



*Inför  
ansökan  
om tillstånd  
enligt 9 kap.  
miljöbalken*

# MILJÖKONSEKVEN- BESKRIVNING

*Vindkraft vid Degerforsheden  
i Skellefteå kommun, Västerbottens län*

## **Verksamhetsutövare**

### **OX2 AB**

Lilla Nygatan 1  
Box 2299  
103 17 STOCKHOLM

Organisationsnummer: 556675-7497

Sven Levin (placeringsort: Östersund)  
sven.levin@ox2.se, 070- 341 74 75

### **Konsult**

#### **Ecogain AB**

Huvudkontor:  
Västra Norrlandsgatan 10 D  
903 27 UMEÅ

Organisationsnummer: 556761-6668

Charlotte Nauc ler, projektledare  
charlotte.naucler@ecogain.se, 010-405 91 23

### **Projektuppgifter**

#### **Degerforsheden**

Miljökonsekvensbeskrivning - Vindkraft vid Degerforsheden i Skellefteå kommun,  
Västerbottens län

Upprättad av

Ecogain: Charlotte Nauc ler, Linnea Forssén, Tryggve Sigurdson, Anna Hassel  
och Anders Enetjärn.

Green Energy Consulting: Ida Nilsson

Granskad av: Åsa Karlberg, Ecogain

Godkänd av: Sven Levin, OX2

F r bakgrundskartor gäller   Lantmäteriet, öppna data.

Övrig geografisk information kommer från: Bergsstaten, Energimyndigheten, länsstyrelsen,  
Naturvårdsverket, Riksantikvarieämbetet, Skogsstyrelsen, SGU, Trafikverket och Vatten-  
informationssystem Sverige.



## OM MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNINGEN

*OX2 AB ansöker om tillstånd enligt 9 kapitlet miljöbalken att uppföra en vindkraftsanläggning vid Degerforsheden i Skellefteå kommun, Västerbottens 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 och artskyddsutredning), Arkeologiscentrum (kulturmiljöutredning), Enviroplanning (fladdermusutredning), Norconsult (mörkermontage/hinderljusanimering), Akustikkonsulten i Sverige AB (ljudberäkningar) och Wind Sweden AB (synbarhetsanalys, ZVI – Zone of Visual Influence). OX2 själva har tagit fram skuggberäkningar.*



# INNEHÅLL

<b>SAMMANFATTNING</b> .....	<b>6</b>
Lokalisering och omfattning .....	6
Landskapets och samhällets förutsättningar .....	7
Miljöeffektsbedömning .....	8
<b>LÄSANVISNING</b> .....	<b>10</b>
<b>1. INLEDNING</b> .....	<b>12</b>
1.1 Den ansökta verksamheten .....	12
1.2 Sökanden och administrativa uppgifter .....	12
1.3 Gällande lagstiftning .....	14
1.3.1 Om den specifika miljöbedömningen .....	14
1.4 Vindkraftens roll för att begränsa klimatpåverkan .....	18
<b>2. LOKALISERINGSUTREDNING</b> .....	<b>21</b>
2.1 Lokaliseringsprocess .....	21
2.1.1 Utsällning av lämpliga lokaliseringar .....	22
2.2 Lokaliseringsalternativ .....	25
2.2.1 Storslyet .....	25
2.2.2 Stormark .....	25
2.2.3 Motiv till valt huvudalternativ .....	26
2.3 Undersökning av alternativ omfattning och utformning av huvudalternativet .....	28
2.4 Nollalternativ .....	30
<b>3. PROJEKTBESKRIVNING AV HUVUDALTERNATIVET</b> .....	<b>31</b>
3.1 Projektområdets lokalisering och omfattning .....	31
3.2 Anläggningens utformning och följdverksamheter .....	33
3.3 Utformningsprinciper .....	34
3.4 Elanslutning .....	36
<b>4. LANDSKAPETS OCH SAMHÄLLET'S FÖRUTSÄTTNINGAR</b> .....	<b>37</b>
4.1 Planförhållanden .....	37
4.1.1 Kommunala planer .....	37
4.2 Bygden kring projektområdet .....	39
4.2.1 Topografi och naturgeografi .....	39
4.2.2 Geografi och befolkning .....	40
4.3 Närliggande vindkraftsanläggningar .....	42
4.4 Områden av riksintresse och skyddade områden .....	43
<b>5. METOD FÖR MILJÖ-EFFEKTSBEDÖMNING</b> .....	<b>47</b>
5.1 Utgångspunkter för miljöeffektsbedömningen .....	47
5.2 Underlag .....	47
5.3 Stegvis konsekvensanalys och miljöeffektsbedömning .....	48
5.4 Konsekvensbeskrivning utifrån hänsynshierarkin .....	49
5.5 Kumulativa miljöeffekter .....	50
5.6 Säkerhet i bedömningarna .....	50



<b>6. MILJÖEFFEKTSBEDÖMNING .....</b>	<b>51</b>
6.1 Avgränsning av miljöeffekter .....	51
6.2 Miljöeffekter på befolkning och människors hälsa .....	53
6.2.1 Säkerhet .....	53
6.2.2 Ljud .....	62
6.2.3 Rörliga skuggor .....	68
6.2.4 Friluftsliv, turism och rekreation .....	72
6.3 Miljöeffekter på djur- och växtarter samt biologisk mångfald .....	79
6.3.1 Naturmiljö (land) .....	79
6.3.2 Fåglar .....	87
6.3.3 Fladdermöss .....	91
6.3.4 Fridlysta arter och naturvårdsarter .....	94
6.4 Miljöeffekter på mark, jord, vatten, luft, klimat, landskap, bebyggelse och kulturmiljö .....	112
6.4.1 Yt- och grundvatten .....	112
6.4.2 Klimat- och miljöeffekter .....	125
6.4.3 Landskapsbild .....	129
6.4.4 Kulturmiljö .....	142
6.5 Miljöeffekter på hushållning med mark, vatten och den fysiska miljön i övrigt .....	148
6.5.1 Rennäring .....	148
6.5.2 Transportinfrastruktur .....	160
6.5.3 Naturresurser .....	162
6.5.4 Byggskedet .....	169
6.5.5 Kemikalier och avfall .....	171
6.5.6 Avveckling .....	173
<b>7. SAMMANTAGEN MILJÖEFFEKTSBEDÖMNING .....</b>	<b>175</b>
7.1 Uppfyllelse av miljökvalitetsmål .....	179
7.1.1 De globala hållbarhetsmålen .....	179
7.1.2 Det svenska miljömålsystemet .....	180
7.2 Efterlevnad av miljökvalitetsnormer .....	182
<b>8. FORTSATT ARBETE .....</b>	<b>183</b>
8.1 Övriga tillstånd .....	183
8.2 Verksamhetsutövarens egenkontroll .....	184
8.2.1 Tillämplig miljölagstiftning .....	184
8.2.2 Förslag till uppföljning .....	185
<b>REFERENSER .....</b>	<b>187</b>
<b>BEGREPP OCH DEFINITIONER .....</b>	<b>190</b>
<b>MEDVERKANDE .....</b>	<b>192</b>
<b>FÖRTECKNING ÖVER BILAGOR .....</b>	<b>197</b>



## SAMMANFATTNING

*OX2 AB (OX2) ansöker om tillstånd enligt 9 kapitlet miljöbalken för att uppföra och driva en vindkraftsanläggning vid Degerforsheden i Skellefteå kommun, Västerbottens län. OX2 ansöker om tillstånd att etablera 9 vindkraftverk med en maximal totalhöjd om 290 meter inom projektområdet. Anläggningen bedöms kunna producera 250-300GWh förnybar el, vilket motsvarar minskade utsläpp av växthusgaser med cirka 150 000–180 000 ton koldioxid per år.*

### Lokalisering och omfattning

Inom ramen för miljökonsekvensbeskrivningen har tre lokaliseringalternativ utretts; *Källbomark* (nuvarande ”*Degerforsheden*”), *Storslyet* och *Stormark*.

Degerforsheden bedöms hysa de bästa förutsättningarna för etablering av vindkraft då vindresurserna är goda, det är tillräckliga avstånd till samlad och enskild bebyggelse, området sammanfaller med kommunal planering och det finns få andra motstående intressen i form av natur- och kulturvärden.

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, 2020 och 2021.

Projektområdet för Degerforsheden är ca 820 hektar stort, och är beläget ca 1,5 km norr om byn Källbomark. Närmaste byar i övrigt är Gagsmark och Liden cirka 3 km väster om projektområdet samt Gravlund och Kinnbäck cirka 2-4 km öster om.

OX2 ansöker om tillstånd för 9 vindkraftverk med en maximal totalhöjd om 290 m. Bolaget ansöker om fasta positioner, med en generell flyttmån om upp till 100 m från angivna centrumkoordinater. 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 250–300 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**

Projektområdet är flackt och ligger mellan cirka 50 och 100 meter över havet. Projektområdet domineras av brukad skogsmark. Det finns ingen fast bebyggelse inom området och det är beläget i ett relativt glest befolkat landskap, men det finns ett antal mindre byar i det närmast omgivande landskapet.

Nästan hela projektområdet (83%) ligger inom område som pekas ut som lämpligt för vindkraft i Skellefteå kommuns tematiska tillägg om vindkraft från 2014.

I landskapet kring projektområdet finns ett antal andra vindkraftsanläggningar som antingen finns uppförda, har beviljats tillstånd eller planeras. Eventuella kumulativa effekter kan uppstå om två eller flera vindkraftsanläggningar finns i närheten av varandra. Miljökonsekvensbeskrivningen redovisar närliggande vindkraftsanläggningar inom 3 mil från Degerforshedens projektområde, för dessa har en kumulativ påverkan avseende landskapsbilden utretts. Ingen av vindkraftsanläggningarna ligger så nära att kumulativa effekter rörande ljud eller rörlig skugga skulle kunna bli aktuellt.

Ett antal områden av riksintresse och skyddade områden ligger inom en mil från projektområdet. Av dessa bedöms riksintresset rennäring påverkas.



## Miljöeffektsbedömning

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

Den ansökta vindkraftsanläggningen vid Degerförsheden bedöms som mest leda till en liten negativ konsekvens på miljön. De största konsekvenserna bedöms höra samman med hur människor upplever en etablering av vindkraft i detta område, så som förändringen av *landskapsbild, ljud* och hur området i och runt vindkraftsanläggningen används för *friluftslivet*. Även *naturmiljön på land och yt- och grundvattnet* bedöms uppgå till liten negativ konsekvens, men den föreslagna layouten är anpassad för att undanta de känsliga områdena. Konsekvenserna för rennäring uppgår till liten negativ konsekvens baserat på att projektet innebär påverkan på mindre betydelsefulla delar av samebyns marker och en liten påverkan på samebyns möjlighet att passera och nyttja för samebyn viktiga marker.

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 att vindkraften visar att den elenergi som produceras bidrar till elektrifiering av samhället och ersätter klimatskadligare energislag.

## Sammantagen miljöeffektsbedömning

En vindkraftsanläggning i Degerförsheden bedöms kunna komma till stånd med stor hänsyn till lokala natur- och kulturvärden och bevarande av den biologiska mångfalden. Sammantaget är bedömningen att 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.

Med de åtaganden i form av skyddsåtgärder och utformningsprinciper som redovisas i denna miljökonsekvensbeskrivning är den sammantagna bedömningen att ansökt vindkraftsanläggning i Degerforsheden kan uppföras i enlighet med anspråken i miljöbalken. Den ansökta vindkraftsanläggningen leder således till ett miljömässigt och ekonomiskt bidrag till det svenska energisystemet.

# 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 miljöeffektbedömning som görs för varje miljöaspekt.

Det inledande kapitlet ger läsaren en introduktion till den 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 och utformningar inom valt huvudalternativ samt ett nollalternativ.

Kapitel tre fokuserar på valt huvudalternativ, Degerförsheden, 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 inom 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 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.

Sist i dokumentet finns en sammanställning av *begrepp och definitioner* som används i handlingen, en förteckning över *medverkande personer* och deras kompetenser samt 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, tillståndsprocessens 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 Degerforsheden Skellefteå kommun, Västerbottens län.

Den ansökta verksamheten omfattar en vindkraftsanläggning med maximalt nio vindkraftverk med en maximal totalhöjd om 290 meter. Ansökan omfattar även infrastruktur och annan kringverksamhet som krävs för byggnation och drift av anläggningen enligt respektive lagstiftning. Detta beskrivs närmare i kapitel tre.

Under samrådet och under framställandet av majoritetens av underlagsutredningarna benämndes projektet *Vindkraft vid Källbomark*, men har under processen bytt namn till *Degerforsheden*.

## 1.2 Sökanden och administrativa uppgifter

OX2 utvecklar, bygger och förvaltar förnybar kraftproduktion. Inom storskalig landbaserad vindkraft har OX2 de senaste cirka 15 åren intagit en ledande position, efter att ha realiserat över 2,4 GW vindkraft i Europa. OX2 har för närvarande förvaltningskontrakt för 44 vindkraftsanläggningar 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 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	Sven Levin, projektledare OX2 +46 70- 341 74 75 sven.levin@ox2.se
Telefon (växel)	+46 8 559 310 00
Anläggningens namn	Degerforsheden
Berörda fastigheter	Källbomark 6:1, Degerforsheden 2:1, Degerforsheden 2:4, Källbomark 11:1
Kommun, län	Skellefteå kommun, Västerbottens län
Tillståndsprövande myndighet	Miljöprövningsdelegationen vid Länsstyrelsen i Västerbotten
Verksamhetskod	Vindkraft 40.90
Antal vindkraftverk	9 stycken
Maximal totalhöjd	290 meter
Rotordiameter	Rotordiametern kommer att vara beroende av vilken turbin som slutligen upphandlas och kan inte anges i nuläget.
Navhöjd	Navhöjden kommer att vara beroende av vilken turbin som slutligen upphandlas och kan inte anges i nuläget.
Modeller som har använts för beräkningar i ansökan	I beräkningar av ljud, rörlig skugga samt produktion har data för Siemens Gamesa SG-170 6.2 MW, med en navhöjd på 205 meter och rotordiameter på 170 meter använts.  För framtagande av fotomontage och synbarhetsanalys (ZVI – Zone of Visual Influence) har en generisk turbin med rotordiameter 180 meter samt navhöjd 200 meter använts, vilket ger totalhöjden 290 meter.
Installerad effekt	Installerad effekt kommer att 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 Degerforsheden, indikerar en årlig produktion i spannet 250–300 GWh.



Verksamhetsutövare	OX2 AB		
Vindkraftverkens koordinater som använts för ansökan (SWEREFF 99 TM)	Vindkraftverk nr	Koordinat östlig	Koordinat nordlig
	DEG. 1010	797353	7233053
	DEG. 1020	796745	7233590
	DEG. 1030	795966	7233757
	DEG. 1040	795099	7233949
	DEG. 1050	795380	7233136
	DEG. 1060	797159	7234453
	DEG. 1070	797946	7234150
	DEG. 1080	796295	7234527
	DEG. 1090	795491	7235501

## 1.3 Gällande lagstiftning

Ansökt verksamhet är tillståndspliktig enligt 9 kapitlet miljöbalken. I aktuellt fall har en *specifik miljöbedömning* enligt 6 kapitlet miljöbalken och en miljökonsekvensbeskrivning tagits fram av verksamhetsutövaren. OX2 har gett miljökonsulten Ecogain AB i uppdrag att driva tillståndprocessen 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:

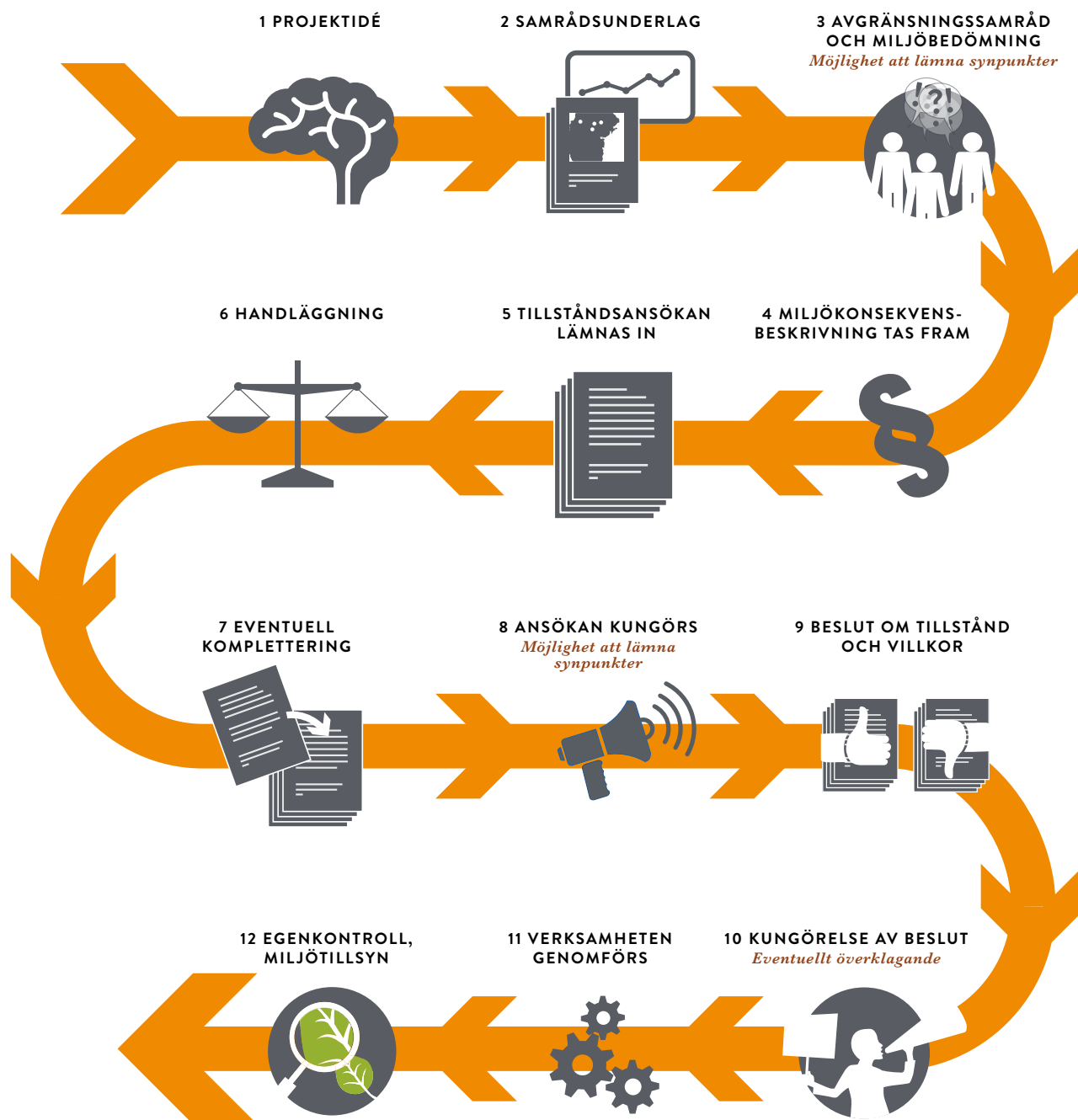
- samråder om hur en miljökonsekvensbeskrivning ska avgränsas
- tar fram en miljökonsekvensbeskrivning
- lämnar in miljökonsekvensbeskrivningen till tillståndsprövande myndighet (i aktuellt fall miljöprövningsdelegationen vid Länsstyrelsen i Västerbotten).

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

- ger tillfälle till synpunkter på miljökonsekvensbeskrivningen



# TILLSTÅNDSPROCESSEN



FIGUR 1 Schematisk bild av tillståndprocessen





- slutför miljöbedömningen.

Tillståndprocessens olika steg redovisas i figur 1.

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 miljöbedömning som har gjorts inom ramen för denna miljökonsekvensbeskrivning.*

I faktarutan 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 *avgränsningssamråd* som genomförs enligt bestämmelser i 6 kapitlet 29–32 §§ miljöbalken. Samråd har följaktligen hållits med;

- länsstyrelsen (i aktuellt fall Länsstyrelsen Västerbotten)
- tillsynsmyndigheten (i aktuellt fall Länsstyrelsen Västerbotten alternativt Skellefteå 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. 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 och Naturvårdsverket 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 av OX2 ombetts att ta fram en rapport om vindkraftens klimatnytta, 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 av växthusgaser”*.

Energimyndigheten och Naturvårdsverket antog i januari 2021 en nationell strategi för hållbar vindkraftsutbyggnad, som utgår från ett ”nationellt utbyggnadsbehov av vindkraft till 2040-talet som motsvarar minst 100 TWh, varav cirka 80 TWh sker på land” (Energimyndigheten 2021a). Detta kräver cirka en tredubbling av vindkraften. I Energimyndighetens scenario Elektrifiering för år 2050 antas elanvändningen uppgå till 235 TWh, och vindkraften antas producera 126-156 TWh (Energimyndigheten 2021b). Det är cirka fem gånger så mycket som den nuvarande vindkraftsproduktionen (28 TWh år 2020).

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 av vindkraftverk och tillhörande infrastruktur 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. ”Genom att ställa om på ett hållbart sätt är det möjligt att behålla en hög levnadsstandard och välbefinnande, utan att riskera katastrofala klimatförändringar eller utarmning 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 vindkraftsanläggningar bör ske i områden där de inte hotar höga natur- eller miljövärden (Naturskyddsföreningen 2019).

Detta är också något som lyfts i Naturvårdsverkets och SMHI:s rapport *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, men också ett behov av att samplanera dessa åtgärder, enligt IPBES och IPCC:s rapporter. Genom en hållbar markanvändning skapas synergieffekter mellan klimatåtgärder, bevarande av biologisk mångfald och ekosystemens struktur och funktion (Naturvårdsverket 2021).

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 miljö kvalitetsmålen, såsom exempelvis *Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft och Bara naturlig försurning*, se vidare avsnitt 7.1.2 *Det svenska miljömålssystemet*.





Naturen är komplex och alla ekosystem är unika och kan analyseras utifrån olika skalor och detaljeringsgrad. Vissa åtgärder är särskilt bra för att minska klimatpåverkan och vissa är speciellt inriktade på att stärka den biologiska mångfalden. OX2 arbetar med båda typerna av åtgärder i OX2:s långsiktiga mål om nettopositiv påverkan på naturkapitalet. Samtidigt följer OX2 senaste forskningen och jobbar med samplanering av åtgärder för biologisk mångfald och klimateffekter genom strategier för hållbar markanvändning. Genom dessa skapas synergieffekter mellan klimatåtgärder, bevarande av biologisk mångfald och ekosystemens struktur och funktion. Detta menar OX2 är hållbarhet på riktigt.







## 2. LOKALISERINGSUTREDNING

*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, se avsnitt 1.4.

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.





### 2.1.1 Utsällning av lämpliga lokaliseringar

OX2:s urvalsprocess startade i samband med att OX2 fick kännedom om att Skellefteå kommun påbörjade arbetet med att ta fram en kommunal planering av vindkraft i form av en vindbruksplan (tillägg till översiktsplanen). OX2 tog del av och utvärderade samtliga utpekade lämpliga områden i kommunens ursprungliga planförslag (29 stycken) samt några ytterligare glest bebyggda områden med bra vindresurser. OX2 rankade dessa områden baserat på vindresurs, närhet till infrastruktur (elnät och vägar) och bebyggelse samt förekomst av kända motstående intressen såsom formella områdesskydd och riksintressen.

Kommunens arbete med att ta fram ett antaget planförslag fortskred parallellt med OX2:s interna screeningprocess och i det slutliga förslaget återstod 23 utpekade områden, däribland Brännliden, Källbomark (nuvarande De-gerforsheden) och Smygheden.

OX2 valde att fokusera på att utveckla vindkraftsprojektet Brännliden i ett första skede. Tillståndsansökan för Brännliden inlämnades år 2014 och miljötillstånd meddelades år 2017. Brännliden är nu färdigbyggd och producerar förnybar el.





## FAKTORER AV BETYDELSE FÖR IDENTIFIERING AV PROJEKTOMRÅDE FÖR VINDBRUK

### **Vindförhållanden**

Vindförhållandena inom ett projektområde är grundläggande för att en vindkraftsanläggning ska vara ekonomiskt lönsam.

### **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.

### **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.

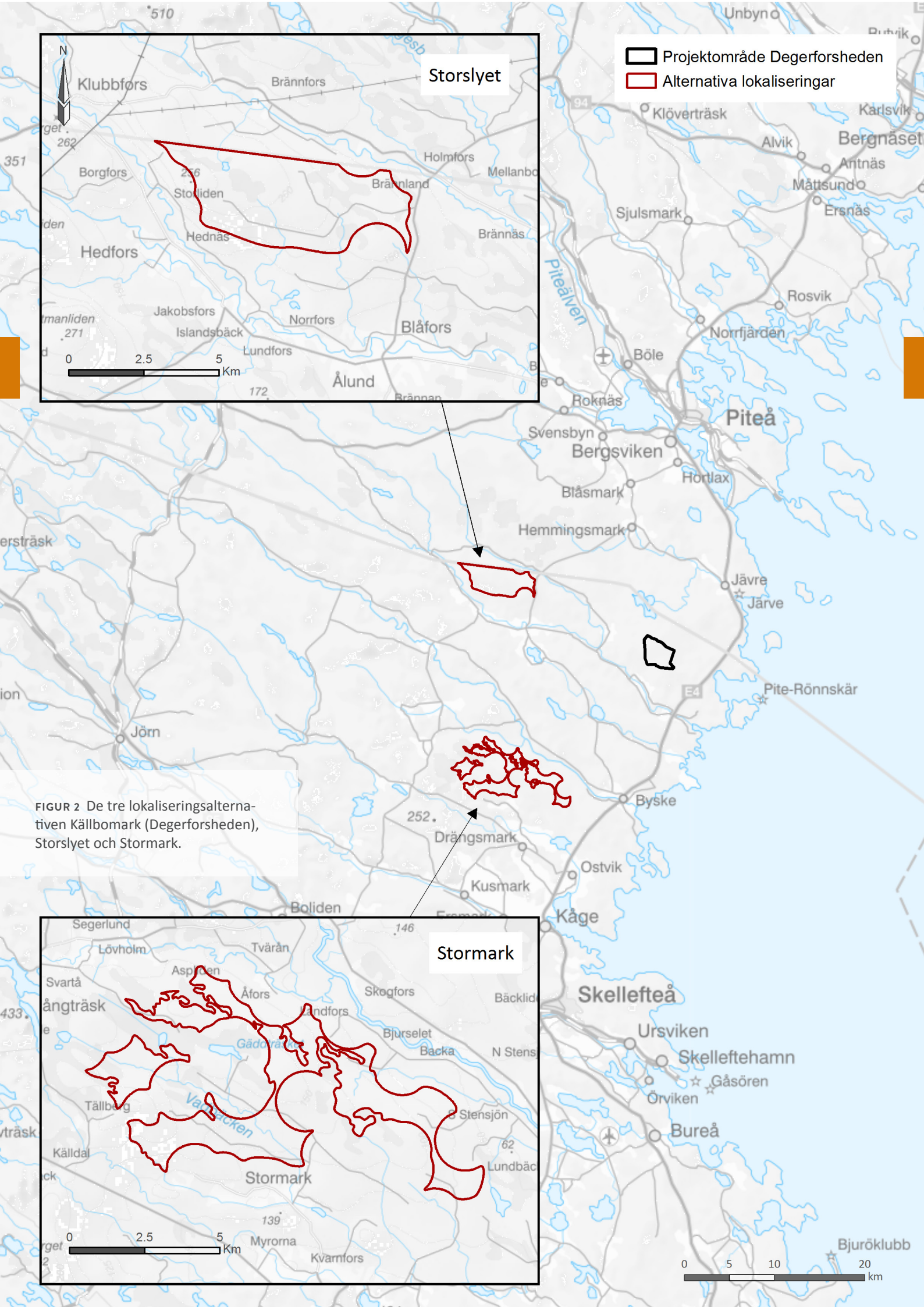
### **Konkurrerande intressen och landskapets tålighet**

En vindkraftsanläggning bör lokaliseras inom ett projektområde med så få konkurrerande eller motstående 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.





- Projektområde Degerforsheden
- Alternativa lokaliseringar

Storslyet

Stormark

FIGUR 2 De tre lokaliseringalternativen Källbomark (Degerforsheden), Storslyet och Stormark.

0 5 10 20 km



## 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; *Källbomark* (nuvarande "Degerförsheden"), *Storslyet* och *Stormark*, se kartbild i figur 2.

### 2.2.1 Storslyet

Storslyet ligger cirka 45 kilometer norr om Skellefteå i Skellefteå kommun, Västerbottens län. Närmsta sammanhängande bebyggelse finns vid Fällfors på ett avstånd om cirka sju kilometer och närmsta bostadsbebyggelse finns vid Holmfors och vid Hednäs som båda ligger cirka en kilometer från Storslyets projektområde. Storslyets projektområde består till största del av skogsmark och våtmarksområden; här finns åtta sumpskogar och tre fornlämningar i form av härdar.

Försvarsmakten har en anläggning för väderradar i Luleå och kring anläggningen har Försvarsmakten pekat ut ett påverkansområde, vilket projektområdet delvis faller inom. Storslyet ligger i sin helhet inom ett riksintresse för skyddade vattendrag (Åbyälven med tillhörande käll- och biflöden). I anslutning till den södra kanten av området är ett område av riksintresse för rennäringsen. I landskapet omkring Storslyet förekommer områden av riksintresse för naturvård (Byske älv), riksintresse för kulturmiljövård (Byskeälven) samt riksintresse för friluftsliv (Byskeälven). Dessa områden är lokaliserade omkring 4,6 - 7,5 km från Storslyet.

Området är inte utpekade i Skellefteå kommuns antagna vindbruksplan.

### 2.2.2 Stormark

Stormark ligger cirka 22 kilometer norr om Skellefteå i Skellefteå kommun, Västerbottens län. Närmsta sammanhängande bebyggelse finns vid Byske och Drängsmark på ett avstånd om cirka fem kilometer och närmsta bostadsbebyggelse finns vid Stormark, Tällberg, Åfors, och vid Landfors som samtliga ligger cirka en kilometer från Stormarks projektområde. Stormarks





projektområde består till största del av skogsmark och våtmarksområden; här finns ett tiotal sumpskogar.

Området berör ett Natura2000-område (Byskeälven). Den norra delen av Stormarks projektområde ligger inom ett riksintresse för skyddade vattendrag (Byskeälven med tillhörande käll- och biflöden). I anslutning till den sydvästra kanten av området är ett område av riksintresse för rennärigen. I landskapet omkring Stormark förekommer områden av riksintresse för naturvård (Byske älv), riksintresse för kulturmiljövård (Byskeälven) samt riksintresse för friluftsliv (Byskeälven). Dessa områden är lokaliserade i direkt anslutning till den norra kanten av området.

Området är inte utpekad i Skellefteå kommuns antagna vindbruksplan.

### 2.2.3 Motiv till valt huvudalternativ

I Tabell 2 nedan görs en genomgång av de lokaliseringalternativ som har studerats i urvalsprocessen för projekteringen av Degerforsheden.

**TABELL 2.** Jämförelse av de olika lokaliseringalternativen. Gröna markeringar visar vilket eller vilka av lokaliseringarna som har bäst förutsättningar för en vindkraftsanläggning inom respektive kategori.

	Huvudalternativ Degerforsheden	Alternativ lokalisering Storslyet	Alternativ lokalisering Stormark
Kommun, län	Skellefteå kommun, Västerbottens län	Skellefteå kommun, Västerbottens län	Skellefteå kommun, Västerbottens län
Vindresurser, årsmedelvind, 140 m (MIUU)	7,8 m/s	8,1 m/s	7,8 m/s
Markanvändning	Huvudsakligen aktivt skogsbruk. Renskötsel (Västra Kikkejaure sameby)	Huvudsakligen aktivt skogsbruk. Renskötsel (Västra Kikkejaure sameby)	Huvudsakligen aktivt skogsbruk. Renskötsel (Svaipa och Semisjaur-Njarg samebyar).
Möjligt antal vindkraftverk av planerad storlek	47 (Med hänsyn tagen till utredningar 9 vindkraftverk).	40 (Utan hänsyn tagen till vidare utredning)	50 (Utan hänsyn tagen till vidare utredning)
Planförhållanden	Delar av området är utpekad som lämpligt i kommunala vindbruksplanen. Delar av området är utpekad som Riksintresse för Vindbruk.	Inte utpekad i den kommunala vindbruksplanen. Större delen av området är utpekad som Riksintresse för Vindbruk.	Inte utpekad i den kommunala vindbruksplanen eller som Riksintresse för Vindbruk.



	Huvudalternativ Degerforsheden	Alternativ lokalisering Storslyet	Alternativ lokalisering Stormark
<b>Försvarsmakten</b>	FM-remissyttrande från 2019-04-23 och 2020-06-08 anger att FM inte har något att erinra om den planerade verksamheten	Försvarsmakten har en anläggning för väderradar i Luleå och kring anläggningen har Försvarsmakten pekat ut ett påverkansområde, vilket projektområdet delvis faller inom.	Ingen uppgift
<b>Naturmiljö</b>	I ansökt layout: Två våtmarker med klassning högt naturvärde i VMI, området. En liten del av en nyckelbiotop.  I direkt anslutning till Naturreservatet och Natura2000-området Degerforsheden som också omfattas av riksintresset för naturvård.  Väl inventerat.	Område med särskilt Riksintresse Vattendrag. Mindre ytor med sumpskogar samt nyckelbiotoper.  I landskapet omkring Storslyet förekommer områden av riksintresse för naturvård (Byske älv).	Området berörs av ett Natura2000-område. Norra delen av området ligger inom ett riksintresse för skyddade vattendrag.
<b>Kulturmiljö</b>	En övrig kulturhistorisk lämning.  Väl inventerat.	I landskapet omkring riksintresse för kulturmiljövård (Byskeälven).	I direkt anslutning till Stormark finns Riksintresse för kulturmiljö (Byskeälven).
<b>Rennäring</b>	I ansökt layout: Berör riksintresse för rennäringen (flyttled).	Riksintresse Rennäring (flyttled) i södra delen.	I anslutning till den sydvästra kanten av området är ett område av riksintresse för rennäringen (kärnområde).
<b>Avstånd till närböende</b>	Den närmsta tätorten är Byske som ligger cirka 15 km söder om området. De närmaste byarna är Källbomark och Ini Moren drygt 1,5-2,5 kilometer söder om projektområdet, Gagsmark och Liden cirka 3 km väster om projektområde och Gravlund och Kinnbäck cirka 2-4 km öster om projektområdet.	Närmsta sammanhängande bebyggelse är vid Fällfors (ca 7 km). Närmsta bostadsbebyggelse, Holmfors och Hednäs ligger ca 1 km från Storslyet.	Närmsta sammanhängande bebyggelse är vid Byske och Drängsmark (ca 5 km). Närmsta bostadsbebyggelse, Stormark, Tällberg, Åfors och Landfors ca 1 km från Stormarks projektområde.
<b>Möjlighet att nyttja befintliga vägar</b>	Goda möjligheter till att använda befintligt vägnät.	Ingen uppgift	Ingen uppgift
<b>Avstånd till överliggande elnät</b>	28 km	Ingen uppgift	Ingen uppgift
<b>Samlad bedömning</b>	Lämpligt.  Få motstående intressen. Etablering genomförbar.	Ej lämpligt.  Försvarsmaktens intressen i området stoppar en etablering	Ej lämpligt.  Inte utpekad i kommunal plan för vindbruk eller som riksintresse för vindbruk. Berör flera riksintressen
<b>Motiv till valt huvudalternativ</b>	Sammantaget har Degerforsheden bedömts hysa de bästa förutsättningarna för etablering av vindkraft eftersom samtliga kriterier uppfylls. Dessa kriterier är som tidigare nämnts goda vindresurser, tillräckliga avstånd till samlad och enskild bebyggelse, att området sammanfaller med kommunal planering och att det finns få andra motstående intressen i form av natur- och kulturvärden.		

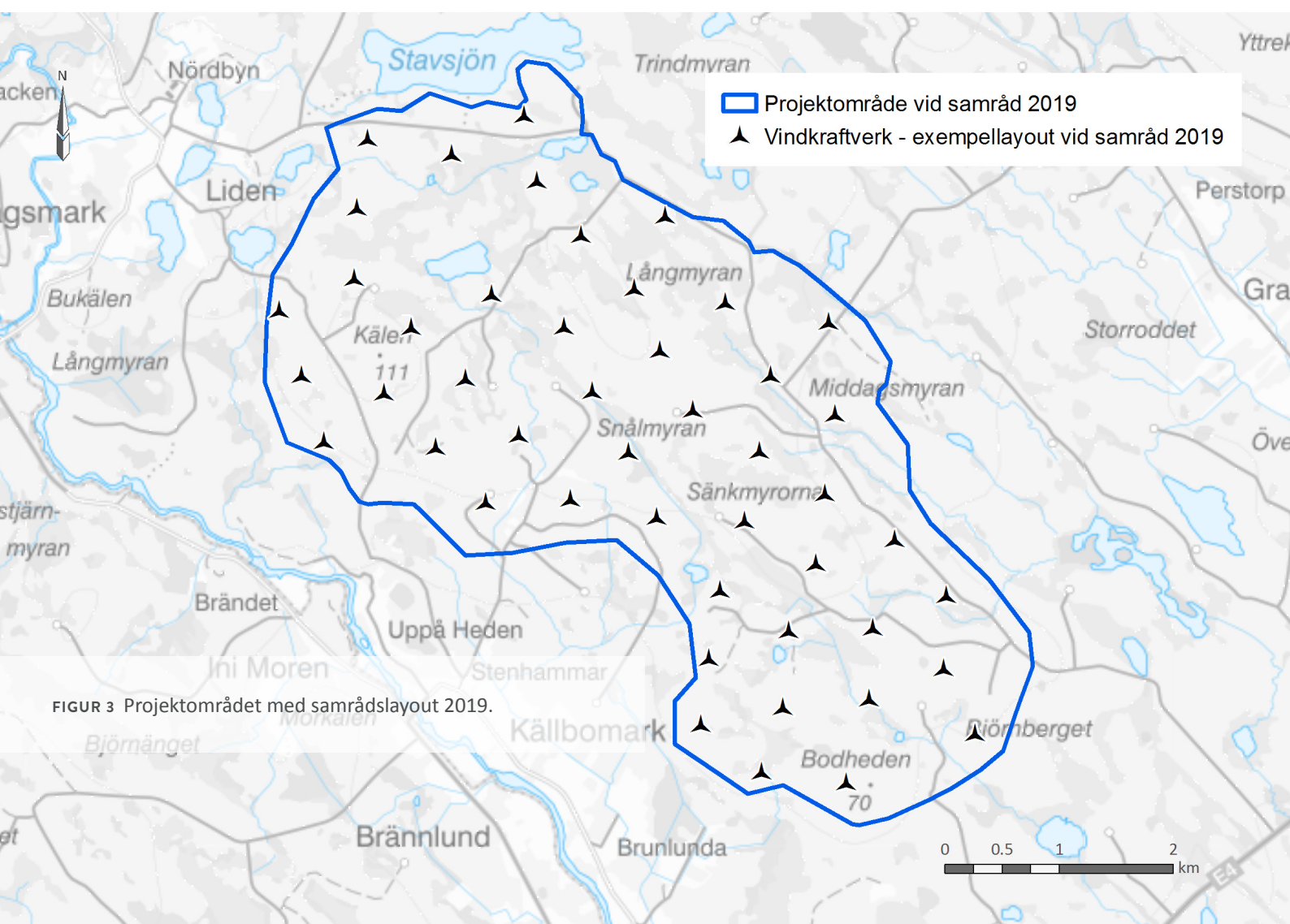


## 2.3 Undersökning av alternativ omfattning och utformning av huvudalternativet

Arbetet med att ta fram en layout för anläggningen (placeringen av vindkraftverk, vägar, uppställningsytor och annan nödvändig infrastruktur), med minsta möjliga miljöpåverkan samtidigt som vindkraftsanläggningen optimeras ur energisynpunkt pågår 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.

Det projektområde som bolaget inledningsvis undersökte visas i figur 3. Inom detta projektområde rymdes 47 vindkraftverk med en totalhöjd om 290 meter. Bolaget genomförde ett samråd med utgångspunkt i detta projektområde med en exempellayout som omfattade 47 vindkraftverk.



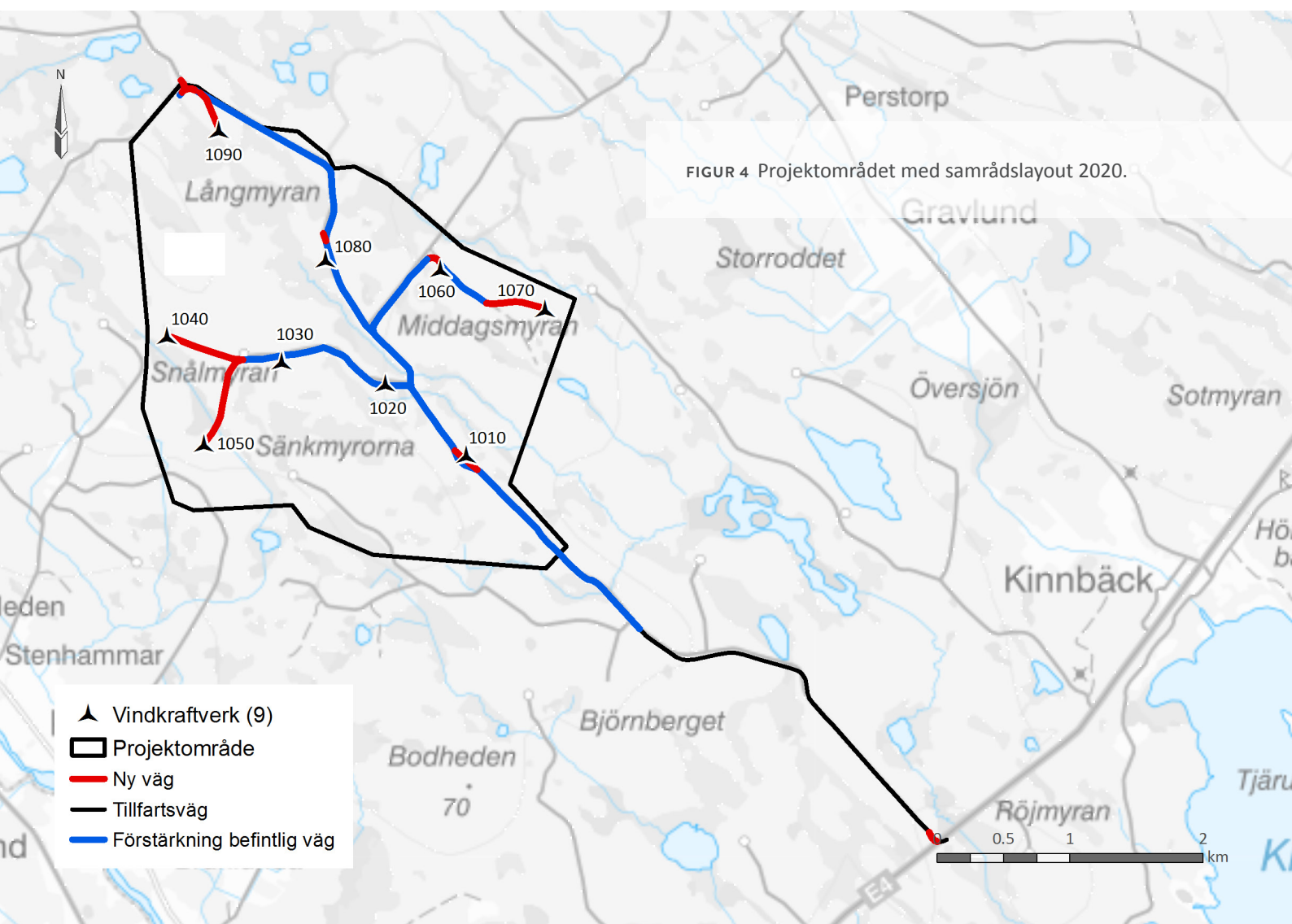
FIGUR 3 Projektområdet med samrådslayout 2019.



Utifrån genomförda fågelinventeringar, naturvärdesinventering, kulturmiljöutredning och samrådsmöte med allmänheten har bolaget därefter reviderat layouten ytterligare. Ett nytt och betydligt mindre projektområde, med maximalt nio vindkraftverk arbetades fram. Under 2020 gick bolaget ut med det reviderade projektområdet och layout på samråd.

Ansökan och denna miljökonsekvensbedömning omfattar den reviderade layout inom det projektområde som visas i figur 4.

Bolaget har således genom projekterings gång undersökt alternativ omfattning och utformning av valt huvudalternativ.



FIGUR 4 Projektområdet med samrådlayout 2020.





## 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 är inte att vänta 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.

Nollalternativet innebär att den påverkan på skogslandskapet som sker till följd av vindkraftsanläggningen i Degerforsheden uteblir. Inte heller kommer landskapsbilden att förändras till följd av vindkraftsanläggningen i Degerforsheden och de upplevelsevärden som nyttjas för friluftsliv- och rekreation kvarstår opåverkade av etableringen. Störning från byggtiden kommer också att utebli.

Nollalternativet innebär att den mängd förnybar elenergi som skulle produceras vid Degerforsheden inte kan utvinna, och antingen måste lokaliseras till annan plats eller utebli. Ansökt vindkraftsanläggning i Degerforsheden kan bidra till en minskning med cirka 150 000–180 000 ton koldioxid om året.

Nollalternativet innebär också att de arbetstillfällena som skulle genereras av den planerade vindkraftsanläggningen i uppbyggnads-, drifts- och nedmonteringskedje uteblir. Vindkraftcentrum har, utifrån empiriska studier av byggda vindkraftsanläggningar, räknat ut att byggskedet för Degerforsheden skulle generera cirka 95 årsarbeten, varav cirka 45 förväntas bli regionala (Vindkraftcentrum 2021). Driftskedet skulle generera tre årsarbeten lokalt per år med direkt drifts- och underhållsarbete.



## 3. PROJEKTBEKRIVNING AV HUVUDALTERNATIVET

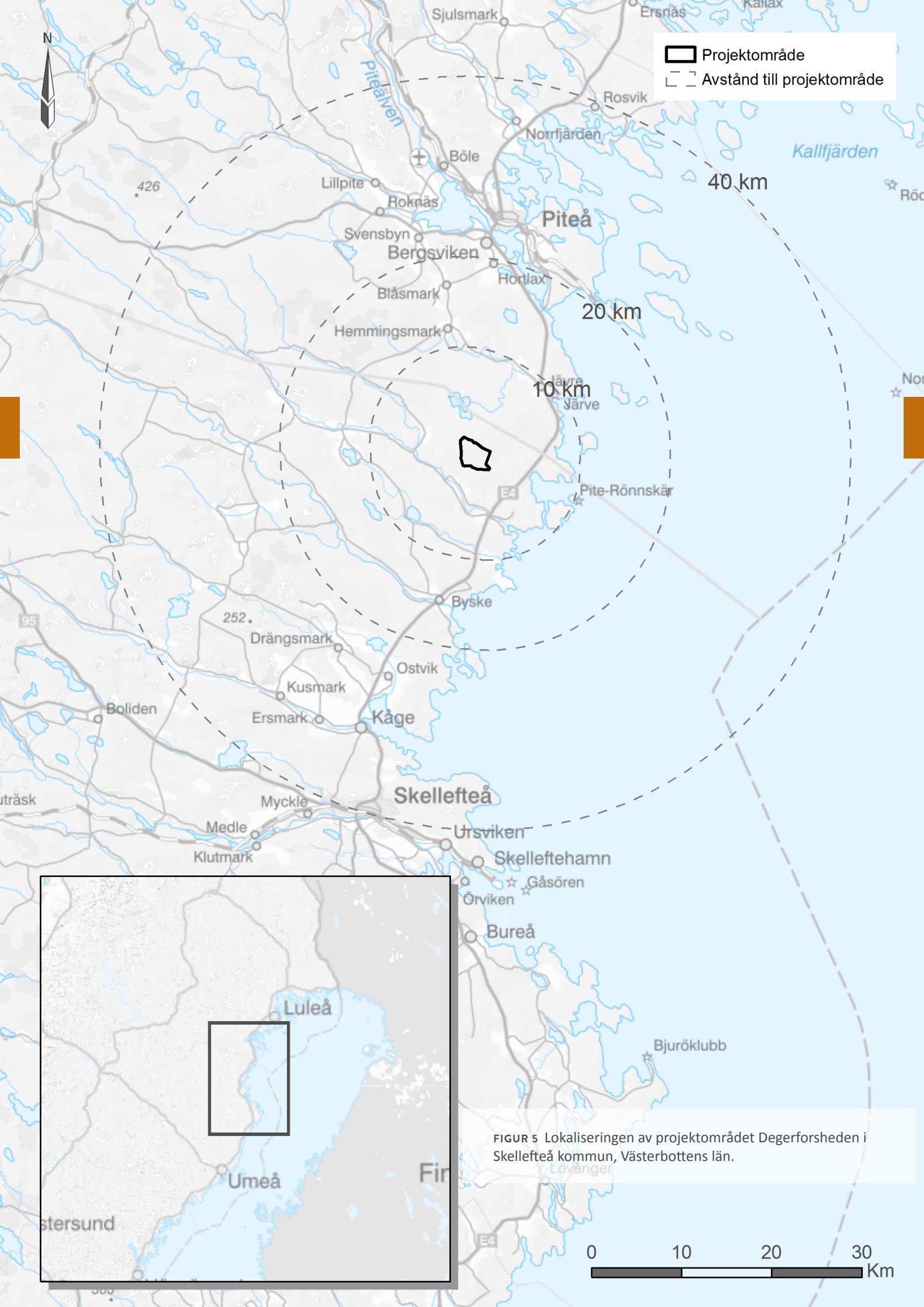
### 3.1 Projektområdets lokalisering och omfattning

Projektområdet för valt huvudalternativ är cirka 820 hektar stort och ligger i den nordöstra delen av Skellefteå kommun, i Västerbottens län, se översiktskarta i figur 5.

Den närmsta tätorten är Byske som ligger cirka 15 km söder om området. De närmaste byarna är Källbomark och Ini Moren som ligger 1,5-2,5 km söder om projektområdet, Gagsmark och Liden cirka 3 km väster om projektområde och Gravlund och Kinnbäck cirka 2-4 km öster om projektområdet.

Bolaget ansöker om tillstånd för en vindkraftsanläggning med upp till nio vindkraftverk med en totalhöjd om maximalt 290 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 Degerförsheden indikerar en årlig produktion i spannet 250-300 GWh.









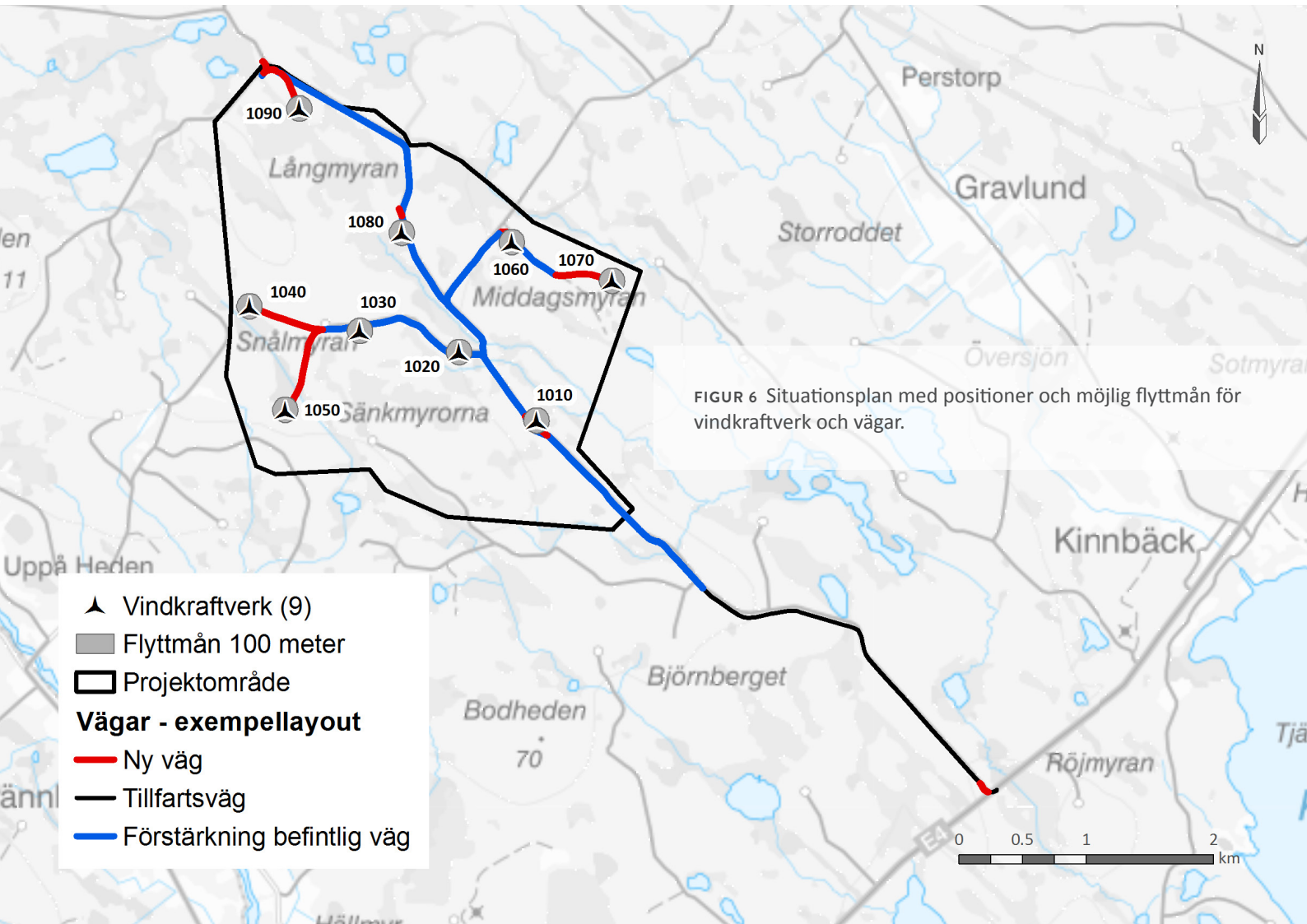
## 3.2 Anläggningens utformning och följdverksamheter

Bolaget ansöker om fasta positioner, med en generell flyttmån om upp till 100 meter från angivna centrumkoordinater 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.

Situationsplan med fasta positioner, möjlig flyttmån och vägdragningar framgår av figur 6.

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 senast tre månader innan byggstart 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 etcetera. 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 energiförluster och turbulens. Vidare har bolaget beaktat generella utformningsprinciper vid planering av turbinplaceringar, vägar och övrig infrastruktur för aktuellt projekt i Degerforsheden. Specifika åtaganden och skyddsåtgärder beskrivs vidare under respektive avsnitt i kapitel 6 och i tillståndsansökans huvudinlaga.

Principerna utgår både från rekommendationer från underlagsutredningar som är gjorda inom ramen för miljökonsekvensbedömningen samt från bolagets generella arbetssätt och omfattar endast de skyddsområden som är aktuella i detta projekt. Utformningsprinciperna är alltså specifika för Degerforsheden och kan variera mellan olika vindprojekt som OX2 driver. Utformningsprinciperna redovisas i Tabell 3.







**TABELL 3.** Projektspecifika utformningsprinciper för vindkraftsanläggningen vid Degerforsheden, en mer detaljerad redogörelse för utformningsprinciper finns i kapitel 6, miljöeffektsbedömning.

Aspekt	Utformningsprinciper	
	turbinplacering	vägar och övrig infrastruktur
<b>Ljud</b>	Turbiner placeras så att begränsningsvärdet 40 dB(A) ekvivalentnivå utomhus vid bostäder enligt praxis inte överskrids (Naturvårdsverket 2020).	-
<b>Skugga</b>	Om skuggpåverkan bedöms överskrida Boverkets rekommendation om 8 timmar per år eller 30 minuter per dag för någon bostad installeras skuggstyrningssystem.	-
<b>Kulturmiljö – Fast fornlämning</b>	Undviks helt	Vid risk för ingrepp sök erforderligt tillstånd.
<b>Kulturmiljö – Övrig kulturhistorisk lämning</b>	Undviks helt vid framtagande av layout.	Undviks helt vid framtagande av layout.
<b>Naturvärde klass 1 (NVI)</b>	Undviks helt. Skyddszon på 100 meter.	Undviks helt. Skyddszon på 100 meter.
<b>Naturvärde klass 2 (NVI)</b>	Undviks helt. För placering av vindkraftverk och nya vägar närmare än 100 meter från områden med mycket höga naturvärden ska dialog ske med ekologisk expertis och tillsynsmyndighet för att hitta en lösning som minimerar skadan på känsliga naturmiljöer.	Undviks helt. För placering av vindkraftverk och nya vägar närmare än 100 meter från områden med mycket höga naturvärden ska dialog ske med ekologisk expertis och tillsynsmyndighet för att hitta en lösning som minimerar skadan på känsliga naturmiljöer.
<b>Naturvärde klass 3 (NVI)</b>	Vindkraftverk placeras huvudsakligen utanför identifierade områden med påtagliga (NVI-klass 3).  I de fall det ej är möjligt att undvika ingrepp i dessa objekt kommer bolaget att föra en dialog med ekologisk expertis och tillsynsmyndighet för att hitta en lösning som minimerar skadan på känsliga naturmiljöer.	Vägar och följdverksamheter placeras huvudsakligen utanför identifierade områden med påtagliga (NVI-klass 3) naturvärden.  I de fall det ej är möjligt att undvika ingrepp i dessa objekt kommer bolaget att föra en dialog med ekologisk expertis och tillsynsmyndighet för att hitta en lösning som minimerar skadan på känsliga naturmiljöer.
<b>Nyckelbiotoper</b>	Undviks helt.	Undviks helt.
<b>Strandskydd</b>	Undviks i möjligaste mån.	Undviks i möjligaste mån.
<b>Kungsörn</b>	Närmsta häckning ligger flera mil från projektområdet.	-
<b>Havsörn</b>	Ej aktuellt. Närmsta häckning ligger 7 kilometer från projektområdet.	-



Aspekt	Utformningsprinciper	
	turbinplacering	vägar och övrig infrastruktur
<b>Tjäder</b>	Generellt skyddsavstånd 500 meter från större spelplats, mellan 500 och 1000 meters radie från spelplatsen har skyddszon utformats i samråd med fågelexpert.	Anläggningsarbeten (arbeten vid anläggning och förstärkning av vägar samt anläggning av uppställningsytor för byggnader, elanläggningar mm) kommer ej att genomföras mellan 1 april och 15 juni inom 500 m från centrum av tjäderspelplats 1 och 2.  Transporter genom hänsynsområdena sker under denna period inte mellan kl. 03.00-09.00, det vill säga den tid då huvuddelen av spelet pågår.
<b>Orre</b>	Generellt skyddsavstånd 500 meter från större spelplats, 300 meter för mindre spelplatser.	Anläggningsarbeten (arbeten vid anläggning och förstärkning av vägar samt anläggning av uppställningsytor för byggnader, elanläggningar mm) kommer undvikas inom 300 m från centrum av orrspelplatserna mellan 1 mars och 31 maj. Transporter genom hänsynsområdena sker under denna period inte mellan kl. 03.00-09.00, det vill säga den tid då huvuddelen av spelet pågår.
<b>Övrigt</b>	Vindkraftverk placeras inte där de är i konflikt med Försvarmaktens intressen.	

### 3.4 Elanslutning

Hur anslutningen av vindkraftverken till elnätet ska ske utreds för närvarande. Anslutning av vindkraftsnläggningen kommer troligtvis att ske via en ny ledning till befintlig transformatorstation ca 28 km söder om området eller via en ny ledning ca 18 km norrut, till en befintlig 130 kV ledning, där en ny transformatorstation uppförs i anslutning till den befintliga ledningen.

Anslutningsledningen är koncessionspliktig enligt ellagen och kommer att behandlas i ett separat koncessionsärende. Den slutgiltiga utformningen av ledningen bestäms av det nätbolag som söker koncessionen



## 4. LANDSKAPETS OCH SAMHÄLLET 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

Det föreslagna området Degerforsheden (tidigare Källbomark) är inte detaljplanelagt.

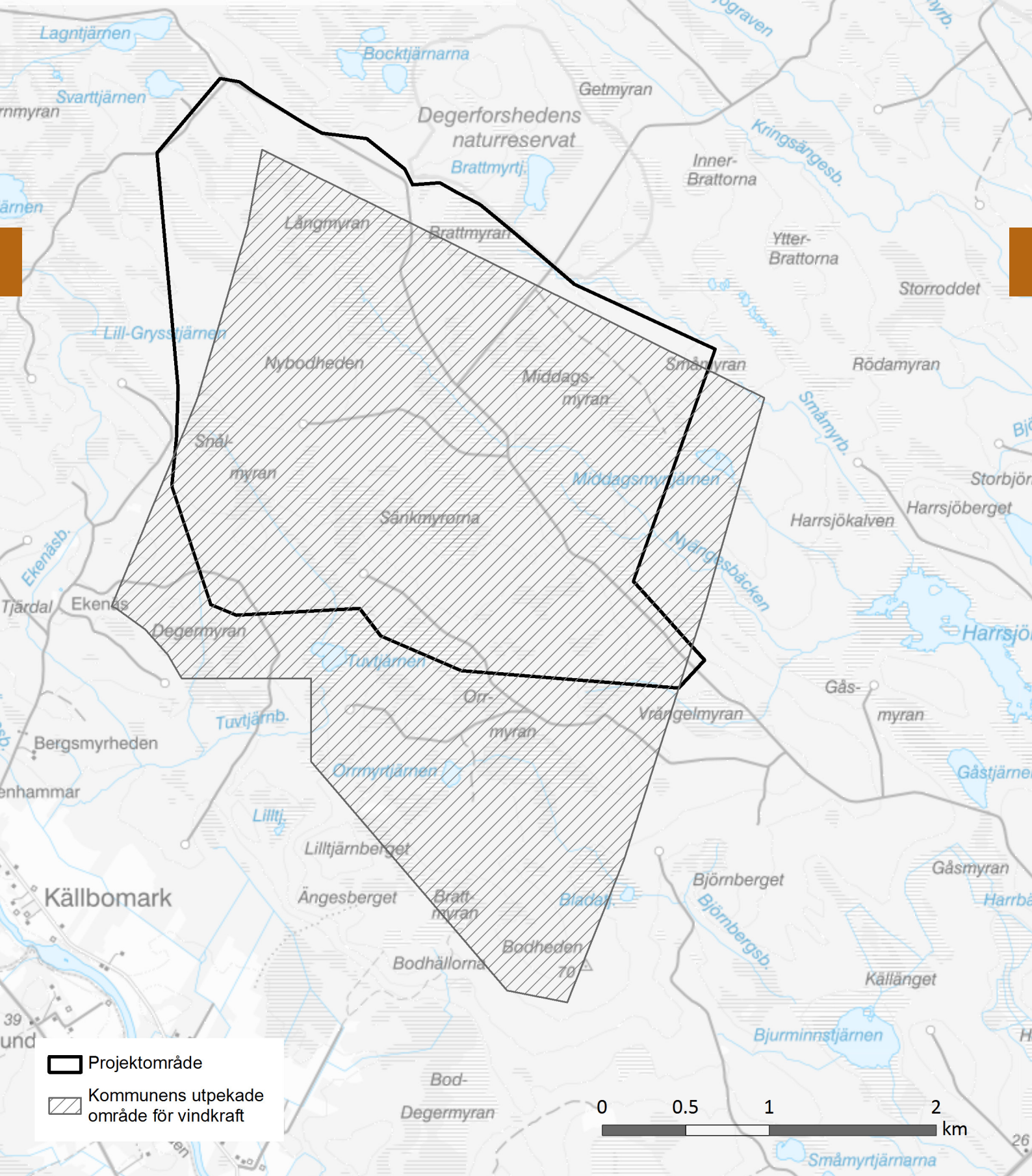
Projektområdet ligger nästan helt inom det av kommunen utpekade området för vindkraft, 83% av projektområdet ingår i det utpekade området. Endast ett område i den nordvästra delen av det föreslagna projektområdet ligger utanför kommunens tematiska tillägg om vindkraft, se figur 7.



I planen redogörs för flertalet ställningstaganden av Skellefteå kommun för olika intresseområden, så som för rennäring, luftfart, naturvärden samt friluftsliv och turism. För de utpekade områdena i vindkraftstillägget har flera så kallade olämpliga områden redan tagits bort. Olämpliga områden gäller till exempel natur- och kulturvärden så som riksintresse för kulturmiljövård och Skellefteå kommuns kulturmiljöprogram, samt naturreservat och nyckelbitoper. Övriga intressen så som riksintresse för rennäring, värdefulla ämnen och mineraler har även de plockats bort som olämpliga, liksom hänsyns-zoner till Åbyälven, Byskeälven och Kågeälven. Försvarsintressen och beslutad korridor för Norrbotniabanan och Skellefteå Airports CTR-område (kontrollzon).

För det utpekade området Källbomark i kommunens tematiska tillägg nämns följande förutsättningar inom det utpekade området:



FIGUR 7 Utpekade område för vindkraft i Skellefteå kommuns vindbruksplan tillsammans med/vid sidan av Degeberghedens projektområde.



-  Projektområde
-  Kommunens utpekade område för vindkraft





- Riksintresse vindbruk
- Fornlämning: boplatsgrop
- 2 våtmarker klass 2
- Skoterled korsar området

## 4.2 Bygden kring projektområdet

### 4.2.1 Topografi och naturgeografi

Projektområdet är flackt och ligger mellan cirka 50 och 100 m.ö.h. Den högsta punkten ligger i nordvästra delen och den lägsta i östra delen. Området utgörs till största delen av produktiv skogsmark med en del våtmarker. En stor del av projektområdet är påverkat av mänsklig verksamhet så som skogsbruk och till viss del dikning av våtmarker och uträtning av bäckar. Endast små fickor av naturskogsliknande bestånd finns kvar. Större delen av områdets skogar utgörs av medelålders produktionsskog, ungskog eller mindre områden med äldre produktionsskog. I projektområdet finns även flera lite större myrkomplex bland annat Sänkmyrorna, Snålmyran, Brattmyran, Middagsmyran och Långmyran, samt även några mindre våtmarker. Inga tjärnar finns inom området.

Jordarterna i området är främst morän och torvområden medan partier i områdets sydöstra och norra del saknar jordtäckning och har berg i dagen. I den nordvästra delen av projektområdet förekommer stråk av svallsediment (grus), vilket inte ska förväxlas med rullstensåsar.

Produktions-skogen av tall fortsätter både söder, väster och öster om projektområdet. Strax norr om angränsar projektområdet till Lagntjärnmyran (våtmarksutredningen klass 1), Trindmyran och Stöversjön, båda klass 1 i våtmarksutredningen samt ingående i ett riksintresse för naturvården (Degerforsheden). Norr om Lagntjärnmyran ligger Stavsjön som ingår i Åbyälvens Natura 2000-område liksom ytterligare biflöden från Åbyälven, belägna väst/nordväst om projektområdet. Angränsande till projektområdet i norr finns även naturreservatet och Natura 2000-området Degerforsheden.

Enligt Västerbottens landskapskaraktärisering är projektområdet med omnejd beläget i området "Kustnära kulturbygd" och i den naturgeografiska



regionen 29 a (kustslätter och dalar med finsediment kring norra Bottenviken). Landskapet karaktäriseras av slätter och vågig terräng med låga kullar (Ramböll 2010).

## 4.2.2 Geografi och befolkning

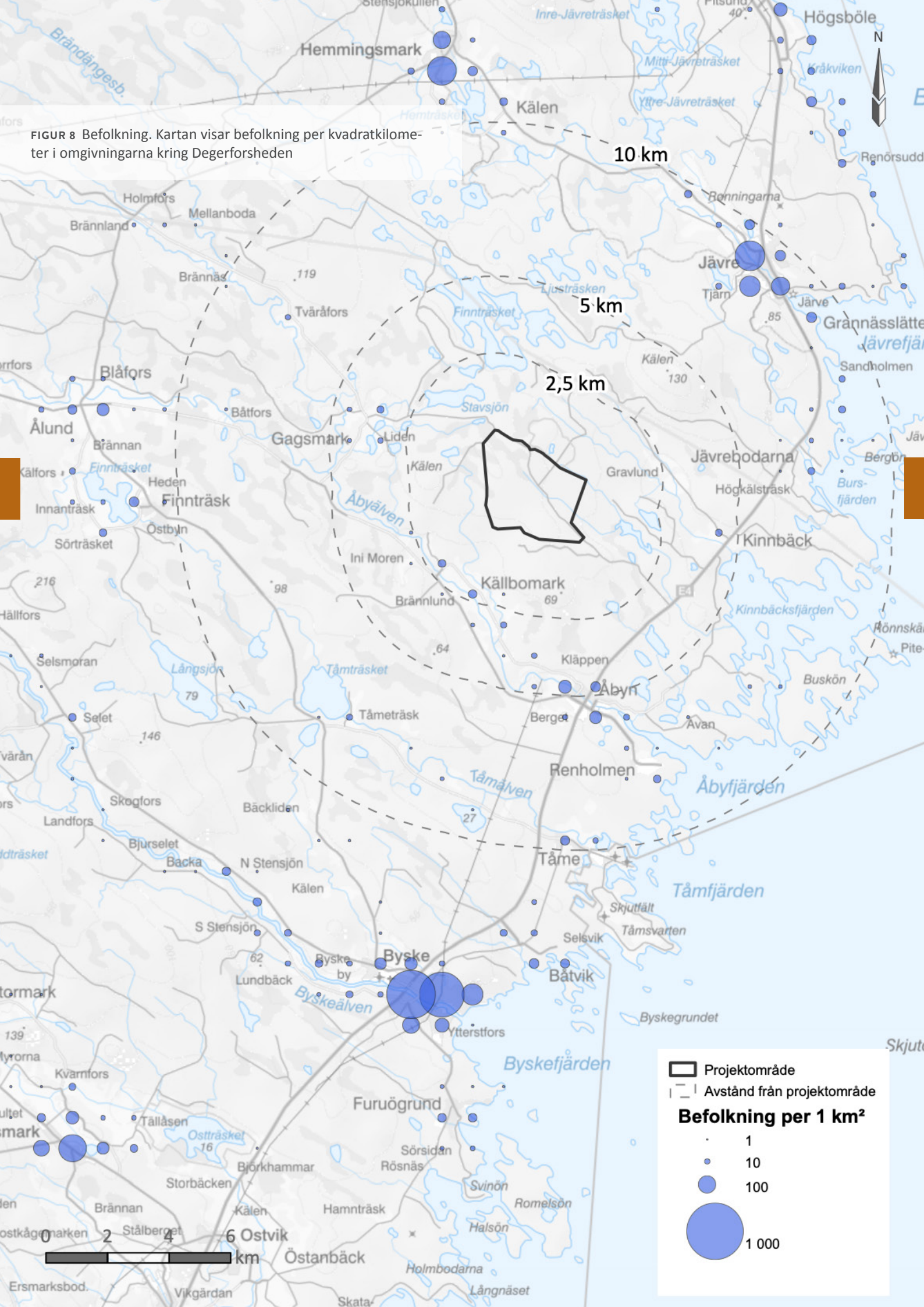
Projektområdet ligger i Skellefteå kommun i Västerbottens län nära gränsen till Norrbottens län, se figur 5.

Degerforshedens projektområde ligger inom ett relativt glest befolkat landskap i Byske socken i Skellefteå kommun, Västerbottens län, se figur 5 och figur 8. Inga boenden finns inom projektområdet. Inom 10 kilometer från projektområdet finns knappt 20 byar och samhällen, det totala antalet fast boenden uppgår till drygt 1220 personer vid upprättandet av miljökonsekvensbeskrivningen, se Tabell 4.

TABELL 4. Byar och samhällen samt antalet året-runt boende inom 10 kilometer från projektområdet. För några av de mindre byarna som ligger i nära anslutning till varandra redovisas antalet året-runt boende tillsammans.

Namn	Avstånd från projektområde	Väderstreck	Antal året-runt boende
Källbomark, Ini Moren och Brännlund	Ca 1,5 - 2,5 km	Sydväst längs med Åbyälven	Totalt ca 65
Gagsmark och Liden	Ca 3 km	Väster	Totalt ca 35
Gravlund	2 km	Öster	3
Kinnbäck	4 km	Öster	20
Åbyn	5 km	Sydost	180
Båtfors	8 km	Väster	4
Jävrebodarna	7 km	Österut vid Brusefjärden	100
Renholmen	7 km	Sydost	47
Tåmeträsk, Björklund och Vitsjön	Ca 8 km	Syd längs med Tåmeälven	Totalt ca 35
Tväråfors	7 km	Nordväst	10
Jävre	9 km	Nordöst	670
Tåme	10 km	Syd	55

FIGUR 8 Befolkning. Kartan visar befolkning per kvadratkilometer i omgivningarna kring Degerforsheden



Projektområde  
 Avstånd från projektområde  
**Befolkning per 1 km<sup>2</sup>**  
 1  
 10  
 100  
 1 000

0 2 4 6 km



Några större samhällen så som Ålund, Hemmingsmarken, Mellanboda, Brännäs och Brännland och Finnträsk ligger ca 11 kilometer från projektområdet, med totalt 617 invånare. Tätorten Byske ligger 15 kilometer från projektområdet och har cirka 1800 invånare.

Utöver statliga vägen 897 söder om projektområdet går statliga vägen 910 genom byn Källbomark. Tre till fyra kilometer öster om projektområdet går Europaväg 4 (E4). En äldre byväg mellan E4 och Gagsmark går genom projektområdets centrala delar, flera små skogsbilvägar och traktorvägar löper genom det till följd av att där har pågått ett aktivt skogsbruk under en längre tid.

### 4.3 Närliggande vindkraftsanläggningar

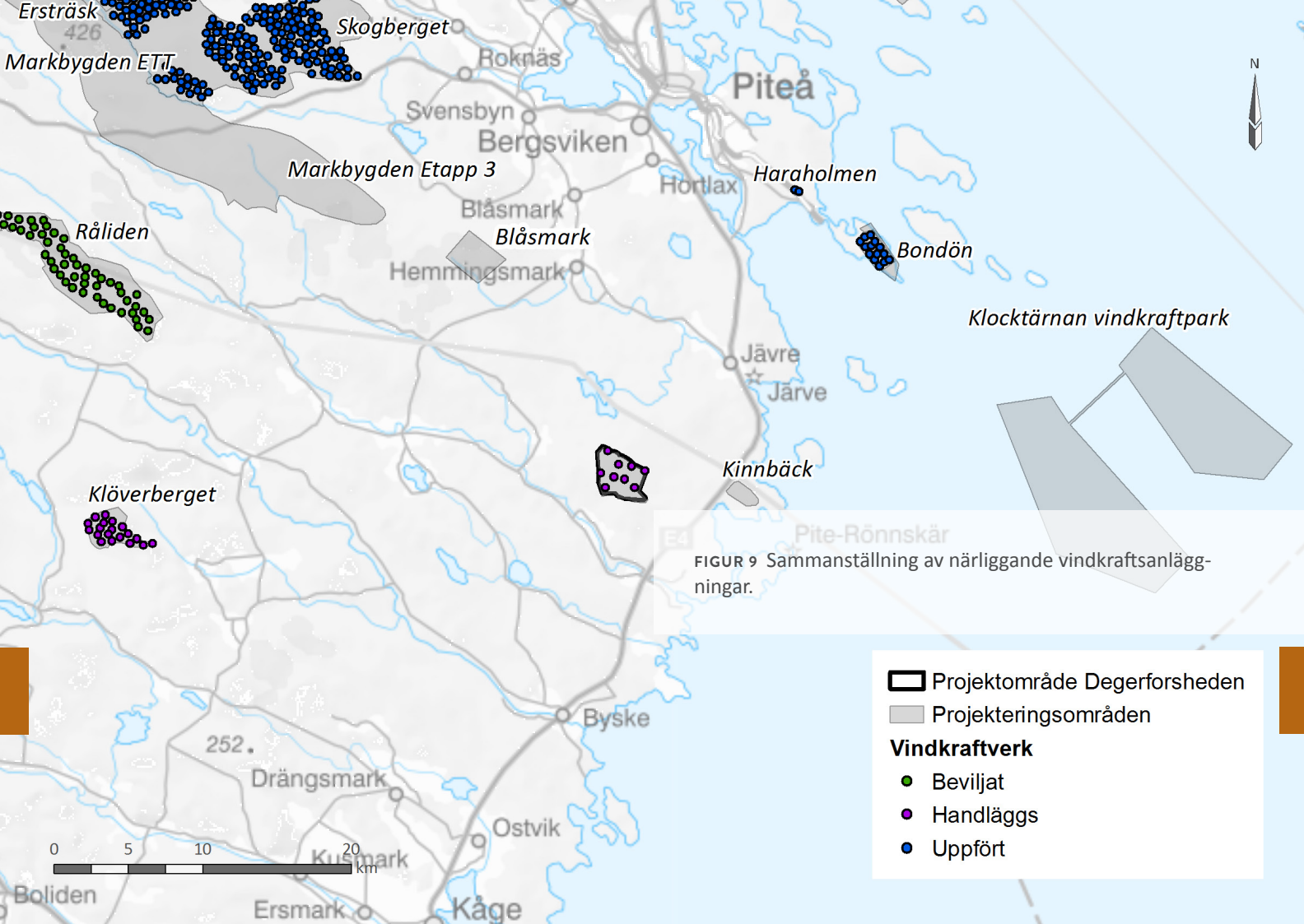
Så kallade kumulativa effekter kan uppstå om det finns vindkraftsanläggningar i närheten av den ansökta vindkraftsanläggningen. I Tabell 5 och figur 9 redovisas de vindkraftsanläggningar som finns uppförda, har fått tillstånd alternativt bygglov eller planeras inom 30 kilometers radie från projektområdet. Den närmaste vindkraftsanläggningen, Bondön, ligger ca 20 kilometer från Degerforshedens projektområde.

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), som uppdateras av verksamhetsutövarna själva.

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

Anläggning	Verksamhetsutövare	Omfattning (antal verk och totalhöjd)	Status	Avstånd (km)
Bondön	Bondön Wind ApS	14 verk, totalhöjd 125 meter	Uppförda	20
Haraholmen	Skoogs Energi AB	2 verk, totalhöjd 79 meter	Uppförda	21
Markbygden Etapp 3 (Önusberget)	Svevind	137 verk	Tillståndsgivna	21
Råliden	WPD Scandinavia AB	54 verk	Tillståndsgivna	30
Klöverberget	WPD Scandinavia AB	19 verk	Handläggs	30





## 4.4 Områden av riksintresse och skyddade områden

Inom tio kilometer från projektområdet förekommer flera riksintressen och skyddade områden. Sju av dessa skyddade områden ligger inom eller angränsar till projektområdet. Det är riksintressen för vindbruk, rennäring, skyddade vattendrag, naturvård (även naturreservat och Natura 2000-område) och järnväg samt ett naturvårdsavtal. Tabell 6 och figur 10 redogör för de riksintressen och skyddade områden som ligger inom 10 kilometer från projektområdet. Utförligare beskrivningar av värdena för de olika områdena redovisas mer i detalj och miljöeffekt bedöms under respektive aspekt i kapitel 6 *Miljöeffektsbedömning*.



#### 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.*

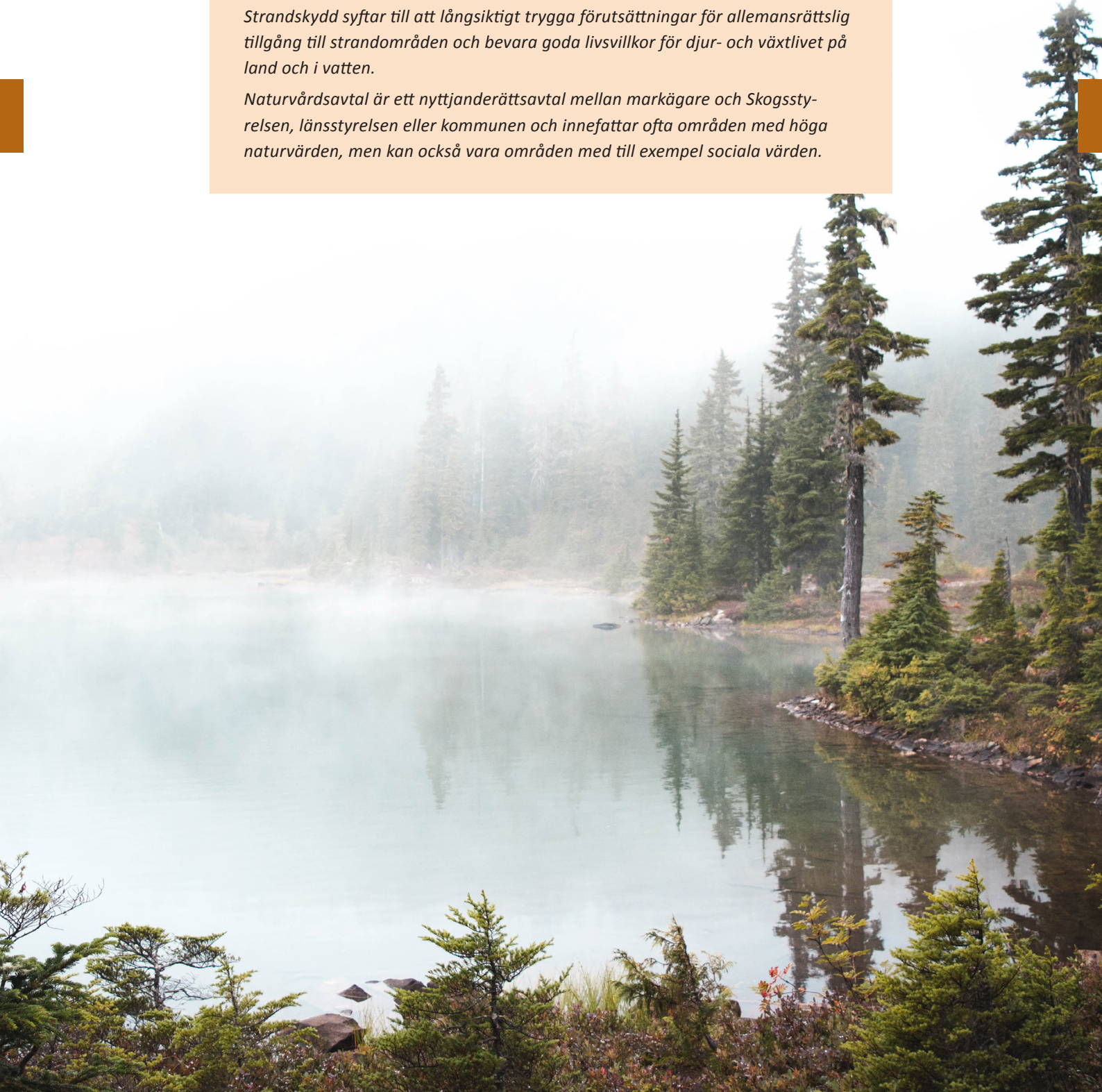
*Naturreservat fungerar i miljöbalken som skydd mot exploatering, för bevarande eller återskapande av naturmiljöer eller funktioner för friluftsliv.*

*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.*

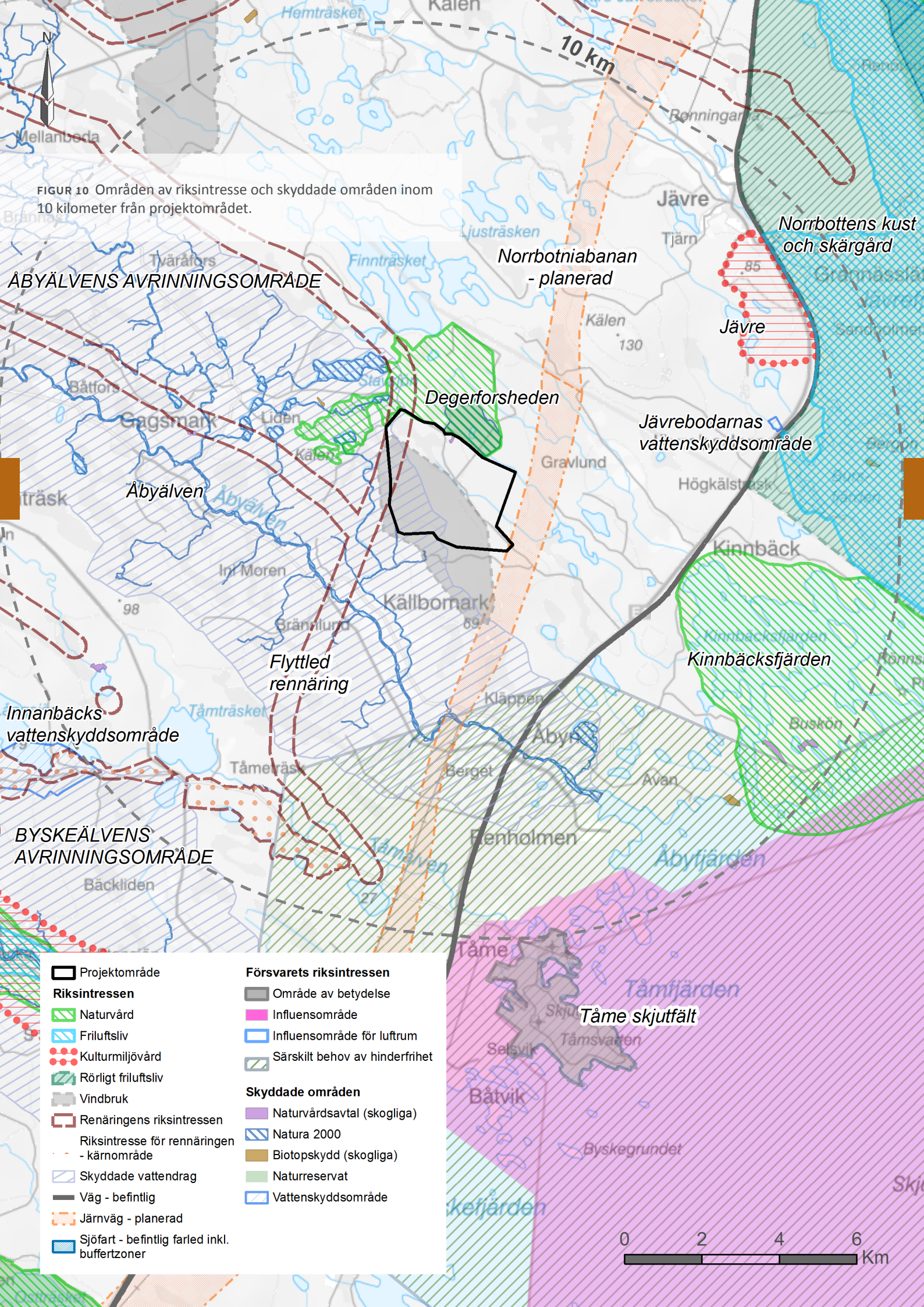
*Naturvårdsavtal är ett nyttjanderättsavtal mellan markägare och Skogsstyrelsen, länsstyrelsen eller kommunen och innefattar ofta områden med höga naturvärden, men kan också vara områden med till exempel sociala värden.*





TABELL 6. Riksintressen och skyddade områden inom 10 kilometer från projektområdet.

Namn	Skydd	Skydd och eventuell beskrivning	Avstånd
Åbyälvens avrinningsområde	Riksintresse skyddade vattendrag		Inom
Riksintresse vindbruk	Riksintresse vindbruk		Inom
Riksintresse för rennäring	Riksintresse för rennäring		Inom
Degerforsheden	Naturresevat, Natura 2000 och riksintresse för naturvård	Naturskogsartad barrskog	Angränsar
Åbyälven	Natura 2000	Åbyälven med biflöden och inklusive Stavsjön.	Angränsar
Norrbotniabanan	Riksintresse järnväg - planerad		Angränsar
SK 553-2008	Naturvårdsavtal (skogliga)	Naturskogsartad barrskog	Angränsar
SK 58-1994	Biotopskydd (skogliga)	Äldre naturskogsartade skogar	1,6 km
Väg E4	Riksintresse väg - befintlig	Ingår i det nationella stamvägnätet. Särskild nationell betydelse.	3,5 km
Riksintresse för försvaret	Riksintresse för försvaret	Särskilt behov av hinderfrihet.	3,8 km
Kinnbäcksfjärden	Riksintresse för naturvård,	Havsvik med speciella ekologiska förhållanden	4,8 km
SK 89-2013	Naturvårdsavtal (skogliga)	Naturskogsartad barrskog	4,9 km
Norrbottens kust och skärgård	Riksintresse för rörligt friluftsliv	Natur- och kulturvärden som i sin helhet är av betydelse för turism och friluftsliv.	6 km
Jävre	Riksintresse för kulturmiljö	Fornlämningsmiljö	6,6 km
Jävrebodarnas vattenskyddsområde	Vattenskyddsområde		6,7 km
Norrbottens kust och skärgård	Riksintresse för friluftsliv		6,8 km
Riksintresse för rennäring - kärnområde	Riksintresse för rennäring	Kärnområde Semisjaur-Njarg sameby.	7,5 km
SK 92-2007	Naturvårdsavtal (skogliga)	Naturskogsartad barrskog	8,1 km
SK 869-2006	Naturvårdsavtal (skogliga)	Naturskogsartad lövskog	8,2 km
Riksintresse vindbruk	Riksintresse vindbruk		8,3 km
Byskeälvens avrinningsområde	Riksintresse skyddade vattendrag		8,4 km
Riksintresse för rennäring - kärnområde	Riksintresse för rennäring	Kärnområde för Semisjaur-Njarg sameby	8,5 km
SK 902-2003	Biotopskydd (skogliga)	Äldre naturskogsartade skogar	8,5 km
Riksintresse för försvaret	Riksintresse för försvaret		8,6 km
SK 235-2002	Biotopskydd (skogliga)		8,9 km
SK 93-2007	Naturvårdsavtal (skogliga)		9 km
Riksintresse för försvaret	Riksintresse för försvaret		9,9 km
Innanbäcks vattenskyddsområde	Vattenskyddsområde		9,9 km

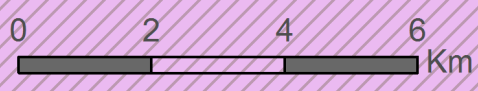


FIGUR 10 Områden av riksintresse och skyddade områden inom 10 kilometer från projektområdet.

**ÅBYÄLVENS AVRINNINGSSOMRÅDE**

**Norrbottens kust och skärgård**

- |                                               |                                 |
|-----------------------------------------------|---------------------------------|
| Projektområde                                 | <b>Försvarets riksintressen</b> |
| <b>Riksintressen</b>                          | Område av betydelse             |
| Naturvård                                     | Influensområde                  |
| Friluftsliv                                   | Influensområde för lufttrum     |
| Kulturmiljövärd                               | Särskilt behov av hinderfrihet  |
| Rörligt friluftsliv                           | <b>Skyddade områden</b>         |
| Vindbruk                                      | Naturvårdsavtal (skogliga)      |
| Renningens riksintressen                      | Natura 2000                     |
| Riksintresse för renningen                    | Biotopskydd (skogliga)          |
| - kärnområde                                  | Naturreservat                   |
| Skyddade vattendrag                           | Vattenskyddsområde              |
| Väg - befintlig                               |                                 |
| Järnväg - planerad                            |                                 |
| Sjöfart - befintlig farled inkl. buffertzoner |                                 |







## 5. METOD FÖR MILJÖ-EFFEKTSBEDÖMNING

### 5.1 Utgångspunkter för miljöeffektsbedömningen

Miljöeffektsbedömningen har genomförts med ett lokalt perspektiv i det område där en direkt påverkan från verksamheten kan uppstå.

Bedömningen av miljöeffekter har utgått från ett regionalt perspektiv i de frågor där påverkan inte enbart kan sägas vara lokal, utan även kan vara 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 30-40 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.

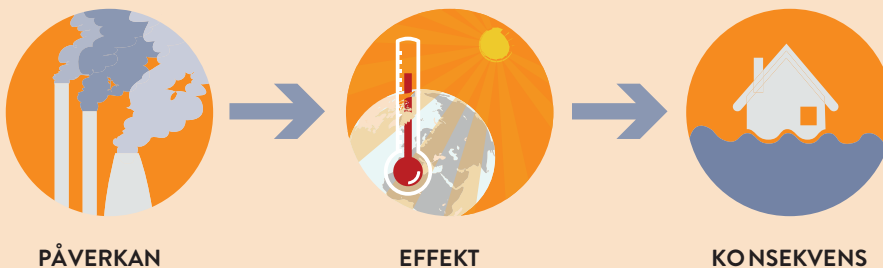
### MILJÖEFFEKTER

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. Begreppet miljöeffekt används som ett samlingsbegrepp för påverkan, effekt och konsekvens. Bedömningen av miljöeffekter görs i regel i en femgradig skala, se figur 11.

Vidare använder vi oss av bedömningsgrunder. Generellt blir en konsekvens mer negativ ju högre värdet på aspekten är och ju större den negativa påverkan på aspekten är. Hur bedömningsgrunderna är uppbyggda redovisas i figur 11.



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 medföra 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 på miljöaspekten.
Stor negativ	Verksamheten bedöms medföra negativ påverkan av större art och omfattning som innebär en allvarlig försämring av eller skada på miljöaspekten.

FIGUR 11 Bedömningsgrunder för miljöeffektsbedömning.

## 5.4 Konsekvensbeskrivning utifrån hänsynshierarkin

För varje miljöaspekt 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. En sammanfattning av samtliga åtaganden presenteras i avsnitt 8.1.

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.



## 5.5 Kumulativa miljöeffekter

I enlighet med 6 kapitlet miljöbalken med tillhörande föreskrifter ska kumulativa effekter identifieras, beskrivas och bedömas. Med kumulativa effekter avses effekter som samverkar på olika sätt. Kumulativa effekter kan avse olika typer av miljöeffekter från en och samma verksamhet, till exempel kan buller och luftföroreningar ha kumulativa miljöeffekter på människors hälsa. Kumulativa effekter kan även handla om att miljöeffekter från olika verksamheter samverkar, till exempel kan närliggande vindkraftsanläggningar tillsammans innebära en kumulativ påverkan på landskapsbilden. 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 aspekter 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 Degeforsheden. Miljöeffektsbedömningen grundar sig i den metodik som redovisas i kapitel 5.*

### 6.1 Avgränsning av miljöeffekter

Denna MKB och den specifika miljöbedömningen fokuserar på de aspekter där väsentliga miljöeffekter kan uppstå av vindkraftsetableringen vid Degeforsheden. Avgränsningen redovisas i Tabell 7. De miljöeffekter som bedömts vara väsentliga redovisas i efterföljande temaavsnitt.

TABELL 7. Bedömning av möjliga väsentliga miljöeffekter.

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 6.3.4 <i>Fridlysta arter och naturvårdsarter</i>
	Påverkan på fåglar	Väsentligt att utreda vidare. Se avsnitt 6.3.2 <i>Fåglar</i> samt 6.3.4 <i>Fridlysta arter och naturvårdsarter</i> .
	Påverkan på fladdermöss	Väsentligt att utreda vidare, se avsnitt 6.3.3 <i>Fladdermöss</i> .
	Påverkan på fridlysta arter och naturvårdsarter	Väsentligt att utreda vidare. Se avsnitt 6.3.4 <i>Fridlysta arter och naturvårdsarter</i> .



Miljöaspekt enligt 6 kap 2 § miljö-balken	Miljöeffekt	Bedömning med avsnittshänvisning
Mark, jord, vatten, luft, klimat, land-skap, bebyggelse och kulturmiljö	Påverkan på mark och jord	Ej väsentlig miljöeffekt. SGU har deltagit i samrådsprocessen och avseende mark och jord är det främst förekomst av sura sulfatjordar som skulle kunna utföra en risk vid byggnation. Enligt SGU:s karttjänst finns ingen risk för att nuvarande utformning påverkar sura sulfatjordar. I samrådsprocessen inkom också frågor om radon i samband med byggnation. I dialog med SGU (2021) kunde konstateras att det inte föreligger någon risk avseende radon eller gammastrålning i projektområdet.
	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	Ej väsentlig miljöeffekt att utreda vidare. Vindkraft får i detta sammanhang anses bidra till en positiv effekt på luftkvaliteten, som en energiproduktion som ersätter en annan smutsigare energiproduktion som till exempel kolkraft. Se vidare avsnitt 6.4.2 Klimat och miljöeffekter
	Klimat- och miljöeffekter, efterlevnad av de globala hållbarhetsmålen (Sustainable Development Goals, SDG) i Agenda 2030	Väsentlig miljöeffekt. Positiv miljöeffekt avseende produktion av förnybar el som kommer bidra till nationella åtaganden. Se avsnitt 6.4.2 Klimat och miljöeffekter
	Påverkan på landskapsbild	Väsentlig miljöeffekt att utreda vidare. Vindkraftverkens totalhöjd om 290 meter medför att hela eller delar av anläggningen kommer att bli synlig från platser i omgivande landskap och landskapsbildningen kommer upplevas som förändrad från nuvarande landskapsbild. Se vidare avsnitt 6.4.3 Landskapsbild.
	Påverkan på kulturhistoriska lämningar och upplevelsen av kulturmiljöer	Väsentligt att utreda vidare. Se avsnitt 6.4.4 <i>Kulturmiljö</i> .
Hushållningen med mark, vatten och den fysiska miljön i övrigt	Påverkan på rennäring	Väsentligt att utreda vidare. Se avsnitt 6.5.1 <i>Rennäring</i> . samt bilaga C10, Rennäringsutredning.
	Påverkan på transportinfrastruktur, försvar och telekommunikationer	<i>Väsentlig miljöeffekt att utreda vidare. Se avsnitt 6.5.2 Transportinfrastruktur, försvar och telekommunikationer.</i>
	Påverkan på hushållning med mark, vatten och den fysiska miljön i övrigt	Väsentlig miljöeffekt att utreda vidare. Se avsnitt 6.5.3 <i>Naturresurser</i> .
Annan hushållning med material, råvaror och energi, eller andra delar av miljön	Påverkan under byggskedet	Väsentlig miljöeffekt att utreda vidare. Se avsnitt 6.5.4 Byggskedet
	Påverkan till följd av kemikalieanvändning och avfall	<i>Väsentlig miljöeffekt att utreda, se avsnitt 6.5.5 Kemikalier och avfall.</i>
	Påverkan till följd av avveckling och återvinning	Väsentlig miljöeffekt att utreda vidare. Se avsnitt 6.5.5 <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 och drift. 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 arbetsmiljölagsstiftningen, 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.

Vindkraftverk är försedda 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.

### **Slitage**

Vindkraftverken är normalt i drift vid vindhastigheter på cirka 4–25 meter per sekund. Vindens energiinnehåll påverkas av bland annat vegetation och terräng, och 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.

### **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. Om flera vindkraftverk etableras i en samlad grupp behöver enbart de yttre vindkraftverken ha högintensivt ljus medan de inre förses med lågintensivt, fast, rött ljus. Vindkraftverken i den planerade vindkraftsanläggningen ska således utrustas med denna typ av hindermarkering. När maskinhuset (även kallad nacellen) har en höjd över 150 meter över mark- eller vattenytan ska även tornet markeras med minst tre stycken lågintensiva, fasta, 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 Degerforsheden enligt gällande föreskrifter vid skrivande tidpunkt.

## **Påverkan**

### **Isbildning och iskast**

Den mest påtagliga säkerhetsrisken under drifttiden bedöms vara nedisning och påföljande risk för isras och iskast. När is och snö ansamlats på vindkraftverken finns risk att det lossnar och faller ned. Risken för iskast eller nedfallande is är störst rakt under vindkraftverkstornet och rotorn och minskar med avståndet till vindkraftverket.

Nedisning förekommer främst i kallt klimat och ofta på högre höjder. Förutsättningar för nedisning uppstår när det är fuktigt och kallt, det vill säga när det är underkyldt regn, underkyld dimma eller vid snabba temperaturstegringar på natten. Kraftigast isbildning uppstår vid låg molnhöjd då vingspetsarna i sitt övre läge täcks av molnbanken. Den tid då is kan bildas på vingarna är under senhöst och milda vinterdagar, dagar då det är både blött och kallt. Nedisning kan även förekomma vid kallare temperaturer. I Finland har nedisning noterats vid temperaturer från strax över 0°C ner till cirka minus 20°C (Ronsten 2004). En form av nedisning inträffar då vattenånga kan övergå direkt till iskristaller. Detta kan exempelvis ske i gränsskiktet mellan två luftmassor om en varmare luftmassa ligger under en kallare luftmassa. Det har inträffat få olyckor inom och nära vindkraftsanläggningar på grund av iskast (Energimyndigheten 2016).

### **Haveri**

Att hela, eller delar av vindkraftverk lossnar har inträffat, men sådana händelser är mycket ovanliga (Energimyndigheten 2016). Den 21 november 2020 drabbades ett vindkraftverk på Aldermyrberget i Skellefteå kommun av ett allvarligt haveri då tornet vek sig och verket föll till marken. Inga personer skadades. Vindkraftsanläggningen var då fortfarande under byggnation och området var inte öppet för allmänheten. Att vindkraftverk havererar på detta sätt är extremt ovanligt (WPD 2020).

Risken för haveri av ett vindkraftverk under drift bedöms som oftast minimal, därför är det ovanligt med avspärrningar runt vindkraftsanläggningar.



## **Transporter**

Arbetena med byggnation av fundament, kranar och 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 och förordningar för det allmänna vägnätet.

Inför byggnationen av vindkraftsanläggningen kommer bolaget att samråda med Räddningstjänsten angående säkerheten och framkomligheten i vindkraftsanläggningen under bygg- och drifttid.

## **Brand och blixtnedslag**

Uppförande av vindkraftverk och deras elanslutning innebär att heta arbeten, som svetsning, skärning och lödning, kan behöva genomföras, vilket kan innebära en förhöjd risk för brand. 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 vindkraftverk bekämpas denna med konventionell teknik. Om brand skulle uppstå uppe i ett vindkrafttorn finns små möjligheter att bekämpa den, utan arbetet fokuseras på räddningsinsatser och att undvika att branden sprids.

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 magnetfältet 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.

### **Risker avseende klimatförändringar**

Risker med klimatförändringar i projektet handlar primärt om förändrat väder där extremväder i form av exempelvis skyfall och hårda vindar kan komma att bli mer frekvent och intensivt. Vindkraftverken är konstruerade för att tåla hård vind och stängs av vid vindhastigheter som överskrider en viss styrka. Markens vattenledningsförmåga kommer att vara intakt och vägar konstrueras med kulvertar och diken enligt gällande standard. Mer information om tekniska detaljer finns beskrivet i den tekniska beskrivningen (bilaga B till ansökan). Vindkraft ses slutligen som en av lösningarna på klimatförändringarna och är därför även i sig självt en motverkande riskfaktor.

### **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 eventuella läckage. 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 8 som översiktligt redogör för oönskade olyckshändelser och åtgärder som kommer att vidtas för att minimera dessa risker.

### Undvikande

- Upphandlade vindkraftverk kommer vara CE-märkta i enlighet med Arbetsmiljöverkets föreskrifter om maskiner samt andra tillämpliga föreskrifter.
- Vindkraftverken ska utrustas med hindermarkering enligt Transportstyrelsens gällande föreskrifter.
- 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 vistas 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.





## Minimerande

- Arbetsrutiner ska finnas på plats inför att byggnadsarbetet påbörjas för att minimera risken för arbetsplatsolyckor.
- Service och underhåll av vindkraftverken sker av leverantören eller enligt instruktion från leverantören, vilket begränsar riskerna.
- Alla vindkraftverk ska vara försedda med åskledare från mark ända ut till vingspetsarna.
- Vindkraftverken ska vara utrustade med brandsläckare.
- Oljeprodukter ska inte förvaras i vindkraftverken.
- Inför att byggnation påbörjas samråder bolaget med Räddningstjänsten angående säkerheten inom vindkraftsanläggningen.
- Varningsskyltar med information om risk för iskast och andra nedfallande föremål ska finnas uppsatta i anslutning till vindkraftsanläggningen och vindkraftverken.
- Vägvisningsskyltar kommer att sättas upp på körbara vägar under anläggningsskedet för att hjälpa räddningstjänsten att hitta rätt vid en eventuell olycka. Skyltningen kommer att finnas kvar under hela driftstiden.

## 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 med 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 konsekvenserna om det inträffar och redovisar generella åtgärder som kan vidtas för att minimera riskerna.

I förhållande till nollalternativet kommer risken för olyckor att öka något i området till följd av ansökt vindkraftsanläggning, liksom vid alla typer av infrastruktur-anläggningar och konstruktioner. En utgångspunkt för bedömningen bör vara att vindkraftsanläggningen Degerforsheden planeras i ett område med låg besöksfrekvens, för mer information se avsnitt 6.2.4. 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.

Klimatförändringarnas påverkan bedöms inte påverka projektet i någon ytterligare omfattning då både komponenter och utformningen av vägar och hårdgjorda ytor är utformade för att tåla extremt väder.





**TABELL 8.** Önskad 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	Varningsskyltar med information om risk för iskast och andra nedfallande föremål ska finnas uppsatta i anslutning till vindkraftsanläggningen och vindkraftverken.
Isstorm (mycket kraftig nedisning)	Stor	Obetydlig	Liten	Automatisk avstängning av vindkraftverken vid mycket kraftiga vindar och vid förändrade aerodynamiska egenskaper.
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	Liten	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.
Oljeläckage	Stor	Liten	Liten	Erforderlig förberedande utbildning och tillhandahållning 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.



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

Underlaget vad gäller olycksstatistik i samband med vindkraft är begränsat, framför allt vad gäller olyckor under drifttiden, vilket till stor del beror på att det förekommer få olyckor. Antalet olyckor som påverkar personsäkerheten är få. Säkerheten i bedömningen av risker betraktas som stor.

## 6.2.2 Ljud

### Förutsättningar

#### Ljud under byggnation

En temporär störning under byggnation kommer att uppstå i form av oönskat ljud vid bland annat borrhning, 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.







Det kan även finnas fläktar och annan utrustning i nedre delen av tornet som avger buller. Sådant buller är normalt sett så lågt att det på avstånd i storleksordningen 100 meter från vindkraftverket är försumbart jämfört med det aerodynamiska ljudet från rotorbladen.

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 dB<sup>1</sup> 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 upp till 130 dB och ett ljud som upplevs som oönskat och störande benämns buller.

### **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 dB(A) utomhus är risken liten för att Folkhälsomyndighetens riktvärden för lågfrekvent buller inomhus överskrider (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

---

<sup>1</sup> 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.



det finns enligt Naturvårdsverkets bedömning ingen evidens för negativa hälsoeffekter orsakade av infraljud från vindkraftverk (Naturvårdsverket 2020).

### **Förutsättningar i närområdet till projektet**

Det finns inga bostäder inom projektområdet. Närmaste bebyggelse finns i byarna Källbomark, Gravlund och Gagsmark/Liden cirka 2 km väster, 2 km öster respektive 3 km söder om projektområdet.

### **Påverkan**

#### **Beräkningar**

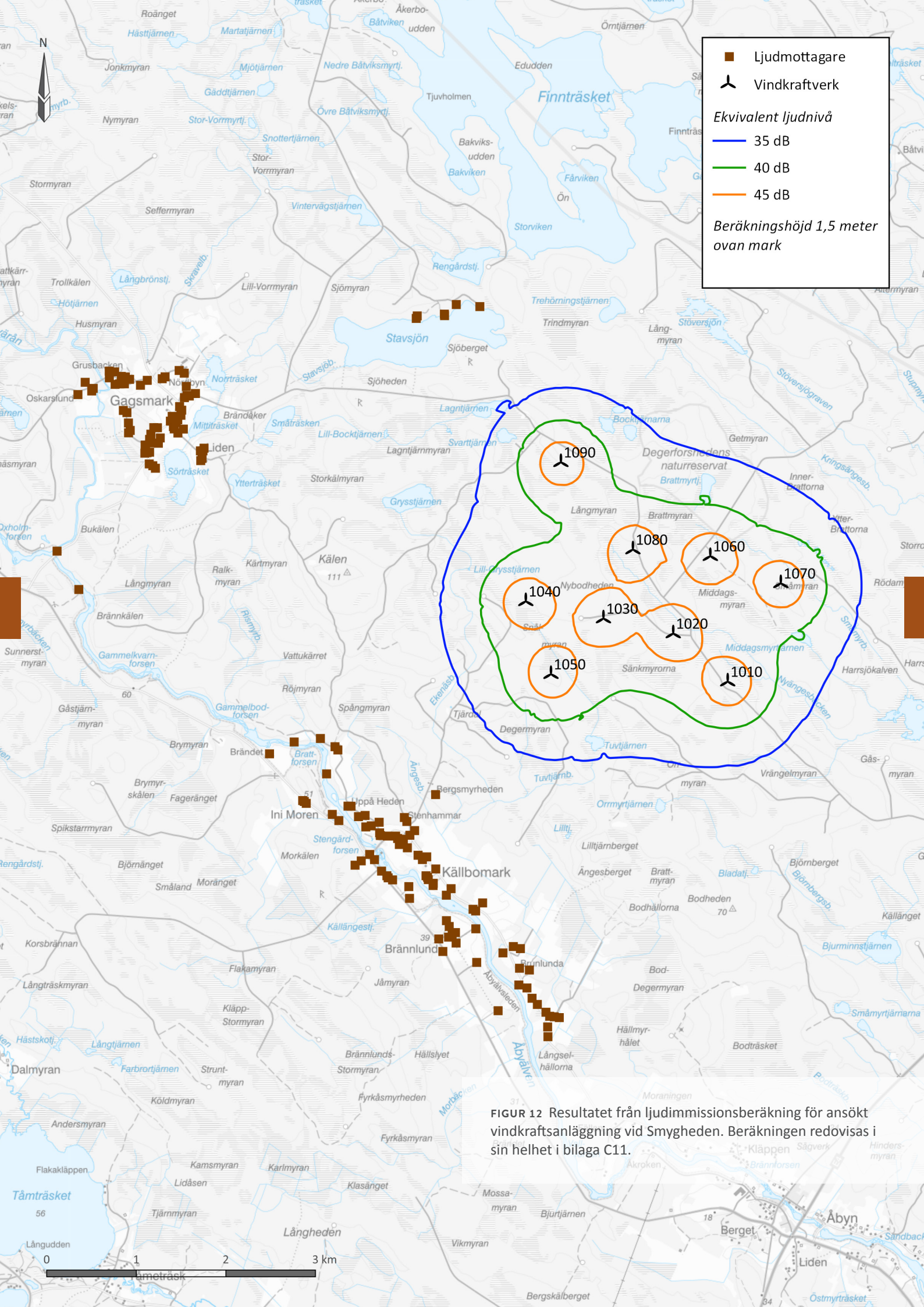
OX2 har låtit konsultbolaget Akustikkonsulten i Sverige AB genomföra ljudimmissionsberäkning av ljud från vindkraft avseende vindkraftsanläggningen vid Degerforsheden. Detta i syfte att utreda ljudpåverkan vid närliggande bostäder baserat på den verksamhet som beskrivs i kapitel 1 *Inledning*. Beräkningen redovisas som A-vägd ekvivalent ljudnivå utomhus samt lågfrekvent ljud inomhus för totalt 21 ljudkänsliga punkter (bostads- eller fritidshus) i den ansökta vindkraftsanläggningens närhet.

Beräkningen av A-vägd ekvivalent ljudnivå utomhus har utförts med 9 vindkraftverk av verkstypen Siemens Gamesa SG 6.2–170 med navhöjd 205 meter och rotordiameter 170 meter (totalhöjd), 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.

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 den ansökta vindkraftsanläggningen vid Degerforsheden redovisas i figur 12 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 ljud-



FIGUR 12 Resultatet från ljudimmissionsberäkning för ansökt vindkraftsanläggning vid Smygheden. Beräkningen redovisas i sin helhet i bilaga C11.





känsliga punkterna. Beräkningarna visar också att riktvärdena för lågfrekvent ljud innehålls för alla frekvenser i alla ljudkänsliga punkter.

Under samrådsprocessen har frågor kommit upp om påverkan på besöksmål i närheten. Det finns inga angivna riktvärden för denna typ av områden, men de tas ändå upp här för att ge en så god helhetsbild som möjligt av potentiell påverkan. Närmast utanför projektområdet ligger naturreservatet Degerforsheden, där Brattmyrtjärnen i länsstyrelsens skötselplan för naturreservatet noterats som den sannolikt mest intressanta delen för rörligt friluftsliv. Den sydligaste delen av naturreservatet, och den sydligaste delen av Brattmyrtjärnen, ligger inom det område där ljudnivån beräknas kunna överstiga 40 dB(A). Större delen av reservatet, och Brattmyrtjärnen, ligger i ett område där ljudet beräknas kunna ligga mellan 35-40 dB(A) och den norra delen av reservatet ligger utanför 35 dB(A)-linjen. Ett annat besöksmål som tagits upp under samrådet är Åbyälven, bland annat utifrån att det finns ett naturturismföretag som bedriver verksamhet i älvdalen (och på kusten). I genomförd ljudberäkning ligger Åbyälven med god marginal utanför 35 dB(A)-gränsen.

### **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 uppdaterad ljudberäkning för tydliggörande av att föreskrivna villkor kan innehållas.

#### **Minimerande**

- Skulle begränsningsvärdet överskridas är det tekniskt möjligt att reglera ljudet som vindkraftverket avger genom olika åtgärder, så att mindre ljud uppkommer. Det kan dock innebära att effekten från vindkraftverket blir lägre och att elproduktionen minskar till följd av detta.





## Miljöeffektsbedömning

Vår bedömning är att konsekvenserna genom ljudutbredning på ljudkänsliga punkter blir små. De beräkningar som genomförts har visat att ljudutbredningen till följd av vindkraftsanläggningen inte kommer att överstiga riktvärdet 40 dBA som ekvivalentnivå vid någon av de ljudkänsliga punkterna. I förhållande till nollalternativet är det ett litet antal boende som påverkas utan att begränsningsvärdet överskrids.

### Kumulativa effekter

Närmaste uppförda, tillståndsgivna eller planerade vindkraftsanläggning ligger för långt bort för att kumulativa effekter från ljud skulle kunna bli aktuellt. Om Norrbotniabanan kommer med i den nationella planen för transportinfrastruktur bör järnvägsplanen analysera ljudbilden kumulativt för järnvägen och vindkraftsanläggningen.

### Sammantagen bedömning

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

För sammanvägd bedömning av påverkan på besöksmål, se avsnitt 6.2.4 *Friluftsliv, turism och rekreation*.

### Säkerhet i bedömningen

Beräkningsmodellen är väl beprövad och testad och marginalerna är stora till gällande riktvärden för ljud vid bostäder varför säkerheten i bedömningen får anses som 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. Beroende på vindkraftens totalhöjd och omgivande terräng kan skuggorna vara möjliga att uppfatta på upp till cirka två till tre kilometers avstånd. Med avståndet tunnas skuggorna ut och tappar sin skärpa. På stort avstånd uppfattas skuggorna endast som diffusa ljusförändringar (Energimyndighetens webbplats 2020-12-18).

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. 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 har antagandet gjorts att vindkraftverken ständigt är i drift.





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).

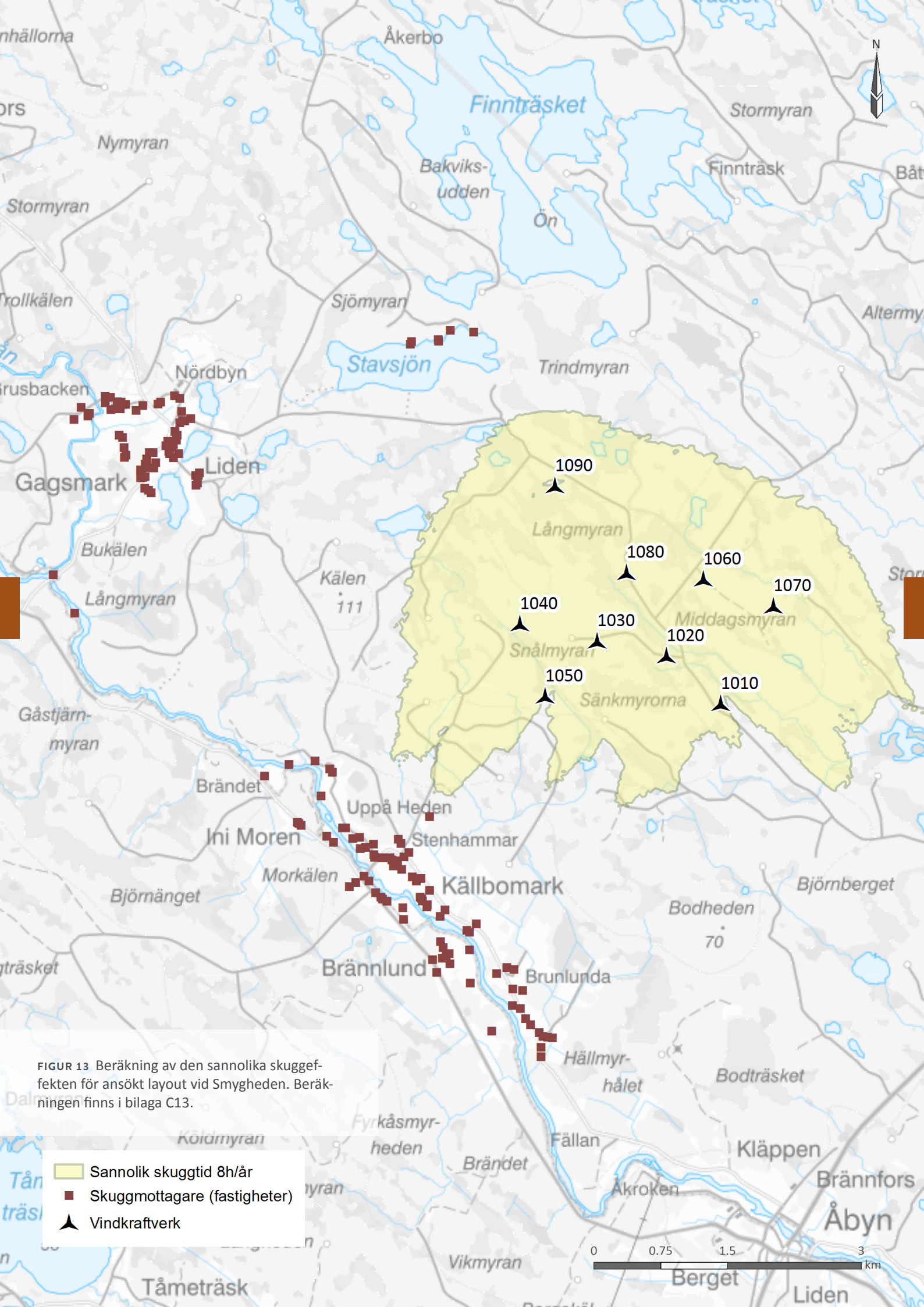
Det är vindkraftens navhöjd och rotordiameter som är avgörande parametrar för den skuggtid som uppkommer i omgivande landskap. I det här skedet har inte någon särskild typ av verksmodell valts, istället har alla tekniska beräkningar och analyser utförts på de dimensioner för vindkraftverk som ger ett så kallat värsta fall-scenario, det vill säga som ger upphov till de kraftigaste miljöeffekterna inom ramen för ansökan om tillståndsansökan. I aktuellt fall har skuggberäkningarna utgått från vindkraftsmodellen Siemens Gamesa SG-170 6.2, med en navhöjd på 205 meter. Skuggeffekten har beräknats på ett avstånd på upp till cirka 2,4 kilometers avstånd från vindkraftverken. Skuggorna som orsakas av rotorn blir diffusa och svåra att uppfatta för det mänskliga ögat redan vid 600 till 1 000 meters avstånd.

### **Resultat från skuggberäkning**

Resultaten av skuggberäkningarna presenteras översiktligt i figur 13. Resultaten finns redovisade i sin helhet i bilaga C12.

Beräkningarna har gjorts enligt ett realistiskt scenario över ett år, detta finns specificerat i beräkningen i bilagan. I figur 13 syns att inga skuggkänsliga punkter hamnar inom kurvan som visar åtta timmars skuggning per år. Endast 11 skuggkänsliga punkter beräknas alls påverkas av skugga. Den punkt som beräknas mest påverkad, AB (Källbomark 11:2), får ca 6,5 h skugga per år och maximalt 23 min per dag, vilket med marginal underskrider rekommenderade värden.

Under samrådsprocessen har det uppkommit frågor om påverkan på besöksmål i närheten. Det finns inga angivna riktvärden för denna typ av områden, men de tas ändå upp här för att ge en så god helhetsbild som möjligt. Närmast projektområdet ligger Degerforshedens naturreservat med Brattmyrtjärnen, som i länsstyrelsens skötselprogram för naturreservatet noterats som det sannolikt populäraste besöksmålet. Skuggberäkningarna visar att större delen av naturreservatet, och hela tjärnen, ligger i det område där rörlig skugga kan överskrida 8h/år. Ett annat besöksmål som tagits upp är Åbyälven, bland annat då det finns ett naturturismföretag som bedriver verk-



FIGUR 13 Beräkning av den sannolika skuggeffekten för ansökt layout vid Smygheden. Beräkningen finns i bilaga C13.

- Sannolik skuggtid 8h/år
- Skuggmottagare (fastigheter)
- Vindkraftverk

0 0.75 1.5 3 km





samhet vid älven och i älvens dalgång. I beräkningen ligger Åbyälven med marginal utanför gränsen som visar möjlig skuggning på 8h/år.

### **Skyddsåtgärder**

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

#### **Minimerande**

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

### **Miljöeffektsbedömning**

Konsekvenserna avseende skuggpåverkan bedöms bli obetydliga. Detta eftersom inga bostäder kommer att få mer än 30 timmars teoretisk skuggtid per år och den faktiska skuggtiden inte överstiger åtta timmar per år och 30 minuter om dagen. I de närliggande besöksområdena finns i dagsläget inga riktlinjer att förhålla sig till, i Degerforshedens naturreservat visar beräkningarna att rörliga skuggor kan överskrida 8h/år. Påverkan bedöms dock bli obetydlig främst eftersom det rör sig om just ett besöksområde, det är inte fråga om någon permanent vistelse. Dessutom består Degerforshedens naturreservat av en barrskog som begränsar effekten av skuggorna.



## Samman tagen bedömning

Miljöaspekt	Bedömda konsekvenser
Skugga	Obetydlig konsekvens. Inga bostäder kommer att få mer än 30 timmars teoretisk skuggtid per år och den faktiska skuggtiden överstiger inte åtta timmar per år och 30 minuter om dagen.

## Säkerhet i bedömningen

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

## 6.2.4 Friluftsliv, turism och rekreation

### Förutsättningar

#### Utpekade områden

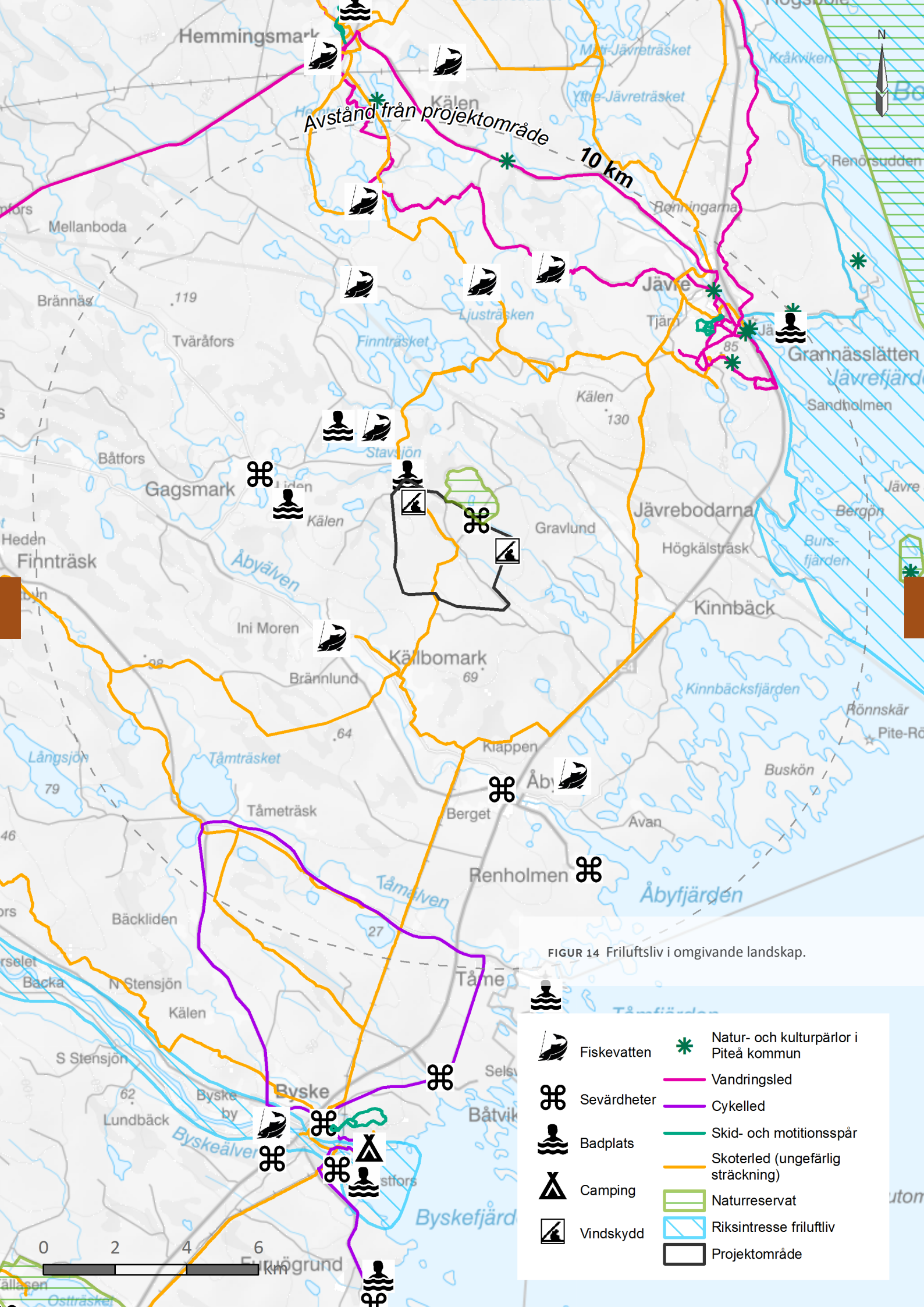
Inom projektområdet finns möjligheten att bland annat ströva, plocka svamp och bär och jaga. Vandringleden Laxdalsrutten och en skoterled Byske-Åbyn passerar genom projektområdet.



Degerförshedens naturreservat har framhållits som ett betydelsefullt besöksmål under samrådsprocessen. Naturreservatet ligger strax utanför projektområdet och länsstyrelsens skötselprogram för naturreservatet noteras Brattmyrtjärnen som sannolikt mest intressant som besöksmål. Vid Laxdalsrutten på gränsen till projektområdet finns en utpekad sevärdhet "Degerförsheden".

Inom 10 km från projektområdet finns ett flertal utpekade platser för friluftslivet i Skellefteå kommunatlas. Bland annat finns flera vindskydd utmed Åbyälvsleden. Vid Ytterträsket, ca 3 km väster om projektområdet, finns en badplats. Vid Gagsmark ca 4 km väster om projektområdet och Renholmen ca 7 km sydost om projektområdet finns kulturhistoriska sevärdheter. Vid flera av sjöarna kring projektområdet förekommer även badplatser och vid Tämträsket går cykelleden Byske-Tåme-rundan.

Projektområdet ingår inte i något viltvårdsområde eller fiskevårdsområde (Skellefteå kommun 2019).





## **Turism**

I närområdet till den planerade vindkraftsanläggningen finns ett företag inom naturturism och fiskeguidning. Verksamhet bedrivs i Åbyälvdal (söder om projektområdet) och på kusten utanför planerad vindkraftsanläggning (öster om projektområdet). Under samrådet har företaget lyft att det som lockar kunder i första hand är det fina området där det är nära till naturen och tyst och lugnt. Man uttrycker oro för påverkan från den planerade vindkraftsanläggningen, främst utifrån verkens synbarhet från älven och risken för ljud under i övrigt tysta nätter.

## **Fiske**

Närmsta fiskevårdsområde är Åby Älvs nedre FVO (Skellefteå kommun 2020) vilket ligger söder om projektområdet. Åbyälven med biflöden, klassat som Natura 2000-område, ligger mestadels utanför projektområdet.

Under samrådsprocessen har det även framkommit att Stavsjön används till fiske. Även denna sjö ligger utanför projektområdet.

Se Figur 14 för identifierade fiskevatten.

## **Jakt**

Jakt bedrivs inom projektområdet.

Projektområdet ligger inte inom något viltvårdsområde, de närmaste viltvårdsområdena är Kinnbäcks vvo, öster om projektområdet, och Byske-Avans vvo söder om projektområdet.

## **Skoteråkning**

Skoterleden Byske-Åbyn passerar genom projektområdet, se Figur 14.

## **Övrigt**

Området används också lokalt för generellt friluftsliv som svamp- och bärplockning, promenader och turskidåkning.

Sjöar och vattendrag i närheten av projektområdet nyttjas för skridskoåkning på vintern och bad på sommaren.

I Figur 14 visas identifierade badplatser och vindskydd.





## Påverkan

Det kommer fortsättningsvis vara möjligt att använda projektområdet och kringliggande omgivning för friluftsliv och rekreation, men upplevelsen kan förändras. Upplevelsen av naturen i och utanför projektområdet kommer att förändras av en etablering av vindkraftsanläggningen genom nya ljud- och skuggbilder och en förändrad landskapsbild beroende på sikt och plats. Hinderljusen på vindkraftverken bidrar också till förändrad landskapsbild under de mörka timmarna. Nya vägar, nya öppna ytor och viss ökad trafik innebär också en förändring. Förändringen kan komma att uppfattas som negativ för dem vars aktiviteter är förknippade med en upplevelse av ostörd natur. Samtidigt är landskapet i projektområdet redan idag påverkat av människan med ett utbrett skogsbruk. Vissa kan istället komma att uppfatta den förändrade landskapsbilden som positiv.

Nyttjandet för jakt och friluftsliv inom projektområdet kommer att begränsas under den period som byggnation av anläggningen pågår. Det finns ingen klar bild inom forskningen av hur vilt påverkas av en vindkraftsetablering (Naturvårdsverket 2012). En del studier indikerar att vissa arter uppvisar ett visst undvikande för platsen, medan andra arter inte verkar påverkas alls och ytterligare andra arter snarare föredrar områden i närheten av vindkraftsverk (Naturvårdsverket 2012, Lopucki m.fl. 2017, Skarin och Alam 2017). Sveaskog, som är den största markägaren inom projektområdet, har lång erfarenhet av jakt inom vindkraftsanläggningar från tidigare projekt. Deras erfarenhet är att det inte är några problem att jaga inom en uppförd vindkraftsanläggning, snarare underlättar det utbyggda vägnätet inom anläggningen jakten. Jakten behöver dock begränsas under byggtiden när det pågår anläggningsverksamhet inom projektområdet. I driftskedet kan däremot jakten pågå utan begränsningar, med normal avstämning mellan jaktlag och vindkraftsoperatör.

Turism och friluftsliv vid skyddade områden och besöksobjekt kan fortsätta bedrivas inom och i närheten av vindkraftsanläggningen, även om upplevelsen av landskapet från vissa håll kan komma att förändras. Åbyälven/Åbyälvens dalgång där naturturism bedrivs påverkas endast i liten grad av den planerade vindkraftsanläggningen, se stycket nedan.

Degerforshedens naturreservat påverkas till viss del av ljud och rörlig skugga. I merparten av naturreservatet kommer inga verk att synas, men



från ett fåtal platser syns verk, bland annat från delar av Brattmyrtjärnen. Vindkraftsanläggningen innebär inget hinder för att besöka naturreservatet men upplevelsen kan bli förändrad. I länsstyrelsens beslut om naturreservat beskrivs syftet primärt vara att ” .... för framtiden bevara ekosystem med urskogsartad skog” och att inom ramen för det målet också ”... ge möjlighet till naturupplevelser och forskning i orörd natur”. Det finns inga uppmärkta stigar i reservatet (enligt Skellefteå kommun). Antalet besökare i Degerforshedens naturreservat bedöms utifrån känd information som lågt. Påverkan på Degerforshedens naturreservat bedöms sammantaget som liten. Åbyälven med Åbyälvens dalgång påverkas endast i mycket liten till obetydlig grad av ljud och rörlig skugga. Verk är synliga vid ett fåtal platser, då på relativt kort avstånd. Påverkan på Åbyälven med Åbyälvens dalgång bedöms sammantaget som obetydlig till liten.

Påverkan på dessa områden beskrivs också i avsnitt 6.2.2 Ljud, avsnitt 6.2.3 Rörliga skuggor och avsnitt 6.4.3 Landskapsbild.

### **Skyddsåtgärder**

Nedan beskrivs vilka åtgärder bolaget åtar sig att utföra utifrån de inledande stegen i hänsynshierarkin. Flertalet av skyddsåtgärderna som bolaget åtar sig angående exempelvis landskapsbild och naturmiljöer undviker och begränsar även påverkan på friluftsliv och rekreation (se respektive avsnitt).

### **Minimerande**

- Under anläggningsarbetet kommer samråd att ske med berörda jaktlag för att om möjligt minimera konsekvenserna under anläggningstiden.
- Inför anläggningsarbete kommer information gå ut till närboende för att informera om bland annat tidsplaner och allmänhetens tillgänglighet i projektområdet.
- Under anläggningsskedet vidtas åtgärder mot grumling och förändrad hydrologi för att inte påverka fiskebeståndet.

### **Miljöeffektsbedömning**

Den sammanvägda bedömningen är att konsekvenserna för friluftsliv, rekreation och turism är små. Möjligheterna att fortsätta utöva friluftsliv och



uppleva naturen påverkas inte, men upplevelserna förändras. Det är framför allt upplevelsen av ostördhet som kommer att minska.

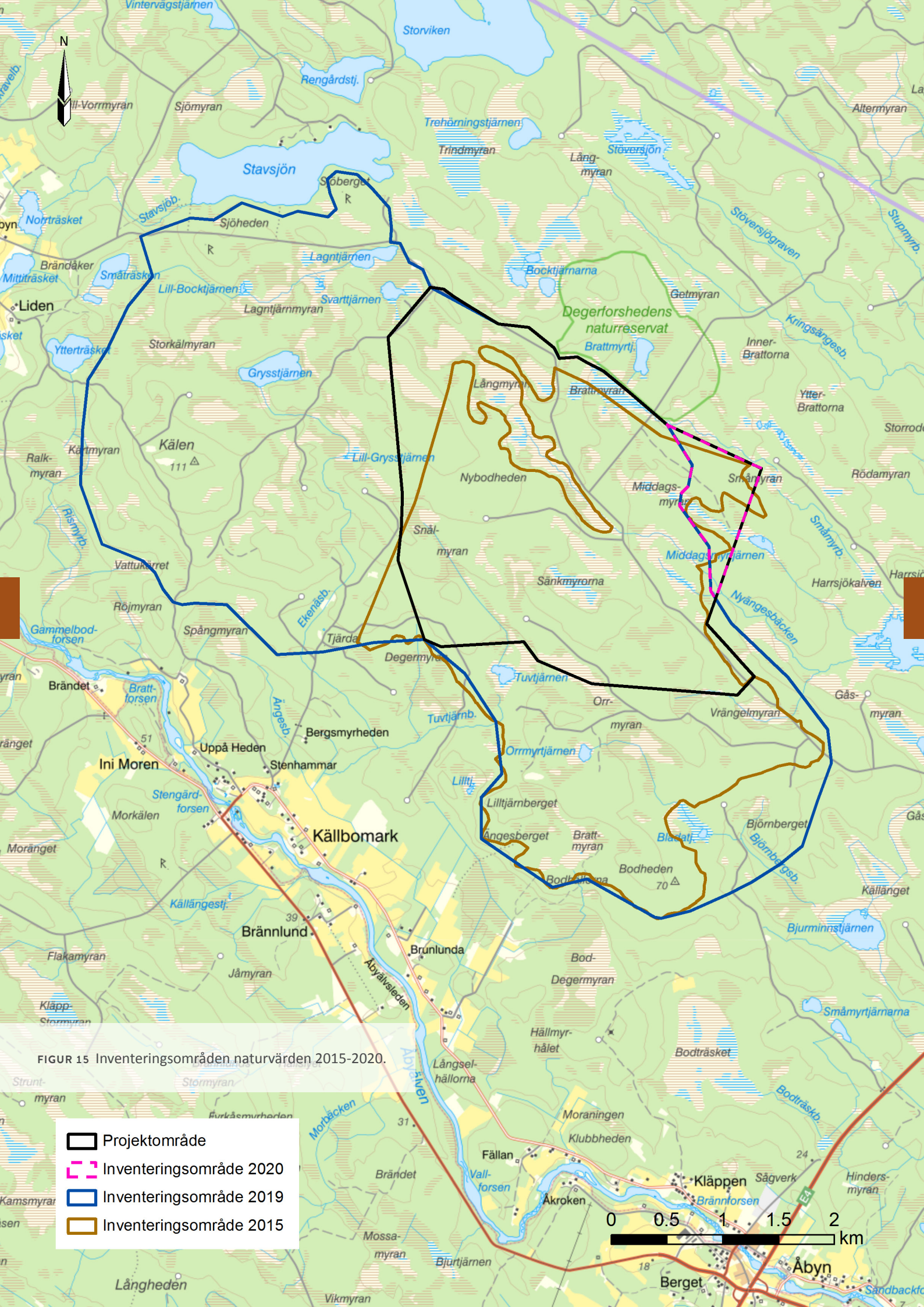
### **Sammantagen bedömning**

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 friluftsliv, fiske, jakt, skoteråkning och övriga aktiviteter är stor eftersom det är förhållandevis lätt att förutse vilka konsekvenserna blir.





FIGUR 15 Inventeringsområden naturvärden 2015-2020.

- Projektområde
- Inventeringsområde 2020
- Inventeringsområde 2019
- Inventeringsområde 2015

0 0.5 1 1.5 2 km





## 6.3 Miljöeffekter på djur- och växtarter samt biologisk mångfald

### 6.3.1 Naturmiljö (land)

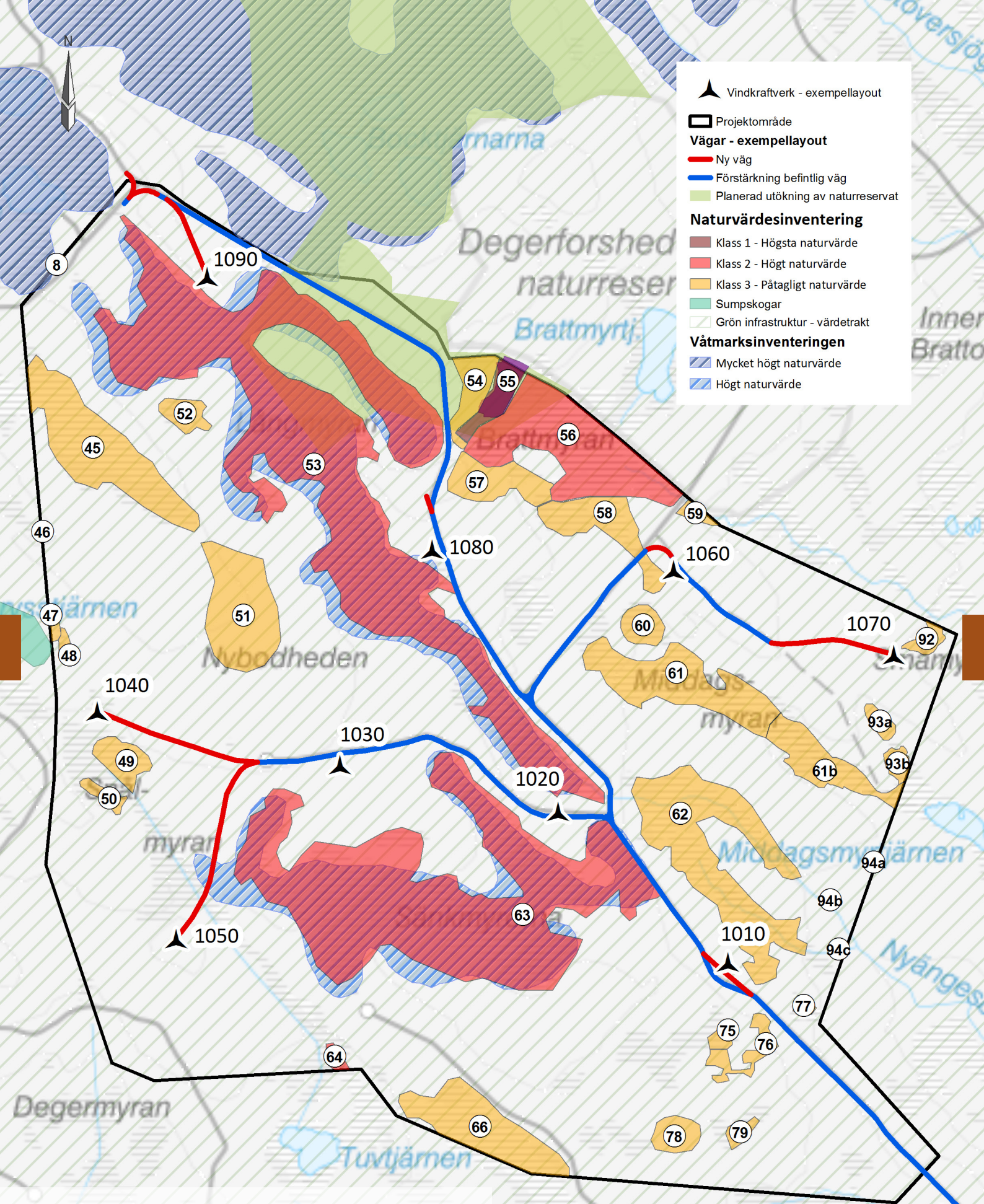


*Naturmiljö på land* beskriver de terrestra aspekterna avseende projektområdet och dess omgivning. All vattenmiljö inklusive våtmarker hanteras i avsnitt 6.4.1 *Yt- och grundvatten*.

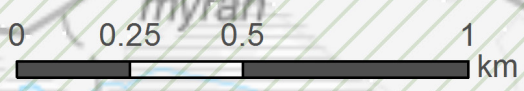
Hela området är inventerat enligt svensk standard SS 199000:2014 antingen 2015, 2019 eller 2020 på fältnivå medel med särskilt eftersök av fridlysta arter, se Figur 15. Vid inventeringen 2020 gjordes också en utsökning av källor och framträngande vatten inom ett avgränsat område söder om projektområdet.

Se Figur 15 för respektive inventeringsområde samt nu aktuellt projektområde. En artskyddsutredning genomfördes av Ecogain under 2020 där kunskapen om de fridlysta arter som förekommer i området sammanställts.





FIGUR 16 Identifierade naturvärden inom projektområdet.







#### GRÖN INFRASTRUKTUR

I alla län pågår arbete med så kallad Grön infrastruktur som definieras på följande sätt av Naturvårdsverket:

*”Grön infrastruktur definieras som ekologiskt funktionella nätverk av livsmiljöer och strukturer, naturområden samt anlagda element som utformas, brukas och förvaltas på ett sätt så att biologisk mångfald bevaras och för samhället viktiga ekosystemtjänster främjas i hela landskapet.” (Naturvårdsverket 2020)*

### Förutsättningar

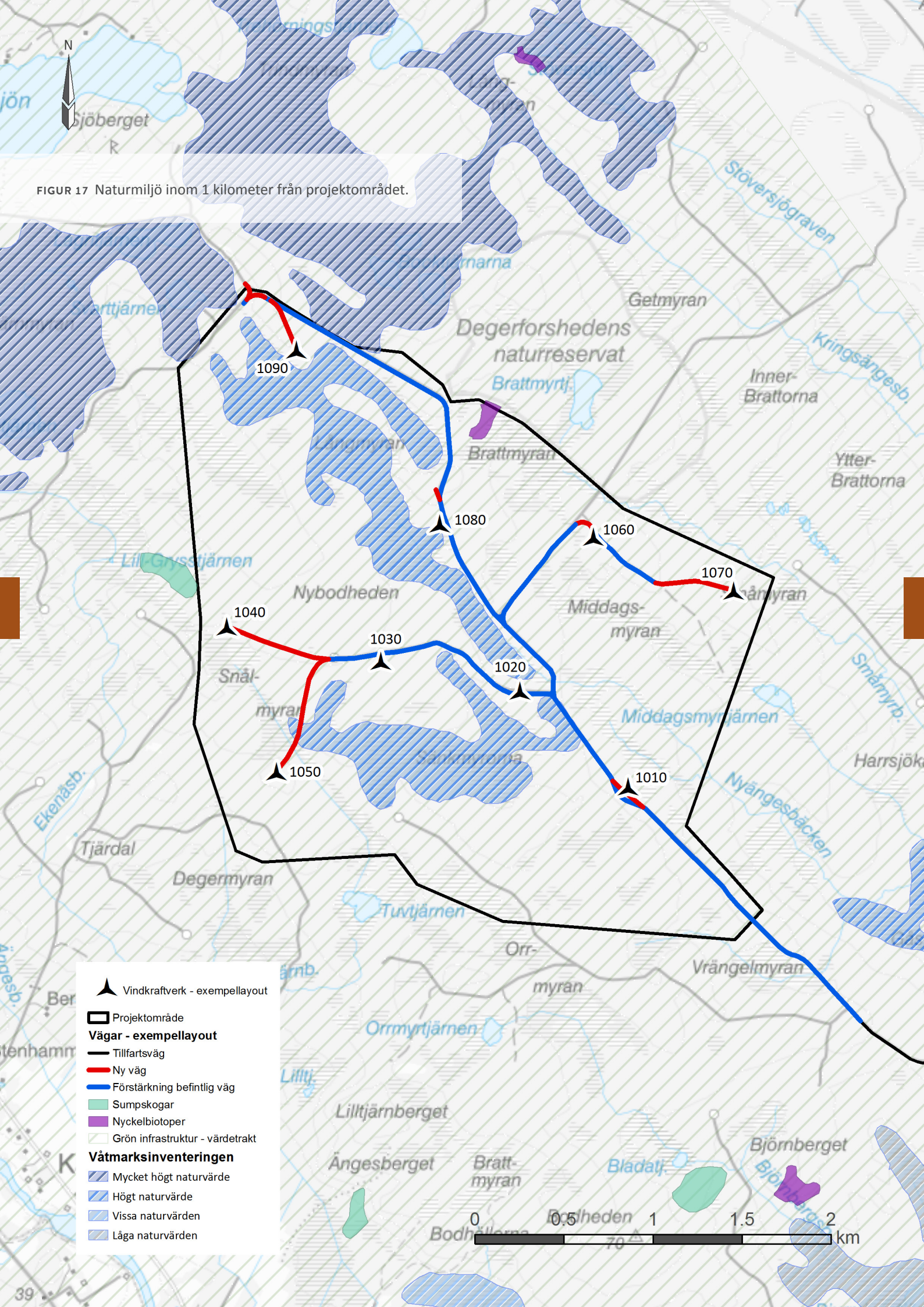
Projektområdet täcker en areal på cirka 820 hektar. Området utgörs till största delen av produktiv skogsmark och myrmark med ett fåtal inslag av andra skogsobjekt med naturvärden, främst tallskog och tallbevuxen hällmark.

Inom projektområdet har ett objekt med naturvärdesklass 1 (högsta naturvärde), fyra objekt med naturvärdesklass 2 (högt naturvärde) och 29 objekt med naturvärdesklass 3 (påtagligt naturvärde) identifierats, se Figur 16. Objektet med högsta naturvärde är en grannaturskog nära Degerförshedens naturreservat. Av objekt med påtagligt naturvärde är det 18 myrar och fem skogsobjekt.

Projektområdet ligger enligt yttrande från Skellefteå kommun inom länsstyrelsens handlingsplan för grön infrastruktur. Den nordligaste delen av projektområdet ligger i ett så kallat kluster av områden med höga naturvärden. Enligt kommunen är områdena i klustret inte så stora eller sammanhängande att de kan klassas som värdekärnor eller nätverk.



FIGUR 17 Naturmiljö inom 1 kilometer från projektområdet.



-  Vindkraftverk - exempellayout
-  Projektområde
- Vägar - exempellayout**
-  Tillfartsväg
-  Ny väg
-  Förstärkning befintlig väg
-  Sumpskogar
-  Nyckelbiotoper
-  Grön infrastruktur - värdeakt
- Våtmarksinventeringen**
-  Mycket högt naturvärde
-  Högt naturvärde
-  Vissa naturvärden
-  Låga naturvärden

0 0,5 1 1,5 2 km





## Skog

Projektområdet domineras av skogsmiljöer som utgörs av barrproduktions-skog. Större delen av områdets skogar utgörs av medelålders produktions-skog, ungskog eller mindre områden med äldre produktions-skog.

Inom projektområdet är de allra flesta skogsmiljöer påverkade av skogsbruk och uppvisar genomgående låga naturvärden. I den norra delen finns en liten del av en sedan tidigare känd nyckelbiotop, vilken sammanfaller med det objekt med naturskogsartad granskog som fått naturvärdesklass 1 vid inventering (naturvärdesobjekt 55), se Figur 16 och Figur 17. Vid inventeringar har vidare identifierats fem små skogsobjekt; en sumpskog (naturvärdesobjekt 47) och en tallskog (naturvärdesobjekt 51) i västra delen, en tallhällmark (naturvärdesobjekt 76) i södra delen och ett område med barrblandskog och liten sumpskog (naturvärdesobjekt 54) samt ett område med tallbevuxen hällmark, sumpskogsartad mark och tallbevuxen mosse (naturvärdesobjekt 57) i norra delen. Se Figur 16.

Utanför projektområdet finns enstaka tidigare kända skogliga naturvärden eller områden som kan indikera höga naturvärden, se kartan i Figur 16 och Tabell 6.

### Projektområdets omgivning

Den barrproduktions-skog som finns inom projektområdet dominerar även det omgivande landskapet.

Det finns dock även ett flertal tidigare kända naturvärden i anslutning till eller precis utanför projektområdet. I norr finns två våtmarker med VMI klass 1. Strax norr om projektområdet ligger även naturreservatet och Natura 2000-området Degerförsheden, som också omfattas av riksintresset för naturvård, se Figur 17.

Degerförshedens naturreservat beskrivs i länsstyrelsen Västerbottens skötselplan som ett av ytterst få naturskogsartade skogsområden i kustregionen. Centralt i området ligger Brattmyrtjärnen omgiven av öppen myr och fattiga talkkärr. Nordväst om reservatet ansluter ett större myrkomplex, Bockstjärnarna (klass 1 i VMI). Degerförshedens naturreservat är en viktig tillflyktsort för flera urskogslevande växter och djur och utgör livsmiljö för en mängd myr- och skogslevande arter. Här finns även en rik vedsvampsflora. Reser-



vatet ligger lättillgängligt från väg E4 och den skogsbilväg som leder genom reservatet. Den mest intressanta delen för rörligt friluftsliv är sannolikt Brattmyrtjärnen som är omgiven av öppna våtmarker och äldre tallhedar. Degerforshedens naturreservat ingår i nätverket Natura 2000. Naturskogen och de opåverkade myrmarkerna utgör prioriterade bevarandevärden. Klassningen motiveras med att områden med opåverkade, urskogsliknande skogar och orörda myrar är ovanliga i dagens storskaliga skogsbrukslandskap och att det därför är viktigt att Degerforsheden och liknande områden skyddas.

### **Påverkan**

Den största påverkan på naturvärden sker genom de ytor som utgörs av direkt markanspråk för vindkraftverk, kranplats, uppställningsyta och vägnät. Påverkan beror till stor del på huruvida man undviker de känsliga/värdefulla miljöer som identifierats i området. Bland annat finns det i området några värdefulla skogspartier även om ett aktivt skogsbruk har bedrivits under en längre tid. Förändring av miljön kan dels påverka de arter som lever där, dels påverka anslutande miljöer i de fall det finns flera områden som hänger ihop. Se även mer om påverkan på våtmarker i avsnitt 6.4.1 *Vt- och grundvatten*.

Direkt markanspråk kan vara både permanent (under anläggningens livslängd) och temporärt, i de fall områden nyttjas under exempelvis anläggningsfasen och sedan återställs.





## Degerförshedens naturreservat / Natura 2000-område

Naturskogen i Degerförshedens naturreservat / Natura 2000-område bedöms inte påverkas av planerad vindkraftsanläggning. Eventuell påverkan på:

- myrmarkerna diskuteras i avsnitt 6.4.1 (*Yt- och grundvatten*),
- skyddade arter diskuteras i avsnitt 6.3.2 (*Fåglar*) och 6.3.4 (*Fridlysta arter och naturvärdesarter*),
- upplevelsevärde diskuteras i avsnitt 6.2.2 (*Ljud*), 6.2.3 (*Rörlig skugga*), 6.2.4 (*Friluftsliv, turism och rekreation*) samt 6.4.3 (*Landskapsbild*).

## Skyddsåtgärder

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

### Undvikande

- Inga verkspositioner placeras inom identifierade områden med högsta eller mycket höga naturvärden (NVI-klass 1 och 2).
- Områden med högsta eller mycket höga naturvärden (NVI-klass 1 och 2) undantas även från följdverksamheter såsom nya vägar, montageytor och uppställningsytor. Förstärkning av befintlig väg kan komma att ske inom områden med höga naturvärden (NVI-klass 2).
- Inga verkspositioner placeras inom 100 meter från området med högsta naturvärde (NVI-klass 1).
- Verkspositioner kommer huvudsakligen placeras utanför identifierade områden med påtagliga naturvärden (NVI-klass 3) eller våtmarker.
- Vägar och följdverksamheter så som nya vägar, montageytor och uppställningsytor kommer huvudsakligen att placeras utanför identifierade områden med påtagliga naturvärden (NVI-klass 3).



### **Minimerande**

- Inför avverkning eller anläggning och byggnation ska naturmiljöobjekt som finns inom projektområdet tydligt märkas upp i fält.
- För placering av vindkraftverk och nya vägar närmare 100 meter från områden med mycket höga naturvärden ska dialog ske med ekologisk expertis och tillsynsmyndighet för att hitta en lösning som minimerar skadan på känsliga naturmiljöer.
- I de fall där det inte är möjligt att undvika ingrepp i identifierade objekt med mycket höga eller påtagliga naturvärden (klass 2 och 3) eller våtmarker kommer bolaget att föra en dialog med ekologisk expertis och tillsynsmyndighet för att hitta en lösning som minimerar skadan på känsliga naturmiljöer.

### **Restaurerande**

- Monterings-, uppställnings-, upplagsytor och liknande, som inte behövs för driften av anläggningen, ska återställas inom ett år från det att anläggningsarbetena har avslutats. Återställningen ska ske i samråd med och godkännas av tillsynsmyndigheten.

### **Miljöeffektsbedömning**

Verksamheten planeras på ett sådant sätt att områden som är känsliga för ingrepp eller hyser högre naturvärden undviks. Då placering av vindkraftverk och tillhörande infrastruktur undviks i största möjliga mån inom identifierade naturvärdesobjekt av klass 3 och undviks helt inom identifierade naturvärdesobjekt av klass 1 och 2 så kvarstår merparten av de viktiga naturområden som identifierats inom projektområdet.

Snabb återställning av tillfälligt nyttjade ytor innebär ett minimerande av ianspråktaga ytor. Naturskogen i det angränsande Degerforshedens naturreservat / Natura 2000-område bedöms inte påverkas.

En stor del av projektområdet är redan idag är påverkat av skogsbruk och förekomsten av områden med höga naturvärden är därför lågt.

Den sammanvägda bedömningen är därför att konsekvenserna för naturmiljön kommer att bli små.





## Sammantagen bedömning

Miljöaspekt	Bedömda konsekvenser
Naturmiljö	Liten negativ konsekvens. Verksamheten planeras på ett sådant sätt att känsliga områden till största delen undviks.

### Säkerhet i bedömningen

Säkerheten i bedömningen av naturvärden och är stor. Detta eftersom områdets naturvärden är väl inventerad enligt svensk standard SS 199000:2014 av erfarna biologer.

### 6.3.2 Fåglar

#### Förutsättningar och påverkan

Alla exploateringar i naturmiljöer riskerar att påverka fåglar negativt genom störningar och ianspråktagande av livsmiljöer. Eftersom samtliga vilda fågelarter är fridlysta är det därför viktigt att utreda vilken påverkan

en exploatering kan få på den lokala fågelfaunan och att vidta försiktighetsåtgärder för att undvika eller minimera denna påverkan. Vissa fågelarter är dessutom specifikt känsliga för utbyggnad av vindkraft, genom att de på grund av sitt levnadssätt riskerar att utsättas för kollisionsrisker med själva turbinerna eller att de på olika vis är känsliga för störningar från ljud och ljus samt mänsklig närvaro vid platser som är av central betydelse för arten under häckningstid. Vissa arter undviker helt enkelt att vistas nära vindkraftverk, vilket medför att uppförande av vindkraftverk orsakar en förlust av livsmiljöer för fåglarna. Kunskap kring de olika fågelarternas känslighet gentemot vindkraft har sammanställts inom kunskapsprogrammet Vindval och presenterats i en syntesrapport kring vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss, senast uppdaterad 2017 (Rydell 2017).

Utöver de arter som är specifikt känsliga för vindkraftsetablering medför exploatering i skog och mark även effekter på andra arter, då även följdverksamheter som till exempel avverkning, anläggande av vägar och uppställningsplatser innebär störningar och ianspråktagande av livsmiljöer. Risken för störning är som störst under anläggningstiden då det råder som högst nivåer av buller och mänsklig närvaro. Denna påverkan är lika viktig att





ta höjd för och utreda. Även vad gäller dessa aspekter är olika arter olika känsliga för ingrepp i deras livsmiljöer. Arter med specifika krav på till exempel gammal orörd skog eller intakta våtmarksmiljöer vid häckningsplatsen riskerar att drabbas värre än arter med lägre ställda krav eftersom de förstnämnda har svårare att hitta ersättningsmiljöer ifall de förlorar ett område.

Det viktigaste underlaget för att utreda hur de arter som inte är specifikt vindkraftskänsliga riskerar att påverkas av etableringen är naturvärdesinventeringen. I denna kartläggs sådana miljöer som är av betydelse för arter med högre ställda krav på sina livsmiljöer, och dessa miljöer faller ut som naturvärdesobjekt. Genom att sedan undvika att exploatera dessa naturvärdesobjekt säkerställs att livsutrymmet för känsliga arter inte minskar som en följd av vindkraftsetableringen.

Frågan om påverkan på fåglar vid den planerade vindkraftsanläggningen Degerförsheden har utretts med utgångspunkt i de olika arternas känslighet för vindkraftsetablering. Initialt gjordes en utredning av vilka känsliga arter som förekommer i och i närheten av projektområdet. Därefter gjorde en fågelexpert ett urval gällande vilka fältinventeringar som var relevanta att genomföra i området. De identifierade arterna inventerades därefter under säsongerna 2015 och 2019. Inventeringarna genomfördes enligt vedertagen metodik och anpassades i omfattning och tid efter när respektive art mest sannolikt påträffas för att säkerställa ett tillförlitligt resultat, läs mer i respektive utredning i bilaga C3, C4 och C5.

Som underlag för bedömningar om vilka fågelarter som finns i området, utöver de som är specifikt känsliga för just vindkraftsetablering, har naturvärdesinventeringen varit central. Utöver det har kunskap om vilka fågelarter som förekommer vid Degerförsheden samlats in både genom att ta del av observationer registrerade i Artportalen, kontakt med Kungsörnsgruppen Västerbotten och genom att sammanställa alla observationer som gjorts i samband med de olika inventeringar som utförts i området.



## Genomförda inventeringar

En örninventering, inventering av häckande fåglar och en sträckfågelinventering utfördes av Christer Olsson Fågelperspektiv 2015. Inventeringen av häckande fåglar utfördes med en modifierad linjetaxeringsmetod under juni månad och örninventeringen under fem dagar i februari-mars 2015. Utredningen av flyttstråk av främst sädgås genomfördes under tre dygn i april 2015. Projektområdet 2015 skiljer sig från beslutat huvudalternativ men inventeringen av flyttstråk bedöms täcka in även de nya delarna av projektområdet.

Uppföljande inventeringar genomfördes av Ecogain under 2019. I februari-mars inventerades havs- och kungsörn under fem dagar. Det tidigare (större) projektområdet samt ett område med en radie på tre kilometer runt projektområdet inventerades. Således är hela det nuvarande projektområdet med marginal inkluderat i tidigare inventeringar, se Figur 18.

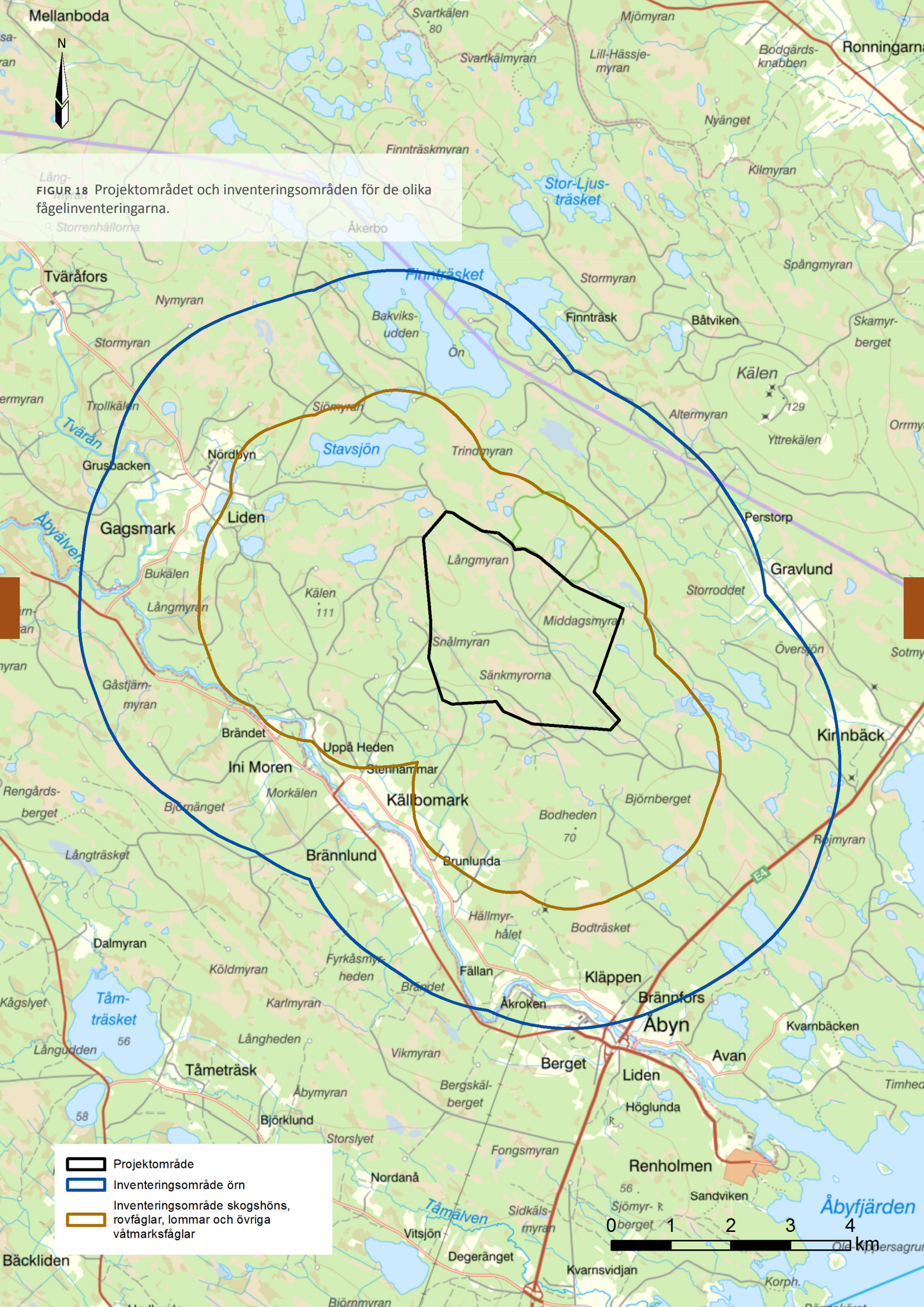
I april 2019 inventerades tjäder och orre under fyra dagar av två personer. Inventering utfördes inom ett större inventeringsområde som täcker in det nu aktuella projektområdet, se Figur 18.

I maj och juli 2019 inventerades lom, rovfåglar och övriga våtmarksfåglar under totalt sju dagar. Vid båda besökstillfällena inventerades samtliga sjöar och tjärnar inom inventeringsområdet som utgjordes av det då aktuella projektområde samt ett område med en radie på en kilometer runt projektområdet. Dubbla besök gjordes även vid ytterligare ett antal sjöar och tjärnar 1–2 km från det då aktuella projektområdet i riktning mot kusten i sydost, där små- och storlom har observerats tidigare, se Figur 18. Sjöar och tjärnar inom och i direkt anslutning till det nu aktuella projektområdet täcks alltså in av genomförda inventeringar.

Sammanfattningsvis har följande riktade fågelinventeringar genomförts:

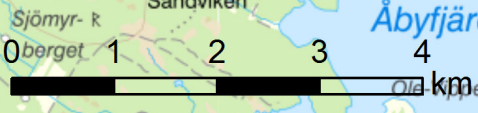
- Örninventering 2015
- Havsörn och kungsörn, februari–mars 2019
- Tjäder och orre, april 2019
- Lommar och övriga sjö- och våtmarksfåglar maj och juli 2019
- Rovfåglar, maj och juli 2019





FIGUR 18 Projektområdet och inventeringsområden för de olika fågelinventeringarna.

- Projektområde
- Inventeringsområde örn
- Inventeringsområde skogshöns, rovfåglar, lommar och övriga våtmarksfåglar







## Skyddsåtgärder

Utifrån inventeringar och övrigt underlag har flera anpassningar gjorts av vindkraftsanläggningens utformning, både vad gäller lokalisering av vindkraftverk, vägar och annan infrastruktur samt vad gäller när i tid olika åtgärder ska genomföras. Genom att undvika viktiga livsmiljöer, att undvika avverkning under fåglarnas huvudsakliga häckningsperiod, att undvika hydrologisk påverkan på blöta marker med flera skyddsåtgärder har konsekvenserna för områdets fåglar kunnat begränsas avsevärt. En artvis genomgång av vilka fågelförekomster som påträffats och vilka skyddsåtgärder som bolaget åtar sig presenteras i avsnittet 6.3.4 *Fridlysta arter och naturvårdsarter*.

## Miljöeffektsbedömning

En miljöeffektsbedömning med en sammantagen bedömning för fåglar presenteras i avsnittet 6.3.4 *Fridlysta arter och naturvårdsarter*.

### Sammantagen bedömning

Miljöaspekt	Bedömda konsekvenser
Fåglar	Liten negativ konsekvens. Särskild hänsyn har tagits vid planeringen av vindkraftsanläggningens layout och kommer att tas i byggskedet så att negativ påverkan på fåglar minimeras.

## 6.3.3 Fladdermöss



En fladdermusinventering har genomförts av EnviroPlanning AB under 2019, se bilaga C6. Området inventerades under två perioder av åtta respektive tolv nätter i slutet av juli samt början av september.

### Förutsättningar

Såvitt EnviroPlanning känner till har ingen allmän artkartering av fladdermöss genomförts i Skellefteå kommun. Vid sökning i artportalen av EnviroPlanning återfanns 15 inrapporterade inventeringspunkter i kommunen.

Projektområdet utgörs huvudsakligen av produktionsskog och myrmark (Ecogain 2019). Skogen domineras av tall och utgörs främst av medelålders produktionsskog och ungskog, med undantag för några mindre områden



med äldre skog. Äldre barrträd saknas nästan helt och inslaget av lövträd är lågt men björk, sälg och asp förekommer. Tillgången till äldre träd med lös bark eller hålträd bedöms som låg inom projektområdet. Det samma gäller för jaktstugor eller andra byggnader. Sammantaget begränsar det fladdermössens kolonimöjligheter inom projektområdet. Bäst förutsättningar för eventuella fladdermuskolonier finns sannolikt vid de mindre områdena av jordbruksmark runt Källbomark och/eller Gagsmark.

Vid inventeringen 2019 påträffades nordfladdermus och taigafladdermus. Nordfladdermus dominerade aktiviteten med 1662 av 1688 inspelade läten. Noteringar av arten gjordes under samtliga inventeringsnätter utom de tre sista. Taigafladdermus noterades med enstaka inspelningar under tolv av de 21 nätterna fördelade under båda inventeringsperioderna.

Projektområdet ligger relativt nära både kusten och Åbyälven vilka utgör potentiella ledlinjer för flyttande fladdermöss. Inga noteringar gjordes av vare sig brunfladdermus, trollpipistrell eller gråskimlig fladdermus trots att övervakning skett under den tid på året då flyttning för dessa arter sker.

### **Påverkan**

Mortalitetsrisken vid vindkraftverk varierar mellan olika fladdermusarter. Nordfladdermus pekades tidigt ut som en ”högriskart”, men eftersöksstudier tyder dock på att denna art inte är så riskutsatt som man tidigare trott. Studier tyder även på att arten är mindre riskutsatt än större brunfladdermus och dvärgpipistrell. En förklaring skulle kunna vara att nordfladdermus främst födosöker på lägre höjder. Aktiviteten hos nordfladdermus är betydligt lägre i norra Sverige jämfört med södra delen av landet, vilket minskar dödligheten i norr. Vidare bedöms risken för nordfladdermus minska ytterligare i takt med att verken blir högre då avståndet mellan rotorbladens nedre punkt och marknivån ökar.

### **Skyddsåtgärder**

Inga skyddsåtgärder bedöms nödvändiga.

En skyddsåtgärd med avseende på fladdermöss är driftsreglering som stänger av vindkraftverken under perioder för att skydda fladdermössen. Syftet med stoppregleringen anges i Vindvals uppdaterade syntesrapport (Rydell m.fl. 2017) främst vara att skydda större brunfladdermus och gråskimlig fladder-



mus. Eftersom ingen av dessa arter, och inte heller trollpipistrell, noterades vid inventeringen samt att nordfladdermus enligt studier inte tycks vara så riskutsatt som tidigare befarats, är bedömningen att en stoppreglering vid den planerade vindkraftsanläggningen inte är nödvändig. Det bedöms heller inte nödvändigt med ett kontrollprogram avseende fladdermusfaunan efter att anläggningen tagits i drift.

### Miljöeffektsbedömning

EnviroPlanning bedömer att det inte helt går att utesluta en låg dödlighet av nordfladdermus för projektområdet vid Degerforsheden, men utifrån den genomförda inventeringen bedöms påverkan på arten och den lokala populationen till följd av den planerade vindkraftsanläggningen vara försumbar. Detta då risken för nordfladdermus i förhållande till vindkraftverk är lägre än för andra ”högriskarter”, samt att projektet är beläget i norra Sverige där aktiviteten av arten är betydligt lägre än i södra Sverige. Risken bedöms även minska i takt med att planerade vindkraftverk blir högre än de som byggs idag eftersom avståndet mellan rotorbladens nedre punkt och marknivån ökar. Förekomst av andra arter än nordfladdermus och taigafladdermus i området kan inte helt uteslutas, men är osannolik bortsett från några enstaka individer. En eventuell påverkan på dessa arter bedöms av EnviroPlanning därför som försumbar. Det brukade skogslandskapet som finns inom och i anslutning till projektområdet är inte ett naturligt habitat för fladdermöss.

### Samman tagen bedömning

Miljöaspekt	Bedömda konsekvenser
Fladdermöss	Obetydlig till liten negativ konsekvens. Eftersom det endast noterats en ”högriskart” vid inventeringen, nordfladdermus, och denna visat sig vara mindre riskutsatt än andra högriskarter. Risken bedöms minska med högre verk där det är större avstånd mellan rotorbladens nedre punkt och marknivån. Förekomst av andra arter än nordfladdermus och taigafladdermus bedöms som osannolik och möjligen sporadisk.

### Säkerhet i bedömningen

Säkerheten i bedömningen är stor, eftersom fältinventering och analyser har genomförts under optimal tidpunkt på året med tillräcklig insats av person med stor erfarenhet av fladdermusinventeringar i samband med vindkraftsprojektering.



## 6.3.4 Fridlysta arter och naturvårdsarter

### Förutsättningar

För att bedöma om den planerade verksamheten är förenlig med bestämmelserna i artskyddsförordningen, har en artskyddsutredning genomförts. Artskyddsutredningen för det nuvarande projektområdet upprättades under november – december 2021. Artskyddsutredningen baseras dels på redan känd kunskap från kunskapskällor såsom Artportalen och Observationsdatabasen, dels på fynd som gjorts i samband med naturvärdesinventering och artinventeringar i och kring projektområdet Degerforsheden. Förekomst av fridlysta arter, rödlistade arter och andra naturvårdsintressanta arter inom projektområdet och dess närområde har utretts i naturvärdesinventeringar, fågelinventeringar och fladdermusinventering. Vid samtliga fältbesök har alla fridlysta arter som påträffats i området noterats, inte bara de som specifikt eftersökts.



Det finns endast ett fåtal registrerade observationer av fridlysta, rödlistade eller andra naturvårdsintressanta arter i området sedan tidigare vilket troligen beror på att projektområdet ligger i glesbygd och relativt få personer vistas i området. Jämförelser med hur arterna förekommer i omgivande landskap bygger därför på en analys av hur lämpliga livsmiljöer det finns för arterna i projektområdet.

### Fågel

För information om genomförda fågelinventeringar, se avsnitt 6.3.2 *Fåglar*. Sammanfattningsvis har örnar observerats inom 3 km från projektområdet, häckplatser för lommar har observerats inom 1 km från projektområdet och spelplatser för orre och tjäder har observerats inom 1 km från projektområdet.

Av de fågelarter som enligt tidigare svensk praxis ska prioriteras i artskyddssammanhang har följande observerats i projektområdet: järpe<sup>NT</sup>, tjäder, orre, kungsörn<sup>NT</sup>, havsörn<sup>NT</sup>, fiskgjuse, bivråk, duvhök<sup>NT</sup>, sångsvan, smålom<sup>NT</sup>, storlom, trana, ljunpipare, grönbena, skrattmå<sup>NT</sup>, slaguggla<sup>NT</sup>, spillkråka<sup>NT</sup>, tretåig hackspett<sup>NT</sup>, tornseglare<sup>EN</sup>, gulspurv<sup>NT</sup>, videsparv<sup>NT</sup>, ortolansparv<sup>CR</sup>, buskskvätta<sup>NT</sup>, ärtsångare<sup>NT</sup>, svartvit flugsnappare<sup>NT</sup>, rödvingetrast<sup>NT</sup> och talltita<sup>NT</sup>.





I naturmiljöer liknande projektområdets bedöms också att följande arter har eller kan ha förekomster inom 3 kilometer från projektområdet: kricka<sup>VU</sup>, fjällvråk<sup>NT</sup>, stenfalk<sup>NT</sup>, svarthakedopping, tofsvipa<sup>VU</sup>, storspov<sup>EN</sup>, drillsnäppa<sup>NT</sup>, fiskmås<sup>NT</sup>, sparvuggla, pärluggla, hökuggla, jorduggla, lappuggla<sup>VU</sup>, gråspett, björktrast<sup>NT</sup>, kråka<sup>NT</sup>, törnskata, grönfink<sup>EN</sup>, rosenfink<sup>NT</sup> och sävsparv<sup>NT</sup>.

## Förutsättningar

### Tjäder

I skrivbordsutredningen som gjordes inför fältinventeringen 2019 framkom inga uppgifter om spelplatser för tjäder. Inventeringen 2019 konstaterade dock att inventeringsområdet, se Figur 18, hyser en god tjäderstam och utgör en gynnsam miljö för tjädern. Tjäderspelplatser konstaterades på fyra lokaler, en större och en medelstor spelplats i projektområdet och två mindre spelplatser strax utanför, se Bilaga C5 för mer information.

Utöver dessa spelplatser noterades tre lokaler som bedömdes vara vintervisten och födosökslokaler för tjädertuppar inom upptagningsområdet för någon av de identifierade spelplatserna. Samtliga dessa tre lokaler är belägna utanför projektområdet. Då förekomsten av tjäder generellt var hög i norra Sverige under 2019 är bedömningen att antalet tuppar på spelplatserna under ett normalår inte är fler än 2019, utan snarare något färre.

### Orre

Vid inventering i juni 2015 observerades tre spelande orrtuppar vid norra Sänkmyrorna, fyra vid södra Middagsmyran och en vid nordöstra Långmyran. Då detta indikerade att det skulle kunna finnas större spelplatser på dessa lokaler tidigare under våren besöktes samtliga lokaler vid inventeringen 2019. Vid inventeringen 2019 identifierades 11 spelplatser i inventeringsområdet, varav tre i projektområdet och övriga åtta inom 2 km från projektområdet, se Figur 18. Två av de tre största orrspelen är belägna inom projektområdet, vid Långmyran (9 tuppar) och vid Brattmyran (7 tuppar). Inget av orrspelen hyste 10 tuppar eller fler. Då 2019 bedöms vara ett år med hög population av orre i norra Sverige är det mindre sannolikt att det finns någon spelplats som regelbundet hyser mer än 10 spelande tuppar.



### **Kungsörn<sup>NT</sup>**

Det finns inga uppgifter från kungsörnsgruppen, i Artportalen (skyddsklassade uppgifter inkluderade) eller i tidigare inventeringsrapporter som indikerar att kungsörn eller havsörn häckar i inventeringsområdet. På grund av att projektområdet är beläget nära kusten och saknar lämplig topografi, är det inte sannolikt att kungsörn förekommer som häckfågel inom eller i närheten av projektområdet. Området kring den planerade vindkraftsanläggningen Degerförsheden ligger utanför kungsörnens nuvarande utbredningsområde. De närmaste kända kungsörnsreviren är belägna flera mil inåt landet. De kungsörnar som rapporterats från området är företrädesvis unga rastande eller förbisträckande individer.

Under inventeringen i februari-mars 2019 gjordes åtta observationer av kungsörn varav endast en inne i projektområdet (en juvenil örn som födosökte väster om Degerförshedens naturreservat). Samtliga observationer var av juvenila eller unga, icke häckande örnar som rastade eller sträckte förbi området. Flera unga kungsörnar noterades rasta nordost om projektområdet för att sedan sträcka mot norr, andra noterades födosöka och rasta kring södra Finnträsket för att sedan flyga inåt landet i nordvästlig riktning.

### **Havsörn<sup>NT</sup>**

Populationen av havsörn är klart lägre i Skellefteå kommun jämfört med övriga kustkommuner längre söderut i Västerbotten. Närmaste kända häckningsplats ligger ute vid kusten, mer än 7 km från projektområdet. I samband med inventeringen av örn 2015 noterades ingen häckning av havsörn inom eller i direkt närhet till projektområdet.

Under inventeringen i februari-mars 2019 gjordes tjugotre observationer av havsörn, varav tio adulta, sju juvenila, två subadulta och fyra till ålder obestämda. Inga adulta havsörnspar observerades inom projektområdet, inte heller observerades några boplatser eller indikationer på bobygge, trots att riktade insatser gjordes i de mest intressanta områdena kring projektområdet. Vid häckfågelinventeringen under sommaren 2019 gjordes fyra observationer av havsörn, tre adulta och en subadult. Samtliga födosökande, ingen av observationerna indikerade att det skulle finnas en häckningsplats vid lokalerna. Ingen av de observerade örnarna sågs flyga över projektområdet.



### **Smålom<sup>NT</sup>**

Smålom noterades vid inventeringen 2015 häcka utanför projektområdet, i tre tjärnar. Två av häckningarna misslyckades. Flygstråken från den tredje tjärnen, med frekventa födosöksturer, berörde inte projektområdet. Vid inventeringen 2019 noterades fyra aktiva häckningsplatser för smålom, alla belägna utanför projektområdet. Totalt sju flygningar av smålom observerades vid inventeringen, en av dessa inom/precis på gränsen till projektområdet. Smålom bedöms inte ha frekvent använda flygstråk genom projektområdets centrala delar, flygningar bedöms främst ske i den norra respektive södra utkanten.

Häckningsplatserna är kända sedan tidigare. Det finns även rapporter om smålom från ytterligare tjärnar, samtliga belägna sydost om projektområdet. Det finns en enstaka rapport från Degerförshedens naturreservat, men utan uppgift om vilken tjärn det rör sig om.

### **Storlom**

Två aktiva häckningsplatser av storlom noterades under inventeringen 2019, båda är belägna utanför projektområdet. Lokalerna bedöms utgöra återkommande häckningsplatser. Grupper av rastande och födosökande storlomar observerades i tre sjöar ca 1–2 km utanför projektområdet. Ett par flygningar av storlom observerades i utkanten av/strax utanför projektområdet vid inventering. Arten bedöms inte ha frekvent använda flygstråk genom projektområdets centrala delar, flygningar bedöms främst ske i den norra respektive södra utkanten. Sedan tidigare finns inga rapporterade häckningsplatser av storlom inom 3 kilometer från inventeringsområdet med undantag av en häckning.

### **Bivråk och Duvhök<sup>NT</sup>**

Vid inventeringen 2015 observerades både duvhök och bivråk i eller kring projektområdet.

Under inventeringen 2019 gjordes 11 observationer av bivråk i och i anslutning till projektområdet men ingen häckningsplats noterades. Arten bedöms kunna häcka med något par inom projektområdet, men inga boplatser är kända. Det finns flera rapporter om observerade bivråkar i området sedan tidigare men det finns inga sedan tidigare kända häckningsplatser inom in-



venteringsområdet. Även duvhök bedöms kunna häcka med något par inom projektområdet, men inte heller för denna art är några boplatser kända.

### **Fiskgjuse**

Under inventeringen 2019 gjordes sex observationer av fiskgjuse, samtliga öster om projektområdet. En av fiskgjusarna bedöms delvis ha befunnit sig i södra delen av projektområdet under flygningen. Inventeringen indikerar inte att det skulle finnas någon häckningsplats inom inventeringsområdet. Huvuddelen av de observerade fiskgjusarna noterades sannolikt vid transporter mellan havet och de större sjöarna vid Finnträsket. Sedan tidigare finns inga kända häckningsplatser inom inventeringsområdet, men vid häckfågelinventeringen 2015 gjordes observationer som indikerar att det möjligen skulle kunna finnas ett bo ca 1,5 km utanför projektområdet. Under 2019 verkade det dock inte vara en aktiv häckning i detta område, däremot är det sannolikt att fiskgjusar födosöker vid sjöar här.

### **Övriga rovfåglar**

Vad gäller övriga, vanligare rovfåglar har enstaka observation av förbisträckande stenfalk<sup>NT</sup> (inom 2 km från projektområdet) och brun kärrhök (inom projektområdet) gjorts vid inventering. Arterna bedöms inte häcka i inventeringsområdet. En sluttning sydväst om projektområdet, nära Tuvtjärnen, verkar hysa mycket gynnsamma vindar för rovfåglar, både vråkar och hökar sågs ofta ta höjd över sluttningen för att sedan flyga vidare och jaga i området.

Ett aktivt lärkfalksbo observerades drygt 1 km utanför projektområdet. Enstaka observationer av lärkfalk gjordes även norr om projektområdet och det är sannolikt att det finns ytterligare ett häckande par i detta område eller i sjö- och våtmarksområdet ytterligare norr om projektområdet.

### **Våtmarksfåglar**

Bland våtmarkshäckande fåglar noterades vid inventeringen 2015 sångsvan, trana, ljungpipare och grönbena. Vid inventeringen 2019 besöktes samtliga förekommande öppna sjö- och våtmarksområden inom inventeringsområdet och i dess närområde, se Figur 18. De flesta sjö- och våtmarkerna bedömdes inte vara särskilt betydande och skyddsvärda ur fågelsynpunkt.





Grönbena och trana häckar i det omgivande landskapet och antas också häcka i anslutning till flera våtmarker i projektområdet. Ljungpipare bedöms kunna häcka på några av våtmarkerna i projektområdet. Sångsvan har observerats tillfälligt uppehålla sig inom projektområdet, men bedöms inte häcka där. Utifrån inventeringsresultat bedöms inga övriga utpekade våtmarksfåglar häcka inom projektområdet, eller frekvent uppehålla sig där på ett sådant sätt att de riskerar att påverkas negativt av en vindkraftsetablering. Se bilagor C3, C4, C5 (fågelinventeringar) och bilaga C7 (artskyddsutredning) för närmare beskrivning.

### **Ugglor**

Ugglor är inte specifikt eftersökta utan noteringar har gjorts vid övriga inventeringar. Vid inventeringen 2015 noterades ett revis för slaguggla<sup>NT</sup> öster om projektområdet. Vid skoghönsinventeringen under våren 2019 gjordes två observationer av spelande slaguggla. Arten bedöms häcka med något eller några par inom projektområdet. Utifrån områdets livsmiljöer, samt geografisk placering, bedöms det även möjligt med flera häckningar av sparv- och pärluggla, enstaka häckningar av lappuggla<sup>VU</sup> och tillfälligtvis även enstaka häckningar av jord- och hökuggla.

### **Hackspettar**

Hackspettar är inte specifikt eftersökta utan noteringar har gjorts vid övriga inventeringar. Spillkråka<sup>NT</sup> bedöms häcka med enstaka par inom projektområdet. Spår av tretåig hackspett<sup>NT</sup> har konstaterats inom projektområdet. Det bedöms sannolikt att arten har sin boplats inom Degerforshedens naturreservat men att dess revir sträcker sig in i projektområdet. Lämplig livsmiljö för arten är ovanlig i större delen av projektområdet men det kan inte uteslutas att ytterligare par häckar i eller kring projektområdet. Vidare skulle gråspett kunna tänkas häcka inom projektområdet, men inga observationer av arten har gjorts. Häckningar av mindre hackspett<sup>NT</sup> bedöms inte sannolikt utifrån områdets naturmiljöer.

### **Tornseglare<sup>EN</sup>**

Tornseglare är inte specifikt eftersökta men har observerats inom projektområdet och skulle kunna tänkas häcka här, även om det är mer sannolikt att den häckar i bebyggelse utanför projektområdet.



## Tättingar

Ett flertal rödlistade tättingar (småfåglar) noterades under linjetaxeringen 2015. En sjungande videsparv<sup>NT</sup> noterades vid lämplig häckningsmiljö kring Brattmyran, det kan inte uteslutas att flera par häckar inom projektområdet. Buskskvätta<sup>NT</sup>, gulsparv<sup>NT</sup>, sävsparv<sup>NT</sup> och talltita<sup>NT</sup> antas häcka inom projektområdet. Det är även möjligt att enstaka par av ortolansparv<sup>CR</sup> finns knutna till hyggen inom projektområdet. Även ärtsångare<sup>NT</sup>, grönfink<sup>EN</sup>, kråka<sup>NT</sup>, svartvit flugsnappare<sup>NT</sup>, rödvingetrast<sup>NT</sup> och björkrast<sup>NT</sup> har observerats i omgivningarna och bedöms kunna häcka inom projektområdet. Inga andra rödlistade arter av tättingar bedöms häcka inom projektområdet.

Utöver detta förekommer, säkert eller möjligen, mer allmänna fågelarter i eller nära projektområdet, se bilaga C7 (artskyddsutredning).

## Flyttande eller rastande fåglar

Den sträckfågelstudie som genomfördes 2015 visade att sträck av gäss, tranor och rovfåglar passerade inventeringsområdet. I det aktuella projektområdet, jämfört med tidigare projektområde, har områden mot kusten i öster och mot Finnträsket i väster undantagits. Då dessa områden är viktiga för flera sträckande fåglar innebär det en minskad risk för påverkan på sträckande fågel. Projektområdets läge, topografi och ingående livsmiljöer talar inte för att större koncentrationer av flyttande fåglar skulle passera området. Området saknar vidare tydliga ledlinjer i landskapet som flyttande fåglar gärna följer, närmaste tydliga ledlinje är Åbyälven. Enligt Vindvals uppdaterade syntesrapport (2017) är dödligheten för svanar, gäss och tranor orsakad av vindkraftverk förhållandevis låg, vilket till stor del förklaras av att dessa arter visar starka undvikandebeteenden under aktiv flygning.

## Däggdjur

Fladdermöss diskuteras i avsnitt 6.3.3 *Fladdermöss*.

## Stora rovdjur

Vid länsstyrelsens spårningsinventering av lodjur<sup>VU</sup>, 2018/2019, hittades inga familjegrupper i närheten av projektområdet. Det kan inte uteslutas att enstaka individer ibland passerar genom området.



Utifrån länsstyrelsens inventeringar verkar det endast vara björn<sup>NT</sup> som föryngrar sig i området och som eventuellt kan ha revir i projektområdet, men det går inte att utesluta att de övriga arterna kan ha tillfälliga revir här.

Varg<sup>EN</sup> är mest osannolik då det endast finns få djur och många av dem spåras.

Järv<sup>VU</sup> inventerades av länsstyrelsen 2018, då konstaterades föryngringar i västra halvan av Västerbottens län men inte i östra halvan, vilket innebär att det inte finns några föryngringar i närheten av projektområdet. Enstaka individer kan passera genom projektområdet.

### **Utter<sup>NT</sup>**

Utter är tidigare påträffad i Åbyälven, Tåmeälven och vid kusten. Det kan inte uteslutas att arten sporadiskt förekommer längs bäckarna i projektområdet.

### **Grod- och kräldjur**

I projektområdet har två fridlysta grod- och kräldjur noterats; skogsödlan vid inventering 2019 och huggorm vid inventeringen 2015. Vanlig padda noterades i omgivande landskap. Ytterligare arter som förekommer/skulle kunna förekomma i området är vanlig groda och åkergroda. Av dessa antas vanlig groda och åkergroda förekomma i projektområdet. Det kan inte helt uteslutas att kopparödlan förekommer i projektområdet, men det är inte särskilt sannolikt då den har sin hittills nordligaste förekomst vid Byske norr om Skellefteå. Även förekomst av mindre vattensalamander är tämligen osannolik eftersom projektområdet ligger kring den norra gränsen av artens utbredning, men det kan inte uteslutas att arten finns i någon göl då projektområdet ligger kustnära och har lite mildare klimat än inlandet.

Huggorm och skogsödlan förekommer spritt i landskapet, bedömningen är att förekomsterna av dessa arter i projektområdet är ungefär lika täta som i skogslandskapet som helhet. Det finns ganska god tillgång till våtmarker med gölar, flackar och tillfälliga vattensamlingar för groddjur i projektområdet och det gör att det bedöms vara en liknande täthet av groddjur här som i omgivande landskap.



## Växter

Inom projektområdet har tre fridlysta växter konstaterats; fläcknycklar inklusive underarten Jungfru Marie nycklar, revlumner och plattlumner. Den första är välspriidd och noterades på flera platser i projektområdet och i omgivande landskap. Revlumner förekommer glest spridd i projektområdet och i omgivande landskap, medan plattlumner noterades med ett mindre bestånd i projektområdet och ytterligare tre förekomster utanför. Ängsnycklar kunde inte hittas i projektområdet men noterades i ett par kärr i omgivande landskap. Mattlumner och lopplumner hittades inte i projektområdet men noterades på två respektive en plats i omgivande landskap.

Av genomgångna arter är ängsnycklar mer sparsamt förekommande i landskapet. Arten saknas i projektområdet, men förekommer på intermediära till medelrika kärr strax utanför. Övriga nämnda fridlysta kärnväxter är relativt vanliga i landskapet som helhet. Förekomsterna av de fridlysta växtarterna (både lummerväxter och orkidéer) i projektområdet bedöms vara ungefär lika täta som i omgivande skogslandskap.

Spindelblomster och korallrot är vanligt förekommande i landskapet men har inte hittats i projektområdet. Det kan inte uteslutas att arterna förekommer i projektområdet. Det kan heller inte uteslutas att det kan finnas knärot<sup>VU</sup>, grönkulla, lappranunkel eller skogsnycklar i mindre bestånd eller med enstaka exemplar inom projektområdet. Ovan nämnda arter är i så fall knutna till respektive föredragen livsmiljö, se mer om detta i bilaga C7.

Övriga naturvårdsarter som noterats inom projektområdet är taggstarr, klotstarr, dystarr, trådstarr, stjärnstarr, tuvsäv, vattenklöver, kärriol, linnea, storsileshår, rundsileshår, dybladbra, kallgräs, vitag, dytåg, björnvitmossa, drågvitmossa, rostvitmossa, sotvitmossa, praktvitmossa, flaggvitmossa, rufsvitmossa, rubinvitmossa, mässingmossa, kärrokromossa, blek skedmossa, skinnlav, stuplav, nästlav, kolflarnlav<sup>NT</sup>, mörk kolflarnlav<sup>NT</sup>, garnlav<sup>NT</sup> och blanksvart spiklav<sup>NT</sup>.

## Fridlysta svampar

Fridlysta svampar saknas sannolikt i projektområdet, se bilaga C7. Övriga naturvårdsarter som noterats inom projektområdet är ullticka<sup>NT</sup>, rynkskinn<sup>VU</sup>, granticka<sup>NT</sup>, talticka<sup>NT</sup> och skarp dropptaggsvamp., bronshjon, myskbock och vågbandad barkbock.





## Insekter

Fridlysta arter som eventuellt kan förekomma är pudrad kärrtrollslända och bredkantad dykare. Det kan inte uteslutas att någon av arterna kan finnas i tjärnar och myrgölar i närheten av projektområdet. Övriga naturvårdsarter som noterats inom projektområdet är bronsbjon, myskbock och vågbandad barkbock.

## Påverkan

Påverkan på skyddade arter kan ske på olika sätt. Habitatförlust uppstår då livsmiljöer fysiskt tas i anspråk, dels då mark används för uppställningsplatser för vindkraftverk och infrastruktur, dels i de fall det behövs materialtäkter och upplagsplatser under anläggningsfasen. Anläggningsarbeten kan även påverka intilliggande naturmiljöer, exempelvis om en vägdragning medför förändrad markhydrologi och påverkan på intilliggande våtmark. Vidare kan åtgärder i eller i närheten av vattenmiljöer påverka vattenflöde och kvalitet nedströms och avverkning av skog kan innebära ett förändrat mikroklimat och förändrat ljusinsläpp. För fastsittande arter, som svampar och växter, innebär habitatförlust att påverkade arter dör. För rörliga arter medför påverkan att de behöver söka nya livsmiljöer.

Flera av de skyddade arterna vid Degerforsheden är redan i utgångsläget ganska hårt trängda i dagens landskap, en påverkan på deras livsmiljöer kan därför på sikt innebära att arterna får en försämrade bevarandestatus. Detta gäller även fragmentering av livsmiljöer, vilka redan nu är hårt fragmenterade i dagens brukade skogslandskap. Ytterligare fragmentering kan vara ödesdiger för en del av arterna. De skyddade arterna förekommer främst i landskapsavsnitt med högre naturvärden.

Störning på grund av ljud, ljus och rörelse kan medföra att djur och fåglar undviker området vilket i sin tur kan medföra bortfall av viktiga födosöksområden eller att viktig energi förbrukas på att ta omvägar eller tvingas till andra områden längre bort. Störningen är störst under anläggningsfasen men förekommer även under driftsfasen då vindkraftverken låter och det kontinuerligt kommer röra sig människor och fordon i området.

Slutligen kan en vindkraftsanläggning orsaka direkt dödlighet på fåglar och fladdermöss genom kollision med verk eller med anslutande luftledning. Roterande vingar utgör främst en risk för de fåglar som flyger på hög höjd,



i det aktuella området rör det främst bivråk och duvhök. Fladdermöss kan, vid speciella väderförhållanden, även de kollidera med vindkraftverkens roterande vingar.

## Skyddsåtgärder

Nedan beskrivs vilka åtgärder bolaget åtar sig att utföra utifrån de inledande stegen i hänsynshierarkin. Se även skyddsåtgärder för naturmiljö i avsnitt 6.3.1 (*Naturmiljö (land)*).

För att säkerställa att åtagna åtgärder faktiskt efterlevs kommer OX2 att lämna tydlig information om artskyddet till alla som arbetar i uppdraget, tjänstemän såväl som entreprenörer.

## Undvikande

- De naturvärdesobjekt som vid naturvärdesinventeringen bedömdes till naturvärdesklass 2 (högt naturvärde) kommer att lämnas intakta. Befintliga vägar kan komma att förstärkas.
- Vid tjäderspelplats 1 tillämpas ett hänsynsområde på minst 500 m, vilket är utökad till upp till 1 km i flera riktningar med bra tjäderhabitat, se Figur 11 i bilaga C5 (sekretess). Inom hänsynsområdet placeras inga verkspositioner.
- Vid tjäderspelplats 2 tillämpas ett hänsynsområde på minst 500 m, vilken vid ett skogs- och våtmarksparti norr om spelplatsen är utökad, se Figur 11 i bilaga C5 (sekretess). Inom hänsynsområdet placeras inga vindkraftverk.
- Vid orrspelplats G tillämpas ett hänsynsområde på ca 500 m samt ett mindre hänsynsområde (300 m) kring spelplats H och en våtmarkskorridor mellan de två myrarna, se bilaga C5 (sekretess). Inom hänsynsområdena placeras inga verkspositioner.
- Vid orrspelplats I tillämpas ett mindre hänsynsområde (300 m), utöver det som redan omfattas av hänsynsområdet kring närliggande tjäderspelplats 1, se bilaga C5 (sekretess). Inom hänsynsområdet placeras inga verkspositioner.
- Vid smålommens häckningstjärnar tillämpas hänsynsområden på 750 m mot projektområdet och utökad hänsynsområde till en bred flygkorridor mot havet i sydost/ost, se bilaga C3 (sekretess). Inom



hänsynsområdena placeras inga verkspositioner med undantag av ett verk ca 500 m från en häckningstjärn.

- Anläggning av ny väg, förstärkningsarbeten av befintlig väg och uppställningsplatser inom 500 m från häckningsplatser för smålom undviks.
- Vid storlommens häckningstjärn tillämpas ett hänsynsområde på 500 m åt syd och ett utökat hänsynsområde till en bred flygkorridor mot sjöar i norr, se bilaga C3 (sekretess). Inom hänsynsområdet placeras inga verkspositioner.
- Anläggning av ny väg, förstärkningsarbeten av befintlig väg och uppställningsplatser inom 500 m från häckningsplats för storlom undviks.
- Ingen avverkning genomförs under fåglarnas huvudsakliga häckningstid 1 april – 31 juli. Fällning av enstaka träd är acceptabelt om det först säkerställs att det inte rör sig om ett boträd (hål eller risbo där det finns fåglar eller ägg).

### **Minimerande**

- Anläggningsarbeten (arbeten vid anläggning och förstärkning av vägar samt anläggning av uppställningsytor för byggnader, elanläggningar mm) kommer ej att genomföras mellan 1 april och 15 juni inom 500 m från centrum av tjäderspelplats 1 och 2. Underhållsarbete, så som hyvling av väg, och tunga transporter genom hänsynsområdena sker under denna period inte mellan kl. 03.00-09.00, det vill säga den tid då huvuddelen av spelet pågår.
- Anläggningsarbeten kommer undvikas inom 300 m från centrum av orrspelplatserna mellan 1 mars och 31 maj. Underhållsarbete, så som hyvling av väg, och tunga transporter genom hänsynsområdena sker under denna period inte mellan kl. 03.00-09.00, det vill säga den tid då huvuddelen av spelet pågår.
- Allt bullrande anläggningsarbete (anläggning av vägar, vindkraftverk, uppställningsplatser mm) undviks inom 1 km från häckningsplatser för smålom och storlom under perioden 15 maj – 31 juli, se bilaga C3 (sekretess). Underhållsarbete, så som hyvling av väg,



och tunga transporter genom hänsynsområdena omfattas inte av begreppet anläggningsarbeten.

## **Miljöeffektsbedömning**

Bedömning av konsekvenser görs under förutsättning att föreslagna skyddsåtgärder vidtas.

### **Fåglar**

#### **Lom**

Det finns inga lomhäckningar inom projektområdet men då det finns häckningar i närheten vidtas skyddsåtgärder för att minska påverkan.

I Vindvals syntesrapport rekommenderas kortfattat att tillämpa en 1 km skyddszon mot stranden av tjärn eller sjö där lommar häckar, samt att 1 km breda flygkorridorer hålls fria mellan häckningsplats och fiskevatten. För smålom kan skyddszonen i vissa fall även innefatta tjärnar som inte nyttjats det aktuella året men som bedöms kunna utgöra potentiella häckningstjärnar. Ecogain bedömer dock att det finns situationer där det går att göra lokala anpassningar av dessa rekommendationer. Det handlar om fall då lokala förhållanden gör delar av en skyddszon irrelevant eftersom fåglarna normalt inte nyttjar platsen och inte riskerar att påverkas negativt, alternativt där en skyddszon behöver göras större för att vara ändamålsenlig. Nedan görs därför en utförligare beskrivning av bedömningarna för smålom respektive storlom vid projektområdet.

För smålom är det tydligt att häckningsplatserna ligger samlade närmare kusten, nära till de huvudsakliga fiskeplatserna i havet. Utifrån gjorda observationer och häckningsplatsernas lokalisering är bedömningen att smålomarna som häckar i de identifierade häckningstjärnarna nästan uteslutande rör sig i sydostlig eller östlig riktning till och från häckningsplatserna, företrädesvis mot havet men även till de större sjöarna mellan häckningsplatserna och havet. Utifrån detta bedöms det finnas skäl att minska de rekommenderade skyddszonerna för två av häckningsplatserna till 750 m mot vindkraftverk i norr respektive väster och att utöka skyddsområdet till en bred flygkorridor mot havet i sydost/öst. I den nu aktuella exempellayouten planeras ett vindkraftverk ca 500 m nordväst om en tjärn där smålom häckar. Det bedöms att det är möjligt att placera detta enda verk här utan att det nämnvärt





ökar risken för påverkan på det häckande smålomsparet. Risken för kollisioner bedöms som fortsatt försumbar då den absoluta majoriteten av flygrörelser bedöms gå i riktning bort från verket. Det kan även tilläggas att smålom, precis som storlom, inte brukar synas på statistik över arter som hittas förolyckade vid vindkraftverk och därför inte ses som en riskart med avseende på kollisioner. Det finns, Ecogain veterligen, inga publicerade studier som visar på undvikandeeffekt eller störning där vindkraftverk är placerade 500 m eller mer från lomtjärnarna. Den aktuella lomtjärnen är omgärdad av skyddande skog i alla riktningar vilket ytterligare minskar risken för störning.

En häckningsplats ligger i flygkorridoren från en av de andra häckningstjärnarna. Det kan förväntas viss flygaktivitet mellan dessa två häckningstjärnar, vilket innebär att skydds-zonen kring tjärnen blir minst en (1) km i alla riktningar.

För storlom bedöms möjligheterna till avsteg från de generella rekommendationerna vara något större eftersom den nationella populationen av storlom är betydligt större och att arten nationellt har en stabil trend tack vare god häckningsframgång. För en häckningsplats, belägen ca 750 m utanför projektområdet, är det aktuellt med skydds-zoner. Storlommar fiskar i första hand i samma sjö/tjärn som de häckar i, även om de ibland kan flyga och fiska även i andra sjöar eller havsvikar samt samlas i större grupper för socialt utbyte. Bedömningen är att lommar vid den aktuella tjärnen då i första hand flyger till vatten norr om häckningsplatsen, och mer sällsynt till havet som ligger längre bort. Alternativt kan de även flyga till Åbyälven eller de mindre sjöarna vid Gagsmark. Utifrån detta rekommenderas en anpassad skydds-zon som sträcker sig 500 m åt söder, där flygaktiviteten bedöms vara lägre, och en utökad skydds-zon mot norr med fria flygvägar till de potentiella födosökningslokalerna i norr och nordväst, se bilaga C3 (sekretess). Skydds-zonen för flygkorridoren är väl tilltagen då det finns osäkerheter kring det aktuella lomparets flygaktiviteter kring häckningsplatsen.

Konsekvenser för smålom bedöms som små. Konsekvenser för storlom bedöms som små till obetydliga.

### **Skogshöns**

Spelplatser för tjäder och orre finns både inom och utanför projektområdet. Ecogain har tagit fram rekommendationer om anpassade hänsynsområ-



den vid spelplatser för tjäder och orre, i bedömningen har hänsyn tagits till riskerna för fragmentering, störning och kollision. Förutsatt att föreslagna rekommendationer följs så bedöms påverkan på tjäder och orre bli liten eller obetydlig vid en vindkraftsutbyggnad. Konsekvenserna för tjäder och orre bedöms bli små till obetydliga.

### **Örn**

Det finns inga aktuella häckningsplatser av havs- eller kungsörn inom 2-3 km kring projektområdet och inga örnoobservationer eller förekommande terrängformationer indikerar särskilt attraktiva områden för örnar. I rapporten från inventeringen 2019 anges att det område inom det då aktuella projektområdet som bedömdes kunna ha en något högre förekomst av förbi-sträckande örnar och andra rovfåglar är de mest kustnära höjderna i sydost. Den sydostliga delen av det tidigare projektområdet finns dock inte längre med i det nu aktuella projektområdet, exempelvis befinner sig Björnberget nu ca en (1) km söder om projektområdet. Konsekvenserna för kungsörn och havsörn bedöms därför bli små till obetydliga.

### **Fiskgjuse**

Det finns inte häckande fiskgjuse i inventeringsområdet och inga observationer av födosökande fiskgjusar har gjorts vid förekommande sjöar och tjärnar i projektområdet. De observationer av fiskgjusar som gjorts under inventeringen indikerar att arten i första hand rör sig i dalgången öster om projektområdet vid flygningar mot havet. Konsekvenserna för fiskgjuse bedöms bli obetydliga.

### **Bivråk**

För bivråk är bedömningen att det inte kan uteslutas att det finns någon häckningsplats i eller inom 1 km från projektområdet, men att det inte finns några särskilt attraktiva områden för arten i projektområdet, i jämförelse med landskapet i övrigt. Den generella hänsyn som tas för områden med höga naturvärden enligt naturvärdesinventeringen, samt även kring häckningar av lom samt spelplatser för tjäder och orre bedöms vidare tillräcklig för att försäkra sig om att det även i fortsättningen ska finnas möjliga häckningsplatser för bivråk, samt även ostörda platser för födosökande bivråkar. Konsekvenser för bivråk bedöms som små.



### **Övriga rovfåglar**

Av de vanligare arterna av rovfåglar som observerades under inventeringen är det inga som bedöms vara så pass utsatta att skyddsåtgärder vid vindkraft normalt bedöms krävas, och ingen av arterna bedöms förekomma i större antal än i omgivande landskap i övrigt. Konsekvenserna för övriga rovfåglar bedöms som små till obetydliga.

### **Övriga våtmarksfåglar**

Det finns inga arter av häckande vadare inom 500 meter från projektområdet som uppfyller kriterierna för krav på skyddsavstånd. Vid flera av förekommande våtmarker är det dock rekommenderat hänsynsområden kring myrarna för att undvika påverkan på spelplatser av orre, dessa hänsynsområden kommer även att minska påverkan på övrigt förekommande våtmarksfåglar. Vidare ligger flera av förekommande våtmarker inom föreslagna skyddszoner för små- och storlom och vid tagen hänsyn för lom kommer även övrigt fågelliv vid dessa våtmarker att skyddas från påverkan. Konsekvenser för övriga våtmarksfåglar bedöms som små till obetydliga.

### **Större däggdjur**

Då de stora rovdjuren lodjur, björn, varg och järv rör sig över stora ytor och är svårinventerade och då det finns relativt lite kunskap och erfarenhet om deras störningskänslighet, är det osäkert hur de eventuellt skulle påverkas av en vindkraftsetablering. Troligtvis är de mer störningskänsliga i närheten av boplatser och i anslutning till föryngring.

Under anläggningsfasen kan djuren komma att undvika området. För björn, varg och lodjur som rör sig över stora områden och inte lider brist på lämpliga födosökmiljöer så antas detta undvikande inte påverka deras överlevnad, såvida området inte utgör kärnområde i deras revir. Under driftsfasen kommer det fortfarande röra sig en del folk i området men utifrån erfarenheter av djurens beteende i andra sammanhang bedöms detta inte hindra dem från att använda området. Järven ter sig mer störningskänslig, en vindkraftsetablering i ett järvrevir skulle därför kunna påverka järvens fortlevnad i området oavsett om störningen sker nära lyan eller i de mer perifera delarna av reviret. Det är också svårare för arten att hitta andra miljöer på grund av dess störningskänslighet.



Den hänsyn som tas till de olika naturmiljöerna i projektområdet medför att ingen negativ påverkan bedöms uppstå på livsmiljöerna för stora rovdjur och utter. Konsekvenser för stora rovdjur och utter bedöms därmed som små till obetydliga.

### **Grod- och kräldjur**

För såväl de fridlysta grod- och kräldjur som förekommer i projektområdet (skogsödla och huggorm) som de arter som potentiellt kan finnas i området (vanlig padda, vanlig groda, åkergroda, kopparödla och mindre vattensalamander) så görs bedömningen att den planerade vindkraftsetableringen inte kommer medföra någon påverkan på arternas viktiga livsmiljöer.

Genom att påverkan på de naturvärdesobjekt som identifierats längs bäckarna och våtmarkerna undviks så kommer arterna kunna leva kvar i området och inte påverkas av planerad verksamhet. Konsekvenser för grod- och kräldjur bedöms därmed som små till obetydliga.

### **Övriga naturvårdsarter**

Att naturområden med högre naturvärden undantas från byggnation innebär en mindre påverkan på övriga naturvårdsarter.

Fläcknycklar inklusive underarten Jungfru Marie nycklar, revlumner, mattlumner, lopplumner och plattlumner är vanligt förekommande arter i skogslandskapet. För dessa arter görs bedömningen att den planerade vindkraftsetableringen inte kommer medföra någon påverkan på arternas viktiga livsmiljöer. För ängsnycklar som endast hittats på ett par våtmarker strax utanför projektområdet bedöms det inte finnas någon risk för påverkan då dessa våtmarker inte berörs av vindkraftsanläggningen.

För de arter som bedömts eventuellt kunna finnas i fåtal exemplar i området (spindelblomster, korallrot, knärot<sup>VU</sup>, skogsnycklar, grönkulla och lappranunkel) görs bedömningen att det finns risk för lokal påverkan. Undvikande av påverkan på de naturvärdesobjekt som identifierats i igenväxande gräsmarker och äldre barrskog minskar risken för påverkan.





### Samman tagen bedömning

Under förutsättning att de skyddsåtgärder som listas i detta avsnitt följs är bedömningen att vindkraftsetableringen inte medför någon negativ påverkan på viktiga livsmiljöer för de fridlysta arter som förekommer inom projektområdet. Enstaka individer kan komma att påverkas men arterna kommer inte att påverkas varken på lokal, regional eller nationell nivå.

Miljöaspekt	Bedömda konsekvenser
Fridlysta arter och naturvårdsarter	Obetydlig till liten konsekvens. Då projektområdet är starkt präglad av skogsbruk saknas till största del mer krävande och sällsynta arter. I och med åtaganden om hänsyn för smålom, storlom, tjäder och orre minimeras risken för påverkan på dessa arters viktiga livsmiljöer. Då påverkan på naturvärdesobjekt av klass 1 och 2 undviks och i möjligaste mån undviks för klass 3-objekt, och att man där undvikande inte är möjligt så långt som möjligt minimerar skadan, minimeras även risken för att viktiga livsmiljöer för de fridlysta eller rödlistade arter som förekommer inom området påverkas.

### Säkerhet i bedömningen

Säkerheten i bedömningen av fåglar är god då respektive inventering har genomförts vid väl vald tid på året och de sammantagna inventeringsinsatserna bedöms vara tillräckligt omfattande för att ge en hög säkerhet i bedömningarna.

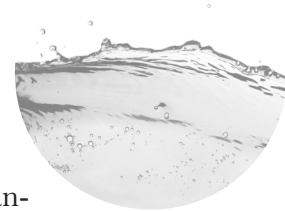
Säkerheten i bedömningen av fridlysta arter och naturvårdsarter är god då området har besökts vid så många tillfällen spritt över säsongen att det finns ett relativt gott kunskapsunderlag om fridlysta arter i området.



## 6.4 Miljöeffekter på mark, jord, vatten, luft, klimat, landskap, bebyggelse och kulturmiljö

### 6.4.1 Yt- och grundvatten

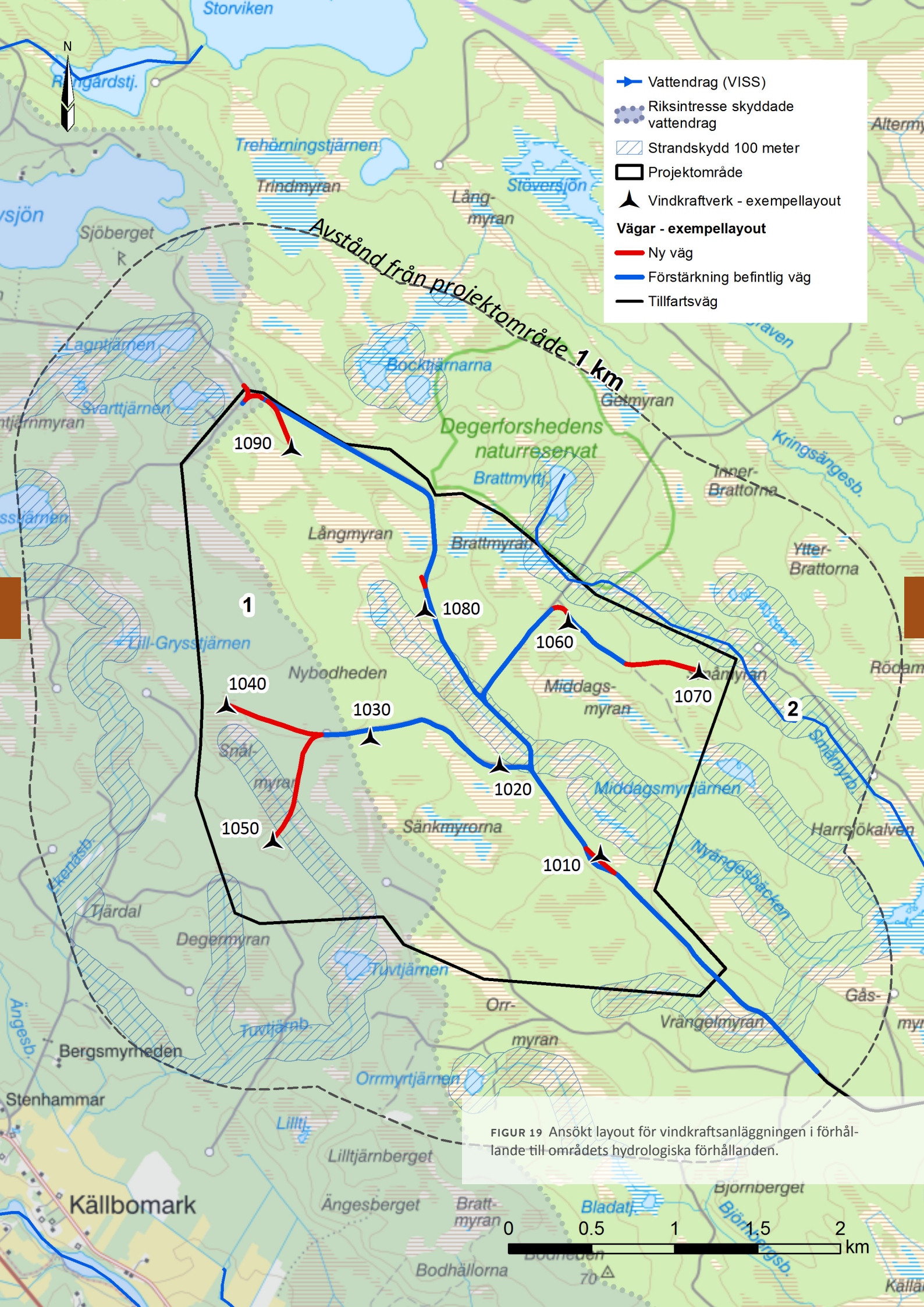
Yt- och grundvattenvärden har inventerats och utretts i naturvärdesinventeringar genomförda av Ecogain 2015, 2019 och 2020, samt i utsökning av källor och framträngande vatten (återfinns i NVI 2020) och i den hydrologiska utredning som tagits fram av Ecogain 2020/2021, se bilaga C9



#### Förutsättningar

Yt- och grundvattenvärden inom projektområdet och inom en kilometer från området redogörs för i Figur 19.





FIGUR 19 Ansökt layout för vindkraftsanläggningen i förhållande till områdets hydrologiska förhållanden.





## Ytvatten

Inga tjärnar eller sjöar finns inom projektområdet, men det finns flera mer eller mindre permanenta ytvattensamlingar på några av de större myrarna i området.

Våtmarkerna är till nästintill övervägande del bestående av mer eller mindre öppen myrmark, det finns även några mindre sumpskogsbestånd. Inom projektområdet finns ett flertal myrar, samtliga är av fattig eller fattig-intermediär typ. En del har dikas ur och håller på att växa igen och på de myrarna finns inslag av ung björk eller tall vilket tyder på en förändrad vattenföring. Övergången mot omgivande skogsmark är i de flesta fall påverkad av skogsavverkning och flera trädklädda myrar bär spår från tidigare skogsbruk. Odikade myrar har så gott som genomgående uppvisat påtagliga eller höga naturvärden i de NVI:er som genomförts inom projektområdet. Inom projektområdet finns två myrar som är klassade till klass 2 inom den nationella våtmarksinventeringen (VMI), Långmyran och Sänkmyrarna (se Figur 16). Dessa båda myrar samt ytterligare två myrar, Brattmyran och en myrmark vid Tuvtjärnen (tjärnen ligger utanför projektområdet), bedömdes hysa ett högt naturvärde i samband med naturvärdesinventeringen 2019 (naturvärdesobjekt 53, 63, 56 och 64), se figur Figur 16.

I projektområdet finns vidare ett fåtal små bäckar och diken. Bäckarna förekommer främst på myrmark och har bitvis diffusa flöden med otydlig huvudfåra. De har i några fall påverkats av uträtning (dikning) och en viss hydrologisk påverkan förekommer sannolikt på grund av skogsavverkning i närheten av fåran och våtmarkerna. Ingen av bäckarna har vid naturvärdesinventering klassats som egna objekt men de flesta rinner till stor del på myrar som naturvärdesklassats. I nära anslutning till projektområdet förekommer flera små skogs- och myrtjärnar, dessa är övervägande belägna högt upp i avrinningsområdena.

## Strandskydd

Strandskydd gäller allmänt längs stränderna av sjöar och vattendrag, 100 meter upp på land och lika långt ut i vattnet. Lagen medger idag inte någon avgränsning av strandskyddet efter storleken på sjöar och vattendrag. Det innebär att samtliga mindre vattendrag inom projektområdet omfattas av strandskydd, se Figur 19. Syftet med strandskyddet är att trygga förutsätt-





ningar för allemansrättslig tillgång till strandskyddsområden och att bevara goda livsmiljöer för djur- och växtlivet på land och i vatten.

### **Natura 2000**

I närheten av projektområdet finns även några mindre vattendrag och tjärnar som ingår i Natura 2000-området Åbyälven. Åbyälven med biflöden är skyddad som en naturlig älv utan någon större vattenkraftspåverkan med flera naturliga forsar. I älven finns bland annat arter som lax, flodpärlmussla, stensimpa och utter.

Bevarandemålen för Natura 2000-området beskrivs i korthet här, utförligare information finns i bevarandeplanen för Åbyälvens Natura 2000-område (Länsstyrelsen i Norrbotten 2019). Målen är:

- Livskraftig population av flodpärlmussla
- Föryngring av lax i hela det område där den har naturlig förekomst i Åbyälven.
- Stensimpa ska finnas i de delar av Åbyälvsystemet där den har naturlig förekomst och populationen ska inte minska.
- Utter ska inte minska varken avseende populationsstorlek eller utbredningsområde.
- Arealen av respektive sjönaturtyp ska vara oförändrad eller öka i takt med att biotoper återställs. Andelen formellt skyddad areal ska öka.
- Arealen större vattendrag och mindre vattendrag ska vara oförändrad eller öka i takt med att biotoper återställs. Andelen formellt skyddad areal ska öka.
- Arealen strömsträckor ska vara oförändrad eller öka. Naturtyperna ska ha god funktion avseende vattenföring, flödesdynamik och geomorfologi

Åbyälven med tillhörande käll- och biflöden är även utpekad som riksintresse för skyddade vattendrag vilket innebär att den är skyddad från vattenreglering eller vattenöverledning för kraftändamål.



### **Avrinningsområden**

Fem delavrinningsområden berörs av projektområdet, varav tre endast har en marginell del av sin utbredning inne i projektområdet och där saknas ytvattenförekomster enligt topografiska kartan. Merparten av de identifierade bäckarna inom projektområdet rinner österut och mynnar i Harrsjön, vars utloppsäck rinner vidare österut och mynnar i Kinnbäcksfjärden ute i Bottenviken. I den sydvästra delen av projektområdet rinner en bäck upp på Snålmyran och mynnar sedan i Tuvtjärnen, varifrån utloppsäckens mynnar i Åbyälven (hela bäckloppet nedströms Tuvtjärnen hör till Åbyälvens Natura 2000-område).

### **Miljökvalitetsnormer**

För att förbättra, skydda, bevara och inte försämma vattenkvaliteten i olika vattenförekomster finns det så kallade miljökvalitetsnormer för vatten. Dessa beskriver den lägsta nivå på vattenkvalitet en vattenförekomst ska ha nått vid en viss tidpunkt, vilket innebär att vattenförekomsten inte får påverkas av en verksamhet på så sätt att kvaliteten blir sämre än vad som anges i normen. Inom projektområdet finns en utpekad ytvattenförekomst, Harrbäcken, se Figur 19. Inga utpekade grundvattenförekomster finns i området.

Harrbäcken kommer från Brattmyrtjärnen och rinner i några hundra meter strax innanför projektområdets norra gräns. Ekologisk status för bäcken är idag måttlig då det finns vandringshinder i bäcken vilket medför att konnektivitet, och i förlängningen fiskförekomst, inte uppfyller god status. Bäcken uppnår inte heller god kemisk ytvattenstatus på grund av kvicksilver och bromerade difenyletrar, ämnen som bedöms överskrida gränsvärdet i samtliga vattenförekomster i Sverige. Miljökvalitetsnormen för Harrbäcken är god ekologisk status till 2021 och god kemisk ytvattenstatus med undantag för kvicksilver och bromerade difenyletrar.

Delvis inom projektområdet finns också ett så kallat ”övrigt vatten”, Nyängsbäcken, som inte är utpekad som vattenförekomst men ändå omfattas av Sveriges vattenförvaltning vilket innebär att status och normer inte är fastställda men att vattenkvaliteten inte får försämmas.



## Grundvatten

Projektområdet utgörs av lokala höjdparter med små eller inga jorddjup och flertalet myrkomplex i sänkorna, bestående av torv. Höjdområdena utgör inströmningsområden där grundvattenmagasinen fylls på och våtmarksområdena utgör utströmningsområden där grundvattnet flödar ut ur grundvattenzonen till markvattenzonen och markytan.

Under samrådet framkom uppgifter om att kalkällor kan finnas i flera av våtmarkerna inom projektområdet. Inga källor har lokaliserats inom projektområdet. Om källor ändå förekommer på eller i anslutning till någon våtmark så berörs de sannolikt inte av projektet eftersom den typen av mark i princip är helt undantagen från exploatering. Ca 1,5 km söder om projektområdet, vid Ängesberget, finns en känd källa. Vid fältbesök 2020 eftersöktes andra källor inom en radie om ca en (1) kilometer runt den kända källan, men inga ytterligare källor med uppträngande grundvatten noterades.

Grundvattnets strömning varierar i projektområdet. I den norra delen, där stråk av svallsediment som har hög genomsläpplighet, förekommer är strömförutsättningarna stora. Där jordarterna består av morän och torv är genomsläppligheten lägre. Jordartens mäktighet kan också spela roll, täta och mäktiga jordlager kan utgöra ett gott skydd och förhindra spridning av till exempel föroreningar. Torvens genomsläpplighet varierar generellt med djup och kompaktering, det är främst mer genomsläppliga ytliga lager som påverkas av exempelvis dränerande ingrepp.

Grundvattenströmningen styrs även av markens nivåskillnader. I våtmarksområdena är flödes hastigheten låg och det är vanligt att vattnet i myren är mer eller mindre stillastående.

Den generella strömningsriktningen i projektområdet bedöms vara åt syd-sydöst.

Det finns inga brunnar registrerade i SGU:s brunnsarkiv inom projektområdet, närmast har brunnar identifierats i Källbomark och Gagsmark (enskilda vattentäkter och energibrunnar). Då grävda brunnar sällan finns med i SGU:s brunnsarkiv och det även finns bergborrade brunnar som inte rapporterats in i arkivet, kan det alltså finnas fler brunnar än de som redovisas i arkivet. Det finns inget kommunalt VA i området.



Under samrådsprocessen har fastighetsägare uppmanats att inkomma med uppgifter om eventuellt vattenuttag inom projektområdet, inga sådana uppgifter har kommit in.

Det finns inga grundvattenförekomster inom projektområdet.

### **Anmälnings-/tillståndspliktig vattenverksamhet**

Anläggande av vägtrummor eller kabel kan utgöra vattenverksamhet. Inför påbörjade anläggningsarbeten görs en kontroll av om några åtgärder bedöms utgöra anmälningspliktig vattenverksamhet. Om så är fallet görs anmälan/tillståndsansökan till tillsynsmyndigheten.

Om vattenuttag görs för betonggjutning ska en bedömning göras för att säkerställa att uttaget är rimligt i förhållande till naturliga flöden. Denna typ av aktivitet är beroende på omfattning anmälnings- eller tillståndspliktig enligt 11 kap. 9 § miljöbalken.

### **Påverkan**

#### **Ytvatten**

Det kan inte uteslutas att en vindkraftsutbyggnad kan komma att påverka ytvattnet i projektområdet och därmed eventuellt även längre ned i de delavrinningsområden som berörs. Påverkan kan uppstå i byggnadsskedet och i driftskedet, kopplat till vägar och till anläggningsytor kring vindkraftverken.

Exempelvis kan breddning eller anläggning av vägpassager över vattendrag, framförallt under byggskedet, leda till grumling och försämrade vandringsmöjligheter vilket kan påverka vattenlevande organismer. Dikesgrävning i samband med vägbygge kan ge förändrad hydrologi på intilliggande mark. På ytor där jordmån blottats ökar sannolikheten för erosion, vilket kan påverka eventuella närliggande vattendrag genom grumling eller morfologiska förändringar. En något ökad vattenföring kan också förväntas då växternas vattenupptag försvinner på anlagda ytor, detta bör dock inte vara en särskilt omfattande förändring ställd i relation till den påverkan som skogsbruket i området har på avrinningen.

Om vindkraftsanläggningen påverkar det uppströms ackumulerade grundvattnet kan det även ge utslag i ytvattnets egenskaper.





En bedömning av eventuell påverkan på tjärnar och sjöar i närheten av projektområdet har gjorts i den hydrologiska rapporten. Ingen påverkan bedöms uppstå på Brattmyrtjärnen (belägen uppströms projektområdet) eller på myrtjärnar på Långmyran. Ingen eller försumbar påverkan på Bocktjärnarna och Lill-Grysstjärnen. På Middagsmyrtjärnen bedöms det kunna bli en liten, troligen försumbar, påverkan av ändrad hydrologi till följd av nya/förstärkta vägar samt 1–2 vindkraftverk i tillrinningsområdet. Avseende Lagn- och Svarttjärnen finns idag viss befintlig påverkan från skogsbruk, bilvägar och ett grus-/stentag. Anläggning eller breddning av väg inom området kan ge viss ytterligare påverkan. Tuvtjärnen tar emot vatten via ett inloppsdike som enligt layoutförslaget ska passeras av en bilväg, varför det föreligger viss risk för ökad grumling, förändrad hydrologi och försämrad konnektivitet uppströms.

Våtmarker är känsliga för ovarsamma skogsbruksåtgärder i direkt anslutning till våtmarken, dikning i och runt våtmarken eller vägbyggen kan påverka de hydrologiska förutsättningarna i området.

### **Strandskydd**

Nedan följer en sammanställning av de åtgärder som kan påverka strandskyddade områden. Viktigt att ha i åtanke är att vägarnas slutgiltiga utformning ännu inte är fastställd.

- Nya vägar som krävs inom projektområdet. Det finns ett litet vattendrag vid Snålmyran i västra delen av projektområdet som passerar över område som berörs av strandskydd.
- Den befintliga vägen som går längs med Nyängesbäcken i centrala delarna av projektområdet ligger inom strandskyddat område. Vägen kommer att behöva breddas och förstärkas.
- Etablering av vindkraftverk och montageytor. Varje placering är anpassad till att vindresursen ska kunna utnyttjas så effektivt som möjligt samtidigt som hänsyn tagits till lokala miljöförhållanden och tekniska förhållanden på platsen. Det kan dock komma att ske någon typ av åtgärd inom strandskyddat område, exempelvis avverkning, längs Nyängesbäcken och vattendraget i anslutning till Snålmyran.



### **Natura 2000**

Natura 2000-området Åbyälven ligger utanför projektområdet, men det finns en teoretisk risk för påverkan på vattenkvaliteten i åtminstone Tuv-tjärnbäcken då en väg planeras korsa Tuvtjärnens inloppsdike. En vindkraftsutbyggnad bedöms dock inte ge någon signifikant negativ effekt på bevarandemålen i Natura 2000-området Åbyälven förutsatt att föreslagen hänsyn, listad nedan under ”Skyddsåtgärder”, tas under byggnads- och driftskedet. Avseende Degerforshedens Natura 2000-område är det beläget uppströms projektområdet varför det inte bedöms bli någon påverkan på myrmarker här.

### **Olyckor**

Då vindkraftsanläggningen är planerad i ett område med få och små vattendrag och svag lutning skulle vid en allvarlig olycka, exempelvis oljeläckage, spridning sannolikt gå långsamt vilket möjliggör effektiv sanering.

### **Grundvatten**

Våtmarker med tillhörande kalkkällor är mycket känsliga för förändringar i grundvattennivå och denna miljö har även betydelse för vattendrag.

Vid en etablering av en vindkraftsanläggning kan det uppstå tillfälliga förändringar på hydrogeologin, främst i samband med anläggningskedet. Påverkan på hydrogeologin från fundament kan se olika ut kring varje enskilt fundament och beror till stor del på verkets placering i terrängen, hur djupt fundamenten anläggs samt huruvida vatten kan transporteras genom och mellan olika jordlager. En temporär grundvattensänkning kan ske vid exempelvis grundläggning av fundament.

Permanenta förändringar är mindre vanliga och bedöms kunna uppstå där placering av fundament eller vägar medför dränering, dämning eller ändrade flödesvägar vilket i sin tur kan påverka hydrologin i nedströms liggande områden.

Ovarsam terrängkörning och framförande av arbetsmaskiner i en våtmark kan även bilda körspår, där djupa sådana kan bli mer eller mindre permanenta diken som leder undan vatten och orsakar stor skada på våtmarkens funktion.



Bliir marken torrare kan förutsättningarna för etablering av träd och annan vegetation öka, vilket kan skynda på en igenväxning av våtmarken. I ett större perspektiv kan koldioxid avges vid nedbrytning av torv till följd av sänkt grundvattennivå.

Spill/läckage från arbetsfordon kan utgöra en risk, särskilt om vegetations-skikt och jordmån avlägsnas vid anläggning av exempelvis vägar och uppställningsplatser. Grundvattenbildningen ökar i regel vid borttagande av det översta skiktet av vegetation och jordmån, vattenkvaliteten riskerar att försämrans då markens förmåga att bryta ner och adsorbera olika föroreningar minskar.

Nytablering av vägar kan medföra dikande och dämmande effekter vilka kan skära av naturliga flödesvägar för både yt- och grundvatten. Motsvarande effekter bedöms kunna uppstå i samband med anläggning av markför-lagda ledningar.

## **Skyddsåtgärder**

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

### **Undvikande**

- Byggnation av vindkraftverk, anläggning av nya vägar eller annan infrastruktur samt avverkning i anslutning till vattendrag ska göras på ett sådant sätt att funktionella kantzoner bevaras för att hindra näringsläckage och sediment samt bibehåller mikroklimatet vid vattendraget.
- Verkspositioner kommer huvudsakligen att placeras utanför identifierade våtmarker.
- För att undvika en direkt påverkan på ytvattenmiljöer placeras vindkraftverk med tillhörande fundament och kranplaner på ett sätt så att ingen permanent skada uppstår på naturliga vattendrag eller annan naturlig ytvattenförekomst.
- För att undvika grumling och sedimenttransport görs upplag av massor på behörigt avstånd från ytvatten och våtmarker.



## Minimerande

- I de fall där det inte är möjligt att undvika ingrepp i identifierade våtmarker eller dess kantzoner kommer bolaget att föra en dialog med ekologisk expertis och tillsynsmyndighet för att hitta en lösning som minimerar skadan på våtmarkernas hydrologi och minskar damning.
- Om anläggande av nya vägar eller förstärkning av befintliga vägar görs i anslutning till fiskförande vattendrag ska trummor/broar anläggas så att de inte medför vandringshinder för fiskar eller andra vattenlevande organismer. Vattenpassager ska heller inte medföra förändringar i vattnets flöde i fiskförande vattendrag.
- Diken längs nya och förstärkta vägar ska anläggas så att de inte ger negativa effekter på avrinning. Befintliga diken ger en fingervisning om största nödvändiga bredd och djup.
- Grävarbeten och andra åtgärder i anslutning till fiskförande vattendrag ska i största möjliga mån utföras vid låga flöden, alternativt med vidtagande av skyddsåtgärder, för att förhindra grumling och sedimenttransport.
- Där körning på våtmark är nödvändigt för genomförandet bör det utföras under en tid på året då marken är tjälad. Om det inte är möjligt ska risken för markskador minimeras genom att exempelvis lägga ut stockmattor där maskiner behöver köra över känsliga områden.
- Avrinning från blottlagda områden, till exempel kranplaner, leds till diken som i sin tur leds ut i terrängen alternativt till en sedimentationsgrop eller liknande för att grumligt vatten inte ska ledas ut i vattendragen.
- Om risken för erosion eller sedimenttransport i anslutning till ett vattendrag bedöms vara stor ska förebyggande åtgärder genomföras för att stabilisera jorden. Exempel på sådana åtgärder är insädd, stenkross eller att återföra vegetationsskiktet som fanns där innan.
- Länshållning i samband med anläggande av fundament kan påverka förutsättningarna för omgivande mark, främst i och intill





våtmarker. För att minimera risken för påverkan vid eventuellt behov av länshållning ska länshållningsvatten återföras i närheten av fundamentgropen, inom samma delavrinningsområde.

- För att minimera intrånget i våtmarker ska markförlagda ledningar i största möjliga mån följa befintliga eller planerade vägar. Där så inte är möjligt bör luftburna ledningar utredas som ett alternativ. Vid luftburna ledningar bör stolpplacering undvikas i våtmarker.
- Förläggning av ny väg och förstärkning av befintliga vägar ska anpassas till terrängen för att bibehålla markens naturliga hydrologi och för att förhindra nivåpåverkan och avrinningsriktning på grundvattnet.
- Verksamhetsutövaren ska säkerställa entreprenörernas beredskap för att hantera eventuella utsläpp som sker under byggtiden.
- Oljor och andra kemikalier ska handhas med säkerhet under arbeten i anslutning till vattendrag, oavsiktliga utsläpp ska förutses och förebyggas. Saneringsutrustning för att hantera eventuella utsläpp ska finnas tillgänglig.
- Vid anläggande av vägar eller följdverksamheter där det inte är möjligt att undvika ingrepp i identifierade våtmarker kommer bolaget att föra en dialog med ekologisk expertis och tillsynsmyndighet för att hitta en lösning som minimerar skadan på våtmarkernas hydrologi.

### **Restaurerande**

- Vid exempelvis kabeldragning kan grävarbeten behöva utföras i våtmarksområden. Våtmarkerna ska återställas och vid återfyllning ska då schaktmassor från platsen användas.

### **Kompenserande**

Åtgärden är ett förslag på kompenserande åtgärd som bolaget har för avsikt att genomföra om förutsättningar finns. För att vara möjligt behöver bolaget rådighet över marken på den aktuella platsen.

- Anläggning av nya vägtrummor längs med Harrbäcken i eller utanför projektområdet för att förbättra konnektiviteten och höja Harrbäckens miljöstatus.



## Miljöeffektsbedömning

Planerad vindkraftsanläggning, enligt befintligt layoutförslag, bedöms ha små eller obefintliga effekter på ytvatten i projektområdet förutsatt att hänsyn tas i linje med de förslag på åtgärder under byggnads- och driftsfasen som listas i detta avsnitt. Harrsjön ligger knappt två kilometer från projektområdet och tar emot vatten från tre vattendrag med ursprung helt eller delvis i projektområdet. Risken för hydrologisk påverkan bedöms som försumbar men vid någon typ av olycka eller annan exceptionell händelse finns risk att sjön påverkas.

Då ingen väsentlig förändring av livsvillkoren för djur- och växtarter bedöms uppstå och vindkraftsanläggningen inte kommer att förändra förutsättningarna för det rörliga friluftslivet eller avhålla någon från att beträda strandskyddade områden är bedömningen att påverkan på och konsekvenserna för strandskyddet är obetydliga.

Utifrån ovanstående förutsättningar om layoutförslag och vidtagande av skyddsåtgärder bedöms det inte heller föreligga någon risk för en negativ påverkan på de större och mer skyddsvärda ytvattenförekomster som finns i närheten av projektområdet, bland annat de som hör till Åbyälvens Natura 2000-område och riksintresset skyddade vattendrag.

Projektet bedöms inte ha någon negativ effekt på miljökvalitetsnormerna på det utpekade vattendrag som finns i projektområdet, Harrbäcken. De rådande konnektivitetsproblemen påverkas inte negativt då inga nya vägpassager över bäcken planeras.

Vad gäller grundvatten förekommer inget grundvattenuttag avsett för dricksvatten inom projektområdet, projektet berör heller inga grundvattenförekomster (VISS). Inga kända kalkällor bedöms påverkas negativt.

Planerad vindkraftsanläggning bedöms kunna medföra en viss påverkan på områdets hydrogeologi, främst i samband med markförberedande åtgärder, schaktarbeten för vägar, ledningsgator och verksfundament. Förutsatt att listade skyddsåtgärder vidtas bedöms de grundvattenrisker som nämns i avsnittet ovan inte bli av sådan karaktär att förändringarna orsakar en permanent skada på områdets hydrogeologi.



## Sammanfattningen bedömning

Miljöaspekt	Bedömda konsekvenser
Hydrologi	Liten negativ konsekvens. Med föreslagna skydds- och hänsynsåtgärder bedöms risken för negativ påverkan på yt- och grundvatten inom och i anslutning till projektområdet bli liten.

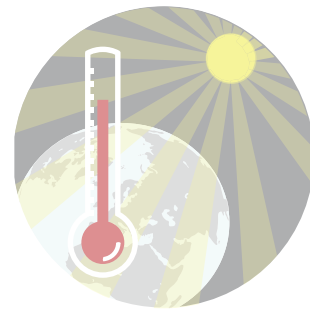
### Säkerhet i bedömningen

Hela projektområdet har naturvärdesinventerats och förutsättningarna är därmed väl kända. Bedömningen av påverkan på vattenmiljöerna och framtagande av relevanta skyddsåtgärder grundar sig i mångårig erfarenhet. Verksamheten har planerats på ett sådant sätt att områden som är känsliga för ingrepp eller hyser högre naturvärde i möjligaste mån undviks. I detta skede kan bolaget dock inte precisera utformningen mer än så. Därav är säkerheten i miljöeffektsbedömningen måttlig.

## 6.4.2 Klimat- och miljöeffekter

### Förutsättningar och påverkan

En vindkraftsetablering vid Degerforsheden bidrar till en omställning av energisystemet som bromsar den globala uppvärmningen. Eftersom klimatet är globalt är effekterna också globala, oavsett var vindkraften byggs. Potentialen för att minska energisystemets klimatpåverkan beror dock på fysiska och lokala förutsättningar, som exempelvis hur elnäten är sammankopplade och hur elmarknaden fungerar. Exempel på vilka klimateffekter Degerforshedens vindkraftsanläggning skulle kunna innebära finns i bilaga C16.



Analysen visar att de 9 vindkraftverken vid Degerforsheden om de producerar mellan 250–300 GWh per år innebär en minskad klimatpåverkan motsvarande utsläpp av mellan 150 000–180 000 ton koldioxid per år. Beroende på hur utvecklingen ser ut under vindkraftens livslängd kommer troligen klimatvinsten att bli lägre i slutet av anläggningens livstid beroende på att de fossila energislagen då ska ha fasats ut.

Även om vindkraften orsakar mycket låga utsläpp i jämförelse med annan elproduktion så innebär vindkraften en viss påverkan på det globala kli-



matet. Den största delen av vindkraftens bruttopåverkan på klimatet sker genom koldioxidutsläpp kopplat till tillverkning av vindkraftverken och när vindkraftverkens delar transporteras till projektområdet och byggs. Den förändrade markanvändningen innebär också ett minskat koldioxidupptag i ekosystemen under de år som vindkraftverken är i drift. Enligt Vattenfalls livscykelanalys (Vattenfall 2019) innebär bolagets befintliga vindkraftsanläggningar en klimatpåverkan av motsvarande cirka 15 gram koldioxid per kilowattimme under sin livstid. Räknat på den planerade vindkraftsproduktionen vid Degerforsheden på 250–300 GWh per år skulle det innebära en total klimatpåverkan med cirka 3800 – 4500 ton koldioxidekvivalenter per år i genomsnitt för anläggningens hela livscykel. Vattenfall räknar med en livslängd på 20 år på sina anläggningar, vilket är i underkant jämfört med OX2:s egna beräkningar.

Vattenfalls analys visar att ungefär hälften av vindkraftens klimatpåverkan uppstår vid de utsläpp som skapas i framställningen av stål till vindkraftsverkens torn. Eftersom stål och andra metaller är lätta att återvinna kommer utsläppen för det återvunna stålet att bli betydligt lägre i nästa led. Endast cirka 15 procent av energiåtgången under livscykeln avser transporter, installation, drift och nedmontering (Energimyndigheten 2016b).

Med större och modernare vindkraftverk, likt de som planeras vid Degerforsheden, blir klimatpåverkan betydligt lägre per producerad energimängd. Detta är främst en följd av att vindkraftverken blivit större och mer effektiva, men också eftersom vindkraftleverantörer effektiviserat sina processer och minskat utsläppen i både tillverkning och anläggningsarbeten. Vindkraftleverantörer som Siemens Gamesa och Vestas har de senaste åren gjort livscykelanalyser för de största vindkraftsturbinerna som finns på marknaden idag (Siemens Gamesa 2020 och Vestas 2019). Dessa analyser indikerar en total klimatpåverkan motsvarande 6–8 gram koldioxid per kilowattimme med vindkraftverk av den storlek som planeras vid Degerforsheden, alltså i storleksordningen hälften av Vattenfalls analys av sina befintliga, äldre vindkraftsanläggningar. Med utgångspunkt i dessa siffror skulle bruttoutsläppen från Degerforsheden bli i storleksordningen 1 750 – 2 100 ton koldioxidekvivalenter per år i genomsnitt. Vindkrafttillverkarna räknar numera med en livslängd på 30–40 år.





## Skyddsåtgärder

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

### Undvikande

- OX2 har optimerat exempellayouten för infrastrukturen inom projektområdet för att kunna nyttja befintliga vägar och minimera andelen nyanlagda vägar.

### Minimerande

- Vid samarbete med en leverantör bedömer OX2 sociala och miljörelaterade risker samt efterlevnaden av vår uppförandekod för leverantörer.
- För att minimera ansökt vindkraftsanläggnings totala miljöpåverkan avser OX2 att använda en närbelägen täkt för att transportvägarna ska hållas så korta som möjligt.

### Restaurerande

- Återställningen och återplantering av temporärt nyttjad mark sker kort tid efter avslutad verksamhet för att snabbt återställa markernas funktion som koldioxidsänka.

## Miljöeffektsbedömning

Vindkraftsetableringen vid Degerforsheden bedöms innebära positiva miljöeffekter avseende såväl nationell som global klimatpåverkan, men också ur ett bredare miljö- och hållbarhetsperspektiv. Hur stor klimatnyttan är beror på hur energisystemet utvecklas under vindkraftens livstid, men baserat på nuläget skulle vindkraftselen från Degerforsheden räcka för att driva cirka 120 000–150 000 elbilar av typen Nissan Leaf eller förse 50 000–60 000 villor med hushållsel, se bilaga C16.

En ökad tillgång på förnybar el med mycket låga utsläpp ersätter inte bara mer klimat- och miljökadlig elproduktion utan påskyndar också elektrifiering av transporter, utvinning, tillverkningsindustri och värmeproduktion. Därigenom kan elenergin från Degerforsheden också komma att ersätta många användningsområden för fossila bränslen och biobränslen och mins-



ka de klimatpåverkande utsläpp och andra miljöeffekter som förbränningen av dessa bränslen orsakar.

Vindkraftutbyggnad i Sverige möjliggör även en marknadsmässig utfasning av kärnkraften och därmed minskade miljö- och hälsoskador i uranets användningskedja, från brytning till avfall. Även behovet av vattenkraft minskar med en ökad tillgång på vindkraft, vilket förbättrar möjligheterna till olika miljöanpassningar av vattenkraftproduktionen.

Ser man till effekterna på biologisk mångfald kan man inte bara granska de direkta effekterna av vindkraften och dess eventuella påverkan på arters livsmiljö utan man måste också ta hänsyn till att en fortgående klimatförändring bedöms ha en stark påverkan på de flesta arters livsbetingelser. En utbyggnad av vindkraften i Sverige påskyndar avvecklingen av fossilbränsleberoendet och bidrar därmed till att motverka klimatförändringarna.

### **Sammantagen bedömning**

Miljöaspekt	Bedömda konsekvenser
Klimat- och miljöeffekter	Positiva konsekvenser. Elenergin som produceras bidrar till elektrifiering av samhället och ersätter andra energislag med större negativ påverkan på klimatet.

### **Säkerhet i bedömningen**

Säkerheten i bedömningen är god. Osäkerheten består i att energisystemet troligen kommer att förändras kraftigt under vindkraftsanläggningens livstid och det är svårt att veta exakt hur stor klimatnytta just denna vindkraftsanläggning ger.

### 6.4.3 Landskapsbild

#### Förutsättningar

För en beskrivning av landskapets topografi, naturgeografi och markanvändning, se kapitel 4 *Landskapets och samhällets förutsättningar*.



I landskapskaraktäriseringen över Västerbottens län beskrivs landskapet där projektområdet ingår som "Kustnära kulturbygd". Upplevelsevärdet i kulturlandskapet och bruksvärdet beskrivs som högt. Att området längs kusten är rikt befolkat kan innebära en känslighet för nya element beroende på karaktär. Det beskrivs också att detta landskap, med flacka skogspartier och skogspartier på mindre kullig terräng, kan ha större tålighet mot ingrepp i form av vindkraft.

#### Vindkraftverkens synlighet

Vindkraftverk är höga, ofta placerade på höjder och har rotorblad som rör sig. Därmed kan vindkraftverk bli synliga på stora avstånd från öppna platser i landskapet. Landskapsbild och konsekvenser för denna är subjektiva begrepp som utgår från människans upplevelser av landskapet och sina omgivningar. Av denna anledning väljer vi att inte lägga in värderingarna *positiv* eller *negativ* när det gäller konsekvenserna för landskapsbilden. Istället redogör vi för hur stor förändringen av landskapsbilden blir till följd av ansökt verksamhet.

Hur en ny vindkraftsanläggning förändrar landskapsbilden beror på faktorer som vindkraftverkens storlek, antal, avstånd mellan vindkraftverken, avstånd till betraktaren, synbarhet samt hur anläggningen harmonierar med landskapet i övrigt. Begreppen *dominans* och *kontrast* kan användas för att förklara samspelet med landskapet. Vindkraftverk som syns på nära håll i ett landskap med små landskapselement, till exempel småhusbebyggelse eller småbruten topografi, kan komma att dominera landskapsbilden. Vindkraftverk på längre avstånd i ett mer storskaligt landskap kan komma att uppfattas som mindre dominerande. Kontrast handlar om anläggningens förmåga att smälta in i omgivningen. I ett landskap med vildmarkskaraktär eller ålderdomlig bebyggelsestruktur kan kontrasten mot ett vindkraftverk bli större än i anslutning till en modern industrimiljö eller i områden där det finns vindkraftverk sedan tidigare. Antalet betraktare, det vill säga hur



många människor som får en förändrad landskapsbild, har betydelse för miljöbedömningen.

- Inom närzonen (upp till cirka fem kilometer) uppfattas synliga vindkraftverk som dominerande element i landskapet.
- I mellanzonen (upp till cirka tio kilometer) varierar synligheten beroende på landskapets karaktär. Från öppna partier blir verken väl synliga, men det är svårt att uppfatta deras storlek.
- I fjärrzonen (upp till cirka 20 kilometer) kommer vindkraftverken att bli synliga från öppna partier, men landskapsformer minskar dominansen.
- På avstånd längre än 20 kilometer uppfattas verken som små företeelser vid horisonten och de kan vara svåra att urskilja från andra landskapselement.

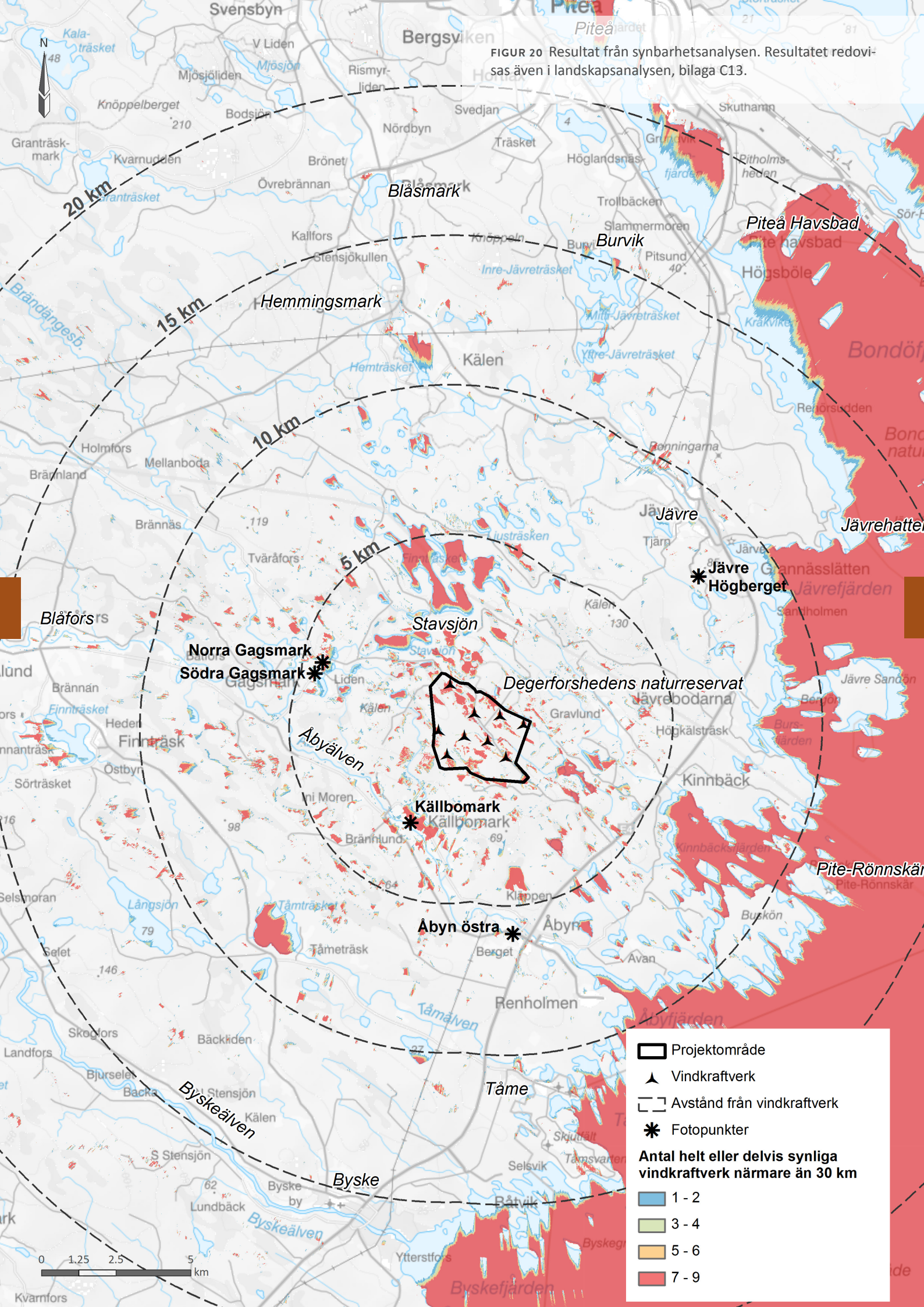
Människors erfarenheter och generella inställning till vindkraft kan också ha betydelse för hur förändringen av landskapsbilden uppfattas. I landskap där vindkraftverk redan är vanliga kan det vara mer accepterat med ytterligare nya vindkraftverk medan det inte är ovanligt med en stor osäkerhet inför förändringen på platser där vindkraft är en ny företeelse.

### **Synbarhetsanalys**

Inom ramen för miljökonsekvensbeskrivningen har en synbarhetsanalys tagits fram för att påvisa var i landskapet vindkraftverken kan komma att synas, se karta i Figur 20. Synbarhetsanalysen redovisas även i A3-format i bilaga C13. Analysen redovisar från vilka områden vindkraftverken skulle kunna synas samt hur många verk som skulle kunna blir synliga, utifrån vindkraftverkens totalhöjd, höjddata för terrängen och skogens höjd. Analysen visar dock inte *hur väl synliga* verken är och hur stor del av dem som syns, bara *att de syns*. Det har även tagits fram analyser som visar eventuell kumulativ synlighet tillsammans med verk från närliggande vindkraftsanläggningar, synbarhet av enbart verk från närliggande anläggningar (för att kunna beskriva vad Degerforshedens vindkraftsanläggning skulle bidra med) samt en analys som visar synbarhet av de vita, högintensiva hinderljuslamporna (endast från Degerforshedens vindkraftsanläggning ej kumulativt).



FIGUR 20 Resultat från synbarhetsanalysen. Resultatet redovisas även i landskapsanalysen, bilaga C13.



Projektområde  
 Vindkraftverk  
 Avstånd från vindkraftverk  
✱ Fotopunkter

**Antal helt eller delvis synliga vindkraftverk närmare än 30 km**

	1 - 2
	3 - 4
	5 - 6
	7 - 9





Underlaget, i form av höjddata, är hämtat från Lantmäteriet och geodata avseende skogshöjd och avverkningsanmälningar är hämtat från Skogsstyrelsen.

### **Fotomontage**

Fem fotomontage har tagits fram från representativa platser där människor bor, vistas eller rör sig, se bilaga C15. Montagen visar hur vindkraftverken kan komma att synas från dessa platser. Montagen visar optimala siktförhållanden. I verkligheten varierar dock synligheten med väderförhållandena.

Synbarhet vid de fem fotopunkterna visas översiktligt i Figur 20 och kort beskrivning återfinns nedan. Bedömning av påverkan återfinns i Tabell 9. Beskrivning av kumulativ påverkan görs utifrån framtagna synbarhetsanalyser.

**Jävre Högberget:** Rotor eller del av rotor är synliga för Degerforshedens nio vindkraftverk. Verken befinner sig i mellanzonen. De döljs delvis av träd och topografi men delar är relativt väl synliga då området i övrigt är likartat. Ingen/obetydlig kumulativ påverkan.

Vit hinderbelysning kan synas från ett fåtal lampor vid ett mycket litet område. Från fotopunkten blir 4–5 vita hinderbelysningslampor synliga.

**Åbyn östra:** Verken vid Degerforsheden döljs nästan helt bakom en trädridå. Endast mycket liten del av rotor kan vara synliga för 2–3 verk. Ingen kumulativ påverkan. Då nacellen inte syns på något verk från fotopunkten kommer inte heller den vita hinderbelysningen att synas.

**Källbomark:** Alla nio vindkraftverk vid Degerforsheden är synliga med rotor, för åtta verk syns även tornet väl. Verken befinner sig inom närzonen och bedöms uppfattas som dominerande element i landskapet. Ingen/obetydlig kumulativ påverkan.

Då nacellen för samtliga 9 verk är synliga från fotopunkten är den vita hinderbelysningen synlig från 5 verk.

**Norra Gagsmark:** Alla nio vindkraftverk vid Degerforsheden är synliga. För sex av verken syns både rotor och del av torn, för två verk syns hela/större delen av rotorn och för ett verk syns del av rotor. Verken befinner sig inom närzonen men bedöms inte nödvändigtvis uppfattas som dominerande



då landskapet är något kuperat och varierat. Ingen/obefintlig kumulativ påverkan.

Från fotopunkten kommer 4-5 vita hinderbelysningslampor att vara synliga.

**Södra Gagsmark:** Sex av verken vid Degerforsheden är synliga. Ett syns med rotor och del av torn, ett syns med del av rotor och fyra syns med mycket liten del av rotor. Verken befinner sig inom närzonen men bedöms inte uppfattas som dominerande i landskapet då topografi och trädridå medför att verken till stor del är dolda. Ingen/obetydlig kumulativ påverkan.

Vit hinderbelysning kan komma att synas från upp till två lampor.

**TABELL 9.** Förändring av landskapsbilden från platser där fotomontage gjorts.

Fotopunkt	Avstånd till närmsta vindkraftverk	Bedömning förändring av landskapsbild
Jävre Högberget	Ca 7,6 km	Då del av samtliga verk syns på medellångt avstånd bedöms påverkan på landskapsbilden bli liten.
Åbyn östra	Ca 5,9 km	Då verken knappt syns från denna punkt så bedöms påverkan på landskapsbilden bli obetydlig.
Källbomark	Ca 2,6 km	Då samtliga verk syns relativt väl på kort avstånd bedöms påverkan på landskapsbilden bli måttlig.
Norra Gagsmark	Ca 4,3 km	Då merparten av verken syns relativt väl på relativt kort avstånd bedöms påverkan på landskapsbilden bli liten till måttlig.
Södra Gagsmark	Ca 4,5 km	Då merparten av verken syns på relativt kort avstånd, men synbarheten är begränsad så bedöms påverkan på landskapsbilden som liten.

Utöver punkterna för fotomontage beskrivs synbarhet av Degerforshedens vindkraftsanläggning för ytterligare 11 platser/områden som lyfts fram under samrådsprocessen. Synbarhet beskrivs här utifrån framtagna synbarhetsanalyser, kumulativ synbarhet visas i bilaga C13. Sammanfattad bedömning återfinns i Tabell 10.

**Blåsmark:** Det är övervägande låg synbarhet från Blåsmark. I ett mindre område strax nordväst om Hemträsket kan upp mot 7-9 verk vara synliga





från Degerforsheden. I övrigt ingen/mycket liten synbarhet i området. Nordost om Hemträsket är verk synliga från annan/andra vindkraftsanläggningar, Degerforshedens vindkraftsanläggning skulle medföra att något fler verk blir synliga i norra delen av området.

Strax nordväst om Hemträsket syns i ett litet område belysning från Degerforsheden från 1-3 verk och vid någon punkt från 4-5 verk. I övrigt syns ingen vit hinderbelysning där.

**Hemmingsmark:** Det är övervägande låg synbarhet från Hemmingsmark, undantaget från Hemträsket där verk från Degerforsheden är synliga vid större delen av vattnet. 1-2 verk syns från södra delen, synbarheten ökar åt norr till att 7-9 verk syns. Verk är i övrigt synliga från ytterligare några små områden i/kring Hemmingsmark. Från Hemträsket och norr om Storängemyran och från ytterligare några punkter är även verk från andra vindkraftsanläggningar synliga vid små områden.

Vita hinderbelysningslampor från Degerforsheden är synliga vid ett fåtal platser i och kring Hemmingsmark. Främst vid Hemträsket där lampor är synliga vid ett litet område. Främst en (1) lampa, i en mindre del av området 2-3 lampor. Lampor är även synliga vid ett fåtal andra punkter i området, huvudsakligen 1-3 lampor, på några ställen 4-5 lampor.

**Burvik:** Det är övervägande låg synbarhet i och kring Burvik. Verk syns främst från ett par platser vid/i norra delen av Inre-Jävretträsket, Mitt-Jävretträsket, Lill-Jävretträsket och Burvik. Vid träskan syns inga verk från andra vindkraftsanläggningar. Verk syns kumulativt från ett fåtal mindre områden i/kring Burvik.

Den vita hinderbelysningen syns endast från en mycket liten del av området.

**Pite Havsbad:** Vid östra delen av Pite Havsbad är verk synliga från Degerforsheden, synbarheten ökar mot ost/nordost. Utan Degerforshedens vindkraftsanläggning är ett flertal verk synliga vid i stort sett hela Pite Havsbad. Antalet verk som syns i östra delen blir något fler med aktuellt projekt.

Vit hinderbelysning syns från Degerforsheden vid den östra delen av Pite Havsbad. Fler lampor syns ju längre österut man kommer.

**Jävre tätort:** Synbarheten är generellt låg vid Jävre tätort. Verk vid Degerforsheden syns endast i mindre områden, främst i ett stråk i/vid östra delen





av Barksjön, på några platser vid Barksjöberget och Hamptjärnberget, vid ett litet område centralt i Jävre och vid ett litet område söder härom samt vid ett par mindre platser i de östra och norra delarna. Endast i några mycket små områden i de södra delarna syns verk även från andra anläggningar.

Den vita hinderbelysningen från Degerforsheden syns endast vid några mycket små punkter i/kring Jävre, på de flesta av dessa platser är det en (1) lampa som syns. Störst synbarhet är det i ett litet område nordväst om Jävre.

**Jävrehatten:** Från större delen av halvön Jävrehatten syns inga av vindkraftverken från Degerforshedens vindkraftsanläggning. Närmast vattnet längs den sydvästra delen är verk synliga, samt möjligen även från den sydöstra spetsen. Från den östra kusten är vindkraftverk från andra projekt synliga och längst ut på de sydligaste spetsarna syns verk från både Degerforsheden och från andra projekt.

Från den sydliga delen av den västra kusten är hinderbelysning från Degerforsheden synlig i varierande grad.

**Stavsjön:** Verk från Degerforsheden är synliga från nästan hela sjön, i varierande antal. På land runt sjön syns på de flesta platser inga verk, undantaget några mindre områden, främst ett område norr om och ett område söder om sjön. Från själva sjön syns inga verk från andra anläggningar, viss kumulativ påverkan strax söder om sjön.

Vit hinderbelysning från Degerforshedens vindkraftsanläggning syns från större delen av Stavsjön, i varierande grad. Belysningen syns även i mindre områden på land runt sjön, främst från ett område norr om och ett område söder om, huvudsakligen i mindre utsträckning.

**Rönnskär:** Från land är synbarheten generellt låg. Verk syns främst från den nordvästra kusten, från några platser närmast vattnet och vid större delen av Pettersonsgrundet. Synbarheten är störst i vattnet runt om/en bit ifrån ön. Längs den nordvästra kusten syns verk även från andra vindkraftsanläggningar, kumulativ påverkan främst där ön buktar ut och i havet utanför ön på norra och östra sidan.

Den vita hinderbelysningen från Degerforsheden är främst synlig från den nordöstra kusten, i övrigt vid ett fåtal platser längs kusten. I havet utanför/en bit utanför Pite-Rönnskär är den vita hinderbelysningen i hög grad synlig.



**Byske/Byske kyrka:** Från Byske kyrka syns inga vindkraftverk från Degerforshedens vindkraftsanläggning. I Byske by är det mycket låg synbarhet, verk syns endast vid ett fåtal små områden. Inga verk från andra anläggningar syns vid Byske kyrka eller i Byske by. Först en bit söder om Byskeälven är verk från andra vindkraftsanläggningar synliga, och då vid ett mycket litet område.

Från Byske Kyrka är inga vita hinderljuslampor synliga. Från Byske by syns i stort sett ingen vit hinderbelysning, enstaka lampa kan synas vid någon punkt. En bit söder om Byskeälven är 2-5 lampor synliga vid ett fåtal små punkter.

**Degerforshedens naturreservat:** I den absoluta merparten av reservatet syns inga verk alls. Vid östra delen av Brattmyrtjärnen och i ett kort stråk från Brattmyrtjärnens nordligaste del och mot nordväst är dock verk från Degerforshedens vindkraftsanläggning synliga i varierande grad.

I den allra västligaste kanten av reservatet, mot Bocktjärnarna, syns även några verk och det är viss synbarhet från några platser vid kanterna av reservatet mot norr, syd och öst. Verk från andra vindkraftsanläggningar är inte synliga. På ett fåtal platser kan den vita hinderbelysningen komma att synas, i den absoluta merparten av reservatet syns ingen vit hinderbelysning alls.

**Åbyälven / Åbyälvens dalgång:** Vid den absoluta merparten av Åbyälven, där den flyter förbi projektområdet, syns inga vindkraftverk. Det gäller även marken angränsande till älven.

Verk från Degerforshedens vindkraftsanläggning är synliga från några platser, främst vid Källbomark och längs sträckan något längre söderut. Ett fåtal verk, är synliga från ytterligare några områden längs älven. Vid en större krök nordväst om Källbomark kan fler verk komma att synas en kort bit öster om älven. Längs sträckan vid Gagsmark syns verk vid ett par områden. Inåt landet, 10-20 km från vindkraftsanläggningen, är verk synliga längs älven vid några platser. Närmast älven ett fåtal punkter där huvudsakligen 1 verk syns. I omgivningarna närmast älven kan fler verk komma att synas vid några delar. Mycket liten kumulativ synbarhet överlag. Vid Gagsmark, vid en krök i älven, syns i närområdet till älven verk även från en annan vindkraftsanläggning och även vid Sandhammar (knappt 3 mil från projektområdet).



Längs större delen av sträckan som flyter förbi projektområdet syns ingen vit hinderbelysning alls. Vid Källbomark syns belysningen på några ställen och även norr och söder om Källbomark vid ett fåtal punkter. 5-20 km inåt landet syns belysning längs älven endast på ett fåtal platser och då främst från ett (1) verk.

TABELL 10. Förändring av landskapsbilden från platser som framkommit under samrådsprocessen.

Plats	Avstånd till närmsta vindkraftverk	Bedömning förändring av landskapsbild
Blåsmark	15-20 km	Obetydlig till liten synbarhet som dessutom sker på långt avstånd i fjärrzonen. Förändringen av landskapsbilden bedöms sammantaget som obetydlig.
Hemmingsmark	10-15 km	Liten synbarhet på relativt långt avstånd, i fjärrzonen. Sammantaget obetydlig till liten förändring av landskapsbilden
Burvik	10-15 km	Liten synbarhet på relativt långt avstånd, i fjärrzonen. Sammantaget obetydlig till liten förändring av landskapsbilden
Pite Havsbad	15-20 km	Verk syns men på långt avstånd, i fjärrzonen. Sammantaget bedöms påverkan på landskapsbilden som liten.
Jävre tätort	5-10 km	Liten synbarhet på medium långt avstånd, i mellanzonen. Förändringen av landskapsbilden bedöms som liten.
Jävrehatten	10-15 km	Verk syns på relativt långt avstånd, i fjärrzonen. Kumulativt med närliggande anläggningar är verk synliga längs med både östra och västra kusten. Förändringen av landskapsbilden bedöms sammantaget som liten.
Stavsjön	1,5-2 km	Hög synlighet av verk på relativt nära håll, inom närzonen. Påverkan på landskapsbilden bedöms som måttlig.
Rönnskär	10-15 km	Verk syns på relativt långt avstånd, i fjärrzonen. Påverkan på landskapsbilden bedöms som liten.
Byske/Byske kyrka	Ca 15 km	Obetydlig till mycket liten synbarhet på relativt långt avstånd, i fjärrzonen. Påverkan på landskapsbilden bedöms som obetydlig.
Degerforshedens naturreservat	Angränsande till projektområdet	Verk är synliga på kort avstånd i mindre delar av Degerforshedens naturreservat, främst vid Brattmyrtjärnen. Påverkan på landskapsbilden bedöms som liten till måttlig.
Åbyälven / Åbyälvens dalgång	-	Verk är synliga vid ett fåtal platser längs älven, då på relativt kort avstånd. Påverkan på landskapsbilden bedöms sammantaget som liten.



## **Hindermarkering**

Vindkraftverken ska utrustas med hindermarkering enligt Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om markering av föremål som kan utgöra fara för luftfarten (TSFS 2010:155, ändrad genom TSFS 2013:9 och 2016:95). Vindkraftverk med en totalhöjd som överskrider 150 meter ska således utrustas med ett vitt blinkande högintensivt ljus. Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd möjliggör en reglering av ljusintensiteten och en avskärmning av ljuskällan så att den blir mindre synlig från marken. För de vindkraftverk som inte utgör vindkraftsanläggningens yttre gräns och som är lika höga eller lägre än vindkraftverken i den yttre gränsen får dock ett lågintensivt ljus, med fast rött sken, användas. För mer teknisk information om hindermarkering hänvisas till den tekniska beskrivningen i bilaga B till ansökan.

## **Påverkan**

### **Förändringar av landskapsbilden vid Degerforsheden**

De planerade vindkraftverken kommer att bli synliga på flera platser i landskapet, men inte överallt och inte alla vindkraftverk samtidigt. Synbarheten är inte konstant över tid till följd av förändringar i landskapet, med årstider och väderlek. Under den tid den ansökta vindkraftsanläggningen är i drift kan delar av skogen i närområdet komma att avverkas och den skog som finns växer och blir högre. Nya vägar eller kraftledning som öppnar upp landskapet kan komma att byggas.

I en mörk miljö dras det mänskliga ögat till den ljusaste punkten eller den största kontrasten. Tillkomsten av nya ljuspunkter i landskapet kan, oavsett syfte, ljusets styrka och karaktär, innebära att en känsla av orördhet går förlorad. Ljuset från hindermarkeringen blir svagare ju längre det färdas och samtidigt blir ljusbilden bredare och mindre intensiv.

### **Påverkan inom närzonen**

Synbarhet beskrivs i avsnittet fotomontage och synbarhetsanalyser, samt illustreras i Figur 20 samt i bilaga C13. Inom närzonen är verken relativt nära och kan upplevas som dominerande inslag i landskapet där de syns väl. Sammantaget är synbarheten i det här området dock liten. Vid fotopunkterna och de utpekade områdena varierar synbarheten från obetydlig till måttlig.





Den vita, högintensiva hinderbelysningen är synlig i något lägre utsträckning än vindkraftverken, vilket innebär obetydlig synbarhet i merparten av området och liten till måttlig synbarhet vid några öppnar partier.

Den samlade påverkan bedöms bli liten.

### **Påverkan inom mellanzonen**

Synbarhet beskrivs i avsnittet fotomontage och synbarhetsanalyser, samt illustreras i Figur 20 samt i bilaga C13. Vid ett fåtal platser kan verken bli väl synliga men på sådant avstånd att det är svårt att uppfatta deras storlek.

Synbarheten av den vita, högintensiva hinderbelysningen är obefintlig i merparten av området. Vid delar av Tåmeträsket och vid några områden ut mot havet i öster syns upp mot 4–5 vita lampor.

Den samlade påverkan bedöms som obetydlig till liten.

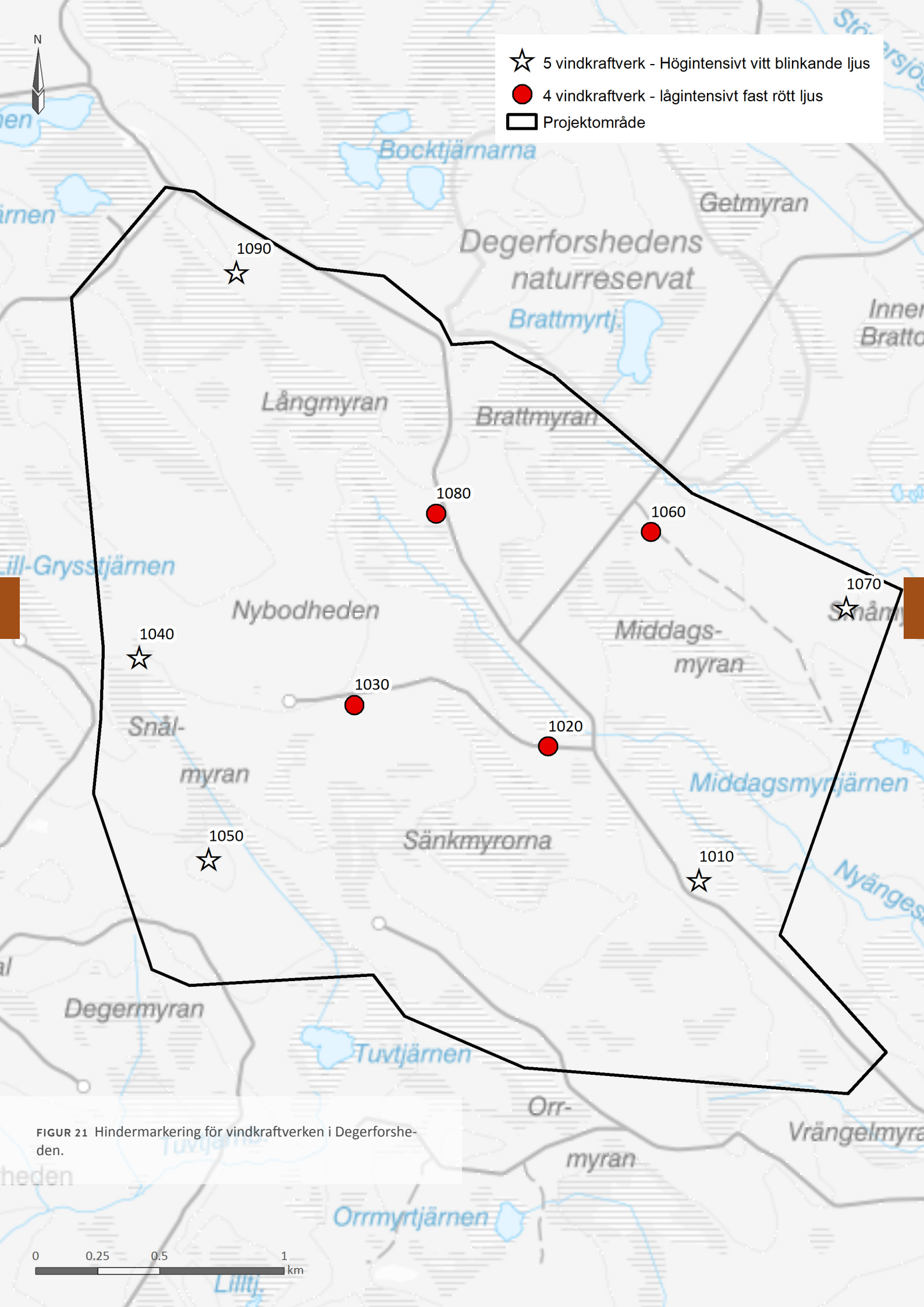
### **Påverkan i fjärrzonen**

Synbarhet beskrivs i avsnittet fotomontage och synbarhetsanalyser, samt illustreras i Figur 20 samt i bilaga C13. På detta avstånd utgör verken inget dominerande inslag i landskapet utan syns endast som någonting litet i fjärran.

Åt nord, syd och väst är synbarheten av den vita, högintensiva hinderbelysningen obetydlig. Från havet i öst syns i en stor del av området upp mot 4–5 vita lampor, men då på långt avstånd.

Kartan i Figur 21 redovisar hur hindermarkeringen kan komma att se ut för den ansökta vindkraftsanläggningen Degerforsheden. Fem verk får vit, högintensiv belysning och fyra verk får lågintensiv, röd belysning. Enligt nuvarande praxis ska verk med en höjd över 150 m även markeras med en röd lågintensiv lampa på halva tornhöjden.

Påverkan bedöms sammantaget som obetydlig till liten.



FIGUR 21 Hindermarkering för vindkraftverken i Degerfors hedens.



## Skyddsåtgärder

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

### Minimerande

- Rotorbladen kommer att vara antireflexbehandlade. Utformningen blir enhetlig, utan logotyper eller reklam på vindkraftverkens torn.
- Hindermarkeringen ska synkroniseras och ljusintensiteten ska reduceras så mycket som gällande föreskrifter medger.
- Hinderljusmarkeringen ska uppföras i enlighet med Transportstyrelsens föreskrifter vid tiden för uppförandet av vindkraftverken.

### Miljöeffektsbedömning

Synbarheten är i området generellt låg. Vid en del öppna ytor, så som sjöar och myrar, och vid havet är synbarheten däremot relativt hög. Mest synliga är verken från havet i öst, då på långt – mellan-långt avstånd vilket innebär att påverkan på landskapsbilden blir lägre.

Dagtid syns i första hand själva verken, nattetid utgörs synbarheten till stor del av hinderbelysningen. Synbarheten av den vita, högintensiva belysningen följer samma mönster som för själva verken men med något lägre synlighet. Nattetid och i gryning och skymning kommer hinderbelysningen att dimmas ner så mycket som gällande regelverk tillåter, för att minska påverkan på landskapsbilden.

Det finns/planeras vindkraftsanläggningar på flera ställen runt om Degerforshedens vindkraftsanläggning. Mot inlandet blir det generellt en relativt liten kumulativ effekt. Störst kumulativ effekt blir det ut mot havet, där på en del platser relativt många vindkraftverk kan komma att synas samtidigt, samt på en del platser den kumulativa effekten innebär att vindkraftverk blir synliga i flera väderstreck. I närområdet till Degerforshedens vindkraftsanläggning är de kumulativa effekterna obetydliga.



## Sammanantagen bedömning

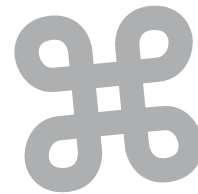
Miljöaspekt	Bedömda konsekvenser
Landskapsbild	Liten negativ konsekvens. Synbarheten i omgivande landskap är generellt låg, men flera eller alla verk kommer att synas vid några av de utpekade områdena. Synbarheten från havet är hög, men på långt avstånd.

### Säkerhet i bedömningen

Säkerheten i bedömningen är stor då ett flertal fotomontage tagits fram och synbarhetsanalyser gjorts med hög detaljeringsgrad.

### 6.4.4 Kulturmiljö

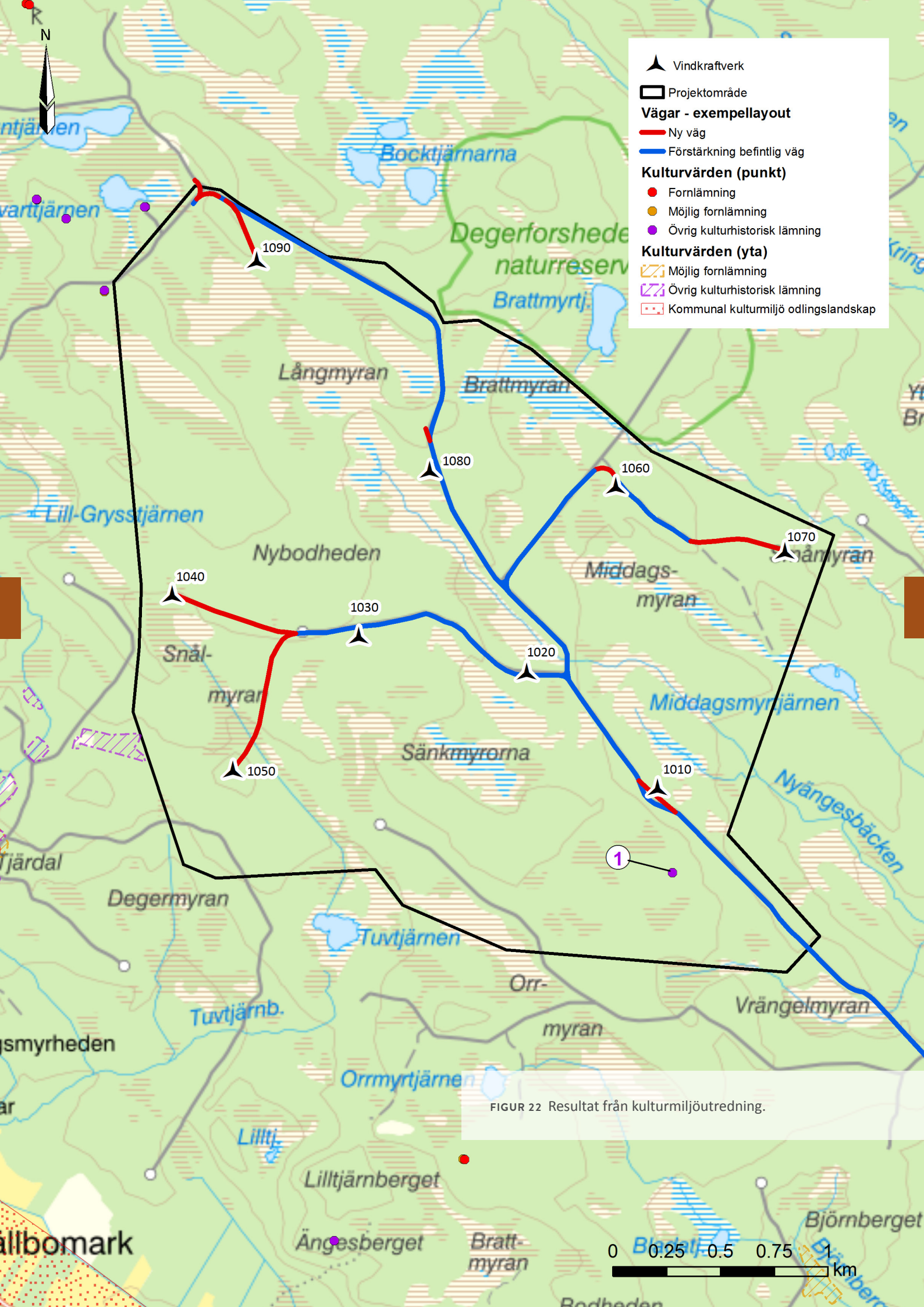
Arkeologiceentrum AB genomförde 2019 en arkeologisk utredning i det då aktuella projektområdet, se bilaga C8. Denna kompletterades 2020 med ytterligare en utredning för att täcka in de områden som tillkommit till projektområdet.



### Förutsättningar

Inom projektområdet finns inga sedan tidigare kända kulturhistoriska lämningar. Vid inventeringen 2019 identifierades en lämning inom projektområdet; L2019:4441 (AC0901), en stenugn med den antikvariska bedömningen övrig kulturhistorisk lämning, se Figur 22.





FIGUR 22 Resultat från kulturmiljöutredning.



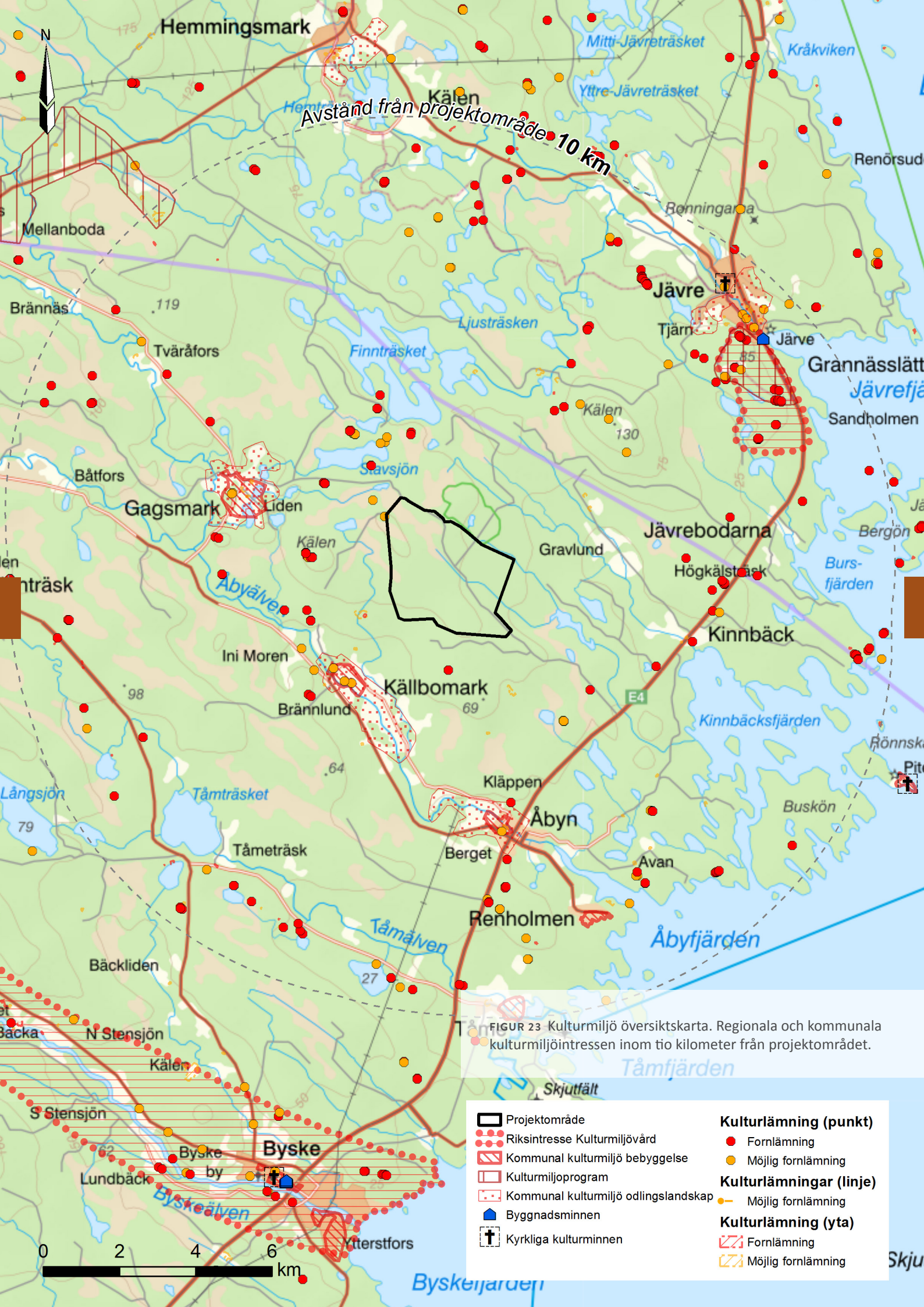


Inom 10 km från projektområdet finns sex områden utpekade i Skellefteå kommuns kulturmiljöprogram:

- Källbomark är en klungby med ålderdomlig karaktär och öppet, välhävdat odlingslandskap.
- Gagsmark har en välbevarad bebyggelse i öar, omgivna av hävdade odlingsmarker. Bebyggelse med placering av mycket ålderdomlig karaktär.
- Åbyn har en äldre bebyggelse av tätortskaraktär med affärer, skola, hus, garveri och gästgiveri.
- Renholmen är ett sågverkssamhälle med bevarad egnahemsbebyggelse.
- Pite-Rönnskär har en traditionell bebyggelse för fiskare, lotsar och fyrmästare.
- Byske tätort med kyrka, kyrkstugor, handelsgårdar och den gamla bykärnan.

Två riksintresseområden för kulturmiljövård finns i det omgivande landskapet, Jävres fornlämningsmiljö med arkeologstigen och Byskeälven, Figur 23.





Avstånd från projektområde 10 km

FIGUR 23 Kulturmiljö översiktskarta. Regionala och kommunala kulturmiljöintressen inom tio kilometer från projektområdet.

- |                                      |                                |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| Projektområde                        | <b>Kulturlämning (punkt)</b>   |
| Riksintresse Kulturmiljövård         | Fornlämning                    |
| Kommunal kulturmiljö bebyggelse      | Möjlig fornlämning             |
| Kulturmiljöprogram                   | <b>Kulturlämningar (linje)</b> |
| Kommunal kulturmiljö odlingslandskap | Möjlig fornlämning             |
| Byggnadsminnen                       | <b>Kulturlämning (yta)</b>     |
| Kyrkliga kulturminnen                | Fornlämning                    |
|                                      | Möjlig fornlämning             |



I det omgivande landskapet finns även kyrkligt kulturminne, Figur 23. Jävres småkyrka ligger i Jävre cirka 9 km nordost om projektområdet. I Jävre finns även ett byggnadsminne.

### **Påverkan**

Då det endast förekommer en övrig kulturhistorisk lämning inom projektområdet och denna inte berörs av vare sig verksplacering eller övrig layout kommer vindkraftsanläggningen inte medföra någon fysisk påverkan på kulturhistoriska lämningar.

När det gäller kulturvärden så är de höga kulturvärden som finns i undersökningsområdet belägna på större avstånd från utredningsområdet. Enligt bedömning gjord av Arkeologcentrum avvärjer avstånden helt eller reducerar den visuella påverkan till obetydlighet. Kulturmiljöer utpekade i kulturmiljöprogram, främst i byarna Gagsmark och Källbomark, kommer i vissa siktstråk att påverkas visuellt av en vindkraftsanläggning, dock föreligger inget områdesskydd eller hushållningsbestämmelser här. De allmänna hänsynskraven bedöms vara uppfyllda genom att kulturmiljöerna inte utgör några reliktområden, inte riskerar att skadas fysiskt, omges av ett skyddsområde på minst en kilometer i riktning mot den planerade vindkraftsanläggningen, inte påverkas visuellt permanent, inte omringas av vindkraftverk samt även fortsättningsvis kan upplevas i flertalet siktstråk utan synliga vindkraftverk.

Synbarhet vid Källbomark, Gagsmark, Byske och Pite-Rönnskär bedöms i avsnitt 6.4.3, *Landskapsbild*.

### **Skyddsåtgärder**

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

#### **Undvikande**

- Vägar och verksplaceringar utformas för att undvika påverkan eller skada på den identifierade kulturmiljölämningen inom projektområdet.





### Minimerande

- Påträffas en lämning under schaktningsarbeten eller annat arbete, avbryts arbetet omedelbart i anslutning till den berörda lämningen. Incidenten rapporteras till länsstyrelsen.

### Miljöeffektsbedömning

Utifrån befintligt layoutförslag bedöms konsekvenserna för fasta kulturlämningar som obefintlig.

Den planerade vindkraftsanläggningen bedöms av Arkeologcentrum inte medföra någon påtaglig skada eller innebära några andra icke tillåtliga kulturmiljökonsekvenser på områden med hushållningsbestämmelser eller områdesskydd i miljöbalken. Anläggningen bedöms inte heller medföra någon skada på höga kulturvärden i form av byggnader eller kyrkomiljöer med skydd i kulturmiljölagen kap. 3 och 4.

Påverkan på de kommunala kulturmiljöerna i Gagsmark och Källbomark innebär en liten negativ kulturmiljökonsekvens, begränsad till enstaka siktstråk och utsiktspunkter. De allmänna hänsynen bedöms dock vara uppfyllda.

Sammantagen bedömning är att den planerade vindkraftsanläggningen innebär en obetydlig konsekvens för kulturmiljön.

### Sammantagen bedömning

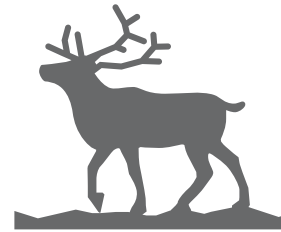
Miljöaspekt	Bedömda konsekvenser
Kulturmiljö	Obetydlig konsekvens. Den planerade vindkraftsanläggningen bedöms ha en liten negativ konsekvens på kulturmiljöerna utanför projektområdet men den allmänna hänsynen bedöms vara uppfyllt.

### Säkerhet i bedömningen

En arkeologisk utredning har genomförts år 2019 av erfarna arkeologer. Utifrån slutsatserna i rapporten är säkerheten i miljöeffektsbedömningen stor.



## 6.5 Miljöeffekter på hushållning med mark, vatten och den fysiska miljön i övrigt



### 6.5.1 Rennäring

Miljöeffektsbedömningen i detta avsnitt baseras på två underlagsutredningar upprättade av Sweco respektive Ecogain med OX2 som huvuduppdragsgivare, se bilaga C10. Samråds- och informationsmöten har hållits med Västra Kikkejaure sameby under samrådsprocessen (2019-2020), se bilaga C1.

Den utredning som upprättades av Sweco har tagits fram tillsammans med samebyn. Samebyn har getts tillfälle att granska utkast till utredningen och påverka vilket underlag som legat till grund för utredningen. Swecos utredning bygger därför till stor del på underlag som samebyn tillfört (t.ex. samebyns renbruksplan, domar och litteratur), samtidigt som visst underlag som samebyn ställt sig kritisk till (t.ex. en analys av marktäckedata) har utelämnats från utredningen.

#### ECOGAINS FÖRHÅLLNINGSSÄTT

Vårt förhållningssätt i utredningar om samhällsbyggnadsprojekt som rör påverkan på rennäring är att slutsatserna ska bygga på ett så sakligt och vetenskapligt underlag som möjligt. Rennäringens komplexa samband ska förklaras så att påverkan, skyddsåtgärder och konsekvenser på varje plats kan beskrivas sakligt för de som ska fatta beslut i miljöprövningen. Underlaget för miljöeffektsbedömningen består av tre delar; 1) analys av platsens förutsättningar för renens bete, betesro, samling och flytt, 2) slutsatser från vetenskap och empiri om påverkan på renen vid olika samhällsprojekt samt 3) samebyns beskrivning av markanvändningen på platsen. Utöver det preciseras sådana skyddsåtgärder som ska mildra konsekvenserna för rennäringen/samebyn av ett samhällsbyggnadsprojekt. Den slutliga miljöeffektsbedömningen bygger på ovanstående ingångsvärden. Varje plats i renskötselområdet har sina förutsättningar och sin betydelse för samebyarna. För att värna renskötselns viktigaste marker och samband när samhällsbyggnaden kommer att ta än mer mark i anspråk är det avgörande att det går att visa att betydelsen varierar mellan olika platser, helt enkelt att det går att skilja mellan stort och smått

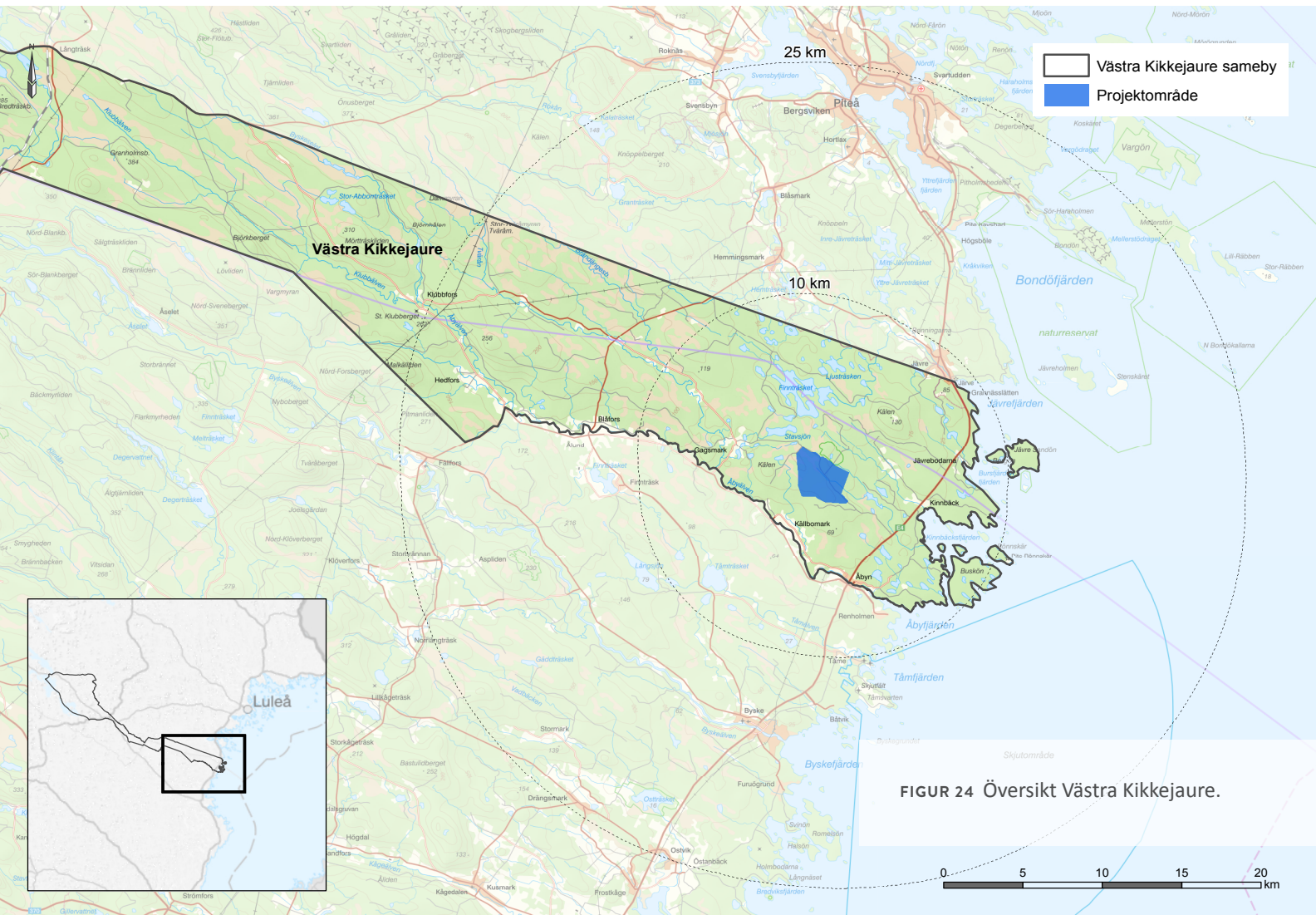


Ecogains utredning utgår från underlag som inte funnits med i Swecos utredning, främst avseende områdets betesförhållanden. Utredningen av betesförhållandena har baserats på en analys av marktäckedata. Betesförhållandena utgör ett centralt underlag för bedömningen av konsekvenserna i rennärringsfrågan och mot den bakgrunden ansågs det nödvändigt att komplettera Swecos underlag med en utredning vars fokus låg på betesförhållandena.

De båda utredningarna av Sweco och Ecogain belyser således rennärringsfrågan från något olika perspektiv. Båda utredningarna utgör underlag för miljökonsekvensbeskrivningen i den del den avser verksamhetens påverkan på rennärringen.

### Förutsättningar

Den planerade vindkraftsanläggningen finns inom Västra Kikkejaure samebys vinterbetesmarker, se Figur 24.



FIGUR 24 Översikt Västra Kikkejaure.





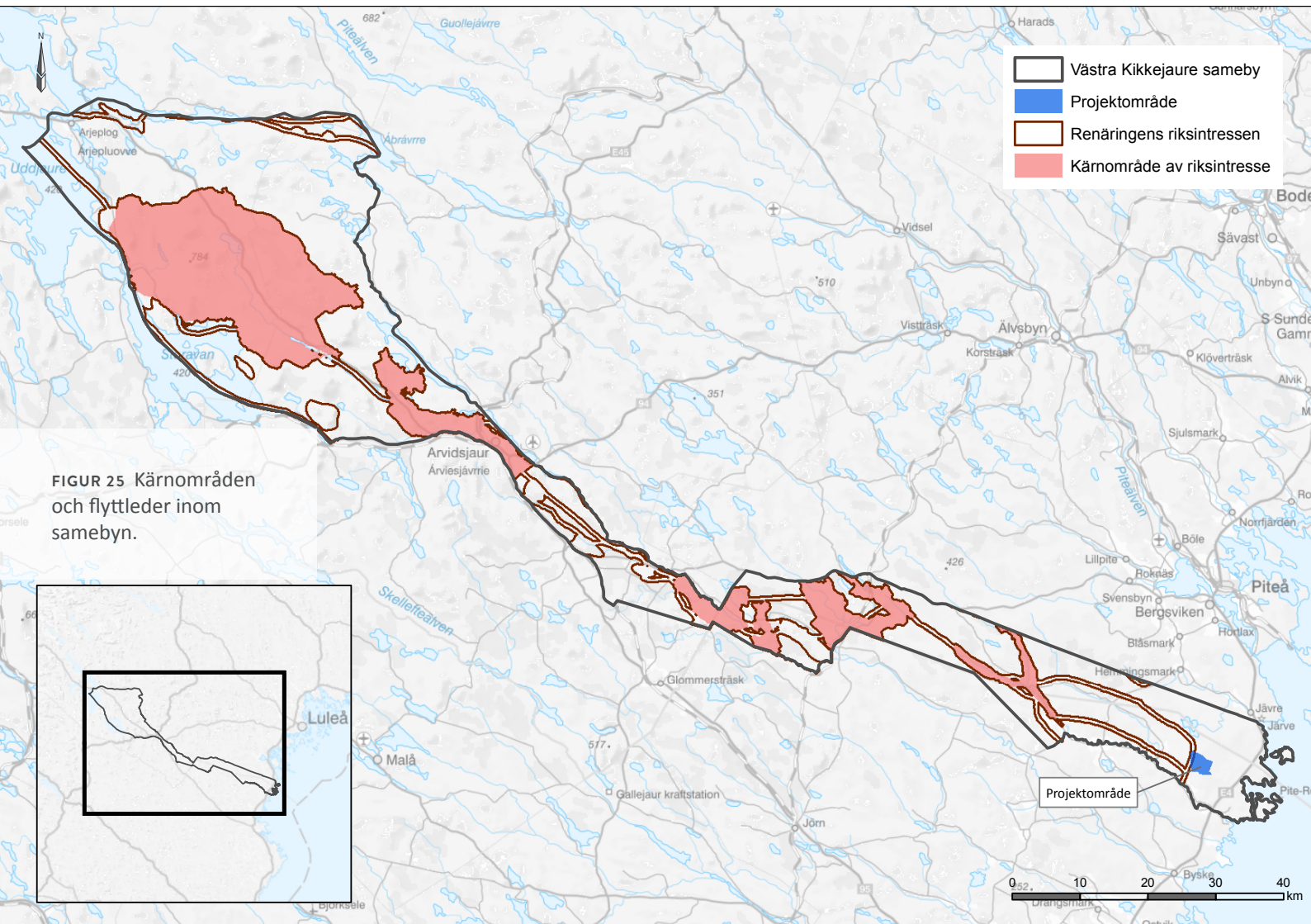
## Samebyns markanvändning vid Degerforsheden

Den planerade vindkraftsanläggningen finns inom Västra Kikkejaure samebys vinterbetesmarker, se Figur 24 Västra Kikkejaure sameby är en skogs-sameby som bedriver renskötsel från Arjeplog i nordväst till Bottenvikskusten i sydost. Samebyns åretruntmarker finns i stort sett väster om stambanan medan vinterbetesmarkerna huvudsakligen ligger i Arvidsjaur, Piteå och Skellefteå kommuner. Samebyns kärnområden av riksintresse framgår av Figur 25, liksom flyttleder av riksintresse.

## Närliggande riksintressen

Projektområdet ligger i den mest kustnära delen av samebyns vinterbetesområde. Det närmaste området av riksintresse för rennäringen med betydelse för vinterbetet är kärnområdet Klubbfors, ca 20 kilometer väster om projektområdet (se Figur 26), där Åbyälvens dalgång med lavrika barrskogar och goda vinterbetesmöjligheter drar till sig renar.

Sametingets kartredovisning visar också att en flyttled av riksintresse tangerar den västra kanten av projektområdet, se Figur 26.



FIGUR 25 Kärnområden och flyttleder inom samebyn.



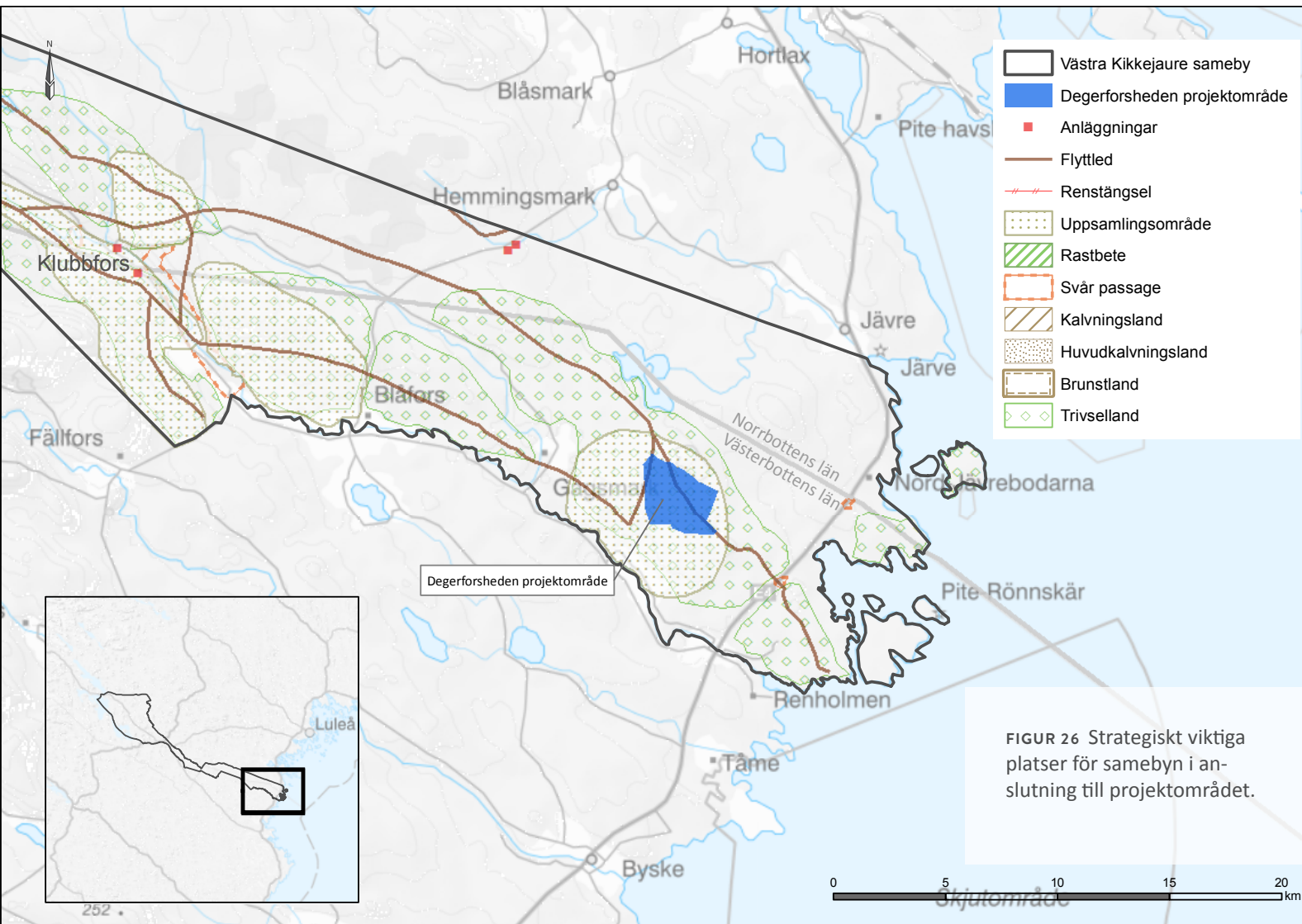


## Projektområdets betydelse för rennäringen

Betesförutsättningarna i projektområdet Degerforsheden påverkas av att markerna är starkt präglade av skogsbruk. Förutsättningar för hänglav finns främst i myrkanter men dessa områden är mycket begränsade och utspridda inom projektområdet.

Av Sametingets kartor framgår att projektområdet ligger inom ett trivselland och naturligt uppsamlingsområde för rennäringen, se Figur 26. Projektområdet har enligt uppgift från samebyn inte kunnat nyttjas sedan 2011 p.g.a. problematiken med låst bete vintertid, se bilaga C1.11A.

Samebyn menar dock att området vid Degerforsheden är viktigt för en bibehållen flexibilitet i vinterbetesmarkerna. Å andra sidan menar samebyn att den samlade belastningen av annan markanvändning gör att Degerforsheden i nuläget inte längre kan nyttjas på ett för renskötseln traditionellt sätt som vinterbetesland.





Slutsatsen i Ecogains rennäringsutredning (bilaga C10.2)) är att projektområdet Degerforsheden och dess omgivningar inte är ett prioriterat och särskilt värdefullt vinterbetes- eller samlingsområde, sett i ett perspektiv av hela vinterbeteslandet och dess olika typer av marker. Under en vinter genererar ett betesområde av den här karaktären inte så många betesdagar av ren som ett uttalat värdefullt vinterbetesområde. Detta får betydelse för slutsatserna om bedömd påverkan och konsekvenser.

Rennäringsutredningen ger dock stöd för samebyns uppfattning att området i framtiden kan vara en pusselbit för bibehållen flexibilitet i vinterbetesmarkerna och att detta ska prägla val av skyddsåtgärder och slutlig konsekvensbedömning.

### **Nuvarande kunskapsläge**

De båda rennäringsutredningarna beskriver nuvarande kunskapsläge om påverkan på renen till följd av vindkraftanläggningar.

Uppföljningsstudier vid Stor-Rotliden och Gabrielsberget har gjort det tydligt att undvikelseffekter och påverkan på renens betesro kan härledas inom 2-3 km från en vindkraftanläggning, beräknat antingen från anläggningens kant eller från dess centrum beroende på vilken studie som åberopas. Ecogains rennäringsutredning har därför tillämpat en undvikelsezon som sträcker sig upp till 3 km utanför anläggningen.

### **Påverkan och effekter**

Påverkan är det fysiska intrång som verksamheten orsakar. Det direkta betesbortfallet är försumbart till följd av anläggningens små markanspråk. Vindkraftanläggningen kommer inte att vara inhägnad och innebär därför inte någon fysisk barriär för renarna. Renar kommer, om de väljer det, att kunna passera mer eller mindre fritt genom anläggningen.

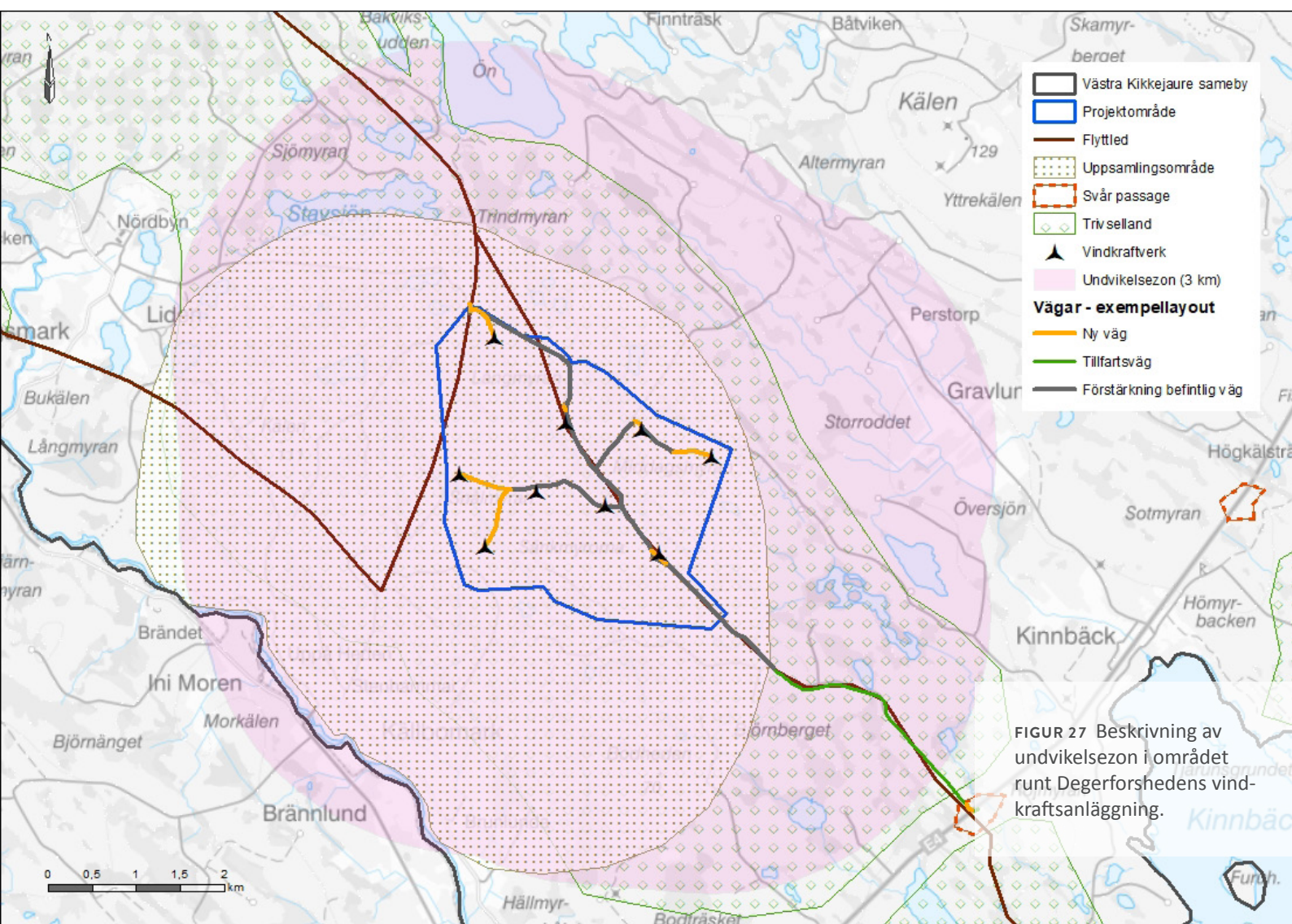
Ecogains rennäringsutredning slår däremot fast att anläggningen kan förväntas medföra undvikelseffekter hos renarna. En kartanalys (se karta i figur 28) visar hur störd betesro kan utsträcka sig utanför den planerade anläggningen Degerforsheden, det vill säga i ett område som utgör en gradient från anläggningens ytterkant och ut till 3 kilometer utanför de yttersta vindkraftverken, se Figurr 27. Utanför denna zon ska inte någon störd betesro kunna härledas. Inom området för undvikelsezon om totalt cirka 7000





hektar, inklusive inom själva anläggningen, finns det skäl att anta att det kommer att uppstå undvikelseeffekter, om och när renarna lämnas att beta där, medan det utanför det området inte kommer gå att härleda undvikelse. Ecogains rennäringens utredning betonar dock att undvikelseeffekterna enbart är partiella, dvs renar kommer fortsatt beta inom detta område även om betesron är störd jämfört med orörda förhållanden.

I Ecogains rennäringens utredning görs bedömningen att undvikelseområdet kan fungera som bete för en vinterbetesgrupp under någon vecka per vinter de vintrar som samebyn väljer att använda området. Detta skulle således motsvara det möjliga bortfallet av vinterbetesdagar till följd av störd betesron, såvida inga skyddsåtgärder vidtas.





### **Samebyns synpunkter**

Av Ecogains rennäringsutredning framgår att samebyn har framfört risker med det planerade vindkraftprojektet under de vintrar då samebyn har behov av att nyttja området och betesförhållandena tillåter det. Riskerna handlar om nya barriäreffekter, spridnings- och undvikelseeffekter och sammanblandningar med grannsamebyarna, merarbete och merkostnader och störd betesro.

Alla dessa aspekter adresseras av de föreslagna skyddsåtgärderna enligt nedan.

### **Skyddsåtgärder**

OX2:s ambition är att vindkraftsanläggningen vid Degerförsheden ska bidra till att upprätthålla och förbättra samebyns bärkraft till nytta för samebyn men också för renskötseln i allmänhet. För att detta ska vara möjligt har OX2 för avsikt att genomföra skyddsåtgärder samt åtgärder med kompen-serande effekt. OX2 vill med dessa åtaganden förbättra samebyns förutsättningar att bedriva sin renskötsel utifrån sin situation med trånga marker och små personella resurser, och med de osäkerheter som följer med tilltagande effekter av klimatförändringarna.

Samebyn har getts tillfälle att inkomma med synpunkter på skyddsåtgärderna.

Nedan beskrivs de skyddsåtgärder som OX2 åtar sig att utföra. Åtgärderna är desamma som redovisas i Swecos rennäringsutredning i bilaga C10.1.

### **Undvikande**

- För att undvika skada på renskötseln under anläggningsfasen, får inga anläggningsarbeten av omfattande karaktär – såsom anläggande av vägar, sprängning eller transport och uppförande av vindkraftstorn och turbin – genomföras under perioden 15 december – 30 april, om inte OX2 och samebyn kommer överens om annat. Förslaget med den aktuella tidsperioden syftar till att få en så kort byggfas som möjligt för att förkorta tiden för eventuell påverkan på renar och renskötseln.





- OX2 ska inför och under anläggningsfasen samråda med samebyn om tidsplanen för anläggningsarbetena, både i god tid inför arbetena och vid förändringar under anläggningsskedet, för att eventuell störning för rennäringen ska bli så liten som möjligt.

### **Minimerande**

- En kontaktperson för OX2 utses för löpande dialog med samebyn. För att dialogen ska fungera krävs ömsesidig tillit, förtroende och respekt för vandras verksamhet. Det ska finnas en god attityd till varandra i arbetet för att verkligt samarbete ska kunna uppnås.
- OX2 ska vidare under driftsfasen årligen, inför vierbetessäsongen, bjuda in samebyn till ett möte för ömsesidig information som kan vara av vikt för att undvika störningar för renskötseln i området. På mötet ska samebyns och OX2:s planer för säsongen redovisas och åtgärder för att reducera störningen på rennäringen planeras, när samebyn planerar att nyttja projektområdet under säsongen.
- Vindkraftsanläggningens interna elnät markförläggs med elkabel, så långt det är möjligt i anslutning till väg.
- Under vindkraftsanläggningens driftsfas får inget planerat underhållsarbete ske under perioden den 1 oktober till den 30 april om inte OX2 och samebyn kommer överens om annat.
- Vägar i området ska undvikas att saltas, och alternativa metoder för att motverka damm från vägarna ska istället användas i syfte att minska risken för ökade renpåkörningar.
- Under vindkraftsanläggningens driftsfas ska plogning av vägar inom vindkraftsanläggningen undvikas så långt det är möjligt med hänsyn till säkerhet och de arbeten som bedrivs inom området.
- Då anslutningsväg från väg E4 nyttjas, är det OX2:s ansvar att anlitad personal håller grinden i viltstängslet stängd.
- OX2 åtar sig att ta en dialog med Trafikverket angående OX2:s möjlighet att finansiera ett grindlås/kodlås på viltstängslet från väg E4:as sida.
- Vid en samlad flytt förbi vindkraftsanläggningen ska OX2 på begäran av samebyn göra uppehåll i drift genom att stänga verk



inom en kilometer från flyttlederna vid maximalt fyra tillfällen under året och maximalt 48 timmar totalt för de fyra stoppen och på så sätt undvika att vindkraftverken utgör en barriär för renskötseln i samband med flytt av renar.

- För att underlätta passage förbi projektområdet och samling av renar som sprider sig inom och ifrån området, kan OX2 bekosta extra renskötare under den tid som renarna befinner sig i dess närområde.
- För att möjliggöra passage förbi projektområdet kan OX2 bekosta en utfodringshage med tillhörande utrustning.
- För att möjliggöra passage förbi projektområdet vid Degerforsheden kan OX2 bekosta tekniska hjälpmedel som till exempel helikopter.
- För att renar även fortsatt ska kunna vistas i området vid Degerforsheden kan OX2 ersätta samebyn för den utfodring av renar som krävs. Ersättningen inkluderar foderkostnad (foder, frakt av foder, utfodringsutrustning, arbetskostnader och arbetsfordon).

### **Restaurerande**

- Monterings-, uppställnings-, upplagsytor och liknande, som inte behövs för driften av anläggningen, ska återställas inom ett år från det att anläggningsarbetena har avslutats. Återställningen ska ske i samråd med och godkännas av tillsynsmyndigheten.
- Återställningen ska fokusera på att återskapa renbete i området och ske i samråd med samebyn samt tillsynsmyndigheten.
- För att påskynda återställningen av temporära ytor ska avbaningsmassor placeras på ett sådant sätt att de vid återställningen ska användas nära dess ursprungliga plats.
- Som ett komplement till återställning av temporära ytor inom vindkraftsanläggningen med fokus på renbete, kan lavfragment även spridas i torra och glesa skogsbestånd med gott resultat. Åtgärden kan ske i samråd med samebyn, markägaren samt tillsynsmyndigheten.



### **Åtaganden för att stärka samebyns bärkraft**

- Som en kompensation för att underlätta och förenkla samebyns renskötselarbete bidra med ekonomiska medel till upprustning av renskötselaneläggningar inom samebyns betesområde.
- Som en kompensation för att underlätta samebyns renskötselarbete ovanför stambanan bidra med ekonomiska medel till uppförande av samebyskiljande renstängsel för att förhindra invandring av andra samebyars renar till Västra Kikkejaure samebys betesmarker.
- Renar som skadas eller dödas på grund av verksamhet som är knuten till vindkraftsanläggningen ska ersättas utifrån renens produktionsvärde.
- Stöd till inköp av fler GPS-halsband till renar samt bistå samebyn att få hjälp till att sänka kostnaderna för GPS-halsband till renar. GPS-halsband är något som underlättar för renskötarna att se hur och var renarna rör sig med de förändrade förhållandena.
- Stöd till inköp av reflexhalsband till renar.



## Miljöeffektsbedömning

### Sammantagen bedömning

Konsekvens innebär en redovisning av vad effekten får för innebörd. Konsekvensens omfattning är en värdering av effekten efter föreslagna skyddsåtgärder och med hänsyn tagen till vad effekten har för betydelse för rennäringsen i området.

Konsekvensbedömningen bygger på den matris av bedömningsgrunder som redovisas i Tabell 11.

Bedömningen är att om och när samebyn har behov att nyttja området Degerforsheden, under de år som betesförhållanden medger det, kan den planerade vindkraftsanläggning, om inga skyddsåtgärder vidtas, komma att medföra nya barriäreffekter som ger svårigheter att nyttja området österut mot väg E4. Även undvikelseffekter kan förväntas uppstå med ökad arbetsbelastning och ökade kostnader till följd utan skyddsåtgärder.

TABELL 11. Generella bedömningsgrunder för beskrivning av konsekvenserna för rennäringsen.

Stora konsekvenser	Måttliga konsekvenser	Små konsekvenser	Obetydliga konsekvenser	Positiva konsekvenser
Sådan påverkan på något av samebyns  * nyckel- eller kärnområden eller viktig flyttled som innebär att området eller flyttleden förlorar sin funktion  eller  sådan påverkan som innebär att samebyn inte längre kan passera eller nyttja för samebyn viktiga marker.  Påverkan bedöms så omfattande att den har effekter på fundamentala delar av samebyns årscykel.	Sådan påverkan på något av samebyns  * nyckel- eller kärnområde eller viktig flyttled som innebär att områdets eller flyttledens funktion avsevärt försämras  eller  sådan påverkan som innebär att samebyns möjligheter att passera eller nyttja för samebyn viktiga marker avsevärt försämras.  Påverkan bedöms orsaka betydande effekter för någon av samebyns betesgrupper.	Påverkan på mindre betydelsefulla delar av samebyns marker.  Liten påverkan på samebyns möjlighet att passera och nyttja för samebyn viktiga marker.	Obetydlig påverkan på samebyns möjlighet att passera och nyttja marker.	Förbättrade förutsättningar för samebyns möjlighet att passera och nyttja marker.





I den sammantagna bedömningen ingår att både väga in områdets betydelse och åtaganden om skyddsåtgärder.

Ecogains rennärringsutredning konstaterar att projektområdet vid Degerforsheden visserligen ingår i ett av rennäringens uppsamlings- och trivselland, men att anläggningen är liten i förhållande till dessa områden samt att projektområdet inte har en avgörande betydelse för rennäringen eller samebyn. Dessutom kommer bolaget vidta relevanta skyddsåtgärder som kommer ha betydelse för konsekvenserna av anläggningen, och till och med stärka samebyns bärkraft. Inte ens under den mest intensiva perioden, byggtiden, finns anledning att befara stor påverkan eftersom byggarbeten inte kommer genomföras under den tid som renar vistas vid Degerforsheden.

Under den tid som anläggningen kommer finnas på plats (ca 30–40 år av anläggning, drift och avveckling) kommer området kunna ha en funktion som bete för en vinterbetesgrupp under någon vecka per vinter och med en frekvens av en gång var femte vinter.

Ecogains rennärringsutredning konstaterar att de samlade konsekvenserna av anläggningen är små. Projektet innebär påverkan på mindre betydelsefulla delar av samebyns marker och en liten påverkan på samebyns möjlighet att passera och nyttja för samebyn viktiga marker (nivå för små konsekvenser).

### **Sammantagen bedömning**

Miljöaspekt	Bedömda konsekvenser
Rennäring	Liten negativ konsekvens. Projektet innebär påverkan på mindre betydelsefulla delar av samebyns marker och en liten påverkan på samebyns möjlighet att passera och nyttja för samebyn viktiga marker.

### **Säkerhet i bedömningen**

Bedömningen kan göras med stor säkerhet. Skälen för detta är att matrisen för bedömningsgrunder ger en god vägledning. Anläggningen är relativt liten och områdets status, både hur det nyttjas och dess förutsättningar för bete, är kända. Dessutom går det att dra relevanta erfarenheter från andra vinterbetesland. Slutligen, de skyddsåtgärder som föreslås är genomförbara.



## 6.5.2 Transportinfrastruktur

### Förutsättningar

Inför ansökan har hinderprövning och samråd genomförts med de aktörer som skulle kunna påverkas av den planerade vindkraftsanläggningen, mer information finns i samrådsredogörelsen som utgör bilaga C1.

De berörda aktörerna är: Transportstyrelsen, LFV (Luftfartsverket) och Trafikverket, berörda flygplatser, Post- och telestyrelsen (PTS), Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), TeliaSonera AB, Hi3G Access AB, Net4Mobility HB och Teracom.

### Luftfart

En vindkraftsanläggning kan påverka förutsättningarna för luftfarten antingen genom att utgöra hinder för luftfarten eller genom att påverka utrustning såsom radar eller telekommunikationssystem.

Kring civila och militära flygplatser behöver det finnas områden som är fria från vertikala hinder. När ett flygplan ska starta eller landa måste det följa på förhand bestämda rutiner, så kallade procedurer. Procedurerna har utarbetats för att garantera hinderfrihet och därmed flygsäkerhet. Procedurerna är unika för varje flygplats, ser olika ut beroende på typ av navigeringshjälpmedel och sträcker sig över ett större område än de höjdbegränsade områdena i flygplatsens närhet. Detta innebär att byggnadsverk långt från flygplatsen kan påverka hinderytan, kallad MSA-yta (Minimum Sector Altitude), för procedurerna. MSA-ytan utgår från flygplatsen och är indelad i fyra kvadranter som vardera har en radie på 55 kilometer.

### Telekommunikationer

Enligt remissvar från Post- och telestyrelsen (PTS) har inga operatörer radiolänkar i området. Fyra tillståndshavare har frekvenstillstånd av radiolänk över hela landet: MSB (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap), TeliaSonera AB, Hi3G Access AB och Net4Mobility HB. Teracom AB har också radiolänkar för rundradio och TV i hela landet.

### Försvar

Samråd har skett med Försvarsmakten.





## **Påverkan**

### **Luftfart**

LFV har under åren 2019 och 2020 genomfört flyghinderanalyser som visar på att projektområdet berör Luleå/Kallax samt Skellefteå flygplats (se bilaga C1). Den planerade vindkraftanläggningen ligger inom den så kallade TAA-ytan för båda flygplatserna och flyghinderanalysen visade att det endast är den kommande TAA-ytan PA571 för Luleå/Kallax flygplats som behöver höjas från 2100 ft till 2400 ft om vindkraftverkens planerade totalhöjd på 290 meter ska vara möjligt. En dialog med Luleå/Kallax flygplats har skett och de hänvisar till Försvarmaktens yttrande som gällande, flygplatsen själva fattar inte beslut i det särskilda ärendet.

LFV har vidare utrett om vindkraftverken kommer att påverka flygplatsernas navigerings- och landningshjälpmedel samt den infrastrukturutrustning för kommunikation, navigation och övervakning som finns ute i fält, mellan flygplatsernas områden, och kommit fram till att denna utrustning inte kommer att påverkas, se bilaga C1.

### **Telekommunikationer**

Samtliga operatörer har yttrat sig i samrådet. Ingen av dessa aktörer har något att invända mot vindkraftverken enligt angivna positioner och totalhöjd.

Samråd har även skett med Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, som anger att vindkraftverken inte kommer att ha någon påverkan på radiosystemet Rakel, bilaga C1

### **Försvaret**

Ingen påverkan bedöms heller uppkomma avseende Försvarmaktens intressen med hänsyn till inkomna remissvar i hinderprovningen som genomförts under 2019 och 2020, se vidare bilaga C1.

### **Skyddsåtgärder**

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

### **Undvikande**

- I de fall den planerade TAA-ytan PA 571 för Luleå /Kallax flygplats antas, ska en höjning av ytan från 2100 ft till 2400 ft ske.



## Minimerande

- Hinderljusmarkeringen ska uppföras i enlighet med Transportstyrelsens föreskrifter vid tiden för uppförandet av vindkraftverken.

## Miljöeffektsbedömning

Vår bedömning är att konsekvenserna för luftfart, försvar och telekommunikationer blir obetydliga. Genom att TAA-ytan för Luleå/Kallax flygplats höjs så sker ingen påverkan från den planerade vindkraftanläggningen. Inte heller navigations- och kommunikationssystem kommer att påverkas av vindkraftsanläggningen.

## Sammantagen bedömning

Miljöaspekt	Bedömda konsekvenser
Transport-infrastruktur, försvar och telekommunikationer	Obetydlig konsekvens. Bolaget bekostar höjningen av MSA-ytan och den ansökta vindkraftsanläggningen är utformad så att navigations- och kommunikationssystem inte påverkas.

## Säkerhet i bedömningen

Säkerheten i miljöeffektsbedömningen bedöms som stor då samtliga samrådsparter utrett den planerade vindkraftanläggningen Degerforsheden och ingen av dem har någon erinran.



## 6.5.3 Naturresurser

### Förutsättningar

Genom att hushålla med och samutnyttja naturresurser kan påverkan på dessa undvikas och minimeras. Projektområdet vid Degerforsheden har goda förutsättningar för att kunna bruka vinden för att skapa elenergi för användning av människan.

Markanvändningen inom det ansökta projektområdet utgörs, utöver rennäring, huvudsakligen av skogsbruk, se avsnitt 4.2 *Bygden kring projektområdet*. Påverkan, skyddsåtgärder och miljöeffektsbedömning för rennäringen görs i avsnitt 6.5.1 *Rennäring*.





Den största fastighetsägaren är Sveaskog och till den produktiva skogsmarken finns ett utbyggt vägnät. Ingen jordbruksmark kommer att tas i anspråk. Inga täkter eller mineralrättigheter, dvs. undersökningstillstånd eller bearbetningskoncessioner, finns inom projektområdet eller i dess närhet (SGU:s kartvisare för mineralrättigheter 2019-03-04). Bedömningen är att dessa inte påverkas av ansökt vindkraftsanläggning. Vidare finns inga uppgifter om brunnar inom projektområdet (SGU 2020).

### **Påverkan**

OX2 avser att anlägga en vindkraftsanläggning som nyttjar områdets vindförutsättningar på ett optimalt sätt, men där påverkan på omgivningen i största möjliga mån begränsas.

Påverkan kommer bland annat att ske genom ianspråktagandet av skogsmark som uppstår vid anläggning av montageytor, vägar, uppställningsytor och avverkningsytor. Ett flertal faktorer, så som val av modell av vindkraftverk och monteringsmetod, är ännu inte fastställda. Det innebär att den planerade anläggningens totala markanspråk inte kan bestämmas i detalj. Bolaget strävar dock efter att begränsa andelen mark som kommer att tas i anspråk. Med det totala markanspråket menas montageytor, vägar, uppställningsytor och avverkningsytor.

I den tekniska beskrivningen, bilaga B till ansökan, redovisas uppskattat markanspråk i förhållande till de nio vindkraftverken. För ansökt layout uppskattas vindkraftsanläggningens totala markanspråk bli cirka 36 hektar, vilket motsvarar ungefär 4,4 procent av projektområdets yta. Av det totala markanspråket uppskattas 17,6 hektar utgöras av hårdgjorda ytor (montageytor, vägar och uppställningsytor) vilket motsvarar cirka 2,1 procent av projektområdet. Avverkningsytor utöver hårdgjorda ytor utgör resten, det vill säga 18,4 hektar. Det interna vägnätet och det optiska kommunikationsnätet planeras att grävas ned och att i största möjliga mån följa det interna vägnätet, vilket minimerar behovet av ianspråktagande av mark.

Materielbehov för montageytor, nyetablering av väg och anpassning av befintliga vägar, permanenta och temporära uppställningsytor samt fundament avgörs av slutligt val av vindkraftverk. Uppskattning av materielbehov baseras därför på schablonvärden för byggnation av nio vindkraftverk. I den



tekniska beskrivningen, bilaga B till ansökan redovisas uppskattade siffror för transport- och massbehov.

Påverkan på naturresurser kommer också att uppstå genom energi- och bränsleförbrukning. Energiåtgång och bränsleförbrukning under byggnads-skedet är svårt att beräkna för projektet eftersom energiförbrukningen till stor del beror av vilket scenario som blir aktuellt vad gäller transporter.

Bolaget strävar i första hand efter att använda de massor som uppkommer inom projektområdet för anläggning av vägar och hårdgjorda ytor. Sprängmassorna som uppkommer kommer att användas som fyllnadsmaterial för vägar och kranplatser. Dock bedöms inte sprängmassorna att täcka hela behovet av massor, men minskar ändå behovet från täkt. För att tillgodose behovet av massor kan bolaget komma att ansöka om att etablera en ny täkt. En sådan ansökan kommer i så fall att lämnas in separat. Alternativt kan det vara möjligt att hämta material från täkter i närområdet.

Bolaget har eventuellt för avsikt att använda en mobil betongstation inom projektområdet. För betongproduktion minskar transportbehovet om betong kan produceras inom projektområdet jämfört med om den måste transporteras från en betongstation på längre avstånd. Vilken metod som ska användas kommer att beslutas i detaljprojekteringen. Om en mobil betongstation ska användas kommer en separat anmälan om betongframställning enligt miljöprövningsförordningen att göras till tillsynsmyndigheten i ett senare skede.

I Tabell 12 finns en sammanställning av uppskattat transportbehov för vindkraftsanläggningen.



TABELL 12. Uppskattat transportbehov för ansökt vindkraftsanläggning.

Typ av transport	Transportbehov
Transport av vindkraftverkets delar	20 transporter x 9 vindkraftverk
Transport av hjälpkran	50 transporter x 9 vindkraftverk
Transport av krossmaterial	Oklar omfattning, se text om krossmaterial ovan.
Transport av betong (beräknat för gravitationsfundament)	Ca 900 ton x 9 vindkraftverk fördelat på ~1000 transporter (med lastvikt cirka 7,5 kubikmeter betong per bil)
Transport av råmaterial för betongtillverkning (cement, grus, sand och vatten)	Ca 400 transporter krävs för tillverkning av 10 000 ton betong

På grund av att den planerade anläggningens totala markanspråk inte kan bestämmas i detalj är uppskattningen av materialbehov baserat på schablonvärden. I Tabell 13 redovisas vindkraftsanläggningens massbehov för nio vindkraftverk, vilket uppgår till cirka 102 750 ton. Inom området kommer massbalans att eftersträvas, men en del material kommer troligen att behöva anskaffas från en täkt inom projektområdet eller från en täkt utanför projektområdet. Transport- och massbehov beskrivs också i den tekniska beskrivningen i bilaga B till ansökan.





TABELL 13. Massbehov för ansökt vindkraftsanläggning.

Typ av markanspråk	Typ av material	Totalt beräknat materialbehov
Montageytor (hårdgjord yta)	Slitlager per kranplats	Cirka 500 ton
	Bärlager per kranplats	Cirka 1 000 ton
	Förstärkningslager per kranplats	Cirka 5 000 ton
Nyetablering av väg inkl. diken och kabelgrav	Slitlager	Cirka 1 500 ton
	Bärlager	Cirka 2 500 ton
	Förstärkningslager	Cirka 10 000 ton
Anpassning av befintlig väg inklusive diken och kabelgrav	Slitlager	Cirka 4 750 ton
	Bärlager	Cirka 10 000 ton
	Förstärkningslager	Cirka 10–15 000 ton
Permanent uppställningsytor	Slitlager	Cirka 1 000 ton
	Bärlager	Cirka 2 000 ton
	Förstärkningslager	Cirka 10–15 000 ton
Temporära uppställningsytor	Slitlager	–
	Bärlager	Cirka 2 000 ton
	Förstärkningslager	Cirka 10 000 ton
Fundament	Ballast för betong per fundament	1500–1750 ton

Påverkan på naturresurser kommer också att ske genom skapandet av avfall. Mängden avfall och dess hantering är en viktig aspekt när det kommer till påverkan på naturresurser. Hanteringen av avfall beskrivs utförligare i avsnitt 6.5.3 *Kemikalier och avfall*.

## Skyddsåtgärder

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

### Undvikande

- Vindkraftsanläggningen lokaliseras på en plats där etableringen konkurrerar med så få andra naturresurser och verksamheter som möjligt. Minimerande





### **Minimerande**

- Massbalans eftersträvas inom området liksom små transportmängder och korta transportavstånd.
- Vid projektering av vägnätet kommer en optimering att ske för att minimera ianspråktagandet av mark och ingrepp i naturmiljön.
- Bolaget strävar efter att begränsa ianspråktagandet av mark för att på så sätt minimera påverkan på miljön.
- Det interna elnätet och det optiska kommunikationsnätet inom anläggningen är planerade att förläggas under markytan och i största möjliga mån följa det interna vägnätet. I vissa fall kan kablar och kommunikationsnät förläggas på andra sträckor för att minska åtgång av kabel och energiförluster i nätet.
- För nyanläggning av väg samt för upprustning av befintlig väg kommer i så stor utsträckning som möjligt återvunnet fyllnadsmaterial och konventionellt krossmaterial användas.
- Sprängmassor som uppkommer vid byggnation avses att användas till anläggning av vindkraftsanläggningen.

### **Restaurerande**

- När vindkraftverken har tjänat ut kommer anläggningen att rivras och tillhörande byggnader demonteras. Återvinning av såväl vindkraftverk som byggnader kommer att ske i möjligaste mån vid tidpunkt för avvecklingen. De ytor som överges kommer att återställas i samråd med tillsynsmyndigheten.

### **Miljöeffektsbedömning**

Den planerade vindkraftsanläggningen kommer att nyttja vindresursen på ett effektivt sätt. Ungefärliga beräkningar för den typ av verk som bedöms finnas på marknaden vid tiden för byggnation av Degerforsheden indikerar en årlig produktion på ca 250 - 300 GWh.

Vindkraftsanläggningen kommer att ta en viss yta av skogsmark i anspråk, men markanvändningen påverkas obetydligt eftersom vindbruk och skogsbruk är förenliga näringar och den yta som vindkraftverken, vägarna med mera tar i anspråk är förhållandevis liten. Det utbyggda vägnätet kan gynna



skogsbruket i och med att området blir mer lättillgängligt för skogsbruksåtgärder. Ianspråktagna ytor kommer också att återställas när vindkraftsanläggningen avvecklas och därmed återgå till skogsbruksmark

Det interna elnätet och optiska kommunikationsnätet kommer att följa det interna vägnätet så långt det är möjligt och därigenom minska behovet av ianspråktagande av mark. Genom att återanvända eller återvinna vindkraftverkens delar minimeras avfallets påverkan på naturresurser. En vindkraftsetablering skulle vidare förbättra förutsättningarna för att nyttja ännu en naturresurs, vinden, i projektområdet.

Sammantaget är bedömningen att konsekvenserna av den planerade verksamheten blir positiva.

### **Sammantagen bedömning**

Vindkraftverken med tillhörande infrastruktur upptar en förhållandevis liten markyta. Skogsbruket påverkas obetydligt eftersom de två näringarna skogs- och vindbruk är förenliga. Det utbyggda vägnätet kan dessutom gynna skogsbruket i och med att projektområdet blir mer lättillgängligt för skogsbruksåtgärder.

Projektområdet skulle möjliggöra utnyttjandet av en ny naturresurs; vinden för vindbruk. Konsekvenserna för nyttjandet av naturresurser bedöms därför positiva.

### **Sammantagen bedömning**

Miljöaspekt	Bedömda konsekvenser
Naturresurser	Positiv konsekvens. Vindbruk och skogsbruk anses vara förenliga naturresurser och vindbrukets markanspråk är därtill reversibelt i stor utsträckning.

### **Säkerhet i bedömningen**

Även om alla detaljer om transporter med mera inte är kända i nuläget är både förutsättningar och konsekvenser så pass väl kända att miljöeffektsbedömningen kan göras med stor säkerhet.



## 6.5.4 Byggskedet

### Förutsättningar och påverkan



Under byggtiden kommer störningar att uppstå temporärt vid bland annat borrhning, sprängning, schaktning, lastning och transporter. Exempel på störningar är oönskat ljud, damm, vibrationer och trafikstörningar. De störningar som i första hand kommer att bli märkbara för de boende i omgivningarna härrör från transporterna. Under byggskedet kommer det att krävas transporter av en mängd olika slag:

- Material till vägar, uppställningsplatser och fundament
- Anläggningsmaskiner
- Delar till kranar
- Kablar och elanläggningar
- Vindkraftverkens delar med tillhörande utrustning
- Personal

En del av den förväntade störningen kommer att vara i form av oönskat ljud från anläggningsverksamheten. De riktvärden för buller som finns kommer att vara vägledande vid hantering av sådan störning (Naturvårdsverket 2004).

### Skyddsåtgärder

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

#### Undvikande

- Ett kontrollprogram för byggfasen upprättas och presenteras för tillsynsmyndigheten före byggstart. I kontrollprogrammet ska anges vilka kontrollmetoder och vilka försiktighetsmått som ska vidtas för att säkerställa att i tillståndet angivna villkor innehålls.
- Vid anläggning av vindkraftsanläggningen kommer Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser (NFS 2004:15) att följas.



### Minimerande

- Uppstår besvärande problem med damning i samband med transporterna på vägarna i området kommer vägarna att vattenbegjutas i syfte att binda dammet.

### Miljöeffektsbedömning

Med utgångspunkt från bedömningsgrunderna gör vi bedömningen att konsekvenserna till följd av byggskedet blir små. Anläggningsarbetet sker relativt långt från närmsta bebyggelse och transporterna till vindkraftsanläggningen har planerats för att undvika genomfart i de närliggande byarna.

Miljöaspekt	Bedömda konsekvenser
Byggskedet	Liten negativ konsekvens. Transporter är planerade för att undvika genomfart av de närmsta mindre byarna. Projektområdet ligger relativt långt från närmsta bebyggelse.

### Säkerhet i bedömningen

Bedömningen av konsekvenser till följd av byggskedet görs med stor säkerhet med hänsyn till att bolaget idag äger och driver vindkraftsanläggningar och har god erfarenhet av byggnation.







## 6.5.5 Kemikalier och avfall

### Förutsättningar

Under byggnationen förekommer kemikalier i form av drivmedel och oljor från arbets- och transportfordon. De kemiska produkter som kan förekomma i vindkraftverken är framför allt smörjolja och smörjfetter, kylvätska och antifrysmedel samt hydraulolja. Exakt vilka kemiska produkter och mängd som förekommer i verken varierar beroende på modell av vindkraftverk. I avsnitt 6.2.1 *Säkerhet* redovisas för risken för att olja från hydraulik eller växellåda läcker ut.

I upprättad teknisk beskrivning (i bilaga B till ansökan) redogörs med större detaljeringsgrad för hantering av kemikalier och avfall under bygg-, drift- och avvecklingsfas.

### Påverkan

Spill och läckage av kemikalier och farligt avfall till följd av olyckor kan leda till föroreningar i miljön eller till personskador. För att minimera olycksriskerna krävs framförallt rutiner som säkerställer att hanteringen av kemikalier och farligt avfall sker på tillbörligt sätt. Påverkan och konsekvenser till följd av ett utsläpp till omgivande naturmiljö behandlas i avsnitt 6.3.1 *Naturmiljö (land)* och avsnitt 6.4.1 *Yt- och grundvatten*.

### Skyddsåtgärder

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

### Undvikande

- Inga oljeprodukter, kemiska produkter eller farligt avfall ska lagras i vindkraftverket.
- Kemiska produkter och farligt avfall ska hanteras och förvaras på invallad tät yta, skyddad från nederbörd, så att eventuellt spill och läckage kan samlas upp och tas om hand.
- Inget avfall får lagras inom anläggningen mer än temporärt.



- Diesel som används för till exempel bilar, lastbilar och arbetsfordon under byggnation och som förvaras inom projektområdet ska förvaras i godkända tankar utomhus.
- Kärll med kemiska produkter och farligt avfall ska vara tydligt uppmärskade med sitt innehåll.

### **Minimerande**

- En kemikalieförteckning över kemiska produkter av betydelse ur hälso- och miljösynpunkt ska tas fram och hållas uppdaterad.
- Vid hantering av drivmedel och andra kemikalier ska försiktighet iaktas nära våtmarker, vattendrag och sjöar.
- Saneringsmedel ska finnas tillgängligt för behörig personal att använda för det fall oljeläckage skulle uppstå och förvaras i låst container när byggnationen inte pågår.
- Det avfall som uppkommer i samband med byggnation och drift av vindkraftsanläggningen ska omhändertas enligt gällande lagstiftning och kommunala krav. Allt avfall ska tas omhand av godkänd mottagare.
- Hanteringen av kemikalier och avfall ska ingå i verksamhetens egenkontroll och ske på ett sådant sätt att påverkan på miljö och hälsa minimeras. I verksamhetens egenkontrollprogram ska ansvarig personal för hantering och kontroll av kemikalier framgå samt vilka åtgärder som vidtas och inom vilket tidsram som en åtgärd ska utföras.

### **Miljöeffektsbedömning**

Bedömningen utgår från normal produktion och beredskap. En vindkraftsanläggning innehåller relativt få kemikalier och genererar relativt lite avfall under sin driftstid. De kemikalier som hanteras och det avfall som uppstår hanteras inom verksamhetens egenkontroll. Genom tillämpbara skyddsåtgärder bedöms ansökt vindkraftsanläggning medföra obetydliga konsekvenser för människors hälsa och omgivande miljö avseende aspekten kemikalier och avfall.



## Samman tagen bedömning

Miljöaspekt	Bedömda konsekvenser
<b>Kemikalier och avfall</b>	Obetydlig konsekvens. Vindkraftsanläggningen genererar förhållandevis liten mängd kemikalier och avfall som hanteras genom tillämpbara skyddsåtgärder.

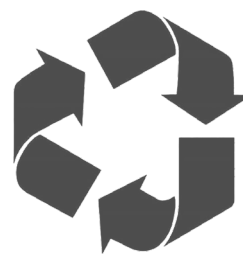
### Säkerhet i bedömningen

Miljöeffektsbedömningen avseende aspekten kemikalier och avfall bedöms vara stor med hänsyn till att Bolaget idag äger och driver vindkraftsanläggningar och har erfarenhet av såväl byggnation som drift.

## 6.5.6 Avveckling

### Förutsättningar

Livslängden på vindkraftverken beräknas till cirka 30–40 år, men kan med nuvarande teknik bli längre beroende på lokalisering, belastning och slitage. Livslängden kan förlängas med hjälp av byte av tekniska komponenter.



Ett tillstånds giltighet kan villkoras med krav på ekonomisk säkerhet för återställningsåtgärder som verksamheten kan föranleda, i enlighet med 16 kap. 3 § miljöbalken. Dessa pengar avsätts innan verksamheten får påbörjas och det är länsstyrelsen som bestämmer vilket belopp som är tillräckligt och anger det i tillståndsbeslutet.

I upprättad teknisk beskrivning (i bilaga B till ansökan) redogörs med större detaljeringsgrad för den planerade anläggningens avvecklingsfas.

### Påverkan

Efter det att vindkraftverken har tjänat ut kommer anläggningen att rivas och tillhörande byggnader demonteras. Återvinning av såväl vindkraftverk som byggnader kommer att ske i möjligaste mån vid tidpunkt för avvecklingen. Efterbehandlingen av vindkraftsanläggningen sker i samråd med både tillsynsmyndigheten och berörda markägare.

Fundamenten bilas generellt ned till marknivå och täcks sedan med jord för återetablering av vegetation. Enligt Naturvårdsverkets bedömning innebär



betongfundament, som innehåller miljögodkänd betong, ringa föroreningsrisk och anger att det i skogsmark bör finnas 50 centimeter jordmaterial ovan fundamentet i de fall det ska lämnas kvar (Naturvårdsverkets webbplats 2021).

Vägarna lämnas generellt kvar och kommer fortsatt kunna användas av skogsbruket och allmänheten.

Elkablar lämnas vanligtvis kvar medan transformatorstation och mätstationer oftast tas bort och återvinns. Elkablar lämnas vanligtvis kvar i joden, med nuvarande teknik bedöms den negativa miljöpåverkan (energiåtgång, utsläpp och markstörning) av att gräva upp kablarna vara större än att lämna dem i marken.

### **Miljöeffektsbedömning**

Det kommer att finnas pengar avsatta för återställningen. Mycket av materialet kommer att återvinnas och ytorna som använts för vindkraftsverk-samheten kommer att återställas. De irreversibla skadorna av anläggningen i naturen kommer att vara små. Sammantaget bedöms miljöeffekterna bli små.

### **Sammantagen bedömning**

Miljöaspekt	Bedömda konsekvenser
Avveckling och åter-ställning	Liten negativ konsekvens. Material kommer att återvinnas och de irreversibla skadorna i naturen kommer att vara små.

### **Säkerhet i bedömningen**

Utifrån erfarenheter från tidigare avvecklingar görs bedömningen med stor säkerhet.





## 7. SAMMANTAGEN MILJÖEFFEKTSBEDÖMNING

*I detta kapitel görs en sammantagen bedömning av den miljöeffektsbedömning som är gjord för respektive aspekt i kapitel 6. I Tabell 13 sammanställs miljöeffektsbedömningen utifrån en tematisk indelning enligt 6 kapitlet miljöbalken. Vidare redovisas hur vindkraftsetableringen vid Degerforsheden förhåller sig till miljömål och miljö kvalitetsnormer.*

Den ansökta vindkraftsanläggningen vid Degerforsheden bedöms som mest leda till en liten negativ konsekvens på miljön (se Tabell 14). Konsekvenserna bedöms främst höra samman med hur människor upplever en etablering av vindkraft i detta område, så som förändringen av landskapsbild, ljud och hur området i och runt vindkraftsanläggningen används för friluftslivet. Även naturmiljön på land och yt- och grundvattnet bedöms uppgå till liten negativ konsekvens, den föreslagna layouten är anpassad för att undanta de känsliga områdena. Konsekvenserna för rennäring uppgår till liten negativ konsekvens baserat på att projektet innebär påverkan på mindre betydelsefulla delar av samebyns marker och en liten påverkan på samebyns möjlighet att passera och nyttja för samebyn viktiga marker.

Till grund för projekteringen ligger flertalet underlagsutredningar för fågel, fladdermöss, naturmiljö, yt- och grundvatten, rennäring och kulturmiljö etc. En etablering av en vindkraftsanläggning vid Degerforsheden är ett märkbart ingrepp i landskapet, men synbarheten i området är generellt låg. Projektområdet ligger i ett skogslandskap som till stor del redan är hårt brukat och påverkat av människan genom skogsbruk. Skogslandskapet samt topografin med sina låga kullar och dalar bidrar till att den aktuella anläggningen etableras i ett område där utblickarna är begränsade och mildrar negativ påverkan. På några platser kommer den planerade vindkraftsanläggningen att utgöra ett dominerande inslag i omgivande landskap och kontrasten mot omgivande landskap kommer lokalt att vara stor, såväl dagtid som nattetid. Mest synliga är verken från havet i öst, men det långa avståndet gör att påverkan på landskapsbilden blir lägre. Det är också vid havet som de mest påtagliga kumulativa effekterna finns, i närområdet till Degerfors-



hedens vindkraftsanläggning är de kumulativa effekterna obetydliga. Den påverkan som uppkommer bör ställas i relation till hur tåligt landskapet som verksamheten lokaliseras till är.

Ljudberäkningar för den planerade vindkraftsanläggningen visar att samtliga bostadshus samt naturområdena runt Åbyälven ligger utanför 35dBA-kurvan. I södra delarna av Degerförshedens naturreservat kommer en viss ljudpåverkan finnas, största delen av naturreservatet ligger dock utanför 40dBA-kurvan. Kontroll av efterlevnad av villkor sker efter att vindkraftverken uppförts för att säkerställa att villkoren uppfylls. Påverkan bedöms därmed bli liten.

Projektområdet består till största delen av produktiv och brukad skog där naturlig skogsmiljö saknas. Att använda sådan mark för uppförande av vindkraftverk med tillhörande infrastruktur medför ingen betydande skada för den biologiska mångfalden, enstaka individer kan påverkas men vindkraftsetableringen bedöms inte bidra till negativ påverkan på livsmiljön för de fridlysta arter som förekommer inom projektområdet. Det finns naturvärdesobjekt inom området som har identifierats inom naturvärdesinventeringen, värdena är framför allt knutna till myrar, övergångszoner till myrkanter, våtmarker och vattendrag. Det är av stor vikt att dessa värden inte påverkas negativt, framför allt under byggnation och därför har ett stort antal skyddsåtgärder tillämpats. Genom att tillämpa dessa åtgärder kan de negativa konsekvenserna mildras till att endast medföra en liten negativ konsekvens.

Det råder mycket goda vindförhållanden på platsen. Större delen (83%) av projektområdet Degerförsheden pekas ut som lämpligt i Skellefteå kommuns vindbruksplan samt delvis inom riksintresse för vindkraft. En vindkraftsetablering vid Degerförsheden bedöms genomförbar med den hänsyn som tagits till den biologiska mångfalden och de anpassningar som gjorts för att projektområdet ska kunna lokaliseras enligt Skellefteå kommuns vindbruksplan.





I en prövning ska projektets negativa miljökonsekvenser vägas mot dess positiva konsekvenser samt mot nollalternativet. En utbyggnad av ansökt vindkraftsanläggning vid Degerforsheden förväntas producera ett tillskott på 250–300 GWh per år till den förnybara elproduktionen Sverige. Det motsvarar minskade utsläpp på 150 000–180 000 ton koldioxid per år förutsatt att elproduktionen från vindkraft ersätter el framställd genom fossila bränslen och vissa biobränslen. Vindkraften medför också minskade utsläpp av koldioxid, svaveldioxid och kväveoxider. Därmed bidrar vindkraften till att uppfylla flera av de nationella och internationella miljömålen.

Den samlade bedömningen för ansökt vindkraftsanläggning är att dess 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 minimeras 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 att ansökt vindkraftsanläggning i Degerforsheden, kan uppföras helt i enlighet med anspråken i miljöbalken och leder till ett så ekonomiskt och miljömässigt effektivt bidrag till det svenska energisystemet som möjligt.

**TABELL 14.** Sammanfattade miljöeffektsbedömning. Miljöeffektsbedömningen för respektive aspekt utifrån den tematiska indelningen i 6 kapitlet miljöbalken.

Tematisk indelning av miljöaspekter enligt 6 kapitlet miljöbalken	Miljöaspekt	Bedömning
Befolkning och människors hälsa	Säkerhet	Liten negativ konsekvens. Säkerhetsåtgärder vidtas i stor utsträckning vilket medför att risken att olyckor ska inträffa är mycket liten.
	Ljud	Liten negativ konsekvens. Begränsningsvärdet 40 dB(A) överskrids inte vid ljudkänsliga platser.
	Rörliga skuggor	Obetydlig konsekvens. Inga bostäder kommer att få mer än 30 timmars teoretisk skuggtid per år och den faktiska skuggtiden överstiger inte åtta timmar per år och 30 minuter om dagen.
	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.



Tematisk indelning av miljöaspekter enligt 6 kapitlet miljöbalken	Miljöaspekt	Bedömning
Djur- och växtarter samt biologisk mångfald i övrigt	Naturmiljö (land)	Liten negativ konsekvens. Verksamheten planeras på ett sådant sätt att känsliga områden till största delen undviks.
	Fåglar	En miljöeffektsbedömning med en sammantagen bedömning för fåglar presenteras i avsnittet 6.3.4 Fridlysta arter och naturvårdsarter.
	Fladdermöss	Obetydlig till liten negativ konsekvens. Eftersom det endast noterats en "högriskart" vid inventeringen, nordfladdermus, och denna visat sig vara mindre riskutsatt än andra högriskarter. Risker bedöms minska med högre verk där det är större avstånd mellan rotorbladens nedre punkt och marknivån. Förekomst av andra arter än nordfladdermus och taigafladdermus bedöms som osannolik och möjligen sporadisk.
	Fridlysta arter och naturvårdsarter	Obetydlig till liten konsekvens. Då projektområdet är starkt präglad av skogsbruk saknas till största del mer krävande och sällsynta arter. I och med åtgärderna om hänsyn för smålom, storlom, tjäder och orre minimeras risken för påverkan på dessa arters viktiga livsmiljöer. Då påverkan på naturvärdesobjekt av klass 1 och 2 undviks och i möjligaste mån undviks för klass 3-objekt, och att man där undvikande inte är möjligt så långt som möjligt minimerar skadan, minimeras även risken för att viktiga livsmiljöer för de fridlysta eller rödlistade arter som förekommer inom området påverkas.
Mark, jord, vatten, luft, klimat, landskap, bebyggelse och kulturmiljö	Yt- och grundvatten	Liten negativ konsekvens. Med föreslagna skydds- och hänsynsåtgärder bedöms risken för negativ påverkan på yt- och grundvatten inom och i anslutning till projektområdet bli liten.
	Klimat- och miljöeffekter	Positiva konsekvenser. Elenergin som produceras bidrar till elektrifiering av samhället och ersätter andra energislag med större negativ påverkan på klimatet.
	Landskapsbild	Liten negativ konsekvens. Synbarheten i omgivande landskap är generellt låg, men flera eller alla verk kommer att synas vid några av de utpekade områdena. Synbarheten från havet är hög, men på långt avstånd.
	Kulturmiljö	Obetydlig konsekvens. Den planerade vindkraftsanläggningen bedöms ha en liten negativ konsekvens på kulturmiljöerna utanför projektområdet men den allmänna hänsynen bedöms vara uppfylld.
Hushållning med mark, vatten och den fysiska miljön i övrigt	Rennäring	Liten negativ konsekvens. Projektet innebär påverkan på mindre betydelsefulla delar av samebyns marker och en liten påverkan på samebyns möjlighet att passera och nyttja för samebyn viktiga marker.
	Transportinfrastruktur, försvar och telekommunikationer	Obetydlig konsekvens. Med angivna skyddsåtgärder kommer varken MSA-tytor eller navigations- eller kommunikationsytor kommer att påverkas av vindkraftsanläggningen.
	Naturresurser	Positiv konsekvens. Vindbruk och skogsbruk anses vara förenliga naturresurser och vindbrukets markanspråk är därtill reversibelt i stor utsträckning.
	Byggskedet	Liten negativ konsekvens. Transporter är planerade för att undvika genomfart av de närmsta mindre byarna. Projektområdet ligger relativt långt från närmsta bebyggelse.
	Kemikalier och avfall	Obetydliga konsekvenser. Vindkraftsanläggningen genererar förhållandevis liten mängd kemikalier och avfall som hanteras genom tillämpbara skyddsåtgärder.
	Avveckling och återställning	Liten negativ konsekvens. Material kommer att återvinnas och de irreversibla skadorna i naturen kommer att vara små.





## 7.1 Uppfyllelse av miljö kvalitetsmål

### 7.1.1 De globala hållbarhetsmålen

De globala hållbarhetsmålen har tagits fram av FN:s 193 medlemsländer och består av 17 mål, se Figur 28. Dessa mål strävar efter att uppnå fyra huvudmål till år 2030. De fyra målen är att:

- avskaffa extrem fattigdom
- minska ojämlikheter och orättvisor i världen
- främja fred och rättvisa
- lösa klimatkrisen.

I Sverige har samtliga ministrar i regeringen ett ansvar för genomförandet av målen och regeringen har utsett Agenda 2030-delegationen till att stödja och stimulera det svenska arbetet. FN har tagit fram 230 olika indikatorer och Statistikmyndigheten SCB har fått uppdraget att ta fram nationella indikatorer för Sveriges uppföljning av de globala målen.

Den planerade vindkraftsanläggningen bedöms medverka till uppfyllelsen av mål 13, bekämpa klimatförändringarna, genom att ge tillskott av konkurrenskraftig förnybar elenergi med mycket liten klimatpåverkan och därmed minska behovet av andra energislag som har större klimatpåverkan.



FIGUR 28 De globala hållbarhetsmålen.



## 7.1.2 Det svenska miljömålssystemet

Den nationella miljöpolitiken går ut på att till nästa generation kunna lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta. Därför har riksdagen fastslagit 16 miljö kvalitetsmål. Alla myndigheter och sektorer i samhället ska därför ta samma hänsyn till ekologiska aspekter som till ekonomiska och sociala när beslut fattas.

De 16 miljö kvalitetsmålen ska leda vägen för vår strävan att åstadkomma en hållbar samhällsutveckling och miljö kvalitetsmålen är riktmärken för allt svenskt miljöarbete, oavsett var och av vem det bedrivs. Naturvårdsverket, som samordnar den årliga uppföljning som sker av miljö kvalitetsmålen, konstaterade i mars 2019 att 15 av de 16 miljö kvalitetsmålen inte kommer att nås till 2020 (Naturvårdsverket 2019a). Naturvårdsverket utförde även en fördjupad utvärdering av miljö målen år 2019. I denna utvärdering konterades att de samlade insatserna i samhället inte räcker för att nå miljö målen. Om miljö målen ska kunna nås i rimlig tid och utan att alltför många ekosystem ska ha gått förlorade för alltid, måste tempot ökas. Naturvårdsverkets bedömning är att frågorna om klimatpåverkan och biologisk mångfald måste prioriteras mycket högt av regeringen (Naturvårdsverket 2019b).

Bedömningen av hur den planerade vindkraftsanläggningen påverkar möjligheten att nå måluppfyllelse för vart och ett av de 16 miljö kvalitetsmålen redovisas i Tabell 15. Den samlade bedömningen är att vindkraftsanläggningen inte motverkar måluppfyllelse för något av miljö kvalitetsmålen samt att den bidrar till måluppfyllelse för sju av miljö målen.



TABELL 15. Analys av hur den planerade vindkraftsanläggningen påverkar möjligheten att nå måluppfyllelse för vart och ett av de nationella miljömålen.

Miljömål	Måluppfyllelse	Analys
1. Begränsad klimatpåverkan	Bidrar till måluppfyllelse	Vindkraftsanläggningen kommer under sin livscykel att producera förnybar el med mycket små klimatpåverkande utsläpp jämfört med nollalternativet. Ett ökat tillskott av förnybar el i elsystemet möjliggör en snabbare elektrifiering av sektorer med stora klimatpåverkande utsläpp som transportsektorn och tillverkningsindustrin.
2. Frisk luft	Bidrar till måluppfyllelse	Vindkraftsanläggningen kommer under sin livscykel att producera förnybar el med mycket små förorenande utsläpp till luft jämfört med nollalternativet. Ett ökat tillskott av förnybar el i elsystemet möjliggör en snabbare elektrifiering av verksamheter med stora förorenande utsläpp till luft, exempelvis transporter, värmeproduktion och tillverkningsindustri.
3. Bara naturlig försurning	Bidrar till måluppfyllelse	Vindkraftsanläggningen kommer under sin livscykel att orsaka mycket små utsläpp av försurande ämnen jämfört med nollalternativet. Ett ökat tillskott av förnybar el i elsystemet möjliggör en snabbare elektrifiering och utsläppsreduktion i verksamheter med stora utsläpp av försurande ämnen.
4. Gifrfri miljö	Bidrar till måluppfyllelse	Vindkraftsanläggningen kommer att medföra minskade utsläpp av sådana giftiga ämnen som exponeras vid annan energiproduktion.
5. Skyddande ozonskikt	Ej relevant	Vindkraftsanläggningen påverkar inte förutsättningarna för måluppfyllelse.
6. Säker strålmiljö	Bidrar till måluppfyllelse	En storskalig nationell utbyggnad av vindkraften innebär ett reducerat behov av att använda kärnkraft.
7. Ingen övergödning	Bidrar till måluppfyllelse	Vindkraftsanläggningen medför att behovet av att använda fossila bränslen för energiproduktion minskar, vilket innebär minskade utsläpp till luft av näringsämnen som orsakar övergödning.
8. Levande sjöar och vattendrag	Bidrar till måluppfyllelse	Vid vidtagna skyddsåtgärder påverkar inte ansökt vindkraftsanläggningen värdefulla sötvattenmiljöer. En storskalig nationell utbyggnad av vindkraften innebär också att det är möjligt att klara energibehovet med mindre utbyggnad av vattenkraften.
9. Grundvatten av god kvalitet	Förhindrar inte måluppfyllelse	Lokalisering och utformning samt vid vidtagna skyddsåtgärder påverkar inte vindkraftsanläggningen värdefulla grundvattenförekomster.
10. Hav i balans samt levande kust och skärgård	Ej relevant	Vindkraftsanläggningen påverkar inte förutsättningarna för måluppfyllelse.
11. Myllrande våtmarker	Förhindrar inte måluppfyllelse	Lokalisering och utformning samt vid vidtagna skyddsåtgärder påverkar inte vindkraftsanläggningen värdefulla våtmarksmiljöer.
12. Levande skogar	Förhindrar inte måluppfyllelse	Lokalisering och utformning samt vid vidtagna skyddsåtgärder påverkar inte vindkraftsanläggningen värdefulla skogliga naturmiljöer.
13. Ett rikt odlingslandskap	Ej relevant	Vindkraftsanläggningen påverkar inte förutsättningarna för måluppfyllelse.
14. Storslagen fjällmiljö	Ej relevant	Vindkraftsanläggningen påverkar inte förutsättningarna för måluppfyllelse.
15. God bebyggd miljö	Förhindrar inte måluppfyllelse	Vindkraftsanläggningen bidrar till en god hushållning med mark och vatten. Vindkraftsanläggningen kommer att bidra till uppfyllelse av delmålet om minskat beroende av fossila bränslen för energianvändning.
16. Ett rikt djur- och växtliv	Förhindrar inte måluppfyllelse	Verksamheten bedöms inte innebära någon betydande påverkan på möjligheterna att uppnå målet regionalt eller nationellt. Projektet har planerats för att i största mån undvika påverkan känsliga naturmiljöer och arter. Skadeförebyggande åtgärder kommer att vidtas för att minimera påverkan under bygg- och drifttid.



## 7.2 Efterlevnad av miljö kvalitetsnormer

Miljö kvalitetsnormer är ett juridiskt styrmedel som regleras i miljöbalkens femte kapitel och vars efterlevnad är en aspekt som ingår i prövningen av ett projekts tillåtlighet och villkor. Normer kan meddelas av regeringen för att de svenska miljö kvalitetsmålen ska uppnås eller för att kunna genomföra EG-direktiv.

Idag finns fem förordningar om miljö kvalitetsnormer:

- Havsmiljö förordningen (SFS 2010:1341)
- Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477)
- Förordning om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön (2004:660)
- Förordning om miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten (SFS 2001:554)
- Förordning om omgivningsbuller (SFS 2004:675)

Vår bedömning är att vindkraftsanläggningen vid Degerförsheden inte kommer att medföra att någon av dessa miljö kvalitetsnormer överskrids. Den kommer snarare att medföra att påverkan på luft och vattenmiljö totalt sett kan minska.

Med den ökade tillgången på förnybar elenergi som vindkraftsanläggningen ger kommer belastningen på framför allt luften att minska, genom en underlättad omställning av energi- och transportsystemet till förnybara energikällor. Ett liknande resonemang, där vindkraft byggs ut istället för vattenkraft, gör att belastningen på vattenmiljön begränsas.

Vad gäller buller är det ljud som vindkraftsanläggningen kommer att alstra lägre än gällande riktvärden för omgivningsbuller.

Ett vattendrag i projektområdet, Harrbäcken, är utpekad i förordningen om fisk- och musselvatten. Harrbäcken bedöms inte påverkas negativt av den planerade vindkraftsutbyggnaden.





## 8. FORTSATT ARBETE

*Kapitlet redogör för vilka ytterligare tillstånd som kan komma att behövas och för verksamhetsutövarens egenkontroll.*

### 8.1 Övriga tillstånd

Ansökt vindkraftsanläggning innebär, förutom tillstånd enligt 9 kapitlet miljöbalken, åtgärder som berörs av andra lagrum.

- Anläggning för korsande av vattendrag ska där så är tillämpligt föregås av anmälan till länsstyrelsen i enlighet med 11 kap. 9a § miljöbalken.
- Kulturmiljö – om en förmodad fornlämning påträffas under anläggningsarbetet kommer arbetet att avbrytas omedelbart i anslutning till lämningen. En anmälan av lämningen kommer att göras till länsstyrelsen i enlighet med kulturmiljölagen (1998:950). Om det under anläggningsarbetena visar sig att en intressekonflikt med en fornlämning inte går att undvika ska en ansökan om ingrepp i fornlämning lämnas in till länsstyrelsen.
- Nätkoncession – elanslutningen av vindkraftsanläggningen till överliggande elnät kräver nätkoncession. Denna kommer att sökas separat, se mer detaljer om elanslutningen i avsnitt 3.4 *Elanslutning*.
- Betongtillverkning – för betongtillverkning till fundament kan mobila anläggningar bli aktuella. För sådan verksamhet kommer separat anmälan enligt miljöbalken att göras. En eventuell anmälan ska även ske till Arbetsmiljöverket enligt vid var tid gällande föreskrift. Ett annat alternativ är att betong transporteras från betongstationer i regionen.
- Mobil krosstation – om sådan ska användas ska detta anmälas till kommunen samt eventuellt till Arbetsmiljöverket, i enlighet med vid var tid gällande föreskrifter.
- Täktverksamhet – nyöppning av täkt är tillståndspliktig.



- Flyghinderanmälan – ska enligt Luftfartsförordningen (2010:770) skickas in till Försvarsmakten senast fyra veckor före resning av tornen.
- Transportplan – sådan ska tas fram i kontakt med Trafikverkets dispenshandläggare (mer information finns i *Transporter till vindkraftsparker (2010:033)*).
- Anslutning av vindkraftverk till elnätet via markkabel inom väg-område för allmän väg – om det blir aktuellt ska ledningsägaren ansöka om tillstånd hos väghållningsmyndigheten enligt 44 § väglagen (1971:948).
- Åtgärder inom vägområde – om det blir aktuellt ska tillstånd enligt 43 § väglagen sökas.
- Byggnation av nya till- och utfartsvägar – tillstånd ska sökas enligt 39 § väglagen.

## 8.2 Verksamhetsutövarens egenkontroll

### 8.2.1 Tillämplig miljölagstiftning

Verksamhetsutövaren har en skyldighet att kontinuerligt uppdatera sig om de lagar och förordningar som är relevanta för verksamheten.

Det här kravet specificeras i förordningen (1998:901) om verksamhetsutövarens egenkontroll.

Enligt 26 kap. 19 § miljöbalken ska den som bedriver en miljöfarlig verksamhet kontinuerligt planera och kontrollera verksamheten för att förebygga miljöpåverkan. Det här kravet specificeras i förordningen (1998:901) om verksamhetsutövarens egenkontroll. Vidare kan tillsynsmyndigheten ställa krav rörande verksamhetskontroll i enskilda fall eller som föreskrivs av annan lagstiftning.



Enligt 4 § i förordningen anges att det för varje verksamhet skall finnas en fastställd och dokumenterad ansvarsfördelning av det organisatoriska ansvaret för de frågor som gäller för verksamheten enligt

1. miljöbalken
2. föreskrifter som meddelats med stöd av miljöbalken, samt
3. domar och beslut rörande verksamhetens bedrivande och kontroll meddelade med stöd av de författningar som avses i 1 och 2.

Förordningens 5 § och 6 § anger att verksamhetsutövaren ska ha rutiner för kontroll och att verksamhetsutövaren fortlöpande och systematiskt ska undersöka och bedöma risker med verksamheten från hälso- och miljösynpunkt. Resultatet av undersökningar och bedömningar ska dokumenteras och tillsynsmyndigheten ska omgående underrättas om någon händelse inträffar som kan leda till olägenheter för människors hälsa eller miljön.

Enligt 26 kap. 20 § miljöbalken ska den som utövar tillståndspliktig miljöfarlig verksamhet varje år lämna en miljörapport till tillsynsmyndigheten. Rapporten ska bland annat redovisa de åtgärder som har vidtagits för att uppfylla villkoren i tillståndet samt resultatet av dessa åtgärder.

## 8.2.2 Förslag till uppföljning

Verksamhetsutövaren ska enligt 26 kap. 19 § miljöbalken lämna förslag till kontrollprogram eller förbättrande åtgärder till tillsynsmyndigheten, om tillsynsmyndigheten begär det.

Baserat på de skyddsåtgärder som redovisas i kapitel 8.1 *Sammanfattade skyddsåtgärder* föreslås kontrollprogrammet även innehålla följande:

- **Vindkraftsanläggningens layout;** verkspositionernas slutliga placering, väg- och ledningsdragningar, uppläggnings- och uppställningsytor, transformatorstationer etcetera.
- **Övervakning av byggnation;** en redovisning av organisation och ansvarsfördelning.
- **Byggnation av infrastruktur;** genomgång av de allmänna vägar som kommer att användas för transporter under anläggningsperioden. Om behov finns av förstärkning och tillfälliga



breddningar ska samråd med Trafikverket ske, se avsnitt 8.2 *Övriga tillstånd*.

- **Övriga tillstånd;** en genomgång av övriga tillstånd och dispenser som krävs enligt andra lagrum som inte redan omfattas av gällande tillstånd enligt miljöbalken och som kan komma att krävas under byggnation eller drift.
- **Genomförande av egenkontroll;** ett förslag på hur egenkontrollen av verksamheten ska genomföras, hur organisation och ansvarsfördelningen kopplat till genomförandet ser ut.
- **Dokumentation;** allt arbete inom egenkontrollen ska vara spårbart genom journalföring. Det är också viktigt att upprätta eventuella nödvändiga rutiner för att genomförandet ska kunna kvalitetssäkras.
- **Kommunikation;** innehållet och omfattningen av egenkontrollen ska kommuniceras ut till alla anställda så att alla är förtroga med vilka krav och försiktighetsmått som gäller. Vid driftstörning och incidenter som innebär en risk för hälso- eller miljöpåverkan avseende människa eller miljö ska tillsynsmyndigheten omgående underrättas och vid behov även räddningstjänsten.
- **Anmälan om förändrad verksamhet;** sker någon betydande förändring ska den i god tid anmälas till tillsynsmyndigheten enligt 22 § i förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd.



## REFERENSER

- Boverket (2009). *Vindkraftshandboken. Planering och prövning av vindkraft på land och i kustnära vattenområden*. ISBN 978-91-86045-28-9.
- Energimyndigheten (2021a). *Nationell strategi för en hållbar vindkraftsutbyggnad*. ER 2021:2.
- Energimyndigheten (2021b). *Scenarier över Sveriges energisystem*.
- Energimyndigheten (2019). *100 procent förnybar el. Delrapport 2 – Scenarier, vägval och utmaningar*.
- Energimyndigheten (2016a). *Vindkraft – Arbetsmiljö och säkerhet*. Skrift som har tagits fram gemensamt av Energimyndigheten, Arbetsmiljöverket, Boverket, Elsäkerhetsverket, Naturvårdsverket, Transportstyrelsen, Trafikverket och Försvarsverket och efter samråd med Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.
- Energimyndigheten och Naturvårdsverket (2019). *Strategi för hållbar vindkraft, Del 1 Bakgrund, nuläge och utmaningar*.
- Folkhälsomyndigheten (2014). *Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus*. FoHMFS 2014:13. Folkhälsomyndighetens författningssamling. ISSN 2001-7804. Elanders Sverige AB, 2014.
- Ifiske (2020). Fiskevatten. <https://www.ifiske.se>
- Lopucki, Rafal. Klich, Daniel och Gielarek, Sylvia (2017). Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes? *Environmental Monitoring and Assessment* 189(7). doi: 10.1007/s10661-017-6018-z.
- Länsstyrelsen i Norrbotten, 2019. *Åbyälven SE0820433. Bevarandeplan Natura 2000-område*. ISSN: 0283-9636
- Länsstyrelsen i Västerbotten 2005. *Bevarandeplan Åtmyrberget SE0810484*.
- Naturskyddsföreningen (2019). *Fossilfritt, förnybart, flexibelt. Framtidens hållbara energisystem*. ISBN: 978-91-558-0211-0.





- Naturvårdsverket (2021). *Grön infrastruktur för levande landskap*. Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/gron-infrastruktur> Senas uppdaterad 2020-12-07. (Hämtat 2021-03-24).
- Naturvårdsverket (2020). *Vägledning om buller från vindkraftverk*. 2020-12-01.
- Naturvårdsverkets webbplats (2020). Miljökonsekvensbeskrivningens innehåll: [https://www.naturvardsverket.se/Stod-i miljoarbetet/Vagledningar/Miljobedomningar/Specifik-miljobedomning/Miljokonsekvensbeskrivningen/](https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Miljobedomningar/Specifik-miljobedomning/Miljokonsekvensbeskrivningen/)
- Naturvårdsverket, 2012. Vindkraftens effekter på landlevande däggdjur. En syntesrapport. Rapport 6499.
- Energimyndighetens webbplats (2020). (<https://www.energimyndigheten.se/fornybart/vindkraft/vindlov/planering-och-tillstand/gardsverk/inledandeskede/halsa-och-sakerhet/skuggor-reflexer-och-ljus/>) (Hämtat 2020-12-18)
- Naturvårdsverket (2019a). Miljömålen. Årlig uppföljning av Sveriges nationella miljömål 2019 – med fokus på statliga insatser. Reviderad version. Rapport 6890.
- Naturvårdsverket (2019b). Fördjupad utvärdering av miljömålen 2019. Med förslag till regeringen från myndigheter i samverkan.
- Naturvårdsverket (2012). *Vindkraftens effekter på landlevande däggdjur. En syntesrapport*. Jan Olof Helldin, Jens Jung med flera. Rapport 6499. Juni 2012.
- Naturvårdsverket (2004). *Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från bygplatser [till 2 kap. och 26 kap. 19 § miljöbalken]* NFS 2004:15. ISSN 1403-8234.
- Ramböll på uppdrag av Länsstyrelsen i Västerbottens län, 2010, Landskapskaraktärisering Västerbottens län.
- Regeringen (2017). *Energipolitikens inriktning*. Prop. 2017/18:228.
- Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M. 2017. Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss– Uppdaterad syntesrapport 2017. Rapport 6740. Naturvårdsverket.
- SCB 2020. Befolkningsstatistik. <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/befolkning/befolkningens-sammansattning/befolkningsstatistik/>



- Sveriges geologiska undersökning (SGU) (2020). *Checklista – information om jord, berg och grundvatten i planering av infrastruktur*. Dokumentversion 2020-10-07.
- Skarin, Anna och Alam, Moudud. 2017. Reindeer habitat use in relation to two small wind farms, during preconstruction, construction and operation. *Ecology and Evolution* 7:3870–3882.
- Siemens Gamesa (2020) *Environmental Product Declaration SG 8.0-167 DD*
- Skoterleder.org 2020. <https://skoterleder.org/>
- Skidspår.se 2020. <https://www.skidspar.se>
- Skellefteå kommun. 2018. Näringsliv och arbete. <https://www.vindeln.se/default.aspx?di=1044&ptid=5339>
- Skellefteå kommun (2014). Vindkraft. Tematiskt tillägg till översiktsplan.
- Skellefteå kommun, 2006. *Våra kulturmiljöer. Kulturmiljöprogram för Skellefteå kommun*. ISBN 91-86072-37-4
- Vattenfall (2019). *Certified Environmental Product Declaration EPD of Electricity from Vattenfall's Wind Farms*. Version 2.0. 2019-05-15. Vattenfall AB.
- Vestas. (2019). Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore V150-4.2 MW Wind Plant'. November 2019
- Vindlov (2020). Vindbrukskollen <https://vbk.lansstyrelsen.se>
- WPD, 2020. *Vindpark Aldermyrberget*. Tillgänglig: <https://www.wpd.se/aktuel-la-projekt/vindkraft-pa-land/aldermyrberget/> (Hämtad 2021-03-30)



## BEGREPP OCH DEFINITIONER

*Här är en sammanställning av specifika begrepp och definitioner som vi använder oss av när vi beskriver den planerade verksamheten och redogör för projektets förutsättningar och bedömda miljöeffekter.*

TABELL 16. Begrepp och definitioner som används i dokumentet.

Begrepp	Definition/förklaring
Aspekt	Det intresseområde/värde som beskrivs; naturmiljö, kulturmiljö, friluftsliv och så vidare.
Effekt	Hastigheten för energiomvandling. Produktionskapacitet mäts i kilowatt (kW) och dess multipelenheter:  1 000 kW = 1 megawatt (MW)  1 000 MW = 1 gigawatt (GW)  1 000 GW = 1 terawatt (TW)
Energi	Produkten av effekt och tid. Producerad energi mäts i kilowattimmar (kWh) och dess multipelenheter:  1 000 kWh = 1 megawattimme (MWh)  1 000 MWh = 1 gigawattimme (GWh)  1 000 GWh = 1 terrawattimme (TWh)
Följdverksamhet/-er	Ett samlingsbegrepp för de verksamheter som vindkraftverken kräver: interna elledningar inom vindkraftsanläggningen, väganslutning från allmän väg och till respektive vindkraftverk, servicebyggnader, montageytor samt uppställningsytor.
Hänsynshierarkin	Ett hierarkiskt synsätt där skador i första hand ska undvikas, i andra hand och så långt det är praktiskt möjligt minimeras och restaureras på plats och endast i sista hand kompenseras.
Miljöaspekt	De värden eller intressen som kan komma att påverkas av den ansökta verksamheten.
Miljöbedömning	Begreppet har sin grund i miljöbalken och syftar till den process som leder fram till tillståndsprövningen där miljöbedömningen slutförs. Observera att miljökonsekvensbeskrivningen använder sig av begreppet <i>miljöeffektsbedömning</i> för att beskriva och analysera miljöaspekterna, se definition nedan.



Miljöeffektsbedömning	Begreppet används i denna handling och avser den konsekvensbedömning som görs för respektive miljöaspekt kopplat till den ansökta verksamheten.
Begrepp	Definition/förklaring
Miljöeffekter	De effekter (konsekvenser) som uppstår på människors hälsa och miljön (enligt 6 kapitlet 2 § miljöbalken) för respektive miljöaspekt.
Miljökonsekvensbeskrivning (MKB)	Ett dokument som bifogas ansökan om tillstånd. Dokumentet ska beskriva direkta och indirekta miljöeffekter på människors hälsa och miljön samt möjliggöra en samlad bedömning av de konsekvenser som uppstår till följd av den planerade verksamheten.
Montageyta	Den hårdgjorda yta som krävs intill varje vindkraftverk för att montera själva verket. Montageytan fungerar som uppställningsplats för kran och hjälpkran vid byggnation. Kallas även ibland för <i>kranplats/-yta</i> .
Projektområde	De fastigheter eller delar av fastigheter, det vill säga det markområde, som OX2 avser teckna arrendavtal för.
Påverkan	Den förändring av en aspekt som planerad verksamhet ger upphov till.
Påverkansområde	Det område inom vilket vi bedömer att miljöeffekter kan uppstå.
Skyddsåtgärder	De åtgärder som vidtas för att undvika, minimera, restaurera och, i vissa fall, kompensera negativa miljöeffekter.
Specifik miljöbedömning	Se definition av begreppet <i>miljöbedömning</i> ovan.
Totalhöjd	Vindkraftverkets navhöjd (tornets höjd) plus längden på rotorbladet, det vill säga vindkraftverkets höjd upp till bladspetsen när denna står som högst.
Uppställningsytor	De ytor som krävs för följdverksamheterna, till exempel för servicebyggnader eller som lagringsytor. Ytorna kan vara permanenta eller temporära. Kallas ibland även för <i>övriga ytor</i> .
Utformningsprinciper	De principer som har tillämpats vid placering av vindkraftverk och övrig infrastruktur och som utarbetats specifikt för ansökt verksamhet för att minimera negativa miljöeffekter.
Vindkraftverksplacering	Begreppet avser centrumpunkten för tornet, det vill säga den koordinat som anges i ansökan.



## MEDVERKANDE

Denna miljökonsekvensbeskrivning behandlar de miljöeffekter som ansökt vindkraftsanläggning Degerforsheden bedöms kunna medföra vid anläggande, drift och avveckling. Miljöbedömningen har gjorts av Ecogain AB på uppdrag av OX2 AB. Konsulter som arbetat med underlagsutredningar redovisas i respektive utredning.

### **Ecogain**

De konsulter inom Ecogain som har arbetat med miljökonsekvensbedömningen är följande:

#### **Charlotte Naucér, projektledare**

Charlotte är i grunden jägmästare. Hon är en erfaren uppdragsledare i tillståndsärenden och miljöbedömningar. Hon arbetar främst inom vindkraft och elnät. I Degerforsheden var Charlotte projektledare mellan januari 2019 och augusti 2020 samt mellan juni 2021 och december 2021.

#### **Linnea Forssén, projektledare**

Linnea är i grunden jägmästare med kompetens inom biologi, mark och vatten med spetskompetens inom styrning/policy i skogsfrågor. Hon har god erfarenhet av projektledning inom frågor kopplade till markanvändning och anläggning av vindkraftsparker. I Degerforsheden var Linnea projektledare mellan augusti 2020 och juni 2021.

#### **Tryggve Sigurdson, biträdande projektledare och utredare rennärning**

Tryggve är civilingenjör med mångårig erfarenhet av projektledning och analyser inom olika typer av samhällsplanerings- och miljöprövningsuppdrag, särskilt avseende vindkraftsetableringar. I Degerforsheden har han varit expertstöd för tillståndprocessen, med särskilt stort ansvar för rennärningen.

#### **Joel Chorell, utredare och ansvarig för fotomontage**

Joel är agronom med inriktning på landsbygdsutveckling och masterexamen med inriktning på naturresurshantering. Han har erfarenhet inom till-





ståndsprocessen och MKB, framför allt inom kraftledning och vindkraft. I Degerforsheden har Joel varit ansvarig för att ta fram fotomontage. Joel har också ansvarat för delar av samrådsprocessen under 2019 och 2020.

#### **Anna Hassel, GIS-ansvarig**

Anna är miljövetare med masterexamen i ekologi och naturvård med inriktning mot terrester växtekologi. I Degerforsheden har hon varit huvudansvarig för geografiska data och kartframställning. Anna har god erfarenhet av miljöbedömning och tillståndsprocessen för vindkraft.

#### **Tony Svensson, utredare naturvärde och artskydd**

Tony är biolog med geovetenskaplig inriktning. Han har stor erfarenhet av naturvärdesinventering och artskyddsfrågor, hans expertområden är svamp, övriga kryptogamer, kärlväxter och naturvårdsarter. Tony har utöver naturvärdesinventering och artskyddsutredning för Degerforsheden också granskat kapitlet om artskydd och naturvårdsarter.

#### **Anders Enetjärn, utredare rennäring**

Anders har mer än 25 års erfarenhet av praktiska och strategiska lösningar i utmanande markanvändningsfrågor, och har ofta en rådgivande roll. Anders har mångårig erfarenhet av rennäring och i Degerforsheden har han skrivit avsnittet om rennäring och gjort bedömningen.

#### **Åsa Karlberg, kvalitetsgranskare MKB**

Med snart 20 års erfarenhet från miljöfrågor inom infrastruktur har Åsa stor kunskap om tillståndsprocessen och markanvändningsfrågor. Åsa har inom Ecogain och för tidigare arbetsgivare arbetat med att ta fram mallar, struktur och goda exempel för miljökonsekvensbeskrivningar. Åsa har kvalitetsgranskat denna miljökonsekvensbeskrivning.

#### **Susan Enetjärn, grafiker**

Susan har mer än 30 års erfarenhet som illustratör och grafiker.



## **Green Energy Consulting**

Utöver konsulter på Ecogain har Green Energy Consulting arbetat med miljöbedömningar.

### **Ida Nilsson, utredare**

Ida är samhällsvetenskaplig miljövetare med mångårig erfarenhet av vindkraft, både från projektörssidan och som miljökonsult.

I Degerforsheden har hon haft en viktig roll i att utreda och uppdaterat miljökonsekvensbeskrivningen för det aktuella projektområdet.





# CHECKLISTA MILJÖ- KONSEKVENSBESKRIVNING

Denna miljökonsekvensbeskrivnings innehåll utifrån 16–18 §§ miljöbedömningsförordningen (punkterna 1–17) och 19 § miljöbedömningsförordningen (punkterna 18–21).

1	Behovet av mark.	Se kapitel 3 <i>Projektbeskrivning av huvudalternativet</i>
2	Förutsebara rivningsarbeten.	Se avsnitt 6.5.6 <i>Avveckling och återställning</i>
3	Vad som utmärker verksamheten eller åtgärden i fråga om energibehov och energianvändning.	Se avsnitt 6.4.2 <i>Klimat- och miljöeffekter</i>
4	Arten och mängden av de material och naturtillgångar som används.	Se avsnitt 6.5.3 <i>Naturresurser</i>
5	Uppskattade typer och mängder av avfall och andra restprodukter och utsläpp som kan förutses.	Se avsnitt 6.5.4 <i>Kemikalier och avfall</i>
6	Andra verksamheter eller särskilda anläggningar och byggnader som kan komma att behövas för att verksamheten ska kunna komma till stånd eller bedrivs på ett ändamålsenligt sätt.	Se kapitel 3 <i>Projektbeskrivning av huvudalternativet</i>
7	Uppgifter om möjliga alternativa utformningar och skälen för den valda utformningen med hänsyn till miljöeffekter.	Se avsnitt 2.2 <i>Lokaliseringsalternativ</i>
8	Möjliga alternativa platser och skälen för valet av plats med hänsyn till skillnader i miljöeffekterna mellan den valda platsen och alternativen.	Se avsnitt 2.3 <i>Undersökning av alternativ omfattning och utformning av huvudalternativ</i>
9	Undersökta möjliga alternativ i fråga om teknik, storlek, omfattning, skyddsåtgärder, begränsningar, försiktighetsmått och andra relevanta aspekter och skälen för de val som har gjorts med hänsyn till miljöeffekter.	Se kapitel 2 <i>Lokalisering och 6 Miljöeffektsbedömning</i>
10	Miljöeffekter som kan förväntas uppkomma till följd av verksamhetens eller åtgärdens uppbyggnad, drift eller rivning.	Se genomgående i kapitel 6 <i>Miljöeffektsbedömning</i>
11	Miljöeffekter som kan förväntas uppkomma till följd av användningen av naturresurser.	Se avsnitt 6.5.3 <i>Naturresurser</i>



12	Miljöeffekter som kan förväntas uppkomma till följd av buller, vibrationer, ljus, värme, strålning, utsläpp av föroreningar eller andra störningar.	Se avsnitt 6.2.2 <i>Ljud</i> , 6.2.3 <i>Rörliga skuggor</i> , 6.4.2 <i>Klimat- och miljöeffekter</i> , 6.5.5 <i>Kemikalier och avfall</i>
13	Miljöeffekter som kan förväntas uppkomma till följd av bortskaffande och återvinning av avfall.	Se avsnitt 6.5.5 <i>Kemikalier och avfall</i>
14	Miljöeffekter som kan förväntas uppkomma till följd av den teknik och de ämnen som har använts.	Se genomgående i kapitel 6 <i>Miljöeffektsbedömning</i>
15	Miljöeffekter som kan förväntas uppkomma till följd av verksamheten tillsammans med andra verksamheter som bedrivs, som har fått ett tillstånd eller som har anmälts och får påbörjas.	Se avsnitt 4.3 <i>Närliggande vindkraftsanläggningar</i> och genomgående i kapitel 6 <i>Miljöeffektsbedömning</i>
16	Miljöeffekter som kan förväntas uppkomma till följd av verksamhetens klimatpåverkan.	Se avsnitt 6.4.2 <i>Klimat- och miljöeffekter</i>
17	Miljöeffekter som kan förväntas uppkomma till följd av verksamhetens utsatthet och sårbarhet för klimatförändringar eller andra yttre händelser.	Se avsnitt 6.2.1 <i>Säkerhet</i> och 6.4.2 <i>Klimat- och miljöeffekter</i>
18	Uppgifter om beredskapen för och föreslagna insatser vid allvarliga olyckor, om sådana uppgifter är relevanta med hänsyn till verksamhetens eller åtgärdens art och omfattning.	Se avsnitt 6.2.1 <i>Säkerhet</i>
19	En redogörelse för de prognos- och mätmetoder, underlag och informationskällor som har använts med uppgift om eventuella brister och osäkerheter i metoderna och underlagen.	Se kapitel 5 <i>Metod för miljöeffektsbedömning</i>
20	En referenslista med uppgifter om de källor som har använts.	Se <i>Referenser</i>
21	Uppgifter om hur kravet på sakkunskap i 15 § miljöbedömningsförordningen är uppfyllt.	Se <i>Medverkande</i>





## FÖRTECKNING ÖVER BILAGOR

Under samrådet och under framställandet av majoriteten av underlagsutredningarna benämndes projektet *Vindkraft vid Källbomark*, men har under processen bytt namn till *Degerforsheden*. Med undantag för Samrådsredogörelsen (C1), Artskyddsutredning (C7), Rennäringsutredningen (C10), Klimatbilaga (C16) samt Synbarhetsanalyserna (C13) används namnet Källbomark avseende projektområdet.

C1	<b>Samrådsredogörelse.</b> Ecogain AB (2021). <i>Samrådsredogörelse. Vindkraftsetablering vid Degerforsheden i Skellefteå kommun, Västerbottens län.</i> 2021-12-16.
C2.1	<b>Naturvärdesinventering.</b> Enetjärn Natur AB (2015) <i>Inventering och bedömning. Källbomark.</i> Planerad vindkraftspark i Skellefteå kommun. 2015-10-06.
C2.2	<b>Naturvärdesinventering.</b> Ecogain AB (2019). <i>Naturvärdesinventering vid Källbomark, Skellefteå kommun.</i> SEKRETESSBILAGA. 2020-07-24.
C2.3	<b>Naturvärdesinventering.</b> Ecogain AB (2020). <i>Naturvärdesinventering, pm. Källbomark, Skellefteå kommun.</i> 2020-09-21.
C3	<b>Inventering av lom, rovfåglar och övriga våtmarksfåglar.</b> Ecogain AB (2019). <i>Inventering av Lommar, rovfåglar och övriga våtmarksfåglar. Planerad vindkraftsanläggning vid Källbomark i Västerbottens län.</i> SEKRETESSBILAGA. 2019-12-06.
C4	<b>Inventering av havs- och kungsörn.</b> Ecogain AB (2019). <i>Inventering av havs- och kungsörn. Planerad vindkraftsanläggning vid Källbomark i Västerbottens län.</i> SEKRETESSBILAGA. 2019-11-14.
C5	<b>Skogshönsinventering.</b> Ecogain AB (2019) <i>Inventering av tjäder och orre. Planerad vindkraftsanläggning vid Källbomark i Västerbottens län.</i> SEKRETESSBILAGA. 2019-11-14.
C6	<b>Fladdermusinventering.</b> EnviroPlanning AB (2019). <i>Inventering av fladdermusfaunan inför planerad vindkraftsetablering vid Källbomark, Skellefteå kommun.</i> 2019-11-07.
C7	<b>Artskyddsutredning.</b> Ecogain AB (2021). <i>Artskyddsutredning. Källbomark, Skellefteå kommun.</i> SEKRETESSBILAGA. 2021-12-09.
C8.1	<b>Kulturmiljöutredning.</b> Arkeologicentrum AB (2019). <i>Kulturmiljöutredning. Källbomark, Skellefteå kommun, Västerbottens län.</i> AC-rapport 1909.





C8.2	<b>Kulturmiljöutredning.</b> Arkeologiceentrum AB (2020). <i>Kulturmiljöutredning. Källbomark, Skellefteå kommun, Västerbottens län. AC-rapport 2008.</i>
C9	<b>Hydrologisk utredning.</b> Ecogain AB och Sweco AB (2021). <i>En skrivbordsstudie av hydrologiska förutsättningar i anslutning till den planerade vindkraftsanläggningen vid Källbomark. 2021-02-08.</i>
C10.1	<b>Rennäringsutredning.</b> Sweco AB. Rennäringsutredning. <i>Inför planerad vindkraftsanläggning vid Degerforsheden, Västerbottens län. 2021-05-24.</i>
C10.2	<b>Rennäringsutredning.</b> Ecogain AB. Bedömd påverkan på rennäringen - Vindkraft vid Degerforsheden i Skellefteå kommun, Västerbottens län. 2021-12-15.
C11	<b>Ljudimmissionsberäkning.</b> Akustikkonsulten AB (2021). <i>Ljudimmissionsberäkning av ljud från vindkraft, vindpark Degerforsheden. 2021-06-08.</i>
C12	<b>Skuggberäkning.</b> OX2 AB (2020). <i>Skuggberäkningar för vindkraftverk vid Källbomark. 2020-06-22.</i>
C13.1	<b>Synbarhetsanalys.</b> Norconsult och Ecogain AB (2021). <i>Synbarhetsanalys A3 Degerforsheden. 2021-03-19.</i>
C13.2	<b>Kumulativ synbarhetsanalys nollalternativ.</b> Norconsult och Ecogain AB (2021). <i>Kumulativ synbarhetsanalys nollalternativ. 2021-03-11</i>
C13.3	<b>Kumulativ synbarhetsanalys.</b> Norconsult och Ecogain AB (2021). <i>Kumulativ synbarhetsanalys. 2021-03-15.</i>
C14	<b>Synbarhetsanalys vitt ljus.</b> Norconsult och Ecogain AB (2021). <i>Synbarhetsanalys vitt ljus. 2021-03-05.</i>
C15.1	<b>Fotomontage.</b> Ecogain AB (2021). <i>Fotomontage Källbomark A3. 2021-03-22 .</i>
C15.2	<b>Fotomontage hinderljus.</b> Norconsult AB (2021). <i>Fotomontage hinderljus från Källbomark. 2021-03-22.</i>
C16	<b>Vindkraftens klimatnytta.</b> Wijkman, A. (2021). <i>Vindkraftens klimatnytta – Degerforsheden. Nätverket Vindkraftens klimatnytta. 2021-04-14.</i>
C17	<b>Hänsynskartor.</b> Ecogain AB (2021). <i>Kartor med skyddsåtgärder. SEKRETESSBILAGA. 2021-06-15.</i>
C18	<b>Sammanställning rennäring.</b> Ecogain AB (2021). <i>Översikt vetenskapliga studier för vindkraftparkers påverkan på tamren och uppföljningsprogram avseende vindkraftens konsekvenser för rennäringen. 2021.</i>
C19	<b>Sammanfattande skyddsåtgärder.</b> Ecogain AB (2021). 2021-12-16.

3.



*på uppdrag av*

