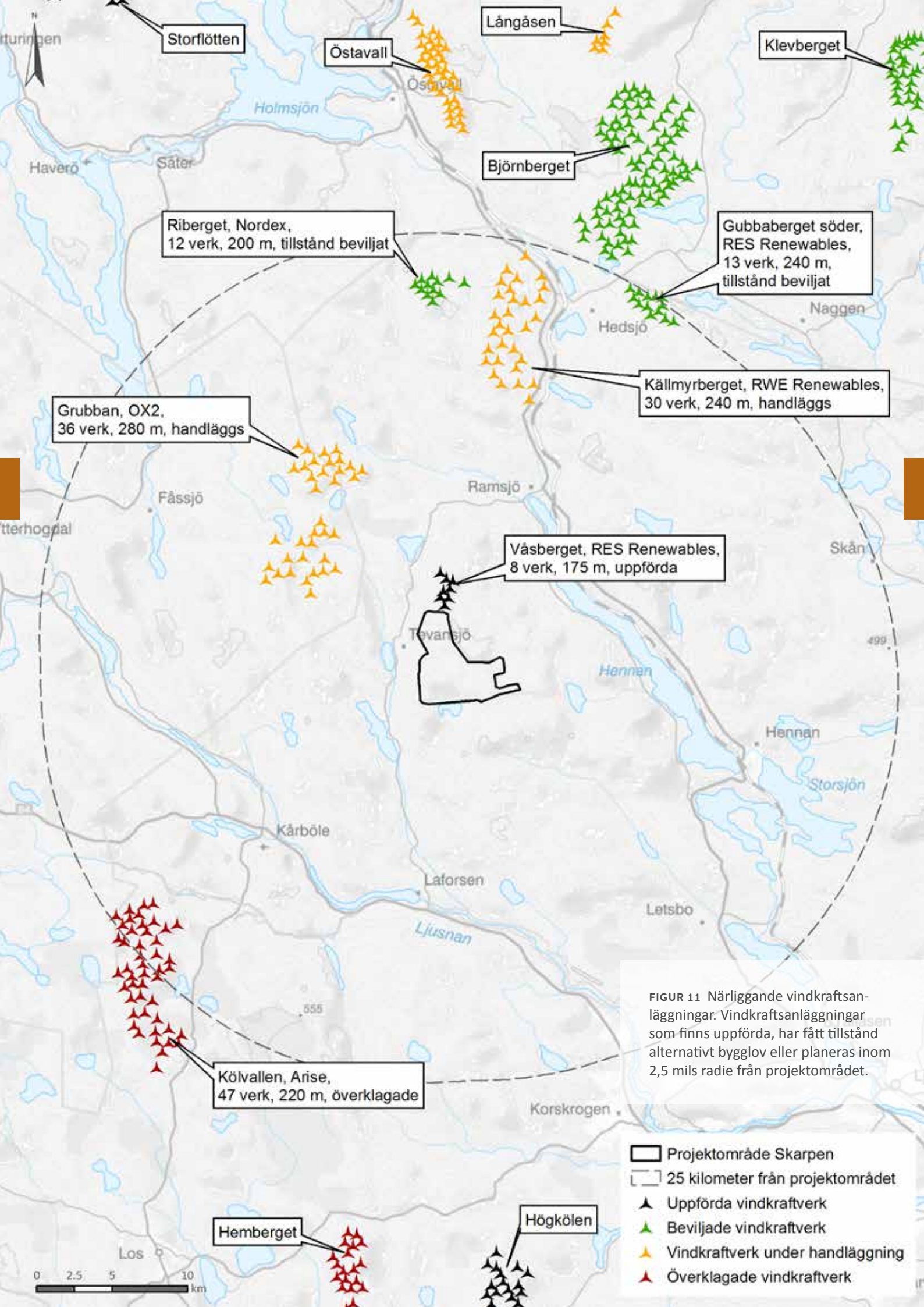
I landskapet kring projektområdet finns ett antal andra vindkraftsanläggningar. I tabell 5 och figur 11 redovisas de vindkraftsanläggningar som finns uppförda, har fått tillstånd alternativt bygglov eller planeras inom 2,5 mils radie från projektområdet. Observera att redovisningen av närliggande vindkraftsanläggningar och projekteringsområden är en ögonblicksbild som kan komma att förändras med tiden. Informationen kommer från Vindlovs karttjänst Vindbrukskollen (Vindlov, 2020-10-20), som uppdateras av verksamhetsutövarna själva.

Så kallade kumulativa effekter kan uppstå om två eller flera vindkraftsanläggningar finns i närheten av varandra. För Skarpen bedöms kumulativa effekter främst kunna uppstå kopplat till aspekterna ljud och skugga (på ett avstånd på upp emot två till kilometer) samt landskapsbild. Under respektive avsnitt i kapitel 6 redovisas den kumulativa påverkan som bedöms uppstå.

TABELL 5. Sammanställning av närliggande vindkraftsanläggningar och avstånd till aktuellt projektområde¹

Anläggning	Verksamhetsutövare	Omfattning (antal verk och total-höjd)	Status	Avstånd
Våsberget	RES Renewables	8 verk, 175 m	Uppförda och i drift	Angränsar
Grubban	OX2 AB	36 verk, 280 m	Planeras	7 km
Källmyrberget	RWE Renewables	30 verk, 240 m	Planeras	15 km
Riberget	Nordex	12 verk, 200 m	Tillstånd beviljat	20 km
Gubbaberget söder	RES Renewables	13 verk, 240 m	Tillstånd beviljat	22 km
Kölvallen	Arise	47 verk, 220 m	Tillstånd överklagat	22 km

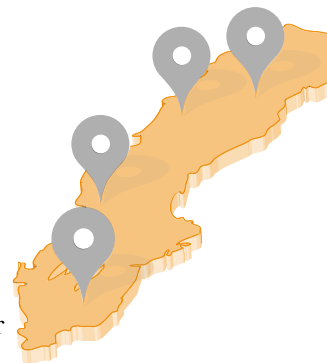
¹ Uppgifter för området Degerkölen har inte tagits med i sammanställningen eftersom uppgifterna gällande projektet inte har uppdaterats sedan 2012 enligt kontakt med länsstyrelsen.



FIGUR 11 Närliggande vindkraftsanläggningar. Vindkraftsanläggningar som finns uppförda, har fått tillstånd alternativt bygglov eller planeras inom 2,5 mils radie från projektområdet.



4.4 Områden av riksintresse och skyddade områden



Inom tio kilometer från projektområdet förkommer flera riksintressen och skyddade områden, se tabell 6 och kartan i figur 12. Projektområdet angränsar till och berör delvis ett område av riksintresse för vindbruk. Vidare ligger naturreservatet *Gräsberget* cirka 250 meter öster om projektområdet, vilket beskrivs utförligare i kapitel 6 *Miljöeffektsbedömning*. Gräsbergets naturreservat ligger så pass nära ansökt vindkraftsanläggning att flera olika aspekter bedöms påverkas (ljud, skugga, naturmiljö, landskapsbild, rekreation och friluftsliv etc.) och tas därför upp i flera olika avsnitt i kapitel 6.

Ett generellt strandskydd om 100 meter från strandkant vid normalvattenstånd på land och i vatten föreligger vid samtliga sjöar och vattendrag inom projektområdet. Lagen medger idag inte någon avgränsning av strandskydd efter storleken på sjöar och vattendrag. Syftet med strandskyddet är att trygga förutsättningar för allemansrättslig tillgång till strandskyddsområden och att bevara goda livsmiljöer för djur- och växtlivet på land och i vatten.

Cirka fyra kilometer öster om projektområdet ligger *Kvistabäckens flottled* som är av riksintresse för kulturmiljövård och beskrivs vidare under avsnitt 6.4.4 *Kulturmiljö*.

Övriga skyddade miljöer är av sådan karaktär och/eller ligger på ett sådant avstånd från projektområdet att några väsentliga miljöeffekter inte bedöms uppstå till följd av ansökt vindkraftsanläggning.

RIKSINTRESSEN OCH ANDRA SKYDDADE OMRÅDEN

Riksintressen är utpekade för att de innehåller nationellt viktiga värden och kvaliteter och kan vara av riksintresse för skydd, för exploatering eller yrkesfiske och rennäring.

Naturreservat fungerar i miljöbalken som skydd mot exploatering, för bevarande eller återskapande av naturmiljöer eller funktioner för friluftsliv.

Natura 2000 är ett nätverk av skyddade områden för hela EU.

Biotopskydd är mindre områden som ska skydda värdefulla livsmiljöer för hotade arter eller som annars anses särskilt skyddsvärda.

Strandskydd syftar till att långsiktigt trygga förutsättningar för allemansrättslig tillgång till strandområden och bevara goda livsvillkor för djur- och växtlivet på land och i vatten.



TABELL 6. Riksintressen och skyddade områden inom tio kilometer från projektområdet (med undantag för skogliga biotopskydd som listas upp till två kilometer från projektområdet). ID i tabellen är kopplat till ID på kartan i figur 12.

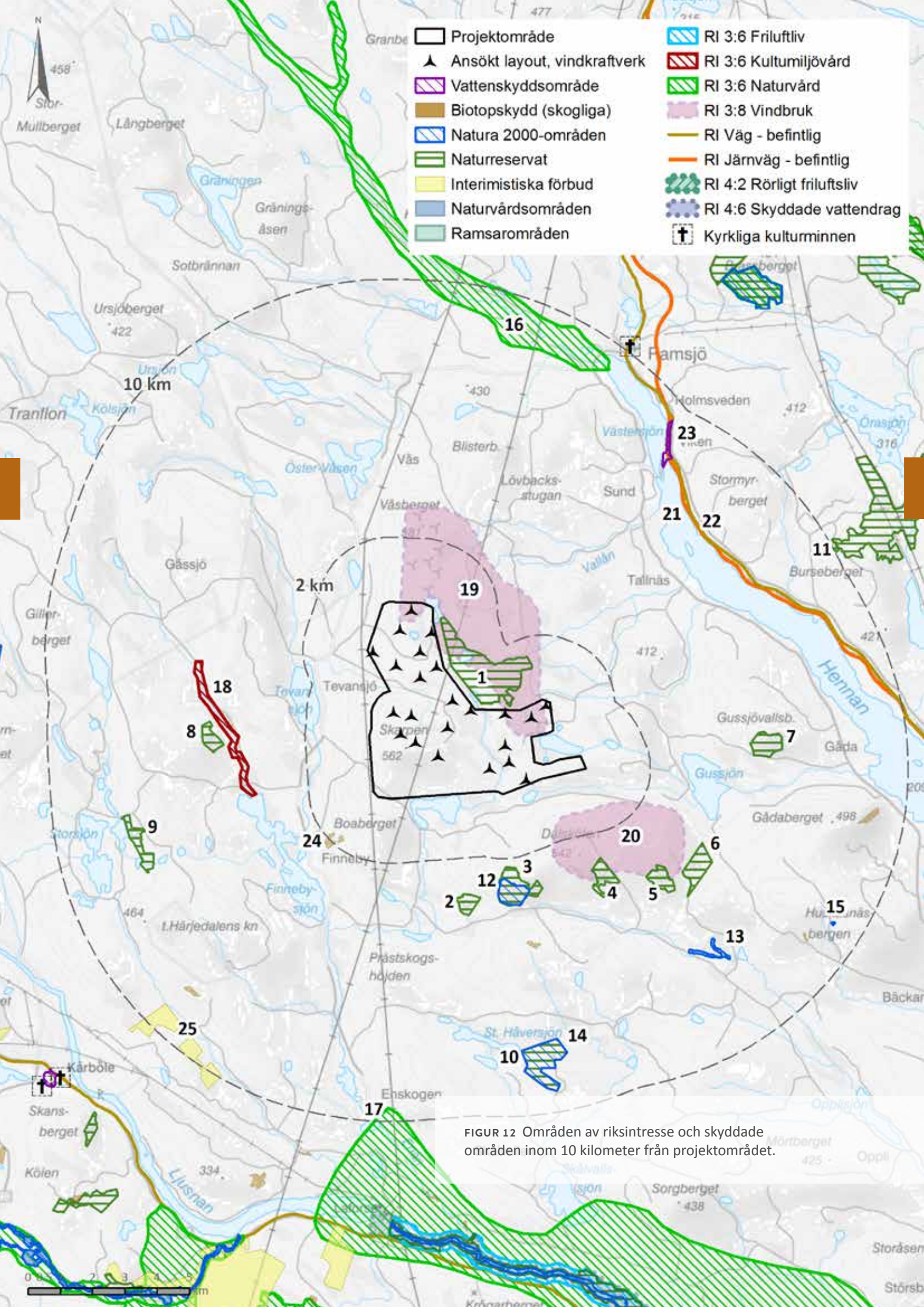
ID	Namn	Skydd	Avstånd från projektområde	Värdebeskrivning
1	Gräsberget	Naturreservat	250 meter	Naturskogsartad granskog med stort inslag av lövträd. Myrmarker, skogstjärnar och mindre vattendrag förekommer.
2	Lobåsberget	Naturreservat	3 km	Grandominerad skog med lång kontinuitet, uppemot 200 år gamla träd och inslag av tall och lövträd.
3	Flisberget	Naturreservat	2 km	Barrblandskog, tallhällmarker, sumpskog och mindre områden av lövrik granskog. Området är på grund av dess relativa orördhet av stort intresse för friluftslivet.
4	Tiadalen	Naturreservat	3 km	Äldre granskog med stort inslag av löv och rikligt med död ved.
5	Kampstjärnsberget	Naturreservat	4 km	Äldre granskog med bitvis stort inslag av asp och sälg.
6	Liljeslåttbäcken	Naturreservat	4 km	Granskog med bitvis stort inslag av asp och sälg. Vattendraget Liljeslåttbäcken rinner genom området.
7	Gussjövallsberget	Naturreservat	5 km	Naturskogsartad barrdominerad skog med lång kontinuitet och en rik kärleväxtflora. Området ska vara lättillgängligt för naturupplevelser.
8	Svartberget	Naturreservat	5 km	Äldre, fuktig granskog med stort inslag av lövträd och hänglavar.
9	Paradisberget	Naturreservat	7 km	Naturskogsartad, brandpåverkad och lövdominerad blandskog med mindre inslag av gransumpskog.



10	Skålvall-brännan	Naturresevat	8 km	Brandpåverkad lövskog med bland annat rik orkidéflora. Mindre inslag av barrdominerad skog och myrmarker.
11	Burseskogen	Naturresevat	10 km	Stor och sammanhängande brandpräglad naturskogsartad tallskog. Mindre inslag av grandminerad skog och våtmarker.
12	Flisberget	Natura 2000	3 km	Naturskogsartad barrblandskog med inslag av lövträd och myrmarker. Rikligt med död ved.
13	Dalsbäcken-Liljeslåttsbäcken	Natura 2000	7 km	Förekomst av lappranunkel. Våtmarker och äldre sumpskogar.
14	Skålvall-brännan	Natura 2000	8 km	Brandpåverkad, äldre lövskog med bland annat rik orkidéflora. Mindre inslag av barrdominerad skog och myrmarker.
15	Bäckeskogsvallen	Natura 2000	9 km	Artrika slätterängar med en artsammansättning som indikerar långvarig hävd.
16	Enan	RI 3:6 Naturvård	9 km	Oreglerat vattendrag med forssträckor, meanderbildningar och sand- och grusbankar med värdefull skalbaggsfauna. Geologiska, zoologiska och landskapsestetiska värden.
17	Övre Mellanljusnan	RI 3:6 Naturvård	10 km	Mångformig älvdal med bland annat holmar, revlar, outbyggda forsar och korvsjöar. Betydelsefullt område för utter.
18	Kvistabäckens flottled	RI 3:6 Kulturmiljövård	4 km	Flottled med dammar och stenrännor från sekelskiftet 1900. Flottleden är teknikhistoriskt intressant och har bland annat hela fördelningssystem bevarade.



19	Specifikt namn eller benämning saknas	RI 3:8 Vindbruk	Angränsar och överlappar delvis	Specifik värdebeskrivning för områden saknas.
20	Specifikt namn eller benämning saknas	RI 3:8 Vindbruk	1 km	Specifik värdebeskrivning för området saknas.
21	Norra Stambanan, sträckan Ljusdal – Ramsjö	RI 3:8 Järnväg	7 km	Ingår i transeuropeiska transportnätet och är av internationell betydelse. Ingår även i det strategiska godsnetet.
22	Väg E14, sträckan Tönnebro-Ånge	RI 3:8 Väg	7 km	Viktigt stråk för arbetspendling Kilafors – Ljusdal, och för gods-transporter nationellt och regionalt. Rekommenderad färdväg för farligt gods. Viktig färdväg till Härjedalsfjällen och Norge.
23	Viken 1:4	Vattenskyddsområde	8 km	Specifik värdebeskrivning för området saknas.
24	SK 2009:347	Biotopskydd	2 km	Äldre naturskogsartad skog som domineras av gran-skog med en mindre andel barrblandskog, lövblandad barrskog och tallskog.
25	Brandområdet Ändra-Kårböle-Enskogen	Interimistiskt förbud	9 km	Brandfält efter omfattande skogsbränder år 2018. Området har höga bevarandevärden och arbete med naturreservatsbildning pågår.



FIGUR 12 Områden av riksintresse och skyddade områden inom 10 kilometer från projektområdet.



5. METOD FÖR MILJÖ-EFFEKTSBEDÖMNING

Kapitlet redovisar utgångspunkterna och beskriver metoden som använts för miljöeffektsbedömningen.

5.1 Utgångspunkter för miljöeffektsbedömningen

Miljöeffektsbedömningen har framför allt genomförts med ett lokalt perspektiv i det område där en direkt påverkan från verksamheten kan uppstå. Även en indirekt påverkan som uppstår utanför detta område har tagits med i beaktande och analyserats.

Bedömningen av miljöeffekter har utgått från ett regionalt perspektiv i de frågor där påverkan inte enbart kan sägas vara lokal, utan även kan ha regional påverkan (kumulativa effekter). Det gäller exempelvis frågor om landskapsbild, fågelliv, skyddade artförekomster, vatten och miljömål.

De miljöeffekter som avser klimatpåverkan är globala och beskrivs därmed ur ett globalt perspektiv, kopplat till nationella och internationella mål.

Avgränsningen i tid för miljöeffektsbedömningen avser tiden under byggnation, de cirka 40 år som vindkraftsanläggningen planeras att vara i drift och slutligen en bedömning av de långsiktiga miljöeffekterna som kvarstår efter genomförd avveckling av vindkraftsanläggningen.

5.2 Underlag

Våra bedömningar av verksamhetens miljöeffekter på de olika miljöaspekterna bygger i huvudsak på de värdebeskrivningar, analyser och rekommendationer i de underlagsutredningar som ligger till grund för och har bifogats denna miljökonsekvensbeskrivning. Vidare använder vi underlag från offentliga källor avseende skyddsvärden och effektsamband mellan vindkraft och olika miljöeffekter. Information och synpunkter har inhämtats i samband med avgränsningssamrådet.

5.3 Stegvis konsekvensanalys och miljöeffektsbedömning

MILJÖASPEKTER

De delar av miljön som miljöeffekterna ska bedömas för, till exempel naturmiljö, kulturmiljö och friluftsliv.

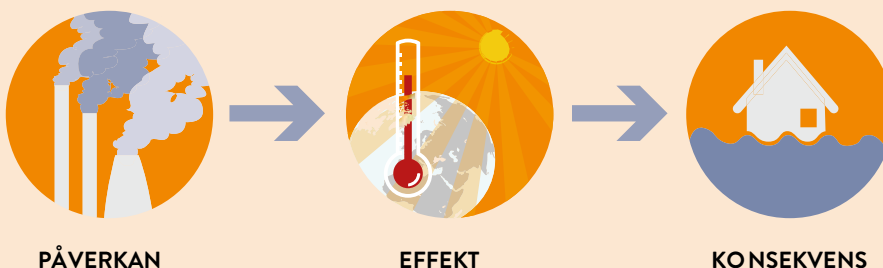
MILJÖEFFEKTER

Effekter som uppstår på miljöns olika delar (på miljöaspekterna). De kan vara positiva, negativa, direkta, indirekta, tillfälliga, bestående, kumulativa eller inte, uppstå på kort, medellång eller lång sikt och på nationell, regional eller lokal nivå.

MILJÖEFFEKTSBEDÖMNING

Följer händelsekedjan påverkan-effekt-konsekvens, där påverkan är den fysiska åtgärden i sig, effekten är den förändring som uppkommer i omgivningen till följd av påverkan och konsekvenserna är betydelsen av denna förändring, alltså vad som sker när miljöeffekterna drabbar människor och miljön.

Exempel på händelsekedja till följd av utsläpp av växthusgaser:



Utsläppen av växthusgaser (påverkan) leder till klimatförändringar med exempelvis höjd temperatur och stigande havsnivåer som följd (effekt). Det i sin tur kan på vissa platser leda till översvämningar (konsekvens).

Vår bedömning av miljöeffekter som uppstår till följd av ansökt verksamhet har analyserats i flera steg, se faktaruta. Bedömningen av miljöeffekter görs i regel i en femgradig skala, se figur 13.

Vidare använder vi oss av bedömningsgrunder. Generellt blir miljöeffekten mer negativ ju högre värdet på miljöaspekten är och ju större den negativa påverkan på miljöaspekten är. Hur bedömningsgrunderna är uppbyggda redovisas i figur 13.



Miljöeffekt	Bedömningsgrund
Positiv	Verksamheten medför en positiv påverkan på miljöaspekten, det vill säga en förbättring för människors hälsa och/eller miljön.
Obetydlig	Verksamheten bedöms inte medför någon påverkan, varken positiv eller negativ, på miljöaspekten.
Liten negativ	Verksamheten bedöms medföra negativ påverkan av mindre art och omfattning som inte innebär någon betydande försämring av eller skada på miljöaspekten.
Måttlig negativ	Verksamheten bedöms medföra negativ påverkan av måttlig art och omfattning som innebär en försämring av eller mindre skada av miljöaspekten.
Stor negativ	Verksamheten bedöms medföra negativ påverkan av större art och omfattning som innebär en allvarlig försämring av eller skada på miljöaspekten.

FIGUR 13 Bedömningsgrunder för miljöeffektsbedömning.

5.4 Konsekvensbeskrivning utifrån hänsynshierarkin

För varje aspekt som denna miljökonsekvensbedömning redovisar beskrivs inledningsvis de rådande förutsättningarna inom och i anslutning till projektområdet. Därefter beskrivs vilka åtgärder som bolaget åtar sig för att;

- i första hand **undvika** skada
- i andra hand **minimera** skada
- i tredje hand **restaurera** skada.

Skyddsåtgärderna presenteras i möjligaste mån i den ordningen, för att tydliggöra hur hänsynshierarkin har beaktats. De undvikande åtgärderna har skett i planeringsskedet i samband med lokalisering och utformningen av verksamheten, medan övriga skyddsåtgärder blir en del av bolagets åtaganden i tillståndet.

Efter en beskrivning av skyddsåtgärderna redogörs för de miljöeffekter som bedöms uppstå till följd för den ansökta verksamheten. Miljöeffekterna för den ansökta verksamheten bedöms i jämförelse med nollalternativet, se avsnitt 2.4 *Nollalternativ*.

5.5 Kumulativa miljöeffekter

I enlighet med 6 kapitlet miljöbalken med tillhörande föreskrifter ska kumulativa effekter identifieras, beskrivas och miljöeffektbedömas. Att något är kumulativt betyder att flera olika orsaker samverkar och kan få en förstärkt effekt, ibland negativ och ibland positiv. Det kan handla om att flera olika effekter från en och samma verksamhet samverkar, till exempel att buller och luftföroreningar från en verksamhet kan ha kumulativa effekter på människors hälsa, eller att effekter från olika verksamheter samverkar, till exempel att störningen blir större när bullret från en järnväg förstärks av att en fabrik med fläktljud planeras i närheten. I de fall kumulativa effekter förekommer redogörs för dessa under respektive aspekt i kapitel 6 *Miljöeffektsbedömning*.



5.6 Säkerhet i bedömningarna

För var och en av de miljöaspekter som belyses i denna miljökonsekvensbedömning beskrivs eventuella osäkerheter som påverkar analysen. Säkerheten i bedömningen redovisas som stor, måttlig eller liten.



6. MILJÖEFFEKTSBEDÖMNING

Kapitlet beskriver förutsättningarna och de bedömda miljöeffekterna av en vindkraftsanläggning vid Skarpen. Miljöeffektsbedömningen grundar sig i den metodik som redovisas i kapitel 5.

6.1 Avgränsning av miljöaspekter

Denna MKB och den specifika miljöbedömningen fokuserar på de miljöaspekter där väsentliga miljöeffekter kan uppstå av vindkraftsetableringen vid Skarpen. Avgränsningen redovisas i tabell 7. De miljöaspekter som bedömts kunna få möjliga väsentliga miljöeffekter redovisas i efterföljande temaavsnitt.

TABELL 7. Bedömning av möjliga väsentliga miljöeffekter. Miljöaspekter med möjliga väsentliga miljöeffekter behandlas vidare i kommande avsnitt.

Miljöaspekt enligt 6 kap 2 § miljö-balken	Miljöeffekt	Bedömning med avsnittshänvisning
Befolkning och människors hälsa	Säkerhet avseende olyckor, brand, utsläpp eller nedfallande is	Väsentligt att utreda vidare. Se avsnitt 6.2.1 <i>Säkerhet</i> .
	Ljudpåverkan	Väsentligt att utreda vidare. Se avsnitt 6.2.2 <i>Ljud</i> .
	Påverkan genom rörliga skuggor	Väsentligt att utreda vidare. Se avsnitt 6.2.3 <i>Rörliga skuggor</i> .
	Påverkan på friluftsliv och rekreation	Väsentligt att utreda vidare. Se avsnitt 6.2.4 <i>Friluftsliv och rekreation</i> .
Djur- eller växtarter som är skyddade enligt 8 kapitlet miljöbalken och biologisk mångfald i övrigt	Påverkan på naturmiljö	Väsentligt att utreda vidare. Se avsnitt 6.3.1 <i>Naturmiljö</i> samt 6.3.3 <i>Fridlysta arter och naturvårdsarter</i>
	Påverkan på fåglar	Väsentligt att utreda vidare. Se avsnitt 6.3.2 <i>Fåglar</i> samt 6.3.3 <i>Fridlysta arter och naturvårdsarter</i> .
	Påverkan på fladdermöss	Väsentligt att utreda vidare, se avsnitt 6.3.3 <i>Fridlysta arter och naturvårdsarter</i> .
	Påverkan på fridlysta arter och naturvårdsarter	Väsentligt att utreda vidare. Se avsnitt 6.3.3 <i>Fridlysta arter och naturvårdsarter</i> .



Mark, jord, vatten, luft, klimat, landskap, bebyggelse och kulturmiljö	Påverkan på mark och jord	Väsentligt att utreda vidare. Se avsnitt 6.5.2 <i>Naturresurser</i> .
	Påverkan på yt- och grundvatten	Väsentligt att utreda vidare. Se avsnitt 6.4.1 <i>Yt- och grundvatten</i> .
	Påverkan på luftkvalitet genom utsläpp till luft	Inte väsentlig negativ miljöeffekt eftersom vindkraft inte är en verksamhet som orsakar väsentliga utsläpp till luft. Vindkraften bidra istället till en positiv effekt på luftkvaliteten, som en energiproduktion som ersätter annan mer utsläppintensiv energiproduktion som till exempel kolkraft. Se avsnitt 6.4.2 <i>Klimat- och miljöeffekter</i> .
	Klimat- och miljöeffekter, efterlevnad av de globala hållbarhetsmålen (SDG) i Agenda 2030	Väsentligt att utreda vidare. Positiv miljöeffekt avseende produktion av förnybar el. Se avsnitt 6.4.2 <i>Klimat- och miljöeffekter</i> .
	Påverkan på landskapsbild	Väsentligt att utreda vidare. Se avsnitt 6.4.3 <i>Landskapsbild</i> samt upprättad Landskapsanalys i bilaga C13.
	Påverkan på kulturmiljö	Väsentligt att utreda vidare. Se avsnitt 6.4.4 <i>Kulturmiljö</i> .
Hushållningen med mark, vatten och den fysiska miljön i övrigt	Påverkan på rennärings	Inte väsentlig miljöeffekt att utreda vidare. Aktuellt projektområde berör inget renbetesland och närliggande samebyar har i samrådet inte haft något att erinra.
	Påverkan på transportinfrastruktur, försvar och telekommunikationer	Väsentligt att utreda vidare. Se avsnitt 6.5.1 <i>Transportinfrastruktur, försvar och telekommunikationer</i> .
	Påverkan på hushållning med mark, vatten och den fysiska miljön i övrigt	Väsentlig miljöeffekt att utreda vidare. Se avsnitt 6.5.2 <i>Naturresurser</i> .
Annan hushållning med material, råvaror och energi, eller andra delar av miljön	Påverkan på naturresurser	Väsentligt att utreda vidare. Se avsnitt 6.5.2 <i>Naturresurser</i> .
	Påverkan till följd av kemikalieanvändning och avfall	Väsentligt att utreda vidare. Se avsnitt 6.5.3 <i>Kemikalier och avfall</i> .
	Påverkan till följd av avveckling och återställning	Väsentligt att utreda vidare. Se avsnitt 6.5.4 <i>Avveckling och återställning</i> .



6.2 Miljöeffekter på befolkning och människors hälsa

6.2.1 Säkerhet

Förutsättningar

Olycksrisker



Räddningsverkets rapport *Nya olycksrisker i ett framtida energisystem* (Räddningsverket 2007) konstaterar att vindkraftverk i sig inte kan betecknas som riskabla, med undantag för arbetsmiljörisiker i samband med byggnations-, reparations- och servicearbeten som innefattar arbete på hög höjd. Olyckor i samband med drift av vindkraftverken är ovanliga. Särskilda försiktighetsåtgärder har föreskrivits av bland annat Arbetsmiljöverket.

Risker är ett sätt att beskriva sannolikheten för att något oönskat ska inträffa multiplicerat med konsekvensen att det inträffade. Risker kan delas in i olycksrisker för människor samt andra risker, till exempel att miljön tar skada. Olycksrisker för människor kan delas in i två kategorier:

- olyckor av karaktären arbetsplatsolyckor under anläggningens hela livslängd
- olycksrisker för utomstående.

Av de olyckor som registrerats i samband med vindkraft dominerar olyckor relaterade till byggnation. Denna typ av olyckor hanteras genom separat lagstiftning och det är främst olycksrisker för utomstående som är relevant för tillståndsprövningen enligt miljöbalken. I tabell 8 redogör vi översiktligt för tänkbara oönskade händelser knutna till den ansökta vindkraftsanläggningen och åtgärder som kommer att vidtas för att minimera dessa risker.

Risker för personolyckor relaterade till byggnation och drift

De typer av personolyckor (arbetsplatsolyckor) som skett internationellt i samband med byggnation och drift av vindkraft består främst av fall från höga höjder, klämskador med fastklämning samt olyckor i samband med transporter. Dessa risker minimeras genom regleringar i arbetsmiljölagstiftningen, elsäkerhetsförordningen och annan lagstiftning samt genom branschens inarbetade standarder och rutiner. Arbeten i vindkraftverken utförs



endast av behörig personal med erforderlig förberedande utbildning och skyddsutrustning. Hiss kommer att finnas i vindkraftverken och varje vindkraftverk har åskledare och utrustning för höghöjdsräddning.

Slitage

Vindkraftverken är normalt i drift vid vindhastigheter på cirka 4–25 meter per sekund. Vindens energiinnehåll påverkas av bland annat vegetation och terräng, vid höjdskillnader uppkommer turbulens. En turbulent vind påverkar vindkraftverkens prestanda och livslängd. Vid mycket hårda vindar är påfrestningen på vindkraftverkens kullager stor och vindkraftverken riskerar att skadas. För att minska belastningen kan vindkraftverkens blad vinklas så att en större andel vindenergi släpps förbi. Genom att bygga högre vindkraftverk, på tillräckligt hög höjd över trädtopparna, undviks också turbulensen och vindklimatet blir jämnare.

Vindkraftverk är försedda med ett styrsystem som automatiskt stänger av dem vid mycket kraftig vind, generellt cirka 25 meter per sekund, för att de inte ska utsättas för alltför stora påfrestningar. Styrsystemets sensorer registrerar även om de aerodynamiska egenskaperna förändras eller om andra driftstörningar inträffar, vilket gör att övervakningssystemet signalerar en avvikelse och vindkraftverket stoppas.

Hindermarkering

Vindkraftverken ska utrustas med hindermarkering enligt Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om markering av föremål som kan utgöra fara för luftfarten (TSFS 2020:88). Vindkraftverk med en totalhöjd som överskrider 150 meter ska utrustas med ett vitt, blinkande, högintensivt ljus. Vindkraftverken i den planerade vindkraftsanläggningen ska således utrustas med denna typ av hindermarkering. När maskinhuset har en höjd över 150 meter över mark- eller vattenytan ska även tornet markeras med minst tre stycken lågintensivt röda ljus på halva höjden upp till maskinhuset. I den tekniska beskrivningen, bilaga B, redovisas hur hinderbelysningen kan komma att se ut för vindkraftsanläggningen vid Skarpen enligt gällande föreskrifter vid skrivande tidpunkt.



Påverkan

Isbildning och iskast

Den mest påtagliga säkerhetsrisken under driftstiden bedöms vara nedisning och påföljande risk för isras och iskast. Nedisningen beror på en rad olika faktorer såsom temperatur, vindhastighet, molnhöjd, luftfuktighet, topografi, solinstrålning, vindkraftverkens storlek, form och materiella uppbyggnad. Förhöjda risker med nedisning och iskast förekommer i samband med dimma eller hög luftfuktighet följt av frost och vid underkylt regn. Nedisning kan också förekomma om vindkraftverket står under molnbasen och om temperaturen är runt noll grader eller lägre. Isen byggs främst upp på rotorbladens framkant, men isbeläggning kan också ske på resten av bladet, samt på torn och maskinhus.

När is och snö ansamlats på vindkraftverken finns risk att det lossnar och faller ned eller slungas iväg. Risken för iskast eller nedfallande is är som störst rakt under vindkraftverkets torn och rotor och minskar med avståndet till vindkraftverket. Det har inträffat få olyckor inom eller nära vindkraftsanläggningar på grund av iskast (Energimyndigheten 2016).

Att hela, eller delar av ett vindkraftverks rotorblad lossnar har inträffat, men sådana händelser är mycket ovanliga (Energimyndigheten 2016). Om en olycka inträffar utreder turbintillverkaren orsakerna till varför den skedde. Därefter vidtas möjliga åtgärder för att undvika att liknande olyckor inträffar igen. Risken för haveri av ett vindkraftverk bedöms oftast minimal, därför är det ovanligt med avspärrningar runt en vindkraftsanläggning.

Risker avseende transporter

Arbetena med anläggning av fundament, kranar och byggnation av vindkraftverk medför tunga transporter på det allmänna vägnätet till och från vindkraftsanläggningen, vilket i sin tur innebär en ökad risk för olyckor. De företag som anlitas för transporter har emellertid goda rutiner för att säkerställa trafiksäkerheten och alla transporter följer gällande regler för det allmänna vägnätet.

Under byggnationen och under drift kommer framkomligheten, för bland annat räddningstjänsten, att vara god inom vindkraftsanläggningen. Detta gäller även vintertid eftersom vägarna hålls plogade. Framkomligheten kan



dock tidvis vara begränsad på grund av stora kranar som ska flyttas eller monteras.

Brand och blixtnedslag

Uppförande av vindkraftverk och deras elanslutning innebär att heta arbeten, såsom svetsning, skärning och lödning, kan behöva genomföras, vilket i sin tur kan innebära en förhöjd brandrisk. De som arbetar med heta arbeten är utbildade för detta och har relevant skyddsutrustning. Vid förhöjd brandrisk kan det bli aktuellt att ha särskilda restriktioner för denna typ av arbete.

Om brand uppstår på marken vid vindkraftverket bekämpas denna med konventionell teknik. Vid brand inuti själva vindkraftverket finns vanligen olika typer av inbyggda brandsläckningssystem som aktiveras.

Vindkraftverk är höga konstruktioner med god ledningsförmåga och är som sådana utsatta för blixtnedslag under åskväder. Vingarna är särskilt utsatta eftersom de är högsta punkten på vindkraftverket, men även generatorer, växellådor och kontrollsystem kan skadas av blixtnedslag. De lösningar som finns idag är att använda åskskydd, förstärkta turbinblad och en säker jordning av strömmen från blixtnedslaget ned i marken.

Elektromagnetiska fält

Elektromagnetiska fält används som ett samlingsnamn för elektriska och magnetiska fält. De uppkommer bland annat när el produceras, transporteras och förbrukas. Fälten finns överallt i vår miljö, kring kraftledningar, transformatorer och elapparater såsom hårtork och dammsugare.

I vindkraftsanläggningen kommer det att uppstå elektromagnetiska fält kring markkablarna i det interna elnätet. Det elektriska fältet beror bland annat på kabelns spänning och avtar proportionellt med avståndet till kabeln och skärmas också av, framför allt av kablarnas metallskärmar. Det magnetiska fältet alstras av strömmen i kabeln. Magnetfältet avtar snabbare än det elektriska fältet, normalt med kvadraten på avståndet från markkabeln, men det avskärmas inte av kablarnas metallskärmar och dominerar därför fältet. Således är det elektriska och magnetiska fältet kring en markförlagd elkabel som störst rakt ovanför kabeln, men har ett lågt värde bara några meter ifrån kabeln.



Övriga risker

I vindkraftverket finns till exempel hydraul- eller smörjolja och kylvätska som kan läcka. Vid stora läckage stoppas vindkraftverken automatiskt. Botten i maskinhuset är en gjuten, tät konstruktion som fungerar som ett kar som samlar upp oljan. Karet är stort nog att samla upp all olja vid ett eventuellt växellådshaveri. Tornets nedre sektion sluter tätt mot fundamentet och risken för läckage mot omgivande naturmiljö är därför liten.

Provtagning av oljan sker vid regelbunden service för att bedöma om oljan är i behov av rening eller kräver ett utbyte.

Vid byggnation av vindkraftsanläggningen finns viss risk för haveri och läckage av olja och drivmedel från maskiner och motorfordon. Risken är inte större än vid någon annan typ av exploateringsarbete och entreprenadarbetet ska följa erforderliga riktlinjer, utöver de skyddsåtgärder och den hänsyn som MKB förespråkar, för att säkerställa att tillbörlig miljöhänsyn tas.

Skyddsåtgärder

Nedan beskrivs vilka åtgärder bolaget åtar sig att utföra utifrån de inledande stegen i hänsynshierarkin. Se även tabell 7 som översiktligt redogör för önskade olyckshändelser och åtgärder som kommer att vidtas för att minimera dessa risker.

Undvikande

- Vid upphandling av vindkraftverket ska tillämpbara EU-direktiv följas.
- Vindkraftverken ska utrustas med hindermarkering enligt Transportstyrelsens vid var tid gällande föreskrifter.
- Arbetsrutiner ska finnas på plats inför det att arbetet med byggnation påbörjas för att minimera risken för arbetsplatsolyckor.
- Vindkraftsanläggningen kommer att underställas systematisk kontroll och service i syfte att upprätthålla jämn drift och begränsa risker och driftstörningar. Denna kontroll kommer att ske från en driftcentral.
- Ställverk och transformator kommer att låsas och kan även komma att inhägnas vid behov. Vindkraftverk kommer att låsas. Vid tecken som tyder på sabotage eller skadegörelse kan tillträde till



vindkraftsanläggningen begränsas med hjälp av vägbommar och bevakningen ökas.

- I de fall då ett vindkraftverk stängs ned på grund av något tekniskt fel eller instabilitet kommer verket att förbli avstängt under säkra förhållanden tills problemet är avhjälpt. Därefter startas vindkraftverket upp igen.
- Under byggnation kommer allmänhetens tillgänglighet till projektområdet att begränsas av säkerhetsskäl. Områden som bedöms vara olämpliga för allmänheten att visas i kommer att tydliggöras och markeras. Tillfälliga varningsskyltar kommer att placeras ut. Vägarna som leder in till, respektive löper inom, vindkraftsanläggningen kommer att stängas av om allmänhetens färd längs dessa medför hinder för byggarbetena eller utgör potentiell säkerhetsrisk.
- Vägvisningsskyltar kommer att sättas upp redan inför anläggningsskedet för att hjälpa räddningstjänsten att hitta rätt vid en eventuell olycka. Skyltningen kommer att finnas kvar under hela driftstiden.

Minimerande

- Service och underhåll av vindkraftverken sker enligt fastställda instruktioner, vilket begränsar riskerna.
- Alla vindkraftverk ska vara försedda med åskledare. Skador till följd av åskoväder på verken brukar begränsa sig till elektroniken och skulle en skada inträffa bromsas vindkraftverket direkt och stannar, vilket också är fallet vid uppkommen brand. Vindkraftverken ska även vara utrustade med brandsläckare. Oljeprodukter ska inte lagras i vindkraftverken. Lagring av eventuella oljeprodukter sker externt i ett låst utrymme.
- Inför att byggnation påbörjas samråder bolaget med Räddningstjänsten angående säkerheten inom vindkraftsanläggningen.
- Skyltar som varnar för nedfallande snö och is sätts upp i anslutning till vindkraftsanläggningen och vindkraftverken.



Miljöeffektsbedömning

Det är svårt att kvantifiera risker. Sannolikheten är mycket liten medan konsekvenserna, om det osannolika ändå inträffar, kan vara stora och i extrema fall ha dödlig utgång. I tabell 8 redovisas oönskade händelser som skulle kunna inträffa i samband med byggnation och drift av den ansökta vindkraftsanläggningen. Tabellen tar hänsyn till sannolikheten att det ska inträffa samt om konsekvenserna om det inträffar och redovisar generella åtgärder som kan vidtas för att minimera riskerna.

TABELL 8. Risker. Oönskade händelser som skulle kunna inträffa i samband med byggnation och drift av den ansökta vindkraftsanläggningen. Sannolikheten att något ska inträffa och konsekvenserna om det inträffar har bedömts enligt skalan *obetydlig-liten-måttlig-stor*. I tabellen föreslås generella åtgärder som kan vidtas för att minimera riskerna.

Oönskad händelse	Konsekvens	Sannolikhet byggnation	Sannolikhet drift	Åtgärd för att minimera risk
Arbetsplatsolycka	Stor	Måttlig	Liten	Erforderlig förberedande utbildning och tillhandahållande av skyddsutrustning, tvåmannahissar i tornet och nedfirningsutrustning från maskinhuset.
Iskast	Liten	Obetydlig	Liten	Vindkraftverken utrustas med isavvisande teknik. Skyltar som varnar för nedfallande snö och is sätts upp i anslutning till vindkraftsanläggningen.
Helt eller del av rotorblad lossnar	Liten	Obetydlig	Liten	Vindkraftsanläggningen kontrolleras och servas med fastlagda intervaller. Automatisk avstängning av vindkraftverken vid förändrade aerodynamiska egenskaper.
Kollaps av konstruktion	Stor	Obetydlig	Obetydlig	Vindkraftsanläggningen kontrolleras och servas med fastlagda intervaller. Automatisk avstängning av vindkraftverket vid förändrade aerodynamiska egenskaper, mycket kraftig vind respektive förhöjd temperatur.



Blixtnedslag	Obetydlig	Liten	Måttlig	Vindkraftverken är utrustade med åskledare. Automatisk avstängning sker vid förhöjd temperatur eller överslag i elsystemet.
Hårda vindar	Obetydlig	Liten	Måttlig	Automatisk avstämning av vindkraftverken vid mycket kraftiga vindar.
Isstorm (mycket kraftig nedisning)	Stor	Obetydlig	Liten	Automatisk avstängning av vindkraftverken vid mycket kraftiga vindar och vid förändrade aerodynamiska egenskaper.
Oljeläckage	Stor	Liten	Liten	Erforderlig förberedande utbildning och tillhållning av skyddsutrustning och saneringsutrustning. Vindkraftsanläggningen kontrolleras och servas med fastlagda intervaller.
Skogsbrand	Måttlig	Liten	Liten	Ingen lagring av oljeprodukter i vindkraftverken.
Sabotage	Måttlig	Obetydlig	Obetydlig	Vindkraftsanläggningen driftövervakas ständigt och servas med fastlagda intervaller. Automatisk avstängning av vindkraftverken vid förhöjda temperaturer eller överslag i elsystemet. Vindkraftverken är låsta.
Kollision med luftfart	Stor	Obetydlig	Obetydlig	Vindkraftverken är försedda med hinderbelysning och överskrider inte flygplatsernas tillåtna sektorshöjder. Vindkraftsanläggningen (inklusive hindermarkering) kontrolleras och servas med fastlagda intervaller. Koordinater för vindkraftverken kommer i god tid att rapporteras till Transportstyrelsen och Försvarsmakten.

I förhållande till nollalternativet kommer risken för olyckor att öka något i området till följd av ansökt vindkraftsanläggning, liksom vid alla typer av infrastrukturanläggningar och konstruktioner. En utgångspunkt för bedömningen är dock att vindkraftsanläggningen planeras i ett projektområde med



en måttlig till låg besöksfrekvens. I framtiden kommer även vindkraftsanläggningens servicepersonal att vistas där. Det är också rimligt att anta att själva vindkraftsanläggningen lockar en del nyfikna besökare till området.

När det gäller nedisning och risken för olyckor är det viktigt att påtala att vindkraftverken kommer att ha en mycket högteknologisk standard som dels anpassar sig till meteorologiska förhållanden, dels registrerar eventuella obalanser, vilket innebär att risken för olyckor minimeras.

Med de skyddsåtgärder som kommer att vidtas bedöms ansökt vindkraftsanläggning medföra en liten negativ konsekvens jämfört med nollalternativet.

Sammantagen bedömning

Miljöaspekt	Bedömda konsekvenser
Säkerhet	Liten negativ konsekvens. Säkerhetsåtgärder vidtas i stor utsträckning vilket medför att risken att olyckor ska inträffa är mycket liten.

Säkerhet i bedömningen

Säkerheten i bedömningen av risker får beaktas som måttlig. Underlaget vad gäller olycksstatistik i samband med vindkraft är bristfälligt, framför allt vad gäller olyckor under driftstiden. Detta beror dock till stor del på att det förekommer få olyckor.

6.2.2 Ljud

Förutsättningar

Ljud under byggnation

En temporär störning under byggnation kommer att uppstå i form av oönskat ljud vid bland annat borring, sprängning, schaktning, lastning och transporter. De riktvärden för buller som finns kommer att vara vägledande vid hantering av sådan störning.

Vid anläggning av vägar, montageytor och fundament för vindkraftverken kan det förekomma sprängningsarbeten för att bereda platserna. Det kan även bli aktuellt med krossverksamhet som utförs inom vindkraftsanläggningen vilket också innebär bullerpåverkan. De riktlinjer som finns för buller från byggarbetsplatser får dock inte överskridas (Naturvårdsverket, 2004).





Ljud från vindkraftverk

Det ljud som moderna vindkraftverk i huvudsak alstrar är ett aerodynamiskt ljud av svischande karaktär som uppkommer till följd av rotorbladens passage genom luften. Ljudet bestäms av bladspetsens hastighet, bladformen och luftens turbulens. Vindkraftverken avger också ett maskinbuller som uppstår vid maskinhuset, men som vanligtvis inte uppfattas vid marknivå.

Ljudnivån avtar med avståndet från ljudkällan då ljudenergin fördelas över ett större område och dämpas av omgivande atmosfär och materia. Meteorologiska förhållanden, terrängen, markens vegetation och i viss mån vindhastighet påverkar hur ljudet sprider sig och ljudets hörbarhet. Samtidigt maskeras ljudet från vindkraftverk ju mer det blåser; naturliga ljudkällor så som skogens brus i vinden tar då över och gör det svårare att uppfatta ljudet från vindkraftverket. Ljudnivån kan således vara av olika storlek vid två olika mottagare även om avståndet till källan är detsamma.

Det finns inga fastställda riktlinjer, riktvärden eller lagstadgade krav på hur mycket en vindkraftsanläggning får låta. I Sverige har sedan 90-talet 40 dBA² ekvivalentnivå utomhus vid bostäder använts som riktvärde för vindkraftsbuller och denna nivå har också fastställts som begränsningsvärde i praxis (Naturvårdsverket 2020).

Miljöer med ljudnivåer under 35 dB brukar benämnas som tysta miljöer och kring 60 dB motsvarar normal samtalston. Människan kan uppfatta ljudnivåer på 0–130 dB och ett ljud som upplevs som oönskat och störande benämns *buller*.

Projektområdet och dess närområde är relativt glesbefolkat, och också förhållandevis tyst, men har en påverkad ljudbild av omgivande infrastruktur. Områdets tysthet är emellertid inte utpekad som ett särskilt värde i den fysiska planeringen. De samhällsljud som finns i dagens landskap är främst ljud från trafiken på det allmänna vägnätet samt från motorfordon och verksamheter kopplade till skogs- eller jordbruket etc.

² Ljud mäts i enheten decibel (dB). För ljud som varierar över tiden, till exempel ljudet från vindkraftverk, anges en ekvivalent ljudnivå, det vill säga en genomsnittlig ljudnivå, och den har enheten dBA.



Lågfrekvent ljud och infraljud

Lågfrekvent ljud är ljud i frekvensområdet 20–200 Hertz. Svenska studier har visat att så länge buller från vindkraftverk inte överskrider riktvärdet 40 dBA utomhus är risken liten för att riktvärdena för lågfrekvent buller inomhus överskrids (Naturvårdsverket 2020).

Ljud under 20 Hertz kallas för infraljud och är vanligtvis inte hörbart men kan påverka människor negativt om ljudnivån är tillräckligt hög. Vindkraftverkens rotation ger upphov till infraljud som ofta ligger kring 1 Hertz och i det frekvensområdet krävs en nivå på cirka 120 dB för att man ska se en påverkan på människor. På de avstånd som krävs mellan vindkraftverk och bostäder i Sverige är nivån av infraljud från vindkraftverk betydligt lägre och det finns enligt Naturvårdsverkets bedömning ingen evidens för negativa hälsoeffekter orsakade av infraljud från vindkraftverk (Naturvårdsverket 2020).

Påverkan

Beräkning av ljudspridning genom ljudimmissionsberäkning

OX2 har låtit konsultbolaget Akustikkonsulten i Sverige AB genomföra ljudimmissionsberäkning av ljud från vindkraft avseende vindkraftsanläggningen vid Skarpen i syfte att utreda ljudpåverkan vid närliggande bostäder baserat på den verksamhet som beskrivs i kapitel 1 *Inledning*. Beräkningen redovisas som A-vägd ekvivalent ljudnivå utomhus samt lågfrekvent ljud inomhus för totalt 59 ljudkänsliga punkter (bostads- eller fritidshus) i den ansökta vindkraftsanläggningens närhet.

Beräkningen av A-vägd ekvivalent ljudnivå utomhus har utförts med 23 vindkraftverk av verkstypen Siemens Gamesa SG 6.0–170 med navhöjd 195 meter och totalhöjd 280 meter, med den nordiska beräkningsmetoden Nord2000 i enlighet med praxis. Praxis innebär att beräkningarna utförs för medvind åtta meter per sekund på tio meters höjd (Naturvårdsverket 2020). Dessutom har lågfrekvent ljud inomhus mellan 31,5–200 Hertz beräknats, baserat på beräknad ljudnivå i samma frekvensband utomhus och en antagen konservativ fasaddämpning. Kumulativt bidrag från planerad vindkraftsanläggning i Grubban och befintliga vindkraftverk på Väsberget ingår i beräkningarna.



Resultatet har jämförts med begränsningsvärdet enligt praxis för A-vägd ekvivalent ljudnivå som är 40 dBA. För lågfrekvent ljud inomhus mellan 31,5–200 Hertz har jämförelsen gjorts mot riktvärdena i *Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus* (FoHMFS 2014:13).

Resultatet från ljudimmissionsberäkningen

Resultatet från ljudimmissionsberäkningen för enbart den ansökta vindkraftsanläggningen vid Skarpen redovisas i figur 14 samt i sin helhet i bilaga C11. Beräkningarna visar att layouten har anpassats så att begränsningsvärdet om 40 dBA inte kommer att överskridas vid någon av de närmaste ljudkänsliga punkterna. Den högsta ljudnivån enligt ansökt layout vid någon ljudkänslig punkt beräknas bli 33 dBA.

Kumulativa effekter kopplat till ljud

Genomförda ljudberäkningar visar att begränsningsvärdet kan innehållas för samtliga ljudkänsliga punkter för Skarpen och Våsberget tillsammans, se figur 15 och bilaga C11. Den planerade vindkraftsanläggningen vid Grubban ligger så pass långt ifrån Skarpen att några kumulativa effekter till följd av ljud inte kommer att uppstå.

Skyddsåtgärder

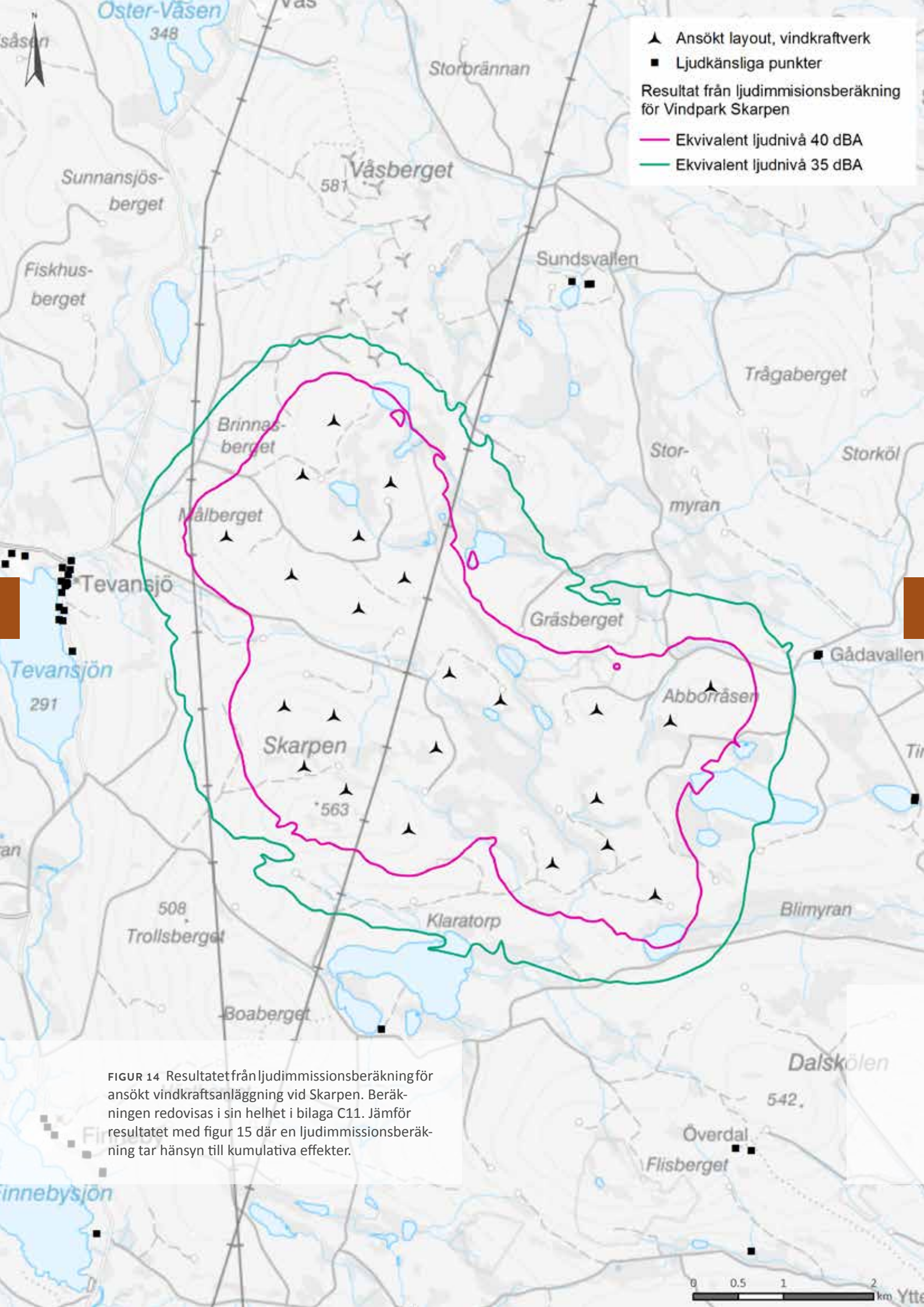
Nedan beskrivs vilka åtgärder bolaget åtar sig att utföra utifrån de inledande stegen i hänsynshierarkin.

Undvikande

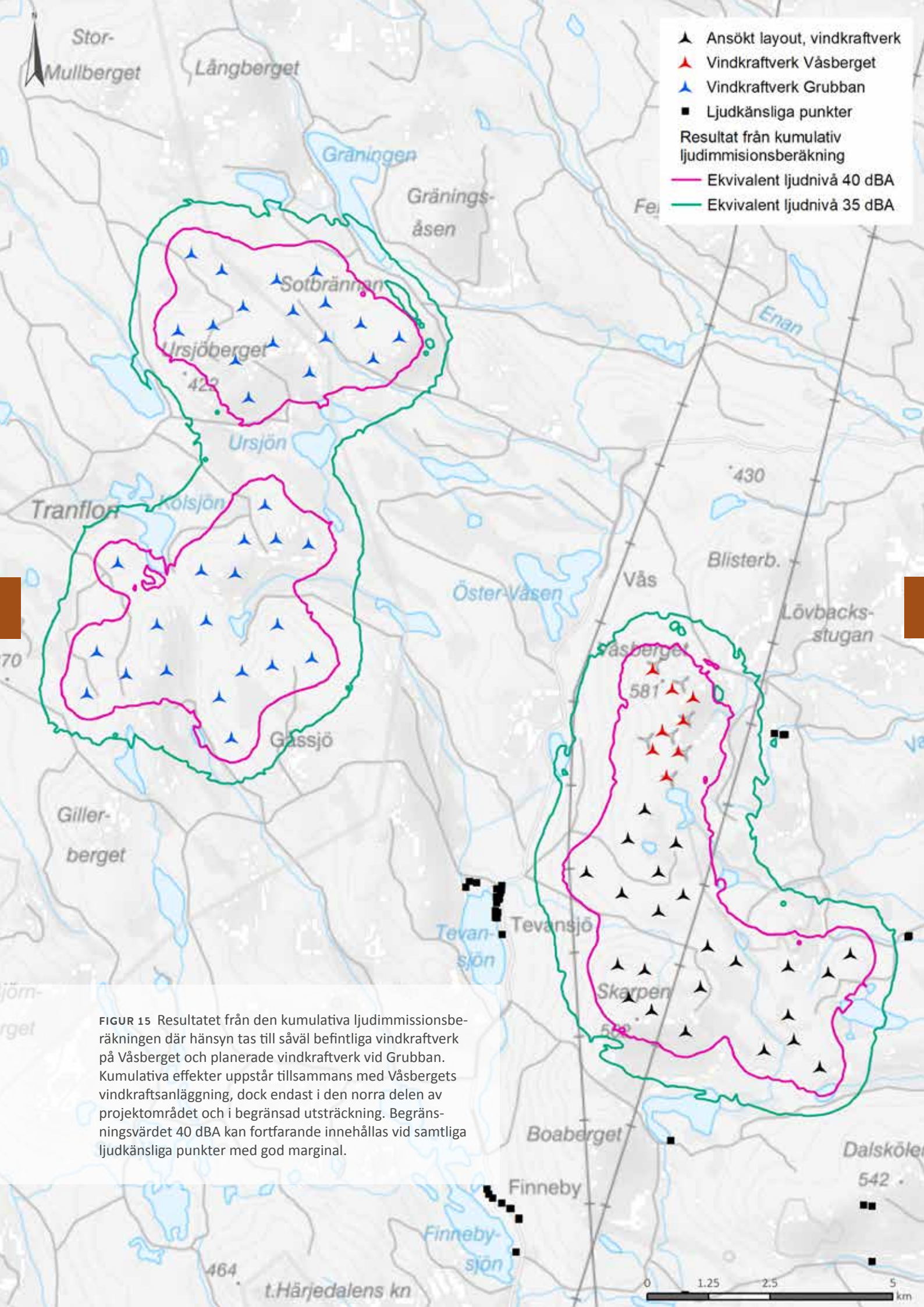
- Naturvårdsverkets begränsningsvärde om 40 dBA ekvivalentnivå utomhus tillämpas och får inte överskridas under verksamhetens drifttid. Inför byggnation och slutlig layout bifogas en ny ljudberäkning för tydliggörande av att föreskrivna villkor kan innehållas.

Minimerande

- Skulle begränsningsvärdet riskeras att överskridas är det tekniskt möjligt att reglera ljudet som vindkraftverket avger genom att sänka varvantalet, det vill säga rotorns hastighet och därmed bladens hastighet, så att mindre ljud uppkommer. Det innebär dock att effekten från vindkraftverket blir lägre och att elproduktionen minskar till följd av detta.



FIGUR 14 Resultatet från ljudimmissionsberäkning för ansökt vindkraftsanläggning vid Skarpen. Beräkningen redovisas i sin helhet i bilaga C11. Jämför resultatet med figur 15 där en ljudimmissionsberäkning tar hänsyn till kumulativa effekter.



FIGUR 15 Resultatet från den kumulativa ljudimmissionsberäkningen där hänsyn tas till såväl befintliga vindkraftverk på Väsberget och planerade vindkraftverk vid Grubban. Kumulativa effekter uppstår tillsammans med Väsbergets vindkraftsanläggning, dock endast i den norra delen av projektområdet och i begränsad utsträckning. Begränsningsvärdet 40 dBA kan fortfarande innehållas vid samtliga ljudkänsliga punkter med god marginal.



Miljöeffektsbedömning

Vår bedömning är att konsekvenserna genom ljudutbredning från aktuell vindkraftsanläggning på omgivande ljudkänsliga punkter är små. De beräkningar som har genomförts visar att ljudutbredningen inte riskerar att överskrida begränsningsvärdet 40 dBA ekvivalentnivå utomhus vid någon av de ljudkänsliga punkterna. I förhållande till nollalternativet är det ett litet antal boende som påverkas utan att begränsningsvärdet överskrids inom ett område som i övrigt är en relativt tyst miljö med hänsyn till att den idag utgörs av produktiv skogsmark.

Då vindkraftverken som ansöks för är höga kräver de stora inbördes avstånd. Det innebär också att när man som besökare och betraktare vistas inom projektområdet och inom vindparken är avståndet så pass stort att man mest sannolikt endast hör ett eller ett par vindkraftverk åt gången.

Samman tagen bedömning

Miljöaspekt	Bedömda konsekvenser
Ljud	Liten negativ konsekvens. Begränsningsvärdet 40 dBA överskrids inte vid ljudkänsliga platser.

Säkerhet i bedömningen

Beräkningsmodellen är väl beprövad och testad, marginalerna är stora till gällande riktvärden för ljud vid bostäder varför säkerheten i bedömningen är stor.

6.2.3 Rörliga skuggor

Förutsättningar

Vid soligt och klart väder uppstår svepande skuggor från vindkraftverkets rotorblad när vindkraftverket är i drift. Skuggor kan uppfattas på relativt stora avstånd, beroende på landskapets utseende och topografi, under ett par minuter vid tidpunkter då solen står lågt. Med avståndet tunnas skuggorna ut och tappar sin skärpa. Skuggorna är uppfattbara på upp till cirka 1,5 kilometers avstånd, men då endast i form av en diffus ljusförändring. Var den absoluta gränsen går är svårt att avgöra, men erfarenheten visar att på tre kilometers





avstånd uppfattas ingen skuggeffekt (Energimyndighetens webbplats, 2021-02-24).

För skuggor från vindkraftverk finns idag inte några fastställda riktvärden. Boverket rekommenderar dock att den tid som vindkraftverken teoretiskt kan skugga störningskänslig bebyggelse inte ska överstiga 30 timmar per år. Det teoretiska värdet beräknas utifrån förutsättningarna att solen lyser från soluppgång till solnedgång från en molnfri himmel, att rotorytan står vinkelrätt mot solinstrålningen och att vindkraftverket är i drift hela tiden. Den faktiska skuggeffekten utgör istället den verkliga skuggtiden och bör enligt Boverkets rekommendation inte överstiga åtta timmar per år eller 30 minuter om dagen vid störningskänslig bebyggelse (Boverket 2009).

Dagens vindkraftverk har antireflexbehandlade blad och ger därmed inte upphov till några solreflexer.

Påverkan

Beräkning av skuggeffekten

Den *faktiska* skuggeffekten går inte att beräkna då det inte är möjligt att förutsäga framtida väderlek med den exakthet som krävs. Däremot är det möjligt att göra en beräkning av den *sannolika* skuggeffekten med hjälp av statistik på soltimmar och vindstatistik.

För att kunna bedöma skuggeffektens påverkan och konsekvens som uppstår på omgivande landskap till följd av ansökt vindkraftsanläggning har beräkningar vid närliggande bostads- och fritidshus genomförts enligt svenska rekommendationer (Boverket, 2009).

Det är vindkraftens navhöjd och rotordiameter som är avgörande parametrar för den skuggtid som uppkommer i omgivande landskap. I det här skedet har inte någon särskild typ av verksmodell valts, istället har alla tekniska beräkningar och analyser utförts på de dimensioner för det största vindkraftverket som det finns data för i dagsläget och som motsvarar maximalhöjden för vindkraftverket som ansöks för vid Skarpen. I aktuellt fall har skuggberäkningarna utgått från vindkraftsmodellen Siemens Gamesa SG 5.8 170 i 6.2 MW mod, med en navhöjd på 195 meter. Vid tidpunkt för byggnationen kan det dock bli aktuellt med en vindkraftsmodell med såväl större som mindre rotor, varför nya skuggberäkningar måste tas fram för i det skedet. Skuggeffekten har beräknats på ett avstånd på upp till cirka 1,9 kilometer från vindkraftverken.



Resultat från skuggberäkning

Resultatet från genomförda skuggberäkningar presenteras i tre olika beräkningar för;

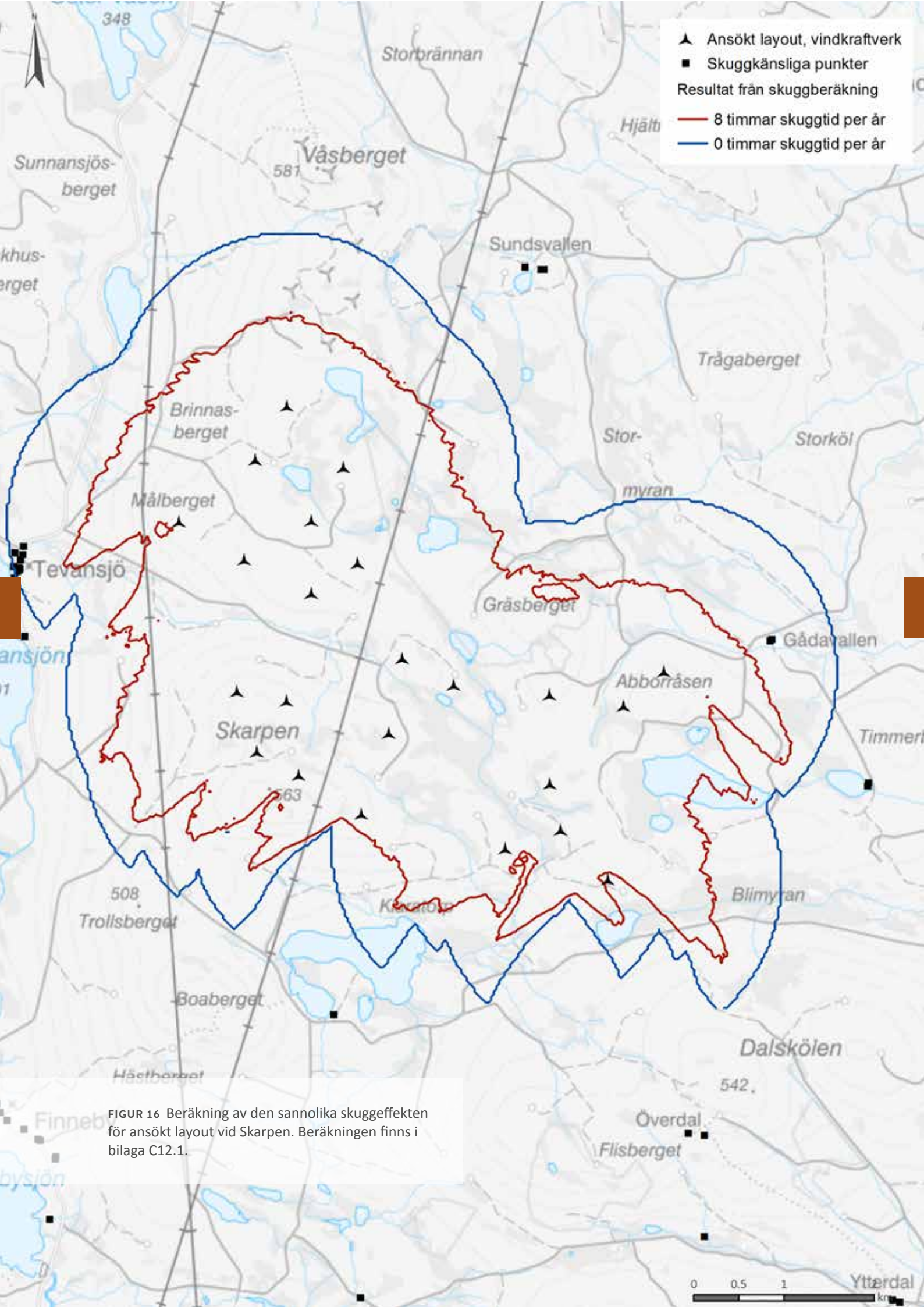
- den sannolika skuggeffekten från enbart Skarpens vindkraftsanläggning (bilaga C12.1)
- den sannolika skuggeffekter från Skarpens vindkraftsanläggning tillsammans med befintliga vindkraftverk på Väsberget (kumulativ skuggberäkning, bilaga C12.2)
- den sannolika skuggeffekten från Skarpens vindkraftsanläggning tillsammans med befintliga vindkraftverk på Väsberget och planerad vindkraftsanläggning vid Grubban (kumulativ skuggberäkning, bilaga C12.3)

Med den *sannolika skuggeffekten* menas att skuggeffekten baseras på områdets sannolikhet för solsken (med hjälp av solstatistik från SMHI) samt möjlig driftstatistik för vindkraftverken. I det här fallet antas dock att vindkraftverken ständigt är i drift. Denna typ av beräkning utgår från Boverkets klassificering av den sannolika skuggeffekten och beräkningsresultatet kan jämföras med Boverkets rekommendationer om maximalt åtta timmars skugga per år eller 30 minuter per dag.

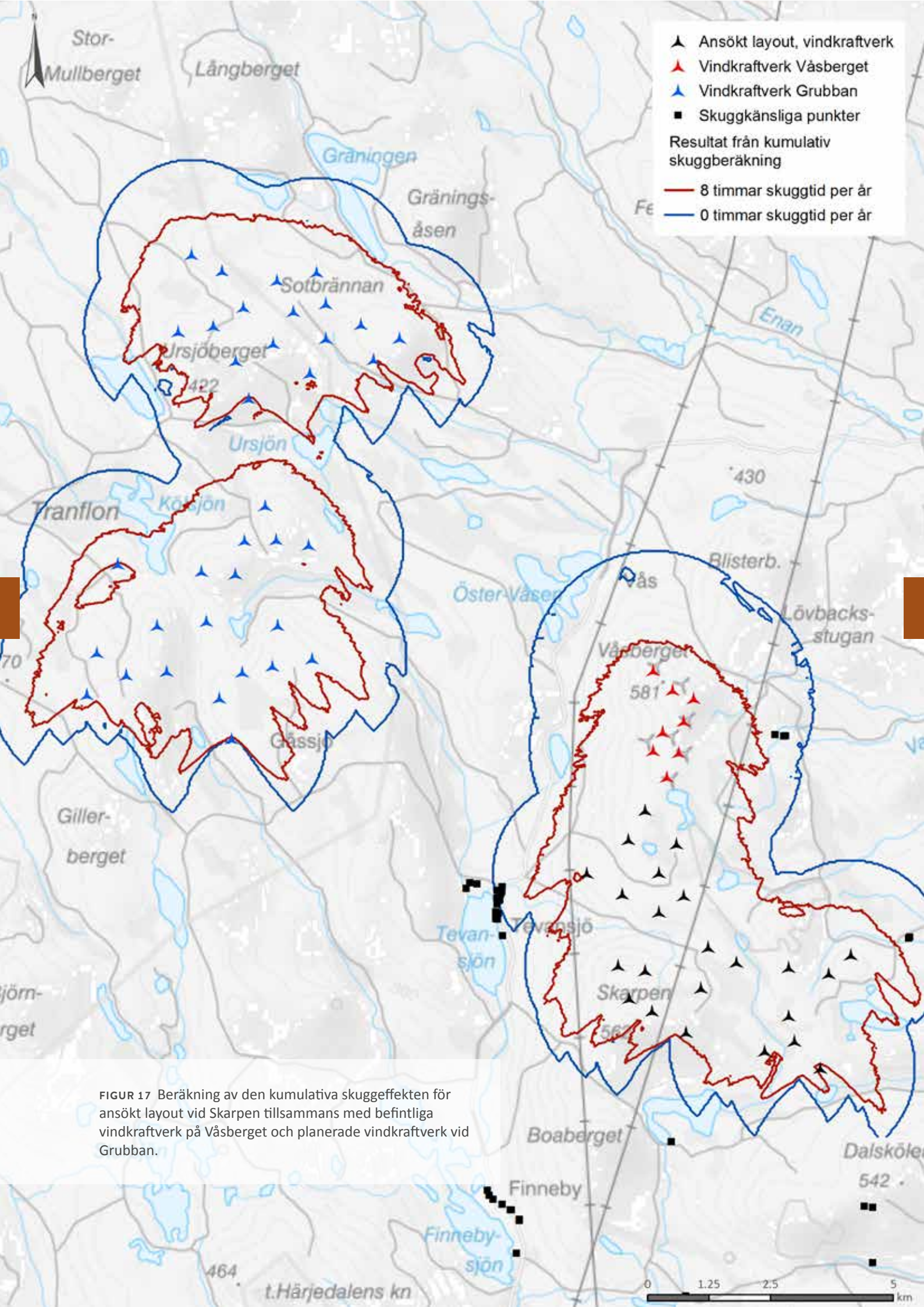
Resultatet från beräkningen av den sannolika skuggeffekten för ansökta vindkraftverk i Skarpen redovisas i figur 16 och redovisas i sin helhet i bilaga C12.1. Skuggberäkningen visar att det föreligger en liten risk för skuggeffekter som överstiger Boverkets rekommendation vid två störningskänsliga punkter (Gåda 7:1 och Gåda 9:1) där den maximala skuggeffekten under vissa dagar uppgår till som mest 31 respektive 32 minuter. Däremot överskrider inte rekommendationen om 8 timmar total skuggpåverkan per år vid någon störningskänslig punkt, se vidare bilaga C12.1. Skog och vegetation mellan de ansökta vindkraftverken och berörda störningskänsliga punkter beräknas ta upp merparten av de genererade skuggorna och bedöms därmed minska den faktiska skuggtiden.

Kumulativa effekter kopplat till skuggor

Kumulativa effekter kan teoretiskt uppstå för vindkraftsanläggningar med inbördes avstånd på upp till två till tre kilometer, beroende på omgivande terräng och vegetation. I aktuellt fall är ansökta vindkraftverk vid Skarpen placerade söder om Väsbergets vindkraftsanläggning och någon kumulativ



FIGUR 16 Beräkning av den sannolika skuggeffekten för ansökt layout vid Skarpen. Beräkningen finns i bilaga C12.1.



- ▲ Ansökt layout, vindkraftverk
 - ▲ Vindkraftverk Våsberget
 - ▲ Vindkraftverk Grubban
 - Skuggkänsliga punkter
- Resultat från kumulativ skuggberäkning
- 8 timmar skuggtid per år
 - 0 timmar skuggtid per år

FIGUR 17 Beräkning av den kumulativa skuggeffekten för ansökt layout vid Skarpen tillsammans med befintliga vindkraftverk på Våsberget och planerade vindkraftverk vid Grubban.



skuggeffekt uppstår inte på omgivande störningskänsliga punkter. Jämförelse kan göras mellan skuggberäkningarna i bilaga C12.1 och bilaga C12.2. Resultatet av den kumulativa beräkningen visas i figur 17.

Skyddsåtgärder

Nedan beskrivs vilka åtgärder bolaget åtar sig att utföra utifrån de inledande stegen i hänsynshierarkin.

Undvikande

- Teoretisk skuggtid från vindkraftsanläggningen bör inte överskrida 30 timmar per år på störningskänslig plats vid bostäder eller fritidsbostäder. Som störningskänslig plats räknas uteplats eller en yta på upp till 25 kvadratmeter, som används för till exempel rekreation, vila eller arbete, i anslutning till bostäder. Inför byggnation och slutlig layout ska det bifogas en skuggberäkning för tydliggörande av att föreskrivna villkor kan innehållas.

Minimerande

- I de fall skuggor från vindkraftverk beräknas påverka fastigheter mer än åtta timmar per år eller 30 minuter per dag ska detta undvikas genom så kallad skuggreglering där berörda vindkraftverk stängs av vid vissa tidpunkter. Med skuggreglering säkerställs att riktvärdena inte överskrids.

Miljöeffektsbedömning

Ansökt vindkraftsanläggning är lokaliserad till storskalig produktionsskog och i beräkningsmodellen tas inte hänsyn till att vegetation i realiteten utgör en begränsande parameter för skuggspridning. Risken för störning från rörliga skuggor i realiteten bedöms vara liten och i kombination med skuggreglerande teknik vid behov bedöms ansökt vindkraftsanläggning ge upphov till en liten negativ konsekvens.

Sammantagen bedömning

Miljöaspekt	Bedömda konsekvenser
Skugga	Liten negativ konsekvens. Beräkningar visar att skuggtiderna ligger under och i två fall strax över rekommendationen om 30 minuter på en dag. Den faktiska skuggtiden kommer att reduceras så att rekommendationen innehålls.



Säkerhet i bedömningen

Beräkningarna är utförda med vedertagna metoder och bedömningen av konsekvenser genom skuggor görs därför med stor säkerhet.

6.2.4 Friluftsliv och rekreation

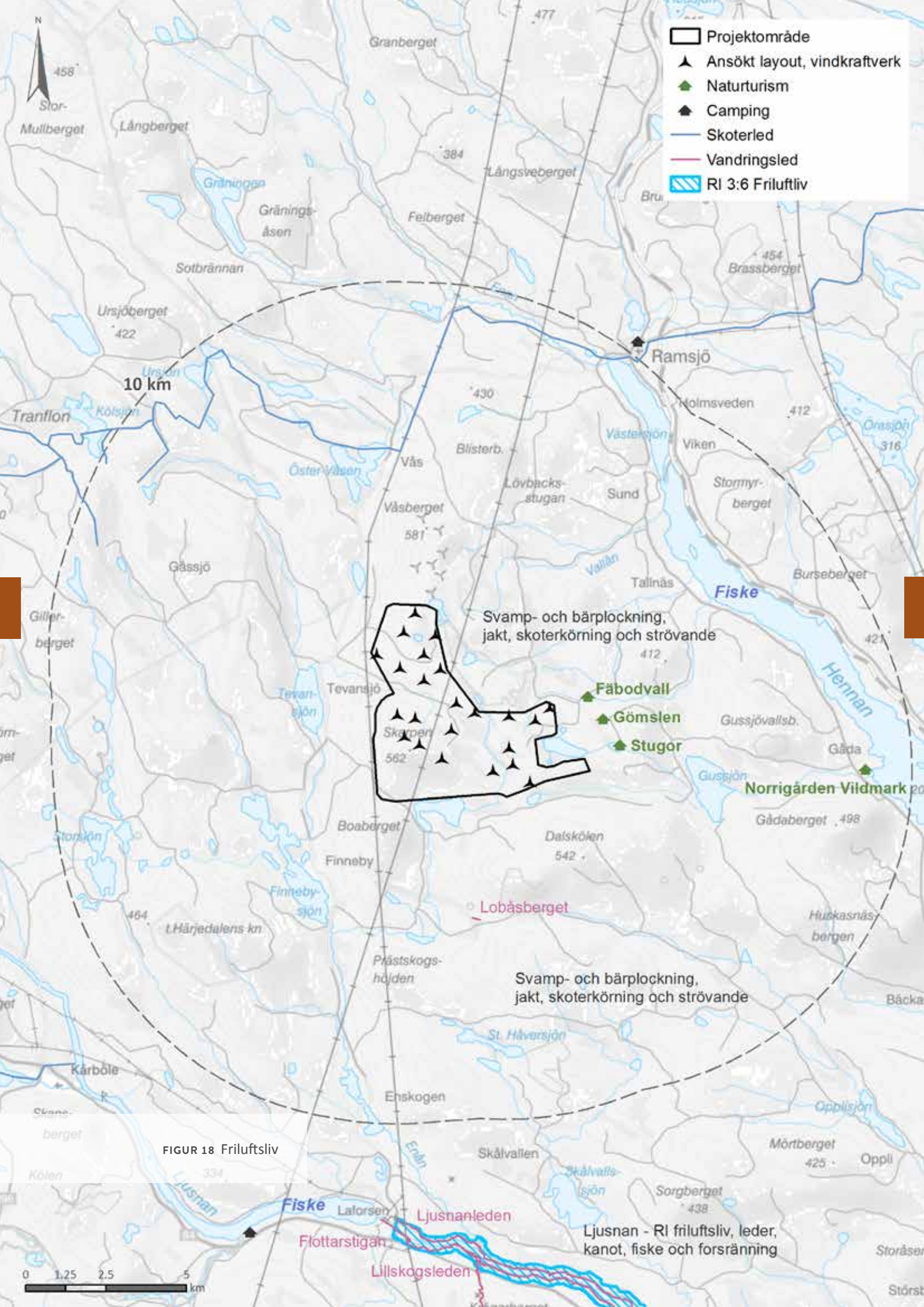
Förutsättningar

Ljusdals kommun är glest befolkad, vilket medför att stora landområden finns att tillgå för friluftsliv. Jakt och bär- och svamplockning är enligt Ljusdals kommun översiktsplan stora fritidsintressen för kommuninvånarna. Inom samrådet framkom också att projektområdet nyttjas för närrekreation av boende runt projektområdet med omnejd och utgör ett viktigt område för naturupplevelser och återhämtning.



Inget riksintresse för friluftsliv finns inom eller i närheten av projektområdet. Närmaste riksintresse enligt 3 kap. 6 § miljöbalken återfinns cirka 15 kilometer söder om projektområdet; *Ljusnans dalgång*, som är utpekad på grund av dess goda förutsättning för friluftsutövande för promenader, terrängcykling och fågelskådning. Enligt Ljusdals översiktsplan är riksintresseområdet även viktigt för turism och besöksnäring. Ljusnan erbjuder även kanotvatten och forsränning. Riksintresset bedöms ligga på ett så pass stort avstånd från projektområdet att ansökt vindkraftsanläggning inte bedöms utgöra någon direkt påverkan på riksintressets värde.

I Gåda, har sedan 2008 ett familjedrivet naturturismföretag som heter Norrigården Vildmark sin bas. Norrigården erbjuder naturupplevelser på egna marker i form av rovdjursturism, bland annat björn- och järvskådning i gömslen, jakt och fiske, utbildning och konferenser samt boende i fåbod och på lantgård. Norrigårdens konferensanläggning ligger vid Hennan, cirka tio kilometer från närmsta vindkraftverk och cirka 8,5 kilometer från projektområdet. Övernattningsmöjligheter erbjuds vid huvudbyggnaden i Gåda, i närbelägen fåbod vid Gådavallen cirka 1,2 kilometer från närmsta vindkraftverk och i stugor cirka 2,5 kilometer från närmsta vindkraftverk. Gömslen för viltskådning återfinns cirka 1,7 kilometer från närmsta vindkraftverk se i figur 18.



- Projektområde
- ▲ Ansökt layout, vindkraftverk
- ▲ Naturturism
- ◆ Camping
- Skoterled
- Vandringsled
- ▨ RI 3:6 Friluftliv

10 km

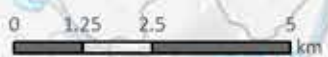
Svamp- och bärplockning, jakt, skoterkörning och strövande

- ▲ Fäbodvall
- ▲ Gömslen
- ▲ Stugor

Svamp- och bärplockning, jakt, skoterkörning och strövande

Ljusnan - RI friluftsliv, leder, kanot, fiske och försranning

FIGUR 18 Friluftsliv





Verksamheten är certifierad genom *Naturens Bästa*, vilket är en märkning som huvudorganisationen Den svenska Ekoturismföreningen står bakom. Företaget har enligt egen utsago samarbete med Destination Järvsö, Hälsingland Turism med flera och strävar efter att ge sina besökare personliga upplevelser (Norrigårdens webbplats, 2021-01-21)

Norrigården har under samrådet lämnat utförliga samrådsyttranden. Samtliga yttranden bifogas i sin helhet i upprättad samrådsredogörelse, bilaga C1.

På södra sidan av Ljusnan, mellan Färila och Laforsen cirka 13 kilometer från projektområdet, går Flottarstigen, se figur 18. Det är en vandringsled på cirka 35 kilometer som tar vandrarna genom Mellanljusnans naturvårdsområde. Leden utgör även en del av den så kallade *Pilgrimsleden*. I Lasseskogen, cirka tre kilometer nedströms Laforsen, går det att avvika från Flottarstigen och ansluta till *Lillskogsleden* som sträcker sig via Krögerberget till Håvra, där leden återansluter till Flottarstigen. På norra sidan av Ljusnan, mellan Ljusdal och Laforsen (via Färila) cirka 13 kilometer från projektområdet, går *Ljusnanleden*. Det är en vandringsled som erbjuder vandring längs Ljusnan, ofta på tallmo högt över eller alldeles vid kanten av älven.

Söder om ansökt vindkraftsanläggning, på cirka två till fyra kilometers avstånd från projektområdet, finns fem mindre naturreservat med höga naturvärden och delvis utpekade värden för friluftslivet; *Loberget*, *Flisberget*, *Tiadalen*, *Kamptjärnsberget* och *Liljeslåttbäcken*, se avsnitt 4.4 *Områden av riksintresse och skyddade områden* och figur 12.

Påverkan

Ansökta vindkraftverk vid Skarpen kommer att ge upphov till en ljud- och skuggpåverkan på det intilliggande naturreservat Gräsberget, där hälften av naturreservatets yta hamnar inom 40 dBA-kurvan och helt inom 35 dBA-kurvan (se figur 14). Dock bör detta vägas mot att större delen av naturreservatet även ligger inom riksintresse för vindbruk.

Ljud- och skuggberäkningarna för den ansökta vindkraftsanläggningen sträcker sig inte så långt så att någon påverkan sker ner till de fem naturreservat söder om projektområdet, inte heller vad gäller de kumulativa beräkningarna som har genomförts, se vidare avsnitt 6.2.2 *Ljud* och 6.2.3 *Rörliga skuggor*.



Synbarheten från naturreservaten söder om projektområdet till följd av ansökt vindkraftsanläggning i Skarpen är mycket begränsad och vindkraftverken kommer antingen att vara synliga till mycket liten del eller inte alls.

För Norrigårdens bas med utgångspunkt i Gåda påvisar ljudimmissionsberäkningarna en ljudnivå på 33 dBA, se bilaga C11. Gådavallen som nyttjas för övernattningsmöjligheter ligger strax utanför 35 dBA-kurvan. Gömslena ligger cirka 750 meter utanför 35 dBA-kurvan och stugorna nära 1,5 kilometer från 35 dBA-kurvan.

Skuggberäkningen påvisar inte att någon skuggpåverkan kommer att ske på stugor, gömslen och fåbod.

Från dessa stugor, gömslen och fåbod kommer landskapsbilden att förändras vad gäller till utblickarna över de öppna vattenytorna intill. Inne i skogen kommer dock synligheten vara begränsad. Vindkraftverken kommer att vara synliga men i vilken grad är svåra att förutspå. Fotomontage har tagits fram från öster om Gådavallen och söder om Gådavallen, se bilaga C13.

Se vidare i upprättad landskapsanalys i bilaga C13.

Skyddsåtgärder

Flertalet av skyddsåtgärderna som OX2 åtar sig angående exempelvis landskapsbilden, naturmiljöer och byggnation undviker och begränsar även påverkan på friluftslivet (se respektive avsnitt).

Angående allmänhetens tillgänglighet till projektområdet så beskrivs det i avsnitt 6.2.1 *Säkerhet* att allmänhetens tillgänglighet kommer att begränsas av säkerhetsskäl under byggnation. Områden som bedöms vara olämpliga för allmänheten att vistas i kommer att tydliggöras och markeras. Tillfälliga varningsskyltar kommer att placeras ut och vägarna som leder in till vindkraftsanläggningen kommer att stängas av om allmänhetens färd längs dessa medför hinder för byggnationen eller utgör potentiell säkerhetsrisk.

Miljöeffektsbedömning

Det kommer fortsättningsvis att vara möjligt att använda projektområdet och kringliggande omgivning för friluftsliv och turism, men i jämförelse med nollalternativet kommer upplevelsen av området och landskapsbilden, både på nära och längre avstånd, att förändras. Hur upplevelsen av förändringen



mottas ligger i betraktarens öga och är således subjektiv. Detta diskuteras vidare i avsnitt 6.4.3 *Landskapsbild*.

För rekreation och friluftsliv är det framför allt den audiovisuella påverkan som har betydelse för lokalt nyttjande av skog och mark och att människor kan få känslan av att ”örördheten” i naturen går förlorad genom ianspråktagande av mark för nya vägdragningar, öppnade ytor och en viss ökad trafik till området. Samtidigt är det ofrånkomligt att projektområdet och det omgivande landskapet redan idag är starkt påverkat av människan med ett utbrett skogsbruk och infrastruktur i form av ledningsdragningar och vägar.

Norrigårdens verksamhet bedriver vildmarksturism och hyser stora farhågor att deras verksamhet inte längre kommer kunna bedrivas på dessa premisser. Ansökt vindkraftsanläggning kommer att påverka Norrigårdens verksamhet på så vis att stugor, gömslen och fåbod strax öster om projektområdet kommer att påverkas av en förändrad landskapsbild och att en viss audiovisuell påverkan kommer att ske då vinden ligger på från sydväst. I den tekniska beskrivningen, bilaga B till ansökan, redovisas uppskattningar av de dominerande vindriktningarna för området. Här framgår att en del under en del av året blåser från västsydvästlig riktning men att den övervägande förhärskande vindriktningen för projektområdet är nordnordvästlig.

Ansökt vindkraftsanläggning kommer inte att utgöra något fysiskt hinder för Norrigården att bedriva sin verksamhet, men en indirekt påverkan kommer ändå att ske med hänsyn till att verksamhetens syfte är att erbjuda naturupplevelser med bland annat viltskådning. En sådan påverkan är svårbedömd med hänsyn till att forskningen kring hur vilt och rovdjur påverkas är begränsad och erfarenheter inte finns dokumenterade. Det finns ingen klar bild inom forskningen av hur vilt påverkas av en vindkraftsanläggning, men det pågår just nu ett nytt forskningsprojekt, *Grensevilt*, som ska undersöka hur älg, varg och järv påverkas i områden där vindkraften byggs ut. Projektet genomförs av Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU, tillsammans med ett norskt universitet och är ett samarbete mellan Värmlands och Dalarnas länsstyrelser och deras norska systemmyndigheter.

Det som finns att tillgå i skrivande stund är bland annat *Vindkraftens effekter på landlevande däggdjur* (Naturvårdsverket, 2012), vilken konstaterar att de habitatförändringar som vindkraftsanläggningar medför inte nödvändigtvis behöver innebära något problem för större däggdjursarter, men att större



vilt tenderar att undvika området under vindkraftsanläggningens byggnation på grund av den mänskliga aktiviteten, se även avsnitt 6.3.3 *Fridlysta arter och naturvårdsarter*. Buller från vindkraftverken kan teoretiskt störa djurens kommunikation och även synintryck från skuggor och hindermarkering kan upplevas störande eller stressande för såväl vilt som tamdjur, men de få studier som finns inom ämnet pekar på avsaknad av sådana effekter eller snabb tillvänjning till störningen och därmed begränsad inverkan (Naturvårdsverket, 2012).

Sammantagen bedömning

Miljöaspekt	Bedömda konsekvenser
Friluftsliv och rekreation	Liten negativ konsekvens. Rekreation och friluftsliv kommer fortsatt att kunna bedrivas men upplevelsen kommer lokalt att förändras. Goda möjligheter till friluftsliv och rekreation finns i omgivande landskap.

Säkerhet i bedömningen

Säkerheten i konsekvensbedömningen av aspekten rekreation och friluftsliv är måttlig. Bedömningen utgår från tillgängliga fakta om de värden som finns i området och som finns dokumenterade och beskrivna. Vidare utgår bedömningen från de synpunkter som inkommit under samrådet där allmänheten har beskrivit området och hur det nyttjas. Friluftsliv och rekreation och effekten av en förändrad upplevelse av landskapet till följd av en vindkraftsetablering är dock högst subjektiv och därmed svårbedömd. Säkerheten i bedömningen är därför måttlig.